

آیین‌نامه طراحی راههای شهری

بخش ۱

مبانی

وزارت مسکن و شهرسازی

۱۳۷۴

آیین‌نامه راههای شهری

تهیه‌کننده: سازمان طرح تهیه آیین‌نامه

آماده‌سازی و امروفتی چاپ: مرکز مطالعات و تحقیقات شهرسازی و معماری ایران

چاپ اول: زمستان ۱۳۷۴

لبنوگرافی: افشار

چاپ و صحافی: شرکت انتشارات علمی و فرهنگی

نیراژه: ۵۰۰۰

حق چاپ برای وزارت مسکن و شهرسازی محفوظ است.

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



بسمه تعالی

پیشگفتار وزیر مسکن و شهرسازی و رئیس شورای عالی شهرسازی و معماری

خداوند بزرگ را سپاسگزارم که در پی تهیه طرحهای جامع و تفصیلی و ضوابط و مقررات شهرسازی برای شهرهای کشور که از سال ۱۳۴۵ تا کنون ادامه داشته، همچنین تهیه مقررات ملی ساختمانی ایران که از سال ۱۳۶۶ آغاز شده و بیش از نیمی از مباحث بیست گانه آن منتشر شده یا در حال انتشار است، اکنون، آیین نامه طراحی راههای شهری که در کنار دو مجموعه فوق الذکر ارکان اصلی کنترل ساختمان و شهرسازی را تشکیل می دهد، در اختیار جامعه حرفه ای و مراجع بررسی و تصویب طرحها قرار می گیرد.

نبود ضوابط و رهنمودهای طراحی راههای شهری، مشکلات و مسائل زیر را به وجود آورده بود:

■ طرح ریزان شهری و طراحان راه ناچار از مداخله در سیاستگذاری می شدند، در حالی که نه

صلاحیت و توان و نه فرصتی برای این کار داشتند؛

■ منابعی که باید تماماً صرف مطالعه کردن وضعیت خاص هر طرح، یافتن و سنجیدن گزینه های

مختلف و پرداختن به جزئیات شود، کلاً یا بعضاً در جستجوی الگوها و استانداردها صرف

می شد؛

■ پایه و مبنایی برای انتقال و تکامل تجربیات حرفه ای وجود نداشت و این خود یکی از دلایل

اصلی کمبود نیروی کار ورزیده متخصص در امر طراحی شبکه راههای شهری بود؛

■ در ارزیابی کار طرح ریزان شهری و طراحان راه وحدت نظر وجود نداشت.

آیین‌نامه طراحی راههای شهری برای رفع مشکلات فوق با هدفهای زیر تهیه شد:

- اعمال سیاستها و خط‌مشی‌های اساسی و الگوهای مصرف مربوط به حمل و نقل شهری؛
 - تدوین دستورالعملهای طراحی به منظور بهبود کیفیت طرحها، رعایت یکنواختی، و ساده کردن کار طراحی با معاف ساختن طراحان از انتخاب ضوابط تا آنها بتوانند بیشتر وقت خود را به مطالعه ویژگیهای هر طرح اختصاص دهند؛
 - فراهم ساختن مرجعی یکنواخت و خودبسنده و ایرانی برای طراحان تا با استفاده از آن طراحی ساده‌تر شود و طرحها بهبود یابند؛
 - آموزش دادن به طراحان و فراهم ساختن امکان بازآموزی مداوم آنها.
- این آیین‌نامه طبق بند ۴ ماده ۲ قانون تأسیس شورای عالی شهرسازی و معماری ایران به عنوان بخشی از آیین‌نامه‌های شهرسازی در ۷ آذر ۱۳۷۳ به تصویب شورای مذکور رسید.
- لازم می‌دانم از آقای مهندس میدرضا هاشمی معاون محترم شهرسازی و معماری که مجری و هماهنگ کننده طرح تهیه آیین‌نامه راههای شهری ایران بوده و این وظیفه را با کمال شایستگی به انجام رسانده‌اند قدردانی نموده توفیق بیشتر ایشان را از خداوند بزرگ مسئلت نمایم.

عباس آخوندی

بسمه تعالی

پیشگفتار معاون شهرسازی و معماری

ساختمان شهر از مجموع بناهایی تشکیل می‌شود که هریک برای منظوری خاص، در جایی معین، و متصل به یکی از راهها برپا می‌گردند هرچه برای ایمنی، بهداشت، آسایش، و صرفه اقتصادی بنا لازم است موضوع مقررات ملی ساختمانی، و هرچه به‌نوع استفاده از بنا، شکل و ابعاد آن، چگونگی و جای استقرار آن، و محل مناسب آن در شهر ارتباط دارد موضوع ضوابط و مقررات شهرسازی است.

مقررات ملی ساختمانی ایران به تصویب هیئت وزیران می‌رسد و شامل بیت مبحث است که تهیه آنها در معاونت شهرسازی و معماری وزارت مسکن و شهرسازی از سال ۱۳۶۶، به تدریج آغاز شده و هنوز ادامه دارد ضوابط و مقررات شهرسازی به تصویب شورای عالی شهرسازی و معماری ایران می‌رسد و سه گونه است:

۱. نقشه‌های شهرسازی مخصوص هر شهر؛

۲. ضوابط همراه نقشه‌های شهرسازی هر شهر؛ و

۳. ضوابط و مقرراتی که خاص شهر معینی نیست بلکه در همه شهرها یا دسته‌ای از آنها لازم‌الاجراست. تهیه انواع اول و دوم این ضوابط و مقررات از سال ۱۳۴۵ با تصویب اولین طرح

۱. نقشه‌های شهرسازی شهرهای کوچک و ضوابط همراه آنها اگر به‌صورت طرح هادی، موضوع بند ۴ ماده ۱ و قسمت الف بند ۲ ماده ۳- قانون تغییر نام وزارت آبادانی و مسکن به وزارت مسکن و شهرسازی و تعیین وظایف آن، تهیه شود نیازی به تصویب شورای عالی شهرسازی و معماری ایران ندارد

جامع شروع شد و با تصویب طرحهای بسیار دیگر در سالهای بعد ادامه یافت و تهیه ضوابط و مقررات نوع سوم از سال ۱۳۵۶ با تصویب دستورالعمل صدور پروانه تأسیس و پروانه بهره‌برداری از شهرک در خارج از محدوده قانونی و حریم شهرها آغاز شد ولی توسعه سریع آن بعد از سال ۱۳۶۳ بود.

محدودیت در نوع استفاده از بناها، شکل و ابعاد آنها، چگونگی و جای استقرار، و محل مناسب آنها در شهر از محدودیت در تأمین دو نیاز اصلی ناشی می‌شود:

۱. نیاز ساکنان ساختمانها به فضا و نور و هوا و آرامش؛

۲. نیاز ساکنان ساختمانها به دسترسی امن و سالم و دلپذیر به همه‌جا، در زمانی متناسب با ضرورت و اهمیت مراجعه به آنها. بنابراین نه تنها نیاز به رفت و آمد از هر نقطه به نقاط دیگر با کیفیتی قابل قبول، بلکه نیاز به هوای سالم و آرامش کافی نیز بررسی اثرات متقابل اجزاء و قطعات شهری با راههای شهری و طراحی با هم آنها را اجتناب‌ناپذیر می‌سازد. در گذشته که اهمیت مطالعه و طراحی با هم کاربری و راه، به اندازه امروز، شناخته نبود طراحی راهها که در واقع نقشی جز تقسیم سطح شهر به قطعات اصلی و تفکیک بعدی آنها به کوچکترین واحدهای بهره‌برداری و خرید و فروش نداشت منحصر آید عمدتاً به محاسبه ظرفیتهای حمل و نقل متکی بود؛ اما تجدیدنظر ناشی از تجارب سه دهه اخیر در روشهای شهرسازی و روی آوردن به جنبه‌های کیفی زندگی در شهرها و احترام به انسان در مقابل احترام به ماشین، مطالعه و طراحی با هم راه و کاربری را در بالاترین جایگاه قرار داده است.

وزارت مسکن و شهرسازی برای پاسخگویی به نیاز تهیه کنندگان و بررسی کنندگان طرحهای شهرسازی و طراحان و تصویب کنندگان نقشه راههای شهری جدید یا تغییر راههای موجود، در سال ۱۳۷۰، تهیه آیین‌نامه طراحی راههای شهری را در برنامه تحقیقاتی خود قرار داد و یک سازمان کار را زیر نظر معاون شهرسازی و معماری ایجاد کرد این سازمان از گروه تحقیق و تدوین، کمیته فنی بررسی و دیرخانه شورای عالی شهرسازی و معماری تشکیل یافت.

گروه تحقیق و تدوین پیش‌نویس اول را تهیه کرد این پیش‌نویس برای اظهار نظر ۱۸ مؤسسه و افراد صاحب نظر فرستاده شد گروه تحقیق و تدوین، براساس نظرهای دریافت شده و نظرهای کمیته بررسی داخلی که خود تشکیل داده بود، پیش‌نویس دوم را تهیه کرد پیش‌نویس دوم، مدت دو سال، در ۷۰ جلسه مورد بررسی کمیته فنی که اعضای آن از میان نمایندگان وزارتخانه‌های مسکن و شهرسازی، کشور و راه و ترابری و کارشناسان و متخصصان دانشگاهها، جامعه مشاوران، سازمان ترافیک شهر تهران و سازمان مشاور فنی و مهندسی شهر تهران برگزیده شده بودند قرار گرفت. چگونگی بررسیهای کمیته فنی و

نتایج آن در چند جلسه به شورای عالی شهرسازی و معماری گزارش داده شد و نظرهای اصلاحی شورای عالی تنظیم متن نهایی اعمال شد. متن اصلاحی نهایی در ۷ آذر ۱۳۷۳ به تصویب شورای عالی رسید.

این آیین نامه دوازده بخش دارد که به ترتیب عبارت‌اند از: مبانی، پلان و نیمرخهای طولی، اجزاء نیمرخهای عرضی، راههای شریانی درجه ۱، تبادلها، راههای شریانی درجه ۲، تقاطعها، خیابانهای محلی، دسترسها، مسیرهای پیاده، مسیرهای دوچرخه، و تجهیزات ایمنی؛ و اصول پنجگانه حاکم بر آن عبارت‌اند از:

۱. یکپارچگی شهر و شبکه ارتباطی؛
 ۲. سعی در کاهش ترافیک موتوری با هرچه امکانپذیرتر و کارآمدتر کردن استفاده از پیاده روی، دوچرخه، اتوبوس؛
 ۳. توجه به نقشهای دیگر راههای شهری: نقش اجتماعی، نقش فضای شهری، نقش زیست محیطی، نقش عبور دادن خطوط تأسیسات شهری؛
 ۴. حل تعارض میان نقش ترافیکی و نقش اجتماعی راه؛
 ۵. تعیین بهینه عرض راه در عین رعایت حال همه استفاده کنندگان از آن.
- استفاده کنندگان از این آیین نامه به آخرین دستاوردهای تجارب طراحی راههای شهری دسترسی پیدا می کنند؛ از سیاستها و خط مشیهای واحدی پیروی می کنند؛ همه عوامل مؤثر در کیفیت طراحی را به حساب می آورند؛ برای حل مسائل گوناگون از رهنمودهای آن کمک می گیرند؛ ابعاد و اندازه ها را در حدود درست آنها به کار می برند؛ به زبانی مشترک در بررسی های حرفه ای مختلف دست می یابند؛ در بررسی و بازبینی و تصویب طرحها آن را مرجع و راهنمای خود قرار می دهند و سرانجام با پیگیری تغییرات آن در تجدیدنظرهای بعدی دانش خود را به هنگام می کنند.
- در پایان بر خود لازم می دانم از کوششهای ارزشمند گروه تحقیق و تدوین، مخصوصاً سرپرست دانشمند آن آقای دکتر محمدرضا زریونی، اعضای محترم کمیته فنی و همکاران دبیرخانه شورای عالی شهرسازی و معماری، مخصوصاً سرکار خانم مهندس مالک که با شایستگی کامل این طرح تحقیقاتی را تا مراحل بررسی و تصویب پیش بردند قدردانی نمایم.

سازمان طرح تهیه آیین نامه طراحی راههای شهری

سیدرضا هاشمی
شهلا مالک

فوق لیسانس معماری، معاون شهرسازی و معماری، مجری طرح و هماهنگ کننده؛
فوق لیسانس معماری، مسؤول دبیرخانه شورای عالی شهرسازی و معماری،
مدیر پروژه تحقیقاتی و دبیر کمیته فنی بررسی؛

□

محمد رضا زریونی

دکتر ادر مهندسی عمران (ترافیک و حمل و نقل) رئیس گروه تحقیق و تدوین،
تهیه کننده پیش نویسهای اولیه و نهایی؛
لیسانس عمران، دستیار تدوین؛

علی اکبر لبافی

□

علی اتابک

فوق لیسانس مهندسی حمل و نقل، نماینده گروه تخصصی ترافیک و حمل و نقل
جامعه مشاوران ایران، عضو کمیته فنی بررسی (در بخشهای ۳ تا ۸)؛
فوق لیسانس مهندسی راه و ساختمان، کارشناس ارشد راه و ترابری، عضو کمیته فنی
بررسی؛

علی رضا امیدوار

فوق لیسانس مهندسی راه و ساختمان (ترافیک)، عضو سازمان ترافیک و حمل و نقل
تهران، عضو کمیته فنی بررسی؛

محمد مهدی رجائی رضوی

فوق لیسانس مهندسی و برنامه ریزی حمل و نقل، نماینده وزارت کشور، عضو کمیته
فنی بررسی؛

سید فرهاد رزمیار

فوق لیسانس مهندسی حمل و نقل، از مهندسان مشاور ترافیک و حمل و نقل رهپویان
عضو کمیته فنی بررسی (در بخشهای ۳ تا ۸)؛

بهمن رویانیان

فوق لیسانس معماری، نماینده گروه تخصصی شهرسازی جامعه مشاوران ایران، عضو
کمیته فنی بررسی؛

فرهاد سلطانی آزاد

فوق لیسانس معماری، از مهندسان مشاور معمار و شهرساز مهرازان، عضو کمیته فنی
بررسی؛

مجید غمامی

فوق لیسانس مهندسی عمران (راه و ترابری)، نماینده معاونت فنی و راه سازی وزارت
راه و ترابری، عضو کمیته فنی بررسی؛

اردشیر گروسی

دکتر ادر راه و ساختمان (راه و ترابری و حمل و نقل)، دانشکده عمران دانشگاه علم
صنعت، عضو کمیته فنی بررسی؛

علی منصور خاکی

دکتر ادر مهندسی راه و ساختمان (مهندسی و برنامه ریزی حمل و نقل)، گروه عمران
دانشکده عمران دانشگاه صنعتی شریف، عضو کمیته فنی بررسی؛

حبیب الله نصیری

و با تشکر از دکتر حمید حبشی خیاط، دکتر منوچهر وزیری، و مهندس فریدون دژدار که به ترتیب از طرف سازمان
مشاور فنی و مهندسی شهر تهران، گروه عمران دانشکده عمران دانشگاه صنعتی شریف، و وزارت کشور در بعضی
جلسات کمیته فنی بررسی با این طرح همکاری داشتند.

بسمه تعالی

مصوبه شورای عالی شهرسازی و معماری ایران

شورای عالی شهرسازی و معماری ایران در جلسه مورخ ۷۳/۹/۷، با استفاده از اختیارات موضوع بند ۴ ماده ۲ قانون تأسیس خود، بنا به پیشنهاد وزارت مسکن و شهرسازی «آیین نامه طراحی راههای شهری» شامل ۱۲ بخش: یکم «مبانی طراحی راهها و خیابانهای شهری»، دوم «پلان و نیمرخ های طولی»، سوم «اجزای نیمرخ های عرضی»، چهارم «راههای شریانی درجه ۱»، پنجم «تبادلها»، ششم «راههای شریانی درجه ۲»، هفتم «تقاطعها»، هشتم «خیابانهای محلی»، نهم «دسترسیها»، دهم «مسیرهای پیاده»، یازدهم «راهنمای برنامه ریزی و طرح مسیرهای دوچرخه» و دوازدهم «تجهیزات ایمنی راه» را به شرح پیوست تصویب و مقرر نمود که:

۱. کلیه تهیه کنندگان طرحهای هادی، طرحهای جامع، طرحهای تفصیلی، طرحهای بهسازی و نوسازی، طرحهای آماده سازی، طرحهای جزئیات شهرسازی، طرحهای احداث راه جدید شهری، طرحهای بازسازی و نوسازی راه موجود شهری، طرحهای اصلاح ترافیکی، طرحهای سنجش تأثیرات ترافیکی توسعه، طرحهای ساختمانی (از لحاظ نحوه اتصال به راههای شهری) که محدوده عمل آنها داخل محدوده و حریم شهرهاست، و طرحهای انواع شهرکها مانند مسکونی، تفریحی، صنعتی مکلفند در تهیه طرحهای مزبور و تغییرات آنها، موارد مربوطه در آیین نامه طراحی راههای شهری را رعایت کنند و موارد استفاده یا استثناء را همراه با دلایل فنی و اقتصادی در گزارش فنی ضمیمه طرح مشخص نمایند دلایل فنی و اقتصادی موارد استثناء باید حسب مورد به تصویب مراجع تصویب و صدور مجوز برسد.

۲. وزارت مسکن و شهرسازی، در اجرای قانون نظام مهندسی ساختمان، شرایط احراز صلاحیتهای لازم برای تهیه طرح کلی شبکه و طراحی هندسی راههای شهری را برای مهندسان رشته‌های ذی‌ربط تعیین کرده، ظرف مدت یک‌سال آینده تسهیلات لازم برای توسعه سریع و آموزش آیین‌نامه طراحی راههای شهری و اعطای گواهی صلاحیت به واجدین شرایط را فراهم کرده و حدود صلاحیت آنها را در پروانه اشتغال به کار مهندسی آنها درج می‌نماید.

۳. در آن دسته از طرحهای موضوع بند ۱ که از تاریخ ۷۴/۱۰/۱ توسط مؤسسات مهندس مشاور تهیه شود، طرح کلی شبکه یا طرح هندسی راههای شهری و گزارش فنی آن باید حسب مورد به امضای مهندس دارای پروانه اشتغال و صلاحیت لازم برسد.

۴. آن دسته از طرحهای موضوع بند ۱ که قابل واگذاری به اشخاص حقیقی باشد از تاریخی که در هریک از شهرستانهای کشور از طرف وزارت مسکن و شهرسازی یا هماهنگی سازمانهای نظام مهندسی قابل اجرا اعلام شود باید به امضای مهندسان دارای صلاحیت برای تهیه طرح کلی شبکه یا طراحی هندسی راههای شهری حسب مورد برسد.

۵. اخذ گواهی صلاحیتهای موضوع این آیین‌نامه برای تهیه‌کنندگان طرحهای ساختمانی که در طراحی نحوه اتصال به راههای شهری مکلف به رعایت آن هستند لازم نیست.

۶. وزارت مسکن و شهرسازی مکلف است با تشکیل یک کمیته دائمی متشکل از کارشناسان و متخصصان ذی‌صلاح نسبت به بازنگری مداوم این آیین‌نامه اقدام نماید.

این کمیته با بررسی نتایج حاصل از اجرای این آیین‌نامه که به‌صورت دلایل فنی و اقتصادی و فرهنگی موارد استثناء موضوع بند ۱ این مصوبه اعلام خواهد شد و هر نظر و پیشنهاد اصلاحی دیگری که به دبیرخانه شورای عالی شهرسازی و معماری برسد اصلاحات لازم در آیین‌نامه را به‌عمل خواهد آورد یا چنانچه تحقیقاتی را ضروری تشخیص دهد پیشنهاد خواهد نمود.

عباس آخوندی

وزیر مسکن و شهرسازی

و

رئیس شورای عالی شهرسازی و معماری ایران

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
پنج	پیشگفتار وزیر مسکن و شهرسازی
هفت	پیشگفتار معاون شهرسازی و معماری
ده	سازمان طرح تهیه آیین نامه طراحی راههای شهری
یازده	متن مصوبه شورای عالی شهرسازی و معماری ایران
۱	۱ طبقه بندی راههای شهری
۱	۱.۱ تعریفها
۳	۲.۱ کاربرد
۳	۳.۱ هسته های شهری
۶	۴.۱ نقشهای مختلف راههای شهری
۸	۵.۱ راههای شریانی درجه ۱
۸	۱.۵.۱ نقش جابه جایی
۹	۲.۵.۱ نقش دسترسی
۱۱	۳.۵.۱ نقش اجتماعی
۱۲	۶.۱ راههای شریانی درجه ۲ (خیابانهای شریانی)
۱۲	۱.۶.۱ نقش جابه جایی و دسترسی
۱۲	۲.۶.۱ نقش اجتماعی
۱۴	۷.۱ خیابانهای محلی
۱۵	۱.۷.۱ نقش جابه جایی
۱۵	۲.۷.۱ نقش دسترسی
۱۶	۳.۷.۱ نقش اجتماعی

۱۷	۲ ■ دسترسی و تنظیم آن
۱۷	۱.۲ تعریفها
۱۸	۲.۲ اصول و سیاستها
۱۹	۱.۲.۲ دسترسی برای پیاده‌ها
۲۰	۲.۲.۲ دسترسی برای دوچرخه‌ها
۲۰	۳.۲.۲ دسترسی برای وسایل نقلیه اضطراری
۲۱	۴.۲.۲ دسترسی برای وسایل نقلیه خدمات شهری
۲۱	۵.۲.۲ دسترسی برای وسایل نقلیه حمل کالا
۲۲	۶.۲.۲ دسترسی به ایستگاههای وسایل نقلیه عمومی
۲۲	۷.۲.۲ دسترسی برای اتومبیل شخصی
۲۳	۳.۲ تنظیم دسترسیها
۲۵	۴.۲ روشهای مختلف تنظیم دسترسیها
۲۵	۱.۴.۲ طبقه‌بندی راهها
۲۵	۲.۴.۲ طراحی یکپارچه شهر و شبکه
۲۶	۳.۴.۲ جاده‌های کناری
۲۶	۴.۴.۲ اصلاحات جزئی شبکه و مدیریت ترافیک

۲۹	۳ ■ سرعت
۲۹	۱.۳ تعریفها
۳۰	۲.۳ اصول
۳۱	۳.۳ سرعت مجاز
۳۲	۱.۳.۳ راههای شریانی درجه ۱
۳۳	۲.۳.۳ راههای شریانی درجه ۲
۳۳	۳.۳.۳ خیابانهای محلی
۳۳	۴.۳ سرعت طرح

۳۵	۴ ■ ترافیک
۳۵	۱.۴ تعریفها
۳۷	۲.۴ اطلاعات ترافیکی لازم برای طراحی
۳۸	۳.۴ تغییرات زمانی ترافیک
۳۹	۴.۴ توزیع جهت‌ی ترافیک
۴۰	۵.۴ ترکیب ترافیک

۴۱	۵ ■ ظرفیت
۴۱	۱.۵ مقدمات
۴۱	۱.۱.۵ تعریفها
۴۲	۲.۱.۵ آشنایی

۱۳	۳-۱-۵ طرز استفاده از ارقام مربوط به ظرفیت
۱۱	۴-۱-۵ تعریف کیفیت ترافیک
۱۶	۲-۵ ظرفیت آزادراهها و بزرگراهها
۱۶	۱-۲-۵ تعریفها
۱۷	۲-۲-۵ ظرفیت قسمتهای اصلی آزادراه و بزرگراه
۱۹	۳-۲-۵ ظرفیت رابطها
۵۸	۴-۲-۵ ظرفیت قسمتهای تداخلی
۶۱	۳-۵ ظرفیت راههای شریانی درجه ۲
۶۱	۱-۳-۵ اصول
۶۱	۲-۳-۵ ظرفیت
۶۱	۳-۳-۵ کیفیت ترافیک
۶۲	۴-۳-۵ معیار سنجش کیفیت
۶۳	۱-۵ ظرفیت تقاطعهای با چراغ راهنما
۶۳	۱-۴-۵ تعریفها
۶۶	۲-۴-۵ ظرفیت اشباع مبنا
۶۶	۳-۴-۵ سنجش کیفیت ترافیک
۶۹	۴-۴-۵ محاسبه معادل جریان ترافیک
۷۰	۵-۴-۵ محاسبه ظرفیت اشباع
۷۲	۶-۴-۵ محاسبه ظرفیت تقاطعهای با چراغ راهنما
۷۴	۵-۵ ظرفیت تقاطعهای بدون چراغ راهنما
۷۴	۱-۵-۵ تعریفها
۷۵	۲-۵-۵ ظرفیت یک جریان از فرعی به اصلی
۷۹	۳-۵-۵ ظرفیت یک خط
۸۰	۴-۵-۵ سنجش کیفیت ترافیک
۸۰	۶-۵ ظرفیت خیابانهای محلی
۸۰	۱-۶-۵ آشنایی
۸۱	۲-۶-۵ ظرفیت زیست محیطی
۸۴	۷-۵ ظرفیت مسیرهای پیاده
۸۴	۱-۷-۵ تعریفها
۸۵	۲-۷-۵ ظرفیت
۸۶	۳-۷-۵ سنجش کیفیت ترافیک
۸۶	۸-۵ ظرفیت مسیرهای دوچرخه
۸۶	۱-۸-۵ عبور دوچرخهها از تقاطعها
۸۷	۲-۸-۵ ظرفیت دوچرخهروها
۸۸	۹-۵ ظرفیت سیستمهای جابهجایی جمعی
۸۸	۱-۹-۵ تعریفها
۹۰	۲-۹-۵ اصول

۱۳	۳.۹.۵ ظرفیت وسیله نقلیه
۱۳	۴.۹.۵ معیار سنجش کیفیت
۱۴	۵.۹.۵ ظرفیت مسیر
۱۴	۶.۹.۵ ظرفیت ایستگاه

۶ ■ وسیله نقلیه تپ طراحی

۱۷	۱.۶ اصول
۱۷	۲.۶ سواری تپ
۱۸	۳.۶ کامیون تپ
۱۸	۴.۶ اتوبوس تپ
۱۹	۵.۶ اتوبوس مفصلی تپ
۱۹	۶.۶ تریلی تپ

۷ ■ عوامل انسانی

۱۰۳	۱.۷ پیاده‌ها
۱۰۳	۱.۱.۷ خصوصیات فیزیکی
۱۰۴	۲.۱.۷ سرعت پیاده‌روی
۱۰۴	۳.۱.۷ فاصله پیاده‌روی
۱۰۵	۴.۱.۷ ایمنی پیاده‌ها
۱۰۵	۵.۱.۷ توجه به معلولان
۱۰۶	۲.۷ رانندگان
۱۰۶	۱.۲.۷ رفتار رانندگی
۱۰۶	۲.۲.۷ کارهای مشترک
۱۰۸	۳.۲.۷ مخروط دید
۱۰۹	۴.۲.۷ زمان تصمیم‌گیری
۱۰۹	۵.۲.۷ زمان عکس‌العمل
۱۱۱	۳.۷ دوچرخه‌سواران
۱۱۱	۱.۳.۷ اندازه‌های تپ برای دوچرخه
۱۱۱	۲.۳.۷ سرعت دوچرخه‌سواری

۸ ■ ایمنی

۱۱۵	۱.۸ ایمنی پیاده‌ها و دوچرخه‌سواران
۱۱۵	۲.۸ ایمنی وسایل نقلیه موتوری

۹ ■ محیط زیست

۱۲۵	۱.۹ مقدمات
۱۲۵	۲.۹ تأثیرات نامطلوب زیست محیطی راه

۱۲۸	۳.۹ کنترل تأثیرات راه بر محیط شهری
۱۳۱	۴.۹ کنترل تأثیرات راه بر محیط طبیعی و توسعه پایدار
۱۳۱	۱.۴.۹ حفظ مناطق با ارزش
۱۳۳	۲.۴.۹ کنترل سروصدا
۱۳۴	۳.۴.۹ کنترل آلودگی هوا
۱۳۵	۴.۴.۹ کنترل آلودگی آبها
۱۳۵	۵.۴.۹ کنترل آب‌خشکی
۱۳۶	۶.۴.۹ کنترل سیل
۱۳۷	۵.۹ استفاده‌های چند منظوره از حریم راه
۱۳۹	۶.۹ طرح یکپارچه راه و اطراف آن

طبقه‌بندی راههای شهری

۱.۱ تعریفها

راه و خیابان - مجموعه‌ای است که برای عبور وسایل نقلیه موتوری، دوچرخه، و پیاده ساخته می‌شود. به راه، در داخل آبادانیها، خیابان نیز اطلاق می‌شود، مگر در مورد راههایی که عملکرد بیرون شهری دارند ولی از داخل این مناطق می‌گذرند (راههای شریانی درجه ۱) که اطلاق خیابان به آنها معمول نیست.

راه شریانی - راهی است که در طراحی و بهره‌برداری از آن، به نیازهای وسایل نقلیه موتوری برتری می‌دهند برای رعایت این برتری، عبور پیاده‌ها از عرض راه کنترل و تنظیم می‌شود.

خیابان محلی - خیابانی است که در طراحی و بهره‌برداری از آن نیازهای وسایل نقلیه موتوری، دوچرخه‌سوار، و پیاده با اهمیت یکسان رعایت می‌شود. برای رعایت حال پیاده و دوچرخه، سرعت وسایل نقلیه موتوری در این خیابانها پایین نگه‌داشته می‌شود.

هسته شهری - قطعه‌ای از شهر است که هیچ راه شریانی از داخل آن نمی‌گذرد

راه شریانی درجه ۱ - راهی است که در طراحی و بهره‌برداری از آن، به جابه‌جایی وسایل نقلیه موتوری برتری داده می‌شود برای رعایت این برتری، دسترسی وسایل نقلیه موتوری و همچنین عبور پیاده‌ها از عرض راه تنظیم می‌شود. راههای شریانی درجه ۱ ارتباط با شبکه راههای برون‌شهری را تأمین می‌کنند با اعمال درجات مختلفی در کنترل دسترسی، راههای شریانی درجه ۱ به آزادراه، بزرگراه، و راه عبوری دسته‌بندی می‌شوند.

آزادراه - راهی است که در تمام طول آن ترافیک دو طرف به طور فیزیکی از یکدیگر جداست و جریان ترافیک در آن بدون وقفه (آزاد) است؛ یعنی، وسایل نقلیه موتوری، جز در تصادفها و راه‌بندها، ناچار به توقف نمی‌شوند برای تأمین چنین وضعیتی، تقاطع همسطح اجازه داده نمی‌شود و نحوه صحیح ورود و خروج وسایل نقلیه طراحی می‌شود.

بزرگراه - راهی است که ترافیک دو طرف آن به طور فیزیکی از یکدیگر جداست، و در طولهای قابل ملاحظه‌ای از آن می‌توان جریان ترافیک را پیوسته فرض کرد برای تأمین چنین وضعیتی، نحوه صحیح ورود و خروج وسایل نقلیه طراحی می‌شود. بزرگراه می‌تواند محدودی تقاطع همسطح داشته باشد به شرطی که فاصله تقاطعها از یکدیگر زیاد (بیش از حدود ۲۵ کیلومتر) باشد.

راه عبوری - ادامه راههای برون‌شهری دوخطه دوطرفه در داخل شهرها (ی معمولاً کوچک و متوسط) یا روستاها است به شرط آن که عملکرد عبوری آنها در داخل شهر یا روستا نیز حفظ شود. برای حفظ این عملکرد، ورود و خروج وسایل نقلیه به آن کاملاً تنظیم و طراحی می‌شود و فاصله تقاطعهای همسطح آن از یکدیگر کمتر از حدود ۲۵ کیلومتر نیست.

راه شریانی درجه ۲ - راهی است که در طراحی و بهره‌برداری از آن، به جابه‌جایی و دسترسی وسایل نقلیه موتوری برتری داده می‌شود برای رعایت این برتری، حرکت پیاده‌ها از عرض خیابان کنترل می‌شود. راههای شریانی درجه ۲ دارای عملکرد درون‌شهری اند و شبکه اصلی راههای درون‌شهری را تشکیل می‌دهند.

از نظر نحوه تعیین مشخصات هندسی، راههای شهری به سه گروه کلی و متمایز از یکدیگر طبقه‌بندی می‌شوند:

- راههای شریانی درجه ۱

- راههای شریانی درجه ۲

- خیابانهای محلی

در این آیین‌نامه، ضوابط هندسی هر یک از گروههای یاد شده با طرز برخورد متفاوتی تعیین شده است. بنابراین، طراح باید قبلاً راه مورد نظر را در یکی از گروههای بالا قرار دهد و همه جا و به طور یکدست ضوابط مربوط به همان گروه را به کار برد.

هدف این فصل، ارائه تعریفها و رهنمودها و ضوابطی است که طراح بتواند با بهره‌گیری از آنها، راه مورد نظر را در یکی از گروههای سه‌گانه فوق قرار دهد.

علاوه بر سه گروه اصلی نامبرده، راههای ویژه زیر ضوابط جداگانه‌ای دارند که باید در طراحی آنها رعایت شود:

- راههای ویژه پیاده

- راههای ویژه دوچرخه

- راههای ویژه اتوبوس

۳.۱ هسته‌های شهری

طراحی شبکه راههای شهری و طرح‌ریزی یا ساماندهی آبادانیهای اطراف آن باید به صورت یکپارچه انجام گیرد بدون رعایت این یکپارچگی، آبادانیهای جدید گرفتار مشکلات ترافیکی بافتهای پر خواهند شد و طرحهای ساماندهی بافتهای پر به نتایج مورد نظر دست نخواهد یافت.

طرح‌ریزی باهم شهر و شبکه را نباید با همزمان و هماهنگ بودن این مطالعات یکی دانست. در طرح‌ریزی یکپارچه، وسعت منطقه، موقعیت انواع کاربریها نسبت به یکدیگر، و همچنین میزان تراکم آنها براساس امکان‌پذیری فنی و اقتصادی توسعه شبکه ارتباطی

صحیح در منطقه تعیین می شود در طرح یکپارچه، سیاستهای توسعه کالبدی و جابه جایی، به عنوان اجزای جدا نشدنی یک مجموعه واحد، و با توجه به محدودیتهای مالی، فضایی، فنی، اجرایی، و زیست محیطی تعیین می شوند طرح ریزی یا هم شهر و شبکه به طبقه بندی نیاز دارد که بی آن که وارد جزئیات شهرسازی و مهندسی ترافیک شود، بتواند این دو تخصص متفاوت را برپایه مفاهیمی مشترک به یکدیگر مرتبط کند.

علاوه براین، طبقه بندی باید برای رانندگان وسایل نقلیه موتوری گویا باشد طبقه بندی روشن به رانندگان آموزش می دهد که سرعت وسیله نقلیه خود را با عملکرد ترافیکی راه متناسب کنند. همچنین، ساده و گویا بودن طبقه بندی جهت یابی در شهر را آسانتر می کند.

براین مبنا، این آیین نامه راههای شهری را از نظر عملکرد ترافیکی آنها به دو طبقه کلی تقسیم می کند:

- شریانی (ترافیکی)

- محلی

در راهها و خیابانهای شریانی، به نیازهای وسایل نقلیه موتوری برتری داده می شود طرح ریزی شهری، در روند تعیین عناصر شهرسازی، این برتری را می پذیرد و خود را با آن سازگار می کند برعکس، در خیابانهای محلی توجه به نیازهای محیط شهری (نقش اجتماعی) نیز اهمیت دارد و تا حدی که رعایت این نیازها ایجاب کند، حرکت وسایل نقلیه موتوری کنترل می شود خیابانهای محلی، با قبول پیاده و دوچرخه سوار در کنار وسایل نقلیه موتوری، و با رعایت نیازهای هر سه استفاده کننده طراحی می شوند.

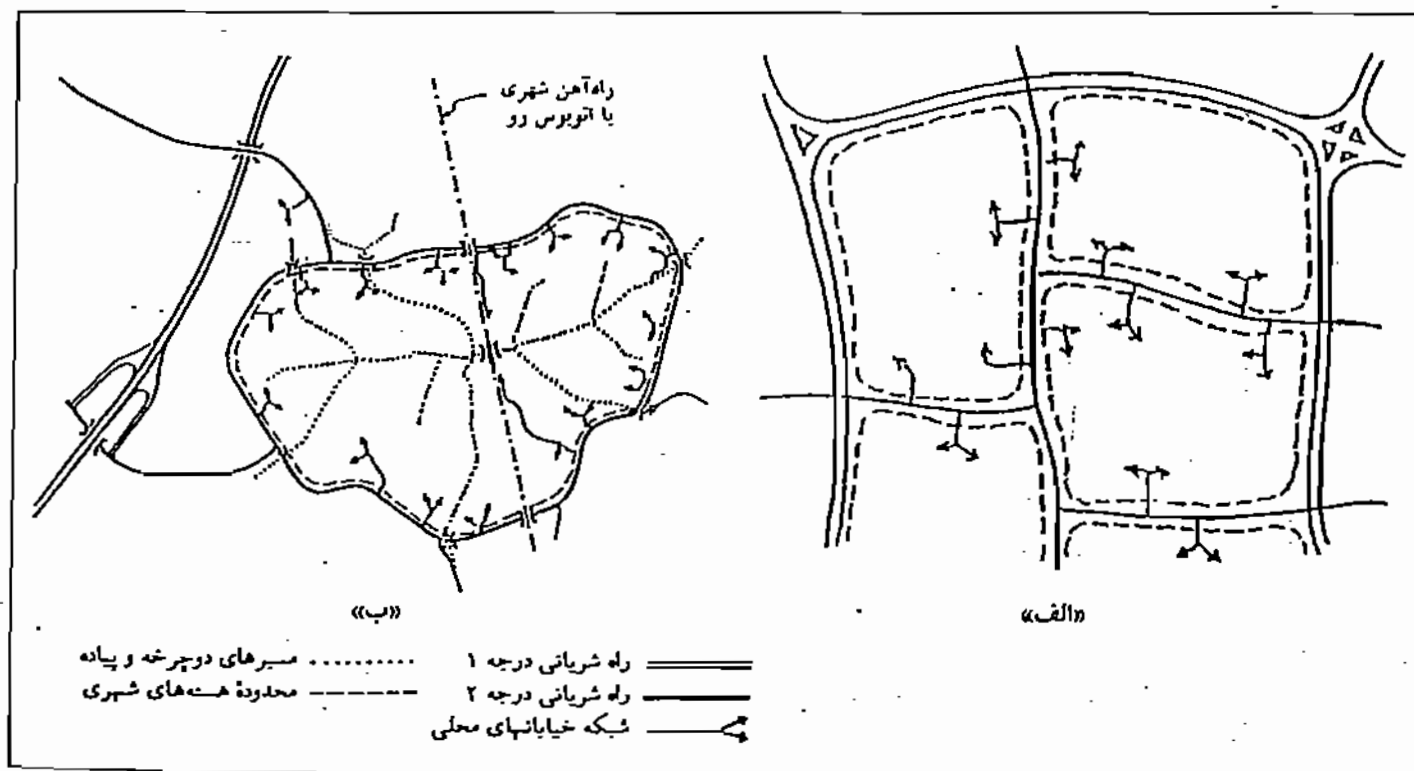
از آنجا که در راهها و خیابانهای شریانی به وسایل نقلیه موتوری برتری داده می شود، این راهها به صورت کانالهای جداکننده ای در بافت شهری در می آیند؛ هر چند که میزان این جداکنندگی و نحوه مقابله با آن برای انواع راههای شریانی یکسان نیست. قطعه ای از شهر که به راههای شریانی محدود می شود ولی هیچ راه شریانی از داخل آن نمی گذرد، کوچکترین واحد به هم پیوسته شهری است. این محدوده هسته شهری نامیده می شود.

تقسیم بندی شهر به هسته های شهری چیزی جز یک روش ساده برای تنظیم قرارگیری بناها نسبت به یکدیگر، یا توجه به ترافیک موتوری آنها نیست. این مفهوم ساده را نباید با

مفاهیم شهرسازی محله، ناحیه، و منطقه مخلوط کرد؛ هر چند که ممکن است که هسته شهری بر یکی از این تقسیم‌بندیهای شهری نیز منطبق باشد و یا، هر یک از این تقسیم‌بندیها می‌تواند از بیش از یک هسته شهری تشکیل شود.

نوع هسته‌های شهری، وسعت آنها و ارتباطشان با یکدیگر، در طرح‌ریزی باهم شهر و شبکه تعیین می‌شود اما، بنا به تعریف، وسعت هسته شهری نمی‌تواند از حدی تجاوز کند که گذراندن یک راه شریانی از داخل هسته شهری ضرورت پیدا کند و وسعت هسته شهری به شدت تابع میزان سفرهایی است که با اتومبیل شخصی انجام می‌شود.

شکل ۱، دو نمونه کاملاً متفاوت از هسته‌های شهری را نشان می‌دهد در نمونه «الف»، هسته‌های شهری، بر حسب میزان استفاده ساکنان از اتومبیل شخصی، ممکن است بخشی از یک محله یا کل یک محله باشند در نمونه «ب»، یک شهر بیست و پنج هزار نفری هسته شهری واحدی را تشکیل می‌دهد چنین وسعتی در نمونه «ب»، با تکیه اصلی بر پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری برای سفرهای داخلی، و بر وسایل نقلیه جمعی برای سفرهای خارجی میسر شده است.



شکل ۱ دو نمونه از هسته‌های شهری

۴.۱ نقشهای مختلف راههای شهری

راههای شهری شش نقش اصلی، به شرح زیر، به عهده دارند:

- فراهم آوردن امکان جابه جایی برای وسایل نقلیه موتوری (نقش جابه جایی)
- فراهم آوردن امکان دسترسی وسایل نقلیه موتوری به بناها و تأسیسات (نقش دسترسی)
- ایجاد بستری برای ارتباطهای اجتماعی نظیر کار، گردش، بازی و ملاقات (نقش اجتماعی)
- شکل دادن به ساختار معماری (نقش معماری شهری)
- تأثیر در آب و هوای محیط اطراف راه (نقش تأثیرات آب و هوایی)
- تأثیر در اقتصاد شهر (نقش اقتصادی)

راهها معمولاً بیش از یک نقش به عهده می گیرند و بعضی از این نقشها با یکدیگر در تعارض اند. طراح در هنگام تعیین گروه بندی و همچنین تعیین اجزای راه باید به همه نقشهایی که راه عملاً به عهده خواهد گرفت توجه کند. بدون چنین توجهی، راه ممکن است نتواند حتی مطابق نقش مورد نظر طراح عمل کند.

نقش جابه جایی را می توان با سرعت و میزان ترافیک موتوری سنجید. هر چه تعداد زیادتری وسایل نقلیه بتوانند با سرعت بیشتری جابه جا شوند، نقش جابه جایی راه بیشتر است.

نقش دسترسی را می توان بر حسب تعداد دسترسیها و امکانات پارکینگ حاشیه ای سنجید. هر چه تعداد تقاطعها و ورودیها و خروجیهای راهی زیاده تر باشد، نقش دسترسی آن بیشتر است. همچنین، مجاز بودن پارکینگ حاشیه ای به معنای بیشتر بودن نقش دسترسی است. جابه جایی و دسترسی با یکدیگر در تعارض اند، و با افزایش نقش یکی، از نقش دیگری کاسته می شود.

نقش اجتماعی خیابان را می توان بر حسب میزان جدا کنندگی آن سنجید. هر چه پیاده ها و دوچرخه سواران بتوانند آسانتر از عرض خیابان عبور کنند، نقش اجتماعی خیابان بیشتر است. نقش اجتماعی بانقش جابه جایی به شدت تعارض دارد. هر چه عرض سواره رو،

سرعت، و حجم ترافیک موتوری زیادتر باشد، آزادی حرکت پیاده‌ها از عرض خیابان کمتر است.

نقش معماری شهری راهها را نمی‌توان جدا از بناهای اطراف آن در نظر گرفت. این نقش را با میزان جذابیت فضاهایی که راه و بناهای اطراف آن ایجاد می‌کنند، و همچنین با تأثیر راه در جهت‌دهی به این فضاها و به شهر می‌سنجند.

جهت قرارگیری و طراحی فضای راهها و نحوه استقرار بناهای اطراف آن، در آب و هوای محیط اطراف راه تأثیر می‌گذارد معمولاً، قسمت‌هایی از حریم راههای شهری به پرورش گل و گیاه اختصاص داده می‌شود در بافت‌های متراکم، خیابانها کانالهای تهویه‌اند و با سرعت بخشیدن به جریان هوای تازه محیط را شاداب می‌کنند. بناهای اطراف، با جلوگیری کردن از بادهای سرد و گرم محیط محفوظی ایجاد می‌کنند. همچنین، خیابانها و بناهای اطراف آن در میزان نور و تنظیم تابش آفتاب تأثیر می‌گذارند.

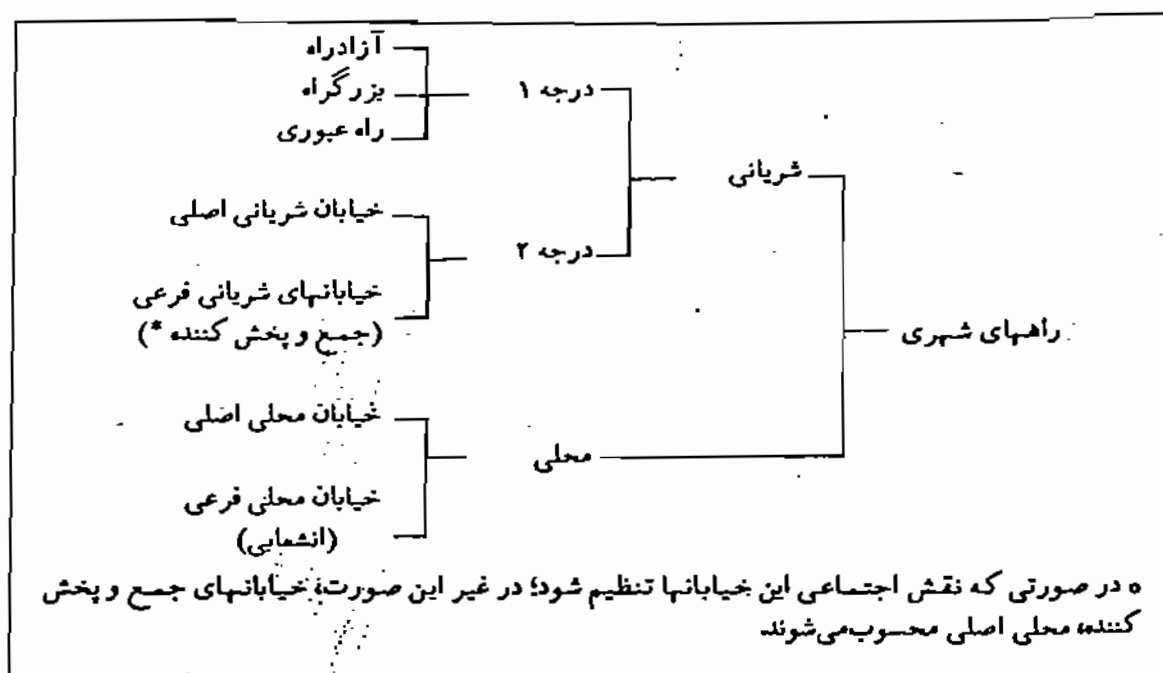
نقش راهها در اقتصاد شهر جنبه‌های مختلفی دارد. راه ممکن است جهت توسعه شهر را تحت تأثیر خود قرار دهد و به این ترتیب در افزایش قیمت زمینها و توزیع ثروت تأثیر گذارد. ایجاد محیطهای کار و فعالیت در اطراف راهها، در افزایش درآمدها تأثیر می‌گذارد. از سوی دیگر، احداث و نگهداری و بهره‌برداری از راهها به منابع مالی نیاز دارد، و مصرف این منابع خود در رونق اقتصادی شهر تأثیر دارد.

از شش نقش فوق سه نقش جابه‌جایی، دسترسی، و اجتماعی معیارهای اصلی طبقه‌بندی راههای شهری‌اند (شکلهای ۲ و ۳). طبقه‌بندی راههای شهری براساس اهمیت هر یک از این سه نقش به شرح زیر تعریف می‌شود:

۱- در راههای شریانی درجه ۱، جابه‌جایی تنها نقش اصلی است و نقشهای دسترسی و اجتماعی به نفع آن تنظیم می‌شوند.

۲- در راههای شریانی درجه ۲، نقشهای جابه‌جایی و دسترسی هر دو اصلی است، و نقش اجتماعی راه به نفع این دو نقش تنظیم می‌شود.

۳- در خیابانهای محلی، هر سه نقش جابه‌جایی، دسترسی و اجتماعی اصلی‌اند، و به آنها توجه یکسان می‌شود. از آنجا که به طور طبیعی غلبه با وسایل نقلیه



مخصوص وسایل نقلیه موتوری؛ عملکرد برون شهری یا جریان ترافیک نسبتاً پیوسته نقش اصلی: جابه جایی	شریانی درجه ۱	
مورد استفاده وسایل نقلیه موتوری و پیاده و دوچرخه، ولی در مسیرهای جدا از هم؛ عملکرد درون شهری؛ نقشهای اصلی: جابه جایی و دسترسی	شریانی درجه ۲	
مورد استفاده وسایل نقلیه موتوری، پیاده و دوچرخه؛ عملکرد محلی؛ نقشهای اصلی: جابه جایی، دسترسی، و اجتماعی	محلی	

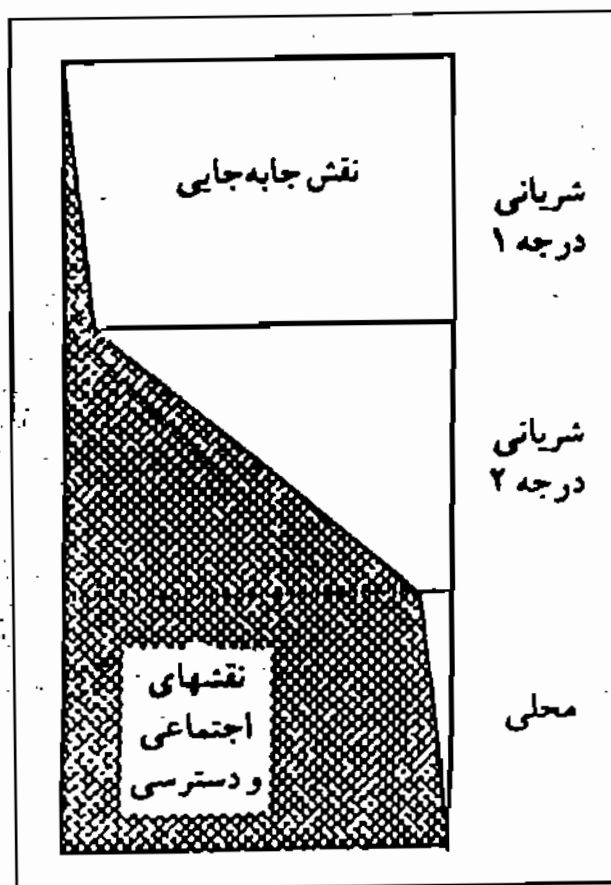
شکل ۲ نمایش طبقه بندی عملکردی راههای شهری

موتوری است، رعایت نقش اجتماعی ایجاب می کند که سرعت و حجم ترافیک موتوری به شدت کنترل شود

۵.۱ راههای شریانی درجه ۱

۱.۵.۱ نقش جابه جایی

در راههای شریانی درجه ۱، به نقش جابه جایی برتری اصلی داده می شود بنابراین، عملکرد اصلی راههای شریانی درجه ۱ عبارت است از ارتباط دادن مناطق دور شهرهای بزرگ با



شکل ۳: تمارض نقش‌های اجتماعی و دسترسی با نقش جابه‌جایی

یکدیگر، و اتصال شبکه راه‌های درون‌شهری آنها به شبکه راه‌های برون‌شهری. در شهرهای کوچک، راه شریانی درجه ۱ معمولاً بخشی از شبکه راه‌های برون‌شهری به حساب می‌آید که از داخل شهر می‌گذرد (در صورتی که عملکرد اصلی آن، یعنی جابه‌جایی سریع، حفظ شده باشد). حداکثر سرعت مجاز در راه‌های شریانی درجه ۱ بین ۷۰ تا ۹۰ کیلومتر در ساعت تعیین می‌شود.

۲.۵.۱ نقش دسترسی

کنترل دسترسی‌ها اساسی‌ترین مشخصه هندسی این راه‌هاست. در این راه‌ها، پارکینگ حاشیه‌ای مجاز نیست. تقاطع‌های همسطح مناسب این راه‌ها نیست و اگر ناچار شوند که از این تقاطع‌ها استفاده کنند، تعداد آنها را کم و فاصله‌شان را از یکدیگر زیاد می‌گیرند. ورودی‌ها و خروجی‌ها را محدود می‌دارند و آنها را چنان طراحی می‌کنند که ترافیک ورودی و خروجی موجب وقفه در ترافیک عبوری نشود. به این ترتیب، کنترل دسترسی‌ها به نحوی است که می‌توان در طول‌های قابل ملاحظه‌ای از راه، جریان ترافیک را پیوسته فرض کرد.

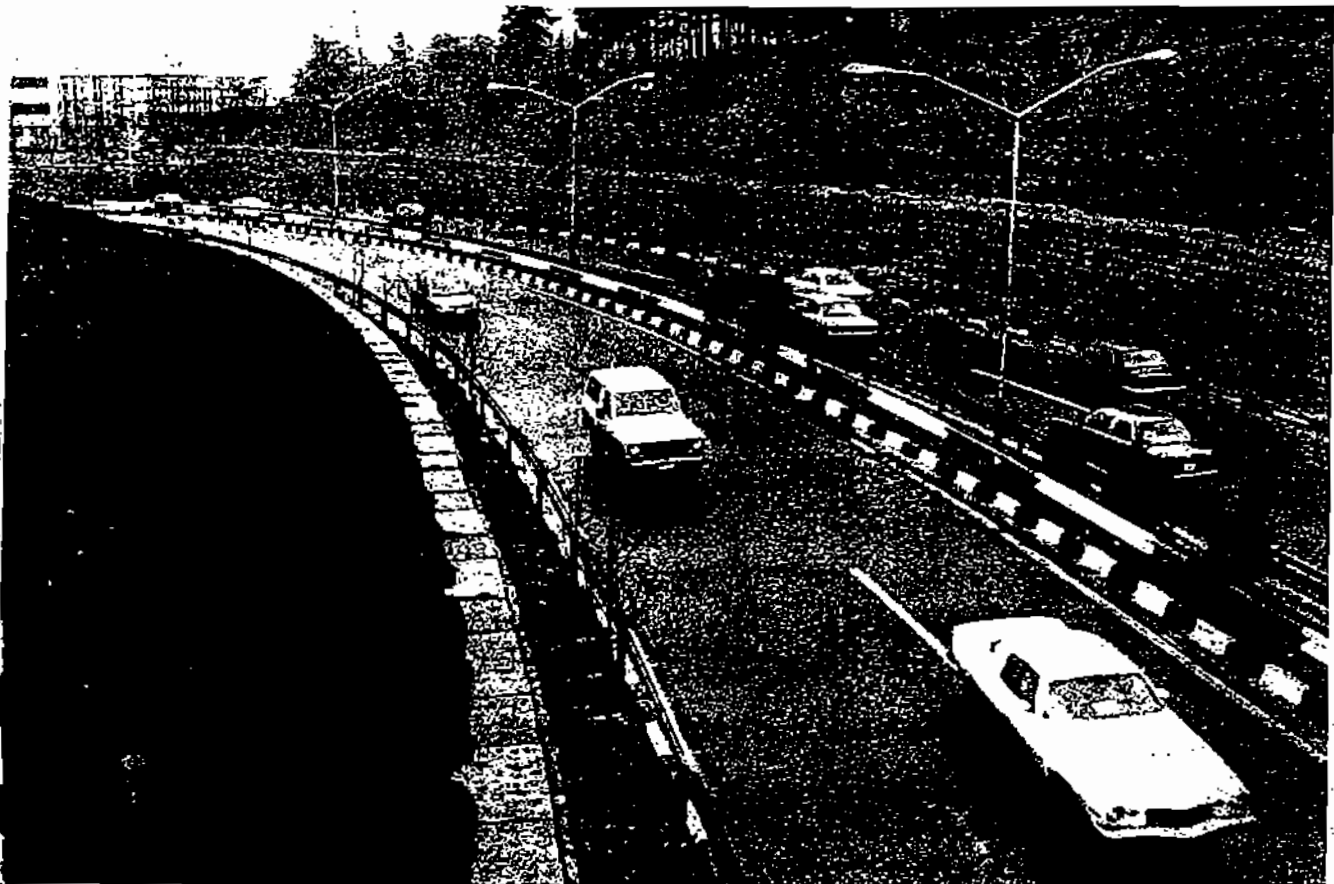
با اعمال درجات مختلفی از کنترل دسترسی، راههای شریانی درجه ۱ به انواع زیر دسته‌بندی می‌شوند:

- آزادراه

- بزرگراه

- راه عبوری

هر سه نوع راه شریانی درجه ۱ قبلاً تعریف شده‌اند در اینجا توضیح بیشتری در مورد راههای عبوری، یعنی ادامه راههای دوخطه دوطرفه برون‌شهری در داخل شهرها، داده می‌شود. راههای برون‌شهری، صرف‌نظر از استاندارد هندسی آنها، دارای عملکرد شریانی درجه ۱ هستند، و در طراحی آنها می‌توان از ضوابطی که در این آیین‌نامه برای طرح راههای شریانی درجه ۱ داده شده بهره گرفت. اما، آن دسته از این راهها که جزء آزادراه و بزرگراه محسوب نمی‌شوند، معمولاً هنگام عبور از داخل شهرها، به دلیل عدم کنترل دسترسیها، عملکرد شریانی درجه ۱ خود را از دست می‌دهند و به صورت راه شریانی درجه ۲ یا محلی



شکل ۴ نمونه راه شریانی درجه ۱



شکل ۵ نمونه راه شریانی درجه ۱ در مرکز شهر.

در می آیند اگر کنترل دسترسی به راههای دوخطه دوطرفه حداقل در حدود استانداردهای کنترل دسترسی برای بزرگراهها رعایت شود؛ جریان ترافیک پیوستگی و سرعت خود را حفظ می کند و این راهها در داخل شهرها نیز به صورت شریانی درجه ۱ عمل خواهند کرد.

۳-۵-۱ نقش اجتماعی

نقش اجتماعی با عملکرد اصلی راههای شریانی درجه ۱ عمیقاً تضاد دارد و برای این راهها هیچ نقش اجتماعی در نظر گرفته نمی شود این راهها مانند کانال جداکننده ای، ارتباط بین دو طرف خود را قطع می کنند برای کنترل کردن نقش اجتماعی راههای شریانی درجه ۱، پیاده ها و دوچرخه سواران نباید، جز به صورت غیرمستقیم، از عرض راه بگذرند.

۶.۱ راههای شریانی درجه ۲ (خیابانهای شریانی)

۱.۶.۱ نقش جابه‌جایی و دسترسی

در راههای شریانی درجه ۲، جابه‌جایی یک نقش اصلی است. ولی، برخلاف راههای شریانی درجه ۱، تنها نقش اصلی نیست و باید با نقش دسترسی که آن هم اصلی است رقابت کند به دلیل تعارضی که بین نقشهای دسترسی و جابه‌جایی وجود دارد، هر چه دسترسی بیشتری فراهم شود، از کار آیی راه در جابه‌جا کردن وسایل نقلیه کاسته می‌شود. سرعت مجاز حرکت وسایل نقلیه در راههای شریانی درجه ۲، بین ۴۰ تا ۶۰ کیلومتر در ساعت تعیین می‌شود.

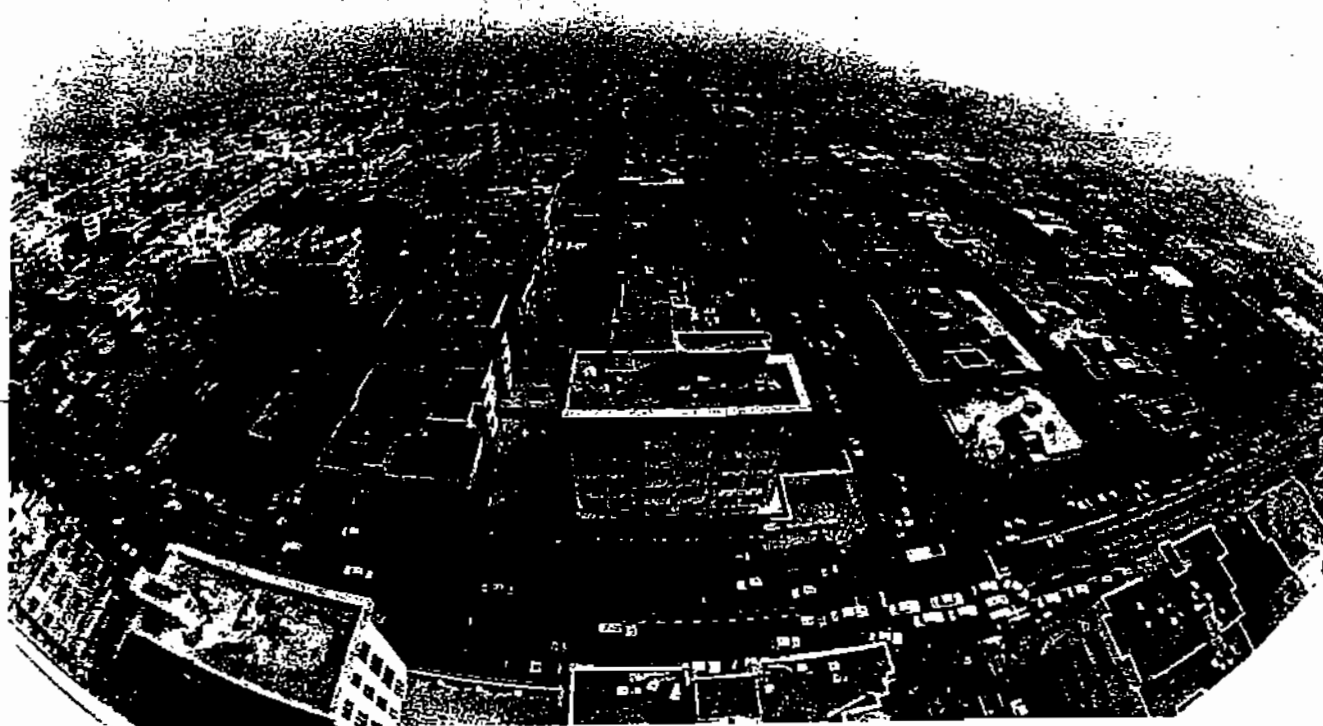
راههای شریانی درجه ۲، شبکه اصلی ارتباطی درون شهری را تشکیل می‌دهند. چنین شبکه‌ای، تا حدی که برای محدود نگه داشتن تعداد دسترسیها در این راهها ضرورت دارد، می‌تواند ساختاری سلسله‌مراتبی داشته باشد.

در ساختار سلسله‌مراتبی، اضلاع کوتاه‌تر با عرض کمتر، از اضلاع طولانی‌تری که عرض زیادتر دارند منشعب می‌شوند اما تأکید می‌شود که ساختار سلسله‌مراتبی، شکل طبیعی ارتباطات درون شهری نیست. بافتهای شهری خوشه‌ای شکل، که در آن ارتباطها در قالب سلسله‌مراتب صورت می‌گیرد، بسیار نادر است. وجود سلسله‌مراتب در شبکه راههای شهری، نه به دلیل ساخت خوشه‌ای ارتباطات شهری، بلکه به دلیل تعارض دو نقش جابه‌جایی و دسترسی با یکدیگر است. به عبارتی دیگر، ساختار سلسله‌مراتبی راهها به خودی خود ضابطه‌ای نیست که در نظر گرفتن همه مراتب آن در همه جا ضروری باشد. بلکه، رعایت کردن ضوابط کنترل دسترسیها ممکن است چنین ساختاری را به شبکه راههای شهری بدهد.

شبکه راههای شریانی درجه ۲، به راههای شریانی درجه ۱ و بین شهری، شبکه خیابانهای محلی و سایر جاذبه‌های مهم ترافیکی متصل می‌شوند.

۲.۶.۱ نقش اجتماعی

در راههای شریانی درجه ۲، برتری به جابه‌جایی و دسترسی وسایل نقلیه موتوری داده می‌شود چون نقش اجتماعی با نقش جابه‌جایی در تعارض است، باید از ظهور وضعیتی که



شکل ۶ نمونه شبکه راه‌های شریانی درجه ۲.

چنین نقشی را به خیابان تحمیل می‌کند جلوگیری شود زیرا اگر خیابان دارای نقش اجتماعی شود، از انجام نقشهای اصلی‌ای که برای آنها احداث شده باز می‌ماند.

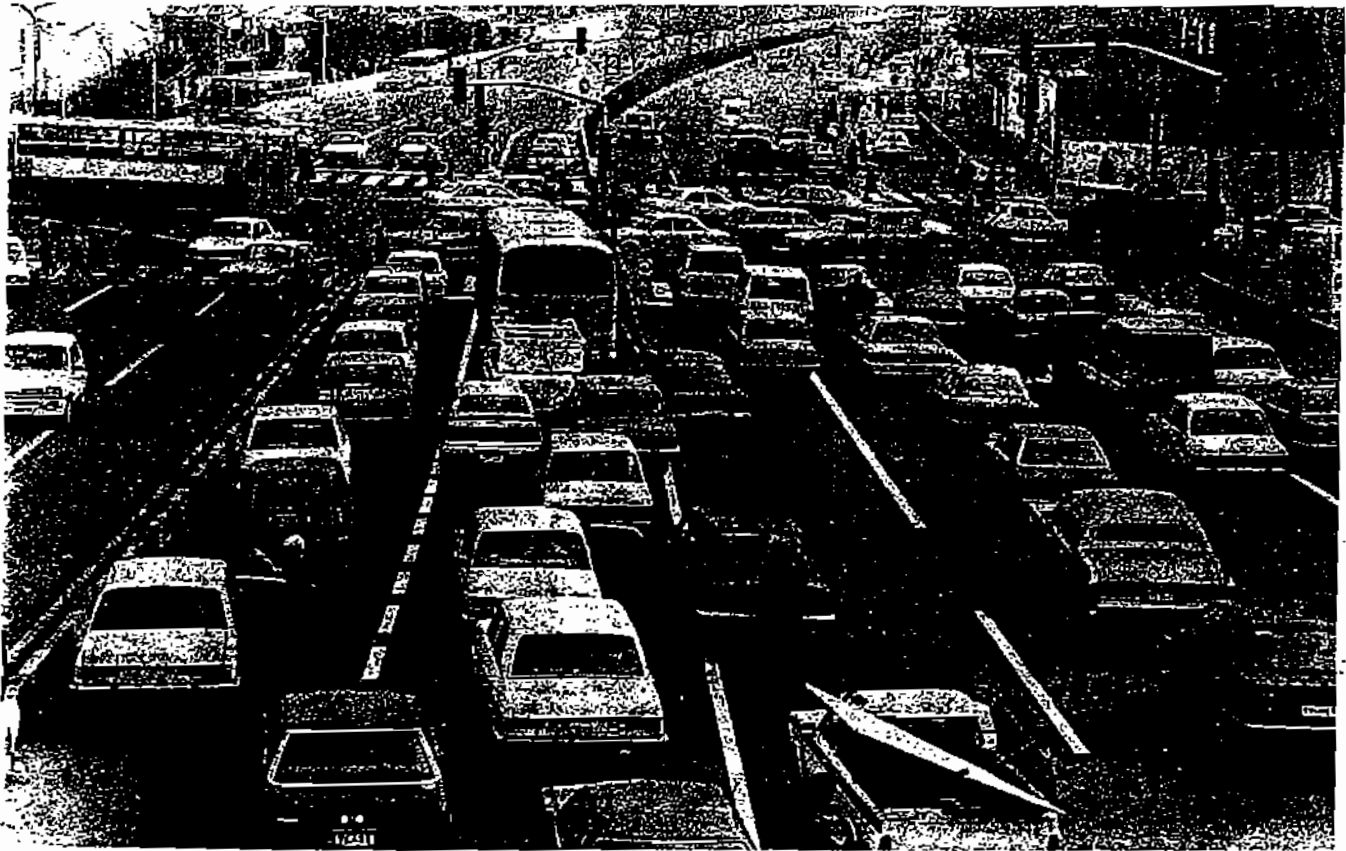
همین مطلب یکی از ریشه‌های اصلی مشکلات ترافیکی شهرهای موجود است. خیابانهایی که در اصل به عنوان شریانهای اصلی شهر طراحی و احداث شده‌اند، با افزایش و تغییر تراکم بناهای واقع در دو طرف راه، نقش اجتماعی پیدا کرده و به این دلیل خاصیت شریانی بودن خود را از دست داده‌اند.

برای کنترل نقش اجتماعی در راه‌های شریانی درجه ۲، دو دسته راه حل وجود دارد:

- کنترل نوع کاربریهای اطراف و میزان تراکم آنها

- تنظیم عبور پیاده‌ها از عرض خیابان

در طراحی آبادانیهای جدید، ساماندهی بافت‌های پره و تغییر کاربریها باید کاربریهای



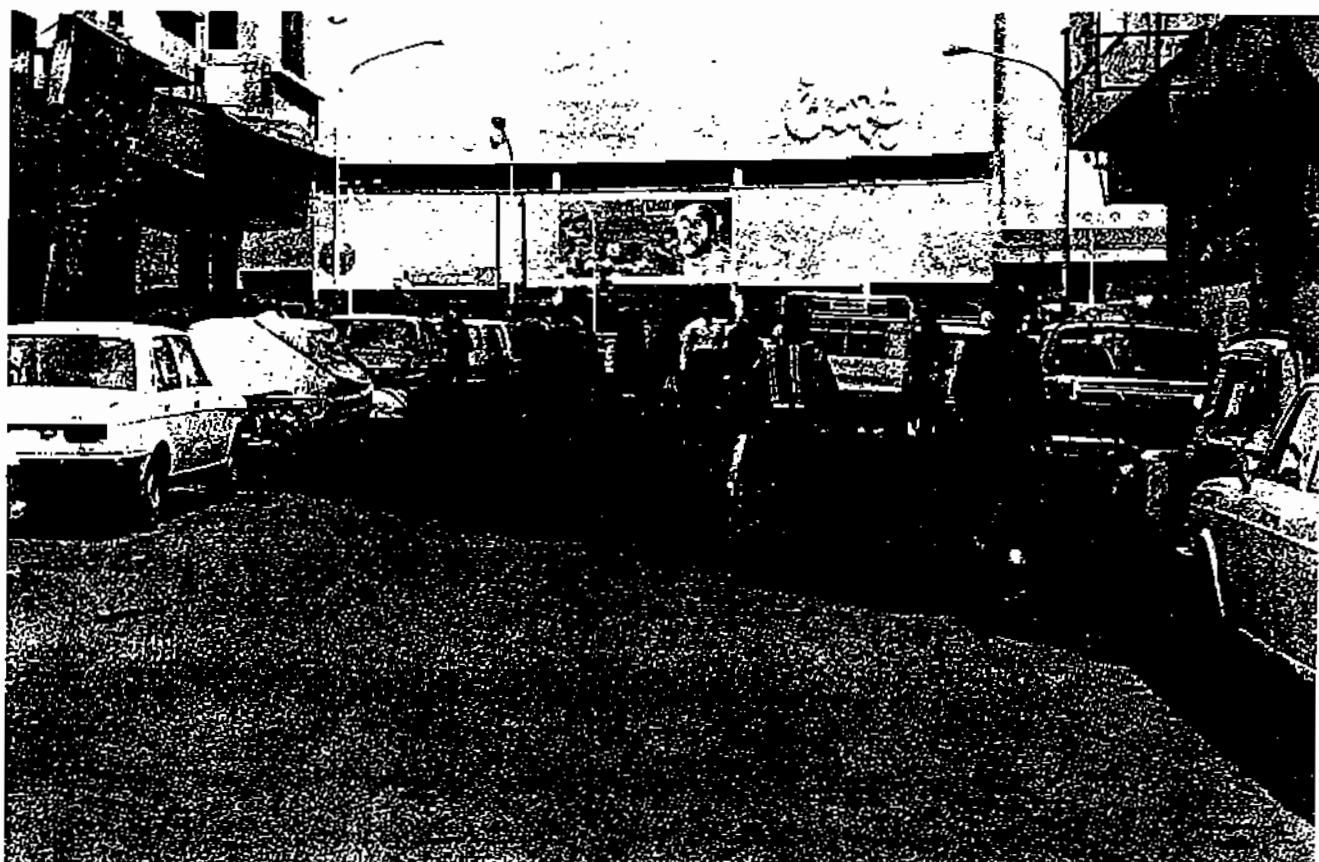
شکل ۷ نمونه راه شریانی درجه ۲ در مراکز تجاری شهر.

در اطراف خیابانهای شریانی قرار داده شوند که سفرسازی کمتری دارند مخصوصاً باید رعایت شود که فعالیتهای مربوط به کاربریهای واقع در یک سمت خیابان با فعالیت کاربریهای سمت دیگر ارتباط کمی داشته باشد

عبور پیاده‌ها از عرض راههای شریانی درجه ۲ باید تنظیم شود نحوه تنظیم و نوع تأسیسات عبور پیاده‌ها، به حجم و سرعت ترافیک موتوروی و همچنین به میزان آمد و شد پیاده‌ها از عرض خیابان بستگی دارد برای ایمنی و تنظیم عبور پیاده‌ها از خط کشی، تابلو، چراغ راهنما، چراغ مخصوص پیاده‌ها، روگذر یا زیرگذر، و نرده کشی استفاده می‌شود

۷.۱ خیابانهای محلی

حرکت وسایل نقلیه موتوروی در خیابانهای محلی باید به نحوی تنظیم شود که این خیابانها به صورت عامل جداکننده‌ای در نیایند



شکل ۸ نمونه یک خیابان محلی واقع در محدوده مرکزی شهر.

۱.۷.۱ نقش جابه‌جایی

سرعت حرکت وسایل نقلیه در خیابانهای محلی، باید کم و به اندازه‌ای باشد که خیابان بتواند به نقش اجتماعی خود عمل کند. حداکثر سرعت مجاز برای خیابانهای محلی واقع در مناطق مسکونی و تجاری و سایر مناطق پر آمد و رفت پیاده‌ها، ۳۰ کیلومتر در ساعت تعیین می‌شود.

۲.۷.۱ نقش دسترسی

یکی از نقشهای اصلی خیابانهای محلی، فراهم آوردن دسترسی برای وسایل نقلیه موتوری است. اما این نقش، باید با توجه به نقش اجتماعی خیابان و نیازهای محیطی هسته شهری تنظیم شود. برای این منظور، شبکه خیابانهای محلی باید طوری طراحی شود که وسایل نقلیه موتوری که کاری در محل ندارند، از پارکینگ حاشیه‌ای این خیابانها استفاده نکنند.

ممکن است تنظیم دسترس‌یها و همچنین رعایت شرایط زیست محیطی ایجاب کند که شبکه خیابانهای محلی، در داخل هسته‌های شهری بزرگتر، از یک ساختار سلسله‌مراتبی پیروی کند به این معنی که خیابانهای محلی کم‌اهمیت‌تر (با طول کوتاه‌تر و حجم ترافیک کمتر) از خیابانهای مهم‌تر (با طول و حجم ترافیک بیشتر) منشعب شوند اجزای ساختار سلسله‌مراتبی را می‌توان به ترتیب اهمیت با نامهای اصلی و فرعی (انشعابی) مشخص کرد

۳.۷.۱ نقش اجتماعی

در خیابانهای محلی، پیاده‌ها مجازند در هر نقطه‌ای که بخواهند از عرض خیابان عبور کنند به منظور آسان و ایمن کردن عبور پیاده‌ها از عرض خیابانهای محلی، عرض سواره‌رو این خیابانها کم گرفته می‌شود حداکثر ظرفیت در خیابانهای محلی نه براساس راحتی عبور وسایل نقلیه موتوری، بلکه با رعایت حال پیاده‌ها در عبور از عرض خیابان تعیین می‌شود

در خیابانهای محلی، دوچرخه‌ها و وسایل موتوری می‌توانند به‌طور مشترک از سواره‌رو استفاده کنند اما پیاده‌روها عموماً مشخص و جدا از سواره‌رو است. در خیابانهای که ترافیک موتوری، دوچرخه‌ها و پیاده‌ها از سطح مشترکی استفاده می‌کنند، حداکثر سرعت مجاز وسایل نقلیه موتوری ۱۵ کیلومتر در ساعت تعیین می‌شود چنین خیابانهایی باید با طرح متفاوت خود از سایر خیابانهای محلی متمایز شوند

جدول ۱ کنترل فعالیتهای اصلی در راههای شهری

فعالیت	طبقه‌بندی راه		
	شریانی درجه ۱	شریانی درجه ۲	محلی
جابه‌جایی پیاده‌ها	کاملاً مجزا	مجزا	مجزا و در مواردی مشترک
جابه‌جایی دوچرخه‌ها	کاملاً مجزا	مجزا	مشترک
عبور پیاده‌ها از عرض راه	غیر همسطح	غیر همسطح، چراغ راهنما و خط کشی	بدون کنترل
مسیرهای وسایل نقلیه عمومی	مسیرهای سریع‌السیر	مسیرهای اصلی و فرعی	توصیه نمی‌شود
ایستگاههای وسایل نقلیه عمومی	کاملاً جدا از سواره‌رو	چسبیده به سواره‌رو	توصیه نمی‌شود
حرکت کامیونها	آزاد	آزاد	کنترل شده و محدود به نیازهای محلی
پارکینگهای حاشیه‌ای	ممنوع	توصیه نمی‌شود	تنظیم شده

دسترسی و تنظیم آن

۱.۲ تعریفها

دسترسی - مفهوم عامی است در مقابل جابه جایی و حرکت؛ بنا به مورد، غالباً به یکی از معانی زیر به کار می رود:

- الف) تعداد تقاطعهای همسطح راه
- ب) امکان پذیری و آسانی ورود و خروج ترافیک موتوری
- ج) نزدیکی به ایستگاههای شبکه های حمل و نقل عمومی

تنظیم دسترسی - مقررات، ضوابط، قوانین و همچنین عملیاتی است که به موجب آنها ورود و خروج ترافیک موتوری در راهها تنظیم می شود و منظور از آن برتری دادن به ترافیک عبوری است.

تنظیم کامل دسترسی - در تنظیم کامل دسترسها تقاطع همسطح وجود ندارد و ورودیها و خروجیهای راه چنان طراحی می شوند که ورود و خروج ترافیک موجب توقف یا کاهش

سرعت ترافیک عبوری نمی شود دسترسیها در آزادراهها کاملاً تنظیم شده است.

تنظیم نسبی دسترسی - در تنظیم نسبی دسترسیها تعداد تقاطعهای همسطح کم و فاصله آنها از یکدیگر زیاد (حدود ۲ تا ۲۵ کیلومتر) است علاوه بر این، ورودیها و خروجیهای راه چنان طراحی می شوند که ورود و خروج ترافیک موجب توقف یا کاهش سرعت ترافیک عبوری نشود دسترسیها در بزرگراهها نسبتاً تنظیم شده است.

راه اتصالی (راه ورودی) - راه ورود و خروج وسایل نقلیه موتوری به ساختمانها و اراضی واقع در کنار راه است.

جاده کناری - جاده ای است واقع در کنار راه شریانی و در امتداد آن که برای جمع آوری ترافیک آبادانیهای اطراف و هدایت آنها به راه اصلی و یا برعکس، ساخته می شود.

۲.۲ اصول و سیاستها

در شهرهای امروزی، برای کلیه بناها باید شش نوع دسترسی فراهم شود:

- دسترسی برای پیاده ها
- دسترسی برای دوچرخه ها
- دسترسی برای وسایل نقلیه اضطراری
- دسترسی برای وسایل نقلیه خدمات شهری
- دسترسی برای وسایل نقلیه حمل کالا
- دسترسی به ایستگاههای وسایل نقلیه عمومی

علاوه بر این، در بیشتر بناهای امروزی، دسترسی مستقیم اتومبیل شخصی به داخل بنا و یا به نزدیکی آن فراهم می شود فراهم ساختن دسترسی برای اتومبیل شخصی، برخلاف شش نوع دسترسی بالا از جمله نیازهای اساسی همه بناها به شمار نمی آید با وجود این، دسترسی برای سواریهای شخصی قسمت اعظم توجه عمومی را به خود جلب می کند و این موضوع عامل اصلی مسایل و مشکلات ترافیک شهری است. فراهم کردن این نوع دسترسی، هزینه های زیادی به بودجه شهرها تحمیل می کند و منشأ عوارض زیست محیطی مهم و وسیعی است.

اما، به علت جاذبه این نوع وسیله نقلیه و علاقه مردم به استفاده از آن، طرح شهر بدون در نظر گرفتن دسترسی برای اتومبیل‌های شخصی واقع بینانه نیست. به جای آن باید بر تنظیم استفاده از این وسیله نقلیه تأکید شود.

۱۰۲.۲ دسترسی برای پیاده‌ها

با وجود آن که هنوز هم قسمت عمده‌ای از سفرهای شهری پیاده انجام می‌شود، و با وجود آن که پیاده‌روی از نظر اقتصادی و زیست محیطی بهترین شیوه جابه‌جایی است، به نیازهای پیاده‌ها توجه نمی‌شود. یکی از علل این بی‌توجهی کامل، این تصور اشتباه است که گمان کرده‌اند تأمین وضعیت مناسب برای پیاده‌روی به توجه خاص و طراحی نیاز ندارد.

فراهم ساختن دسترسی برای پیاده‌ها، باید با رعایت حال همه آنها باشد. طراحی دسترسی برای پیاده‌ها باید با در نظر گرفتن نیازهای ویژه افراد آسیب‌پذیر و ناتوان؛ یعنی سالمندان، خردسالان، معلولین جسمی، زنان حامله، و آنها که بچه به همراه دارند، صورت گیرد. کلیه بناها و تأسیساتی که مورد استفاده همگانی است، باید برای افراد آسیب‌پذیر و ناتوان و مخصوصاً معلولین جسمی و حرکتی قابل دسترسی باشند.

علاوه بر فراهم کردن نیازهای اساسی پیاده‌روی، تشویق پیاده‌روی، از طریق مطلوب‌تر کردن آن، باید به عنوان یک سیاست اصلی مورد توجه شهرها قرار گیرد. اساسی‌ترین روش برای تشویق پیاده‌روی، محور قرار دادن آن در طرح‌ریزی آبادانیهای جدید و ساماندهی بافت‌های پر است. به این ترتیب، کاربریها با توجه به ارتباطشان با یکدیگر و با ایستگاههای وسایل نقلیه همگانی و همچنین با در نظر گرفتن حداکثر فاصله قابل قبول پیاده‌روی احداث می‌شوند. همچنین، اجزای شبکه با توجه به نیازهای پیاده‌ها، مخصوصاً ایمنی آنها در عبور از عرض راه، تعیین می‌شوند.

اگر بناها به شبکه پیوسته‌ای از پیاده‌روهای ایمن، امن، روشن، زیبا، متنوع و متباین دسترسی داشته باشند، پیاده‌روی تشویق می‌شود و افراد بیشتری پیاده‌روی را جانشین استفاده از اتومبیل یا وسایل نقلیه همگانی می‌کنند و از میزان ترافیک موتور و بار وسایل نقلیه عمومی کاسته می‌شود.

پیاده‌روها و راه‌های مخصوص پیاده‌ها باید خوب ساخته و خوب نگهداری شوند.

پیاده‌روها اصلی‌ترین معابر شهری‌اند و به موجب قانون و عرف هیچکس حق سد کردن آنها را، حتی برای مدتی کوتاه، ندارد.

۲.۲.۲ دسترسی برای دوچرخه‌ها

استفاده از دوچرخه برای انجام سفرهای شهری باید به عنوان یک سیاست اصلی مورد توجه شهرهایی قرار گیرد که وضعیت زمین آنها برای گسترش دوچرخه‌سواری مناسب است. در این شهرها، در طراحی آبادانیهای جدید و ساماندهی بافت‌های پیر، دوچرخه باید به عنوان یک وسیله اصلی جابه‌جایی شهری تلقی شود و مشخصات هندسی شبکه با در نظر گرفتن نیازهای این وسیله نقلیه تعیین شود. همچنین، در بازسازی شبکه موجود راهها، به اقتضای موقعیت، باید استفاده دوچرخه از راه، مورد تأکید قرار گیرد.

در شهرهایی که گسترش دوچرخه‌سواری امکان‌پذیر است، در کلیه بناهای عمومی، نظیر ادارات، ایستگاههای اتوبوس و پایانه‌ها، پارکها، و همچنین در کلیه بناهای بخش خصوصی که مورد استفاده همگانی است، باید برای دوچرخه‌سواران پارکینگ مخصوص در نظر گرفته شود.

۳.۲.۲ دسترسی برای وسایل نقلیه اضطراری

وسایل نقلیه اضطراری نظیر ماشینهای آتش‌نشانی، آمبولانس و وسایل نقلیه نیروهای انتظامی، باید بتوانند خود را به سرعت به کلیه بناها برسانند. خیابانهای مخصوص پیاده‌ها، کوچه‌ها، و بازارهایی که برای ترافیک موتورسیکلت طراحی نشده و یا به منظور تنظیم استفاده، ورود وسایل نقلیه موتورسیکلت به آنها ممنوع است، باید برای وسایل نقلیه اضطراری قابل دسترسی باشند.

در طراحی این قسمت‌ها، باید مطمئن شد که وسایل نقلیه اضطراری، و مخصوصاً خودروهای آتش‌نشانی که به فضای بیشتری نیاز دارند، می‌توانند خود را سریعاً به بناها برسانند. وسایل نقلیه اضطراری به میری احتیاج دارند که شناسایی آن برای رانندگان آنها آسان باشد. این مسیر باید همیشه باز باشد و یا در مواقع نیاز بتوان آن را به سرعت باز کرد.

۴.۲.۲ دسترسى براى وسايل نقلیه خدمات شهری

کلیه بناهای شهری باید برای وسايل نقلیه خدمات شهری قابل دسترسى باشند در شهرهای امروزی، تعمیرات، نظافت، حمل زباله و ساير خدمات شهری غالباً با استفاده از وسايل نقلیه موتوری انجام می شود و یا، در آینده، خواهد شد اوقات استفاده از این وسايل را می توان تنظيم کرد. بازارهای امروزی را باید طوری طراحی کرد که خدمات شهری به آنها دسترسى داشته باشد و بتوان آنها را با وسايل نقلیه موتوری نظافت کرد.

۵.۲.۲ دسترسى براى وسايل نقلیه حمل کالا

حمل کالا عموماً با وسايل نقلیه موتوری صورت می گیرد بنابراین، کلیه بناها باید به نحوی برای این وسايل نقلیه قابل دسترسى باشند میزان سهولت دسترسى به نوع عملکرد بنا بستگی دارد مثلاً به اقتضای عملکرد بنا، می توان از انواع بارکشها با ابعاد مختلف استفاده کرد علاوه بر این، انواع کاربریها از نظر حمل کالا، نیازهای کاملاً متفاوتی دارند که در طراحی دسترسىهای آنها باید در نظر گرفته شود.

در طراحی دسترسى براى وسايل نقلیه حمل کالا، باید عوامل زیر را در نظر گرفت:

- نوع کاربری و نیازهای ویژه آن از نظر بارگیری و باراندازی

- حجم ترافیک کالا

- توزیع زمانی ترافیک کالا در ایام هفته و اوقات شبانه روز

- ابعاد بارکشهای متداول و مخصوصاً عرض، شعاع گردش، و بلندی کف اتاق بار آنها

- نوع کالا از نظر سرعت عمل در بارگیری و باراندازی

- طرز بارگیری و باراندازی

به اقتضای نیاز، همه یا برخی از تأسیسات زیر را برای فراهم ساختن دسترسى حمل

کالا در نظر می گیرند:

- محوطه بارگیری و باراندازی

- سکوی بارگیری و باراندازی

- راه انصالی

- پارکینگ برای بارکشها

- جای دور زدن برای بارکشها

اگر نیازهای دسترسی حمل کالا به بناها در نظر گرفته نشود، حمل کالا دشوار و پرخرج می شود علاوه بر این، فراهم یا کافی نبودن تأسیسات بارگیری و باراندازی یکی از عوامل مهم اغتشاش ترافیک و کاهش ظرفیت در خیابانهای واقع در مراکز فعالیتهای شهری است.

۶.۲.۲ دسترسی به ایستگاههای وسایل نقلیه عمومی

در نزدیکی کلیه بناهای واقع در مناطق شهری و در فاصلیهایی قابل قبول برای استفاده کنندگان، باید ایستگاه وسایل نقلیه عمومی گذاشته شود ایستگاهها باید توسط شبکه پیوسته پیاده رو و در صورت لزوم دوچرخه رو، به بناهای اطراف و به ایستگاههای نزدیک خود دسترسی داشته باشند در نزدیکی ایستگاهها باید برای دوچرخه ها پارکینگ مخصوص دوچرخه در نظر گرفت.

۷.۲.۲ دسترسی برای اتومبیل شخصی

دسترسی اتومبیلها به بناها در صورتی تأمین می شود که دو شرط زیر رعایت شود:

- اول) یک راه اتصالی بنا را به شبکه راههای عمومی متصل کند
- دوم) برای مراجعان و ساکنان و کارکنان بنا، پارکینگ کافی خارج از راه در نظر گرفته شود

با این تعریف، اتومبیلهای شخصی به بسیاری از بناهای شهری دسترسی ندارند زیرا در نزدیکی اغلب بناهای واقع در مراکز شهرها پارکینگ کافی وجود ندارد این موضوع مخصوصاً در مورد کاربریهای تجاری و خدماتی نظیر فروشگاههای کوچک و بزرگ، مجتمعهای تجاری، رستورانها، و یا مراکز مذهبی، ورزشی، گردش، تفریحی، و فرهنگی که فاقد پارکینگ کافی برای اتومبیلهای مراجعان هستند، صادق است. همین امر یکی از علل نابسامانی ترافیک شهرهاست.

به علت در نظر نگرفتن پارکینگ خارج از راه برای مراجعان و کارکنان بناهای

مختلف، پارکینگهای حاشیه‌ای اطراف بناها مورد استفاده قرار می‌گیرد. اصطکاکهای ناشی از پارک کردن و از پارک خارج شدن و یا جستجو کردن جای پارک، جریان ترافیک را متوقف می‌کند و ظرفیت ترافیکی خیابان را به میزان بسیار زیادی کاهش می‌دهد.

برای جلوگیری از مشکلات یاد شده، بناهایی که مورد استفاده اتومبیل سواران قرار می‌گیرند، باید برای توقفهای کوتاه مدت و میان مدت پارکینگ کافی داشته باشند. کاربریهای تجاری، مخصوصاً، به پارکینگ برای توقفهای کوتاه مدت نیاز دارند. پارکینگ خارج از راه معمولاً در صورتی برای توقفهای کوتاه مدت مورد استفاده قرار می‌گیرد که مجاور بنا و همسطح با خیابان باشد.

غالباً، افراد به استفاده از پارکینگهای زیرزمینی، یا چند طبقه و یا پارکینگهایی که فاصله آنها با محل مراجعه زیاد است، برای توقفهای کوتاه مدت خود رغبت نشان نمی‌دهند و در این موارد ترجیح می‌دهند که اتومبیل خود را در کنار خیابان پارک کنند. بنابراین، برای رفع نیاز توقفهای کوتاه مدت مراجعان، باید پارکینگ را همسطح و در مجاورت بنا در نظر گرفت.

در مراکز شهرها، باید دو عامل زیر را که برخلاف یکدیگر عمل می‌کنند با یکدیگر منجید و سیاستهای پارکینگ را با در نظر گرفتن هر دو عامل تعیین کرد:

اول) نبود پارکینگ کافی خارج از راه سبب می‌شود که اتومبیل سواران از پارکینگهای حاشیه‌ای استفاده کنند و این نوع استفاده، ظرفیت خیابانها را به شدت کاهش می‌دهد.

دوم) فراوانی جای پارک و ارزانی کرایه آن، موجب می‌شود که استفاده از اتومبیل شخصی تشویق شود و به این علت حجم ترافیک خیابانها افزایش یابد.

۳.۲ تنظیم دسترسها

چنانکه در فصل اول تشریح شده است، خیابانهای شهری سه نقش اساسی به عهده دارند که یکی از آنها فراهم آوردن دسترسی وسایل نقلیه موتوری به بناها و محوطه‌های واقع در

اطراف راه است. دو نقش اساسی دیگر، نقش جابه‌جایی و نقش اجتماعی‌اند.

نقشهای اجتماعی و دسترسی با یکدیگر تعارض شدید ندارند، و در مواردی هم سو عمل می‌کنند برای تأمین کردن نقش اجتماعی خیابان باید سرعت حرکت وسایل نقلیه را پایین نگه داشت و افزایش نقش دسترسی در همین جهت عمل می‌کند.

اما نقشهای اجتماعی و دسترسی، هر دو با نقش جابه‌جایی راهها در تعارض‌اند و مبهم گذاشتن این تعارض ریشه اصلی بسیاری از مشکلات ترافیکی شهرهاست. طرح هندسی باید با معین کردن نقش غالب و برتری دادن به آن در هر مورد، این تعارض را از میان بردارد.

میزان و نحوه کنترل نقش اجتماعی و دسترسی برای راههای شریانی درجه ۱، کاملاً مشخص است. در این راهها، نقش اجتماعی باید کاملاً کنترل شود و کنترل کامل و یا نسبی (مطابق تعریف کنترل کامل و نسبی دسترسیها) نیز برقرار باشد.

این کنترلها از اجزای تعیین‌کننده راههای شریانی درجه ۱ هستند، و بدون آنها نمی‌توان راهی را شریانی درجه ۱ دانست؛ حتی اگر آن راه در اصل با عملکرد شریانی درجه ۱ طراحی شده باشد.

در راههای شریانی درجه ۲، هر دو نقش دسترسی و جابه‌جایی اصلی‌اند و با یکدیگر رقابت می‌کنند؛ با افزایش سهم یک نقش، از سهم نقش دیگر کاسته می‌شود (شکل ۳). به این دلیل، در شهرها معمولاً طیف وسیعی از راههای شریانی درجه ۲ یافت می‌شود. بسیاری از بزرگراههای موجود در داخل شهرها (که بدون دارا بودن حداقل شرایط لازم برای کنترل نسبی دسترسیها، بزرگراه نامیده شده‌اند) راه شریانی درجه ۱ نبوده، بلکه از جمله‌عالیترین نوع راههای شریانی درجه ۲ به حساب می‌آیند. در قسمت پایین طیف راههای شریانی درجه ۲، خیابانهای شریانی فرعی قرار دارد که طول آنها در مقایسه با خیابانهای شریانی اصلی، کوتاهتر است.

در راههای شریانی درجه ۲، میزان و نحوه کنترل نقش دسترسیها، به شدت تابع میزان اهمیتی است که با توجه به عملکرد راه برای نقش جابه‌جایی در نظر گرفته می‌شود. این مفهوم در شکل ۳، به صورت تصویری تشریح شده است. در این شکل، قسمت‌های شور خورده نشان‌دهنده سهم مشترک نقشهای اجتماعی و دسترسی و قسمت سفید آن نشان‌دهنده سهم نقش جابه‌جایی است.

در طراحی راههای شریانی درجه ۲، طراح باید میزان اهمیت دو نقش جابه‌جایی و دسترسى را نسبت به یکدیگر تعیین و سرعت طرح و سایر مشخصات هندسى را با توجه به این نسبت انتخاب کند علاوه بر این، شدت تنظیم نقش اجتماعى، و در نتیجه انتخاب نوع کاربریهای اطراف و نحوه تنظیم عبور پیاده‌ها از عرض راه، تابع اهمیت نسبی نقشهای جابه‌جایی و دسترسى است.

مشکل مهم در حفظ عملکرد راههای شریانی درجه ۲ این است که، به علت نامعین بودن ضوابط کنترل دسترسیها، با گذشت زمان به نقش دسترسى و اجتماعى این راهها اضافه می‌شود و این امر به طور طبیعى و خودبه‌خود از نقش جابه‌جایی آنها می‌کاهد.

به منظور حفظ نقش اصلی راههای شریانی، میزان تراکم و نوع کاربریهای اطراف این راهها باید کنترل شود نباید اجازه داد که کاربریها تغییر کنند و تراکمها افزایش یابد؛ مگر آن که براساس اصول مهندسى ترافیک و با استفاده از روشهای کمی و تحلیلى بتوان نشان داد که تغییرات مورد نظر از خاصیت شریانی بودن راه نمی‌کاهد.

۴.۲ روشهای مختلف تنظیم دسترسیها

۱.۴.۲ طبقه‌بندی راهها

طبقه‌بندی راههای شهری به شریانی و محلى، و اعمال این طبقه‌بندی، مؤثرترین اقدام برای تنظیم دسترسیها در راههای شهری است. به این ترتیب، در خیابانهای شریانی، تعداد دسترسیها و همچنین حرکت پیاده‌ها به نفع عبور بهتر وسایل نقلیه موتوری کنترل می‌شود برعکس، در خیابانهای محلى، سرعت حرکت وسایل نقلیه به نفع آسانتر شدن دسترسى وسایل نقلیه به بناها، و همچنین ایمنى و آسایش پیاده‌ها، پایین نگه داشته می‌شود.

۲.۴.۲ طراحی یکپارچه شهر و شبکه

مؤثرترین روش تنظیم دسترسیها، مخصوصاً برای مناطق آباد نشده، توسعه یکپارچه و مطابق نقشه راه و اطراف آن است. به این ترتیب، دسترسیها، کاربریها، و شبکه راهها متناسب با یکدیگر تعیین و طراحی می‌شوند.

۳.۴.۲ جاده‌های کناری

در مواردی که به علت کوچکی قطعات زمینهای اطراف راه، و یا امکان تفکیک شدن بعدی آنها، ثابت نگه داشتن تعداد دسترسیها غیر عملی است، جاده‌های کناری در نظر گرفته می‌شود. با این روش، تعداد دسترسیها به راه شریانی را می‌توان در طول زمان ثابت نگه داشت.

۴.۴.۲ اصلاحات جزئی شبکه و مدیریت ترافیک

می‌توان از شیوه‌های زیر به منظور تنظیم دسترسی استفاده کرد:

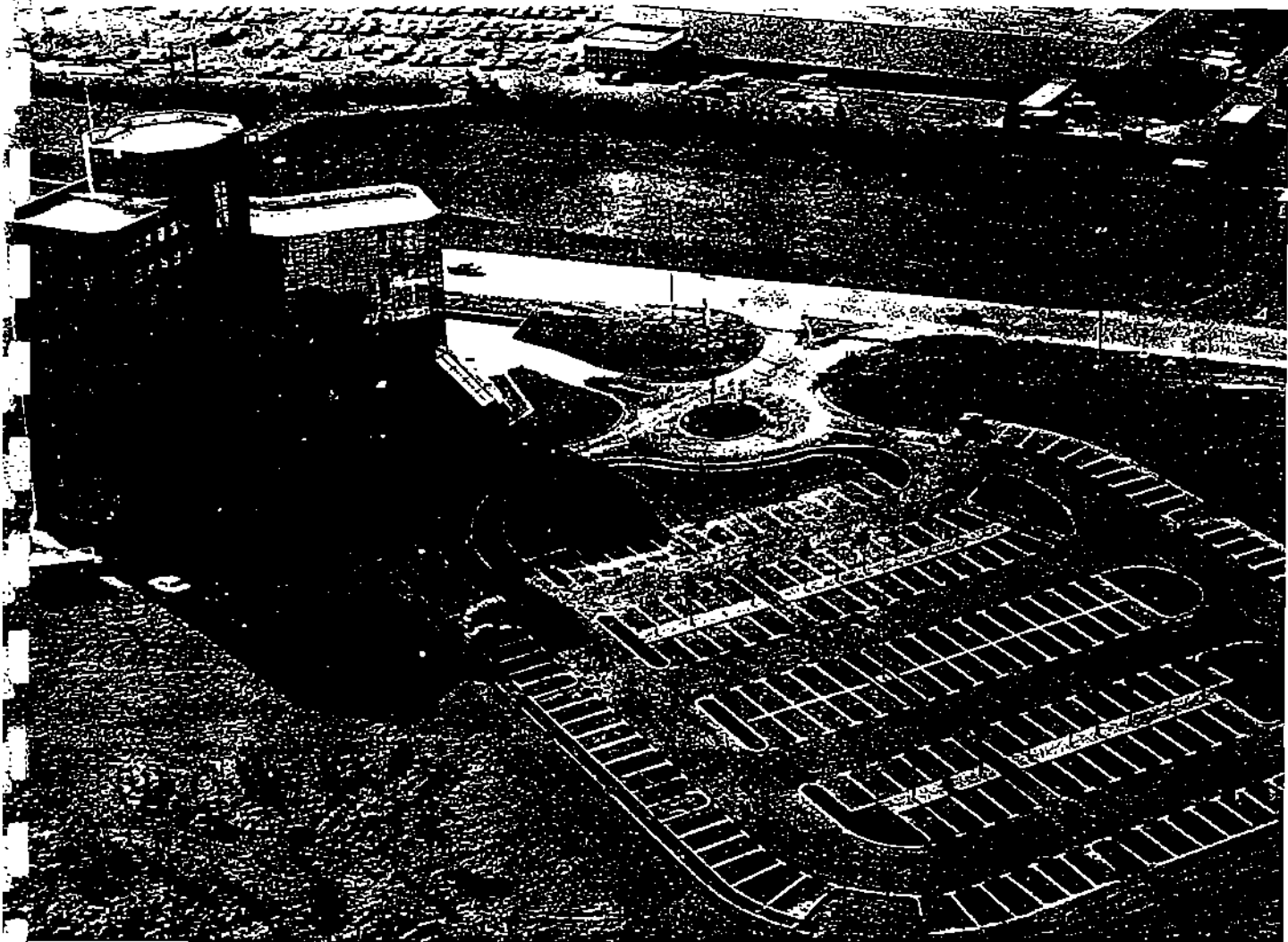
- بستن دسترسی و هدایت ترافیک آن از طریق خیابانهای محلی یا جاده کناری، به تقاطعهای مجاور (شکل ۹)
- جریان‌بندی (کانالیزه کردن) تقاطع و اولویت دادن به جریان عبوری ترافیک
- تعریض تقاطع و فراهم کردن خطهای مخصوص گردش به راست و گردش به چپ
- فراهم کردن خط ممتد گردش به چپ در طولی از راه که تعداد دسترسیهای آن زیاد است (شکل ۱۰).
- تبدیل چهارراه به سه راه با بستن بعضی از خیابانها
- فراهم ساختن خط تغییر سرعت در خروجی و یا ورودی راههای شریانی مهم
- نصب چراغ راهنما و اولویت دادن به ترافیک عبوری
- ممنوع کردن گردشها و مخصوصاً گردش به چپها
- اصلاح راههای اتصالی به ساختمانها و محوطه‌های اطراف راه (شکل ۱۱)



شکل ۹ با استفاده از جاده‌های کناری مقطعی دسترسی‌های راه شریانی درجه ۲ تنظیم شده است.



شکل ۱۰ با فراهم آوردن خط مماس گردش به چپ، دسترسی‌های راه شریانی درجه ۲ تنظیم شده است.



شکل ۱۱ نمونه‌ای از طراحی راه‌های اتصال‌های ساختمانها و معوطه‌های اطراف راه برای تنظیم دسترسی.

سرعت

۱.۳ تعریفها

سرعت حرکت - مسافتی (بر حسب کیلومتر) است که وسیله نقلیه در حال حرکت (بدون در نظر گرفتن توقفها) در مدت یک ساعت طی می کند.

سرعت جابه جایی - مسافتی (بر حسب کیلومتر) است که وسیله نقلیه عملاً (با در نظر گرفتن توقفها) در مدت یک ساعت بین دو نقطه از راه طی می کند.

سرعت مجاز - حداکثر و یا حداقل سرعتی است که رانندگان وسایل نقلیه، به موجب قوانین و مقررات موظف به رعایت آن هستند.

سرعت عملی - حداکثر سرعتی است که وسایل نقلیه در وضعیت جوی مناسب و در وضعیت ترافیکی موجود می توانند با آن سرعت حرکت کنند؛ بی آن که ایمنی خود و سایر وسایل نقلیه و سرنشینان آنها را به خطر اندازند.

سرعت طرح - حداکثر سرعت ایمن وسایل نقلیه در بهترین وضعیت جوی و ترافیکی است.
سرعت طرح، مبنای طرح هندسی است.

سرعت ۸۵٪ - سرعت حرکتی است که ۸۵ درصد وسایل نقلیه با سرعتی مساوی یا کمتر از آن حرکت می کنند.

۲.۳ اصول

پس از آن که طبقه بندی راه و نحوه کنترل دسترسها تعیین شد، طراح باید سرعتی را به عنوان سرعت طرح انتخاب کند و آن را مبنای طراحی قرار دهد. سرعت طرح را براساس حداکثر سرعت مجاز مورد نظر و حداکثر سرعت مجاز را با توجه به سرعت جابه جایی مورد انتظار مردم از یک طرف و محدودیتهای مالی، فنی، اجرایی، و زیست محیطی از طرفی دیگر تعیین می کنند. هدف این فصل ارائه رهنمودهایی است تا طراح بتواند به کمک آنها سرعت طرح مناسب را انتخاب کند.

سرعت جابه جا شدن مهمترین عاملی است که استفاده کنندگان در سنجش کیفیت یک سیستم جابه جایی در نظر می گیرند اما باید توجه داشت که انتظارات گروههای مختلف اجتماعی در مورد سرعت جابه جایی متفاوت است. هر چند در طراحی شبکه و مدیریت ترافیک خواستههای همه گروهها باید مورد توجه قرار گیرد، اما از نظر عملی و اقتصادی نمی توان انتظارات همه گروهها را کاملاً برآورده کرد حتی با تخصیص منابع مالی بسیار و به بهای تخریب محیط زیست نیز نمی توان انتظارات کسانی را برآورد که می خواهند بسیار تندتر از دیگران برانند، و یا سرعتی بیشتر از امکانات جامعه به مقصد برسند.

علاوه بر محدودیتهای فیزیکی و مالی، عامل مهم دیگری نیز سرعت شبکه های حمل و نقل شهری را محدود می کند و آن حفظ محیط زیست شهری است. راه به خودی خود هدف نیست و اگر موجب کاهش کیفیت زندگی و سطح رفاه ساکنان اطراف شود باید با ضرورت وجودش شک کرد. تأمین جابه جایی سریع ترافیک موتوری با کیفیت زندگی در داخل و در مجاور محلات مسکونی در تضاد است. در حالی که استفاده کنندگان از شبکه های جابه جایی انتظار دارند که با سرعتی زیاد و در زمانی کوتاه فاصله بین دو نقطه شهری را طی کنند، همین افراد در محل سکونت خود، با سرعت زیاد وسایل نقلیه مخالف اند.

و آن را مخل آرامش و کیفیت زیستی محله می دانند.

هدف عمده طرح ریزان شهری و طراحان سیستمهای حمل و نقل، ایجاد تعادل بین خواستههای جابه جایی از یک سو و ارزشهای زیست محیطی و سیمای شهری از سوی دیگرست. انتخاب سرعت حرکت وسایل نقلیه باید در جهت رسیدن به چنین تعادلی باشد و این امر با رعایت سه اصل زیر میسر خواهد شد:

اصل اول: طبقه بندی راهها به شریانی و محلی
در راههای شریانی نیازهای ترافیک موتور و در راههای محلی رعایت محیط زیست شهری عامل اصلی تعیین سرعت طرح است.

اصل دوم: انتخاب سرعت طرح اقتصادی ولی واقع بینانه برای راههای شریانی
در راههای شریانی، محدودیتهای فیزیکی، مالی، فنی، و اجرایی عامل محدود کننده سرعت طرح است. عموماً، انتخاب سرعتهای طرح زیاد برای راههای شهری اقتصادی نیست. از طرف دیگر، اگر حداکثر سرعت مجاز واقع بینانه انتخاب نشود، یعنی با عملکرد راه و انتظارات اکثر عمده رانندگان سازگار نباشد، عموماً رعایت نمی شود و اعمال کردن آن ساده نیست.

اصل سوم: انتخاب سرعت طرح کم برای خیابانهای محلی
برای خیابانهای محلی سرعت طرح کم (۳۰ کیلومتر در ساعت و کمتر) انتخاب می شود و شکل شبکه، اجزای طرح، و طراحی محیط اطراف راه به نحوی انجام می گیرد که رانندگان وسایل نقلیه موتوری، به طور فیزیکی و روانی، وادار به کاهش سرعت شوند به عبارت دیگر، حداکثر سرعت مجازی که به دلیل رعایت نیازهای زیست محیطی پایین انتخاب شده با طراحی مناسب راه و اطراف آن برای رانندگان واقع بینانه می شود یعنی، اکثر قریب به اتفاق رانندگان آن را رعایت می کنند.

۳.۳ سرعت مجاز

رانندگان وسایل نقلیه عموماً سرعت خود را فقط براساس خصوصیات هندسی راه، یا حداکثر سرعت مجاز آن انتخاب نمی کنند بلکه مجموعه خصوصیات راه و محیط اطراف آن است که تصوری از سرعت ایمن به رانندگان وسایل نقلیه می دهد.

سرعت مجاز باید واقع بینانه انتخاب شود یعنی، نباید تصویری که مجموعه راه و محیط اطراف آن از سرعت مناسب در ذهن راننده ایجاد می کند، با سرعت مجاز تفاوت زیاد داشته باشد مثلاً، رانندگان تمایل دارند در مسیرهای مستقیم و خلوت تند برانند، حتی اگر این مسیر یک خیابان محلی باشد بنابراین، در خیابانهای محلی، باید با طراحی مجموعه راه و اطراف آن محیط را با سرعت مجاز مورد نظر متناسب کرد در راههای شریانی نیز مجموعه مسیر گذاری، محیط شهری و کاربریهای اطراف راه، مدیریت ترافیک، طبقه بندی راه، و نهایتاً حداکثر سرعت مجاز تعیین شده تصویری از سرعت مناسب به راننده می دهد این تصور نباید با حداکثر سرعت مجاز تفاوت زیادی داشته باشد

سرعت ۸۵٪ را می توان به عنوان معیاری برای سنجش واقعی بودن حداکثر سرعت مجاز به کار گرفت. براین مبنا، حداکثر سرعت مجاز در صورتی واقع بینانه است که با سرعت ۸۵٪ در اوقات خلوت نزدیک باشد در چنین وضعیتی، که کمتر از ۱۵ درصد رانندگان از سرعت مجاز حداکثر تجاوز می کنند، سرعت مجاز را می توان واقع بینانه دانست.

۱.۳.۳ راههای شریانی درجه ۱

حداکثر سرعت مجاز راههای شریانی درجه ۱ بین ۷۰ تا ۹۰ کیلومتر در ساعت تعیین می شود حداکثر سرعت مجاز برای عالترین نوع راههای شریانی درجه ۱، ۹۰ کیلومتر در ساعت تعیین می شود به دلایل زیر، در داخل محدوده بالا انتخاب سرعتهای مجاز کمتر توصیه می شود:

- سرعت مجاز زیاد، طراحی ایمن و مخصوصاً تابلو گذاری صحیح در منطقه شهری را مشکل می کند

- به دلیل کوتاه بودن طول سفرهای شهری، با افزایش حداکثر سرعت مجاز، طول مدت سفر صرفه جویی چشمگیری حاصل نمی شود

- سرعت مجاز زیاد، مستلزم فراهم بودن امکانات عالی بهره برداری است، تا

ایمنی راه تأمین شود این امکانات با واقعیتهای موجود مدیریت ترافیک در

راههای کشور ما فاصله زیادی دارد

- با افزایش سرعت مجاز، هزینه احداث و بهره برداری افزایش می یابد

۲.۳.۳ راههای شریانی درجه ۲

سرعت مجاز حرکت وسایل نقلیه در راههای شریانی درجه ۲ بین ۴۰ تا ۶۰ کیلومتر در ساعت تعیین می شود. در تعیین سرعت مجاز، شکل شبکه، نوع کاربریها و طراحی شهری دو طرف، طرز کنترل ترافیک موتوری، و مهمتر از همه نحوه تنظیم عبور پیاده ها از عرض راه را باید کاملاً در نظر گرفته مجموعه عوامل نامبرده و حداکثر سرعت مجاز باید چنان انتخاب شوند که اولاً اکثریت عمده رانندگان، در اوقات غیر شلوغ، از حداکثر سرعت مجاز تعیین شده تجاوز نکنند؛ ثانیاً بتوان عبور ایمن پیاده ها از عرض راه را، در سرعت مجاز مورد نظر، تأمین کرد

۳.۳.۳ خیابانهای محلی

حداکثر سرعت مجاز خیابانهای محلی ۳۰ کیلومتر در ساعت تعیین می شود اعلام حداکثر سرعت مجاز برای پایین نگه داشتن سرعت ترافیک موتوری کافی نیست بلکه طرح هندسی باید با غیر عملی و نامطلوب کردن سرعت زیاد، رانندگان وسایل نقلیه موتوری را به کاهش سرعت، و رانندگی در حدود سرعت مجاز وادار کند علاوه بر این، طرز شبکه بندی خیابانهای محلی باید چنان باشد که ترافیک عبوری به استفاده از شبکه خیابانهای محلی، به عنوان راه میان بر، گرایش پیدا نکند

۴.۳ سرعت طرح

در راههای شریانی، سرعت طرح همیشه باید حداقل ۱۰ کیلومتر در ساعت بیشتر از سرعت مجاز در نظر گرفته شود توصیه می شود سرعت طرح قسمت های اصلی راههای شریانی درجه ۱ که جدیداً طراحی می شوند، در صورتی که موجب افزایش زیاد هزینه ها نشود، ۲۰ کیلومتر بیشتر از سرعت مجاز آنها گرفته شود در خیابانهای محلی سرعت طرح برابر سرعت مجاز آنها گرفته می شود سرعت مجاز و سرعت طرح انواع راهها، مطابق جدول ۲ تعیین می شود

جدول ۲ سرعت‌های مجاز و سرعت‌های طرح پیشنهادی برای انواع راه‌های شهری.

طبقه‌بندی راه	سرعت مجاز (کیلومتر در ساعت)	سرعت طرح (کیلومتر در ساعت)
راه‌های شریانی درجه ۱	۷۰ تا ۹۰	۸۰ تا ۱۰۰
رابطها	۳۰ تا ۶۰	۴۰ تا ۷۰
راه‌های شریانی درجه ۲ (خیابانهای شریانی)	۴۰ تا ۶۰	۵۰ تا ۷۰
خیابانهای محلی	۳۰ و کمتر	۳۰ و کمتر

ترافیک

۱.۴ تعریفها

پیاده - پیاده شخصی است که با پای خود حرکت می کند معلولان جسمی سوار بر صندلی چرخدار نیز پیاده به حساب می آیند

دوچرخه - وسیله نقلیه ای است با دو چرخ که با نیروی عضلانی شخص سوار بر آن حرکت می کند

موتورسیکلت - وسیله نقلیه ای است موتوری، دارای دو چرخ که ممکن است با اتاقک کناری یا بدون آن باشد هر نوع دوچرخه یا سه چرخه موتوردار، موتورسیکلت محسوب می شود

سواری - وسیله نقلیه ای است موتوری و اتاقدار، دارای چهار چرخ که برای جابه جایی مسافر به کار می رود

وانت - وسیله نقلیه‌ای است موتوری با سه یا چهار چرخ که به حمل بار اختصاص دارد

کامیون - وسیله نقلیه‌ای است موتوری با شش چرخ یا بیشتر که اتاق فرمان و قسمت بار آن یکپارچه است، و به حمل بار اختصاص دارد

تریلی - وسیله نقلیه‌ای است موتوری که در آن کشنده (اسب) و قسمت بار (یدک) از هم جدا می‌شوند

اتوبوس - وسیله نقلیه‌ای است موتوری با یک اتاق مشترک برای مسافر و راننده. مینی‌بوسی که گنجایش ۱۵ مسافر یا بیشتر را داشته باشد، اتوبوس محسوب می‌شود. اتوبوس دو طبقه نیز اتوبوس محسوب می‌شود

اتوبوس مفصلی - اتوبوسی است که بیشتر از یک اتاق برای حمل مسافر دارد و به صورت یدک کش کار می‌کند

حجم ترافیک - تعداد وسایل نقلیه‌ای است که در واحد زمان (ساعت) از یک مقطع راه می‌گذرد

حجم ترافیک روزانه - حجم ترافیکی است که در طی یک شبانه روز (۲۴ ساعت) معین، از یک مقطع راه می‌گذرد

متوسط حجم ترافیک روزانه - متوسط حجم ترافیک روزانه یک فاصله زمانی معین (ماه یا سال) است

متوسط سالیانه حجم ترافیک روزانه - حجم کل ترافیک یک سال است که بر عدد ۳۶۵ تقسیم شود

متوسط ماهیانه حجم ترافیک روزانه - حجم کل ترافیک یک ماه است که بر تعداد روزهای همان ماه تقسیم شود

ترافیک ساعت شلوغ - حجم ترافیکی است که در شلوغترین ساعت صبح یا عصر یک روز از مقطع راه می‌گذرد. حجم ترافیک شلوغترین ساعت صبح «ترافیک ساعت شلوغ صبح» و حجم ترافیک شلوغترین ساعت عصر «ترافیک ساعت شلوغ عصر» نامیده می‌شود

ضریب ساعت شلوغ - نسبت حجم ترافیک ساعت شلوغ است به چهار برابر حجم ترافیک شلوغترین ربع همان ساعت.

نسبت ساعت شلوغ - نسبت ترافیک ساعت شلوغ است به متوسط سالیانه حجم ترافیک روزانه

ترافیک سی‌امین ساعت شلوغ سال - حجم ترافیکی است که از سی‌امین ساعت شلوغ سال می‌گذرد برای تعیین آن، حجم ترافیک شلوغترین ساعت هفت روزهای سال را به ترتیب نزولی قرار می‌دهند و ردیف سی‌ام آن را انتخاب می‌کنند

سال طرح - سالی است که طراحی راه، براساس پیش‌بینیهای ترافیک آن سال، انجام می‌گیرد

ساعت طرح - ساعتی است از سال طرح که طراحی براساس حجم ترافیک آن ساعت انجام می‌گیرد

ترافیک ساعت طرح - حجم ترافیکی است که پیش‌بینی می‌شود در ساعت طرح از راه مورد نظر بگذرد

ضریب توزیع جهتی - نسبت حجم ترافیک جهت شلوغتر است به حجم ترافیک هر دو جهت راه این نسبت را برای ساعت‌های شلوغ صبح و عصر تعیین می‌کنند

۲.۴ اطلاعات ترافیکی لازم برای طراحی

طرح هندسی راه باید بر آمار و اطلاعات واقعی ترافیک مبتنی باشد همچنان که برای طراحی سازه یک پل یا یک ساختمان باید از نیروهای وارد بر آن اطلاع داشت، برای طراحی راه و اجزای آن هم باید از حجم، ترکیب، و توزیع ترافیک موجود و ترافیک احتمالی آینده مطلع بود طرح هندسی باید بر آمار واقعی و پیش‌بینیهای متکی باشد که با روشهای قابل قبول و هماهنگ گردآوری و انجام می‌شوند

همچنان که در طراحی یک سازه، طراح می‌کوشد با استفاده از اطلاعات موجود بین بارهای احتمالی و مقاومت سازه تناسب برقرار کند، در طرح هندسی راه نیز مهندس طراح

سعی می کند تا چنین تناسبی را بین ظرفیت راه، ترافیک موجود، و ترافیک احتمالی آینده به وجود آورد و توانایی عبور بیشتر را در جایی فراهم کند که احتمال عبور ترافیک از آنجا بیشتر است.

معمولاً طراحی یک راه جدید و یا توسعه یک راه موجود شهری، پس از انجام مطالعات امکان سنجی آن شروع می شود. در این مطالعات، وضعیت ترافیک موجود را بررسی و روند رشد ترافیک آینده را شناسایی می کنند. این اطلاعات می تواند مورد استفاده طراح قرار گیرد چنانچه طراح به اطلاعات ترافیکی بیشتری نیاز داشته باشد، باید اطلاعات مورد نیاز خود را مشخص و نسبت به جمع آوری آنها اقدام کند. برخلاف اطلاعات ترافیکی لازم برای برنامه ریزی، جمع آوری اطلاعات مورد نیاز طراحی، در مدتی کوتاه و با هزینه ای کم انجام شدنی است.

در طرحهای کوچکی که برای آنها مطالعات امکان سنجی جداگانه ای انجام نگرفته، توصیه می شود که جمع آوری اطلاعات ترافیکی لازم به عنوان مرحله اول مطالعات طراحی مورد توجه قرار گیرد.

۳.۴ تغییرات زمانی ترافیک

در مطالعات برنامه ریزی و امکان سنجی و طراحی فیزیکی راهها، معمولاً متوسط ترافیک روزانه را به کار می برند. اما، در طراحی هندسی، حجم شلوغترین ساعت یک روز عادی سال (شرایط جوی مناسب، روز غیر تعطیل، و معمولاً اواسط هفته) مبنای طراحی قرار می گیرد. ترافیک موجود چنین ساعتی را برای راههای موجود باید عملاً شمارش کرد. اگر پیش بینی ترافیک آینده براساس متوسط سالیانه حجم ترافیک روزانه است، می توان با قبول نسبت ساعت شلوغ حال حاضر برای سال طرح، حجم ترافیک ساعت طرح را بر آورد کرد. در توسعه های جدید، حجم ساعت طرح را باید از مطالعات برنامه ریزی به دست آورد.

سال طرح را باید با توجه به شرایط مشخص زاه و امکانات مرحله ای ساختن آن بین ۵ تا ۲۰ سال در نظر گرفت. در طراحیهایی که اساس آنها اصلاح ترافیکی است و به زمین جدید نیاز ندارد، سال طرح پنج سال پس از خاتمه اصلاحات توصیه می شود. در مواردی، حتی ممکن است طرح اصلاح ترافیکی برای حجم ترافیک ساعت شلوغ حال حاضر نیز انجام شود.

حجم ترافیک در طی ساعت شلوغ نیز کم و زیاد می‌شود در بعضی از راههای شهری نوسانهای حجم ترافیک چشمگیر است و باید مورد توجه قرار گیرد برای در نظر گرفتن نوسانهای حجم ترافیک در ساعت شلوغ، باید حجم ترافیک بر آورد شده ساعت شلوغ را بر ضریبی به نام ضریب ساعت شلوغ (که کمتر از عدد ۱ است) تقسیم کرد

در ارقام مربوط به ظرفیت راهها (فصل ۵)، نوسانهای حجم ترافیک در محدوده ساعت شلوغ در نظر گرفته شده است و برای استفاده از این ارقام اعمال ضریب ساعت شلوغ ضروری نیست، مگر در مورد ظرفیت سیستمهای جابه‌جایی جمعی. در تعیین ظرفیت سیستمهای جابه‌جایی جمعی، باید حجم پیش‌بینی شده برای ساعت شلوغ را با تقسیم کردن آن بر ضریب ساعت شلوغ تعدیل کرد و حجم تعدیل شده را در محاسبات ظرفیت به کاربرد

۴.۴ توزیع جهتی ترافیک

معمولاً، حجم ترافیک روزانه در هر دو جهت یک راه شهری حدوداً با هم برابر است، اما، حجم ترافیک دو جهت در ساعت شلوغ با یکدیگر تفاوت فاحش دارد در واقع، در زمانی که یک جهت بیشترین ترافیک را دارد، جهت دیگر ممکن است کاملاً خلوت باشد این وضعیت را با ضریب توزیع جهتی می‌سنجند مثلاً، ضریب توزیع جهتی ۰.۸۸ نشان می‌دهد که در ساعت شلوغ ۸۸ درصد حجم کل ترافیک هر دو جهت مربوط به جهت شلوغتر است.

ضریب توزیع جهتی در مواردی کاربرد دارد که حجم ترافیک دو جهت به طور جداگانه مشخص نشده باشند چنانچه روشهای پیش‌بینی ترافیک آینده بر پایه حجم متوسط مجموع ترافیک روزانه هر دو طرف باشد، چنین وضعی پیش می‌آید و ضروری است که حجم ساعت طرح از متوسط حجم ترافیک روزانه استخراج شود

برای این کار باید حجم ساعت شلوغ را بر حسب متوسط حجم ترافیک روزانه (نسبت ساعت شلوغ) در اختیار داشت. این نسبت به نوع کاربری زمینهای اطراف راه بستگی دارد اگر انتظار نمی‌رود که تغییرات زیادی در نوع و تراکم کاربریها پیش آید، می‌توان این نسبت را در طول زمان ثابت انگاشت و آن را با شمارش ترافیک موجود بدست آورد همچنین،

می توان نسبتهای موجود مربوط به راههای مشابه را به کار برد یا با اعمال قضاوتهای سنجیده در مورد وضعیت ترافیکی آینده، نسبتی پیشنهاد کرد با ضرب کردن متوسط حجم ترافیک روزانه سال طرح در نسبت ساعت شلوغ، حجم ترافیک دو طرف در ساعت شلوغ سال طرح به دست می آید با اعمال ضریب توزیع جهتی در حجم ترافیک ساعت شلوغ، حجم ترافیک در جهت شلوغتر تعیین می شود

مثال:

متوسط سالیانه حجم ترافیک روزانه برای دو طرف یک راه در سال طرح، ۱۰،۰۰۰ وسیله نقلیه در روز پیش بینی شده است. براساس شمارش ترافیک موجود و اعمال قضاوتهای سنجیده کارشناسی راجع به آینده، نتیجه گیری می شود که در سال طرح نسبت ساعت شلوغ ۱۴ درصد، و ضریب توزیع جهتی ۷۵ درصد خواهد بود. حجم ساعت طرح را در جهت شلوغتر به این ترتیب محاسبه می کنیم:

$$\text{وسيله نقلیه در ساعت} = ۱۰۵۰ = ۱۰۰۰۰ \times ۰.۱۴ \times ۰.۷۵$$

۵.۴ ترکیب ترافیک

منظور از ترکیب ترافیک، تعیین سهم هریک از انواع وسایل نقلیه در ترافیک مورد نظر است. پیاده و وسایل نقلیه ای که از سیستم راههای شهری استفاده می کنند، به شرح زیر دسته بندی می شوند:

- پیاده

- دوچرخه

- وسایل نقلیه سبک، شامل: موتور سیکلت، سواری، وانت، آمبولانس، استیشن واگن

- وسایل نقلیه سنگین، شامل: انواع کامیون و تریلی

- اتوبوس، شامل: انواع اتوبوس و مینی بوس و اتوبوسهای مفصلی

از آنجا که وسایل سنگین کندرو نظیر لودر، گریدر، جرثقیل و ماشینهای کشاورزی به طور جداگانه مبنای طرح هندسی قرار نمی گیرند، از آنها به عنوان دسته های مجزایی نام برده نمی شود

ظرفیت

۱.۵ مقدمات

۱.۱.۵ تعریفها

ظرفیت - بیشترین تعداد وسایل نقلیه‌ای است که عبور آنها در ظرف مدت یک ساعت، با کیفیت معین ترافیک، از یک مقطع یا از طول یکنواختی از راه، امکان‌پذیر باشد.

ظرفیت مطلق یا حداکثر - بیشترین تعداد وسایل نقلیه‌ای است که عبور آنها در ظرف مدت یک ساعت، بدون ایجاد راه‌بندان، ولی در بدترین کیفیت ترافیک، از یک مقطع یا از طول یکنواختی از راه، امکان‌پذیر باشد.

ظرفیت طراحی - ظرفیتی است که برای طراحی انتخاب می‌شود این ظرفیت همیشه کمتر از ظرفیت مطلق است.

ظرفیت ترافیکی - ظرفیت ترافیکی در هنگام مقایسه با ظرفیت زیست‌محیطی به کار می‌رود، و آن ظرفیت راه از نظر عبور وسایل نقلیه موتوری است. در این آیین‌نامه، هر جا که

ظرفیت بدون قید زیست محیطی ذکر شود، منظور ظرفیت ترافیکی است.

ظرفیت زیست محیطی - ظرفیتی است که نه براساس حداکثر توان راه در عبور دادن ترافیک موتوری، بلکه با توجه به رعایت حداقل شرایط زیست محیطی در اطراف راه تعیین می شود طرح خیابانهای محلی بر مبنای ظرفیت زیست محیطی آنها انجام می گیرد.

۲.۱.۵ آشنایی

ظرفیت به معنای حداکثر توان عبور ترافیک موتوری و یا پیاده از یک قسمت یا مقطعی از راه است. دانستن حدود این توان برای برنامه ریزی و طراحی راههای جدید و همچنین استفاده بهتر از راههای موجود ضروری است. شبکه راهها نیز، مانند هر شبکه فیزیکی دیگری، ظرفیتهای معین و محدودی دارد و چنانچه حجم ترافیک از حد معینی تجاوز کند، کیفیت آمد و شد پایین می آید در مواردی که حجم ترافیک راه از ظرفیت مطلق آن بیشتر شود راهبندان ایجاد می شود.

ظرفیت به میزان زیادی تابع رفتار رانندگان، مدیریت، ترکیب، و تغییرات زمانی حجم ترافیک است. مدیریت ترافیک مجموعه ای است از وسایل کنترل ترافیک و مقررات و ضوابط و نحوه اعمال آنها که جریان حرکت وسایل نقلیه موتوری را کنترل می کند و موجبات حرکت منظم ترافیک موتوری را فراهم می سازد.

جریان ترافیک با استفاده از علائم و وسایل کنترل، و همچنین با اجرای بجا، محکم، مداوم مقررات راهنمایی و رانندگی تنظیم می شود بدون وجود نظم، جریان ترافیک ناپایدار و کیفیت آن غیر قابل پیش بینی است. در یک جریان نامنظم، حتی حدود تقریبی ظرفیتهای آن هم نمی توان تعیین کرد.

ظرفیتهایی که در این آیین نامه داده می شوند، با فرض حالتی است که در آن جریان ترافیک منظم باشد و اکثریت قریب به اتفاق رانندگان مقررات راهنمایی و رانندگی را رعایت کنند چنانچه این وضعیت فراهم نباشد، حتی در حالتی هم که حجم ترافیک فقط جزئی از ظرفیت را تشکیل می دهد، به علت بی نظمی جریان ترافیک ممکن است راهبندان پیش آید.

چون امکانات موجود برای توسعه شبکه راههای شهری از نظر فضای شهری، منابع مالی، و حفظ شرایط زیست محیطی محدود است، ظرفیت طراحی شبکه راههای شهری را باید براساس ظرفیت آنها در شرایط معقول مدیریت ترافیک در نظر گرفت. به این ترتیب، در صورتی که وضعیت واقعی با این شرایط تفاوت دارد، باید برای اصلاح مدیریت ترافیک اقدام کرد.

اصلاح ترافیکی شبکه راهها، در مقایسه با توسعه فیزیکی آنها بسیار کم هزینه تر است. شهرهایی که مدیریت ترافیک آنها وضعیتی مشابه با شهرهای بزرگ ما داشت، توانستند با استفاده هماهنگ از مهندسی ترافیک، آموزش عمومی، و اجرای محکم و مداوم مقررات راهنمایی و رانندگی، وضعیت آشفته ترافیک خود را سامان دهند.

افزایش تعداد دسترسیها در ظرفیت راههای شهری تأثیر تعیین کننده ای دارد هر چه تعداد دسترسیها بیشتر باشد، از ظرفیت کاسته می شود در گذشته، مهمترین عامل کاهش ظرفیت راههای شریانی اطراف شهرها، همین افزایش تعداد دسترسیها بوده است.

همچنین، سایر اصطکاکهای ترافیکی، نظیر پارکینگهای حاشیه ای، حضور پیاده ها، مسافرگیری اتوبوسها و تاکسیها، از ظرفیت خیابان می کاهد. بنابراین، ظرفیت راههای شریانی تا حدود زیادی تابع نوع و میزان تراکم کاربریهای زمینهای اطراف راه است و بدون تنظیم قاطع این کاربریها، ظرفیتهای موجود تدریجاً کاهش می یابد. به این دلیل، بدون تنظیم کاربریها و دسترسیها، راههای شریانی قادر به انجام وظایفی که برای آن طراحی شده اند نخواهند بود.

حجم زیاد ترافیک، آرامش مناطق مسکونی را برهم می زند. به این دلیل، حجم ترافیک مورد پذیرش مردم در داخل محلات کمتر از ظرفیت ترافیکی این خیابانهاست. بنابراین، ظرفیت خیابانهای محلی نه براساس ظرفیت ترافیکی آنها، بلکه براساس رعایت حداقل شرایط زیست محیطی در محیط اطراف راه تعیین می شود.

۳-۱-۵ طرز استفاده از ارقام مربوط به ظرفیت

ظرفیت طراحی خیابانهای محلی بر حسب تعداد وسایل نقلیه موتوری برای شرایط واقعی است. بنابراین، ارقام ظرفیت از نظر مشخصات هندسی و ترکیب ترافیک به تعدیل نیاز ندارد.

در سایر موارد، ظرفیتها برای شرایط ایده آل راه، و برحسب اتومبیل سواری تعیین می شود و ارقام ظرفیت باید از نظر مشخصات هندسی راه و ترکیب ترافیک تعدیل شوند. شرایط ایده آل راه در مبحث مربوط به ظرفیت هر یک از قسمتهای راه مشخص شده است.

با استفاده از ضرایب تعدیلی که برای هر یک از قسمتهای راه داده شده، ظرفیت واقعی را می توان از ظرفیت ایده آل به دست آورد همچنین، برای تبدیل انواع وسایل نقلیه به معادل سواری آنها ضرایب تعدیل داده شده است. با استفاده از این ضرایب می توان معادل سواری حجم ترافیک را در هر مورد به دست آورد

۴.۱.۵ تعریف کیفیت ترافیک

راهها را بر اساس ظرفیت مطلق آنها طرح نمی کنند، زیرا کیفیت ترافیک در این وضعیت معمولاً پذیرفته نیست. اگر حجم ترافیک در حدود ظرفیت مطلق باشد، رانندگی موجب خستگی و وارد شدن فشارهای عصبی می شود و در نتیجه، ایمنی کاهش می یابد علاوه بر این، ظرفیتها را بر اساس حجم ساعتی تعیین می کنند اما، جریان ترافیک در طول ساعت نیز نوسان دارد چنانچه در مدت کوتاهی حجم ترافیک از ظرفیت مطلق تجاوز کند، جریان ترافیک ناپایدار می شود و راهبندانهای طولانی به وجود می آید

بنابراین، ظرفیت طراحی را همیشه کمتر از ظرفیت مطلق می گیرند و مقدار آن را با اختیار کردن کیفیت مشخصی برای جریان ترافیک تعیین می کنند از این نظر، لازم است که کیفیت جریان ترافیک تعریف و معیارهایی برای سنجش آن تعیین شود

برای سنجش کیفیت ترافیک، شش وضعیت به شرح زیر تعریف می شود:

کیفیت «الف» = عالیترین کیفیت

کیفیت «ب» = کیفیت عالی

کیفیت «ج» = کیفیت خوب

کیفیت «د» = حداقل کیفیت مورد قبول

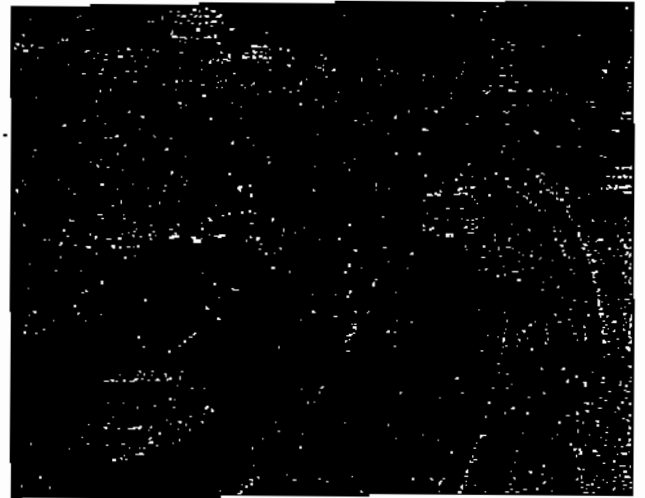
کیفیت «ه» = کیفیت در وضعیت استفاده از ظرفیت حداکثر

کیفیت «و» = کیفیت در حالت ناپایدار و راهبندان

برای درک بهتر مفهوم کیفیت، می توان به عنوان مثال به شکل ۱۲ رجوع کرد این شکل



کیفیت «ب»



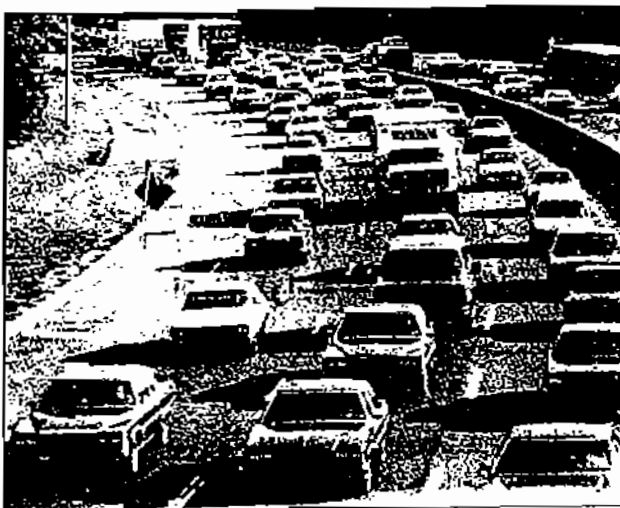
کیفیت «الف»



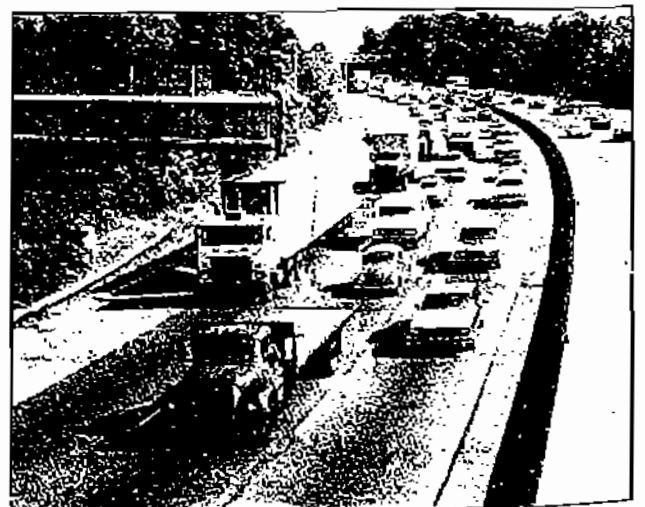
کیفیت «د»



کیفیت «ج»



کیفیت «و»



کیفیت «هـ»

شکل ۱۲ نمایش کیفیتهای مختلف ترافیک در یک آزاد راه

کیفیت‌های مختلف ترافیک یک آزادراه را نشان می‌دهد.

ظرفیت طراحی قسمت‌های مختلف راه با قبول کیفیت‌های «ج» یا «د» تعیین می‌شود چنانچه امکانات فیزیکی و مالی اجازه دهد، سعی می‌شود ظرفیت طراحی برای کیفیت خوب (کیفیت «ج») تعیین شود؛ اگر محدودیت‌ها اجازه ندهند، ظرفیت طراحی با قبول حداقل کیفیت مورد قبول (کیفیت «د») تعیین می‌شود.

برای سنجش کیفیت ترافیک، معیارهایی برای هر یک از قسمت‌های راه داده می‌شود با استفاده از این معیارها، می‌توان کیفیت ترافیک را در وضعیت موجود اندازه گرفت. در صورتی که کیفیت موجود با کیفیت مورد انتظار متفاوت باشد، باید علل آن را شناخت و راه‌حلهایی برای بهبود مدیریت ترافیک و افزایش ظرفیت ارائه کرد.

۲.۵ ظرفیت آزادراه‌ها و بزرگراه‌ها

۱.۲.۵ تعریفها

از نظر ظرفیت، آزادراه‌ها و بزرگراه‌ها از قسمت‌های زیر تشکیل می‌شوند:

رابط (رمپ) - راه معمولاً یک طرفه‌ای است که دو راه مختلف را به یکدیگر ربط می‌دهد.

رابط ورودی - رابطی است که ترافیک آن به راه مورد نظر وارد می‌شود.

رابط خروجی - رابطی است که ترافیک آن از راه مورد نظر خارج می‌شود.

دهانه رابط - محلی است که در آن ترافیک رابط ورودی به جریان اصلی ترافیک

می‌پیوندد؛ یا ترافیک رابط خروجی از جریان اصلی ترافیک جدا می‌شود.

انتهای رابط - تقاطع رابط با راهی به جز آزادراه و بزرگراه و رابط‌های دیگر است. انتهای

رابط با استفاده از چراغ راهنما، تابلوی ایست، و یا تابلوی رعایت تقدم کنترل می‌شود.

بدنه رابط - قسمت اصلی رابط است که به عنوان یک راه مجزا طراحی می‌شود.

قسمت تداخلی - قسمتی از آزادراه و بزرگراه است که در آن دو یا چند جریان ترافیک در

طول نسبتاً کوتاهی با عوض کردن خط خود، به منظور تغییر مسیر، از داخل یکدیگر

می‌گذرند در انشعابها و در جایی که خروجی بعد از ورودی و در نزدیکی آن قرار دارد، قسمت تداخلی بوجود می‌آید.

قسمت اصلی آزادراه یا بزرگراه - قسمتی از آزادراه یا بزرگراه است که جریان ترافیک آن تحت تأثیر قسمت تداخلی، دهانه رابطها، و یا تقاطعهای همسطح نیست.

۲.۲.۵ ظرفیت قسمتهای اصلی آزادراه و بزرگراه

قسمتهای اصلی آزادراه و بزرگراه در شکل ۱۳ مشخص شده است. ظرفیت مطلق و ظرفیتهای طراحی هر خط از قسمتهای اصلی آزادراه و بزرگراه، برای وضعیت ایده آل راه و بر حسب معادل سواری، در جدول ۳ داده شده است.

۱.۲.۲.۵ ظرفیت ایده آل

وضعیت ایده آل راه و ترافیک در آزادراه و بزرگراه به شرح زیر تعریف می‌شود:

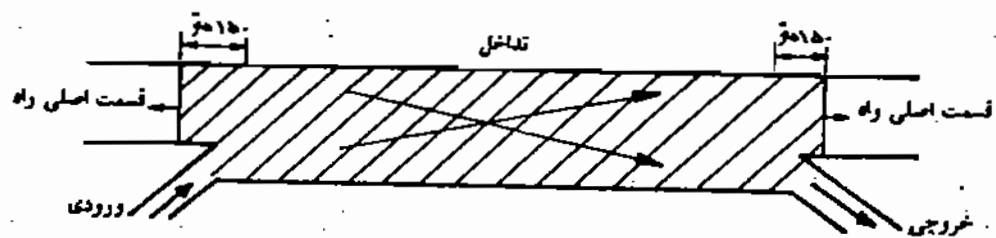
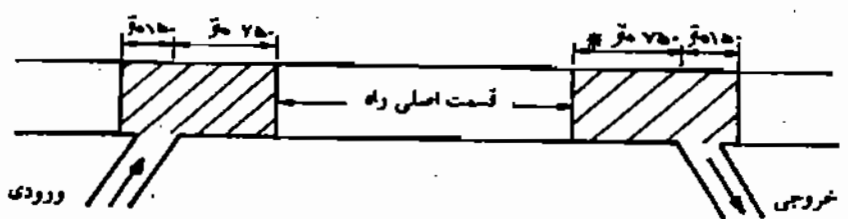
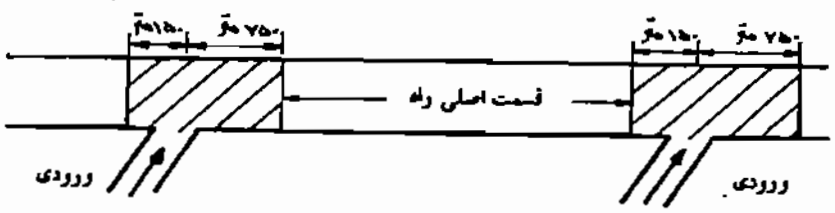
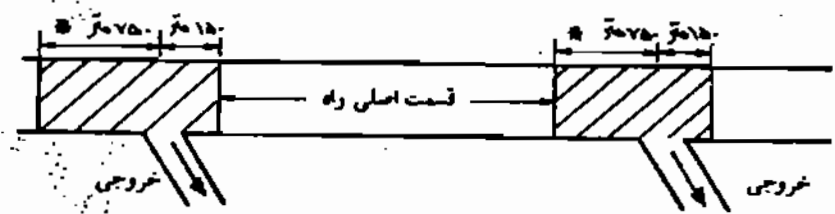
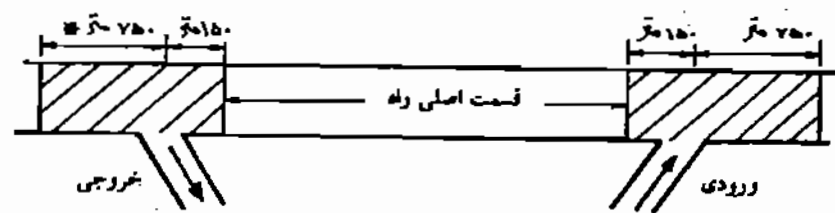
- کلیه وسایل نقلیه اتومبیل سواری باشند
- شیب طولی کمتر از ۲ درصد باشد
- عرض هر خط ۳٫۷۵ متر باشد
- تا فاصله دو متری لبه سواره رو جسم مانع (نظیر دیوار، پایه‌های چراغ و نرده‌های حافظ) وجود نداشته باشد. دیواره حافظ استاندارد را نباید جسم مانع به حساب آورد.

در ارقام جدول ۳، کم و زیاد شدن حجم ترافیک در محدوده ساعت شلوغ و همچنین برابر نبودن حجم ترافیک در همه خطها منظور شده است. بنابراین، تعدیل این ارقام از نظر تأثیر متفاوت بودن حجم ترافیک خطها با یکدیگر، و یا نوسانهای حجم ترافیک در محدوده ساعت شلوغ ضروری نیست.

۲.۲.۲.۵ ظرفیت عملی

چنانچه شرایط راه و ترافیک با شرایط ایده آلی که در بالا آمده است متفاوت باشد، اعداد مندرج در جدول ۳، به شرح زیر تعدیل می‌شوند:

$$F = F_1 \times F_2 \times F_3$$



• دامنه تأثیر رابطهای خروجی ممکن است از ۷۵۰ متر هم بیشتر شود.

شکل ۱۳ نمایش تعریف قسمتهای مختلف آزادراه برای محاسبات ظرفیت.

که در آن:

$F =$ ضریب تعدیل کل؛

$F_1 =$ ضریب برای تعدیل عرض خط و وجود جسم مانع تا فاصله ۲۰ متری لبه

سواره رو، که از جدول ۴ به دست می آید؛ و

$F_2 =$ ضریب برای تعدیل ترکیب ترافیک، که مطابق فرمول زیر حساب می شود:

$$F_2 = \frac{1}{1 + T(E_1 - 1) + B(E_2 - 1)}$$

در این فرمول:

$T =$ نسبت تعداد کامیونها و تریلیها به تعداد کل وسایل نقلیه؛

$B =$ نسبت تعداد اتوبوسها به تعداد کل وسایل نقلیه؛

$E_1 =$ معادل سواری کامیون و تریلی (مطابق جدول ۵)؛

$E_2 =$ معادل سواری اتوبوس (مطابق جدول ۶)؛ و

$F_3 =$ ضریب تعدیل محیط شهری راه، که از جدول ۷ به دست می آید.

۳۰۲۰۵ معیار سنجش کیفیت ترافیک

کیفیت ترافیک در قسمتهای اصلی آزادراهها و بزرگراهها با معیار تراکم ترافیک (بر حسب تعداد معادل سواری در یک کیلومتر هر خط) اندازه گیری می شود. تعریف شش کیفیت مختلف و حدود سرعت حرکت متوسط پیش بینی شده برای هر کیفیت، در جدول ۸ داده شده است.

۳۰۲۰۵ ظرفیت رابطها

رابط از سه قسمت تشکیل می شود (شکلهای ۱۴ و ۱۵):

– بدنه رابط

– دهانه رابط

– انتهای رابط

ظرفیت هر یک از این قسمتها با یکدیگر متفاوت است و کمترین آنها، تعیین کننده

جدول ۳ ظرفیت قسمتهای اصلی آزادراهها و بزرگراهها در وضعیت ایده آل راه و ترافیک، معادل سواری در ساعت

ظرفیت طراحی (سواری در ساعت)		ظرفیت مطلق (سواری در ساعت)	سرعت طرح (کیلومتر در ساعت)
شهرهای جدید و نواحی اطراف شهر (کیفیت ج)	در محدوده شهرها (کیفیت د)	(کیفیت هـ)	
۱۶۰۰	۱۹۰۰	۲۰۰۰	۱۲۰
۱۵۵۰	۱۸۵۰	۲۰۰۰	۱۱۰
۱۵۰۰	۱۸۰۰	۲۰۰۰	۱۰۰
۱۴۰۰	۱۷۰۰	۱۹۵۰	۹۰
۱۳۰۰	۱۶۰۰	۱۹۰۰	۸۰

جدول ۴ ضرایب تعدیل عرض خط و فاصله جسم تالیه سواره‌رو، در آزادراهها و بزرگراهها و رابطهای آنها.

ضریب تعدیل										فاصله مانع از لیه سواره‌رو (متر)
مانع در دو طرف سواره‌رو عرض خط (متر)					مانع در یک طرف سواره‌رو عرض خط (متر)					
۲۷۵	۳۰۰	۳۲۵	۳۵۰	۳۷۵	۲۷۵	۳۰۰	۳۲۵	۳۵۰	۳۷۵	
										رابطها و راههای ۴ خطه (۲ خط در هر جهت):
۰.۸۲	۰.۹۰	۰.۹۶	۰.۹۹	۱.۰۰	۰.۸۳	۰.۹۰	۰.۹۷	۰.۹۹	۱.۰۰	۲۰ و بیشتر
۰.۸۰	۰.۸۸	۰.۹۴	۰.۹۷	۰.۹۹	۰.۸۱	۰.۸۸	۰.۹۵	۰.۹۷	۰.۹۹	۱.۵
۰.۷۸	۰.۸۶	۰.۹۲	۰.۹۵	۰.۹۷	۰.۸۰	۰.۸۷	۰.۹۴	۰.۹۶	۰.۹۸	۱.۰
۰.۷۵	۰.۸۳	۰.۸۸	۰.۹۲	۰.۹۴	۰.۷۹	۰.۸۵	۰.۹۱	۰.۹۴	۰.۹۶	۰.۵
۰.۶۶	۰.۷۲	۰.۷۷	۰.۸۰	۰.۸۲	۰.۷۳	۰.۸۰	۰.۸۶	۰.۸۹	۰.۹۰	۰.۰
										راههای ۶ خطه (۳ خط در هر جهت):
۰.۷۹	۰.۸۸	۰.۹۵	۰.۹۹	۱.۰۰	۰.۷۹	۰.۸۸	۰.۹۵	۰.۹۹	۱.۰۰	۲۰ و بیشتر
۰.۷۷	۰.۸۶	۰.۹۳	۰.۹۷	۰.۹۹	۰.۷۷	۰.۸۶	۰.۹۳	۰.۹۷	۰.۹۹	۱.۵
۰.۷۶	۰.۸۴	۰.۹۱	۰.۹۵	۰.۹۷	۰.۷۶	۰.۸۵	۰.۹۲	۰.۹۶	۰.۹۸	۱.۰
۰.۷۴	۰.۸۲	۰.۸۹	۰.۹۳	۰.۹۵	۰.۷۵	۰.۸۴	۰.۹۱	۰.۹۵	۰.۹۷	۰.۵
۰.۷۰	۰.۷۹	۰.۸۶	۰.۹۰	۰.۹۱	۰.۷۴	۰.۸۳	۰.۸۹	۰.۹۲	۰.۹۴	۰.۰

جدول ۵ معادل سواری کامیون و تریلی، در آزادراهها و بزرگراهها و رابطهای آنها.

معادل سواری کامیون و تریلی																شیب طولی (درصد)	طول (متر)
درصد وسایل نقلیه سنگین																	
۲۰	۱۵	۱۰	۸	۶	۵	۴	۲	۲۰	۱۵	۱۰	۸	۶	۵	۴	۲		
راه ۶ یا ۸ خطه								راه ۴ خطه و رابطها								کمتر از ۱	همه طولها ۰-۸۰۰ ۸۰۰-۱۶۰۰ بیش از ۱۶۰۰
۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲		
۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲		
۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳		
۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۴	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۴	۲	۰-۴۰۰ ۴۰۰-۸۰۰ ۸۰۰-۱۲۰۰ ۱۲۰۰-۲۴۰۰ بیش از ۲۴۰۰
۳	۳	۳	۳	۳	۴	۴	۴	۳	۳	۳	۳	۳	۴	۴	۵		
۴	۴	۴	۴	۴	۵	۵	۶	۴	۴	۴	۴	۴	۵	۵	۶		
۴	۴	۴	۴	۵	۵	۵	۷	۴	۴	۴	۴	۵	۶	۶	۷		
۴	۴	۴	۴	۵	۶	۶	۸	۴	۴	۵	۵	۶	۶	۶	۸		
۳	۴	۴	۴	۵	۵	۵	۶	۳	۴	۴	۴	۴	۵	۵	۶	۳	۰-۴۰۰ ۴۰۰-۸۰۰ ۸۰۰-۱۶۰۰ ۱۶۰۰-۲۴۰۰ بیش از ۲۴۰۰
۴	۵	۵	۵	۶	۶	۶	۷	۴	۵	۵	۵	۶	۶	۶	۸		
۵	۵	۵	۵	۶	۷	۷	۹	۵	۵	۵	۵	۶	۷	۷	۹		
۵	۵	۵	۵	۶	۷	۷	۹	۵	۵	۶	۶	۷	۷	۷	۹		
۵	۵	۵	۵	۶	۷	۷	۱۰	۵	۵	۶	۶	۷	۷	۷	۱۰		
۴	۴	۴	۴	۵	۶	۶	۷	۴	۴	۴	۴	۵	۶	۶	۷	۴	۰-۴۰۰ ۴۰۰-۸۰۰ ۸۰۰-۱۶۰۰ بیش از ۱۶۰۰
۵	۵	۵	۵	۶	۷	۷	۹	۵	۵	۵	۵	۶	۷	۷	۱۰		
۵	۵	۵	۵	۶	۷	۸	۱۰	۶	۶	۶	۶	۷	۸	۸	۱۲		
۶	۶	۶	۷	۸	۹	۹	۱۱	۷	۷	۸	۸	۹	۹	۹	۱۳		
۵	۵	۵	۵	۶	۶	۶	۸	۵	۵	۵	۵	۶	۶	۶	۸		
۵	۵	۵	۵	۶	۷	۷	۸	۶	۶	۶	۶	۷	۸	۸	۱۰	۵	۰-۴۰۰ ۴۰۰-۸۰۰ ۸۰۰-۱۶۰۰ بیش از ۱۶۰۰
۷	۷	۷	۷	۸	۹	۱۰	۱۲	۸	۸	۸	۸	۱۰	۱۱	۱۱	۱۲		
۷	۷	۷	۷	۸	۹	۱۰	۱۲	۸	۸	۸	۸	۱۰	۱۱	۱۱	۱۴		
۵	۵	۵	۵	۶	۷	۷	۹	۶	۶	۶	۶	۷	۷	۷	۹		
۶	۶	۶	۶	۷	۸	۸	۱۱	۷	۷	۷	۷	۸	۹	۹	۱۳	۶	۰-۴۰۰ ۴۰۰-۸۰۰ ۸۰۰-۱۲۰۰ بیش از ۱۲۰۰
۶	۶	۶	۷	۸	۹	۹	۱۱	۷	۷	۷	۷	۷	۹	۹	۱۳		
۸	۸	۸	۸	۹	۱۰	۱۰	۱۳	۹	۹	۹	۹	۱۱	۱۲	۱۲	۱۷		
۸	۸	۸	۸	۹	۱۰	۱۰	۱۳	۹	۹	۹	۹	۱۱	۱۲	۱۲	۱۷		

تبصره ۱: برای شیب طولی بیش از ۶ درصد ارقام مربوط به ۶ درصد را به کار ببرید

تبصره ۲: ارقام این جدول فقط برای سریالایی است. اگر شیب طولی سرپائینی ۴ درصد یا کمتر، و یا طول آن کمتر از ۱۰۰۰ متر است، معادل سواری را برابر ۲۰ بگیرید. برای سایر حالتها معادل سواری در سرپائینی را برابر نصف رقمی بگیرید که از این جدول برای سریالایی به دست می آید.

جدول ۶ معادل سواری اتوبوس، در آزادراهها و بزرگراهها.

شیب طولی (درصد)	معادل سواری اتوبوسها
کمتر از ۴	۱٫۶
۵	۳٫۰
۶ و بیشتر	۵٫۵

تبصره: چنانچه طول سربلایی بیش از ۵۰۰ متر و تندی شیب ۴ درصد یا بیشتر است، معادل اتوبوس را برابر معادل وسایل نقلیه سنگین بگیرید و از جدول شماره ۵ به دست آورید

جدول ۷ ضرایب تعدیل برای محیط شهری، در آزادراهها و بزرگراهها.

نوع ترافیک	ضریب تعدیل
عمده سفرها مربوط به اشتغال است	۱٫۰۰
عمده سفرها مربوط به فعالیتهای غیر از اشتغال است	۰٫۹۰-۰٫۷۵

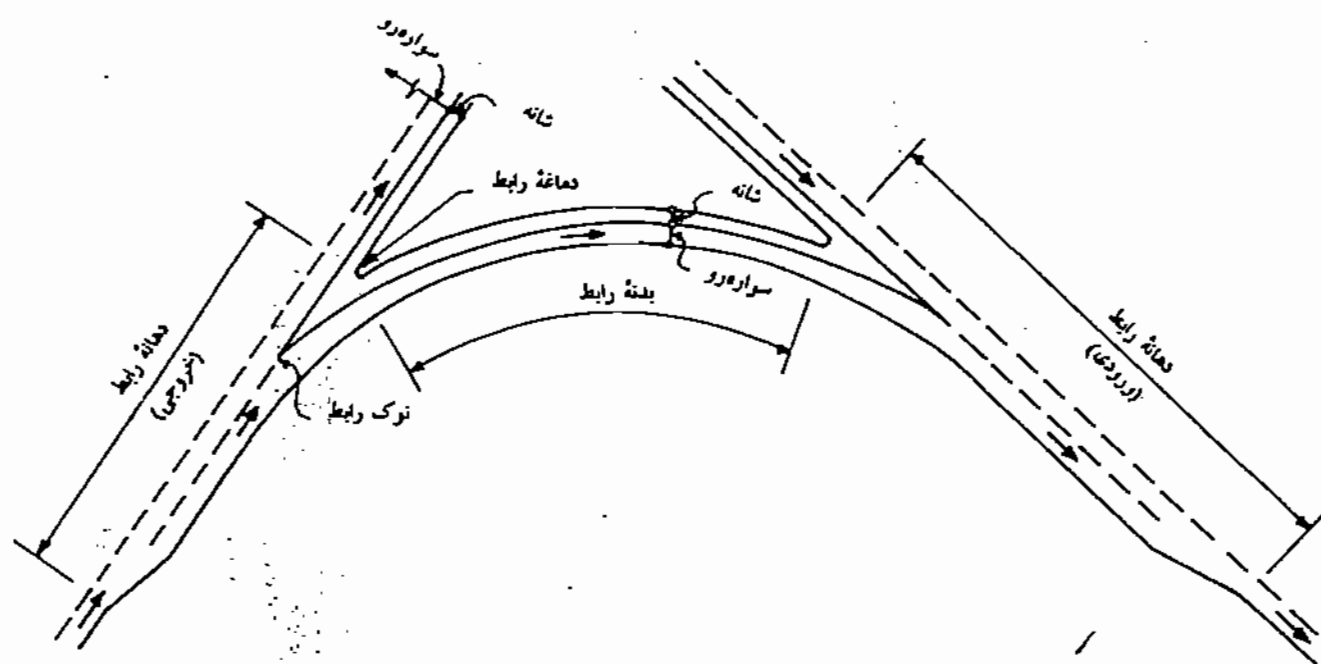
جدول ۸ معیارهای سنجش کیفیت ترافیک قسمتهای اصلی آزادراهها و بزرگراهها.

کیفیت ترافیک	حداکثر تراکم (سواری در یک کیلومتر هر خط)	حداقل متوسط سرعت حرکت برای سرعت طرح (کیلومتر در ساعت)			
		۷۰	۸۰	۹۰	۱۰۰
الف	۷	۷۰	۷۰	۷۰	۷۰
ب	۱۲	۶۰	۶۰	۶۰	۶۰
ج	۱۹	۵۰	۵۰	۵۰	۵۰
د	۲۶	۴۵	۴۵	۴۵	۴۵
هـ	۴۲	۴۵	۴۵	۴۵	۴۵
و	بیشتر از ۴۲	—	—	—	—

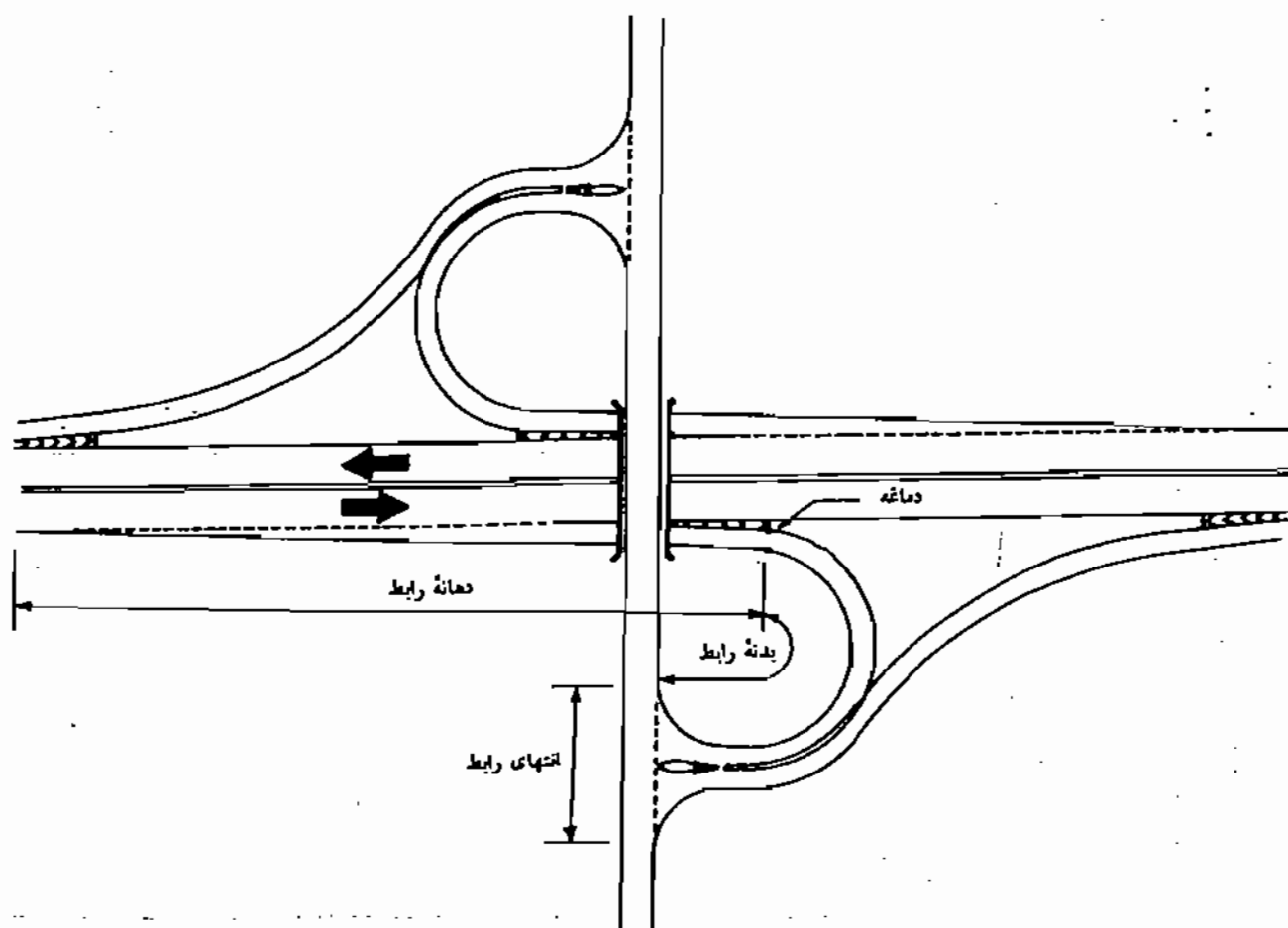
ظرفیت رابط است. بنابراین، برای تعیین ظرفیت رابط باید ظرفیت هر یک از این سه قسمت، برآورد کرد.

۱۰۳۰۲۰۵ ظرفیت بدنه رابط

ظرفیت مطلق و ظرفیتهای طراحی بدنه رابط برای شرایط ایده آل راه و ترافیک در جدول داده شده است. چنانچه وضعیت راه و ترافیک با شرایط ایده آل متفاوت باشند، اعداد جدول فوق باید مطابق دستور مندرج در بند ۲۰۲۰۵ تعدیل شوند.



شکل ۱۴ تعریف اجزای رابط ، اتصال آزادراه و بزرگراه به یکدیگر.



شکل ۱۵ تعریف اجزای رابط ، اتصال آزادراه و بزرگراه به سایر راهها.

جدول ۹ ظرفیت بدنه رابطها برحسب معادل سواری در ساعت

ظرفیت طراحی برای رابط یک خطه (معادل سواری در ساعت)		ظرفیت مطلق برای رابط یک خطه (معادل سواری در ساعت) (کیفیت هـ)	سرعت طرح رابط (کیلومتر در ساعت)
شهرهای جدید و نواحی اطراف شهر (کیفیت ج)	در محدوده شهرها (کیفیت د)		
۱۳۰۰	۱۶۰۰	۱۷۰۰	۸۰ و بیشتر
۱۲۵۰	۱۵۵۰	۱۶۵۰	۷۰
۱۲۵۰	۱۵۵۰	۱۶۵۰	۶۰
۱۱۵۰	۱۴۵۰	۱۶۵۰	۵۰
۱۱۰۰	۱۳۵۰	۱۶۰۰	۴۰
۱۰۰۰	۱۱۰۰	۱۳۰۰	۳۰

ه این وضعیتها جز در موارد ناچاری پیشنهاد نمی شود

برای به دست آوردن ظرفیت رابطهای دو خطه اعداد فوق را در ضرایب زیر ضرب کنید:

در ۲۰ برای سرعت طرح بیشتر از ۶۰ کیلومتر در ساعت

در ۱٫۹ برای سرعت طرح ۶۰ کیلومتر در ساعت

در ۱٫۸ برای سرعت طرح ۵۰ کیلومتر در ساعت

در ۱٫۷ برای سرعت طرح ۴۰ کیلومتر در ساعت و کمتر

در ۱٫۲ برای رابطهای چتیری با هر سرعت طرح

۱-۱-۳-۲-۵ سنجش کیفیت ترافیک در بدنه رابط

حجم ترافیک عبوری معیار سنجش کیفیت ترافیک در بدنه رابط است. این حجمها در

جدول ۹ مشخص شده است. ظرفیت طراحی برای اطراف شهرها و همچنین برای شهرهای

جدید در کیفیت «ج» و برای داخل محدوده شهرها در کیفیت «د» پیشنهاد می شود

۲-۱-۳-۲-۵ انتخاب رابط دو خطه یا یک خطه

در وضعیتهای زیر بدنه رابط را باید دو خطه بگیرند، حتی اگر از نظر ظرفیت بدنه، یک خط کافی باشد:

- طول بدنه رابط بیشتر از ۳۰۰ متر باشد، تا خط اضافی امکان سبقت گیری از

وسایل کندرو و متوقف را فراهم کند

- رابط در سربالایی و با شیب طولی ۵ درصد یا بیشتر باشد

- سرعت طرح رابط ۳۰ کیلومتر در ساعت و یا کمتر باشد

– با توجه به حجم ترافیک و ظرفیت انتهای رابط، احتمال رود که صفی طولانی از وسایل نقلیه در انتهای رابط تشکیل شود

چنانچه، نه از نظر نیازهای ظرفیتی بلکه با توجه به ملاحظات بالا، رابط دوخطه ضرورت پیدا کند، باید آن را در دهانه‌اش تنگ و به رابطی یک‌خطه تبدیل کرد پیوند دادن دو خط به آزادراه یا بزرگراه، مستلزم رعایت ضوابطی است که جای زیادی می‌گیرد و پرهزینه است و تنها در وضعیتی توجیه می‌شود که از نظر ظرفیت دهانه، وجود دو خط ضروری باشد

۲.۳.۲.۵ ظرفیت دهانه رابط

دهانه رابط قسمتهایی از آزادراه یا بزرگراه است که از نظر ظرفیتی تحت تأثیر ترافیک ورودی یا خروجی است این قسمتها به شرح زیر تعریف می‌شوند:
از ۷۵۰ متر قبل از دماغه رابط خروجی تا ۱۵۰ متر بعد از آن؛ همچنین از ۱۵۰ متر قبل از دماغه رابط ورودی تا ۷۵۰ متر بعد از آن (شکل ۱۳).

۱.۲.۳.۲.۵ ظرفیت ایده‌آل

ظرفیت راه در دهانه رابط به شرح زیر تعیین می‌شود:

- در مورد رابطهای ورودی، حاصل جمع حجم ترافیک رابط ورودی و حجم ترافیک خط سمت راست آزادراه یا بزرگراه در نقطه بلافاصله بعد از ورودی، نباید از ارقام مندرج در ستون دوم در جدول ۱۰ بیشتر شود
- در مورد رابطهای خروجی، حجم ترافیک خط سمت راست آزادراه یا بزرگراه در نقطه بلافاصله قبل از خروجی، نباید از ارقام مندرج در ستون سوم جدول ۱۰

جدول ۱۰ ظرفیت دهانه رابطها، در آزادراهها و بزرگراهها.

حداکثر حجم ترافیک خط سمت راست (معادل سواری در ساعت)		
کیفیت ترافیک	بلافاصله بعد از ورودی	بلافاصله قبل از خروجی
الف	۶۰۰	۶۵۰
ب	۱۰۰۰	۱۰۵۰
ج	۱۴۵۰	۱۵۰۰
د	۱۷۵۰	۱۸۰۰
هـ	۲۰۰۰	۲۰۰۰

بیشتر شود (حجم ترافیک خط سمت راست بلافاصله قبل از خروجی، برابر است با حجم ترافیک رابط خروجی به اضافه حجم ترافیک خط سمت راست بلافاصله بعد از خروجی).

۲.۲.۳.۲.۵ ظرفیت عملی

حجمهای ترافیک داده شده در جدول ۱۰ برای شرایط ایده آل است. در صورتی که شرایط راه و ترافیک ایده آل نباشد، این ارقام باید مطابق بند ۲.۲.۲.۵ تعدیل شوند.

برای ظرفیت طراحی در محدوده شهرها کیفیت ترافیک «د»، و در شهرهای جدید یا نواحی اطراف شهرها، کیفیت ترافیک «ج» توصیه می شود.

برای تعیین حجم ترافیک خط سمت راست در نزدیکی ورودیها و خروجیها از جدولهای ۱۱ و ۱۲ استفاده شود. جدولهای ۱۱ و ۱۲ به ترتیب درصدی از ترافیک عبوری و ترافیک رابط ورودی یا خروجی را که در خط سمت راست باقی می ماند نشان می دهند.

۳.۲.۳.۲.۵ کیفیت ترافیک در دهانه رابطها

کیفیت ترافیک دهانه رابط با حجم ترافیک خط سمت راست در نزدیکی ورودی و خروجی سنجیده می شود. برای این کار، باید از ارقام مندرج در جدول ۱۰ استفاده کرد. حجم ترافیک در این جدول، بر حسب معادل سواری است و باید حجمهای تعیین شده را مطابق بند ۲.۲.۲.۵ برای وضعیت واقعی مورد مطالعه، تعدیل کرد.

در تعیین معادل سواری حجم ترافیک کامیونها و اتوبوسهایی که از خط سمت راست استفاده می کنند، باید توجه کرد که توزیع کامیونها و اتوبوسها بین خطها برابر نیست. در صورت در دست نبودن اطلاعات دقیقتر، برای تعیین حجم ترافیک وسایل نقلیه سنگین اتوبوسها در خط سمت راست، از درصدهای مندرج در جدول ۱۳ استفاده شود.

۳.۳.۲.۵ ظرفیت انتهای رابط

بر حسب مورد، مطابق بند ۴.۵ (تقاطعهای با چراغ راهنما) یا بند ۵.۵ (تقاطعهای بدون چراغ راهنما) همین فصل تعیین شود.

جدول ۱۱ درصد ترافیک عبوری در خط سمت راست، در دهانه رابطها.

درصدی از ترافیک عبوری که از خط سمت راست استفاده می کند			حجم کل ترافیک عبوری در یک جهت راه (معادل سواری در ساعت)
راه ۴ خطه	راه ۶ خطه	راه ۸ خطه	
—	—	۱۰	۶۵۰۰ و بیشتر
—	—	۱۰	۶۰۰۰ - ۶۴۹۹
—	—	۱۰	۵۵۰۰ - ۵۹۹۹
—	—	۹	۵۰۰۰ - ۵۴۹۹
—	۱۸	۹	۴۵۰۰ - ۴۹۹۹
—	۱۴	۸	۴۰۰۰ - ۴۴۹۹
—	۱۰	۸	۳۵۰۰ - ۳۹۹۹
۴۰	۶	۸	۳۰۰۰ - ۳۴۹۹
۳۵	۶	۸	۲۵۰۰ - ۲۹۹۹
۳۰	۶	۸	۲۰۰۰ - ۲۴۹۹
۲۵	۶	۸	۱۵۰۰ - ۱۹۹۹
۲۰	۶	۸	۱۴۹۹ و کمتر
ارقام فوق درصدی از حجم ترافیک عبوری را (ترافیکی که به هیچ رابطی در فاصله ۱۲۰۰ متری نقطه مورد نظر مربوط نیست) نشان می دهد که از خط سمت راست استفاده می کند			

جدول ۱۲ درصدی از ترافیک رابط که در خط سمت راست باقی می ماند

درصدی از ترافیک رابط که در خط سمت راست باقی می ماند		فاصله از دماغه رابط (متر)
رابط ورودی	رابط خروجی	
۱۰۰	۱۰۰	۰
۹۹	۹۶	۲۰۰
۹۵	۶۰	۳۰۰
۸۵	۳۷	۴۰۰
۷۵	۲۷	۵۰۰
۶۴	۲۰	۶۰۰
۵۳	۱۶	۷۰۰
۴۰	۱۳	۸۰۰
۳۰	۱۰	۹۰۰
۲۰	۱۰	۱۰۰۰
۱۰	۱۰	۱۲۰۰

جدول ۱۳ درصد وسایل نقلیه سنگین در خط سمت راسته در آزادراهها و بزرگراهها.

درصد وسایل نقلیه سنگین در خط سمت راست	تعداد خطوط یک طرف آزادراه یا بزرگراه
٪۶۰	۲
٪۵۰	۳
٪۳۰	۴

۴.۲.۵ ظرفیت قسمتهای تداخلی

قسمت تداخلی در شکل ۱۶ نشان داده شده است. برای تعیین ظرفیت در این قسمتها به ترتیب زیر عمل شود:

اول) ظرفیت طراحی هر خط آزادراه یا بزرگراه را با استفاده از جدول ۳ تعیین کنید

دوم) نسبت D/V را حساب کنید D ظرفیت طراحی بر حسب معادل سواری (از جدول ۳)، و V سرعت طرح بر حسب کیلومتر در ساعت است.

سوم) از روی منحنی «الف» شکل ۱۷، با در دست داشتن نسبت D/V و طوایف قسمت تداخلی، حداکثر حجم جریانهای متداخل را پیدا کنید همچنین.

باید کنترل شود که طول قسمت تداخلی از طولهایی که در منحنی «ب»

همان شکل برای سرعتهای طرح مختلف داده شده کمتر نباشد. در استفاده

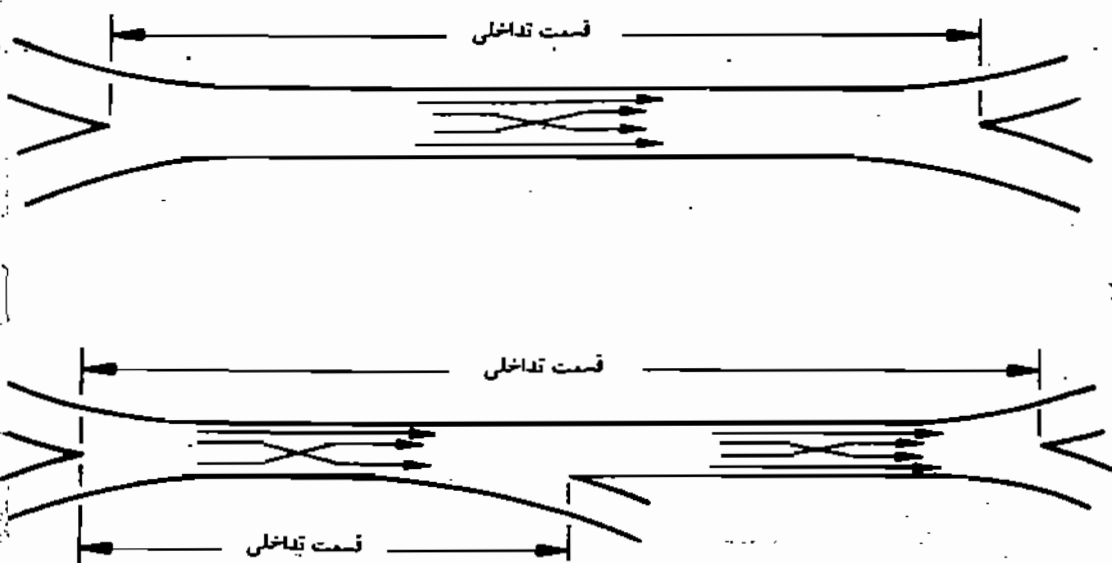
از منحنیهای شکل ۱۷ طول قسمت تداخلی را برابر فاصله بین نوک رابری

ورودی و نوک رابط خروجی بگیرید

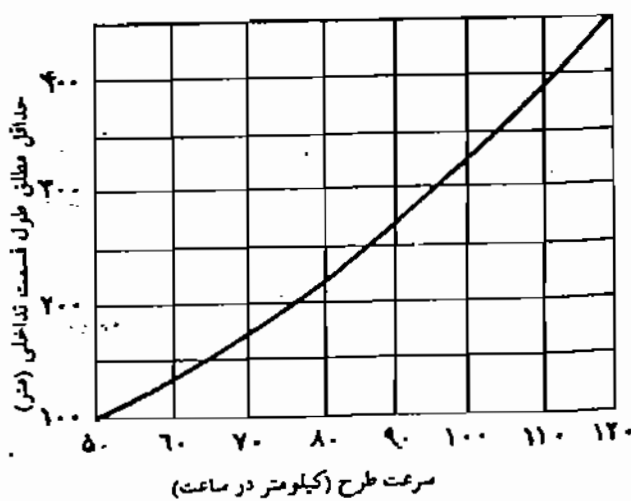
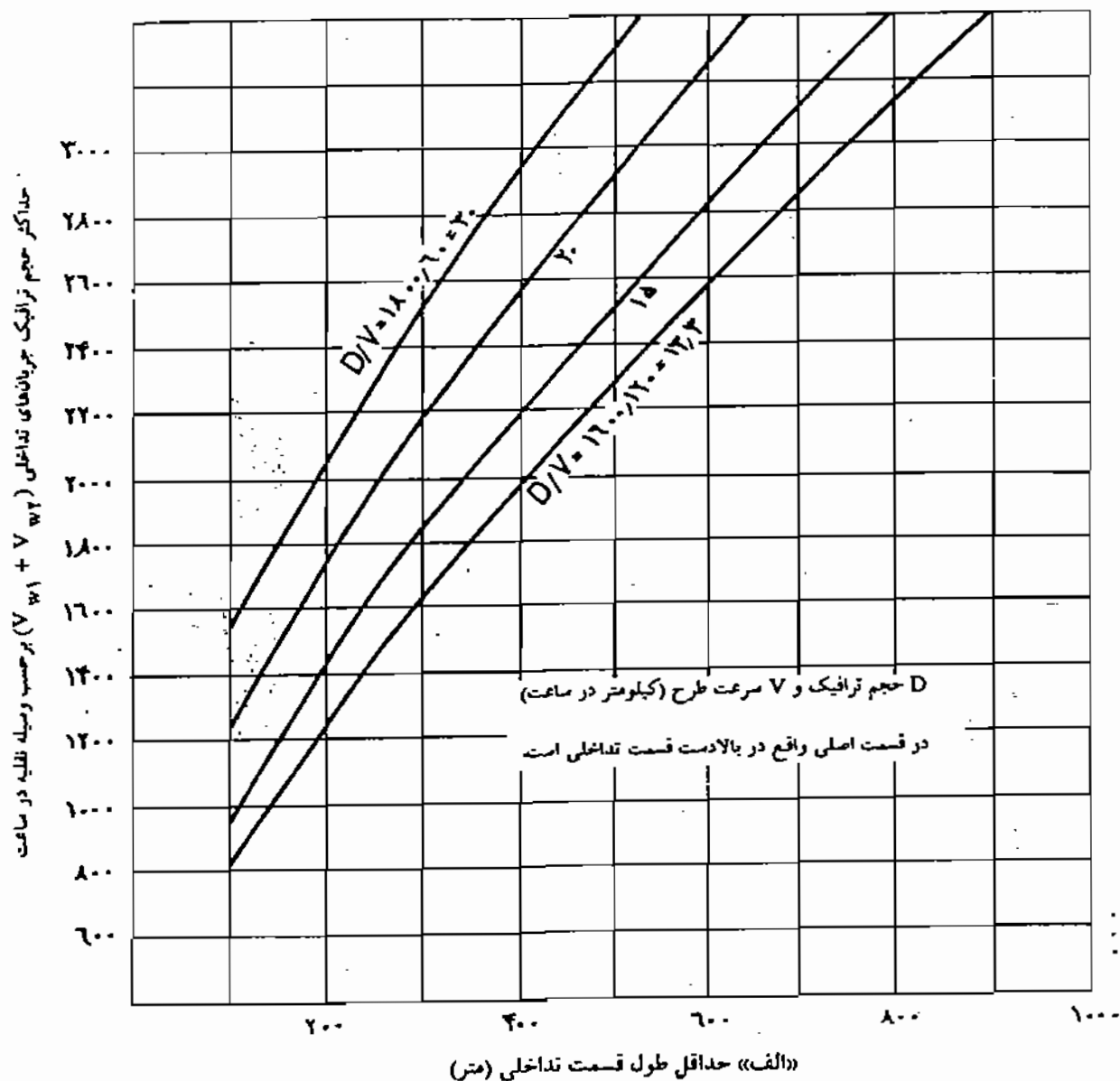
۱.۴.۲.۵ تعیین تعداد خطوط

برای محاسبه تعداد خطوط لازم در قسمتهای تداخلی فرمول زیر پیشنهاد می شود:

$$N = \frac{V_{nw} + V_{w1}}{D} + \left[\frac{V_{w2} L_{min}}{L_{act}} + 1 \right] \frac{V_{w2}}{D}$$



شکل ۱۶ نمایش قسمتهای تداخلی



- حداقل طول قسمت تداخلی به شرح زیر تعیین می شود:
۱. با در دست داشتن حجم کل ترافیک جریانهای تداخلی و سرعت طرح نسبت D/V را حساب کنید و از روی شکل «الف» حداقل طول قسمت تداخلی را بدست آورید
 ۲. حداقل مطلق طول قسمت تداخلی را برای سرعت طرح مورد نظر از روی شکل «ب» بدست آورید
 ۳. طول بیشتر را به عنوان حداقل طول لازم برای قسمت تداخلی در نظر بگیرید

تبصره: برای استفاده از منحنیهای شکل «الف» و «ب»، طول قسمت تداخلی را برابر فاصله بین نوک رابط ورودی و نوک رابط خروجی بگیرید

شکل ۱۷ محاسبه ظرفیت و حداقل طول قسمتهای تداخلی، در آزادراه و بزرگراه

که در آن :

$$N = \text{حداقل تعداد خطوط لازم در قسمت تداخلی؛}$$

$$V_{nw} = \text{حجم ترافیک غیر تداخلی (سواری در ساعت)؛}$$

$$V_{w1} = \text{حجم ترافیک تداخلی جریان بیشتر (سواری در ساعت)؛}$$

$$V_{w2} = \text{حجم ترافیک تداخلی جریان کمتر (سواری در ساعت)؛}$$

$$L_{min} = \text{حداقل طول تداخل (شکل ۱۷، منحنی ب) به متر؛}$$

$$D = \text{ظرفیت طراحی در جدول ۳ (سواری در ساعت)؛ و}$$

$$L_{act} = \text{طول واقعی قسمت تداخلی (متر).}$$

در استفاده از این فرمول، طول قسمتهای تداخلی را فاصله بین نوک رابط ورودی و نوک رابط خروجی بگیریید نوک محل برخورد لبه خط راست سواره رو راه اصلی و لبه چپ سواره رو رابط است (شکل ۱۴).

۲۰.۴.۲.۵ کیفیت ترافیک

کیفیت ترافیک در قسمتهای تداخلی با سرعت حرکت ترافیک عبوری و تداخلی سنجیده می شود حدود کیفیتهای مختلف ترافیک برای قسمتهای تداخلی در جدول ۱۴ داده شده است.

جدول ۱۴ سنجش کیفیت ترافیک در قسمتهای تداخلی.

کیفیت ترافیک	حداقل سرعت متوسط برای جریانهای تداخلی (کیلومتر در ساعت)	حداقل سرعت متوسط برای جریانهای غیر تداخلی (کیلومتر در ساعت)
الف	۶۵	۷۰
ب	۵۵	۶۰
ج	۵۰	۵۰
د	۵۰	۵۰
هـ	۴۵	۴۵
و	کمتر از ۴۵	کمتر از ۴۵

۳.۵ ظرفیت راههای شریانی درجه ۲

۱.۳.۵ اصول

ظرفیت راههای شریانی درجه ۲ (خیابانهای شریانی) به عوامل متعدد بستگی دارد و به این علت تعیین کردن آن پیچیده است. افراد و وسایل نقلیه مربوط به آبادانیهای اطراف، به راههای شریانی درجه ۲ دسترسی مستقیم دارند و در جریان حرکت ترافیک ایجاد وقفه می کنند و به این طریق از ظرفیت این راهها می کاهند.

عوامل مهمی چون تعداد خطوط، سرعت طرح، فاصله تقاطعها از یکدیگر، نحوه کنترل و هماهنگی تقاطعها، تعداد دسترسیها و فاصله آنها از یکدیگر، نحوه تنظیم عبور پیاده ها از عرض خیابان، وضعیت پارکینگ حاشیه ای، و موقعیت ایستگاههای اتوبوس و تاکسی در ظرفیت خیابان و کیفیت ترافیک آن تأثیر می گذارند تعیین همه این عوامل و سنجش کمتی تأثیرات آنها در ظرفیت خیابان آسان نیست.

با وجود دخالت عوامل متعدد در ظرفیت خیابانهای شریانی، گلوگاههای ظرفیتی این خیابانها تقاطعهای همسطح آنهاست. به عبارت دیگر، ظرفیت در فاصله بین تقاطعها معمولاً از ظرفیت تقاطعهای همسطح آنها بیشتر است. بنابراین، ظرفیت راههای شریانی درجه ۲ در فاصله بین تقاطعهای همسطح معمولاً تعیین کننده نیست.

۲.۳.۵ ظرفیت

برای تعیین کردن ظرفیت راههای شریانی درجه ۲، باید ظرفیت همه تقاطعهای همسطح آن را تعیین کرد برای این کار، در مورد تقاطعهای با چراغ راهنما از بند ۴.۵ و در مورد تقاطعهای بدون چراغ راهنما از بند ۵.۵ فصل حاضر استفاده شود.

در بزرگراه غیراستاندارد، اگر فاصله بین دو چراغ راهنما ۲ کیلومتر یا کمتر باشد، ظرفیت راه در فاصله بین این دو چراغ بر حسب ظرفیت تقاطعها تعیین می شود.

۳.۳.۵ کیفیت ترافیک

کیفیت ترافیک در خیابانهای شریانی را با متوسط سرعت جابه جایی در این خیابانها

می‌سنجند، که به عوامل زیر بستگی دارد:

- حجم ترافیک
- طرح هندسی خیابان
- محیط شهری اطراف خیابان
- تعداد چراغهای راهنما و زمانبندی و هماهنگی آنها
- حداکثر سرعت مجاز

با افزایش حجم ترافیک، آزادی حرکت و امکان مانور وسایل نقلیه محدود می‌شود این محدودیت متوسط سرعت جابه‌جایی را کاهش می‌دهد.

عواملی نظیر تعداد خطها، عرض خط، وجود و نوع میانه، تعداد و چگونگی طراحی دسترسیها، امکانات پارکینگ و جای بارگیری و باراندازی خارج از خیابان، وضعیت پارکینگهای حاشیه‌ای و وجود یا عدم وجود خطوط اختصاصی گردش به چپ و گردش به راست، از جمله عوامل مؤثر طرح هندسی‌اند.

مهمترین عامل مؤثر محیطی، نوع کاربریهای اطراف خیابان و میزان اصطکاکهای ترافیکی است که این کاربریها در جریان ترافیک ایجاد می‌کنند این اصطکاکها ناشی از ترافیک خیابانهای متقاطع، حرکت پیاده‌ها و بارگیری و باراندازی، تعداد پارک‌کردنهای حاشیه‌ای، و همچنین تعداد ایستادنهای وسایل نقلیه برای پیاده و سوار کردن مسافر است.

وجود چراغهای راهنما عموماً متوسط سرعت جابه‌جایی را کاهش می‌دهد، زیرا در محاسبه متوسط زمان جابه‌جایی، مدت زمانی که وسیله نقلیه در چهارراهها متوقف می‌شود، منظور می‌شود هماهنگ کردن چراغهای راهنما و یا کنترل آنها توسط کامپیوتر مرکزی، سرعت جابه‌جایی را افزایش می‌دهد و کیفیت ترافیک را بهتر می‌کند.

۴.۳.۵ معیار سنجش کیفیت

برای تعیین کیفیت ترافیک در هر طول از خیابانهای شریانی متوسط سرعت جابه‌جایی را در آن طول برای وضعیت موجود اندازه بگیرید و برای وضعیت آینده برآورد کنید سپس، با استفاده از معیارهای داده شده در جدول ۱۵ کیفیت ترافیک را در آن طول تعیین کنید.

جدول ۱۵ معیار کیفیت ترافیک در راههای شریانی درجه ۲.

کیفیت ترافیک	سرعت طرح (کیلومتر در ساعت)		
	۴۰	۵۰	۶۰
حداقل متوسط سرعت جابه‌جایی (کیلومتر در ساعت)			
الف	۴۰	۴۵	۵۵
ب	۳۰	۳۸	۴۵
ج	۲۰	۲۹	۳۵
د	۱۴	۲۲	۲۷
هـ	۱۱	۱۶	۲۰
و	۱۱	۱۶	۲۰

۴.۵ ظرفیت تقاطعهای با چراغ راهنما

۱-۴.۵ تعریفها

تقاطع با چراغ راهنما - تقاطع هم‌سطح دویا چند راه است که جریان ترافیک آنها با استفاده از چراغ راهنما تنظیم می‌شود

دور (سیکل) - یک بار ظهور کامل همه دستورات چراغ راهنما را می‌گویند

مدت دور (مدت سیکل) - مدت زمانی است که برای ظهور یک دور کامل همه دستورات چراغ راهنما لازم است. زمان دور بر حسب ثانیه، معمولاً از ابتدای ظهور نور سبز تا ابتدای ظهور مجدد آن، اندازه‌گیری می‌شود مدت دور با حرف C نشان داده می‌شود

مرحله (فاز) - قسمتی از یک دور است که در طول آن دستورات عبور در همه جهتها بدون تغییر باقی می‌ماند

زمان سبز - مدت زمانی است که رنگ سبز به نشانه اجازه عبور یک حرکت یا دسته‌ای از حرکتها ظاهر می‌شود زمان سبز را به ثانیه اندازه می‌گیرند و با حرف G نشان می‌دهند

زمان قرمز - مدت زمانی است که رنگ قرمز به نشانه منع عبور یک حرکت یا دسته‌ای از حرکتها ظاهر می‌شود زمان قرمز را به ثانیه اندازه می‌گیرند و با حرف R نشان می‌دهند

زمان زرد - در مواردی که به علت سرعت زیاد وسایل نقلیه تعویض ناگهانی رنگ سبز به

رنگ قرمز از ایمنی راه می‌کاهد، از چراغ زرد به عنوان واسطه بهره می‌گیرند زمان زرد معمولاً دو یا سه ثانیه در نظر گرفته می‌شود

زمان همه قرمز - مدت زمانی است که در طی آن، به منظور ایمنی و سهولت بخشیدن به تخلیه تقاطع، چراغ قرمز در همه جهتها ظاهر می‌شود. زمان همه قرمز معمولاً یک یا دو ثانیه در نظر گرفته می‌شود

زمان تعویض - به مجموع «زمان زرد» و «زمان همه قرمز» زمان تعویض می‌گویند. این زمان را به ثانیه اندازه می‌گیرند و با حرف Y نشان می‌دهند

زمان گم شده - زمانی است که در طول آن هیچیک از حرکتهای عملاً و به طور مؤثر از تقاطع استفاده نمی‌کنند معمولاً در شروع چراغ سبز، وسایل نقلیه منتظر می‌مانند تا تقاطع از پیاده‌ها و سواره‌های مقابل تخلیه شود. همچنین، مدتی طول می‌کشد تا اولین وسیله نقلیه به حرکت در آید. به این زمانهای از دست رفته، زمان گم شده می‌گویند. زمان گم شده را با ثانیه اندازه می‌گیرند و با حرف L نشان می‌دهند

زمان سبز مؤثر - زمان سبز مؤثر برای یک حرکت یا یک دسته از حرکتهای، مدت زمانی است که این وسایل نقلیه عملاً می‌توانند حرکت کنند. زمان سبز مؤثر را با حرف g نشان می‌دهند و از فرمول زیر حساب می‌کنند:

$$g = G + Y - L$$

زمان قرمز مؤثر - زمان قرمز مؤثر مدت زمانی است که طی آن عملاً یک حرکت دسته‌ای از حرکتهای به طور مؤثر متوقف می‌شوند. زمان قرمز مؤثر برابر است با زمان دور منهای زمان سبز مؤثر. زمان قرمز مؤثر را با حرف r نشان می‌دهند و آن را از رابطه زیر دست می‌آورند:

$$r = C - g$$

نسبت سبز - عبارت است از نسبت زمان سبز مؤثر به زمان دور. هر مرحله نسبت سبز مخصوص به خود را دارد. نسبت سبز را با (g/C) نشان می‌دهند که به معنای نسبت سبز هر مرحله i است.

چراغهای راهنما در یکی از سه سیستم زیر عمل می کنند:

- سیستم دور ثابت
- سیستم دور متغیر
- سیستم دور نیمه متغیر

سیستم دور ثابت - سیستمی است که در آن، مدت دور و زمانبندی آن معین و ثابت است و به تغییرات حجم ترافیک در جهتهای مختلف بستگی ندارد. می توان مشخصات چندین دور مختلف را از قبل، برای اوقات مختلف شبانه روز، تعیین کرد و به چراغ راهنما داد به این ترتیب، چراغ راهنما در اوقات مختلف شبانه روز، مطابق دوری که برای آن اوقات تعیین شده عمل می کند.

سیستم دور متغیر - سیستمی است که مدت دور و زمانبندی آن براساس اطلاعاتی که از حجم ترافیک در جهتهای مختلف تقاطع می رسد، تنظیم می شود. معمولاً، حداقل و حداکثر زمان سبز، و همچنین ترتیب زمانی مراحل مختلف از قبل و بدون توجه به تغییرات حجمی ترافیک تعیین می شود ولی، طول زمان دور و طول زمان سبز هر جهت متناسب با حجم واقعی ترافیک تنظیم می شود.

سیستم دور نیمه متغیر - سیستمی است که در آن چراغ راهنما در جهت اصلی تر سبز می ماند تا آن که خبر حضور وسایل نقلیه در جهت فرعی به چراغ مخابره شود. در این صورت، مطابق برنامه ای که از پیش به چراغ داده شده، زمان سبزی برای عبور ترافیک جهت فرعی داده می شود.

گردشهای مجاز - گردشهای مجاز (به راست یا چپ) گردشهایی است که همزمان با حرکتهای متقابل سواره یا پیاده انجام می گیرد. رانندگان وسایل نقلیه، گردش به چپ مجاز را همزمان با حرکت وسایل نقلیه روبرو، و با استفاده از فرصت عبور بین آنها؛ و گردش به راست مجاز را همزمان با حرکت پیاده ها، و با دادن تقدم به آنها، انجام می دهند.

گردشهای حفاظت شده - گردشهایی است که در انجام آنها رانندگان وسایل نقلیه با جریان ترافیک متقابل و یا با عبور پیاده ها مواجه نیستند. گردشهای حفاظت شده در زمانهایی انجام می شوند که حرکت وسایل نقلیه روبرو یا حرکت پیاده های متقابل متوقف است.

حجم جریان - عبارت است از حجم ترافیک یک جریان یا گردش معین در ظرف یک ساعت.

ظرفیت اشباع - حداکثر تعداد وسایل نقلیه‌ای است که می‌توانند در ظرف یک ساعت چراغ سبز از هر خط یک جریان بگذرند.

ظرفیت جریان - حاصل ضرب ظرفیت اشباع است در تعداد خطها و نسبت سبز یک جریان. ظرفیت جریان را با حرف e نشان می‌دهند.

ظرفیت اشباع مبنا - ظرفیت اشباع است در وضعیت ایده آل تقاطع و ترافیک.

بسته خط - خطهای مجاور هم را می‌گویند که در تقاطعهای با چراغ راهنما با هم عمل می‌کنند.

نسبت جریان - عبارت است از نسبت حجم ترافیک جریان به ظرفیت آن. نسبت جریان را با حرف X نشان می‌دهند.

جریان بندی تقاطع - به جدا و متمایز کردن جریانهای مختلف ترافیک در تقاطع می‌گویند جریان بندی، با استفاده از خط کشی و جزیره انجام می‌گیرد.

۲.۴.۵ ظرفیت اشباع مبنا

ظرفیت اشباع مبنا برای هر خط برابر ۱۹۰۰ معادل سواری در یک ساعت زمان سبز در وضعیت ایده آل تقاطع گرفته می‌شود وضعیت ایده آل به شرح زیر تعریف می‌شود:

- کلیه حرکتهای در جهت مستقیم باشند و گردش به راست و یا چپ انجام نگیرد.
- تا فاصله صد متری تقاطع، وسیله نقلیه‌ای نایستد و یا توقف نکند.
- عرض هر خط ۳٫۷۵ متر باشد.
- شیب طولی تقاطع در جهت حرکت از ۲ درصد کمتر باشد.

۳.۴.۵ سنجش کیفیت ترافیک

در تقاطعهای با چراغ راهنما، کیفیت ترافیک را بر حسب متوسط زمان توقف وسایل نقلیه در پشت چراغ قرمز، با استفاده از جدول ۱۶، می‌سنجند کیفیت جریانهای مختلف ترافیک

جدول ۱۶ معیارهای سنجش کیفیت ترافیک، در تقاطعهای با چراغ راهنما.

کیفیت ترافیک	متوسط زمان توقف هر وسیله نقلیه در تقاطع (ثانیه)
الف	۵۰ و کمتر
ب	۵۱ تا ۱۵۰
ج	۱۵۱ تا ۲۵۰
د	۲۵۱ تا ۴۰۰
هـ	۴۰۱ تا ۶۰۰
و	بیش از ۶۰۰

متفاوت‌اند بنابراین، کیفیت هر جریان به صورت جداگانه سنجیده می‌شود.

تناسب در طراحی ایجاب می‌کند که کیفیت بهتری برای جریانهای مهمتر ترافیک در نظر گرفته شود اما، کیفیت جریانهای فرعی هم باید قابل قبول باشد. جریان اصلی و پر حجم ترافیک، باید حداقل دارای کیفیت «د» باشد. کیفیت «هـ» برای جریانهای فرعی کم اهمیت پذیرفتنی است.

متوسط زمان توقف وسایل نقلیه در پشت چراغ قرمز، به عوامل زیر بستگی دارد:

– مدت زمان دور

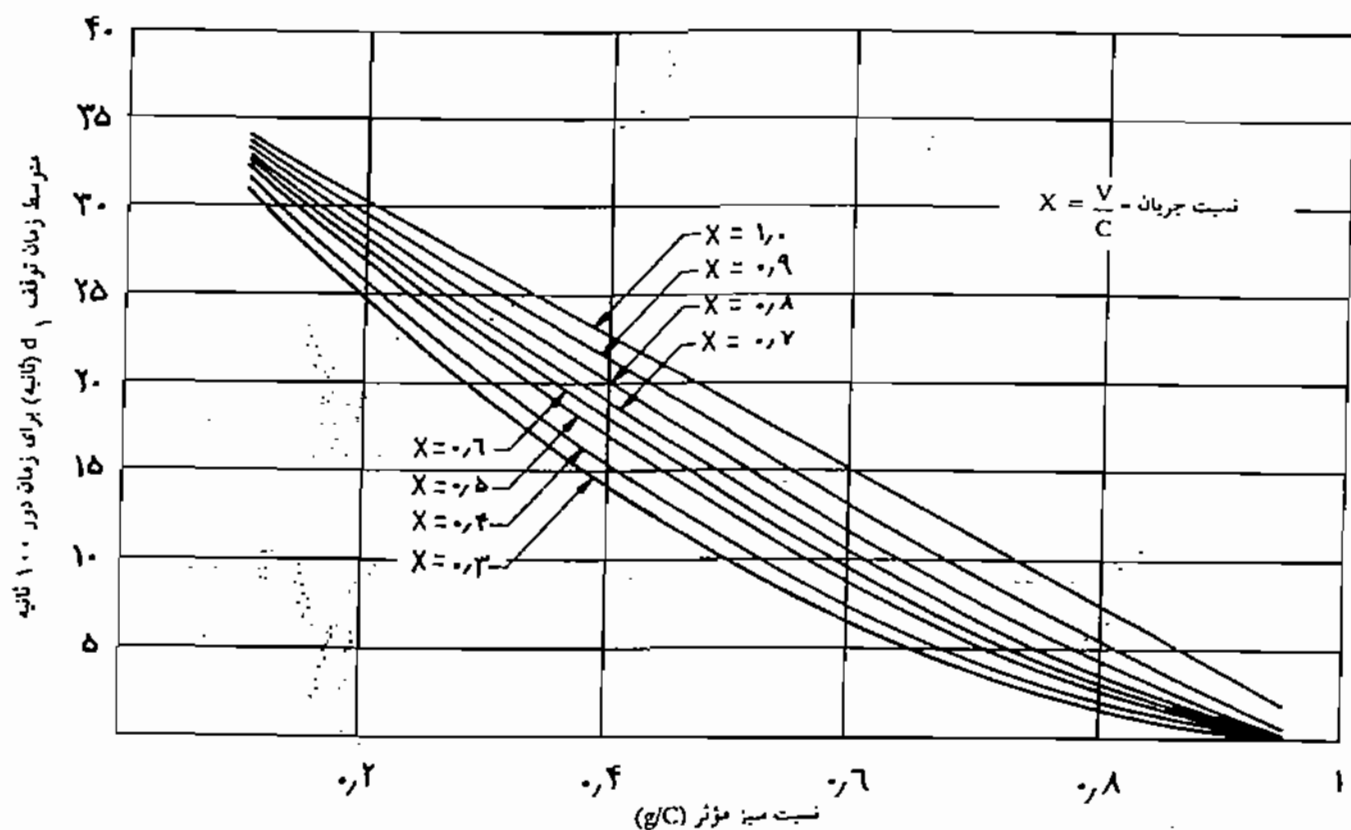
– مدت زمان سبز مؤثر

– حجم ترافیک

– ظرفیت اشباع

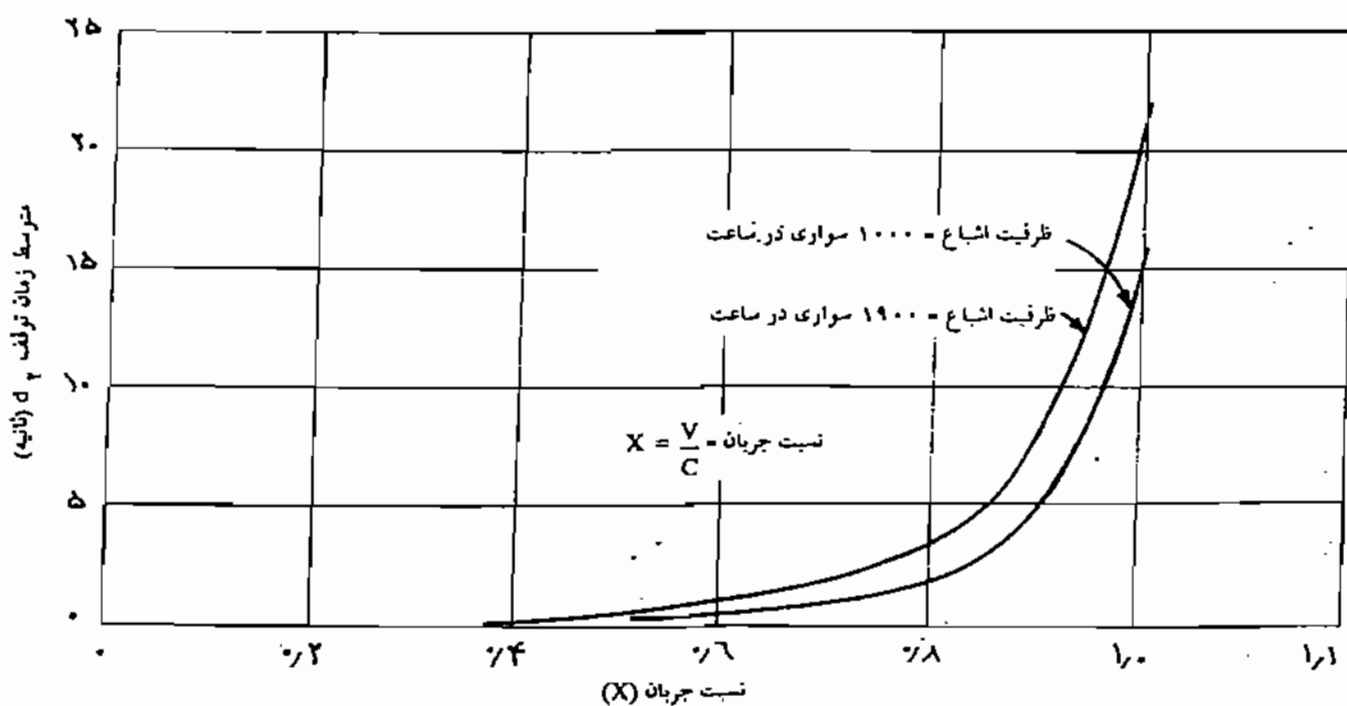
متوسط زمان توقف وسایل نقلیه در پشت چراغ قرمز، برای هر جریان به طور جداگانه و با استفاده از شکل‌های ۱۸ و ۱۹ تعیین می‌شود. این متوسط، حاصل جمع دو مقدار d_p و d_r است. مقدار d_p از روی منحنی شکل ۱۸ و مقدار d_r از روی منحنی شکل ۱۹ به دست می‌آید.

برای به دست آوردن d_p ، نسبت سبز (g/C) و نسبت جریان (X) را حساب کنید. با در دست داشتن این دو مقدار، d_p را از روی منحنی شکل ۱۸، مطابق دستور داده شده در زیر همان شکل، به دست آورید. برای به دست آوردن d_r ، باید اول ظرفیت اشباع را (بر حسب معادل سوازی و معادل مستقیم) محاسبه کنید و به تناسب آن بین دو منحنی شکل ۱۹ (که برای ظرفیتهای اشباع ۱۹۰۰ و ۲۰۰۰ ترسیم شده‌اند) نقطه‌ای به طول X مشخص



منحنیهای بالا مقدار d_p را برای زمان دور ۱۰۰ ثانیه می‌دهد برای بدست آوردن d_p مربوط به زمانهای دور متفاوت مقادیر به دست آمده از منحنیهای بالا را در نسبت (۱۰۰ / زمان دور) ضرب کنید

شکل ۱۸ متوسط زمان توقف d_p در تقاطعهای با چراغ راهنما.



شکل ۱۹ متوسط زمان توقف d_p در تقاطعهای با چراغ راهنما.

کنید و d_p نظیر آن نقطه را بخوانید.

متوسط زمان توقف پشت چراغ قرمز عبارت است از:

$$d = d_1 + d_p$$

که در آن:

d = متوسط توقف وسایل نقلیه پشت چراغ قرمز، به ثانیه؛

d_1 = بخش اول متوسط زمان توقف، که از شکل ۱۸ به دست می آید؛ و

d_p = بخش دوم متوسط زمان توقف، که از شکل ۱۹ به دست می آید.

۴.۴.۵ محاسبه معادل جریان ترافیک

در محاسبات ظرفیت تقاطعها، باید حجم ترافیک هر خط یا هر دسته خط را به معادل مستقیم (از لحاظ گردشها) و معادل سواری (از لحاظ انواع وسایل نقلیه) آنها به شرح زیر تبدیل کرد:

اول) کلیه وسایل نقلیه را مطابق جدول ۱۷ به معادل سواری آنها تبدیل کنید.

دوم) کلیه گردشها را به شرح زیر به معادل مستقیم آنها تبدیل کنید.

۱.۴.۴.۵ معادل مستقیم گردش به راستها

معادل مستقیم گردش به راستهایی که از یک جبهه یک خطه (خط واحدی که همه گردشها از آن صورت می گیرد) انجام می شود، مطابق دستور زیر تعیین شود:

الف) اگر امکان برخورد با پیادهها وجود ندارد (حرکت حفاظت شده)، هر

گردش به راست را معادل ۱٫۳ عبور مستقیم بگیرید.

ب) اگر امکان برخورد با پیادهها وجود دارد (حرکت متجانس)، معادل مستقیم هر

گردش به راست را براساس حجم ساعتی پیادههای مواجه با آن، از جدول

۱۸ به دست آورید.

معادل مستقیم گردش به راستهایی که از یک خط مخصوص گردش به راست و یا از

یک خط مشترک در جبهه دو خطه یا چند خطه انجام می گیرد، به شرح زیر تعیین شود:

الف) اگر امکان برخورد با پیاده ها وجود ندارد (حرکت حفاظت شده)، هر

گردش به راست را معادل ۱٫۲ عبور مستقیم بگیرید

ب) اگر امکان برخورد با پیاده ها وجود دارد (حرکت مجاز)، معادل مستقیم هر

گردش به راست را براساس حجم ساعتی پیاده های مواجه با آن، از جدول

۱۹ به دست آورید

معادل مستقیم گردش به راستهایی را که از دو خط ویژه به هم چسبیده، و در حالت

حفاظت شده (بدون برخورد با پیاده ها) صورت می گیرد معادل ۱٫۳۰ عبور مستقیم بگیرید

۲.۴.۴.۵ معادل مستقیم گردش به چپها

معادل مستقیم گردش به چپهایی که از یک خط مخصوص گردش به چپ و یا از یک خط

مشترک انجام می گیرد، به شرح زیر تعیین شود:

الف) اگر امکان برخورد با ترافیک متقابل وجود ندارد (گردش حفاظت شده)،

هر گردش به چپ را معادل ۱٫۰۵ عبور مستقیم بگیرید

ب) اگر امکان برخورد با حرکت متقابل وجود دارد (گردش مجاز)، معادل

مستقیم گردش به چپ را براساس حجم ترافیک متقابل از جدول ۲۰ به دست

آورید

معادل مستقیم گردش به چپهایی را که از دو خط مخصوص گردش به چپ چسبیده به

هم و بدون ترافیک متقابل (به صورت حفاظت شده) انجام می گیرند معادل ۱٫۱۰ عبور

مستقیم بگیرید

۵.۴.۵ محاسبه ظرفیت اشباع

ظرفیتهای اشباع یک جریان معین، با اعمال کردن ضرایبی، به شرح زیر، از ظرفیت اشباع

مبنای دست می آید:

جدول ۱۷ معادل سواری وسایل نقلیه، در تقاطعهای با چراغ راهنما.

معادل سواری	وسیله نقلیه
۲	کامیون و تریلی
۲	اتوبوس
یک سوم	موتورسیکلت
یک پنجم	درچرخه

جدول ۱۸ معادل مستقیم گردش به راستها در جبهه یک خطه، در تقاطعهای با چراغ راهنما.

معادل مستقیم	تعداد پیادههای مواجهه با گردش به راست (نفر در ساعت)
۱٫۴	۰ تا ۹۹
۱٫۶	۱۰۰ تا ۲۹۹
۱٫۸	۳۰۰ تا ۴۹۹
۲٫۴	۵۰۰ تا ۷۹۹
۴٫۰	۸۰۰ تا ۱۷۰۰
۱۰	بیش از ۱۷۰۰

جدول ۱۹ معادل مستقیم گردش به راستها از یک خط مخصوص و یا از یک جبهه چند خطه، در تقاطعهای با چراغ راهنما.

معادل مستقیم	تعداد پیادههای مواجهه با گردش به راست (نفر در ساعت)
۱٫۲	۰ تا ۹۹
۱٫۴	۱۰۰ تا ۲۹۹
۱٫۶	۳۰۰ تا ۴۹۹
۲٫۱	۵۰۰ تا ۷۹۹
۳٫۶	۸۰۰ تا ۱۷۰۰
۱۰٫۰	بیش از ۱۷۰۰

جدول ۲۰ معادل مستقیم گردش به چپها، در تقاطعهای با چراغ راهنما.

معادل مستقیم	حجم ترافیک متقابل (معادل سواری در ساعت)
۱٫۱	۰ تا ۱۹۹
۲٫۰	۲۰۰ تا ۵۹۹
۳٫۰	۶۰۰ تا ۷۹۹
۴٫۰	۸۰۰ تا ۱۰۰۰
۵٫۰	بیش از ۱۰۰۰

۱.۵.۴.۵ ضریب تعدیل برای عرض خطها

برای عرضهای کمتر از ۳٫۷۵ متر باید ظرفیت اشباع مبنا را مطابق جدول ۲۱ تعدیل کرد
عرض خط بیشتر از ۳٫۷۵ متر پیشنهاد نمی شود

۲.۵.۴.۵ ضریب تعدیل برای شیبهای طولی

شیبهای طولی تا ۲ درصد نیازی به تعدیل ندارند برای شیبهای بیشتر از ۲ درصد ظرفیت
اشباع مبنا را باید مطابق جدول ۲۲ تعدیل کرد

۳.۵.۴.۵ ضریب تعدیل برای پارکینگ حاشیه ای

اگر وسایل نقلیه موتوری به منظور پارک کردن تا فاصله صد متری تقاطع توقف می کنند،
ظرفیت اشباع مبنا را باید مطابق جدول ۲۳ تعدیل کرد

۴.۵.۴.۵ ضریب تعدیل برای پیاده و سوار کردن مسافر

اگر سوارها، اتوبوسها یا مینی بوسها تا فاصله صد متری تقاطع مسافر پیاده و سوار می کنند،
ظرفیت اشباع مبنا را باید مطابق جدول ۲۴ تعدیل کرد

۵.۵.۴.۵ ضریب تعدیل منطقه ای

از نظر موقعیت تقاطع در شهر، ظرفیت اشباع مبنا را باید مطابق جدول ۲۵ تعدیل کرد

۶.۴.۵ محاسبه ظرفیت تقاطعهای با چراغ راهنما

ظرفیت تقاطعهای با چراغ راهنما، بنا به مورد، به یکی از دو روش زیر تعیین شود:

- روش مقدماتی، که برای مطالعات مقدماتی طراحی و همچنین برای

برنامه ریزیها پیشنهاد می شود

- روش دقیق، که برای طراحی هندسی و ترافیکی تقاطعها و همچنین برای

سنجش تأثیرات ترافیکی توسعه ها پیشنهاد می شود

جدول ۲۱ ضریب تعدیل ظرفیت اشباع برای عرض خطها، در تقاطعهای با چراغ راهنما.

عرض خط (متر)	۲٫۵۰	۲٫۷۵	۳٫۰۰	۳٫۲۵	۳٫۵۰	۳٫۷۵
ضریب تعدیل	۰٫۸۷	۰٫۹۰	۰٫۹۳	۰٫۹۷	۰٫۹۹	۱٫۰۰

جدول ۲۲ ضریب تعدیل ظرفیت اشباع برای شیبهای طولی، در تقاطعهای با چراغ راهنما.

شیب طولی (درصد)	سربالایی					
	-۶	-۴	-۲	+۲	+۴	+۶
ضریب تعدیل	۱٫۰۳	۱٫۰۲	۱٫۰۱	۰٫۹۹	۰٫۹۸	۰٫۹۷

جدول ۲۳ ضریب تعدیل ظرفیت اشباع برای ایستادن در ۱۰۰ متری تقاطع، در تقاطعهای با چراغ راهنما.

تعداد خطها در دسته خط	تعداد ایستادن در ظرف یک ساعت				
	کمتر از ۵	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰
۱	۰٫۹	۰٫۸۵	۰٫۸۰	۰٫۷۵	۰٫۷۰
۲	۰٫۹۵	۰٫۹۲	۰٫۸۹	۰٫۸۷	۰٫۸۵
۳	۰٫۹۷	۰٫۹۵	۰٫۹۳	۰٫۹۱	۰٫۸۹

جدول ۲۴ ضریب تعدیل ظرفیت اشباع برای پیاده و سوار کردن مسافران در ۱۰۰ متری تقاطع، در تقاطعهای با چراغ راهنما.

تعداد خطها در دسته خط	تعداد توقفها برای پیاده و سوار کردن مسافر در یک ساعت				
	کمتر از ۵	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰
۱	۱٫۰۰	۰٫۹۶	۰٫۹۲	۰٫۸۸	۰٫۸۳
۲	۱٫۰۰	۰٫۹۸	۰٫۹۶	۰٫۹۴	۰٫۹۲
۳	۱٫۰۰	۰٫۹۹	۰٫۹۷	۰٫۹۶	۰٫۹۴

جدول ۲۵ ضریب تعدیل ظرفیت اشباع برای نوع منطقه شهری، در تقاطعهای با چراغ راهنما.

نوع منطقه شهری	ضریب تعدیل
مرکز شهر	۰٫۹۰
سایر مناطق	۱٫۰۰

۱.۶.۴.۵ روش مقدماتی

اول) معادل جریان ترافیک را مطابق ۴.۴.۵ به دست آورید
دوم) ظرفیت اشباع را مطابق ۵.۴.۵ به دست آورید
سوم) اجزای طرح را چنان انتخاب کنید که نسبت جریان (X) برای همه جریانه‌ها، کمتر یا مساوی ۱۰ باشد یعنی،

$$X \leq 10$$

۲.۶.۴.۵ روش دقیق

اول) تمام مراحل اول تا سوم روش مقدماتی را انجام دهید، به نحوی که شرط $X \leq 10$ برای همه جریانه‌ها برقرار باشد

دوم) متوسط زمان تأخیر وسایل نقلیه پشت چراغ قرمز را مطابق ۳.۴.۵ به دست آورید

سوم) کیفیت ترافیک همه جریانه‌ها را براساس جدول ۱۶ کنترل کنید چنانچه کیفیت جریانه‌های اصلی و مهم از کیفیت «د» و یا کیفیت جریانه‌های کم اهمیت از کیفیت «ه» بدتر باشد، عوامل طرح را تغییر دهید و ظرفیت‌ها را مجدداً مطابق همین روش بررسی کنید

۵.۵ ظرفیت تقاطعهای بدون چراغ راهنما

۱.۵.۵ تعریفها

فاصله زمانی - فاصله زمانی بین دو وسیله نقلیه پشت سر هم است و آن را بر حسب ثانیه اندازه می گیرند

فرصت عبور - مدت زمان آزادی است که بین یک یا چند ردیف وسیله نقلیه در حال حرکت ایجاد می شود، و به وسایل نقلیه جریانه‌های دیگر فرصت می دهد که جریان ترافیک قطع کنند یا وارد آن شوند فرصت عبور را بر حسب ثانیه اندازه می گیرند

فرصت عبور بحرانی - متوسط فرصتهای عبور مورد قبول رانندگان برای گذشتن از داخل

یا پیوستن به ترافیک مورد نظر است. فرصت عبور بحرانی به عوامل زیر بستگی دارد:

- نوع حرکتی که انجام آن به فرصت عبور نیاز دارد (عبور مستقیم، گردش به چپ یا راست)
- وضعیت خیابان فرعی و طرز کنترل آن (تابلو ایست یا رعایت تقدم)
- متوسط سرعت حرکت در خیابان اصلی
- عرض عبور در خیابان اصلی

حرکت متقاطع - حرکتی است که بر حرکت مورد نظر تقدم دارد و آن را قطع می کند.

حرکت مانع - حرکت متقاطعی است که خود نیز در محل تقاطع کنترل می شود، ولی بر حرکت مورد نظر تقدم دارد.

ظرفیت بالقوه جریان - حداکثر تعداد وسایل نقلیه ای است که می تواند از جریان کنترل شده در تحت شرایط زیر عبور کنند:

- هیچگاه راه بندان در راهی که حق تقدم دارد، مانع حرکت جریان مورد نظر نشود.

- هیچگاه توقف وسایل نقلیه در تقاطعهای راهی که حق تقدم دارد، مانع حرکت مورد نظر نشود.

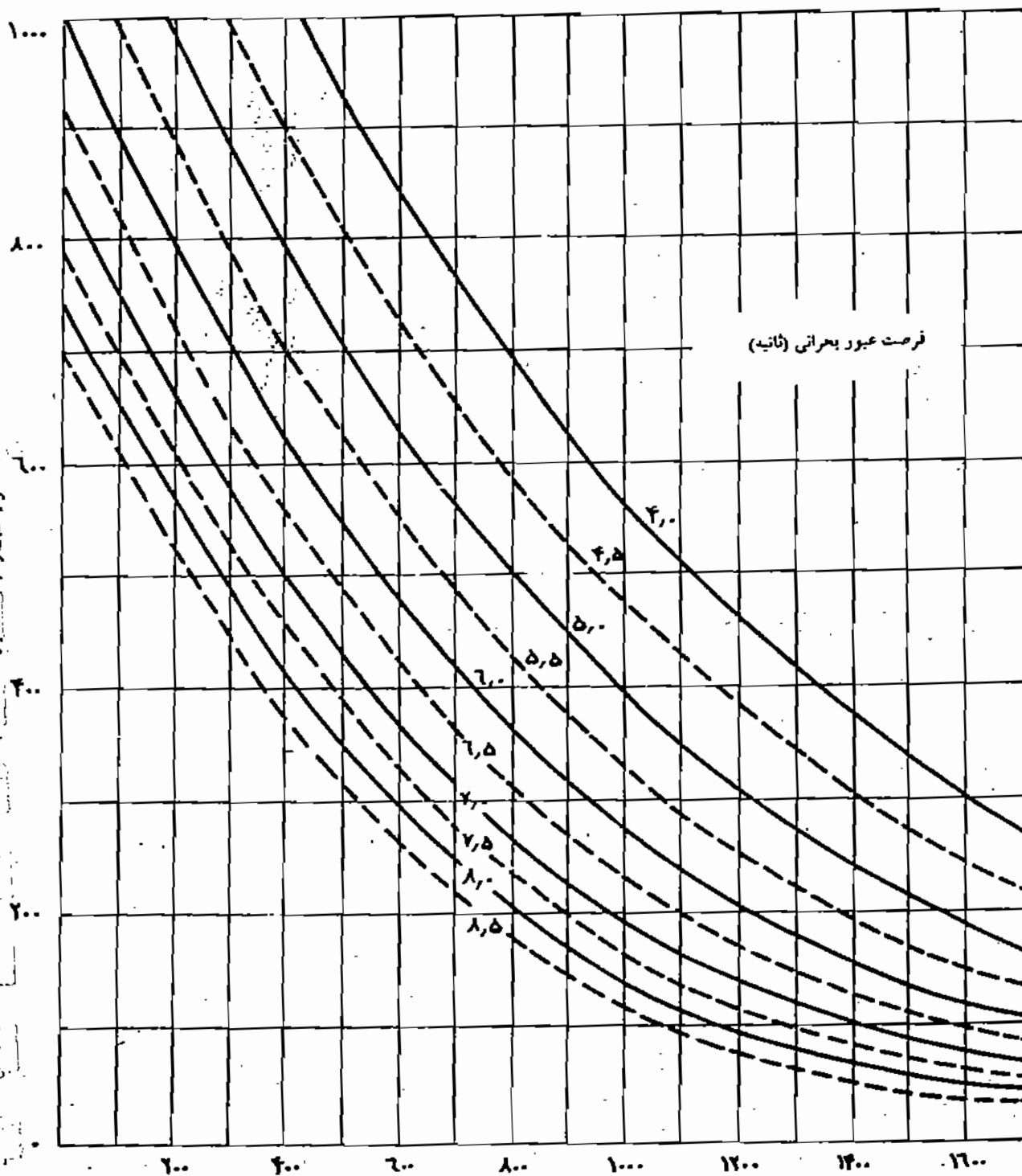
- جریان مورد نظر از خط اختصاصی خود انجام شود.

- هیچ عامل دیگری، جز حجم ترافیک در حال حرکت در راهی که حق تقدم دارد، از حرکت جریان مورد نظر جلوگیری نکند.

ظرفیت بالقوه جریان بر حسب تعداد سواری در ساعت تعیین می شود.

۲.۵.۵ ظرفیت یک جریان از فرعی به اصلی

ظرفیت بالقوه جریان با استفاده از منحنیهای مربوط به فرصتهای عبور بحرانی، مطابق شکل ۲۰، محاسبه می شود. برای استفاده از منحنیهای شکل ۲۰، باید اول فرصت عبور بحرانی را برای جریان مورد نظر تعیین کرد. میزان فرصت عبور بحرانی به عوامل متعددی، از جمله عادات رانندگی محلی، بستگی دارد. با مشاهده در محل، یا محلهای مشابه طرح مورد



حجم ترافیک کلیه جریانهای متقاطع برای حرکت موردنظر (معادل سواری در ساعت)

شکل ۲۰ ظرفیت بالقوه جریانهای خیابانهای فرعی، در تقاطعهای بدون چراغ راهنما.

نظر، می‌توان برای فرصت عبور بحرانی رقم مناسبی به دست آورد در صورت در دست نبودن چنین اطلاعاتی می‌توان از ارقام داده شده در جدول ۲۶ استفاده کرد

با در دست داشتن میزان فرصت عبور بحرانی و مجموع حجم ترافیک جریانهای متقاطع برای حرکت مورد نظر، ظرفیت بالقوه از منحنیهای شکل ۲۰ به دست می‌آید. ظرفیت بالقوه‌ای که از شکل ۲۰ به دست می‌آید، بر حسب سواری در ساعت و برای شبیه‌ای ملایمتر از ۲ درصد است. برای استفاده از این ارقام، باید قبلاً حجم ترافیک مورد نظر را با استفاده از ضرایب جدول ۲۷ به معادل سواری آن تبدیل کرد

در تقاطعهای بدون چراغ راهنما، عبور وسایل نقلیه با رعایت تقدم صورت می‌گیرد. اما، هنگامی که حجم ترافیک زیاد می‌شود، بعضی از حرکت‌های متقاطع که بر جریان مورد نظر حق تقدم دارند (حرکت‌های مانع)، ممکن است مانع انجام حرکت مورد نظر شوند. به این علت، ظرفیت جریان برای حرکت مورد نظر کاهش می‌یابد. برای در نظر گرفتن تأثیر این ممانعت، باید ظرفیتهای بالقوه جریان را در ضریبی، به نام ضریب ممانعت، ضرب کرد. ضریب ممانعت از روی شکل ۲۱ به دست می‌آید

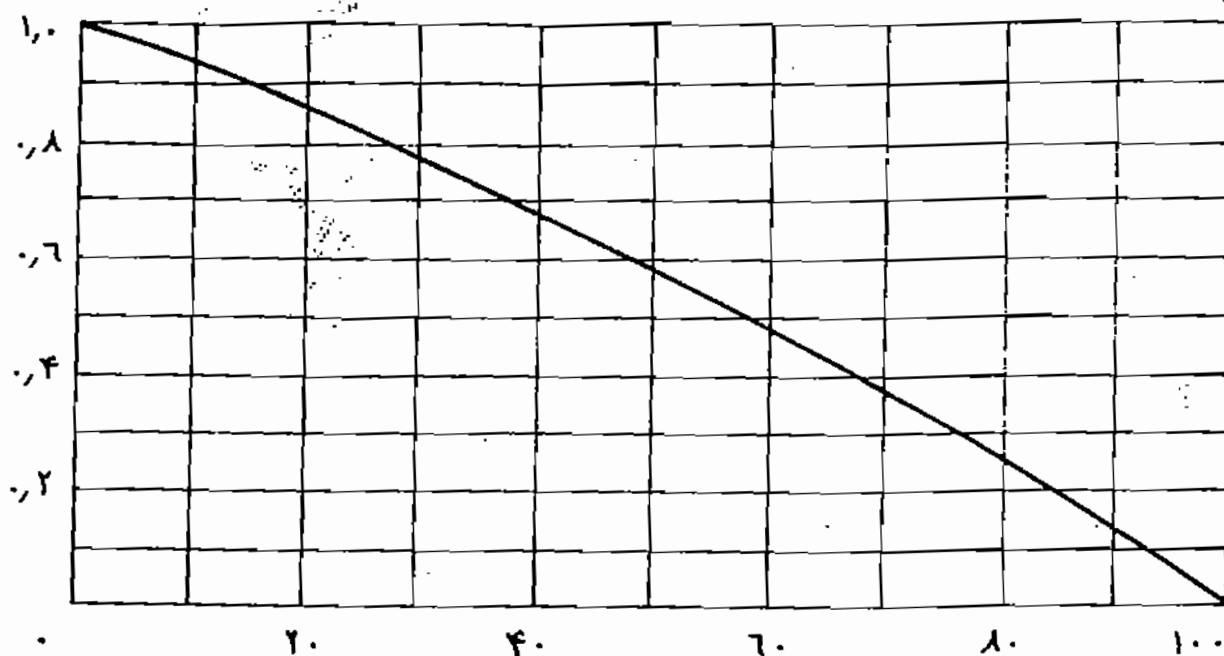
جدول ۲۶ فرصتهای عبور بحرانی برای انواع حرکتها، در تقاطعهای بدون چراغ راهنما

فرصت عبور بحرانی مبنا برای سوارها (ثانیه)				نوع حرکت وسیله و نوع کنترل
تعداد خطها در راه اصلی				
۴	۳	۲	۱	
متوسط سرعت حرکت در راه اصلی (کیلومتر در ساعت)				
۹۰		۵۰		
۶۵ ۵۵	۶۵ ۵۵	۵۵ ۵۰	۵۵ ۵۰	گردش به راست از راه فرعی: ایست تقدم
۶۰	۵۵	۵۵	۵۰	گردش به چپ از راه اصلی قطع کامل راه اصلی:
۸۰ ۷۰	۷۵ ۶۵	۶۵ ۶۰	۶۰ ۵۵	ایست تقدم
۸۵ ۶۵	۸۰ ۷۰	۷۰ ۶۵	۶۵ ۶۰	گردش به چپ از راه فرعی: ایست تقدم

تبصره:
برای سرعت‌های بین ۵۰ و ۹۰ کیلومتر در ساعت به تناسب حساب کنید
چنانچه برای حرکتی محدودیت دید وجود دارد، به ارقام فوق ۱ ثانیه اضافه کنید

جدول ۲۷ معادلهای سواری وسایل نقلیه، در تقاطعهای بدون چراغ راهنما.

نوع وسیله نقلیه		سرپایینی		هموار	سربالایی	
		%۴	%۲	%۲ تا %۲+	%۲	%۴
موتورسیکلت		۰.۳	۰.۴	۰.۵	۰.۶	۰.۷
سواری		۰.۸	۰.۹	۱.۰	۱.۲	۱.۴
کامیون و اتوبوس		۱.۰	۱.۲	۱.۵	۲.۰	۳.۰
تریلی و اتوبوس مفصلی		۱.۲	۱.۵	۲.۰	۳.۰	۶.۰



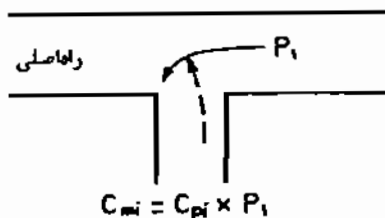
ظرفیت استفاده شده بر حسب درصدی از ظرفیت بالقوه جریان

شکل ۲۱ ضریب ممانعت جریان مانع، در تقاطعهای بدون چراغ راهنما.

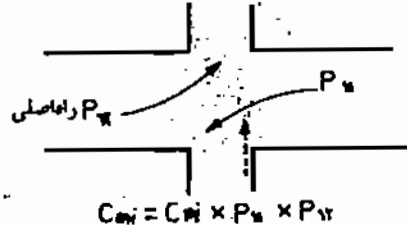
در شکل ۲۱، محور افقی حجم ترافیک جریان مانع را بر حسب درصدی از ظرفیت همان جریان نشان می دهد محور عمودی ضریب ممانعت را نشان می دهد. مثلاً اگر حجم یک جریان مانع ۶۰ درصد ظرفیت آن جریان باشد، ضریب ممانعت آن جریان، از روی شکل ۲۱، برابر ۰.۴۸ است.

ممکن است بیش از یک جریان مانع موجب کاهش ظرفیت جریان مورد نظر شود. در این صورت، برای به دست آوردن ظرفیت عملی جریان، باید ظرفیت بالقوه آن را در ضریب ممانعت همه جریانهای مانع مربوط به آن ضرب کرد در شکل ۲۲، حرکتهای مانع همچنین طرز محاسبه ظرفیت یک جریان کنترل شده را برای وضعیتهای مختلف می بینید.

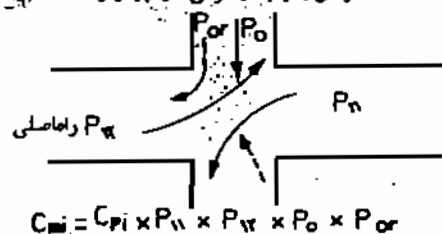
۱. گردش به چپ از فرعی به اصلی در سه راه.



۲. عبور مستقیم راه فرعی از چهار راه



۳. گردش به چپ از فرعی در چهار راه



-----> جریان از فرعی به اصلی

-----> جریانهای مانع

C_{mi} = ظرفیت برای حرکت i

C_{pi} = ظرفیت بالقوه برای حرکت i

P_j = ضریب ممانعت برای جریان مقاطع j

که از روی شکل ۲۱ بدست می آید

شکل ۲۲ طرز محاسبه ظرفیت از روی ظرفیت بالقوه، در تقاطعهای بدون چراغ راهنما.

۳.۵.۵ ظرفیت یک خط

ظرفیت یک خط در دو حالت و به شرح زیر محاسبه می شود:

۱- اگر خط اختصاصی باشد، ظرفیت جریان که مطابق روش بند ۳.۵.۵ محاسبه

می شود، همان ظرفیت خط است.

۲- اگر حرکتهای مختلفی از یک خط (خط مشترک) انجام گیرند، ظرفیت این

خط مطابق فرمول زیر محاسبه می شود:

$$C_{sh} = \frac{V_l + V_c + V_r}{\frac{V_l}{C_{ml}} + \frac{V_c}{C_{mt}} + \frac{V_r}{C_{mr}}}$$

که در آن:

C_{sh} = ظرفیت خط مشترک (سواری در ساعت)؛

V_l = حجم تعدیل شده گردش به چپ (سواری در ساعت)؛

V_r = حجم تعدیل شده گردش به راست (سواری در ساعت)؛

V_l = حجم تعدیل شده جریان مستقیم (سواری در ساعت)؛

C_{lr} = ظرفیت برای گردش به چپ از خط مشترک (سواری در ساعت)؛

C_{ll} = ظرفیت برای جریان مستقیم از خط مشترک (سواری در ساعت)؛ و

C_{rr} = ظرفیت برای گردش به راست از خط مشترک (سواری در ساعت).

۴.۵.۵ سنجش کیفیت ترافیک

کیفیت ترافیک تقاطعهای بدون چراغ راهنما، برحسب ظرفیت ذخیره آنها سنجیده می شود. ظرفیت ذخیره، عبارت است از تفاوت بین ظرفیت خط (محاسبه شده در بند ۳.۵.۵) و حجم ترافیک. حدود کیفیتهای مختلف برحسب این معیار در جدول ۲۸ داده شده است. پیشنهاد می شود که تقاطعهای بدون چراغ راهنما در داخل محدوده شهرها برای کیفیت «د»، و در مناطق اطراف شهرها و همچنین در شهرهای جدید برای کیفیت «ج»، در ساعت طرح، طراحی شود.

جدول ۲۸ معیارهای سنجش کیفیت ترافیک برای تقاطعهای بدون چراغ راهنما.

ظرفیت ذخیره (معادل سواری در ساعت)	کیفیت ترافیک	وضعیت تأخیر ترافیک در راه فرعی
۴۰۰ و بیشتر	الف	ناچیز
۳۹۹ - ۳۰۰	ب	کم
۲۹۹ - ۲۰۰	ج	متوسط
۱۹۹ - ۱۰۰	د	طولانی
۹۹ - ۰	هـ	خیلی طولانی
۰	و	۰

ه چنانچه تقاضا از ظرفیت خط تجاوز کند، تأخیر و صفهای خیلی طولانی تشکیل می شود و چنین حالتی غالباً وضعیت ترافیک حرکتهای دیگر را نیز آشفته می کند.

۶.۵ ظرفیت خیابانهای محلی

۱.۶.۵ آشنایی

ترافیک با ایجاد سر و صدا، دود و تکان، محیط زیست داخل محلات را برای زندگی نامطلوب می کند علاوه براین، خیابانها به صورت عامل جداکننده ای به یکپارچگی محیط

مسکونی لطمه می‌زنند اگر پیاده‌ها در عبور از عرض خیابان احساس امنیت و آرامش نکنند، منطقه یکپارچگی و آرامش خود را از دست می‌دهد و خیابانهای داخل محلات به صورت کانالهای جداکننده‌ای در می‌آیند.

ظرفیت طراحی خیابانهای داخل مناطق مسکونی باید به نحوی تعیین شود که پیاده‌ها در همه جا فرصت گذشتن ایمن از عرض خیابان را داشته باشند، و عبور از عرض خیابان به تنظیم حرکت پیاده‌ها نیاز نداشته باشد با رعایت این ضابطه، و همچنین محدود کردن سرعت حرکت وسایل نقلیه، سایر ضوابط زیست محیطی، نظیر حداکثر مجاز آلودگی هوا و آلودگی صوتی نیز خود به خود رعایت خواهد شد.

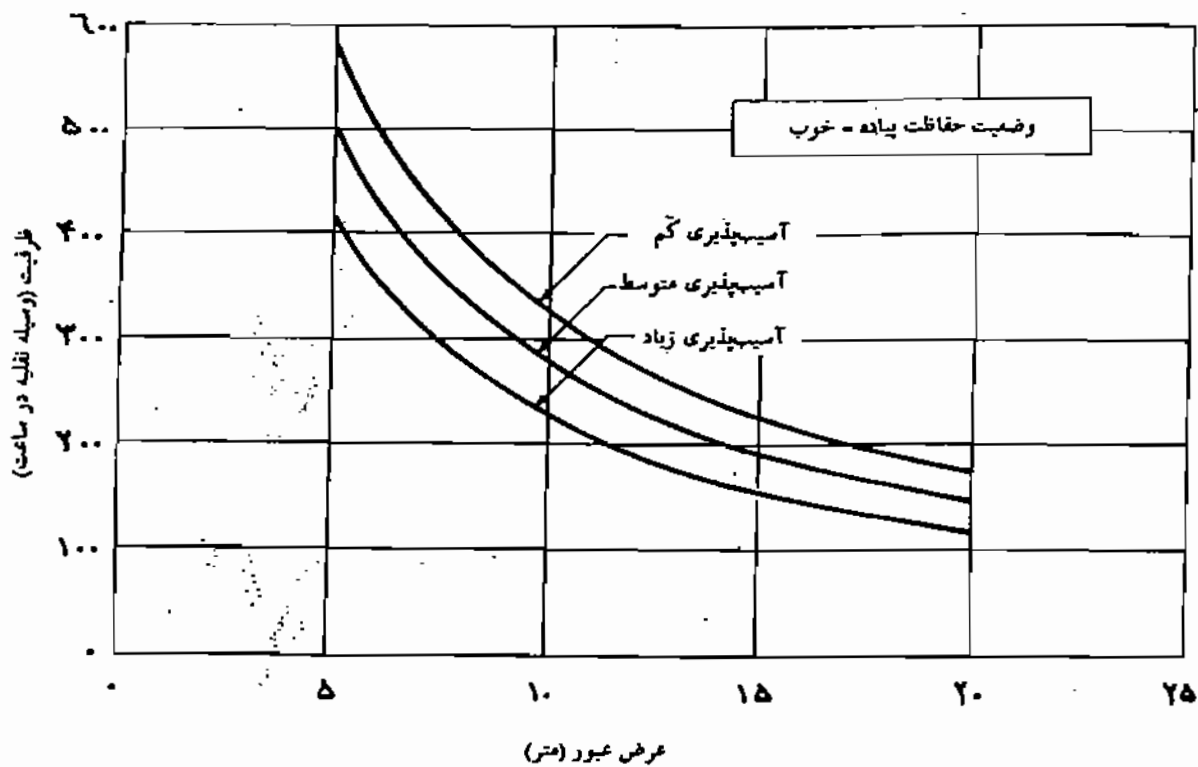
۲.۶.۵ ظرفیت زیست محیطی

ظرفیت زیست محیطی خیابانهای محلی براساس فراهم بودن فرصت عبور کافی برای گذشتن از عرض خیابان تعیین می‌شود، و به عوامل زیر بستگی دارد:

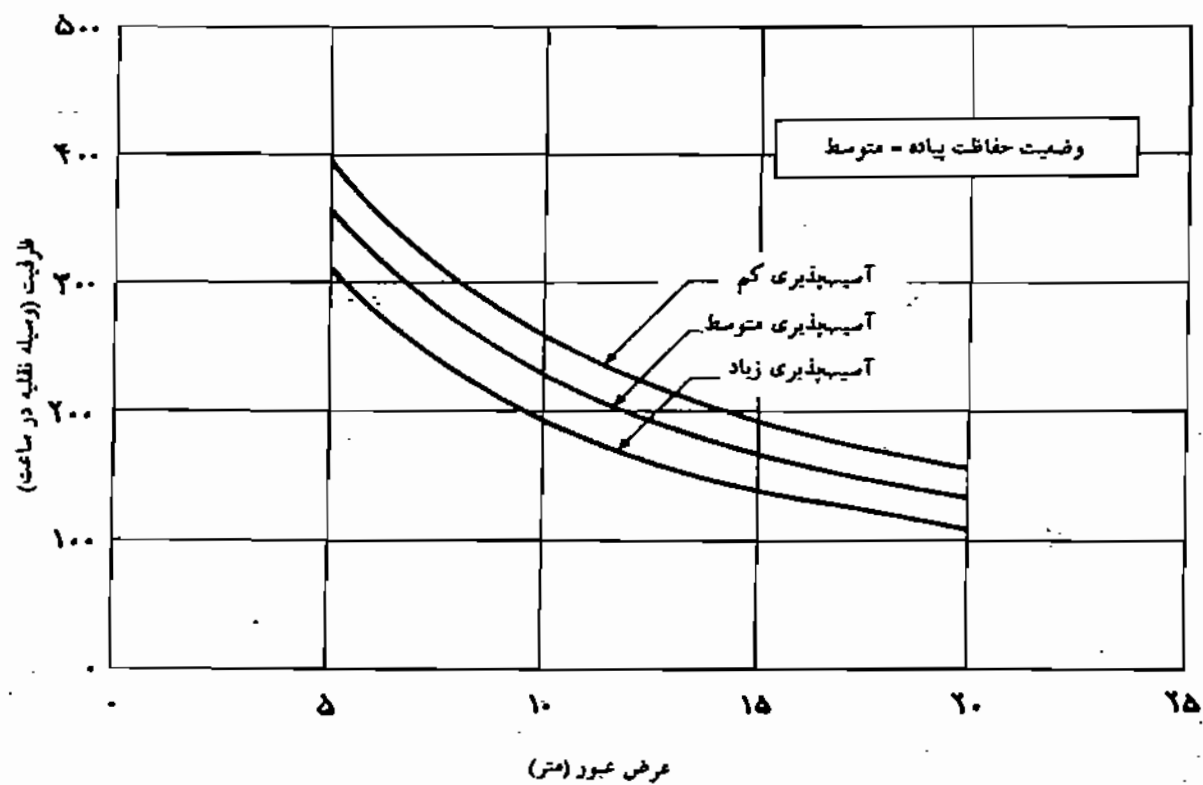
- هر چه عرضی که پیاده باید طی کند تا به نقطه ایمنی برسد (عرض عبور پیاده)، بیشتر باشد، ظرفیت زیست محیطی خیابان کمتر است.
- هر چه وضعیت خیابان از نظر حفاظت پیاده‌ها بهتر باشد، ظرفیت زیست محیطی آن بیشتر است.
- هر چه پیاده‌ها آسیب پذیرتر باشند، ظرفیت زیست محیطی خیابان کمتر است.
- سالمندان، کودکان، بزرگسالان همراه خردسالان، و معلولین جسمی پیاده‌های آسیب پذیر به شمار می‌آیند.

ظرفیت زیست محیطی خیابانهای محلی را می‌توان از منحنیهای شکل‌های ۲۳، ۲۴، و ۲۵ به دست آورد. نحوه استفاده از این منحنیها به شرح زیر است:

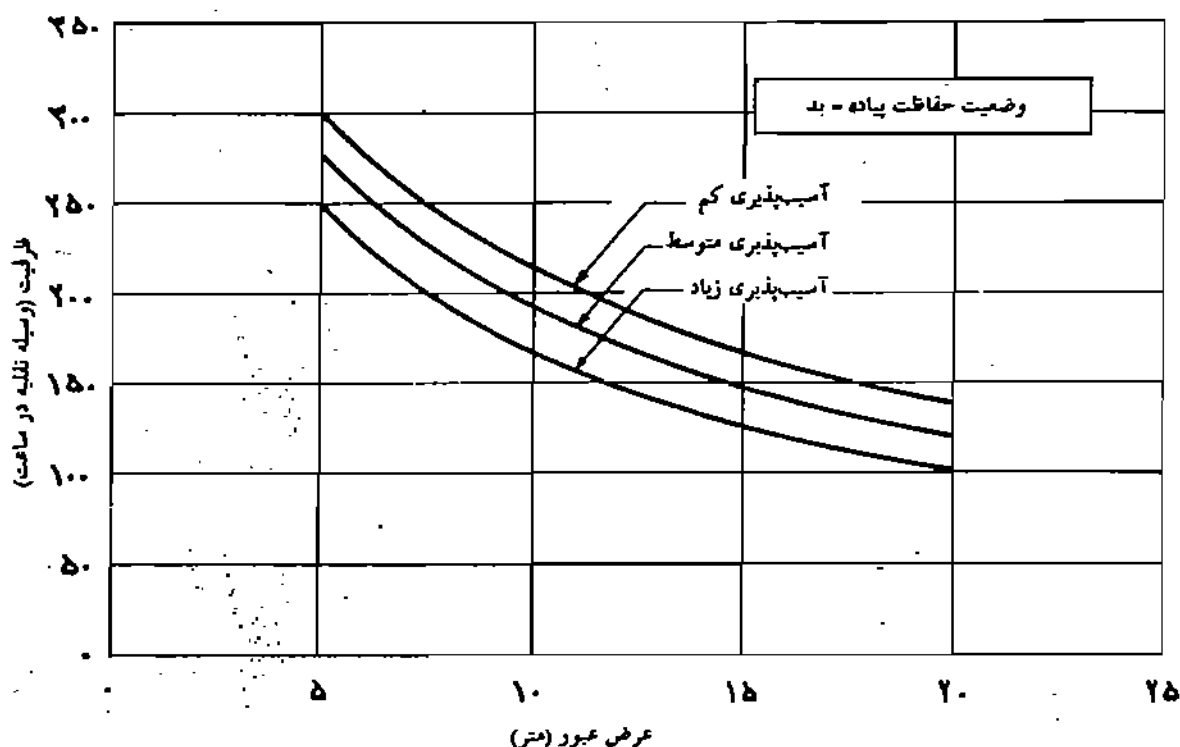
- اول) وضعیت خیابان راه از نظر عبور پیاده‌ها از عرض خیابان، با استفاده از جدول ۲۹ مشخص کنید برای وضعیت خوب از منحنی شکل ۲۳، برای وضعیت متوسط از منحنی شکل ۲۴، و برای وضعیت بد از منحنی شکل



شکل ۲۳ ظرفیت زیست محیطی خیابانهای محلی، وضعیت خوب حفاظت پیاده‌ها.



شکل ۲۴ ظرفیت زیست محیطی خیابانهای محلی، وضعیت متوسط حفاظت پیاده‌ها.



شکل ۲۵ ظرفیت زیست محیطی خیابانهای محلی، وضعیت بد حفاظت پیاده‌ها.

جدول ۲۹ تعریف وضعیت خیابانها از نظر حفاظت پیاده‌ها.

توصیف	وضعیت خیابان از نظر حفاظت پیاده
همه شرایط زیر فراهم‌اند: دید برای راننده و پیاده کافی است؛ روشنایی خیابان کافی است؛ پیاده‌روها مشخص و پیوسته است؛ پیاده‌گذر وجود دارد و به پیاده‌رو متصل است؛ جوب سرباز در فاصله بین سواره‌رو و پیاده‌رو وجود ندارد؛ و تعداد کمی وسیله نقلیه در کنار خیابان پارک شده است	خوب
حداقل شرایط زیر فراهم‌اند: دید برای راننده و پیاده کافی است؛ پیاده‌رو وجود دارد ولی ممکن است پیوسته و مشخص نباشد؛ جوب سرباز در کنار سواره‌رو وجود ندارد؛ و تعداد متوسطی وسیله نقلیه در کنار خیابان پارک شده است	متوسط
هر وضعیتی که نتوان آن را «خوب» یا «متوسط» دانست، وضعیت بد به حساب می‌آید	بد

دوم) با استفاده از جدول ۳۰، پیاده‌ها را از نظر آسیب‌پذیری به سه دسته با
آسیب‌پذیری کم، متوسط و زیاد طبقه‌بندی کنید و برای هر دسته، منحنی
مربوط به آن را به کار ببرید.

جدول ۳۰ تعریف وضعیت آسیبپذیری پیاده‌ها.

درصد پیاده‌های آسیبپذیر	کمتر از ۱۰	بین ۱۰ تا ۳۰	بیش از ۳۰
وضعیت آسیبپذیری پیاده‌ها	کم	متوسط	زیاد

سوم) عرضی را که پیاده باید از محل ایمنی طی کند تا به محل ایمن دیگری برسد (مثلاً از جدول یک طرف تا جدول طرف مقابل، و چنانچه در وسط خیابان جزیره یا میانه‌ای وجود دارد، از جدول لبه جاده تا جدول سکوی میانه)، بر حسب متر تعیین کنید با در دست داشتن این عرض، از روی منحنی مربوط به وضعیت خیابان و پیاده مورد نظر، ظرفیت زیست محیطی را بر حسب وسیله نقلیه در ساعت به دست آورید. در ظرفیتهایی که از منحنیهای شکلهای بالا به دست می‌آید، وسایل نقلیه سبک و سنگین هر دو در نظر گرفته شده‌اند و نیازی به تبدیل وسایل نقلیه سنگین و اتوبوسها به معادل سواری آنها نیست.

۷.۵ ظرفیت مسیرهای پیاده

۷.۵.۱ تعریفها

مسیر پیاده - محل عبور مجاز پیاده‌ها را می‌گویند.

پیاده‌رو - مسیر پیاده‌ای است که به موازات سواره‌رو، ولی مجزا از آن، است.

راه پیاده - مسیر پیاده‌ای است که مستقل از مسیر ترافیک موتوروی قرار گرفته است.

پیاده‌گذر - قسمتی از سواره‌رو است که برای عبور پیاده‌ها از عرض راه، یا خط کشیهای مخصوص مشخص می‌شود.

عرض مفید پیاده‌رو یا راه پیاده - عرضی از پیاده‌رو یا راه پیاده است که عملاً مورد استفاده قرار می‌گیرد.

اثاثه (مبللمان) خیابان - وسایل و تجهیزاتی است که در خیابانها گذاشته می‌شوند، نظیر تیرهای چراغ برق، چراغهای راهنما، پارکومتر، نیمکت، مجسمه، صندوق پست، ظرف زباله، و باجه تلفن.

تراکم پیاده روی - تعداد متوسط پیاده ها در واحد سطح است و آن را بر حسب نفر در متر مربع اندازه می گیرند

سرعت پیاده روی - سرعت حرکت پیاده ها است و آن را بر حسب متر در ثانیه اندازه می گیرند

سطح سرانه پیاده روی - متوسط سطحی است که یک نفر پیاده، در حال حرکت و یا هنگام ایستادن در صفها، عملاً اشغال می کند

۲.۷.۵ ظرفیت

ظرفیت حداکثر مسیرهای پیاده ۷۵ نفر در دقیقه برای هر یک متر عرض مفید تعیین می شود ظرفیتهای طراحی مطابق جدول ۳۱ توصیه می شود حداقل عرض مفید برای پیاده رو و راه پیاده ۱٫۲۵ متر و برای پیاده گذر ۱٫۵ متر تعیین می شود

پیاده ها از دیوار، نرده، جوب، و سایر موانعی که در کنار مسیر آنها گذاشته می شود فاصله می گیرند و به این علت از سطح نزدیک این موانع به طرز مؤثری استفاده نمی شود بنابراین، تا فاصله ۰٫۵ متری این موانع را نباید جزء عرض مفید به حساب آورد مثلاً، اگر در یک طرف پیاده رو جوب و در طرف دیگر آن دیوار قرار دارد، عرض مفید پیاده رو ۱٫۰ متر کمتر از عرض فیزیکی آن در نظر گرفته می شود همچنین، عرض مفید پل و تونلهای مخصوص پیاده را باید حداقل ۱٫۰ متر کمتر از عرض آزاد آنها گرفت.

ممکن است موانعی در مسیر حرکت پیاده ها گذاشته شود تیر چراغ برق، پایه چراغ راهنما، شیر آتش نشانی، باجه تلفن، ظرف زباله، نیمکت، تابلو، ویتترین مغازه، باجه روزنامه فروشی، بساط دستفروشان، و کسانی که مقابل آنها می ایستند، پله ورودی، و گلدان

جدول ۳۱ ظرفیت طراحی مسیرهای پیاده و پیاده گذر

ظرفیت طراحی (نفر در دقیقه برای هر متر عرض مفید)	نوع مسیر پیاده
۳۰	پیاده رو و راه پیاده، در مراکز پرجمعیت شهرها
۲۰	پیاده رو و راه پیاده، در سایر نقاط
۴۰	پیاده گذر، در مراکز پرجمعیت شهرها
۳۰	پیاده گذر، در سایر نقاط

نمونه‌های چنین موانعی است. چون پیاده‌ها از این موانع دوری می‌کنند، وجود آنها عرض مفید مسیر پیاده را بیشتر از عرضی که اشغال می‌کنند کاهش می‌دهد بنابراین، تا فاصله ۰٫۵ متری این موانع را نباید جزء عرض مفید مسیر پیاده به حساب آورد.

موانع کم عرض منفرد نظیر درخت یا پایه منفرد (و نه ردیف درختها و پایه‌های پشت سرهم) عرض مفید مسیر پیاده را کاهش نمی‌دهند و عریض کردن مسیر در نزدیکی آنها ضروری نیست ولی وضعیت عبور پیاده‌ها در عرض مفید باقیمانده را باید سنجید و ضرورت افزایش عرض در این نقاط را از نظر راحتی عبور پیاده‌ها و همچنین امکان پذیر بودن عبور صندلی چرخدار معلولان بررسی کرد.

۳.۷.۵ سنجش کیفیت ترافیک

معیار سنجش کیفیت ترافیک برحسب متوسط سرائه پیاده‌روی و یا برحسب تعداد پیاده‌هایی که در هر دقیقه از یک متر عرض مفید عبور می‌کنند، سنجیده می‌شود براساس این دو معیار، شش نوع کیفیت مطابق جدول ۳۲ تعریف می‌شود.

جدول ۳۲ سنجش کیفیت مسیرهای پیاده

تعداد پیاده‌ها (نفر در دقیقه برای هر متر عرض مفید)	فضای پیاده‌روی (متر مربع برای هر نفر)	کیفیت عبور پیاده‌ها
کمتر از ۶	بیش از ۱۳	الف
۶ تا ۲۰	۴ تا ۱۳	ب
۲۱ تا ۳۰	۲٫۴ تا ۳٫۹	ج
۳۱ تا ۴۵	۱٫۵ تا ۲٫۳	د
۴۶ تا ۷۵	۰٫۶ تا ۲٫۳	هـ
متغیر و ناپایدار	کمتر از ۰٫۵	و

۸.۵ ظرفیت مسیرهای دوچرخه

۱.۸.۵ عبور دوچرخه‌ها از تقاطعها

برای در نظر گرفتن تأثیر عبور دوچرخه‌ها از تقاطعها، باید معادل سواری آنها را تعیین کرد و در محاسبه حجم ترافیک تقاطع منظور داشت. معادل سواری دوچرخه‌ها تابع عرض خط سمت راست و وجود یا عدم وجود ترافیک متقابل است. دوچرخه‌ها با دو نوع ترافیک متقابل مواجه می‌شوند:

الف) در گردش به راست، دوچرخه‌ها با پیاده‌هایی که می‌خواهند از عرض خیابان عبور کنند مواجه می‌شوند اگر تعداد پیاده‌ها صد نفر در ساعت یا کمتر باشد، گردش به راست دوچرخه‌ها بدون ترافیک متقابل و در غیر این صورت با ترافیک متقابل فرض می‌شود.

ب) در گردش به چپ، اگر گردش حفاظت شده نباشد، به این معنی که گردش به چپ دوچرخه‌ها همزمان با ترافیک متقابل روبرو انجام گیرد، باید گردش به چپ را با ترافیک متقابل فرض کرد.

در جدول ۳۳، معادل سواری گردش به راست و به چپ دوچرخه‌ها در تقاطعها، داده شده است.

۲.۸.۵ ظرفیت دوچرخه‌روها

پیشنهاد می‌شود که برای طراحی خطهای ویژه دوچرخه، واقع در فاصله بین تقاطعها، از ارقام داده شده در جدول ۳۴ استفاده شود ظرفیت قابل قبول برای دوچرخه‌روهایی که قرارگیری مجزا و مستقل دارند از ظرفیتهای داده شده در جدول ۳۴ بیشتر است.

جدول ۳۳ معادل سواری گردش دوچرخه‌ها در استفاده مشترک از خط وسایل نقلیه

عرض خط (متر)			وضعیت حرکت دوچرخه
بیشتر از ۴.۰	۳.۲۵ تا ۴.۰	کمتر از ۳.۲۵	
۰.۰	۰.۵	۱.۲	با ترافیک متقابل
۰.۰	۰.۲	۱.۰	بی ترافیک متقابل

جدول ۳۴ ظرفیت پیشنهادی برای مسیرهای دوچرخه

ظرفیت (دوچرخه در ساعت)	نوع مسیر دوچرخه
۱۵۰۰	یک طرفه، به عرض مفید ۱.۵ متر
۸۵۰	دو طرفه، به عرض مفید ۱.۵ متر
۲۰۰۰	دو طرفه، به عرض مفید ۲.۵ متر
۱۰۰۰	هر ۱.۰ متر عرض اضافه

۹.۵ ظرفیت سیستمهای جابه جایی جمعی

۱۰.۹.۵ تعریفها

سیستم جابه جایی جمعی - سیستم جابه جایی مسافری است که دارای شرایط زیر باشد:

- مسیر وسایل نقلیه آن از قبل معین و مشخص باشد
- ایستگاههای آن معین و ثابت باشد
- جدول زمانی حرکت وسایل نقلیه آن از قبل تنظیم شده و ثابت باشد
- گنجایش هر وسیله نقلیه ۱۵ نفر یا بیشتر باشد
- استفاده از آن همگانی باشد

سیستم جمعی تندرو - سیستمی است که راه اختصاصی دارد و این راه در تمام طول مسیر تقاطع همسطح ندارد

ایستگاه - تأسیساتی است که وسایل نقلیه برای پیاده و سوار کردن مسافر از آن استفاده می کنند

بیرون رفتگی ایستگاه - سطح روسازی شده ای است که در ایستگاهها به سطح معمولی سواره رو اضافه می شود تا وسایل نقلیه بتوانند برای توقف کردن از مسیر خارج شده، در روی آن توقف کنند

سکوی ایستگاه - سکویی است که مسافران هنگام سوار یا پیاده شدن از وسایل نقلیه از آن استفاده می کنند

پهلویگیر - محلی است که یک واحد وسیله نقلیه برای پیاده و سوار کردن مسافر در کنار آن جا می گیرد

سرویس عادی - سرویس جابه جایی جمعی است که در آن وسیله نقلیه برای سوار و پیاده کردن مسافر در همه ایستگاههای بین راه توقف می کند

سرویس سریع السیر - سرویس جابه جایی جمعی است که در آن وسیله نقلیه برای پیاده و سوار کردن مسافر تنها در ایستگاههای مهم مسیر توقف می کند

زمان مسافرگیری وسیله - مدت زمانی است که یک وسیله نقلیه در هر ایستگاه منحصرأ صرف پیاده و یا سوار کردن مسافر می کند.

زمان تخلیه ایستگاه - مجموع زمانهایی است که در توقف وسیله نقلیه در ایستگاه تلف می شود زمانی که صرف پیاده و یا سوار کردن مسافر می شود (زمان مسافرگیری) جزء زمان تخلیه ایستگاه محسوب نمی شود زمانهایی که وسایل نقلیه در انتظار نوبت و یا در جابه جاییهای داخل ایستگاه صرف می کنند، جزء زمان تخلیه ایستگاه است.

زمان سوار یا پیاده شدن - مدت زمانی است که صرف سوار یا پیاده شدن یک نفر مسافر می شود.

ظرفیت وسیله - حداکثر تعداد سرنشینی است که در داخل یک وسیله نقلیه، به حالت نشسته و یا ایستاده، جا می شود.

ظرفیت نشسته - به تعداد صندلیهای مخصوص مسافر در داخل وسیله نقلیه جمعی می گویند.

ظرفیت ایستاده - حداکثر تعداد سرنشینی است که به حالت ایستاده و در کیفیتی معین در داخل وسیله نقلیه جا می شود.

ظرفیت فشرده - حداکثر مطلق تعداد سرنشینی است که عملاً در داخل یک وسیله نقلیه جمعی جا می شود ظرفیت فشرده را فقط برای مدت کوتاهی می توان مورد استفاده قرار داد در ظرفیت فشرده، وسایل نقلیه جمعی بدترین کیفیت را دارند ظرفیت فشرده به رفتار سرنشینان و قبول درجه ازدحام از جانب آنها بستگی دارد.

ظرفیت مسیر - بنا به مورد، حداکثر تعداد وسایل نقلیه و یا حداکثر تعداد سرنشینی است که می توانند در واحد زمان (معمولاً یک ساعت) از یک مقطع مسیر بگذرند.

ظرفیت ایستگاه - بنا به مورد، حداکثر تعداد وسایل نقلیه و یا حداکثر تعداد مسافری است که می توانند در واحد زمان (معمولاً یک ساعت) از یک ایستگاه استفاده کنند.

۲.۹.۵ اصول

حداکثر ظرفیت نظری یک سیستم جابه‌جایی جمعی در هر مقطع از مسیر آن برابر است با حاصلضرب حداکثر تعداد وسایل نقلیه‌ای که ممکن است در ظرف یک ساعت از آن مقطع عبور کنند، در حداکثر تعداد سرنشینانی که با قبول کیفیت معین در هر وسیله نقلیه جا می‌گیرد به علت نوسانهای زمانی تقاضا در طول ساعت شلوغ و همچنین به دلیل برابر نبودن تعداد سوار شدن‌ها و پیاده شدن‌ها در هر ایستگاه، ظرفیت عملی حمل مسافر عموماً به میزان قابل ملاحظه‌ای کمتر از این ظرفیت نظری است.

بر آورد ظرفیت سیستم جابه‌جایی جمعی، پیچیده‌تر از تعیین ظرفیت مسیر و ظرفیت وسیله است. در برآوردهای لازم برای مدیریت سیستم وسایل نقلیه جمعی، باید محاسبات نظری ظرفیت را با شمارش واقعی در شرایط معین یا مشابه، تأیید کرد در صورت در دست نبودن اطلاعات بهتر برای وضعیت در دست مطالعه، در برنامه‌ریزیها و طراحیهای شبکه می‌توان از ارقام و روشهایی که در این فصل ارائه می‌شود، استفاده کرد.

ظرفیت جابه‌جا کردن مسافر در یک مسیر به عوامل زیر بستگی دارد:

- ظرفیت هر دستگاه وسیله نقلیه

- ظرفیت مسیر

- ظرفیت ایستگاه

- ساختار تقاضا

هر دسته از عوامل بالا از متغیرهای متعددی به شرح زیر تشکیل می‌شود

۱.۲.۹.۵ عوامل مؤثر در ظرفیت یک دستگاه وسیله نقلیه جمعی

ظرفیت هر دستگاه وسیله نقلیه جمعی به عوامل زیر بستگی دارد:

- تعداد اتاقهای وسیله

- ابعاد وسیله

- طرز قرار گرفتن صندلیها در داخل وسیله

- تعداد، محل، عرض، و طرز باز و بسته شدن درها

- تعداد و ارتفاع پله‌ها
- کیفیت مورد قبول عمومی در ظرفیت ایستاده
- سیستم شتاب و ترمزگیری وسیله

۲.۲.۹.۵ عوامل مؤثر در ظرفیت مسیر

ظرفیت مسیر به عوامل زیر بستگی دارد:

- تداخل با سایر وسایل نقلیه
- تعداد تقاطعهای همسطح
- مقطع عرضی راه
- طبقه‌بندی راه
- نحوه جداسازی خطوط ویژه از سایر خطوط
- پلان و نیمرخ طولی مسیر و سایر مشخصات هندسی نظیر تقاطعها
- طرز کنترل ترافیک (تابلو، یا چراغ راهنما، و اولویت دادن به وسایل نقلیه جمعی)
- محیط اطراف راه (شهری، مرکز شهری، اطراف شهری)
- حجم ترافیک خیابانهای متقاطع
- فاصله ایستگاهها از یکدیگر

۳.۲.۹.۵ عوامل مؤثر در ظرفیت ایستگاه

ظرفیت ایستگاه، بر حسب وسیله در ساعت یا نفر در ساعت، به عوامل زیر بستگی دارد:

- طرح هندسی ایستگاه
- ارتفاع سکوها
- ترتیب، تعداد، و طول پهلوه‌گیرها
- نوع و نحوه دریافت کرایه
- یکی بودن و یا جدا بودن محل سوار و پیاده شدن
- سهولت دسترسی متاقران به سکو

۴.۲.۹.۵ عوامل مؤثر در ساختار تقاضا

ساختار تقاضا، مجموعه‌ای از عوامل زیر را دربرمی‌گیرد:

- تراکم و توزیع مکانی مسافران در ایستگاهها

- نوسانهای تقاضا در طول ساعت شلوغ

- سن مسافران و تأثیر آن در سرعت عمل آنها هنگام سوار و پیاده شدن

- حداقل فاصله‌ای که، با توجه به عادت اجتماعی، مسافران ایستاده از هم می‌گیرند

- نسبت زن و مرد در وسایلی که این دو گروه از قسمت جداگانه‌ای استفاده می‌کنند

توجه به نکات زیر در طراحی مناسب شبکه‌های جابه‌جایی جمعی لازم است:

- ظرفیت وسایل نقلیه جمعی در مسیری که تقاضا در طول آن پخش است بیشتر است تا در مسیری که تقاضا در چند نقطه آن متمرکز است.

- در محاسبه ظرفیت، نوسانهای تقاضا در طول ساعت شلوغ را نباید نادیده

گرفت. این نوسانها برای وسایل نقلیه جمعی زیاد است و چنانچه طراحی

بدون در نظر گرفتن آن و براساس متوسط میزان تقاضا در ساعت شلوغ انجام

شود، صفهای طولانی ایجاد می‌شود برای اعمال تأثیر این نوسانها، ظرفیت

نظری را باید در ضریبی (کمتر از یک) ضرب کرد برای به دست آوردن این

ضریب، می‌توان تعداد مسافران شلوغترین ساعت روز را بر چهار برابر تعداد

مسافران در شلوغترین ربع همان ساعت تقسیم کرد (ضریب ساعت شلوغ).

- علاوه بر عوامل یاد شده در بالا، انتظارات عمومی در مورد ایمنی و آسایش

مسافران، در میزان حداکثر ظرفیت جابه‌جایی وسایل نقلیه جمعی دخالت دارد

بنابراین، برآوردهایی که با محاسبه به دست می‌آید، باید با شمارش در شرایط

واقعی یا وضعیت مشابه با آن عملاً تأیید و یا تعدیل شود

- سیستمهای جابه‌جایی جمعی نمی‌توانند مدت‌های طولانی در حدود ظرفیت

حداکثر خود عمل کنند بنابراین، نباید ظرفیتهای حداکثر راه، ایستگاه

وسیله نقلیه را در تعیین ظرفیتهای طراحی آنها به کار برد

تعداد وسایل نقلیه، ظرفیت مسیر و یا ظرفیت ایستگاه، ممکن است هر یک به تنهایی تعیین کننده ظرفیت کل سیستم باشند در مطالعات طراحی سیستمهای جمعی باید ظرفیت این عناصر را در ارتباط با یکدیگر سنجید بدیهی است، در حالتی که ظرفیت ایستگاه و یا ظرفیت مسیر کم است، افزودن به تعداد وسایل نقلیه، کار آبی سیستم و کیفیت جابه جایی را بهبود نمی بخشد

۳.۹.۵ ظرفیت وسیله نقلیه

ظرفیت انواع وسایل نقلیه جمعی نمونه در جدول ۳۵ داده شده است. مینی بوس معمولاً ۱۶ تا ۲۴ صندلی دارد و نباید برای آن ظرفیت ایستاده در نظر گرفت. حضور مسافران ایستاده در مینی بوسها نشان دهنده کیفیت غیر قابل قبول سیستم جابه جایی است.

اتوبوسهای شهری معمولاً ۴۰ صندلی دارند و حدود ۳۰ نفر مسافر ایستاده در آنها جا می گیرد. کاستن از تعداد صندلیها، از ظرفیت نشسته می کاهد ولی به ظرفیت ایستاده تا دو برابر تعداد صندلیهای حذف شده می افزاید؛ در نتیجه، ظرفیت کل افزایش می یابد. ظرفیت نشسته اتوبوسهای مفصلی، یا طول ۱۶٫۵ متر، معمولاً ۷۰ نفر است و ظرفیت ایستاده آنها در کیفیت «و» (ظرفیت فشرده) به حدود ۱۰۰ نفر می رسد.

۴.۹.۵ معیار سنجش کیفیت

برای سنجش کیفیت آسایش مسافران در داخل وسیله نقلیه، نسبت تعداد مسافران به تعداد صندلیها، به عنوان معیار، پیشنهاد می شود. براساس این معیار، شش نوع کیفیت در جدول ۳۶ تعریف شده است.

جدول ۳۵ ظرفیت وسایل نقلیه جمعی نمونه بر حسب نفر در وسیله

ظرفیت کل		ظرفیت ایستاده		ظرفیت نشسته (صندلی)	نوع وسیله نقلیه
کیفیت هـ	کیفیت د	کیفیت هـ	کیفیت د		
—	—	ندارد	ندارد	۱۶ تا ۲۴	مینی بوس
۹۰ تا ۵۵	۷۵ تا ۴۵	۴۰ تا ۲۵	۲۵ تا ۱۵	۳۰ تا ۵۰	اتوبوس
۱۲۵	۱۰۵	۵۵	۳۵	در حدود ۷۰	اتوبوس مفصلی

جدول ۳۶ سنجش کیفیت آسایش مسافران وسایل نقلیه جمعی

کیفیت	نسبت تعداد مسافران به تعداد صندلیها
الف	۰ تا ۰٫۷۵
ب	۰٫۷۶ تا ۱٫۰۰
ج	۱٫۰۱ تا ۱٫۲۵
د	۱٫۲۶ تا ۱٫۵۰
هـ	۱٫۵۱ تا ۱٫۸۰
و (ظرفیت فشرده)	بیش از ۱٫۸۱
هـ این نسبت برای اتوبوسهای مفصلی برحسب وضعیت صندلیها بین ۲ تا ۲٫۴ است.	

به علاوه، نسبت تعداد مسافران به تعداد صندلیها را می توان به عنوان شاخصی برای سنجش کیفیت کل سیستم جابه جایی جمعی نیز به کار برد زیرا به علت طولانی بودن زمان انتظار و یا طولانی بودن زمان سفر، مسافران کیفیت بدتری را در داخل وسیله نقلیه می پذیرند و در نتیجه نسبت فوق افزایش می یابد بنابراین، کیفیت عمومی سیستم، در نسبت تعداد مسافران به تعداد صندلیها منعکس می شود.

۵.۹.۵ ظرفیت مسیر

در سیستمهای جابه جایی جمعی، که وسایل نقلیه نمی توانند از مسیر اختصاصی خود خارج شوند، ظرفیت مسیر گلوگاه ظرفیتی سیستم نیست. در این سیستمها، ظرفیت ایستگاهها تعیین کننده ظرفیت سیستم است و بنابراین بر آورد کردن ظرفیت مسیر آنها ضروری نیست.

اما، در سیستمهای اتوبوسرانی ای که در آن اتوبوسها با سایر وسایل نقلیه به اشتراک از سطح سواره رو استفاده می کنند، ظرفیت مسیر می تواند تعیین کننده باشد به علاوه، چود می توان با در نظر گرفتن پهلوگیرهای خارج از مسیر، ظرفیت ایستگاهها را افزایش داد؛ ظرفیت خطهای ویژه یا اتوبوس روها ممکن است تعیین کننده شوند.

ظرفیت مسیرهای اتوبوسرانی، با در نظر گرفتن معادلهای سواری برای اتوبوسها، استفاده از قسمتهای قبلی همین فصل تعیین می شود.

۶.۹.۵ ظرفیت ایستگاه

ظرفیت هر پهلوگیر در ایستگاه از فرمول زیر به دست می آید:

$$C_v = \frac{3600 R}{D + t_c}$$

که در آن:

C_v = حداکثر تعداد وسیله نقلیه‌ای است که در هر ساعت، با استفاده از یک

پهلوگیر، می‌توانند مسافرگیری کنند (وسیله در ساعت)؛

D = زمان مسافرگیری، (ثانیه)؛

t_c = زمان تخلیه ایستگاه، مدت زمانی که از ورود وسیله به ایستگاه تا خروج آن

از ایستگاه طول می‌کشد، منهای زمان مسافرگیری (ثانیه)؛ و

R = ضریب، این ضریب را برای در نظر گرفتن برابر نبودن مدت زمانهای

مسافرگیری و یکنواخت نبودن زمان رسیدن اتوبوسها به ایستگاه وارد

می‌کنند ضریب R کمتر از ۰.۸۸ است و هر چه دامنه تغییرات مذکور

زیادتر باشد، آن را باید کمتر گرفته از طرفی دیگر، هر چه این ضریب را

بیشتر بگیرند، احتمال طولانی شدن صف وسایل نقلیه در ایستگاه بیشتر

است. به جدول ۳۷ مراجعه کنید.

اگر ایستگاه اتوبوس در حوزه تأثیر چراغهای راهنما باشد و توقف کردن

وسایل نقلیه در پشت چراغ قرمز موجب تأخیر در دسترسی اتوبوسها به ایستگاه

شود، ظرفیت هر پهلوگیر از فرمول زیر به دست می‌آید:

$$C_v = \frac{3600 R (g/c)}{(g/c) D + t_c}$$

که در آن:

g = مدت زمان چراغ سبز مؤثر در هر دور (ثانیه)؛ و

C = مدت زمان دور چراغ راهنما (ثانیه).

اگر بیش از یک پهلوگیر در ایستگاه وجود داشته باشد، ظرفیت ایستگاه با توجه به طرز

قرار گرفتن پهلوگیرها تعیین می‌شود طرز قرار گرفتن پهلوگیرها دو نوع است:

- سیستم خطی، که در آن پهلوگیرها دنبال یکدیگر قرار دارند.

- سیستم موازی، که در آن پهلوگیرها به صورت موازی از مسیر وسایل نقلیه

جدا می‌شوند.

جدول ۳۷ رابطه ضریب R و احتمال تشکیل صف در ایستگاههای وسایل نقلیه جمعی

کیفیت	ضریب R	احتمال تشکیل صف (درصد)
الف	۰.۴۰۰	۱
ب	۰.۵۰۰	۲.۵
ج	۰.۶۶۷	۱۰
د	۰.۷۵۰	۲۰
هـ	۰.۸۳۳	۳۰
و	۱.۰۰۰	۵۰

ایستگاههای اتوبوس واقع در کنار خیابان، نمونه پهلوگیرهای خطی است. می توان ترکیبی از سیستمهای خطی و موازی نیز طراحی کرد

اگر پهلوگیرها به صورت خطی، به دنبال هم، گذاشته شوند، از آنجا که نمی توان اتوبوسها را به طور یکنواخت بین تمام پهلوگیرها توزیع کرد، پهلوگیرها در کار یکدیگر تأثیر می گذارند در این صورت باید ظرفیتهایی را که طبق فرمولهای بالا برای یک پهلوگیر محاسبه شده، با استفاده از ضرایب کار آبی، مطابق جدول ۳۸ تعدیل کرد ضریب کار آبی پهلوگیرهای موازی به تعداد آنها بستگی ندارد و همیشه برابر با عدد ۱.۰ است.

در جدول ۳۸، توقف بدون امکان پیشی گرفتن، وضعیتی است که وسیله نقلیه عقبتر باید منتظر بماند تا کلیه وسایل نقلیه جلوتر از آن پهلوگیر را ترک کنند اگر امکان پیشی گرفتن فراهم باشد، هر وسیله نقلیه می تواند در اولین پهلوگیری که خالی می شود، جا بگیرد

جدول ۳۸ ضریب کار آبی پهلوگیرهای خطی

کار آبی پهلوگیرهای خطی (درصد)		تعداد پهلوگیرها
بدون امکان پیشی گرفتن	با امکان پیشی گرفتن	
۱۰۰	۱۰۰	۱
۷۵	۸۵	۲
۵۰	۷۵	۳
۲۰	۶۵	۴
۵	۵۰	۵

وسيلة نقلية تيب طراحی

۱.۶ اصول

ابعاد و خصوصیات فیزیکی وسایل نقلیه در طرح اجزای هندسی راه تأثیر می گذارند. قسمت‌های مختلف راه باید با توجه به خصوصیات وسایل نقلیه عمده‌ای که راه را مورد استفاده قرار می دهند طرح شود.

طرح متناسب ایجاد می کند که ضمن جلوگیری از ایجاد فضاهای غیر ضروری و بیهوده، فضای لازم برای حرکت آسان و روان وسایل نقلیه و همچنین دسترسی راحت آنها به آبادانیهای اطراف فراهم شود. ضرورت تأمین فضای کافی برای حرکت روان وسایل نقلیه کاملاً آشکار است. اما، این مطلب باید تأکید شود که انتخاب ابعاد زیادتر از حد لازم نیز به عملکرد راه لطمه می زند. مثلاً، همان طور که عرض کم خط، حرکت وسایل نقلیه عریض را مشکل می کند، عرض بیش از ضرورت نیز نظم ترافیک را بر هم می زند. همچنین، شعاع کم قوس در نقاط عطف، حرکت وسایل نقلیه طویل را مشکل می کند، در حالی که شعاع بزرگتر از حد نیاز هم با تشویق رانندگان به سرعت زیاد ممکن است به ایمنی تقاطع لطمه بزند.

انواع وسایل نقلیه با ابعاد و خصوصیات هندسی متفاوت از شبکه راههای شهری استفاده می کنند برای در نظر گرفتن نقش آنها در طراحی راهها، تعیین وسیله نقلیه تیپی که بتواند از نظر ابعاد و مسیر گردشها نماینده نوع خود باشد، ضروری است. لازم نیست که ابعاد وسیله نقلیه تیپ با ابعاد یک وسیله نقلیه واقعی منطبق باشد.

در انتخاب وسیله نقلیه تیپ، طراح باید وسایل نقلیه موجود و همچنین وسایل نقلیه ای را که انتظار می رود در آینده از طرح مورد نظر استفاده کنند در نظر بگیرد.

پنج وسیله نقلیه تیپ به شرح زیر تعیین می شود:

- سواری
- کامیون
- اتوبوس
- اتوبوس مفصلی
- تریلی

۲.۶ سواری تیپ

این وسیله نقلیه به طول ۵٫۷۰ و عرض ۲٫۱۰ متر، نماینده انواع وسایل نقلیه زیر است:

- سوارها و استیشن واگنها
- وانتها
- آمبولانسها

ابعاد داده شده برای سواری تیپ بیشتر از ابعاد اتومبیل سواری معمولی است. بنابراین، این ابعاد نباید مبنای طرح جاپارکها قرار گیرند. اندازه های استاندارد جاپارکها در بخش «دسترسیها» تعیین شده است.

۳.۶ کامیون تیپ

طول کامیون تیپ ۹ متر و عرض آن ۲٫۶۰ متر است. این وسیله نقلیه نماینده انواع وسایل نقلیه زیر است:

- کامیونهای شش چرخ و ده چرخ
- اتوبوسهای کوچک شهری
- مینی بوسها

۴.۶ اتوبوس تیپ

طول اتوبوس تیپ ۱۲ متر و عرض آن ۲٫۶ متر است. این وسیله نماینده انواع وسایل نقلیه زیر است:

- اتوبوسهای شهری یک طبقه
- اتوبوسهای بین شهری
- اتوبوسهای دو طبقه

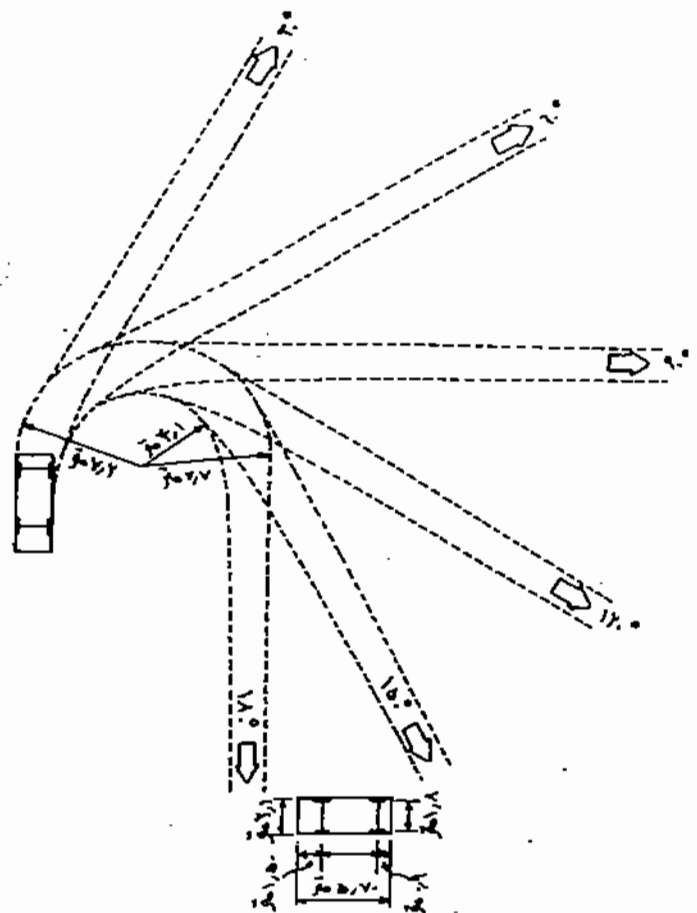
۵.۶ اتوبوس مفصلی تیپ

اگر چه شعاع گردش لازم برای اتوبوسهای مفصلی کمتر از شعاع گردش برای اتوبوسهای ساده است، ولی گردش آنها سطح بیشتری می گیرد. شبکه اتوبوسرانی (مسیر، ایستگاه و پایانه) که انتظار می رود مورد استفاده اتوبوسهای مفصلی قرار گیرد، باید با توجه به ابعاد و مسیر گردش اتوبوس تیپ و همچنین اتوبوس مفصلی تیپ طراحی شود.

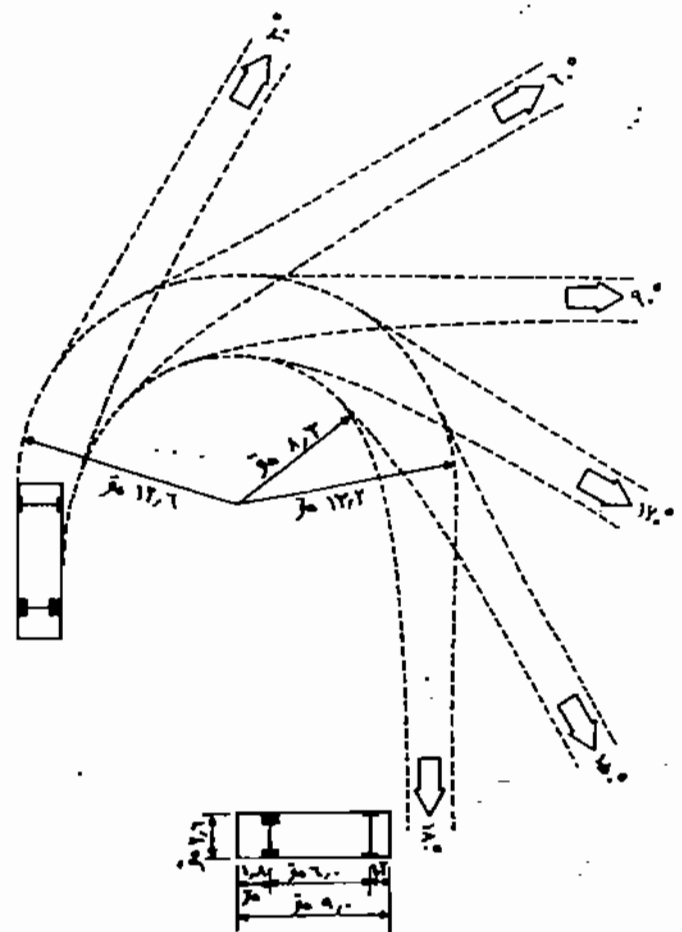
۶.۶ تریلی تیپ

تریلی تیپ، وسیله نقلیه ای است نماینده همه یدک کشهایی که کالا حمل می کنند.

ابعاد مسیر گردش وسایل نقلیه تیپ در شکلهای ۲۶ تا ۳۰ در مقیاس ۱- برای استفاده در طراحیها داده شده است. طراح می تواند با نسخه برداری از آنها در روی کاغذ شفاف، شابلونهایی تهیه کند با استفاده از این شابلونها می توان مسیر حرکت وسایل نقلیه تیپ را روی نقشه های ۱- دید و محدودیتهایی را که از نظر عرض راه و شعاع دایره گردش برای هر یک از وسایل تیپ پیش می آید، شناسایی کرد و به رفع آنها پرداخت. در جدول ۳۹ شعاع گردش و سایر مشخصات وسایل نقلیه تیپ داده شده است.



شکل ۲۶ ابعاد و مسیر گردش سواری تیپ



شکل ۲۷ ابعاد و مسیر گردش کامیون تیپ

نقطه چپنها مسیر پیش آمدگی جلو را در سمت چپ و
مسیر چرخ عقب را در سمت راست نشان می دهد

حداقل شعاع گردش چرخها ۷۲ متر

مقیاس: $\frac{1}{500}$

نقطه چپنها مسیر پیش آمدگی جلو را در سمت چپ و
مسیر چرخ عقب را در سمت راست نشان می دهد

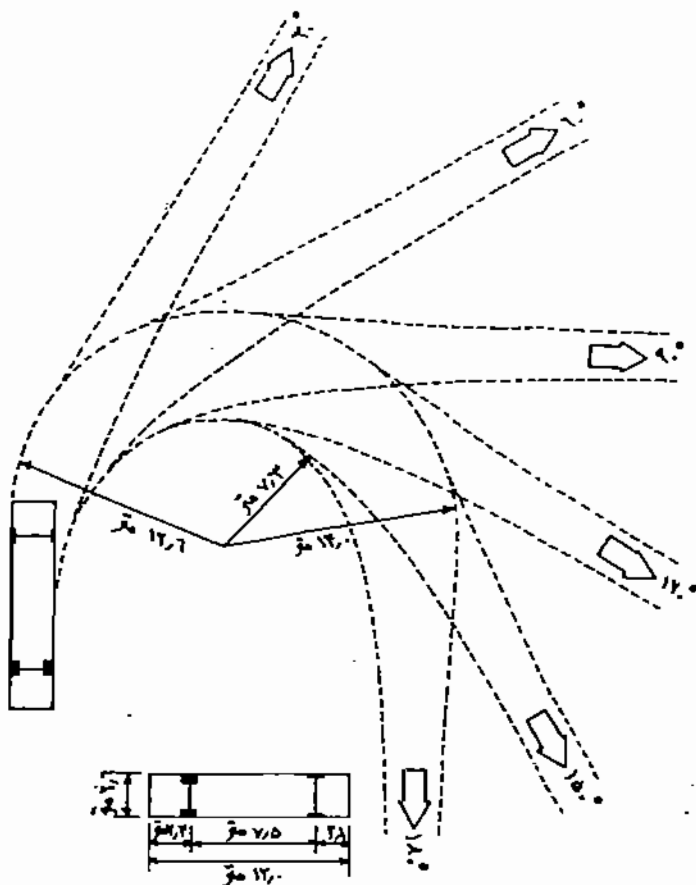
حداقل شعاع گردش چرخها ۱۲۶ متر

مقیاس: $\frac{1}{500}$

نقطه چپها مسیر پیش آمدگی جلو را در سمت چپ و
مسیر چرخ عقب را در سمت راست نشان می دهد.

حداقل شعاع گردش چرخها ۱۲٫۶ متر

مقیاس: $\frac{1}{500}$

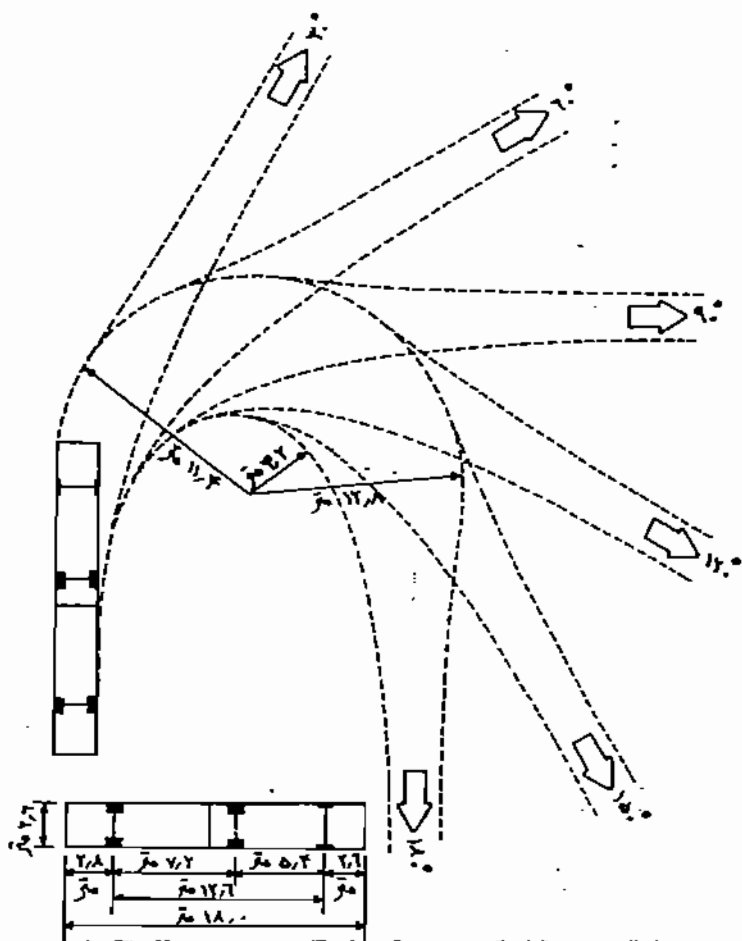


شکل ۲۸ ابعاد و مسیر گردش اتوبوس تپه

نقطه چپها مسیر پیش آمدگی جلو را در سمت چپ و
مسیر چرخ عقب را در سمت راست نشان می دهد.

حداقل شعاع گردش چرخها ۱۱٫۴ متر

مقیاس: $\frac{1}{500}$

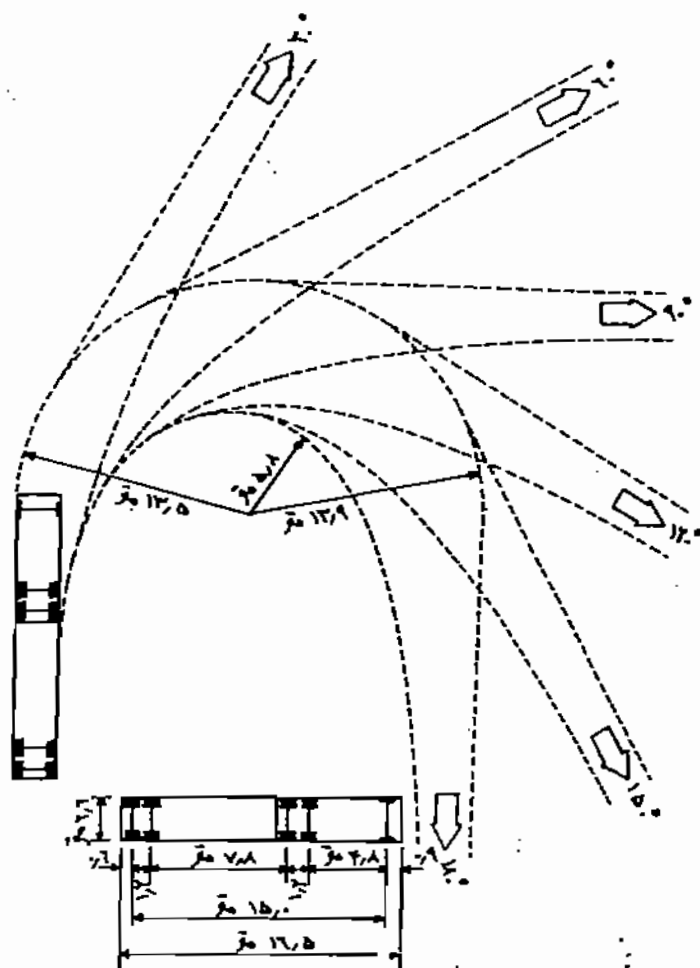


شکل ۲۹ ابعاد و مسیر گردش اتوبوس مفصلی تپه

نقطه چپها میر پیش آمدگی جلو را در سمت چپ و
میر چرخ عقب را در سمت راست نشان می دهد

حداقل شعاع گردش چرخها ۱۳٫۵ متر

مقیاس: $\frac{1}{500}$



شکل ۳۰ ابعاد و مسیر گردش تریلی تیپ

جدول ۳۹ ابعاد و مشخصات وسایل نقلیه تیپ

وسیله تیپ	عرض (متر)	طول (متر)	پیش آمدگی جلو (متر)	حداقل شعاع گردش (متر)
سواری	۲٫۱	۵٫۷	۰٫۹	۷٫۲
کامیون	۲٫۶	۹٫۰	۱٫۲	۱۲٫۶
اتوبوس	۲٫۶	۱۲٫۰	۲٫۱	۱۲٫۶
اتوبوس مفصلی	۲٫۶	۱۸٫۰	۲٫۶	۱۱٫۴
تریلی	۲٫۶	۱۶٫۵	۰٫۹۰	۱۳٫۵

عوامل انسانی

۱.۷ پیاده‌ها

شهر محل زندگی و ارتباط انسانها با یکدیگر است و احساس ایمنی در خیابانهای آن شاخصی است برای درک وضعیت احترام اجتماعی افراد در شهر. بنابراین، اهمیت ایمنی پیاده‌ها بسیار فراتر از خسارات ناشی از تصادفات است.

علاوه بر این، همه مردم شهر، چه آنها که اتومبیل شخصی دارند و چه استفاده‌کنندگان از وسایل نقلیه همگانی، در قسمتی از مسیر خود پیاده حرکت می‌کنند. پس، توجه به پیاده‌ها، توجه به بخش محدودی از جامعه نیست، بلکه رعایت حال همه افراد جامعه است.

تأکید می‌شود که سهولت بخشیدن به جابه‌جایی وسایل نقلیه موتوری هدف نیست؛ بلکه فراهم ساختن امکانات برای جابه‌جایی افراد و تأمین نیازهای شهری آنها هدف اصلی برنامه‌ریزی و طراحی راههای شهری است. توجه به حرکت وسایل نقلیه موتوری به این دلیل ضروری است که افراد برای سریع‌تر کردن جابه‌جایی خود در مسیرهای طولانی به

استفاده از وسایل نقلیه موتوری ناگزیر می شوند شناخت خصوصیات پیاده ها برای طراحی انواع شبکه های جابه جایی، و از جمله در طراحی تأسیسات ویژه پیاده ها ضروری است.

۱.۱.۷ خصوصیات فیزیکی

حداقل جایی که یک نفر می گیرد، معادل سطح یک بیضی به قطرهای ۰.۶ و ۰.۴۵ متر است. این حداقل سطحی است که پیاده ها در صورتی که چسبیده به هم بایستند، اشغال می کنند به منظور تأمین حداقل آسایش پذیرفتنی، باید سطح اشغال بیشتری را در نظر گرفت.

در طراحی راهها و تأسیسات آنها، قد پیاده عامل تعیین کننده ای نیست ولی باید به این مطلب توجه کرد که هر چه قد پیاده کوتاه تر باشد، دیدن آن برای رانندگان وسایل نقلیه مشکل تر است و مخصوصاً باید به آسیب پذیری خرد سالان و معلولین جسمی در عبور از عرض خیابانها توجه کرد این موضوع به ویژه در قسمتهایی که خیابان پستی و بلندی دارد و ممکن است پیاده هنگام عبور از گودی آن از چشم رانندگان پنهان بماند، اهمیت پیدا می کند.

حداقل عرضی که صندلی چرخدار معلولان اشغال می کند، ۰.۹ متر و حداقل طول آن ۱.۱ متر است. برای طراحی، عرض و طول اشغال صندلی را باید به ترتیب ۱.۲ و ۱.۵ متر گرفت. صندلی برای دور زدن به دایره ای به شعاع حداقل ۱.۵ متر نیاز دارد.

۲.۱.۷ سرعت پیاده روی

به تجربه معلوم شده است که پیاده ها به طور متوسط با سرعتی حدود ۱.۴ متر در ثانیه حرکت می کنند که معادل ۵ کیلومتر در ساعت است. جوانان با سرعت متوسط بیشتری حدود ۱.۶ متر در ثانیه حرکت می کنند اما پیاده هایی هستند که آهسته تر از این، و با سرعتی حدود ۰.۹ تا ۱ متر در ثانیه حرکت می کنند.

سرعت عبور از عرض خیابان در چهار راهها معمولاً کمتر از سایر نقاط خیابان است. مردان تندتر از زنان، و جوانان تندتر از سالمندان حرکت می کنند پیشنهاد می شود که سرعت عبور از عرض خیابان ۱.۲ متر در ثانیه در نظر گرفته شود چنانچه در منطقه ای درصد سالمندان و کسانی که کودک همراه دارند زیاد است، پیشنهاد می شود که سرعت

عبور از عرض خیابان کمتر، و برابر ۰٫۹ متر در ثانیه گرفته شود.

۳.۱.۷ فاصله پیاده روی

در شرایط عادی، افراد راغب نیستند فاصله‌های طولانیتر از ۳ کیلومتر را پیاده طی کنند. فاصله مورد قبول برای رسیدن به ایستگاه اتوبوس یا سایر وسایل نقلیه جمعی کوتاهتر و عموماً کمتر از ۱ کیلومتر است. پنج دقیقه پیاده روی (معادل ۴۰۰ متر) برای رسیدن به وسیله نقلیه جمعی از نظر پیاده‌ها کاملاً پذیرفته و مطلوب است. اما بیش از ده دقیقه پیاده روی (معادل ۸۰۰ متر) از این نظر، در شرایط عادی، اگرچه قابل قبول است ولی مشکل به نظر می‌رسد؛ هر چند ممکن است به علت فراهم نبودن سایر وسایل جایه‌جایی، پیاده‌ها فاصله‌های بیشتری را برای پیاده روی بپذیرند.

۴.۱.۷ ایمنی پیاده‌ها

رفتار پیاده‌ها در عبور از عرض راه‌ها مطالعه شده و نتایج زیر به دست آمده است:

- حدود ۸۰ درصد تصادفها در خیابانهای دوطرفه اتفاق می‌افتد.
- اگر پیاده لباس روشنی به تن نداشته باشد، راننده به سادگی قادر به تشخیص وی در تاریکی شب نیست.
- اکثر پیاده‌ها معمولاً به این مطلب که در شبها برای رانندگان مرئی نیستند، آگاهی ندارند.
- در تقاطعها، پیاده‌ها بیشتر به فرصت عبور توجه دارند تا سبز شدن چراغ راهنمایی.
- در مطالعات مفصلی که در کشورهای امریکای شمالی انجام گرفته، مناطق تصادف احتمالی پیاده‌ها با اتومبیلها به شرح زیر شناسایی شده است:
- ۳۳٪ تصادفها در فاصله بین تقاطعها و در وضعیتی رخ داده که پیاده به طور ناگهانی داخل سواره‌رو شده است.
- ۹٪ تصادفها در محدوده تقاطعها رخ داده است.

۳٪ تصادفها هنگامی رخ داده که وسیله نقلیه متوقف مانع دید راننده وسیله نقلیه در حال حرکت شده است.

۷٪ تصادفها هنگامی رخ داده که راننده وسیله نقلیه، به علت تمرکز دادن توجه خود به تغییر خط و یا وارد شدن به جریان ترافیک، از حضور پیاده در سواره رو غافل شده است.

۲٪ تصادفها هنگام خرید از دستفروشان کنار راه رخ داده است.

۱٪ تصادفها در حین پیاده شدن مسافر از اتومبیل رخ داده است.

۳٪ تصادفها در محدوده ایستگاههای اتوبوس رخ داده است.

۲٪ تصادفها هنگام عقب رفتن وسیله نقلیه رخ داده است.

۵.۱.۷ توجه به معلولان

طراح راه باید با ناتوانیهای معلولان و محدودیتهای طراحی ناشی از آنها و همچنین مقررات و ضوابط مصوب در موضوع رعایت حال معلولان، آشنا باشد در مواردی که رعایت حال معلولان مستلزم اضافه هزینههای سنگین نیست، نظیر رعایت فروافتادگی جدولها در محل پیاده گذرها، توجه به نیازهای معلولان در همه جا ضروری است. در موارد دیگر، طراح باید براساس تازهترین ضوابط مصوبی که در مورد رعایت حال معلولان وجود دارد، عمل کند.

۲.۷ رانندگان

۱.۲.۷ رفتار رانندگی

در هنگام رانندگی، رانندگان باید به طور مداوم اطلاعات مختلف را از اطراف خود بگیرند. نسبت به آنها عکس العمل نشان دهند اما ذهن انسان تک مجرایی است و نمی تواند به همه تحولات اطراف خود به طور همزمان توجه کند بنابراین، راننده ناگزیر است که در هنگام رانندگی توجه خود را تقسیم بندی کند اطلاعات به صورت جریانی از صحنه هایی که به طو

مداوم تغییر می‌کند، به ذهن راننده می‌رسد از آنجا که راننده نمی‌تواند همه این اتفاقات را دریابد، ناچار براساس تجارب قبلی خود و اشاراتی که از این تجارب در ذهن او وجود دارد، نمونه برمی‌دارد و براساس این نمونه‌ها راجع به موقعیت خود در چند ثانیه بعد قضاوت می‌کند.

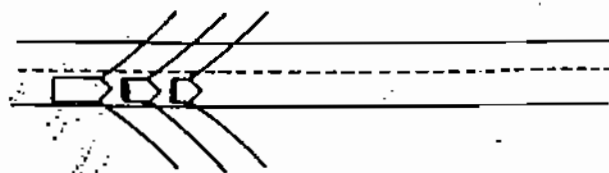
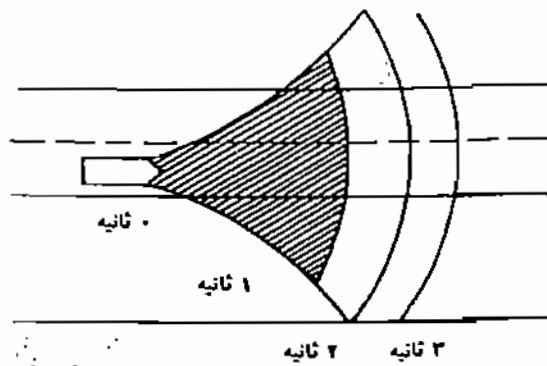
این چند ثانیه‌ای که راننده حواس خود را بر آن متمرکز می‌کند، محدوده‌ای از فضای اطراف را مشخص می‌کند که آن را محدوده تمرکز می‌گویند در شکل ۳۱ شمایی از محدوده تمرکز نشان داده شده است.

در داخل محدوده تمرکز، که از شیشه جلو در میدان دید راننده قرار می‌گیرد، اهمیت همه چیز یکسان نیست. راننده به اطلاعاتی که از فواصل دورتر دریافت می‌کند، اهمیت کمتری می‌دهد زیرا برای ابراز عکس‌العمل در مقابل آنها فرصت بیشتری دارد.

معلوم شده که در وضعیت منظم رانندگی، وضعیتی که رفتار غیرقابل پیش‌بینی نادر است، در سرعت حدود ۱۰۰ کیلومتر در ساعت، رانندگان فقط با فاصله زمانی حدود یک ثانیه از یکدیگر در آزادراهها حرکت می‌کنند. این فاصله بسیار کمتر از مدت زمانی است که راننده در این سرعت برای ابراز عکس‌العمل و ترمزگیری لازم دارد اما از آنجا که راننده انتظار ندارد اتومبیل جلوتر از او بلافاصله متوقف شود، چنین فاصله کوتاهی را در نظر می‌گیرد، و با آرامش خاطر رانندگی می‌کند اگر جز این باشد، ظرفیت آزادراهها بسیار کمتر از مقداری خواهد بود، که هم اکنون به کار گرفته می‌شود.

درک رفتار رانندگان در حین رانندگی و مفهوم محدوده تمرکز، به مهندسان ترافیک و طراحان راه کمک می‌کند تا ضوابطی را که در موارد مختلف و به دلایل متفاوت در کارهای خود به کار می‌گیرند، در ارتباط با یکدیگر ببینند. مثلاً، مفهوم «محدوده تمرکز» توضیح می‌دهد که چرا مهندسان ترافیک به این نتیجه رسیده‌اند که در تقاطعها بیش از یک چراغ راهنمایی باید در یک جهت دیده شود: تا حداقل یکی از آنها در داخل «محدوده تمرکز» راننده قرار گیرد.

همچنین، این مطلب که راننده از اطلاعات دریافتی، با توجه به تجربیات خود، نمونه‌برداری می‌کند و تنها اطلاعاتی را می‌گیرد که به نظرش مهم می‌آید، بسیاری از اصول طراحی را روشن می‌کند به این طریق، می‌توان فهمید چرا در طراحی تقاطعها و علایم



شکل ۳۱ محدوده تمرکز در هنگام رانندگی

راهنمایی و رانندگی، رعایت همسانی لازم است، و یا چرا باید از نصب علائم و تابلوهای غیر ضروری که توجه راننده را به خود جلب می کند در اطراف راهها و خیابانها خودداری کرد همچنین، این مطلب نشان می دهد که کمک کردن به جهت یابی رانندگان، با استفاده از تابلوهای هدایتی، ایمنی راه را بهتر می کند؛ و یا روشن می کند که چرا راهی که برای رانندگان آشنا به آن ایمن است، ممکن است برای رانندگان نا آشنا ایمنی کافی نداشته باشد

درک این مطلب که راننده بر اساس تجارب گذشته خود نتیجه گیری و نمونه برداری می کند، توضیح می دهد که چرا رانندگان ممکن است علائم و دستوراتی را که انتظار دیدن آنها را ندارند، نبینند در مطالعه ای که در امریکا انجام گرفته، ۵ درصد از رانندگان جوان سالم، و هوشیار نتوانستند دو تابلوی بزرگ ورود ممنوع را ببینند؛ به این علت که انتظار دیدن آنها را در محل نصب شده نداشتند

۲.۲.۷ کارهای مشترک

ذهن انسان برای دریافت و پردازش اطلاعات فقط یک کانال دارد و نمی تواند به صورت همزمان اطلاعات مختلف را دریافت و تجزیه و تحلیل کند به این علت، مدت زمانی که

صرف خواندن تابلوها می‌شود، مدت زمان توجه به جلو را کم می‌کند. طراحان راه و مهندسان ترافیک به تجربه این موضوع را دریافته و سعی کرده‌اند که اولاً توجه به جلو را ساده‌تر، و ثانیاً پیامها و دستورات راهنمایی و رانندگی را آسان و صریح و کوتاه و همسان کنند تا درک آنها سریع‌تر باشد. در شکل ۳۲، حداکثر زمان تصمیم‌گیری رانندگان در هنگام روبرو شدن با وضعیتهای قابل انتظار و غیر منتظره، با یکدیگر مقایسه شده است.

۳.۲.۰ مخروط دید

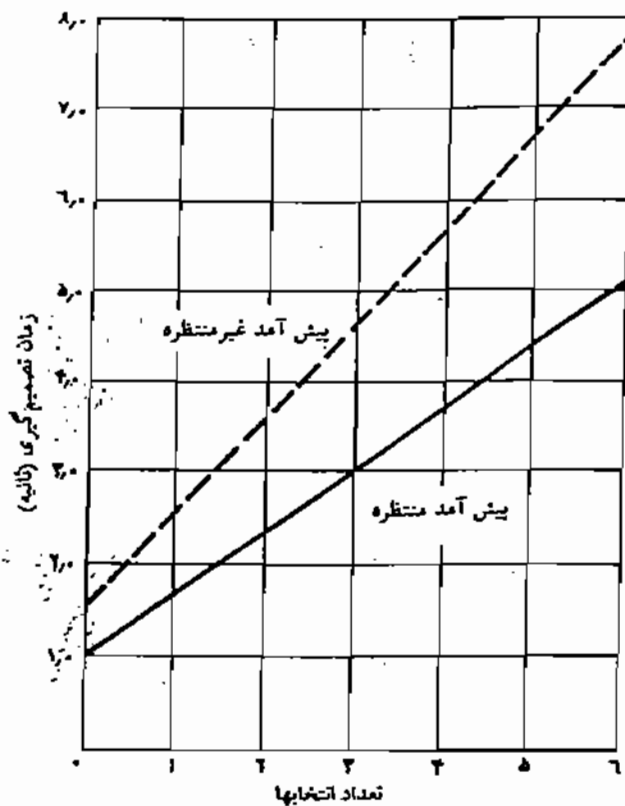
مطالعات نشان داده است که توجه راننده به اطراف تا زاویه ۵ درجه حول محور واقع در مرکز دو چشم (مخروط دید ۱۰ درجه) عالی، تا زاویه ۱۰ درجه (مخروط دید ۲۰ درجه) بسیار خوب، و تا زاویه ۲۰ درجه (مخروط دید ۴۰ درجه) مناسب است. در مهندسی ترافیک، مخروط دید ۴۰ درجه (دید اطراف تا ۲۰ درجه) به عنوان محدوده تمرکز برای طراحی به کار می‌رود.

۴.۲.۱ زمان تصمیم‌گیری

از لحظه‌ای که چیزی در برابر چشم راننده ظاهر می‌شود تا لحظه‌ای که وی نسبت به آن واکنش نشان می‌دهد، مراحل طی شده و مدتی طول می‌کشد این مراحل در زیر تشریح می‌شود:

کشف و تشخیص

در این مرحله، راننده از مجموعه اطلاعاتی که در محدوده تمرکز او به چشمش می‌رسد، به اتکای تجارب خود، خطر را کشف می‌کند و تشخیص می‌دهد. مدت زمان این مرحله به سادگی و پیچیدگی وضعیت، آشنایی راننده با چنین وضعیتهایی و تجارب گذشته او در برخورد با آنها، و به سرعت انتقال راننده بستگی دارد. در موارد روشن و صریح، مانند تشخیص عابر پیاده در روز روشن در وسط جاده، زمان کشف و تشخیص کوتاه است. اما، هنگامی که راننده با تابلوی پیچیده‌ای مواجه می‌شود، این مدت بسیار طولانی‌تر است. برای موارد پیچیده، مدت کشف و تشخیص تا ۳ ثانیه هم اندازه‌گیری شده است. این مطلب اهمیت طراحی بدون ابهام و همسان راه و علائم آن را به خوبی نشان می‌دهد.



شکل ۳۲ زمان تصمیم گیری برای ۸۵٪ رانندگان (زمان تصمیم گیری ۱۵٪ بقیه، بیشتر از مقادیر فوق است)

ارزیابی و تصمیم گیری

پس از آن که راننده خطر را تشخیص داد، باید با ارزیابی موقعیت عکس العمل مناسب را اختیار کند مثلاً، هنگامی که خطری را در مقابل خود تشخیص داد، باید نسبت به تغییر جهت دادن یا متوقف ساختن وسیله نقلیه خود تصمیم بگیرد مدت زمان ارزیابی و تصمیم گیری بیش از هر عامل دیگری به پیچیدگی و سادگی وضعیت و تعداد انتخابهای راننده بستگی دارد این مدت برای وضعیتهای روشن و قاطع نظیر دیدن خطر در سطح جاده کوناه و برای موارد پیچیده، نظیر انتخاب یک مسیر از بین دو یا چند مسیر، طولانی است.

مجموع زمانهای کشف، تشخیص، ارزیابی، و ابراز را زمان تصمیم گیری می گویند. براساس مطالعات بین المللی، وسیعی که در روی رانندگان مختلف انجام گرفته، زمان تصمیم گیری برای محاسبه فاصله دید توقف، که عکس العمل رانندگان مشخص است (ترمز گیری)، ۲٫۵ ثانیه اختیار می شود در وضعیتهای پیچیده تر که راننده ناچار به درک وضعیت خود و انتخاب نوع عکس العمل است، زمان تصمیم گیری بسیار بیش از این مقدار گرفته می شود (برای محاسبه فاصله دید انتخاب).

در سرعت‌های زیاده‌تر رانندگان هوشیارترند و در نتیجه مدت زمان تصمیم‌گیری آنها کوتاه‌تر است. البته باید توجه داشت که با سرعت زیاده‌تر، در مدت زمان مساوی، وسیله نقلیه فاصله بیشتری را طی می‌کند بنابراین، فاصله‌ای که وسیله نقلیه در طول زمان تصمیم‌گیری طی می‌کند، در سرعت‌های زیاد بسیار بیشتر از سرعت‌های کم است و به همین دلیل است که در سرعت‌های زیاد رانندگان با تمرکز بیشتری رانندگی می‌کنند.

۵.۲.۷ زمان عکس‌العمل

زمان عکس‌العمل مدت زمانی است که واکنش طول می‌کشد این زمان به نوع واکنش بستگی دارد. اگر عکس‌العمل متوقف کردن وسیله باشد، زمان آن مدتی است که در فاصله بین شروع ترمزگیری و توقف کامل وسیله نقلیه طول می‌کشد چنانچه عکس‌العمل داخل شدن به جریان ترافیک باشد، زمان آن از لحظه شروع تغییر جهت دادن به وسیله نقلیه آغاز می‌شود و وقتی پایان می‌یابد که وسیله نقلیه عملاً در جریان ترافیک قرار گرفته باشد.

۳.۷ دوچرخه‌سواران

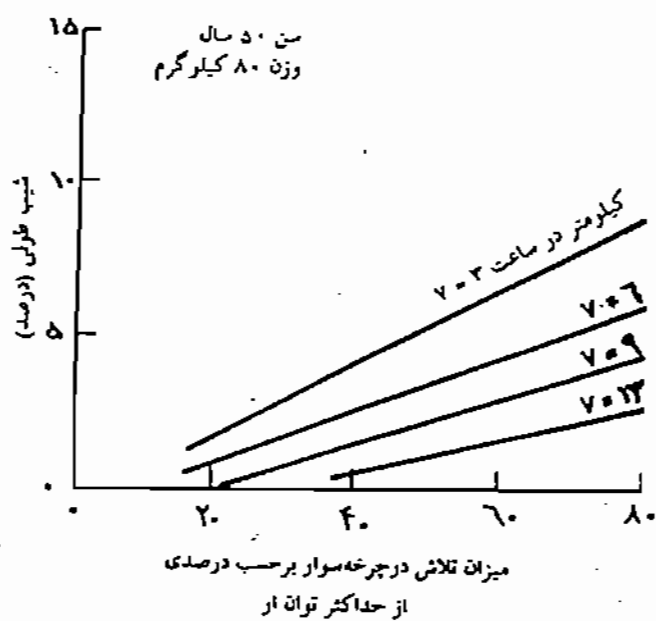
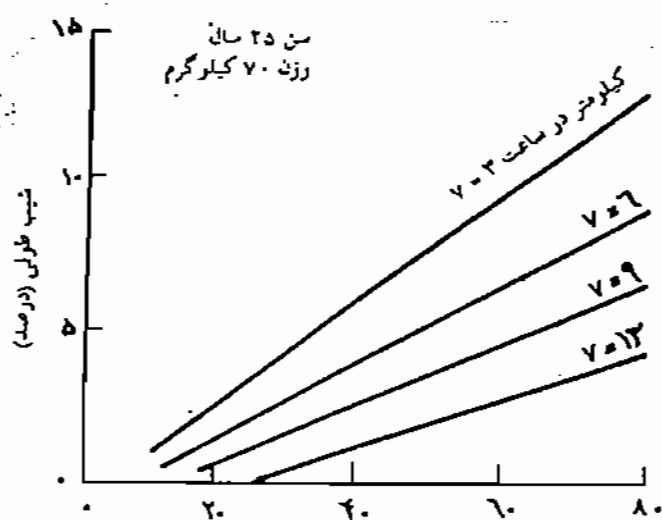
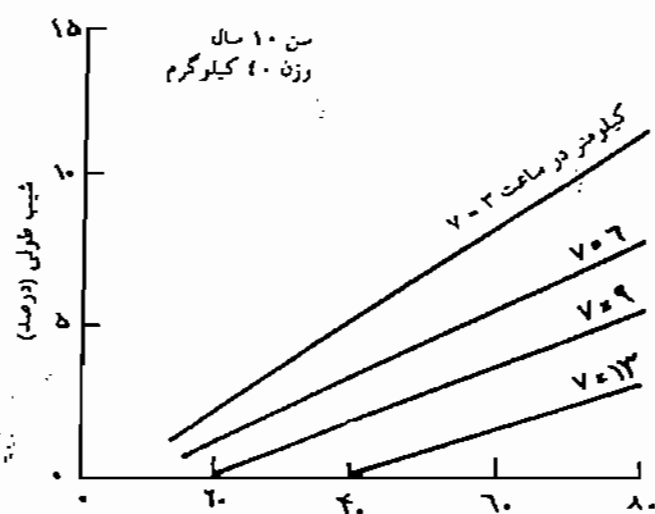
۱.۳.۷ اندازه‌های تیپ برای دوچرخه

نیازهای فضایی دوچرخه و دوچرخه‌سوار به شرح زیر تعیین می‌شود:

عرض	۰.۷۵ متر
طول	۲.۰ متر
عرض رکاب در هر طرف، از محور دوچرخه	۰.۱۵ متر
ارتفاع	۲.۵ متر

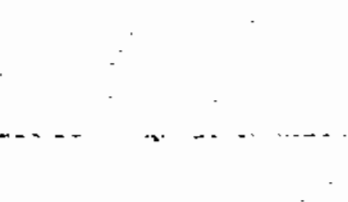
۲.۳.۷ سرعت دوچرخه‌سواری

بیش از هر عامل دیگری، سرعت دوچرخه‌سواری به شیب طولی راه، سن دوچرخه‌سوار، و میزان تلاش او بستگی دارد در شکل ۳۳، متوسط سرعتی که دوچرخه‌سوار می‌تواند بگیرد بر حسب میزان تلاش او، برای سنها و شیبهای طولی مختلف، تعیین شده است. محور افقی منحنیهای این شکل، میزان تلاش دوچرخه‌سوار را بر حسب درصدی از حداکثر توان او نشان می‌دهد.



شکل ۳۳ سرعت دوچرخه سواری در شیبهای مختلفه

مثلاً، با استفاده از منحنیهای شکل ۳۳ می توان حداکثر شبیهی را اندازه گرفت که یک دوچرخه سوار با به کار گرفتن درصدی از حداکثر توان خود می تواند بپیماید. از روی منحنیهای این شکل معلوم می شود که افراد ۱۰، ۲۵، و ۵۰ ساله به ترتیب می توانند شبیههای ۱۸، ۲۸، و ۱۵ درصد را با به کار گرفتن ۶۰ درصد از حداکثر توان خود با سرعت ۱۳ کیلومتر در ساعت طی کنند.



ایمنی راههای شهری با ایمنی راههای بین شهری اساساً متفاوت است. علت این تفاوت آن است که توجه به ایمنی پیاده‌ها محور اصلی ملاحظات ایمنی در داخل شهرهاست. این توجه به این دلیل است که خطر آسیب دیدن پیاده‌ها در خیابانهای شهر بسیار بیشتر از سرنشینان وسایل نقلیه است؛ به علاوه، همه ما به نحوی در طول رفت و آمدهای خود پیاده هستیم و شهری که شهروندان آن در رفت و آمدهای خود احساس ایمنی و اطمینان نکنند، محل مناسبی برای ارتباطها و فعالیتهای اجتماعی نیست. افزایش احساس ایمنی به همان اندازه اهمیت دارد که کاهش واقعی احتمال تصادفها.

۱.۸ ایمنی پیاده‌ها و دوچرخه‌سواران

اصولی که در زیر به نام پیاده می‌آید، عموماً در مورد دوچرخه‌سواران نیز صادق است؛ هر چند که به منظور اختصار، کلمه دوچرخه ذکر نشود. شیوه‌های افزایش ایمنی پیاده‌ها در زیر نام برده می‌شود.

مشخص کردن مناطق و خیابانها از نظر اولویت پیاده‌ها

یک شیوه مؤثر برای بهبود ایمنی پیاده‌ها و دوچرخه‌سواران مشخص کردن محدوده مناطق و راههایی است که در آنها به ایمنی پیاده‌ها اولویت داده می‌شود برای بهتر کردن ایمنی پیاده‌ها و تأمین آرامش خاطر آنها، محدوده محلات و مناطق زیستی با اهمیت از نظر تردد پیاده‌ها را با علامت گذاری مشخص می‌کنند و سرعت وسایل نقلیه موتوری را در داخل این محدوده‌ها پایین نگه می‌دارند تا پیاده‌ها در جابه‌جایی خود احساس ایمنی کنند.

همچنین، می‌توان خیابانها را بر اساس آزادی حرکت پیاده‌ها علامت گذاری کرد: پیاده‌ها در خیابانها و مناطق مخصوص پیاده، که به روی ترافیک موتوری بسته است، کاملاً آزادند؛ در خیابانهای داخل هسته‌های شهری، که سرعت حرکت وسایل نقلیه پایین نگه داشته می‌شود، از آزادی نسبی برخوردارند برعکس، در راههای شریانی عبور پیاده‌ها به نفع عبور بهتر ترافیک موتوری تنظیم می‌شود.

کاهش سرعت

بیش از هر عامل دیگری، سرعت زیاد وسایل نقلیه موتوری باعث می‌شود که پیاده‌ها احساس ایمنی نکنند سرعت کم ترافیک موتوری، علاوه بر افزایش ایمنی پیاده‌ها، به تأمین محیطی آرام کمک می‌کند طراحی مسیر راه و محیط اطراف آن به نحوی که رانندگان وسایل نقلیه موتوری به کاهش سرعت وادار شوند، مؤثرترین روش افزایش ایمنی پیاده‌ها در محیطهای شهری است.

روشنایی راهها

در تاریکی شب، رانندگان عموماً قادر به تشخیص پیاده‌ها نیستند. تأمین روشنایی کافی و یکنواخت، به ویژه در محل تقاطعها، از نظر ایمنی پیاده‌ها ضروری است.

عرض کم

عبور از عرض خیابانهای عریض برای پیاده‌ها به مراتب دشوارتر است. بنابراین، عرض سواره‌رو خیابانها و تقاطعها را نباید بدون ضرورت زیاد گرفت. یکی از گزینه‌های معتبر در ساماندهی بافتهای پر و در بهبود وضعیت ایمنی پیاده‌ها باریک کردن خیابانهای موجود است.

سکوی پیاده

در تقاطعهای وسیع و همچنین در خیابانهای عریض، می توان با ساختن سکو در وسط خیابان (میان) عرض عبور را کاهش و ایمنی پیاده ها را افزایش داد.

پیاده رو

وجود پیاده روهای پیوسته و هموار، با عرض کافی، شیب ملایم، رویه مناسب و محل ایمن، ایمنی پیاده ها را افزایش می دهد علاوه بر این، پیاده روی را تشویق می کند و از میزان ترافیک وسایل نقلیه موتوری و همچنین از بار وسایل نقلیه جمعی می کاهد.

مشخص کردن لبه سواره روا

در شهرها لبه سواره روا معمولاً با جدول مشخص می شود متمایز بودن لبه سواره روا، تأثیر مهمی در عبور ایمن پیاده ها از عرض خیابان دارد. جویهای مرسوم در لبه سواره روا، از نظر رعایت ایمنی پیاده ها در عبور از عرض خیابان، بسیار نامناسب اند به علت وجود این جویها، پیاده ها برای به دست آوردن فرصت عبور، ناچار در سواره روا می ایستند و خود را در معرض خطر قرار می دهند.

طراحی ایستگاهها

قسمت عمده ای از تصادفهای پیاده، هنگام سوار و پیاده شدن از وسایل نقلیه جمعی و نیمه جمعی رخ می دهد. طراحی مناسب ایستگاهها و ارتباط آنها با پیاده گذرها و پیاده رواها از میزان تصادفات می کاهد.

طراحی صحیح و جریان بندی تقاطعها

در تقاطعها، با به کار گرفتن شیوه های اصلاح ترافیکی می توان از میزان تصادف پیاده ها کاست. جریان بندی کردن تقاطع و نصب چراغ راهنما با تنظیم کردن عبور پیاده ها از عرض خیابان ایمنی آنها را افزایش می دهد.

پیاده گذر و چراغ راهنما

پیاده گذر خط کشی مخصوص پیاده برای گذشتن از عرض خیابان است. در راههای شریانی، پیاده گذرها باید با استفاده از چراغ راهنما یا حداقل چراغ چشمک زن عمل کنند. پیاده گذر بدون چراغ راهنما، در راههایی که سرعت وسایل نقلیه در آنها زیاد است، نمی تواند ایمنی پیاده ها را تأمین کند. اگر ناچار شوند در این راهها از پیاده گذر استفاده کنند،

باید با به کار گرفتن شیوه‌های کاهش سرعت، رانندگان را به کاهش سرعت، در قبل از رسیدن به پیاده‌گذر، وادارند.

پیاده‌گذرها باید کاملاً روشن باشند و اگر روشنائی سواره‌رو کافی نیست باید با نصب چراغهای اضافی پیاده‌گذر را روشنتر کنند.

برای تأمین ایمنی بیشتر می‌توان از عرض سواره‌رو در محل پیاده‌گذرها کاست. مثلاً اگر در کنار خیابان خط پارکینگ وجود دارد، در محل پیاده‌گذر، گف پیاده‌رو را می‌توان تا نزدیکی لبه سواره‌رو ادامه داد به این ترتیب، پیاده‌ها دید بهتری پیدا می‌کنند و علاوه بر این مدت زمان کمتری در معرض خطر تصادف با اتومبیلها قرار می‌گیرند.

زیرگذر و روگذر

در راههای شریانی درجه ۱، پیاده‌ها نباید به صورت همسطح از عرض راه عبور کنند. بنابراین، در نظر گرفتن زیرگذر یا روگذر مخصوص پیاده‌ها در این راهها الزامی است. همچنین، در خیابانهای شلوغ مراکز شهرها که میزان آمد و شد پیاده زیاد است و یا در مواردی که ایمنی پیاده‌ها ایجاب می‌کند؛ ممکن است عبور غیر همسطح پیاده‌ها از عرض راه ضرورت پیدا کند.

نرده و علایم پیاده

در مناطق مرکزی شهرها و در سایر راههایی که تنظیم قاطعانه عبور پیاده‌ها از عرض راه ضروری است، می‌توان همه پیاده‌ها را با استفاده از نرده کشی صحیح به پیاده‌گذر، زیرگذر، و یا روگذرهای مخصوص پیاده‌ها هدایت کرد. در این موارد، پیاده‌ها را باید، با استفاده از تابلوهای هدایتی که در مسیر آنها نصب می‌شود، به پیاده‌گذرها هدایت کنند.

فراهم ساختن محل بازی برای کودکان

بخش عمده‌ای از تصادفهای پیاده‌ها در خیابانهای مناطق مسکونی رخ می‌دهد و قربانیان آن کودکانی‌اند که در هنگام بازی کردن با اتومبیلها برخورد می‌کنند. فراهم کردن محلهای بازی نرده‌کشی شده در نزدیکی محل سکونت اطفال، از تعداد این قبیل تصادفها می‌کاهد.

۲۰۸ ایمنی وسایل نقلیه موتوری

مؤثرترین عامل در بهبود ایمنی ترافیک موتوری، دادن فرصت کافی به رانندگان برای تشخیص وضعیت، تصمیم گیری، و اعمال عکس العمل است. برای رعایت این امر، ضروری است که طرح هندسی راههای شریانی مهم و مخصوصاً راههای شریانی درجه ۱ با توجه کامل به طرز هدایت وسایل نقلیه و در نظر گرفتن جای نصب علائم مربوط به انتخاب مسیر و انتخاب خط انجام شود. این علائم باید در محلهایی نصب شود که راننده برای انتخاب و تصمیم گیری فرصت کافی داشته باشد. برای تأمین این خواست، طرح هندسی باید مبتنی بر طرح ترافیکی راه باشد.

در طرح مقدماتی مسیر، نحوه حرکت ترافیک و محل نصب علائم هدایتی لازم (علائمی که راننده را به محل یا مقصد مورد نظر هدایت می کند) باید تعیین شود.

علاوه بر رعایت اصول اولیه طراحی هندسی و در نظر گرفتن عملکرد ترافیکی در مراحل اولیه طراحی، ایمنی وسایل نقلیه در راههای شهری بر شش اصل زیر استوار است:

اول) آشنا کردن سریع رانندگان با وضعیت راه و محیط آن به منظور کم کردن اضطراب آنها

دوم) دادن فرصت کافی به راننده جهت تصمیم گیری

سوم) کمک به کوتاه کردن زمان تصمیم گیری رانندگان

چهارم) جلوگیری از جلب شدن ناگهانی توجه رانندگان به عناصری غیر از راه و علائم آن (مانند تابلوهای تبلیغاتی اطراف راه)

پنجم) برداشتن یا دور کردن موانع خطرناک از اطراف راه

ششم) نصب تجهیزات ایمنی برای کاهش صدمات ناشی از خروج وسیله نقلیه از سطح جاده

بر اساس اصول نامبرده، خط مشیهای اساسی برای بهبود ایمنی ترافیک موتوری، به شرح زیر تعیین می شود:

بهبود ایمنی پیاده ها

بهبود ایمنی پیاده ها در شهرها، ایمنی وسایل نقلیه را نیز افزایش می دهد زیرا کاهش

احتمال تصادف پیاده‌ها به رانندگان آرامش خاطر می‌دهد و این آرامش خاطر ایمنی وسایل نقلیه موتوری را بهتر می‌کند. متمایز کردن محلات مسکونی و غیرمسکونی از هم و راههای شریانی و محلی از یکدیگر، کاهش دادن سرعت حرکت در خیابانهای محلی، و تنظیم حرکت پیاده‌ها در راههای شریانی به همان نسبت که احساس ایمنی به پیاده‌ها می‌دهد، از اضطراب رانندگان وسایل نقلیه نیز می‌کاهد.

طبقه‌بندی راهها

مشخص بودن طبقه‌بندی راههای شهری به رانندگان کمک می‌کند تا سرعت و سیله نقلیه را با عملکرد راه و محیط آن تطبیق دهند و طرز رانندگی کردن متناسب با محیط شهری را بیاموزند.

به تجربه ثابت شده که حداکثر سرعت مجاز، اگر با مشخصات هندسی راه و محیط اطراف آن سازگار نباشد، رعایت نمی‌شود. همچنین، ثابت شده که پلان و نیمرخ طولی مسیر، نوع کاربریها، و طراحی فضاهای اطراف بیش از هر عامل دیگری راننده را نسبت به عملکرد راه و سرعت مناسب آن توجیه می‌کند.

مثلاً، خیابانی که به عنوان یک راه محلی طراحی می‌شود نباید دارای قسمتهای مستقیم طولانی باشد، زیرا رانندگان وسایل نقلیه تشویق می‌شوند که با سرعت زیاد حرکت کنند. همچنین، با طراحی مناسب درختکاریهای اطراف راه می‌توان راننده را نسبت به مسکونی بودن محیط و ضرورت کاهش سرعت آگاه کرد.

توجیه در شهر و سادگی راهیابی

ناآشنایی به شهر، دشوار بودن نام خیابانها، و همچنین مشکل بودن راهیابی در شبکه راههای شهر؛ رانندگان وسایل نقلیه را مضطرب و سردرگم می‌کند و احتمال تصادفات را افزایش می‌دهد.

روشنایی سواره‌رو

تجارب متعدد نشان داده که روشنایی راهها از تصادفهای شهری به نحو چشمگیری می‌کاهد. اثربخشی روشنایی مخصوصاً در تقاطعها بیشتر است.

سرعت طرح متناسب با محیط

سرعت طرح باید با محیط راه متناسب باشد و با توجه به امکانات واقعی در مدیریت ترافیک و بهره‌برداری از راهها تعیین شود. شکل شبکه و اجزای آن باید چنان انتخاب شوند که تجاوز از سرعت مجاز در راههای شریانی تشویق نشود و در راههای محلی غیر عملی باشد.

سرعت طرح راههای شریانی درجه ۱ شهری را باید کمتر از سرعت طرح راههای مشابه خارج از شهرها گرفت. زیرا، در محدوده شهرها رانندگان غالباً برای یافتن مقصد خود در شرایط پیچیده‌ای قرار می‌گیرند و برای انتخاب مسیر به زمان بیشتری نیاز دارند. در سرعتهای زیاد، تأمین چنین نیازی دشوار است. انتخاب مسیر در شبها مشکلتر است، زیرا نور وسایل نقلیه، مخصوصاً نور پایین آنها، برای روشن کردن فاصله دید لازم در جلوی وسایل نقلیه کافی نیست.

طراحی صحیح تقاطعها

تقاطعهای همسطح یکی از محلهای عمده تصادفهای شهری است. جریان‌بندی تقاطع و تنظیم ترافیک آن سطح درگیری و تعداد نقاط برخورد احتمالی در تقاطع و در نتیجه تعداد تصادفات را کاهش می‌دهد. از این نظر، سه راه، مخصوصاً در تقاطعهای همسطح بدون چراغ راهنما، بهتر از چهارراه است؛ زیرا سطح درگیری و تعداد نقاط برخورد احتمالی وسایل نقلیه در آن بسیار کمتر است.

کاهش تعداد دسترسها

تجربه نشان داده که تعداد تصادفات به نحو قاطعی تابع تعداد دسترسهاست و کنترل دسترسها مؤثرترین وسیله کاهش تصادفات در راههای شریانی است. تجارب بین‌المللی نشان داده که با کنترل کامل دسترسها تعداد تصادفات منجر به مرگ در راههای شریانی درجه ۱ به یک سوم کاهش می‌یابد.

مشخص کردن پیچها

قابل رؤیت کردن پیچها زمان تصمیم‌گیری را کوتاهتر از وضعیت می‌کند که پیچ با تحریکات ماهیچه‌ای حس شود. بنابراین، پیچهای علامت‌گذاری شده و یا پیچهایی که از دور تشخیص داده می‌شوند سریعتر توجه راننده را جلب می‌کنند.

مشخص کردن شانه و لبه و میانه

می توان با مصرف مصالح زیرتر و یا با رنگ متفاوت، شانه ها، لبه ها، و میانه های راه را نسبت به سواره رو متمایز کرد و آنها را برای رانندگان مشخص ساخت.

مشخص کردن موانع کنار راه

می توان جدولها، میانه ها، پایه های پلها، نرده های حافظه، و یا هر مانع دیگری را که در کنار راه قرار دارد، با رنگ آمیزی و نوارهای شبرنگ مشخص کرد.

نصب علائم در محل مناسب

علائم باید به اندازه کافی جلوتر از محل خطر احتمالی نصب شوند تا فرصت لازم برای اتخاذ تصمیم و ابراز عکس العمل به راننده داده شود.

قرار دادن علائم در مخروط دید راننده

علائم باید در مخروط دید راننده قرار گیرند.

کوتاه نوشتن نام مقصدها

بیش از نام دو مقصد در تابلوهایی که مقصدها را اعلام می کند نوشته نشود.

قراردادن راننده در برابر انتخابهای کمتر

هنگامی که رانندگان در وضعیتهای پیچیده مجبور به تصمیم گیری و انتخاب می شوند زمان ابراز عکس العمل آنها بیشتر است و ممکن است در مواردی حتی به ۵ ثانیه یا بیشتر هم برسد. وضعیتهای مشکل هنگام انتخاب مسیر در چند راهه ها، انشعابها، تقاطعهای پیچیده، و نظایر آنها پیش می آید. در این موارد، طراحی راه و علائم آن باید طوری صورت گیرد که راننده بتواند راه خود را با اتخاذ یک رشته تصمیمهای دو انتخابی پیدا کند، و برای هر انتخاب نیز فرصت کافی داشته باشد.

مشخص بودن موضوع پیام

از نصب علائمی که چند مطلب را باهم اعلام می کنند باید خودداری کرد.

جدا کردن راه رفت و برگشت

جدا کردن ترافیک دو طرف، توسط مانعی فیزیکی، از برخورد با ترافیک زوئرو جلو گیری می کند. جدا بودن راه رفت و برگشت از خیرگی نور وسایل نقلیه مقابل می کاهد و رانندگان

در شب را آسان می‌کند

جلوگیری از نصب تابلوهای تبلیغاتی

از نصب تابلوهای تبلیغاتی در حریم راه‌ها باید خودداری کرد؛ زیرا این تابلوها علاوه بر بدنما کردن محیط راه، راننده را از توجه به راه و علائم راهنمایی و رانندگی باز می‌دارد.

حفاظت در مقابل موانع واقع در کنار راه

با وجود رعایت کلیه ملاحظات ایمنی، همواره این احتمال وجود دارد که راننده‌ای غفلت کند و مطابق انتظار عمل نکند و وسیله نقلیه از سطح جاده خارج شود برای مقابله با چنین وضعیتی باید اصول زیر را رعایت کرد:

- در صورت امکان، موانع خطرناک واقع در کنار راه را حذف کرد.
- چنانچه حذف موانع از اطراف راه عملی نیست، آنها را دور کرد.
- چنانچه حذف یا دور کردن موانع عملی نیست، باید با به کارگیری تجهیزات ایمنی مانند توده‌های حافظ، دیواره‌های حافظ و ضربه‌گیرها، شدت برخورد را کاهش داد.



محیط زیست

۱.۹ مقدمات

تأثیرات راهها بر محیط فیزیکی و اجتماعی شهرها بسیار گسترده است. برای در نظر گرفتن همه جوانب این تأثیرات، باید راه به عنوان جزئی از محیط زیست اطراف آن تلقی شود. اگر این یکپارچگی را نادیده بگیرند، ممکن است راه نه تنها سطح رفاه شهروندان را بالا نبرد بلکه تأثیرات مخرب و ماندگاری نیز در محیط زندگی آنان باقی گذارد.

«محیط» یا «محیط زیست» در این جا به معنای وسیع کلمه، که شامل محیط کامل زندگی انسانهاست، در نظر گرفته می شود. محیط زیست تمامی عناصری را دربر می گیرد که در زندگی انسان شهرنشین تأثیر می گذارد. با این تعریف، محیط زیست شامل محیط طبیعی، محیط ساخته شده، و محیطهای غیرفیزیکی اقتصادی و اجتماعی است. باید راه را به عنوان جزء تکمیل کننده ای از محیط ساخته شده در نظر گرفت و تأثیرات آن را بر محیطهای طبیعی و اقتصادی و اجتماعی سنجید، تا راه به صورت عامل تخریب کننده محیط زیست در نیاید.

محیط شهری مجموعه پیچیده و به هم پیوسته‌ای از عوامل متعدد طبیعی و انسانی است. ایجاد تغییرات در هر یک از اجزای این سیستم، تأثیرات گسترده‌ای بر سایر اجزای آن می‌گذارد. بعضی از این تأثیرات ناچیز و چشم‌پوشیدنی است؛ اما برخی دیگر ممکن است عوارض مهم و مخرب و ماندگاری داشته باشد. بنابراین، انتخاب مسیر و طراحی اجزای راههای شهری، باید با توجه جدی به تأثیرات زیست محیطی آنها انجام شود.

اگر راه به عنوان عضوی از کالبد فضایی شهر و با توجه به محیطهای طبیعی و اجتماعی و اقتصادی آن طراحی شود، خود می‌تواند به صورت عامل مؤثری در بهبود کیفیت محیط زیست شهر عمل کند. به این ترتیب، به شبکه راهها نباید به عنوان تأسیساتی نگاه کرد که تنها وظیفه آنها تأمین نیازهای جابه‌جایی است و برای انجام این وظیفه چاره‌ای جز قبول تأثیرات نامطلوب زیست محیطی آنها نیست.

۲.۹ تأثیرات نامطلوب زیست محیطی راه

احداث راههای جدید شهری، تعریض خیابانهای موجود و یا تغییر دادن نقش خیابانها (مثلاً از محلی به شریانی) دارای تأثیرات مهم زیست محیطی است. تأثیرات نامطلوبی که بررسی آنها ضروری است، به شرح زیر تعیین می‌شود:

کاربری زمین

- ایجاد تغییرات ناخواسته و ناهماهنگ و پیش‌بینی نشده در کاربری زمینهای

اطراف راه

- تأثیر در جهت توسعه کالبدی شهر و برنامه‌های آتی آن راههای اطراف شهر، ممکن است جهت توسعه شهر را کاملاً تغییر دهند.

- راههای شهری و مخصوصاً کمربندیهای اطراف شهرها ممکن است سطح

قابل ملاحظه‌ای از زمینهای با ارزش کشاورزی را اشغال کنند. این اشغال

محدود به سطح خود راه نیست. با احداث راه، دسترسی لازم برای ایجاد

آبادنیهای جدید فراهم می‌شود و این آبادانیها ممکن است منطقه وسیعی را از

صورت کشاورزی خود کاملاً خارج کنند.

محیط شهری

- برهم زدن یکپارچگی مجتمعهای زیستی و دشوار کردن ارتباطات انسانی دو طرف

- لطمه زدن به هویت شهر و ارزشهای فرهنگی و اجتماعی و تاریخی آن، با تحمیل وجود ناهماهنگ خود به بافت شهر

- تشویق آبادانیهای شهری پخش و پراکنده و در نتیجه دور کردن راهها برای پیاده روی و مشکل ساختن دسترسی در شهر برای کسانی که به اتومبیل شخصی دسترسی ندارند

- کاهش ایمنی پیاده ها و دوچرخه سواران و گروههای آسیب پذیر جامعه، نظیر کودکان و سالمندان و معلولان

- برهم زدن آرامش فضاهای مسکونی و تجاری

- ایجاد تغییرات ناگهانی در قیمت اراضی و در نتیجه در توزیع ثروت

- افزایش قیمت زمینهای مناسب ولی دور افتاده، به علت بهتر شدن دسترسی آنها و در نتیجه افزایش قیمت مسکن در این مناطق، و تأثیر این افزایش قیمت بر گروههای آسیب پذیر محلی

- تغییر دادن وضعیت دسترسی به بناهای عمومی

- ایجاد مشکلات برای کسانی که احداث راه جدید یا تعریض راههای موجود باعث تخریب یا کاهش موقعیت محل سکونت یا کسب آنها می شود

فضاهای شهری

- برهم زدن هماهنگی و یکپارچگی ساختار معماری شهری

- بدشکل کردن فضاهای شهری و لطمه زدن به فضاهای تاریخی و ارزشهای فرهنگی شهر

- لطمه زدن به مناظر زیبای طبیعی نظیر کوه، دریا، دریاچه، رودخانه، تپه، دره و جنگل

محیط طبیعی

- آلوده کردن هوا در اطراف راه و در سطح شهر

- افزایش سروصدا

- آلوده کردن آبهای زیرزمینی و سطحی، به علت مواد مضر که از وسایل نقلیه خارج شده و در روی جاده‌ها پخش می‌شود و نهایتاً به منابع آب می‌رسد.

- آلوده کردن خاکهای کشاورزی از طریق نفوذ آبهای آلوده - افزایش آب‌شستگی خاکها به علت تغییر دادن سیستم آبهای سطحی و ایجاد خاکبرداریها و خاکریزها - کاهش ظرفیت انتقال سیلها و رودخانه‌ها به علت انباشته شدن رسوبات آب‌شستگیهای ناشی از احداث راه - افزایش میزان حداکثر آلودگی سیلابها به علت کاهش نفوذپذیری حوزه‌های آبرگیر

- لطمه زدن به مناطق طبیعی با ارزش نظیر رودخانه‌ها، دریاچه‌ها، سواحل، جنگلها و جانداران کمیاب و با ارزشی که در این مناطق زندگی می‌کنند - لطمه زدن به مناطقی که از نظر اکولوژی و توسعه پایدار حساس و با اهمیت‌اند

۳.۹ کنترل تأثیرات راه بر محیط شهری

به منظور کنترل تأثیرات نامطلوب راه بر محیط شهری انتخاب مسیر و تعیین عملکرد راههای شهری باید بر پایه برنامه‌ای درازمدت و راهبردی که شهر و شبکه را باهم در نظر می‌گیرد انجام شود. در طرح‌ریزی باهم شهر و شبکه، راههای شریانی درجه ۱ به فاصله‌ای از حدود هسته‌های شهری و راههای شریانی درجه ۲ در مرز هسته‌های شهری قرار داده می‌شود؛ تا سرعت و حجم ترافیک و یا جسم راه، پیوستگی و یکپارچگی مناطق زیستی را برهم نزنند بدون مطالعه‌ای که در آن حدود هسته‌های شهری و میرهای پیاده‌ارتباط دهنده هسته‌ها با یکدیگر، و همچنین نحوه دسترسی پیاده‌ها و سواره‌ها به بناهای عمومی بررسی می‌شود، نباید به احداث راه جدید و یا تغییر دادن نقش راههای موجود اقدام کرد.

باید سعی کرد که راههای شریانی در داخل محلات و یا در فاصله بین کاربریهایی که با یکدیگر کار می‌کنند، قرار نگیرند چنانچه ضرورت چنین عملی را ایجاب کند، باید نحوه عبور پیاده‌ها از عرض راه شریانی را، متناسب با عملکرد راه، طراحی کرد. اصلاح و یا ایجاد تأسیسات لازم برای تأمین عبور پیاده‌ها از عرض راه جزء طرح راه است و باید همزمان با آن

طرح و اجرا شود

طرح یکپارچه راه و توسعه های کالبدی اطراف آن ایجاب می کند که ایجاد راه های جدید شهری به عنوان جزیی از توسعه های شهری در نظر گرفته شود برای دستیابی به این هدف، می توان زمینهای اطراف راه را همزمان با تهیه حریم راه در اختیار گرفت.

خریداری کردن و یا کنترل زمینهای اطراف راه (بر اساس ضوابط منطقه بندی که به اقتضای محل تهیه می شود)، قبل از احداث راه، متضمن فواید مهم زیر است:

- می توان به طراحی با هم راه و بناهای اطراف آن اطمینان پیدا کرد
- از عوارض اجتماعی ناشی از-افزایش سریع قیمت زمینهای اطراف راه جلوگیری می شود
- با فروش بعدی زمینها و دریافت ارزش افزوده ناشی از احداث راه می توان همه یا قسمتی از سرمایه گذاریهای انجام شده را تأمین کرد

از تعریض خیابانهای واقع در محدوده محلات مسکونی و تجاری باید پرهیز کرد برعکس، باریک کردن خیابانهای عریض داخل این مناطق باید به عنوان یکی از راه حل های بهبود کیفیت زیست محیطی داخل محلات مورد توجه قرار گیرد

در تغییر دادن نقش خیابانها از محلی به شریانی و یا برعکس، باید تأثیرات آن بر وضعیت زیست محیطی داخل محلات مطالعه شود. از یک طرفه کردن خیابانهای واقع در داخل محلات مسکونی و تجاری بدون انجام چنین مطالعه ای جداً باید پرهیز کرد

حاکم نبودن ضوابط کنترل کننده ساخت و ساز در خارج از محدوده شهرها سبب می شود که در امتداد راههای برون شهری مجتمع های زیستی خطی، به صورت نوارهایی در دو طرف این راهها، به وجود آید. در چنین مجتمع هایی عبور پیاده ها از عرض راه خطرناک است و ساکنان مجتمع به علت سروصدا و حجم ترافیک عبوری از حداقل آرامش زندگی بی بهره اند. از طرفی دیگر، راه برون شهری کار آیی خود را از دست می دهد

تعریض کردن و توسعه دادن راههای برون شهری واقع در اطراف شهرها مشکلات بالا را تشدید می کند و ممکن است حتی هدف و جهت تعیین شده برای توسعه کالبدی شهر را تغییر دهد و سبب شود که گسترش شهر برخلاف نقشه مورد نظر انجام گیرد برای

جلوگیری کردن از چنین وضعیتهایی، باید اولاً ضوابط مربوط به کنترل ساخت و ساز در اطراف شهرها قاطعانه اعمال شود؛ ثانیاً، از تعریض و توسعه مطالعه نشده راههای برون شهری واقع در اطراف شهرها خودداری شود؛ و ثالثاً، از توسعه خطی شهر در امتداد راههای برون شهری جلوگیری شود و به شهرها و آبادیهای کوچک واقع در مسیر راه اجازه داده نشود که راه برون شهری را به خیابان اصلی خود تبدیل سازند.

در طرح خیابانهای داخل محلات مسکونی باید برتری را به آرامش محله و ایمنی پیاده‌ها داد. به این منظور، با طراحی مناسب راه و اطراف آن، سرعت حرکت وسایل نقلیه در داخل محلات پایین نگه داشته می‌شود از آنجا که مسیر مستقیم موجب تشویق سرعت زیاد ترافیک موتوری است، برای خیابانهای محلی مناسب نیست. بنابراین، انطباق دادن مسیر خیابانهای محلی به بناهای موجود و بافت شهر، و عوارض طبیعی آن نه تنها نامطلوب نبوده بلکه باید اساس طراحی قرار گیرد. در داخل هسته‌های شهری، مسیر راه باید با نیازهای زیست محیطی محل تطبیق داده شود و نه برعکس.

کند کردن حرکت ترافیک موتوری در خیابانهای داخل محلات مسکونی، روش مؤثر و عملی برای حفظ محیط زیست داخل محلات است. با طراحی مسیر راه و فضای اطراف می‌توان سرعتها را در داخل محلات کم نگه داشت.

راهها و خیابانهای شهری را باید با در نظر گرفتن ترافیک موتوری و غیرموتوری طراحی کرد. در هر دو طرف راههای شریانی درجه ۲ و دست کم در یک طرف راههای محلی، باید پیاده‌رو وجود داشته باشد. در خیابانهای محلی به نیازهای پیاده‌ها و دوچرخه‌ها و ترافیک موتوری اهمیت یکسان داده می‌شود و چون غلبه طبیعی با وسایل نقلیه موتوری است سرعت این وسایل کم نگه داشته می‌شود. در شهرهایی که عوارض زمین برای استفاده از دوچرخه به عنوان یک وسیله نقلیه اساسی مناسب است، نیازهای این وسیله نقلیه باید مورد توجه قرار گیرد. راههای مخصوص اتوبوس، ایستگاههای اتوبوس و ارتباط ایستگاهها با یکدیگر، و همچنین ارتباط مسیرهای پیاده و دوچرخه با ایستگاههای وسایل نقلیه جمعی باید طراحی شود.

در نظر گرفتن تسهیلات لازم برای وسایل جابه‌جایی جمعی و نیمه جمعی (نظیر در نظر گرفتن ایستگاههای اتوبوس و تاکسی)، و همچنین تأمین مسیر ایمن برای پیاده‌ها و

دو چرخه‌ها در طراحی همه راههای شهری ضروری است. نمی‌توان به بهانه در دست نبودن یک برنامه جامع و هماهنگ برای انواع وسایل نقلیه، رعایت این مطلب را در طراحی راههای جدید نادیده گرفته

احداث راه در شهرها نباید سبب از بین رفتن و یا نابجا قرار گرفتن آثار تاریخی و فرهنگی شود. این آثار، به صورت یک مجموعه، مشخص کننده هویت بسیاری از شهرهاست. در این موارد، راه باید طوری طراحی شود که این بناها یا مجموعه‌های با ارزش در مرکز توجه قرار گیرند و دسترسی به آنها ساده‌تر شود. بدترین طراحیها هنگامی است که راه با اشغال نامتناسب فضا، هویت شهر و آثار با ارزش آن را تحت الشعاع خود قرار دهد.

در اغلب شهرها، فضاهایی یافت می‌شود که شهروندان آنها را دارای ارزشهای مهم فرهنگی و تاریخی می‌دانند. راه نباید این فضاها را برهم بزند. برعکس، طراحی خوب می‌تواند، و باید، این فضاها را برجسته کند و در کانون توجه قرار دهد.

ممکن است در شهرها مناطق با ارزش بالقوه‌ای یافت شوند، ولی این مناطق در وضعیت موجود خود جاذبه و ارزش زیادی نشان ندهند، و حتی به صورت خرابه و محلهای متروک در آمده باشند. در این موارد، موقعیت مناسب مسیر راه می‌تواند به تحقق استعدادهای چنین مناطقی سرعت بخشد.

کنترل تأثیرات راه بر محیط طبیعی و توسعه پایدار

۱. حفظ مناطق با ارزش

هماهنگ کردن طرح راه مورد نظر با واحدهای مسؤول سازمان حفاظت محیط زیست، وزارت جهاد سازندگی، و وزارت کشاورزی در هر منطقه، نخستین گامی است که طراح باید در جهت حفظ محیط طبیعی شهرها بردارد. به کمک این سازمانها می‌توان مناطق با ارزش طبیعی را شناسایی و مسیر راه را با توجه به حفظ مناطق با ارزش طبیعی، زمینهای با ارزش کشاورزی، و باغها تعیین کرد.

در مسیرگذاری راههای شهری، ضمن سعی در ساده‌تر کردن دسترسی به مناطق با ارزش طبیعی، باید توجه کنند که سهولت دسترسی از ارزش طبیعی، زراعی، و باغی این مناطق نکاهد.

۱.۱.۴.۹ مناطق با ارزش طبیعی

مناطق با ارزش طبیعی فراوان و متنوع اند؛ بسیاری از آنها ممکن است به علت عدم دسترسی و یا دور افتادگی، از دید عموم پنهان مانده باشند کوه، تپه، ساحل، دره، جنگل، رود، دریاچه، دریا، بیشه زار، جویبار، آبشار، آبگیر و مناظر آنها از نظر زیبایی، و آرامش بخشیدن به زندگی با ارزش اند.

۲.۱.۴.۹ باغها و مزارع

زمینهای قابل کشت از منابع محدود و تجدیدنپذیر است. اگر چه می توان در جایی که زمین و آب و هوا مناسب است، درختکاری کرد و باغ جدید احداث نمود؛ اما، محیطهای سرسبز باغهای موجود که حاصل کار صدها سال نسلهای پی در پی باغداران است، عموماً تجدیدنپذیر نیست.

دسترسی داشتن به زمین مستعد کشاورزی از ضروریات توسعه پایدار شهرهاست؛ و وجود باغها از نظر زیبایی محیط و تلطیف و پالایش هوای شهر اهمیت دارد در بیشتر موارد، این منابع خود از عوامل اصلی مطلوبیت و توسعه شهر است. طراح شهری باید به این موضوع مخصوصاً توجه کند که لطمه زدن به این منابع تجدیدنپذیر، در واقع، لطمه زدن به توسعه پایدار شهر است. بنابراین، ضرورت توسعه توجیهی برای ندیده گرفتن تأثیرات بر این منابع تجدیدنپذیر نیست. برعکس، بر لزوم حفظ آنها حکم می کند.

اطراف اغلب شهرها و آبادیها را زمینهای با ارزش کشاورزی و باغها احاطه کرده است؛ و در داخل بسیاری از شهرهای موجود نیز چنین منابعی وجود دارد. اساسی ترین قدم در حفظ این منابع با ارزش تعیین جهت صحیح برای توسعه کالبدی شهر است. در تعیین جهت توسعه، طراح شهری باید بالاترین اولویتها را به حفظ منابع تجدیدنپذیر (مناطق با ارزش طبیعی، اراضی مستعد کشاورزی، و باغها) بدهد، و جهت توسعه را به نحوی تعیین کند که فضاهای سرسبز و یکپارچه باغها و زمینهای مستعد کشاورزی در مسیر توسعه قرار نگیرد.

گاهی انجام این کار ساده نیست؛ زیرا، همه اطراف شهر را چنین منابعی در بر گرفته، و امکان گسترش سطح شهر در زمینهای قابل قبول محدود است. در این موارد، طراح شهری باید سخت ترین تصمیمها را بگیرد، و برای حفظ این مناطق و منابع با ارزش راهحلهای

جدید و خلاق پیدا کند برای رسیدن به چنین راه‌حلهایی، طراح باید جزئیات منطقه و ارزش نسبی باغها و مزارع را کاملاً درک کند؛ تا بتواند توسعه فیزیکی شهر را در جهت حفظ محیط زیست و توسعه پایدار شهر، تنظیم کند.

اگر ناچارند که راهی را از داخل مزارع و باغها عبور دهند، مسیر و طرحی را باید انتخاب کنند که تأثیرات زیست‌محیطی آن حداقل است. ضوابط کنترل دسترسیها و کنترل کاربریها را باید به نحوی تعیین کنند که از ایجاد توسعه‌های ناخواسته در اطراف راه جلوگیری شود.

۲.۴.۹ کنترل سرو صدا

مؤثرترین روش برای تنظیم سروصدای ناشی از ترافیک، طرح‌ریزی شهر به صورتی است که مناطق زیستی و کاربریهای حساس نسبت به سروصدا، دورتر از راههای شریانی پرترافیک قرار گیرند. بین مناطق مسکونی و راههای شریانی درجه ۱، باید فاصله‌ای برای کاهش میزان سروصدا در نظر گرفته شود. این فاصله را می‌توان به فضای سبز و یا به بناهایی اختصاص داد که نسبت به سروصدا حساسیت کمتری دارند.

یکی از روشهای مؤثر در تنظیم سروصدای راههای شریانی درجه ۱، پایین‌گذر ساختن این راههاست. راه پایین‌گذر راهی است که کف آن، در سراسر طول راه، از کف خیابانهای مجاور و یا مقاطع پایین‌تر است. به این ترتیب، دیوارهای دو طرف راه به عنوان صداگیر عمل می‌کنند. گاهی، برای کنترل بیشتر تأثیرات زیست‌محیطی در مراکز شهرها، قسمتهایی از راههای پایین‌گذر را می‌پوشانند و راه را به صورت نیمه‌سروپوشیده می‌سازند. در این موارد، از سطح قسمت پوشیده شده به عنوان فضاهای باز و محیطهای شهری استفاده می‌کنند.

قرار دادن راه در پناه صداگیرهای طبیعی و یا موجود (تپه، جنگل و بناهای غیر حساس نسبت به سروصدا)، یکی دیگر از روشهای تنظیم سروصدا در داخل شهرهاست.

احداث دیوارهای صداگیر پرخرج و عموماً کم‌اثر است. این دیوارها تنها در مواردی قابل بررسی است که روشهای دیگر کنترل سروصدا کارساز نباشد و رابطه بین اثر بخشی و هزینه وجود آنها را توجیه کند.

برای پیش بینی میزان سروصدا، و همچنین اندازه گیری اثربخشی دیوارهای صداگیر، می توان از روشهای علمی پذیرفته شده موجود استفاده کرد قبل از به کارگیری روشهای ریاضی، پیشنهاد می شود که مسیر سروصدای ترافیک، با استفاده از مقاطع عرضی، رسم شود و اثربخشی موانع صوتی (موجود یا احداثی، به طریق ترسیمی) بررسی و درک شود با استفاده از این بررسیهای ترسیمی و مقدماتی، می توان مسیرهای مختلف را از نظر میزان سروصدای آنها با یکدیگر مقایسه کرد.

۳.۴.۹ کنترل آلودگی هوا

مواد ناشی از ترافیک که هوا را آلوده می کنند دو نوع است: نوعی که تأثیرات آلوده سازی آنها منطقه ای است مانند: اوزون، هیدراتهای کربن، و اکسیدهای ازت اما میزان آلودگی نوع دوم، یعنی اکسید کربن، به شدت تابع فاصله محل لبه جاده است.

ابزارهای مؤثر برای کنترل آلودگیهای هوای ناشی از ترافیک عموماً خارج از حوزه طراحی راه، و در اختیار برنامه ریزیهای راهبردی حمل و نقل کشوری و شهری است، اما در طراحی نیز می توان با به کارگیری اصول زیر از میزان آلوده کنندگی ترافیک کاست:

- تشویق پیاده روی و دوچرخه سواری، با فراهم کردن مسیر ایمن برای آنها و پارکینگ مخصوص برای دوچرخه ها

- اولویت دادن به وسایل نقلیه جمعی با فراهم کردن ایستگاهها و مسیرهای مناسب

- کاهش تراکم ترافیک با طراحی بهتر شبکه؛ زیرا میزان آلوده کنندگی وسایل نقلیه در شروع حرکت، در حال درجا کار کردن و یا تغییر دادن سرعت بسیار بیشتر است.

- قرار دادن فضای سبز و باز در اطراف راههای شریانی درجه ۱
- اختصاص زمینهای اطراف حریم راه به کاربریهایی که نسبت به دود حساسیت کمتری دارند

- قرار دادن ایستگاههای مهم و پایانه ها در خارج از محوطه هایی که نسبت به دود حساسند

- برنامه ریزی و طراحی صحیح پایانه ها و ایستگاههای بزرگ به نحوی که از

درجا کار کردن وسایل نقلیه و یا جابه جایی مکرر آنها در داخل پایانه و ایستگاه جلوگیری شود

پهنه بندی شهر به هسته های شهری و تنظیم کردن ترافیک وسایل نقلیه در داخل این مناطق روش مؤثری است برای کاهش تأثیر آلودگی هوای ناشی از ترافیک. به این طریق، خیابانهای شریانی در فاصله مناسبی از مناطق مسکونی قرار می گیرند علاوه براین، با مشکل شدن سفرهای کوتاه برای وسایل نقلیه موتوری، پیاده روی و دوچرخه سواری جانشین تعداد زیادی از سفرهای کوتاه داخل محلات می شود و آلودگی هوا کاهش می یابد باید توجه کرد که میزان آلوده کنندگی وسایل نقلیه در شروع حرکت آنها، و به همین دلیل برای مسافتهای کم، بسیار زیاده تر از متوسط آلوده سازی آنهاست.

در طرح راههای جدید و یا توسعه راههای موجود، اگر مقدار منواکسید کربن هوای اطراف راه مورد نظر، آشکارا کمتر از استاندارد مجاز کشور است، سنجش تأثیرات آلودگی هوا ضروری نیست. چنانچه این مقدار در حدود مجاز یا بیش از آن است، سنجش تأثیرات احداث راه بر میزان آلودگی هوای اطراف آن ضروری است.

۴.۴.۹ کنترل آلودگی آبها

مواد مضر و سمی که از اتومبیلها خارج و در سطح یا اطراف جاده ها پخش می شود، همراه باران شسته شده و سرانجام به منابع آبهای زیرزمینی و یا جریان آبهای سطحی می رسد این مواد ممکن است منابع حساس و با ارزش آبهای سطحی و زیرزمینی را آلوده کند و به ارزش آشامیدنی آنها لطمه بزند همین مواد ممکن است زندگی ماهیها و سایر جانداران رودخانه ها را تهدید کند

در طراحی راهها باید به نحوه دفع آب بارشهایی که در سطح جاده ها جاری می شود توجه کرد این آبها را نباید در حوزه های آبرگیر آبهای با ارزش زیرزمینی دفع کرد همچنین، از دفع این آبها به داخل رودها و نهرهای با ارزش باید خودداری کرد

۵.۴.۹ کنترل آب شستگی

عمده ترین مواد آلوده کننده آب رودخانه ها، خاکهایی است که در اثر آب شستگی زمین به

رودخانه می‌رسد و آب را گیل آلود می‌کند گل آلود شدن آب رودخانه‌ها زندگی موجودات آبرزی را تهدید می‌کند علاوه بر این، این خاکها در رودخانه‌ها و سیلها ته‌نشین می‌شوند، و در نتیجه سطح سیلابها بالا می‌آید و میزان خطرات سیلها افزایش می‌یابد.

اصل مهم برای کاهش میزان آب‌شستگیهای زمینهای اطراف، خودداری کردن از ایجاد تغییرات وسیع در سیستم آبهای سطحی است. برای این کار، باید از خاکبرداریها و خاکریزیهای بزرگ تا حد امکان خودداری کرد علاوه بر فرسایش، حجم زیاد خاکبرداری و خاکریزی راه را به صورت جسمی حجیم و خارجی و ناهماهنگ با محیط در می‌آورد و در نتیجه آن رازشت جلوه می‌دهد و محیط رازشت می‌کند.

با تثبیت شیروانیهای خاکبرداری و خاکریزی توسط گیاهان و درختان و یا سنگ چین، می‌توان از فرسایش آنها جلوگیری کرد همچنین، با سنگ چین کردن نهرها و محل خروج آب لوله‌ها، می‌توان از فرسایش اطراف محل تخلیه آنها جلوگیری کرد.

۶.۴.۹ کنترل سیل

به منظور کنترل تأثیرات سیل افزایشی راهها، انجام بررسیهای زیر ضروری است:

- در طرح ریزی شهری و طرحهای جامع مقابله با سیلابها، تأثیر شبکه راهها را در افزایش میزان آبدهی سیلها و رودخانه‌ها در نظر بگیرند.

- در مسیرگذاری و طراحی راهها، تأثیر راه در افزایش مقدار سیلاب سیلها و رودخانه‌ها را در نظر بگیرند. مخصوصاً در مناطق سیلگیر با استفاده از روشهای کنترل سیل، نظیر: احداث حوضچه‌های کنترل سیلاب، حفر گودالها و نهرهای نفوذ، مطمئن شوند که احداث راههای جدید به میزان آبدهی سیلها و رودخانه‌ها اضافه نمی‌کند.

- در مسیرگذاری و طراحی راهها، تأثیر راه در کاهش ظرفیت انتقال سیلها و رودخانه‌ها را به عنوان یک عامل اصلی طراحی در نظر بگیرند. مخصوصاً کنترل کنند که در مجرای اصلی سیل و یا رودخانه خاکریزی نشود. ممکن است سیلابهای بزرگ از مجرای اصلی سیل یا رودخانه خارج شده و سطح

وسیعی را بگیرند در این صورت، می توان در خارج از مجرای اصلی مسیل و یا رودخانه اقدام به خاکریزی کرد؛ به شرط آن که، با استفاده از روشهای کنترل سیلابها مطمئن شوند که جسم راه از ظرفیت مؤثر تخلیه، در محدوده سیلابهای صدساله نمی کاهد.

۵.۹ استفاده های چند منظوره از حریم راه

استفاده های چند منظوره به این معنی است که از فضای واقع در حریم راه برای منظورهای دیگر هم استفاده شود. رایجترین این نوع استفاده گذاشتن خطوط تأسیسات شهری مانند آب، برق، گاز و فاضلاب در حریم راههاست.

اما فایده استفاده چند منظوره از حریم راههای شهری بسیار وسیعتر از امکان گذراندن خطوط تأسیسات شهری است. با در نظر گرفتن کاربریهای مشترک در حریم راه، می توان راه را به بناها و معماری شهر پیوند زد و حالت مجزا بودن و جداکنندگی آن را تعدیل کرد و یا کاملاً از میان برداشت؛ می توان زمین لازم برای احداث بناهای عمومی راه در مناطقی که زمین کم و گران است، تأمین کرد؛ همچنین، با پیوند دادن راه به محیط، می توان احداث راه را به عاملی برای بهبود محیط شهری تبدیل کرد.

توصیه می شود که در مطالعات امکان سنجی، گزینه های مختلف برای کاربریهای چند منظوره حریم راه شناسایی شود و مورد توجه قرار گیرد در موارد بسیاری، ممکن است بتوان به کمک چنین استفاده هایی قسمتی یا همه منابع مالی لازم برای احداث راه را تأمین کرد.

کاربریهای مشترک حریم راه را می توان با مرحله بندی در زمانهای مختلف اجرا کرد. اما، برای بازدهی بیشتر سرمایه، نوع استفاده باید در مراحل اولیه طراحی معین شود. به این ترتیب، می توان از ابتدا راه را متناسب با عملکرد کاربریهای مختلف حریم آن طراحی کرد و ساخت. مثلاً، اگر برای راهی دیوار حایل لازم است، این دیوار را می توان چنان در نظر گرفت که بتوان از آن به عنوان پایه های ساختمانی که در آینده بر روی حریم راه ساخته می شود نیز استفاده کرد.

در طراحی استفاده های مشترک از حریم راه، باید به ایمنی پیاده ها و سواره ها کاملاً توجه شود. ارتباط فعالیت های مختلف با یکدیگر را باید سنجید و طرحی را پذیرفت که ایمنی

همه استفاده کنندگان را تأمین می کند. مسیرهای پیاده و سواره باید در سطوح مختلف و کاملاً جدا از هم باشند. ممکن است به دلیل امکان پذیر نبودن تأمین ایمنی کافی برای پیاده ها، لازم شود که از یکی از انواع کاربریهای مورد نظر چشم پوشی کنند.

از حریم راه به انواع مختلف می توان استفاده کرد. در پل خواجه که شاهکار کلاسیک این طرز استفاده است، راه، سد، رود، گردشگاه عمومی، سالنهای میهمانی و رستوران را در حریم مشترکی قرار داده اند و این مجموعه را به صورتی هماهنگ با ساختار معماری شهر ترکیب کرده اند (شکل ۳۴).

در زیر، نمونه هایی از طرز استفاده مشترک از حریم راهها داده می شود:

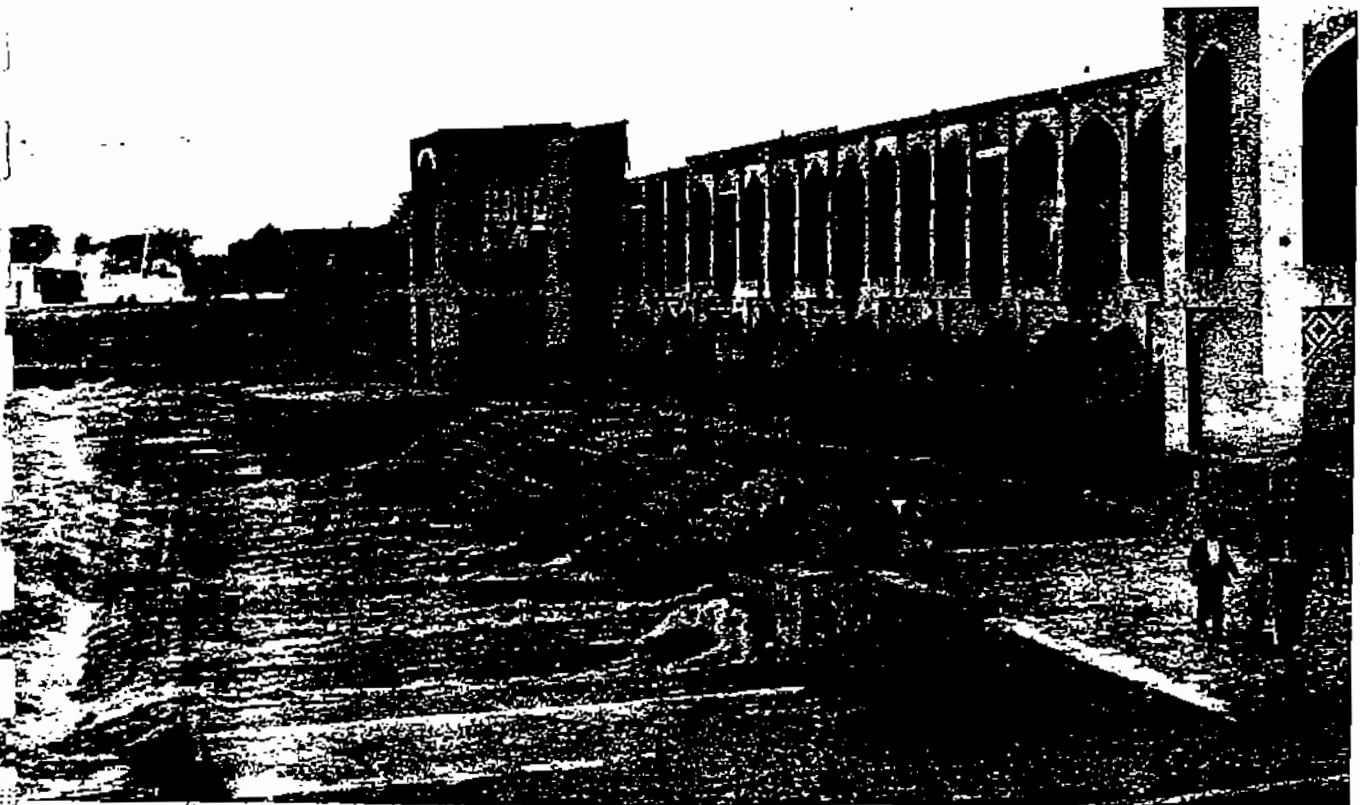
- زیر گذر و روگذر مخصوص پیاده ها را می توان با پاساژ ترکیب کرد.

- روی راههای شریانی درجه ۱ را می توان پوشانید و آن را به فضای باز و سبز و

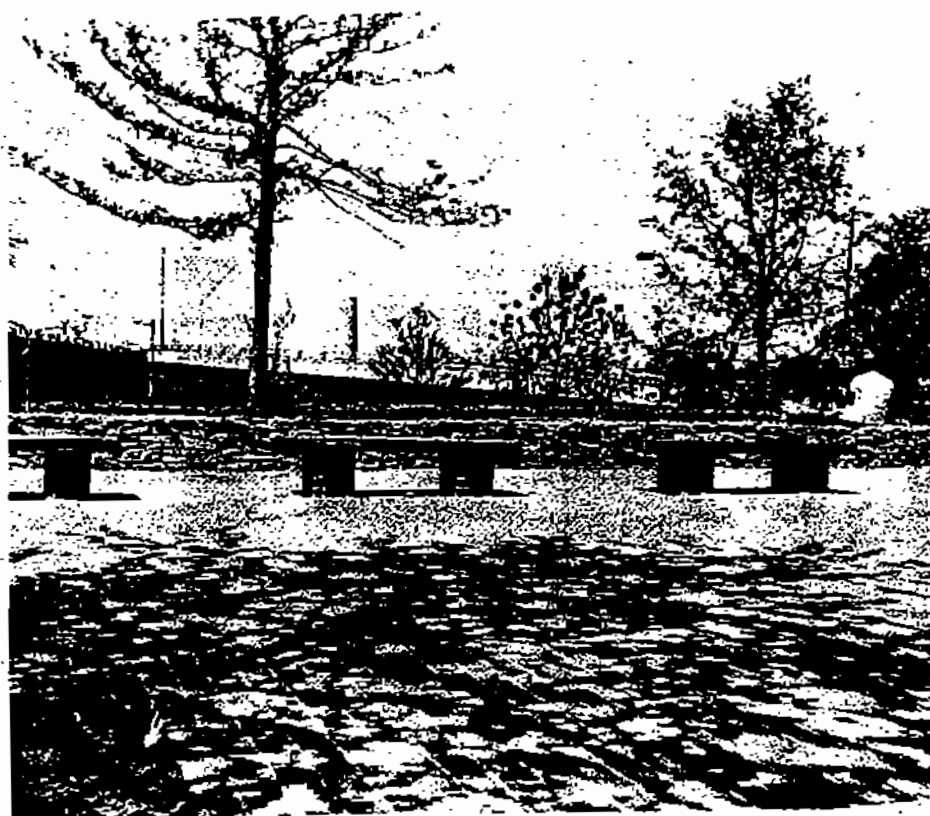
گذر و بازار تبدیل کرد.

- فضای اطراف تبادلهای و تقاطعها را می توان به فضاهای سبز تبدیل کرد (شکل ۳۵).

- از فضای زیر و اطراف روگذرها می توان برای پارکینگ استفاده کرد.



شکل ۳۴ پل خواجه، شاهکار کلاسیک استفاده های مختلف از حریم راه.



شکل ۳۵ استفاده از فضای اطراف تیادل برای یک پارک کوچک محلی.

– با رعایت اصول ایمنی، می‌توان فضای واقع در زیر روگذرها را به فضای بازی تبدیل کرد

– می‌توان در بالای آزادراهها رستوران ساخت (شکل ۳۶).

– می‌توان از فضای واقع در بالای آزادراهها و در اطراف تقاطعها برای احداث ساختمانهای اداری استفاده کرد

– میدانهای بزرگ را می‌توان به فضای سبز یا موزه و مانند آن تبدیل کرد

– از فضای حریم راه می‌توان برای مسیرهای ویژه، ایستگاهها، پایانه‌ها، و زیرگذرها و روگذرهای مخصوص پیاده‌ها، در سطوح مختلف، استفاده کرد

۶.۹ طرح یکپارچه راه و اطراف آن

طرح یکپارچه راه و اطراف آن، به فراهم کردن امکانات توسعه همزمان و هماهنگ راه و مناطق اطراف آن گفته می‌شود. با طرح یکپارچه، نه تنها نیازهای جابه‌جایی مورد نظر تأمین می‌شود، بلکه مناطق اطراف راه نیز به طرز مناسبی، هماهنگ با عملکرد راه، مورد استفاده



شکل ۳۶ استفاده از حریم راه شریانی درجه ۱ برای رستورانده

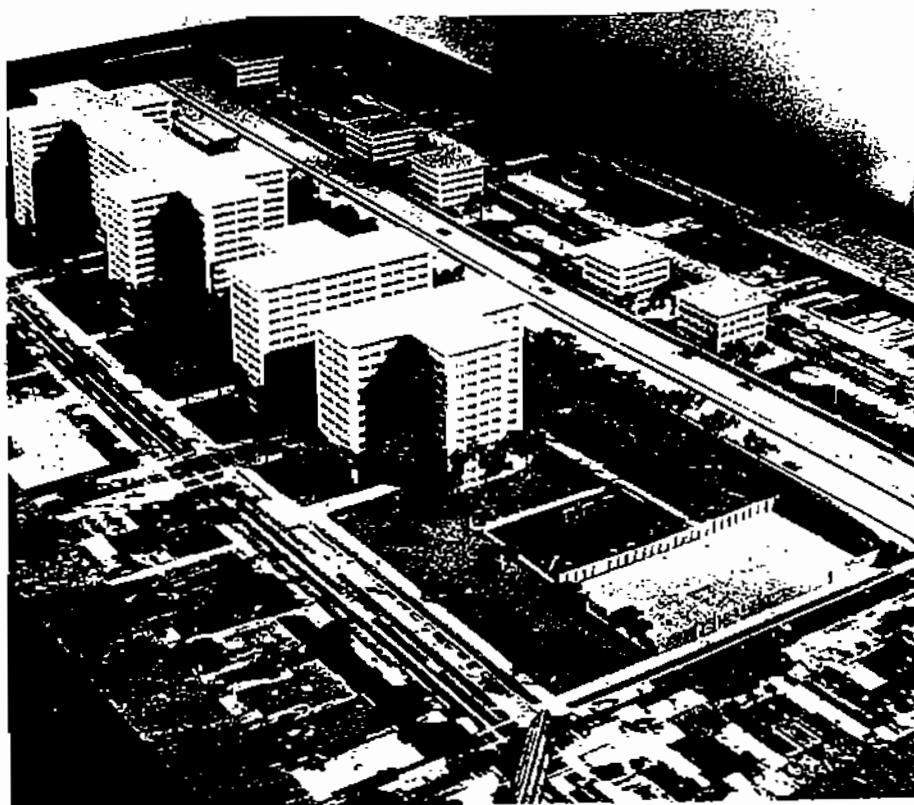
قرار می گیرد علاوه بر این، طرح یکپارچه، به دلیل تنظیم قاطع دسترسها، کار آیی راه را حفظ می کند در طرح یکپارچه، احداث راه در خدمت هدفهای اصلی توسعه و نوسازی محل و منطقه قرار می گیرد

با اجرای طرحهای یکپارچه، طرح ریزی شهر و شبکه با هم انجام می شود و به این ترتیب از منابع موجود استفاده بهینه به عمل می آید و عوارض زیست محیطی به حداقل می رسد

احداث راه سبب دسترسی به زمینهای دور افتاده و افزایش قیمت آنها می شود از طریق طرحهای توسعه یکپارچه، این ارزش افزوده بالقوه را می توان به سرمایه ای جهت احداث راه و سایر بناهای مورد نیاز شهر تبدیل کرد

با به کار گیری طرحهای یکپارچه، می توان مناطق اطراف راههای شهری را به مناطق شهری زیبایی که به شهر هویت می دهند، تبدیل ساخت. همچنین، می توان خرابه ها و مناطق کم ارزش و یا متروک داخل شهرها را به فضاهای مطلوب شهری تبدیل کرد

همچنین، طرح یکپارچه راه و اطراف آن امکان استفاده های چند منظوره از حریم راه را فراهم می سازد به این ترتیب، زمینهای بیشتری برای تامین فضاهای باز و سبز و همچنین



شکل ۳۷ نمونه‌ای از توسعه یکپارچه راه و مجتمع‌های مسکونی اطراف آن

برای بناهای عمومی فراهم می‌شود توسعه یکپارچه راه و اطراف آن امکان می‌دهد که محله‌ها و شبکه راه‌ها به طرزی بهینه و با رعایت شرایط زیست محیطی طراحی شوند.

اگر توسعه راه‌های شهری در داخل بافت‌های پیر به عنوان بخشی از طرح بازسازی این مناطق انجام گیرد، می‌توان برای کسانی که محل زندگی یا کسب آنها در مسیر راه قرار می‌گیرد، در فضاهای بازسازی شده، محله‌های جانشین فراهم ساخت و مشکلات انسانی آنها را تا حدودی تعدیل کرد.

به توسعه یکپارچه اطراف راه‌ها نباید به صورت دو نوار در دو طرف راه نگاه کرد بلکه، طرح یکپارچه عموماً در قالب مجموعه‌ای طراحی می‌شود که راه مورد نظر ارتباط دهنده اجزای آن است.

توصیه می‌شود که شهرها قبل از دست زدن به احداث یا تعریض راه‌ها، نسبت به شناسایی و امکان‌سنجی طرح‌های توسعه‌ای اقدام کنند که می‌توان آنها را همزمان و هماهنگ با احداث راه اجرا کرد.



آیین نامه طراحی راههای شهری

بخش ۲

پلان و نیمر خهای طولی

آیین‌نامه طراحی راههای شهری، بخش ۲، پلان و نیم‌رخهای طولی

تهیه کننده: سازمان طرح تهیه آیین‌نامه

آماده‌سازی و امور فنی چاپ: مرکز مطالعات و تحقیقات شهرسازی و معماری ایران

چاپ اول: ۱۳۷۵

لینوگرافی: افشار

چاپ و صحافی: نقش جهان

تیراژ: ۱۵۰۰

حق چاپ برای وزارت مسکن و شهرسازی محفوظ است.

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

بسمه تعالی

پیشگفتار وزیر مسکن و شهرسازی و رئیس شورای عالی شهرسازی و معماری

خداوند بزرگ را سپاسگزارم که در پی تهیه طرحهای جامع و تفصیلی و ضوابط و مقررات شهرسازی برای شهرهای کشور که از سال ۱۳۴۵ تاکنون ادامه داشته، همچنین تهیه مقررات ملی ساختمانی ایران که از سال ۱۳۶۶ آغاز شده و بیش از نیمی از مباحث بیست گانه آن منتشر شده یا در حال انتشار است، اکنون، آیین نامه طراحی راههای شهری که در کنار دو مجموعه فوق الذکر ارکان اصلی کنترل ساختمان و شهرسازی را تشکیل می دهد، در اختیار جامعه حرفه ای و مراجع بررسی و تصویب طرحها قرار می گیرد. نبود ضوابط و رهنمودهای طراحی راههای شهری، مشکلات و مسائل زیر را به وجود آورده بود:

■ طرح ریزان شهری و طراحان راه ناچار از مداخله در سیاستگذاری می شدند، در حالی که نه صلاحیت و توان و نه فرصتی برای این کار داشتند؛

■ منابعی که باید تماماً صرف مطالعه کردن وضعیت خاص هر طرح، یافتن و سنجیدن گزینه های مختلف و پرداختن به جزئیات شود، کلاً یا بعضاً در جستجوی الگوها و استانداردها صرف می شد؛

■ پایه و مبنایی برای انتقال و تکامل تجربیات حرفه ای وجود نداشت و این خود یکی از دلایل اصلی کمبود نیروی کار ورزیده متخصص در امر طراحی شبکه راههای شهری بود؛

■ در ارزیابی کار طرح ریزان شهری و طراحان راه وحدت نظر وجود نداشت.

آیین نامه طراحی راههای شهری برای رفع مشکلات فوق با هدفهای زیر تهیه شد:

- اعمال سیاستها و خط مشی های اساسی و الگوهای مصرف مربوط به حمل و نقل شهری؛
- تدوین دستورالعملهای طراحی به منظور بهبود کیفیت طرحها، رعایت یکنواختی، و ساده کردن کار طراحی با معاف ساختن طراحان از انتخاب ضوابط تا آنها بتوانند بیشتر وقت خود را به مطالعه ویژگیهای هر طرح اختصاص دهند؛
- فراهم ساختن مرجعی یکنواخت و خودبسته و ایرانی برای طراحان تا با استفاده از آن طراحی ساده تر شود و طرحها بهبود یابند؛
- آموزش دادن به طراحان و فراهم ساختن امکان بازآموزی مداوم آنها.

این آیین نامه طبق بند ۴ ماده ۲ قانون تأسیس شورای عالی شهرسازی و معماری ایران به عنوان بخشی از آیین نامه های شهرسازی در ۷ آذر ۱۳۷۳ به تصویب شورای مذکور رسید.

لازم می دانم از آقای مهندس سیدرضا هاشمی معاون محترم شهرسازی و معماری که مجری و هماهنگ کننده طرح تهیه آیین نامه راههای شهری ایران بوده و این وظیفه را با کمال شایستگی به انجام رسانده اند قدردانی نموده توفیق بیشتر ایشان را از خداوند بزرگ مسئلت نمایم.

عباس آخوندی

بسمه تعالی

پیشگفتار معاون شهرسازی و معماری

ساختمان شهر از مجموع بناهایی تشکیل می‌شود که هریک برای منظوری خاص، در جایی معین، و متصل به یکی از راهها برپا می‌گردند. هرچه برای ایمنی، بهداشت، آسایش، و صرفه اقتصادی بنا لازم است موضوع مقررات ملی ساختمانی، و هرچه به نوع استفاده از بنا، شکل و ابعاد آن، چگونگی و جای استقرار آن، و محل مناسب آن در شهر ارتباط دارد موضوع ضوابط و مقررات شهرسازی است.

مقررات ملی ساختمانی ایران به تصویب هیئت وزیران می‌رسد و شامل بیست مبحث است که تهیه آنها در معاونت شهرسازی و معماری وزارت مسکن و شهرسازی از سال ۱۳۶۶، به تدریج آغاز شده و هنوز ادامه دارد. ضوابط و مقررات شهرسازی به تصویب شورای عالی شهرسازی و معماری ایران می‌رسد و سه گونه است:

۱. نقشه‌های شهرسازی مخصوص هر شهر؛

۲. ضوابط همراه نقشه‌های شهرسازی هر شهر؛ و

۳. ضوابط و مقرراتی که خاص شهر معینی نیست بلکه در همه شهرها یا دسته‌ای از آنها لازم الاجراست. تهیه انواع اول و دوم این ضوابط و مقررات از سال ۱۳۴۵ با تصویب اولین طرح

۱. نقشه‌های شهرسازی شهرهای کوچک و ضوابط همراه آنها اگر به صورت طرح هادی، موضوع بند ۴ ماده ۱ و قسمت الف بند ۲ ماده ۳ - قانون تغییر نام وزارت آبادانی و مسکن به وزارت مسکن و شهرسازی و تعیین وظایف آن، تهیه شود نیازی به تصویب شورای عالی شهرسازی و معماری ایران ندارد.

جامع شروع شد و با تصویب طرحهای بسیار دیگر در سالهای بعد ادامه یافت و تهیه ضوابط و مقررات نوع سوم از سال ۱۳۵۶ با تصویب دستورالعمل صدور پروانه تأسیس و پروانه بهره‌برداری از شهرک در خارج از محدوده قانونی و حریم شهرها آغاز شد ولی توسعه سریع آن بعد از سال ۱۳۶۳ بود.

محدودیت در نوع استفاده از بناها، شکل و ابعاد آنها، چگونگی و جای استقرار، و محل مناسب آنها در شهر از محدودیت در تأمین دو نیاز اصلی ناشی می‌شود:

۱. نیاز ساکنان ساختمانها به فضا و نور و هوا و آرامش؛

۲. نیاز ساکنان ساختمانها به دسترسی امن و سالم و دلپذیر به همه‌جا، در زمانی متناسب با ضرورت و

اهمیت مراجعه به آنها. بنابراین نه تنها نیاز به رفت و آمد از هر نقطه به نقاط دیگر با کیفیتی قابل

قبول، بلکه نیاز به هوای سالم و آرامش کافی نیز بررسی اثرات متقابل اجزاء و قطعات شهری با

راههای شهری و طراحی با هم آنها را اجتناب‌ناپذیر می‌سازد. در گذشته که اهمیت مطالعه و

طراحی با هم کاربری و راه، به اندازه امروز، شناخته نبود طراحی راهها که در واقع نقشی جز تقسیم

سطح شهر به قطعات اصلی و تفکیک بعدی آنها به کوچکترین واحدهای بهره‌برداری و خرید و

فروش نداشت منحصر آید عمدتاً به محاسبه ظرفیتهای حمل و نقل متکی بود؛ اما تجدیدنظر ناشی از

تجارب سه دهه اخیر در روشهای شهرسازی و روی آوردن به جنبه‌های کیفی زندگی در شهرها

و احترام به انسان در مقابل احترام به ماشین، مطالعه و طراحی با هم راه و کاربری را در بالاترین

جایگاه قرار داده است.

وزارت مسکن و شهرسازی برای پاسخگویی به نیاز تهیه‌کنندگان و بررسی‌کنندگان طرحهای

شهرسازی و طراحان و تصویب‌کنندگان نقشه راههای شهری جدید یا تغییر راههای موجود، در سال

۱۳۷۰، تهیه آیین‌نامه طراحی راههای شهری را در برنامه تحقیقاتی خود قرار داد و یک سازمان کار را زیر

نظر معاون شهرسازی و معماری ایجاد کرد این سازمان از گروه تحقیق و تدوین، کمیته فنی بررسی و

دیرخانه شورای عالی شهرسازی و معماری تشکیل یافت.

گروه تحقیق و تدوین پیش‌نویس اول را تهیه کرد این پیش‌نویس برای اظهارنظر ۱۸ مؤسسه و افراد

صاحب‌نظر فرستاده شد. گروه تحقیق و تدوین، براساس نظرهای دریافت شده و نظرهای کمیته بررسی

داخلی که خود تشکیل داده بود، پیش‌نویس دوم را تهیه کرد پیش‌نویس دوم، مدت دو سال، در ۷۰ جلسه

مورد بررسی کمیته فنی که اعضای آن را وزارت مسکن و شهرسازی از میان نمایندگان وزارتخانه‌های

کشور و راه و ترابری و کارشناسان و متخصصان دانشگاهها، جامعه مشاوران، سازمان ترافیک شهر تهران

و سازمان مشاور فنی و مهندسی شهر تهران برگزیده بود قرار گرفت. چگونگی بررسیهای کمیته فنی و

نتایج آن در چند جلسه به شورای عالی شهرسازی و معماری گزارش داده شد و نظرهای اصلاحی شورا در تنظیم متن نهایی اعمال شد. متن اصلاحی نهایی در ۷ آذر ۱۳۷۳ به تصویب شورای عالی رسید.

این آیین نامه دوازده بخش دارد که به ترتیب عبارت اند از: مبانی، پلان و نیمرخهای طولی، اجزای نیمرخهای عرضی، راههای شریانی درجه ۱، نبادلها، راههای شریانی درجه ۲، تقاطعها، خیابانهای محلی، دسترسها، مسیرهای پیاده، مسیرهای دوچرخه، و تجهیزات ایمنی؛ و اصول پنجگانه حاکم بر آن عبارت اند از:

۱. یکپارچگی شهر و شبکه ارتباطی؛
 ۲. سعی در کاهش ترافیک موتوری با هر چه امکانات پذیرتر و کارآمدتر کردن استفاده از پیاده روی، دوچرخه، اتوبوس؛
 ۳. توجه به نقشهای دیگر راههای شهری: نقش اجتماعی، نقش فضای شهری، نقش زیست محیطی، نقش عبور دادن خطوط تأسیسات شهری؛
 ۴. حل تعارض میان نقش ترافیکی و نقش اجتماعی راه؛
 ۵. تعیین بهینه عرض راه در عین رعایت حال همه استفاده کنندگان از آن.
- استفاده کنندگان از این آیین نامه به آخرین دستاوردهای تجارب طراحی راههای شهری دسترسی پیدا می کنند؛ از سیاستها و خط مشیهای واحدی پیروی می کنند؛ همه عوامل مؤثر در کیفیت طراحی را به حساب می آورند؛ برای حل مسائل گوناگون از رهنمودهای آن کمک می گیرند؛ ابعاد و اندازه ها را در حدود درست آنها به کار می برند؛ به زبانی مشترک در بررسی های حرفه ای مختلف دست می یابند؛ در بررسی و بازبینی و تصویب طرحها آن را مرجع و راهنمای خود قرار می دهند و سرانجام؛ با پیگیری تغییرات آن در تجدیدنظرهای بعدی دانش خود را به هنگام می کنند.
- در پایان بر خود لازم می دانم از کوششهای ارزشمند گروه تحقیق و تدوین، مخصوصاً سرپرست دانشمند آن آقای دکتر محمدرضا زریونی، اعضای محترم کمیته فنی و همکاران دبیرخانه شورای عالی شهرسازی و معماری، مخصوصاً سرکار خانم مهندس مالک که با شایستگی کامل این طرح تحقیقاتی را تا مراحل بررسی و تصویب پیش بردند قدردانی نمایم.

سازمان طرح تهیه آیین نامه طراحی راههای شهری

فوق لیسانس معماری، معاون شهرسازی و معماری، مجری طرح و هماهنگ کننده؛ فوق لیسانس معماری، مسؤول دبیرخانه شورای عالی شهرسازی و معماری، مدیر پروژه تحقیقاتی و دبیر کمیته فنی بررسی؛	سیدرضا هاشمی شهلا مالک
□	
دکترادر مهندسی عمران (ترافیک و حمل و نقل) رئیس گروه تحقیق و تدوین، تهیه کننده پیش نویسهای اولیه و نهایی؛ لیسانس عمران، دستیار تدوین؛	محمدرضا زریونی علی اکبر لیانی
□	
فوق لیسانس مهندسی حمل و نقل، نماینده گروه تخصصی ترافیک و حمل و نقل جامعه مشاوران ایران، عضو کمیته فنی بررسی (در بخشهای ۳ تا ۸)؛ فوق لیسانس مهندسی راه و ساختمان، کارشناس ارشد راه و ترابری، عضو کمیته فنی بررسی؛	علی اتابک علی رضا امیدوار
فوق لیسانس مهندسی راه و ساختمان (ترافیک)، عضو سازمان ترافیک و حمل و نقل تهران، عضو کمیته فنی بررسی؛ فوق لیسانس مهندسی و برنامه ریزی حمل و نقل، نماینده وزارت کشور، عضو کمیته فنی بررسی؛	محمدمهدی رجائی رضوی سیدفرهاد رزم یار
فوق لیسانس مهندسی حمل و نقل، از مهندسان مشاور ترافیک و حمل و نقل رهپویان، عضو کمیته فنی بررسی (در بخشهای ۳ تا ۸)؛ فوق لیسانس معماری، نماینده گروه تخصصی شهرسازی جامعه مشاوران ایران، عضو کمیته فنی بررسی؛	بهمن رویانیان فرهاد سلطانی آزاد
فوق لیسانس معماری، از مهندسان مشاور معمار و شهرساز مهرازان، عضو کمیته فنی بررسی؛ فوق لیسانس مهندسی عمران (راه و ترابری)، نماینده معاونت فنی و راهسازی وزارت راه و ترابری، عضو کمیته فنی بررسی؛	مجید غمامی اردشیر گروسی
دکترادر راه و ساختمان (راه و ترابری و حمل و نقل)، دانشکده عمران دانشگاه علم و صنعت، عضو کمیته فنی بررسی؛ دکترادر مهندسی راه و ساختمان (مهندسی و برنامه ریزی حمل و نقل)، گروه عمران دانشکده عمران دانشگاه صنعتی شریف، عضو کمیته فنی بررسی؛	علی منصورخاکی حبیب الله نصیری

و با تشکر از دکتر حمید حبشی خیاط، دکتر منوچهر وزیری، و مهندس فریدون دژدار که به ترتیب از طرف سازمان مشاور فنی و مهندسی شهر تهران، گروه عمران دانشکده عمران دانشگاه صنعتی شریف، و وزارت کشور در بعضی از جلسات کمیته فنی بررسی با این طرح همکاری داشتند.

بسمه تعالی

مصوبه شورای عالی شهرسازی و معماری ایران

شورای عالی شهرسازی و معماری ایران در جلسه مورخ ۷۳/۹/۷، با استفاده از اختیارات موضوع بند ۴ ماده ۲ قانون تأسیس خود، بنا به پیشنهاد وزارت مسکن و شهرسازی «آیین نامه طراحی راههای شهری» شامل ۱۲ بخش: یکم «مبانی طراحی راهها و خیابانهای شهری»، دوم «پلان و نیمرخ های طولی»، سوم «اجزای نیمرخ های عرضی»، چهارم «راههای شریانی درجه ۱»، پنجم «تبادلها»، ششم «راههای شریانی درجه ۲»، هفتم «تقاطعها»، هشتم «خیابانهای محلی»، نهم «دسترسیها»، دهم «مسیرهای پیاده»، یازدهم «راهنمای برنامه ریزی و طرح مسیرهای دوچرخه» و دوازدهم «تجهیزات ایمنی راه» را به شرح پیوست تصویب و مقرر نمود که:

۱. کلیه تهیه کنندگان طرحهای هادی، طرحهای جامع، طرحهای تفصیلی، طرحهای بهسازی و نوسازی، طرحهای آماده سازی، طرحهای جزئیات شهرسازی، طرحهای احداث راه جدید شهری، طرحهای بازسازی و نوسازی راه موجود شهری، طرحهای اصلاح ترافیکی، طرحهای سنجش تأثیرات ترافیکی توسعه، طرحهای ساختمانی (از لحاظ نحوه اتصال به راههای شهری) که محدوده عمل آنها داخل محدوده و حریم شهرهاست، و طرحهای انواع شهرکها مانند مسکونی، تفریحی، صنعتی مکلفند در تهیه طرحهای مزبور و تغییرات آنها، موارد مربوطه در آیین نامه طراحی راههای شهری را رعایت کنند و موارد استفاده یا استثناء را همراه با دلایل فنی و اقتصادی در گزارش فنی ضمیمه طرح مشخص نمایند. دلایل فنی و اقتصادی موارد استثناء باید حسب مورد به تصویب مراجع تصویب و صدور مجوز برسد.

۲. وزارت مسکن و شهرسازی، در اجرای قانون نظام مهندسی ساختمان، شرایط احراز صلاحیتهای لازم برای تهیه طرح کلی شبکه و طراحی هندسی راههای شهری را برای مهندسان رشته های ذی ربط تعیین کرده، ظرف مدت یک سال آینده تسهیلات لازم برای توسعه سریع و آموزش آیین نامه طراحی راههای شهری و اعطای گواهی صلاحیت به واجدین شرایط را فراهم کرده حدود صلاحیت آنها را در پروانه اشتغال به کار مهندسی آنها درج می نماید.

۳. در آن دسته از طرحهای موضوع بند ۱ که از تاریخ ۷۴/۱۰/۱ توسط مؤسسات مهندس مشاور تهیه شود، طرح کلی شبکه یا طرح هندسی راههای شهری و گزارش فنی آن باید حسب مورد برامضای مهندس دارای پروانه اشتغال و صلاحیت لازم برسد.

۴. آن دسته از طرحهای موضوع بند ۱ که قابل واگذاری به اشخاص حقیقی باشد از تاریخی که در هریک از شهرستانهای کشور از طرف وزارت مسکن و شهرسازی با هماهنگی سازمانهای نظام مهندسی قابل اجرا اعلام شود باید به امضای مهندسان دارای صلاحیت برای تهیه طرح کلی شبکه یا طراحی هندسی راههای شهری حسب مورد برسد.

۵. اخذ گواهی صلاحیت های موضوع این آیین نامه برای تهیه کنندگان طرحهای ساختمانی که در طراحی نحوه اتصال به راههای شهری مکلف به رعایت آن هستند لازم نیست.

۶. وزارت مسکن و شهرسازی مکلف است با تشکیل یک کمیته دائمی متشکل از کارشناسان متخصصان ذی صلاح نسبت به بازنگری مداوم این آیین نامه اقدام نماید.

این کمیته با بررسی نتایج حاصل از اجرای این آیین نامه که به صورت دلایل فنی و اقتصادی و فرهنگی موارد استثناء موضوع بند ۱ این مصوبه اعلام خواهد شد و هر نظر و پیشنهاد اصلاحی دیگری که به دبیرخانه شورای عالی شهرسازی و معماری برسد اصلاحات لازم در آیین نامه را به عمل خواهد آورد یا چنانچه تحقیقاتی را ضروری تشخیص دهد پیشنهاد خواهد نمود.

عباس آخوندی

وزیر مسکن و شهرسازی

و

رئیس شورای عالی شهرسازی و معماری ایران

فهرست مطالب

صفحه	محتوای
۱	۱ شکل هندسی پلان و نیمرخهای طولی
۱	۱.۱ تعریفها
۲	۲.۱ پلان
۲	۱.۲.۱ مشخص کردن فواصل نسبت به خط محور
۴	۲.۲.۱ قوسهای افقی
۱۰	۳.۱ نیمرخ طولی
۱۰	۱.۳.۱ موقعیت و مقیاس
۱۰	۲.۳.۱ قوسهای قائم
۱۲	۳.۳.۱ قوسهای قائم مرکب
۱۵	۲ فاصله دید
۱۵	۱.۲ تعریفها
۱۶	۲.۲ اصول
۱۶	۳.۲ فاصله دید توقف
۱۷	۱.۳.۲ فاصله تصمیم گیری
۱۷	۲.۳.۲ فاصله ترمزگیری

- ۳.۳.۲ تعیین فاصله دید توقف
 ۴.۳.۲ تأثیر شیب طولی در فاصله دید توقف
 ۴.۲ فاصله دید انتخاب
 ۵.۲ فاصله دید سبقت

۳ پلان

- ۱.۳ تعریفها
 ۲.۳ تعادل وسیله نقلیه در قوسها
 ۳.۳ شیب عرضی حداکثر در قوسهای افقی
 ۴.۳ تعیین شعاع حداقل برای قوسها
 ۱-۴.۳ راههای شریانی درجه ۱
 ۲-۴.۳ راههای شریانی درجه ۲
 ۳-۴.۳ خیابانهای محلی
 ۵.۳ تعیین شیب عرضی برای شعاعهای بزرگتر از شعاع حداقل
 ۱-۵.۳ راههای شریانی درجه ۱
 ۲-۵.۳ راههای شریانی درجه ۲
 ۳-۵.۳ خیابانهای محلی
 ۶.۳ تغییر شیبهای عرضی
 ۱-۶.۳ تعیین طول سرشکن
 ۲-۶.۳ طرز قرار دادن طول سرشکن
 ۳-۶.۳ تعیین حداقل طول مستقیم واقع بین دو قوس معکوس
 ۴-۶.۳ طرز اعمال تبدیل شیبهای عرضی
 ۷.۳ تعریض خط در قوسها
 ۱-۷.۳ ضرورت
 ۲-۷.۳ تعیین حداقل عرض خط
 ۳-۷.۳ روش تعیین اضافه عرض
 ۴-۷.۳ طرز اعمال اضافه عرض
 ۸.۳ محدودیت دید افقی در قوسها
 ۹.۳ هماهنگی اجزای پلان

۴ نیمرخهای طولی

- ۱-۴ تعریفها
 ۲-۴ حرکت وسایل نقلیه در شیبها
 ۱-۲-۴ تغییر سرعت حرکت
 ۲-۲-۴ کاهش ظرفیت
 ۳-۲-۴ نیاز به فاصله دید بیشتر
 ۴-۲-۴ افزایش آلودگی صوتی

۶۶	۵.۲.۴ افزایش آلودگی هوا
۶۶	۶.۲.۴ مشکلات حرکت وسایل نقلیه در برف و یخبندان
۶۷	۷.۲.۴ افزایش تصادفات
۶۸	۳.۴ حداکثر شیب طولی
۷۰	۴.۴ حداقل شیب طولی
۷۰	۵.۴ قوسهای قائم
۷۰	۱.۵.۴ حداکثر مجاز تغییر شیب بدون استفاده از قوس قائم
۷۱	۲.۵.۴ تعیین طول قوس قائم گنبدی
۷۲	۳.۵.۴ تعیین طول قوس قائم کاسه‌ای
۷۵	۴.۵.۴ حداقل مطلق طول قوسهای قائم
۷۵	۵.۵.۴ وضعیت تخلیه آبهای بارش در قوسهای قائم
۷۶	۶.۵.۴ قوسهای قائم در پلها و تونلها
۷۶	۶.۴ ضوابط کلی
۷۶	۱.۶.۴ تقاطعها
۷۷	۲.۶.۴ حداقل ارتفاع آزاد
۷۸	۳.۶.۴ حریم هوایی راه آهن
۷۸	۴.۶.۴ حریم هوایی رودخانه‌ها و مسیلها

۷۹	۵ ■ هماهنگی پلان و نیمرخ طولی
۷۹	۱.۵ اصول
۷۹	۲.۵ خیابانهای محلی
۸۰	۳.۵ راههای شریانی درجه ۲
۸۱	۴.۵ راههای شریانی درجه ۱
۸۱	۱.۴.۵ سیمای راه از دید محیط
۸۲	۲.۴.۵ سیمای محیط از دید راه
۸۲	۳.۴.۵ سیمای راه از دید راه
۸۲	۴.۴.۵ رابطه شیبها و قوسها
۸۳	۵.۴.۵ قرارگیری مستقل دوطرف

۸۵	۶ ■ سایر عوامل تعیین کننده پلان و نیمرخ طولی
۸۵	۱.۶ تعریفها
۸۶	۲.۶ علایم کنترل و هدایت ترافیک
۸۸	۳.۶ چراغ راهنما
۸۸	۴.۶ هدایت آبهای بارش
۹۰	۱.۴.۶ عرض مجاز پخش
۹۰	۲.۴.۶ چاهک و دریچه و حوضچه
۹۰	۳.۴.۶ لوله زیرزمینی

۱۱
۱۱
۱۲
۱۲
۱۳
۱۳
۱۳

۴.۴.۶ مطالعه جریان آبها در سطح روسازی

۵.۴.۶ پلها و میلها

۶.۴.۶ آبروها

۷.۴.۶ در نظر گرفتن آبهایی که وارد حریم راه می شوند

۸.۴.۶ طراحی محلهای تخلیه

۵.۶ تأسیسات شهری

۶.۶ کنترل ترافیک در حین اجرا

شکل هندسی پلان و نیمرخهای طولی

۱.۱ تعریفها

پلان - تصویر امتداد راه بر صفحه افقی است.

خط محور - خطی است واقع در پلان که مشخصات هندسی امتداد راه را نشان می دهد خط محور مبنای تعیین فاصله ها است.

نقشه نیمرخ طولی - برش جسم راه در امتداد آن است. این نقشه را به اختصار نیمرخ طولی نیز می گویند.

نیمرخ طولی - خطی است واقع در صفحه قائم که مشخصات هندسی تصویر قائم کف تمام شده امتداد راه را نشان می دهد نیمرخ طولی مبنای تعیین ارتفاعات است و به آن خط پروژه نیز می گویند.

نیمرخ طولی لبه - برش طولی جسم راه در منجل لبه جاده است.

قوس افقی - قوسی است که در پلان راه به کار می‌رود.

قوس ساده - قوس افقی دایره‌ای شکل است.

قوس مرکب - از ترکیب دو یا چند قسمت دایره‌ای مماس بر هم تشکیل می‌شود.

قوس اتصال - قسمتی از منحنی کلوتوئید است که در فاصله بین یک قوس دایره‌ای و یک امتداد مستقیم؛ یا در فاصله بین دو قوس دایره‌ای گذاشته می‌شود.

قوس قائم - قوسی است که به منظور تغییر تدریجی شیب طولی در نیمرخهای طولی به کار می‌رود. قوس قائم معمولاً قسمتی از یک سهمی درجه ۲ است.

قوس قائم مرکب - از ترکیب دو سهمی درجه ۲ مماس بر یکدیگر تشکیل می‌شود. آن قوس قائم نامتقارن نیز می‌گویند.

رأس قوس - نقطه تلاقی دو امتداد مستقیم مماس بر قوس است.

نقطه شکستگی - نقطه تلاقی دو امتداد افقی یا دو شیب طولی است؛ در صورتی که بین آن دو امتداد قوس افقی یا قائم گذاشته نشود.

۲.۱ پلان

مشخصات هندسی پلان مسیر در روی نقشه‌ای به نام «پلان هندسی» تعیین می‌شود. پلان هندسی باید چنان کامل باشد که بتوان شکل کامل مسیر را با تمام جزئیات هندسی آن، به دقت یک سانتیمتر، از روی نقشه به روی زمین پیاده کرد برای این کار، لازم است که کلیه نقاط تعیین کننده شکل هندسی راه به صورت ریاضی، با استفاده از فاصله و زاویه و مختصات نقاط، در روی پلان تعیین شوند تا بتوان آنها را مطابق نقشه در روی زمین پیاده کرد.

۱.۲.۱ مشخص کردن فواصل نسبت به خط محور

با استفاده از نقاط تعیین کننده شکل هندسی، خط محور را در روی زمین پیاده می‌کنند. سایر نقاط را باید به صورت رقمی نسبت به خط محور مشخص کنند؛ تا بتوان همه جزئیات شکل

هندسی رابه دقت یک سانتیمتر بر روی زمین پیاده کرد. برای این کار باید نقاط خارج از خط محور رابه کمک دو فاصله زیر در روی پلان مشخص کنند:

– فاصله نقطه تا خط محور

– فاصله تصویر نقطه در روی خط محور از مبدأ فاصله‌ها

برای هر امتداد معمولاً یک خط محور در نظر می‌گیرند. اما هر جا سادگی پلان و همچنین سادگی پیاده کردن ایجاب کند می‌توان بیش از یک خط محور در یک امتداد در نظر گرفت. توصیه می‌شود که برای هر یک از سواره‌روهای آزادراه‌ها و بزرگراه‌ها خط محور جداگانه‌ای، منطبق بر خط پروژه آنها، در نظر بگیرند.

محل‌های زیر برای خط محور پیشنهاد می‌شود:

– وسط جاده، در راه‌های شریانی درجه ۲ و محلی

– وسط سواره‌روهای دوخطه یا چهارخطه هر طرف آزادراه و بزرگراه

– مرزین خط سمت چپ و خط وسط، در سواره‌روهای سه‌خطه آزادراه و بزرگراه

– مرز سواره‌رو و شانه (معمولاً شانه سمت راست) در رابط‌ها

شکل هندسی خط محور باید با رعایت معیارهای داده شده برای طرح پلان تعیین شود.

کلیه نقاط مهم خط محور باید در روی پلان مشخص شود؛ و موقعیت هندسی آنها، به صورت ریاضی، با استفاده از فاصله و زاویه و مختصات تعیین شود. این نقاط عبارتند از:

– نقطه شروع مسیر

– نقطه انتهای مسیر

– نقطه شروع قوسها، با علامت اختصاری BC

– نقطه خاتمه قوسها، با علامت اختصاری EC

– نقطه تماس قوسها با یکدیگر، با علامت اختصاری PCC

– نقطه رأس قوس، با علامت اختصاری PI

– نقطه تلاقی محورهای مسیرهای مختلف، با ذکر نام دو مسیر و کیلومتر نقطه

تلاقی در روی هر دو محور

در پلان هندسی، اطلاعات زیر به صورت جدول داده شود:

- مختصات هندسی نقاط مهم نامبرده فوق
- مختصات مراکز دایره‌ها
- زاویه تغییر جهت امتدادها بر حسب درجه یا گراد، با علامت اختصاری Δ
- طول مماس بر قوس، با علامت اختصاری T
- شعاع قوسهای دایره‌ای، با علامت اختصاری R
- طول قوسهای دایره‌ای، با علامت اختصاری L
- طول وتر قوسهای دایره‌ای، با علامت اختصاری L_c
- طول قوسهای اتصال، با علامت اختصاری S
- فاصله نقطه وسط قوس دایره‌ای از نقطه رأس آن، با علامت اختصاری E

۲.۲.۱ قوسهای افقی

امتدادهای مستقیم پلان به کمک سه نوع قوس افقی به یکدیگر متصل می‌شوند:

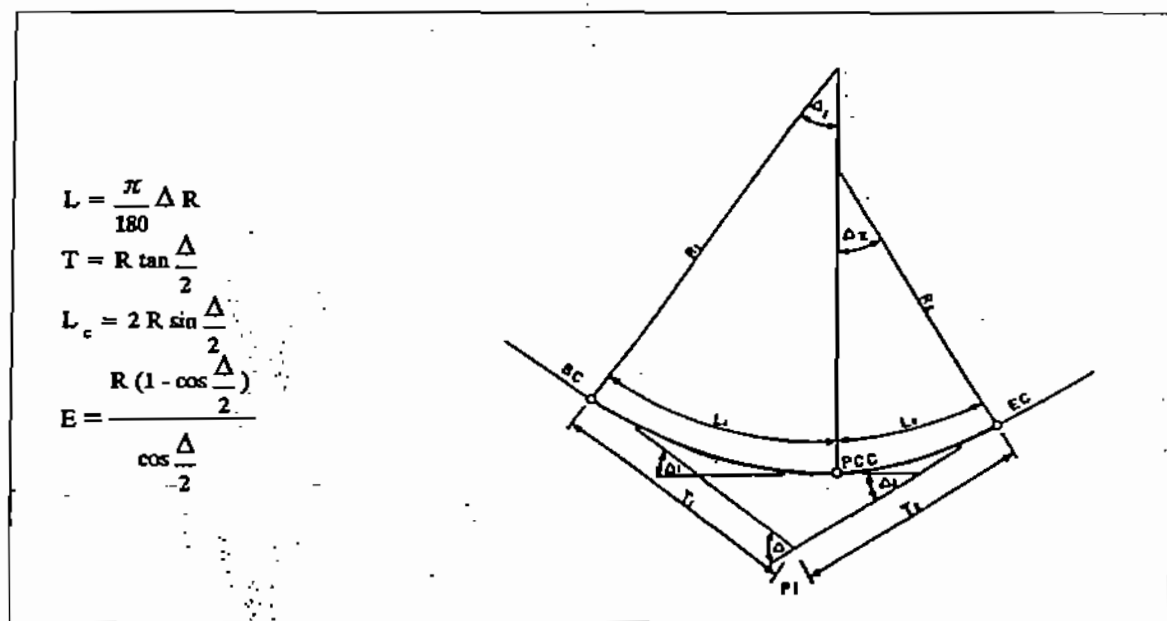
- قوسهای ساده
- قوسهای مرکب
- قوسهای اتصال

۱.۲.۲.۱ قوس ساده

قوس ساده قسمتی از دایره است که بر دو امتداد مماس می‌باشد. مشخصات هندسی این قوسها در شکل ۱ داده شده است. در کلیه مواردی که استفاده از قوسهای مرکب یا کلوئوئید ضرورت ندارد، باید از قوس ساده استفاده کرد.

۲.۲.۲.۱ قوس مرکب

قوس مرکب قوسی است متشکل از دو یا چند قسمت از دایره‌های مختلف مماس بر یکدیگر. فایده قوسهای مرکب تطابق پذیری بسیار زیاد آنها است. با استفاده از قوسهای مرکب، می‌توان مسیر را به وضعیتهای مشکل فیزیکی (عوارض طبیعی یا ساخته شده) تطبیق داد.



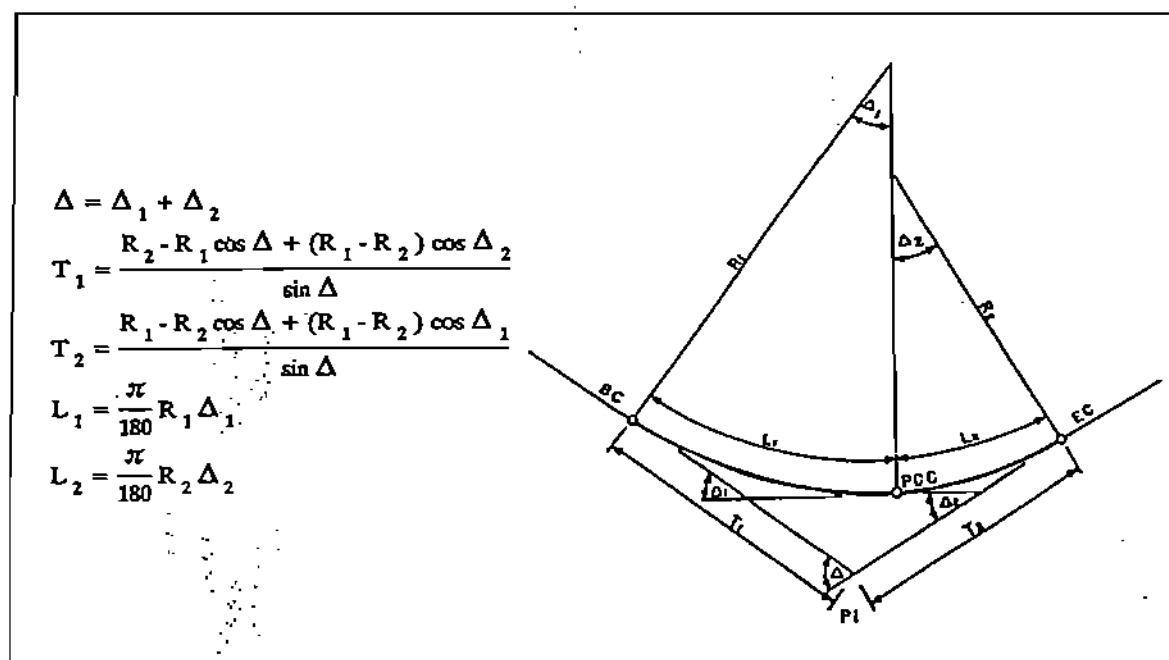
شکل ۱ مشخصات هندسی قوس دایره‌ای

در استفاده از قوسهای مرکب، شرایط زیر باید رعایت شود:

- در قسمت اصلی راههای شریانی درجه ۱، نسبت شعاع بزرگتر به شعاع کوچکتر (در دو دایره مماس بر هم) نباید بیشتر از ۱٫۵ باشد حداکثر این نسبت برای رابطهای همین راهها ۲٫۰ است.
- در راههای شریانی درجه ۲ و رابطهای آنها، نسبت شعاع بزرگتر به شعاع کوچکتر (در دو دایره مماس بر هم) نباید بیشتر از ۲٫۰ باشد

محاسبات مربوط به قوسهای مرکب، با استفاده از کامپیوتر، ساده است. اول، طرز ترسیم قوسهای مرکب را با به کارگیری اصول هندسه مقدماتی تعیین می‌کنند برای جزئیات این کار به شکل‌های ۲ و ۳ رجوع کنید دوم، طرز ترسیم تعیین شده را قدم به قدم توسط نرم‌افزارهای ترسیمی انجام می‌دهند نرم‌افزار مختصات نقاط مورد نیاز را محاسبه می‌کند

برای طرز محاسبه مختصات اجزای قوسهای مرکب، بدون استفاده از کامپیوتر، با استفاده از زوایا به کتابهای نقشه‌برداری رجوع کنید این طرز محاسبه مشکل و بسیار وقت گیر است و توصیه نمی‌شود با وجود این، برای استفاده در مواردی که کامپیوتر و نرم‌افزارهای مناسب در دسترس نیست، محاسبات اجزای یک قوس مرکب دو مرکزی در شکل ۴ تشریح شده است.



شکل ۴ مشخصات هندسی قوس مرکب دو مرکزی

۳.۲.۲.۱ قوس اتصال

قوس اتصال، قسمتی از منحنی کلوئوئید است که بین دایره و امتداد مستقیم می‌گذارند تا تغییر شعاع تدریجی باشد شعاع قوس اتصال در نقطه تماس با امتداد مستقیم بی‌نهایت است و به تدریج کاهش می‌یابد تا در نقطه تماس با قوس دایره‌ای، با شعاع دایره برابر می‌شود.

عیب قوسهای دایره‌ای این است که امتداد مستقیم (شعاع بی‌نهایت) ناگهان به دایره‌ای به شعاع معین متصل می‌شود به این علت، نقطه تماس دایره و امتداد مستقیم، در راههای شریانی درجه ۱ که امتدادهای راه طولانی است، شکسته به نظر می‌آید. و این موضوع به زیبایی بصری مسیر لطمه می‌زند با گذاشتن قوس اتصال، در فاصله بین دایره و امتداد مستقیم، تغییر انحنای به طور تدریجی صورت می‌گیرد و امتداد راه شکسته به نظر نمی‌آید به علاوه، در تغییر جهتها، قوس اتصال به مسیر طبیعی حرکت وسایل نقلیه نزدیکتر است، وجود آن در جاده‌های باریک به روانی حرکت وسایل نقلیه کمک می‌کند همچنین، اگر شیب عرضی معمولی راه را در طول قوس اتصال، به شیب عرضی قوس برسانند، به زیبایی مسیر کمک می‌شود.

عیب قوس اتصال پیچیده کردن نقشه‌ها و مشکل ساختن پیاده کردن آنها در روی

زمین است. بنابراین، در مواردی که برتریهای فوق تحقق نمی یابد استفاده از آن ضرورت ندارد.

بهتر است در راههای شریانی درجه ۱ و رابطهای بلند آنها قوس اتصال به کار ببرند. در این موارد، اگر شعاع قوس دایره بیشتر از حداقلهای تعیین شده در جدول ۱ است، گذاشتن قوس اتصال بین قوس دایره و امتداد مستقیم ضروری نیست.

استفاده از قوس اتصال در راههای شریانی درجه ۲ و خیابانهای محلی و همچنین برای رابطهای کوتاه (طول رابط کمتر از ۵۰۰ متر) ضروری نیست. قوسهای اتصال بر حسب طولشان تعیین می شوند با در دست داشتن شعاع قوس دایره ای و طول قوس اتصال، مشخصات قوس اتصال با استفاده از شکلهای ۵ و ۶ به دست می آید. مشخصات قوسهای اتصال استاندارد در شکل ۵ داده شده است.

جدول ۱ دایره هایی که در نظر گرفتن قوس اتصال برای آنها ضروری نیست، راههای شریانی درجه ۱ و رابطهای آنها.

سرعت طرح (کیلومتر در ساعت)	۴۰ و کمتر	۵۰	۶۰	۷۰	۸۰	۹۰	۱۰۰	۱۱۰	۱۲۰ و بیشتر
حداقل شعاع دایره (متر)	۵۰۰	۷۵۰	۱۰۰۰	۱۲۵۰	۱۵۰۰	۱۷۵۰	۲۰۰۰	۲۲۵۰	۲۵۰۰

در تعیین طول قوس اتصال، سه شرط زیر را باید رعایت کنند:

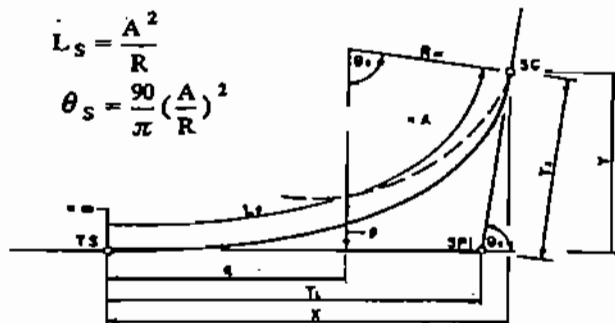
- طول قوس اتصال کمتر از طول لازم برای تغییر شیب عرضی معمولی به شیب عرضی قوس (طول سرشکن، که در بند ۱.۶.۳ تعیین شده است) نباشد، تا بتوان تغییر شیب عرضی لازم را در طول آن انجام داد.
- طول قوس اتصال کمتر از مسافتی که وسایل نقلیه در ظرف دو ثانیه در سرعت طرح طی می کنند نباشد، تا فایده اصلی قوس اتصال که زیبا ساختن مسیر است تحقق پیدا کند.
- سعی شود که از قوسهای اتصال استاندارد که پارامتر آنها در شکل ۵ داده شده استفاده شود.

پارامتر A برای قوسهای اتصال استاندارد

۲۵	۶۵	۱۱۰	۱۷۵	۲۴۰	۳۲۵	۵۵۰	۱۱۰۰
۳۰	۷۰	۱۲۰	۱۸۰	۲۵۰	۳۵۰	۶۰۰	۱۲۰۰
۳۵	۷۵	۱۲۵	۱۹۰	۲۶۰	۳۷۵	۶۵۰	۱۳۰۰
۴۰	۸۰	۱۳۰	۲۰۰	۲۷۰	۴۰۰	۷۰۰	۱۴۰۰
۴۵	۸۵	۱۴۰	۲۱۰	۲۷۵	۴۲۵	۷۵۰	۱۵۰۰
۵۰	۹۰	۱۵۰	۲۲۰	۲۸۰	۴۵۰	۸۰۰	۱۶۰۰
۵۵	۹۵	۱۶۰	۲۲۵	۲۹۰	۴۷۵	۹۰۰	۱۷۰۰
۶۰	۱۰۰	۱۷۰	۲۳۰	۳۰۰	۵۰۰	۱۰۰۰	۱۸۰۰

$$L_s = \frac{A^2}{R}$$

$$\theta_s = \frac{90}{\pi} \left(\frac{A}{R} \right)^2$$



مقادیر T_s, T_L, P, Q, Y, X از کتابهای محاسبات قوسهای کلویوئید به دست می آید

شکل ۵ مشخصات هندسی قوس اتصال و پارامتر قوسهای اتصال استاندارد

$$L_s = \frac{A^2}{R}$$

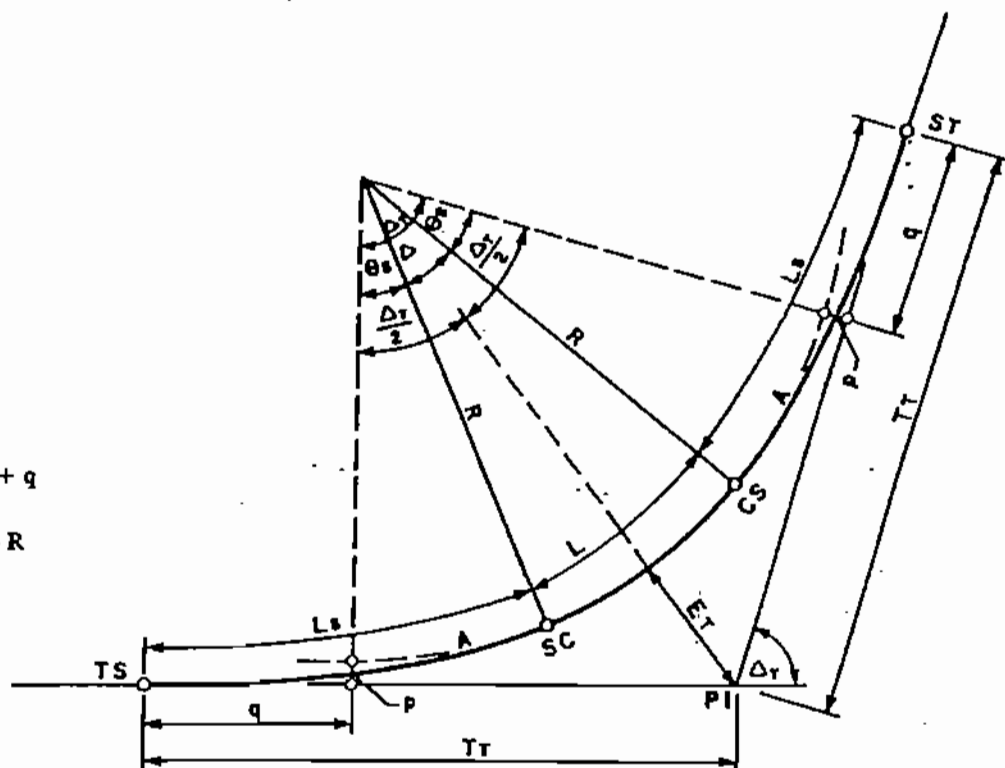
$$\theta_s = \frac{90}{\pi} \left(\frac{A}{R} \right)^2$$

$$\Delta = \Delta_T - 2\theta_s$$

$$L = \frac{\pi}{180} \Delta R$$

$$T_T = (R+P) \tan \frac{\Delta_T}{2} + q$$

$$E_T = (R+P) \sec \frac{\Delta_T}{2} - R$$



شکل ۶ مشخصات هندسی قوس اتصال در تماسی یا دایره

۳.۱ نیمرخ طولی

۱.۳.۱ موقعیت و مقیاس

نیمرخ طولی، مقطع طولی راه در امتداد حرکت وسایل نقلیه است. معمولاً، از نظر سادگی نقشه‌ها، محل آن را بر خط محور منطبق می‌گیرند اما این انطباق همه جا ضروری نیست. در خیابان‌هایی که در وسط آنها جزیره وجود دارد و یا در موارد استثنایی، ممکن است منطبق کردن نیمرخ طولی بر خط محور، تهیه نقشه‌ها و اجرا و یا هر دوی آنها را مشکل کند. در این موارد، می‌توان از انطباق دادن تصویر افقی خط پروژه با خط محور صرف نظر کرد؛ ولی باید تصویر خط پروژه را در روی پلان هندسی نشان دهند و آن را با عنوان «خط پروژه» مشخص کنند.

در نیمرخ‌های طولی، باید ارتفاعات را با مقیاسی ده برابر طولها نشان دهند. مقیاس طولها باید برابر مقیاس پلان هندسی باشد. فاصله و ارتفاع نقاط و همچنین شیبها و تغییر شیبها را باید به صورت عددی مشخص کنند. فاصله‌ها و ارتفاعات را باید بر حسب متر و یا دو رقم اعشار در زیر نیمرخ طولی بنویسند. درصد شیبهای طولی را باید با دو رقم اعشار (دقت یک صدم درصد) در بالای خط پروژه و در محل شیبها، بنویسند.

۲.۳.۱ قوسهای قائم

قوس قائم برای ملایم ساختن تغییر شیب طولی، بین دو شیب طولی مختلف گذاشته می‌شود. به منظور سادگی محاسبات و همچنین همسانی نقشه‌ها، برای قوسهای قائم از سهمی درجه ۲ استفاده شود. شکل ۷ انواع قوسهای قائم و شکل ۸ جزئیات هندسی آنها را نشان می‌دهد. خاصیت هندسی قوس قائم به نحوی است که رأس قوس عملاً در وسط طول آن واقع است.

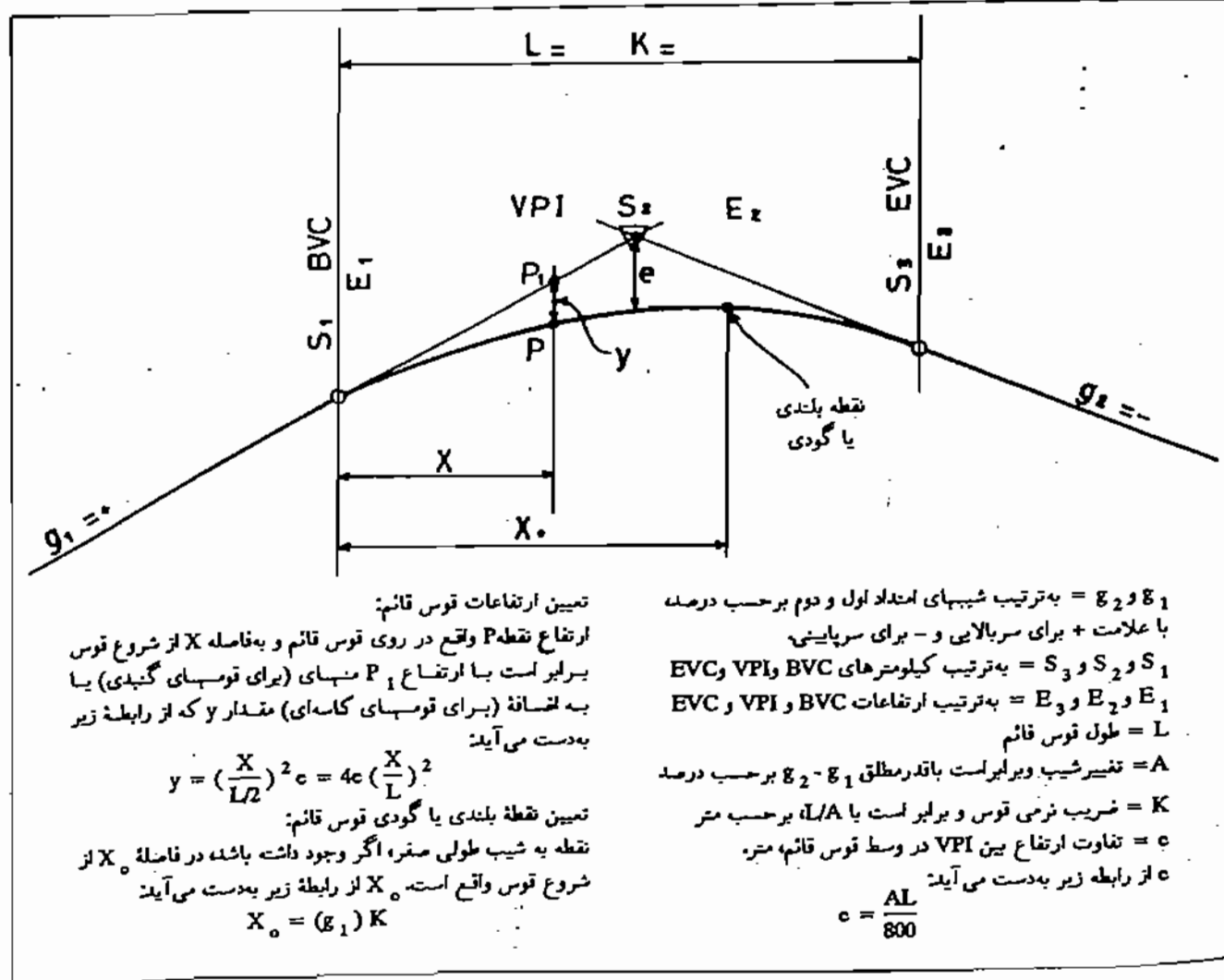
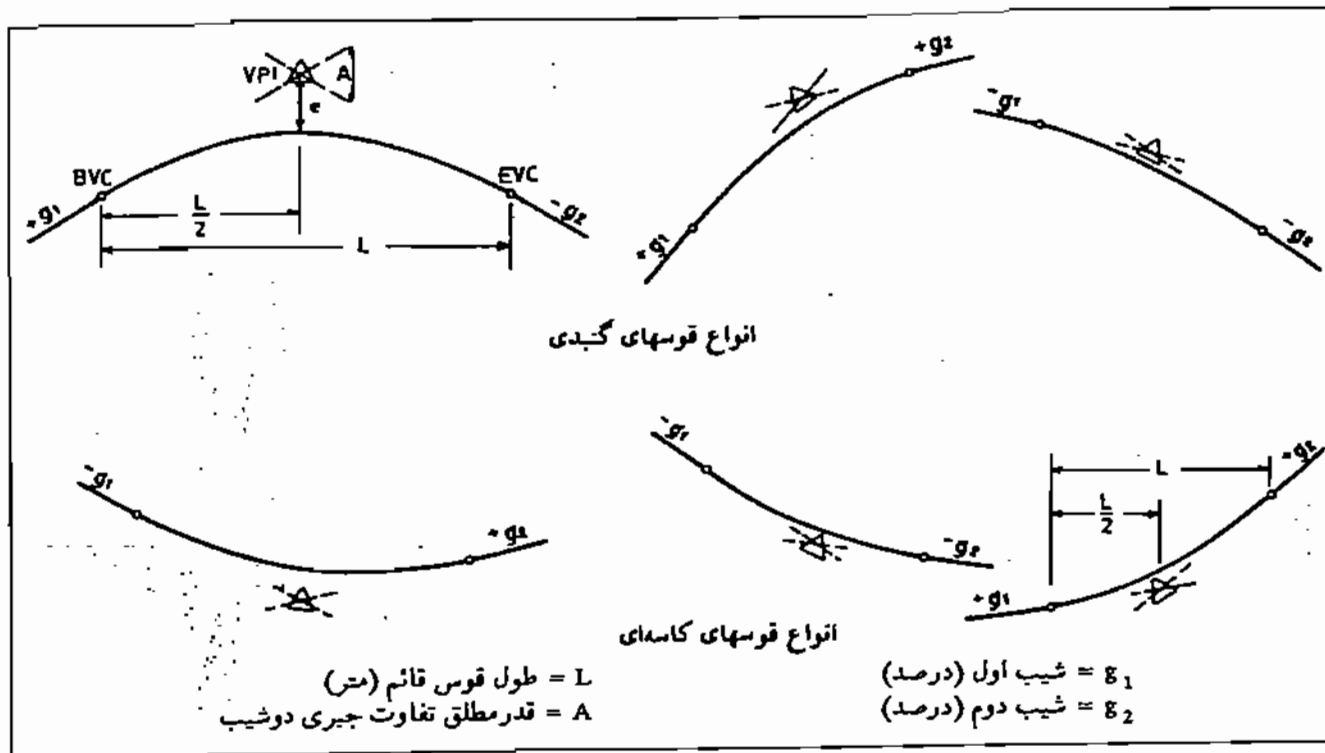
در نقشه نیمرخ طولی، نقاط زیر را باید به کمک فاصله و ارتفاع مشخص کنند:

- شروع خط پروژه

- خاتمه خط پروژه

- نقاط شکستگی شیبها

- شروع قوس قائم، با علامت اختصاری BVC



- خاتمه قوس قائم، با علامت اختصاری EVC

- رأس قوس قائم، با علامت اختصاری VPI

- نقاط گودی یا بلندی قوس قائم (نقاط تغییر شیب)، اگر وجود داشته باشد،

علامت اختصاری HP برای نقطه بلندی و LP برای نقطه گودی

اطلاعات زیر را باید در روی نقشه نشان بدهند:

- شیبهای طولی، با علامت (+) برای سربالاییها و (-) برای سربائینیها

- طول قوس قائم، با علامت اختصاری L

- ضریب نرمی قوس قائم، با علامت اختصاری K

- مقدار تغییر شیب قوس قائم، بر حسب درصد و با دو رقم اعشار، با علامت

اختصاری A

۳.۳.۱ قوسهای قائم مرکب

قوس قائم مرکب قوس قائمی است که از ترکیب دو سهمی درجه ۲ متفاوت و مماس

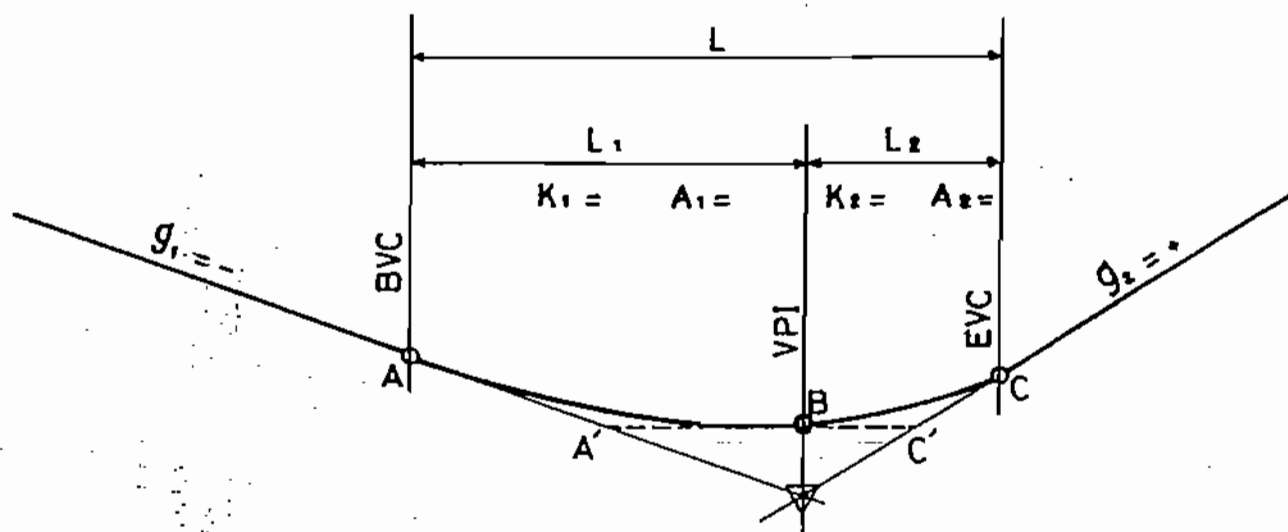
یکدیگر تشکیل می شود شکل ۹ خصوصیات هندسی این قوسها را نشان می دهد به

قوس قائم نامتقارن نیز می گویند

در نیمرخ طولی اصلی (خط پروژه) راه، نباید از قوسهای قائم مرکب استفاده کنند ولی

استفاده از این قوسها در طراحی نیمرخ طولی لبه های جاده (که رعایت معیارهای ط

هندسی در مورد آنها ضروری نیست) بلامانع و عموماً کار ساز است.



دو سهمی درجه ۲ در نقطه B بر یکدیگر مماس هستند
شیب طولی در نقطه تماس دو منحنی برابر است با شیب خط AC که از رابطه زیر به دست می آید:

$$\text{شیب خط } \overline{AC} = g_B = \frac{g_1 L_1 + g_2 L_2}{L_1 + L_2}$$

$$g_3 - g_1 \text{ قدر مطلق} = A_1$$

$$g_2 - g_3 \text{ قدر مطلق} = A_2$$

$$L_1 / A_1 = K_1$$

$$L_2 / A_2 = K_2$$

بقیه روابط مانند قوس قائم ساده شکل ۸ می باشد

شکل ۹ طرز محاسبه اجزای قوسهای قائم مرکب

فاصله دید

۱۰۲ تعریفها

فاصله دید - فاصله‌ای است که در هر نقطه از راه برای راننده وسیله نقلیه قابل رؤیت است.

فاصله دید افقی - فاصله دید مربوط به پلان است.

فاصله دید قائم - فاصله دید مربوط به نیمرخ طولی است.

فاصله دید توقف - حداقل فاصله دید لازم است برای متوقف ساختن بی خطر وسیله نقلیه در هنگام مواجه شدن با خطرات احتمالی در سطح جاده. فاصله دید توقف از فاصله تصمیم‌گیری و فاصله ترمزگیری تشکیل می‌شود.

فاصله دید انتخاب - حداقل فاصله دید لازم است برای انتخاب نوع عکس‌العمل و انجام آن در وضعیت‌های غیرمنتظره و یا پیچیده. فاصله دید انتخاب از فاصله تصمیم‌گیری و فاصله عکس‌العمل تشکیل می‌شود.

فاصله تصمیم‌گیری - مسافتی است که از لحظه برخورد با یک وضعیت جدید تا لحظه شروع اعمال عکس‌العمل نسبت به آن وضعیت، توسط وسیله نقلیه طی می‌شود.

فاصله عکس‌العمل - مسافتی است که وسیله نقلیه در طول مدت عکس‌العمل طی می‌کند برای دید توقف، فاصله ترمز‌گیری همان فاصله عکس‌العمل است.

فاصله ترمز‌گیری - مسافتی است که از لحظه شروع ترمز‌گیری تا توقف کامل، توسط وسیله نقلیه طی می‌شود.

فاصله دید سبقت - مسافتی است که وسیله نقلیه از لحظه شروع فکر سبقت‌گیری تا لحظه پایان آن طی می‌کند فاصله دید سبقت یک نوع فاصله دید انتخاب است.

۲.۲ اصول

راننده باید بتواند جلوی خود را، به فاصله کافی، ببیند تا هنگام روبرو شدن با وضعیتهای پیش‌بینی نشده قادر به انتخاب و اعمال به موقع عکس‌العملهای لازم و خروج ایمن از وضعیت پیش آمده باشد اگر خطری در روی سطح جاده ظاهر شود، فاصله دید راننده باید به اندازه‌ای باشد که بتواند پیش از برخورد به آن وسیله نقلیه را متوقف کند به علاوه، در طول حرکت، راننده باید بتواند براساس اطلاعاتی که از اطراف خود می‌گیرد جهت و سرعت وسیله نقلیه را تغییر دهد این اطلاعات باید به فاصله زمانی کافی و قبل از رسیدن به محل انتخاب به راننده برسد، تا وی فرصت کافی، برای جذب آنها و تصمیم‌گیری و اعمال عکس‌العمل لازم، داشته باشد؛ و بتواند با تغییر دادن سرعت و جهت حرکت، وسیله نقلیه را در وضعیت مناسب قرار دهد.

۳.۲ فاصله دید توقف

فاصله دید توقف از دو فاصله زیر تشکیل می‌شود:

- فاصله تصمیم‌گیری

- فاصله ترمز‌گیری (عکس‌العمل)

۱.۳.۲ فاصله تصمیم گیری

در وضعیتهای عادی و هنگام روبرو شدن با خطرهایی که راننده انتظار آنها را در سطح جاده دارد، مدت تصمیم گیری را بین ۰٫۴ تا ۰٫۷ ثانیه اندازه گرفته اند اما، این مدت برای رانندگان خسته و یا در وضعیتهای نامساعد محیطی (وجود نور و صدای مزاحم) بیشتر است. برعکس، مدت تصمیم گیری در وضعیت مساعد محیطی و برای رانندگانی که تمرکز حواس دارند کوتاهتر است. آزمایش نشان داده که اگر رانندگانی که زمان تصمیم گیری آنها در شرایط عادی حدود ۱٫۵ ثانیه است، حواس خود را متمرکز کنند، زمان تصمیم گیری آنها به حدود ۰٫۳ ثانیه کاهش می یابد.

در تعیین فاصله دید توقف، زمان تصمیم گیری ۰٫۵ ثانیه گرفته می شود به این ترتیب، فاصله تصمیم گیری از فرمول زیر به دست می آید:

$$d_1 = 0.77$$

که در آن:

$$d_1 = \text{فاصله تصمیم گیری به متر، و} \\ v = \text{سرعت طرح به کیلومتر در ساعت است.}$$

۲.۳.۲ فاصله ترمز گیری

فاصله ترمز گیری با استفاده از فرمول زیر تعیین می شود:

$$d_2 = \frac{v^2}{245 (f \pm i)}$$

که در آن:

$$d_2 = \text{طول فاصله ترمز گیری به متر،} \\ i = \text{شیب طولی، با علامت (+) برای سربالایی و (-) برای سربایینی، و} \\ f = \text{ضریب اصطکاک بین چرخ و روسازی است. این ضریب به وضعیت} \\ \text{روسازی و لاستیک، سرعت طرح، و مرطوب بودن یا نبودن روسازی} \\ \text{بستگی دارد}$$

در فرمول فوق، ضریب اصطکاک برای روسازی فرسوده و مرطوب و لاستیک کهنه در نظر گرفته می شود.

۳.۳.۲ تعیین فاصله دید توقف

فاصله دید توقف، برای سرعت طرحهای مختلف و شیبهای طولی ۲ درصد یا کمتر، در جدول ۲ تعیین شده است. برای شیبهای طولی بیشتر، باید ارقام داده شده در این جدول را مطابق بند ۴.۳.۲ زیر تعدیل کنند.

۴.۳.۲ تأثیر شیب طولی در فاصله دید توقف

دید قائم

در سرپایینی، راننده در بلندی قرار دارد و دید قائم او بهتر است. در سربالایی، فاصله ترمزگیری و در نتیجه فاصله توقف کمتر است. حساب کرده اند که اگر فاصله دید توقف برای سربالایی کافی باشد، برای سرپایینی نیز کافی خواهد بود زیرا بهتر شدن دید در سرپایینی برای جبران کردن افزایش فاصله ترمزگیری کافی است. پس، در راههای دو طرفه ای که هر دو طرف امتداد یکسانی دارند، فاصله های دید تعیین شده در جدول ۲، از نظر دید قائم، به تعدیل نیاز ندارد.

در راههای یک طرفه و همچنین در راههای دو طرفه ای که امتداد هر طرف مستقل از طرف دیگر است، باید تأثیر شیب طولی راه را در نظر بگیرند در این موارد، چنانچه شیب طولی راه ۳ درصد یا بیشتر است، باید فاصله های دید داده شده در جدول ۲ را مطابق جدول تعدیل کنند.

دید افقی

در سرپایینی، فاصله ترمزگیری وسایل نقلیه سنگین بیشتر از سوارها است؛ ولی ارقام جدول ۳ بر اساس خصوصیات اتومبیل سواری تعیین شده است. بنابراین، ارقام جدول ۳ برای

جدول ۲ حداقل فاصله دید توقف (متر).

سرعت طرح (کیلومتر در ساعت)	۳۰	۴۰	۵۰	۶۰	۷۰	۸۰	۹۰	۱۰۰	۱۱۰	۱۲۰
حداقل فاصله دید توقف (متر)	۳۰	۴۵	۶۵	۸۵	۱۱۰	۱۳۵	۱۶۰	۱۸۵	۲۱۵	۲۴۵

جدول ۳ تعدیل فاصله‌های دید توقف برای شیبهای طولی ۳ درصد و بیشتر.

تعدیل فاصله‌های دید توقف						سرعت طرح (کیلومتر در ساعت)
در سربالاییها اضافه کنید (متر)			در سربالاییها کم کنید (متر)			
٪۱	٪۶	٪۳	٪۱	٪۶	٪۳	
-	-	-	۵	-	-	۴۰
۱۰	۵	-	۱۰	۵	۵	۵۰
۱۵	۱۰	۵	۱۰	۵	۵	۶۰
۲۰	۱۰	۵	۱۵	۱۰	۵	۷۰
۳۰	۱۵	۱۰	۲۰	۱۵	۱۰	۸۰
۴۰	۲۰	۱۰	۲۵	۲۰	۱۰	۹۰
-	۳۰	۱۵	-	۲۰	۱۰	۱۰۰
-	۳۵	۱۵	-	۲۵	۱۵	۱۱۰
-	۴۰	۲۰	-	۳۰	۲۰	۱۲۰

تعدیل فاصله‌های دید توقف وسایل نقلیه سنگین در سربالایی کفایت نمی‌کند از طرف دیگر، محل چشم رانندگان وسایل نقلیه سنگین نسبت به کف راه بالاتر از محل چشم رانندگان سواریه‌ها است. بر این اساس حساب کرده‌اند که اگر فاصله دید قائم برای رانندگان سواریه‌ها کافی باشد، این فاصله دید برای رانندگان وسایل نقلیه سنگین نیز کافی خواهد بود.

اما تأثیر ارتفاع بیشتر چشم رانندگان وسایل نقلیه سنگین تنها دید قائم را افزایش می‌دهد و تأثیرش در افزایش دید افقی محدود است. به این دلیل، وسایل نقلیه سنگین در سربالایی به فاصله دید افقی بیشتری نیاز دارند، که ضابطه آن به شرح زیر تعیین می‌شود:

اگر در سمت داخلی پیچ مانع دید افقی (ساختمان یا شیروانی خاکبرداری) وجود دارد و پیچ در انتهای یک سربالایی تند و طولانی (شیب بیش از ۳ درصد و طول بیش از ۱ کیلومتر) واقع است، باید فاصله‌های دید توقف راه برای انواع راههای شریانی، به میزان ۲۰ درصد بیشتر از ارقامی بگیرند که با استفاده از جدولهای ۲ و ۳ به دست می‌آید.

۴.۲ فاصله دید انتخاب

فاصله دید توقف به راننده مسلط و حواس جمع فرصت می‌دهد تا در برخورد با خطری مورد

انتظار ولی ناگهانی، بتواند وسیله خود را متوقف کند اما، این فاصله برای وضعیتهای پیچیده‌ای که راننده باید برای انتخاب نوع عکس‌العمل، اطلاعات دریافتی را ارزیابی کند، معمولاً کافی نیست. بنابراین، در وضعیتهایی که اطلاعات دریافتی قاطع و آشکار نیست و یا عکس‌العملهای غیرمنتظره‌ای لازم می‌شود، فاصله دید توقف کافی نیست. در این موارد باید از فاصله دید انتخاب استفاده کنند.

فاصله دید انتخاب از دو قسمت، به شرح زیر، تشکیل می شود:

۲۔ فاصلہ تصمیم گیری۔

۲۔ فاصلہ عکس العمل

فاصله تصمیم گیری به وضعیت راننده، وضعیت محیط، و مادگی و پیچیدگی نوع انتخاب بستگی دارد. فاصله عکس العمل بیش از هر عامل دیگری تابع نوع عکس العمل و سرعت حرکت و سیله نقلیه است.

فاصله‌های دید انتخاب برای سرعت طرح‌های مختلف در جدول ۴ داده شده است. در تعیین محل نصب علائم کنترل ترافیک، و همچنین در تعیین فاصله دید لازم برای قابل رؤیت کردن دهانه خروجیها و انشعابها، و در سایر مواردی که راننده ناچار به تغییر خط است، باید فاصله دید انتخاب را به کار ببرند.

اگر به علت محدودیتهای فیزیکی، تأمین کردن فاصله دید انتخاب عملی نباشد، باید با استفاده از تابلوهای هدایتی یا پیش آگهی راننده را به وضعیت مورد نظر (مثلاً خروج از راه اصلی، ورود به محوطه پارکینگ، و رسیدن به چراغ راهنما) هدایت کنند.

جدول ۴: حداقل فاصله دید انتخاب (متر).

سرعت طرح (کیلومتر در ساعت)								
۱۲۰	۱۱۰	۱۰۰	۹۰	۸۰	۷۰	۶۰	۵۰	۴۰
۴۹۰	۴۵۰	۳۹۵	۳۵۰	۳۰۰	۲۵۵	۲۰۵	۱۶۰	۱۱۵
۴۰۵	۳۸۰	۳۴۵	۳۰۵	۲۸۰	۲۴۰	۲۰۰	۱۶۰	۱۱۵
۴۵۰	۴۲۵	۳۹۰	۳۵۵	۳۱۵	۳۰۰	۲۴۵	۲۰۵	۱۵۰

وضعیت «الف» توقف کردن در وضعیت‌های پیچیده

وضعیت «ب» تغییر دادن سرعت، تغییر خط، و یا تغییر مسیر در اطراف شهرها

وضعیت «ج» تغییر دادن سرعت، تغییر خط، و یا تغییر مسیر در داخل شهرها

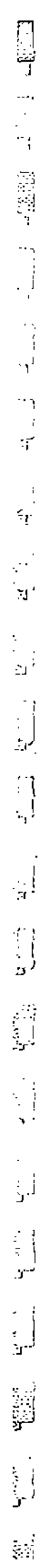
۵.۲ فاصله دید سبقت

در راههای دوخطه دوطرفه، سبقت گیری در خطی انجام می گیرد که مورد استفاده وسایل نقلیه طرف مقابل است. برای سبقت گیری در این راهها، راننده باید بتواند فاصله ای را که برای سبقت گیری در خط طرف مقابل و بازگشت ایمن به خط اولیه کافی است، در جلوی خود ببیند. این فاصله را فاصله دید سبقت می گویند.

در راههای شهری، فراهم ساختن فاصله دید سبقت ضرورتی ندارد و توصیه نمی شود. اما، در علامت گذاری راههای دوخطه دوطرفه اطراف شهرها و راههای عبوری لازم می شود که قسمتهای مجاز و غیرمجاز برای سبقت گیری را با علامت گذاری مشخص کنند. در این موارد، باید از فاصله های دید سبقت تعیین شده در جدول ۵ استفاده شود.

جدول ۵ حداقل فاصله دید سبقت (متر).

سرعت طرح (کیلومتر در ساعت)	۴۰	۵۰	۶۰	۷۰	۸۰	۹۰	۱۰۰	۱۱۰
حداقل فاصله دید سبقت (متر)	۳۵۰	۳۵۰	۴۵۰	۵۰۰	۵۵۰	۶۵۰	۷۰۰	۷۵۰



شیب عرضی - شیب سطح راه در جهت عمود بر امتداد محور آن است.

شیب عرضی معمولی - شیب عرضی ای است که به منظور تخلیه آب بارش به سطح راه می دهند در عرف راه سازی «شیب عرضی معمولی» را به اختصار «شیب عرضی» نیز می گویند.

شیب عرضی قوس - شیب عرضی ای است که به منظور بهبود ایمنی به قسمتهای قوسی راه می دهند جهت این شیب به طرف مرکز قوس سرازیر است.

شیب عرضی مخالف - شیب عرضی در قسمتهای قوسی است، در صورتی که جهت آن برخلاف جهت شیب عرضی قوس باشد.

شیب عرضی حداکثر - حداکثر شیب عرضی مجاز در قوسها است.

شعاع حداقل قوس - کمترین شعاعی است که یک قوس افقی می تواند داشته باشد، بی آنکه ایمنی راه کم شود

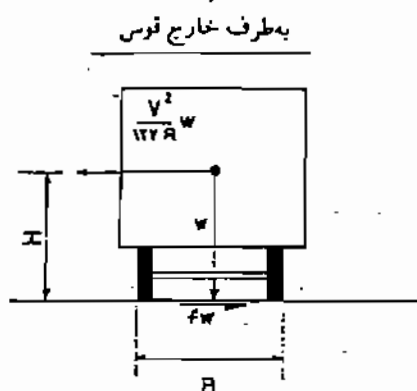
حداکثر نیروی عرضی مجاز - حداکثر نیروی ناشی از گریز از مرکز است که می تواند در قوسها به وسیله نقلیه وارد شود، بی آنکه ایمنی راه کاهش یابد

طول سبرشکن - طولی از محور راه است که بین دو شیب عرضی متفاوت در نظر می گیرند تا تغییر شیب عرضی در طول آن انجام گیرد

۲.۳ تعادل وسیله نقلیه در قوسها

به وسیله نقلیه ای که در پیچها حرکت می کند نیروی گریز از مرکز وارد می شود. نیروی گریز از مرکز سعی دارد که وسیله نقلیه را از مرکز قوس به طرف خارج آن بکشانند اما، اصطکاک بین لاستیک و روسازی جاده با این نیرو؛ و وزن وسیله با لنگر ناشی از آن مقابله می کند. اگر مقدار نیروهای مقاوم بیشتر از نیروهای گریز از مرکز باشد، تعادل وسیله نقلیه حفظ می شود. در حالت تعادل، راننده وسیله نقلیه تحت تأثیر این دو نیروی مخالف قرار می گیرد و بر حسب مقدار این نیروها احساس ناراحتی می کند.

نیروی گریز از مرکز به مرکز ثقل وسیله نقلیه وارد می شود، در حالی که نیروی مقاوم اصطکاک در سطح جاده بوجود می آید. در نتیجه، لنگری ایجاد می شود که سعی دارد وسیله نقلیه را به طرف خارج قوس واژگون کند. با این لنگر، لنگر ناشی از وزن وسیله نقلیه مقابله می کند. هر چه مرکز ثقل وسیله نقلیه بلندتر باشد، مقدار لنگر واژگون کننده بیشتر، و هر چه عرض وسیله نقلیه زیادتر باشد، مقدار لنگر مقاوم بیشتر است (شکل ۱۰).



شکل ۱۰ تعادل وسیله نقلیه در قوسها.

برای حفظ تعادل وسیله نقلیه در قوسهای افقی باید دو شرط زیر برقرار باشد:

$$\frac{V^2}{127R} \leq f$$

تا وسیله نقلیه به خارج جاده کشیده نشود؛ و

$$\frac{V^2}{127R} \leq \frac{B}{2H}$$

تا وسیله نقلیه واژگون نشود

که در آنها:

R = شعاع قوس، متر؛

B = عرض وسیله نقلیه (فاصله بین لبه خارجی چرخهای دو طرف در

تماس با سطح جاده)، متر؛

W = وزن وسیله نقلیه، کیلوگرم (در شکل ۱۰)؛

H = ارتفاع مرکز ثقل وسیله نقلیه تا سطح جاده، متر؛

V = سرعت وسیله نقلیه، کیلومتر در ساعت؛ و

f = ضریب اصطکاک بین سطح جاده و لاستیک.

حدود ضریب اصطکاک

حداکثر مجاز ضریب اصطکاک مورد بر حسب دو عامل، به شرح زیر، تعیین می شود:

- حداکثر نیروی عرضی که راننده می تواند تحمل کند، بی آنکه در اثر وارد شدن فشار ناگهانی به ماهیچه ها، تعادل و آرامش رانندگی او به هم بخورد.
- جلوگیری از واژگونی وسایل نقلیه بارکش.

در تعیین ضوابط، ضریب اصطکاک f را نباید بیش از مقداری گرفت که وارد شدن نیروی عرضی معادل آن به راننده، باعث کاهش کنترل او بر وسیله نقلیه اش شود. این حداکثر بستگی به نوع راه و سرعت طرح آن دارد. وضعیت روسازی و لاستیک در تعیین این حداکثر نقشی ندارند؛ زیرا حداکثر نیروی عرضی مجاز، از نظر حفظ آرامش و کنترل راننده، همیشه کمتر از حداکثر نیروی عرضی مقاومی است که بین چرخ و جاده، حتی در بدترین وضعیتهای روسازی و لاستیک، وجود دارد.

حداکثر مجاز ضریب اصطکاک برای راههای شریانی درجه ۱ و رابطهای آنها بر حسب سرعت طرح این راهها، در جدول ۶ تعیین شده است. این حداکثر برای تقاطعهای همسطح واقع در راههای شریانی درجه ۱، و همچنین برای راههای شریانی درجه ۲، خیابانهای محلی، و تقاطعهای آنها بیشتر است و از جدول ۷ به دست می آید.

برای جلوگیری کردن از واژگون شدن وسایل نقلیه، ضریب اصطکاک در تحت هیچ شرایطی نباید از حد تعیین کننده $B/2H$ بیشتر شود این نسبت برای انواع وسایل نقلیه متفاوت است، ولی ارقام مربوط به بارکشا تعیین کننده است. روند تغییرات در ابعاد بارکشا نشان می دهد که نسبت فوق رو به کاهش است. در حال حاضر، بارکشای سنگینی (نظیر تانکهای حمل سوخت و مواد قله) با نسبت $B/2H$ بین ۰٫۲۴ تا ۰٫۳۰ در جادههای بین‌المللی دیده می شوند. به علاوه، این ضریب برای بارکشای معمولی که خارج از استاندارد تعیین شده بار می زنند، ممکن است به همین حدود برسد بنابراین، ضریب اصطکاک بیش از ۰٫۲۴ در تحت هیچ شرایطی در نظر گرفته نمی شود.

۳.۳ شیب عرضی حداکثر در قوسهای افقی

در طراحی قوسهای افقی سعی می کنند که با شیب دادن سطح راه به طرف مرکز قوس، مقدار نیروی عرضی کم کنند. اگر سطح راه دارای شیب عرضی e به طرف مرکز قوس باشد و اگر وزن وسیله نقلیه برابر W باشد، از نیروی عرضی وارد بر وسیله نقلیه به مقدار we کاسته می شود رابطه تعادل وسایل نقلیه در پیچها به صورت زیر است:

$$\frac{V^2}{127R} \leq e + f$$

حدود شیب عرضی حداکثر

طراح باید شیب عرضی حداکثر برای قوسهای افقی را به عنوان یکی از داده های اصلی طرح در نظر بگیرد شیبهای عرضی حداکثر برای انواع راههای شهری و شرایط اقلیمی جدول ۸ تعیین شده است.

چنانکه در جدول فوق می بینید، برای راههای شریانی درجه ۱ و رابطهای آنها می توان شیب عرضی بیشتری در نظر گرفت. زیرا، سرعت وسایل نقلیه در این راهها در حد یکدیگر است و جریان ترافیک پیوستگی دارد به علاوه، راههای شریانی درجه ۱ با بناها

جدول ۶ حداقل شعاع قوس در راههای شریانی درجه ۱ و رابطهای آنها.

سرعت طرح (کیلومتر در ساعت)	حداکثر شیب عرضی	حداکثر ضریب اصطکاک مجاز	جمع	حداقل شعاع حساب شده (متر)	حداقل شعاع استاندارد (متر)
۳۰	۰.۰۴	۰.۱۷۰	۰.۲۱۰	۳۳.۷۵	۳۵
۴۰	۰.۰۴	۰.۱۶۵	۰.۲۰۵	۶۱.۴۶	۶۵
۵۰	۰.۰۴	۰.۱۵۹	۰.۱۹۹	۹۸.۹۲	۱۰۰
۶۰	۰.۰۴	۰.۱۵۳	۰.۱۹۳	۱۴۶.۸۷	۱۵۰
۷۰	۰.۰۴	۰.۱۴۷	۰.۱۸۷	۲۰۶.۳۲	۲۱۰
۸۰	۰.۰۴	۰.۱۴۰	۰.۱۸۰	۲۷۹.۹۷	۲۸۰
۹۰	۰.۰۴	۰.۱۳۴	۰.۱۷۴	۳۶۶.۵۵	۳۸۰
۱۰۰	۰.۰۴	۰.۱۲۸	۰.۱۶۸	۴۶۸.۶۹	۴۷۵
۱۱۰	۰.۰۴	۰.۱۲۲	۰.۱۶۲	۵۸۸.۱۲	۶۰۰
۱۲۰	۰.۰۴	۰.۱۱۵	۰.۱۵۵	۷۳۱.۵۲	۷۵۰
۳۰	۰.۰۶	۰.۱۷۰	۰.۲۳۰	۳۰.۸۱	۳۰
۴۰	۰.۰۶	۰.۱۶۵	۰.۲۲۵	۵۵.۹۹	۵۵
۵۰	۰.۰۶	۰.۱۵۹	۰.۲۱۹	۸۹.۸۹	۹۰
۶۰	۰.۰۶	۰.۱۵۳	۰.۲۱۳	۱۳۳.۰۸	۱۳۰
۷۰	۰.۰۶	۰.۱۴۷	۰.۲۰۷	۱۸۶.۳۹	۱۹۰
۸۰	۰.۰۶	۰.۱۴۰	۰.۲۰۰	۲۵۱.۹۷	۲۵۰
۹۰	۰.۰۶	۰.۱۳۴	۰.۱۹۴	۳۲۸.۷۶	۳۴۰
۱۰۰	۰.۰۶	۰.۱۲۸	۰.۱۸۸	۴۱۸.۸۳	۴۲۰
۱۱۰	۰.۰۶	۰.۱۲۲	۰.۱۸۲	۵۲۳.۴۹	۵۲۵
۱۲۰	۰.۰۶	۰.۱۱۵	۰.۱۷۵	۶۴۷.۹۲	۶۵۰
۳۰	۰.۰۸	۰.۱۷۰	۰.۲۵۰	۲۸.۳۵	۳۰
۴۰	۰.۰۸	۰.۱۶۵	۰.۲۴۵	۵۱.۴۲	۵۰
۵۰	۰.۰۸	۰.۱۵۹	۰.۲۳۹	۸۲.۳۶	۸۰
۶۰	۰.۰۸	۰.۱۵۳	۰.۲۳۳	۱۲۱.۶۶	۱۲۰
۷۰	۰.۰۸	۰.۱۴۷	۰.۲۲۷	۱۶۹.۹۷	۱۷۰
۸۰	۰.۰۸	۰.۱۴۰	۰.۲۲۰	۲۲۹.۰۶	۲۳۰
۹۰	۰.۰۸	۰.۱۳۴	۰.۲۱۴	۲۹۸.۰۴	۳۰۰
۱۰۰	۰.۰۸	۰.۱۲۸	۰.۲۰۸	۳۷۸.۵۶	۳۸۰
۱۱۰	۰.۰۸	۰.۱۲۲	۰.۲۰۲	۴۷۱.۶۶	۴۷۵
۱۲۰	۰.۰۸	۰.۱۱۵	۰.۱۹۵	۵۸۱.۴۷	۶۰۰
۳۰	۰.۱۰	۰.۱۷۰	۰.۲۸۰	۲۵.۳۱	۲۵
۴۰	۰.۱۰	۰.۱۶۵	۰.۲۶۵	۴۷.۵۴	۵۰
۵۰	۰.۱۰	۰.۱۵۹	۰.۲۵۹	۷۶.۰۰	۷۵
۶۰	۰.۱۰	۰.۱۵۳	۰.۲۵۳	۱۱۲.۰۴	۱۱۰
۷۰	۰.۱۰	۰.۱۴۷	۰.۲۴۷	۱۵۶.۲۰	۱۶۰
۸۰	۰.۱۰	۰.۱۴۰	۰.۲۴۰	۲۰۹.۹۷	۲۱۰
۹۰	۰.۱۰	۰.۱۳۴	۰.۲۳۴	۲۷۲.۵۶	۲۸۰
۱۰۰	۰.۱۰	۰.۱۲۸	۰.۲۲۸	۳۴۵.۳۵	۳۵۰
۱۱۰	۰.۱۰	۰.۱۲۲	۰.۲۲۲	۴۲۹.۱۷	۴۲۰
۱۲۰	۰.۱۰	۰.۱۱۵	۰.۲۱۵	۵۲۷.۳۸	۵۲۵
۱۳۰	۰.۱۰	۰.۱۰۹	۰.۲۰۹	۶۳۶.۷۰	۶۵۰

جدول ۷ حداقل شعاع قوس باشیب عرضی ۴ درصد، راههای شریانی درجه ۲ و رابطهای آنها.

سرعت طرح (کیلومتر در ساعت)	۲۰	۳۰	۴۰	۵۰	۶۰
حداکثر ضریب اصطکاک مجاز	۰.۲۴	۰.۲۳	۰.۲۱	۰.۱۹	۰.۱۸
حداقل شعاع (متر)	۱۲.۵	۲۷.۵	۵۰	۸۵	۱۳۰

جدول ۸ حداکثر شیب عرضی مجاز در قوسها.

شرایط اقلیمی	راههای شریانی و رابطهای آنها		خیابانهای محلی
	درجه ۱	درجه ۲	
سردسیر یا زمستانهای پر برف	۶	۴	نیمرخ معمولی
معتدل با چند برف در سال	۸	۴	نیمرخ معمولی
گرمسیر بدون برف	۱۰	—	نیمرخ معمولی

اطراف خود فاصله دارند و تغییر ارتفاع لبه جاده، معمولاً مشکل آفرین نیست.

شیب عرضی حداکثر برای راههای شریانی درجه ۲ و رابطهای تقاطعها کمتر تعیین می شود؛ زیرا شیب عرضی زیاد ممکن است با وضعیت ورودی ساختمانها و محوطه های اطراف این راهها سازگار نباشد، یعنی اختلاف ارتفاع ناشی از آن برای اتصال دادن بناها اطراف به راه ایجاد مشکل کننده همچنین، شیب عرضی زیاد ممکن است لبه های جاده را در قسمتهای قوسی بالاتر و پایینتر از سطح زمینهای اطراف قرار دهد، که از نظر زیبایی بصری قابل قبول نیست.

۴.۳ تعیین شعاع حداقل برای قوسها

۱.۴.۳ راههای شریانی درجه ۱

شعاع حداقل برای قوسهای راههای شریانی درجه ۱ و رابطهای تقاطعهای غیر همگرا آنها بر حسب سرعت طرح و حداکثر شیب عرضی مجاز، در جدول ۶ تعیین شده است. این جدول، حداقل شعاع بر اساس رابطه:

$$R_{\text{شعاع}} = \frac{V^2}{127(E+F)}$$

محاسبه شده که در آن به جای V سرعت طرح، به جای E حداکثر شیب عرضی، و به جای F حداکثر مجاز ضریب اصطکاک گذاشته شده است.

حداقل شعاع برای رابطهای تقاطعهای همسطح واقع در راههای شریانی درجه ۱ مطابق بند ۲.۴.۳ تعیین شود

۲.۴.۲ راههای شریانی درجه ۲

شعاع حداقل برای قوسهای راههای شریانی درجه ۲ و رابطهای آنها، بر حسب سرعت طرح و حداکثر شیب عرضی مجاز ۴ درصد، در جدول ۷ تعیین شده است. این جدول مانند جدول ۶ براساس فرمول داده شده در بند ۱.۴.۳ محاسبه شده است. تفاوت دو جدول ۶ و ۷، ناشی از حداکثر ضریب اصطکاک مجاز برای راههای شریانی درجه ۱ و ۲ است.

در راههای شریانی درجه ۲ ممکن است بخواهند مقطع عرضی معمولی راه را در قوسها حفظ کنند در این صورت، شعاع حداقل بیشتر است. شعاع حداقل قوسها با فرض ۲ درصد شیب عرضی مخالف در جدول ۹ تعیین شده است. از این جدول در مواردی استفاده می کنند که می خواهند مقطع عرضی معمولی را در قوسها نگه دارند.

جدول ۹ حداقل شعاع قوس با شیب عرضی معمولی، راههای شریانی درجه ۲ و رابطهای آنها.

سرعت طرح (کیلومتر در ساعت)	۲۰	۳۰	۴۰	۵۰	۶۰
حداقل شعاع (متر)	۱۵	۳۵	۷۰	۱۲۰	۱۸۰

۳.۴.۱ خیابانهای محلی

در خیابانهای محلی، شیب عرضی معمولی راه را نباید به مناسبت وجود قوس تغییر داد. در این راهها، از نظر ایمنی وسایل نقلیه موتوری، شعاع قوسها نباید از حداقلهای تعیین شده در جدول ۱۰ کمتر باشد. از طرف دیگر، برای وادار کردن وسایل نقلیه موتوری به کاهش سرعت، باید سعی کنند که شعاع قوسهای خیابانهای محلی در حدود شعاعهای حداقل باشد.

جدول ۱۰ حداقل شعاع قوس در خیابانهای محلی.

سرعت طرح (کیلومتر در ساعت)	۲۰	۲۵	۳۰
شعاع حداقل (متر)	۱۵	۲۵	۳۵

۵.۳ تعیین شیب عرضی برای شعاعهای بزرگتر از شعاع حداقل

۱.۵.۳ راههای شریانی درجه ۱

در راههای شریانی درجه ۱ و رابطهای تقاطعهای غیرهمسطح آنها، شیب عرضی مناسب برای قوسهایی که شعاع آنها از شعاع حداقل بیشتر است، به ترتیب زیر تعیین شود:

اول) چنانچه شعاع قوس برابر یا بزرگتر از ارقام داده شده در جدول ۱۱ است، تغییر دادن شیب عرضی در قوس لازم نیست.

دوم) چنانچه شعاع قوس کمتر از مقادیر داده شده در جدول ۱۱ است، شیب عرضی را با استفاده از جدولهای ۱۲ تا ۱۵ یا شکلهای ۱۱ تا ۱۴، به دست آورید برای شعاعهایی که در این جدولها نیست، شیب عرضی راه از روی اعداد مجاور، به تناسب تعیین کنید.

شیبهای عرضی بر حسب درصد و تا یک رقم اعشار تعیین و در نقشهها نشان داده شود. شیب عرضی رابطهای تقاطعهای همسطح واقع در راههای شریانی درجه ۱ مطابق بند ۲.۵.۳ تعیین شود.

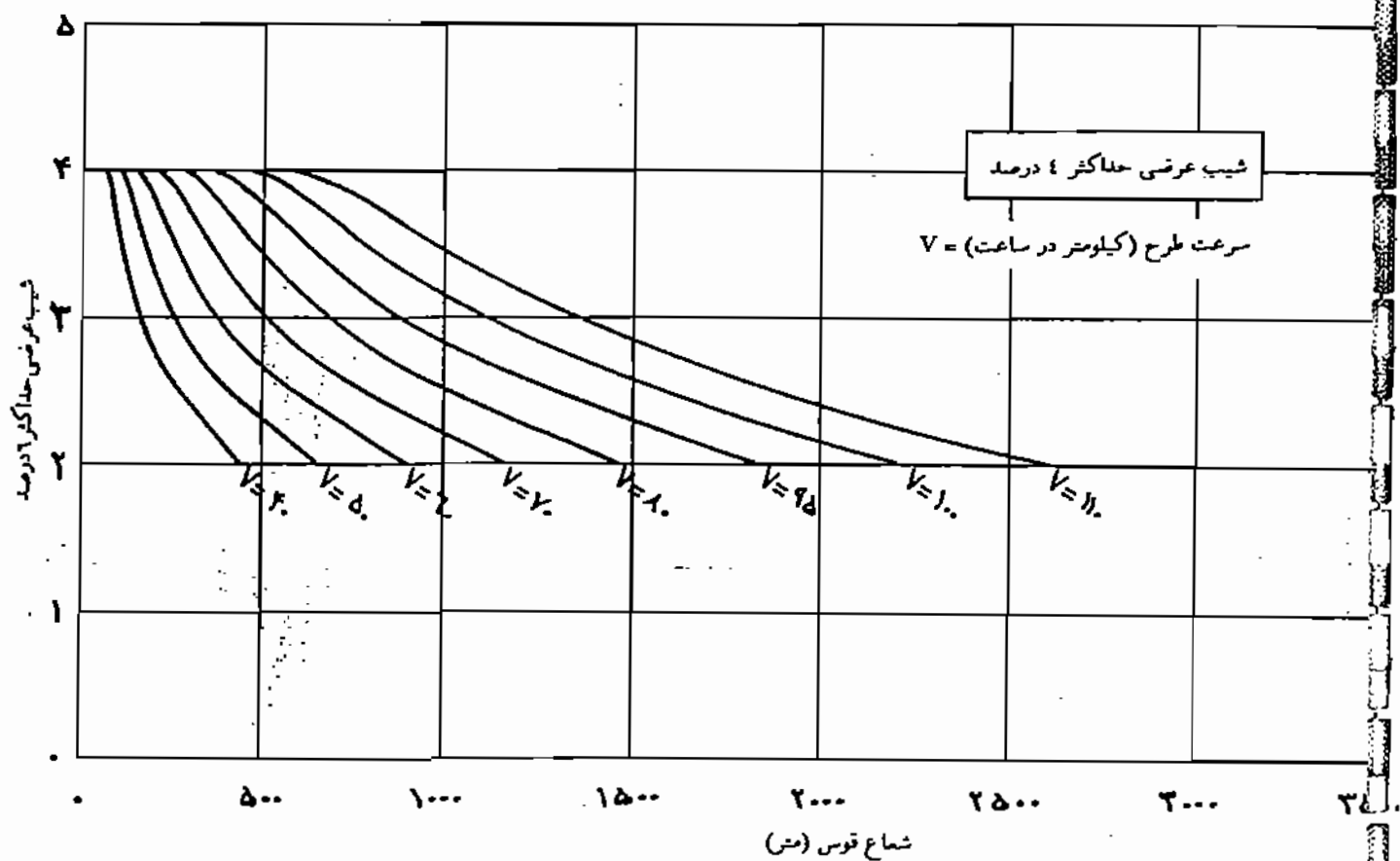
جدول ۱۱ حداقل شعاع قوس با شیب عرضی معمولی، راههای شریانی درجه ۱ و رابطهای آنها.

۱۲۰	۱۱۰	۱۰۰	۹۰	۸۰	۷۰	۶۰	۵۰	۴۰	۳۰	سرعت طرح (کیلومتر در ساعت)
۵۰۰۰	۴۵۰۰	۴۰۰۰	۳۵۰۰	۳۰۰۰	۲۵۰۰	۲۰۰۰	۱۵۰۰	۱۰۰۰	۳۵۰	حداقل شعاع قوس (متر)
۰.۰۴۳	۰.۰۴۱	۰.۰۴۰	۰.۰۳۸	۰.۰۴۰	۰.۰۳۹	۰.۰۳۹	۰.۰۴۰	۰.۰۴۱	۰.۰۴۰	ضریب اصطکاک ناشی از نیروی عرضی

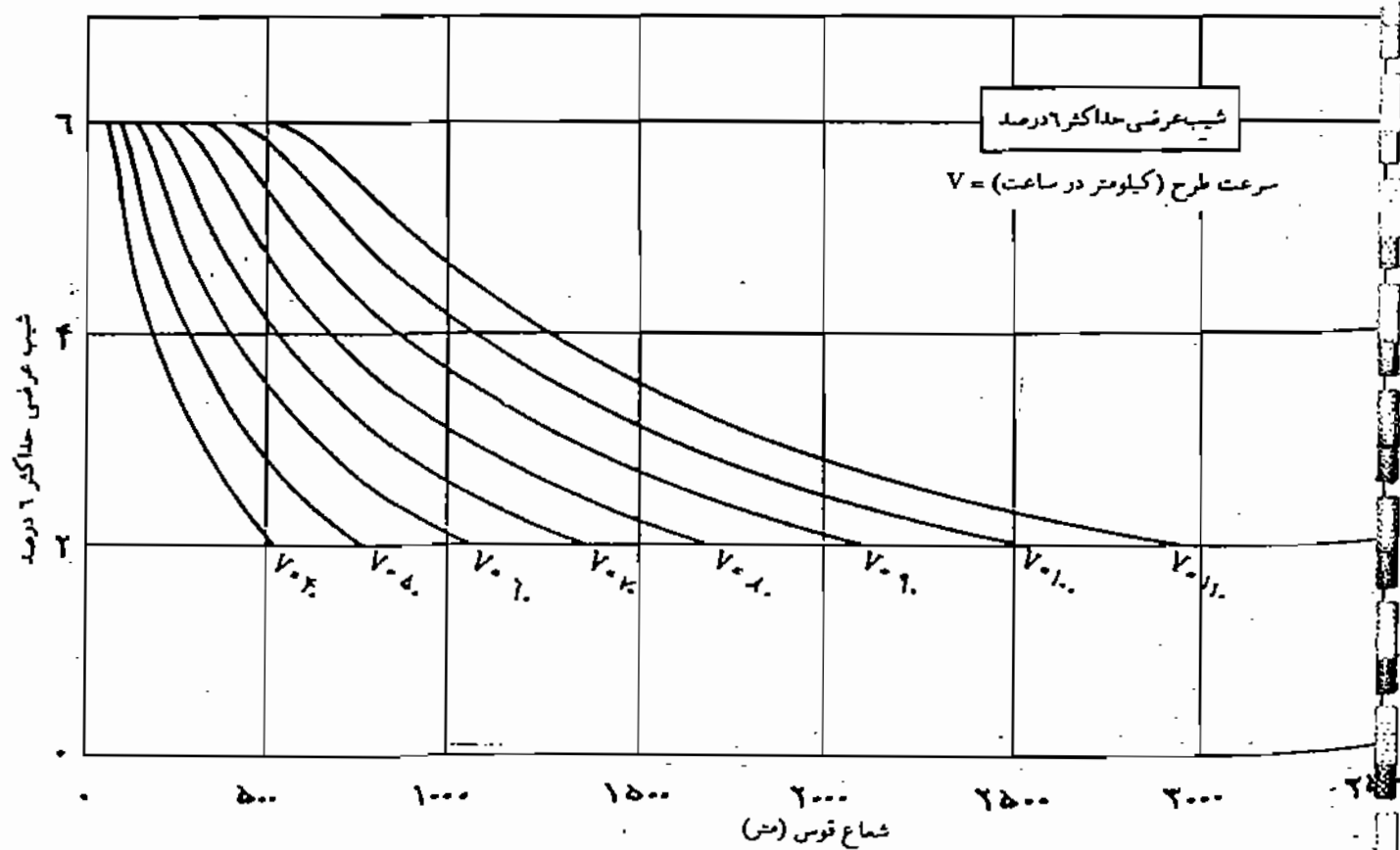
۲.۵.۳ راههای شریانی درجه ۲

در راههای شریانی درجه ۲ و رابطهای آنها، شیب عرضی مناسب برای قوسهایی که شعاع آنها از شعاع حداقل بیشتر است، به ترتیب زیر تعیین شود:

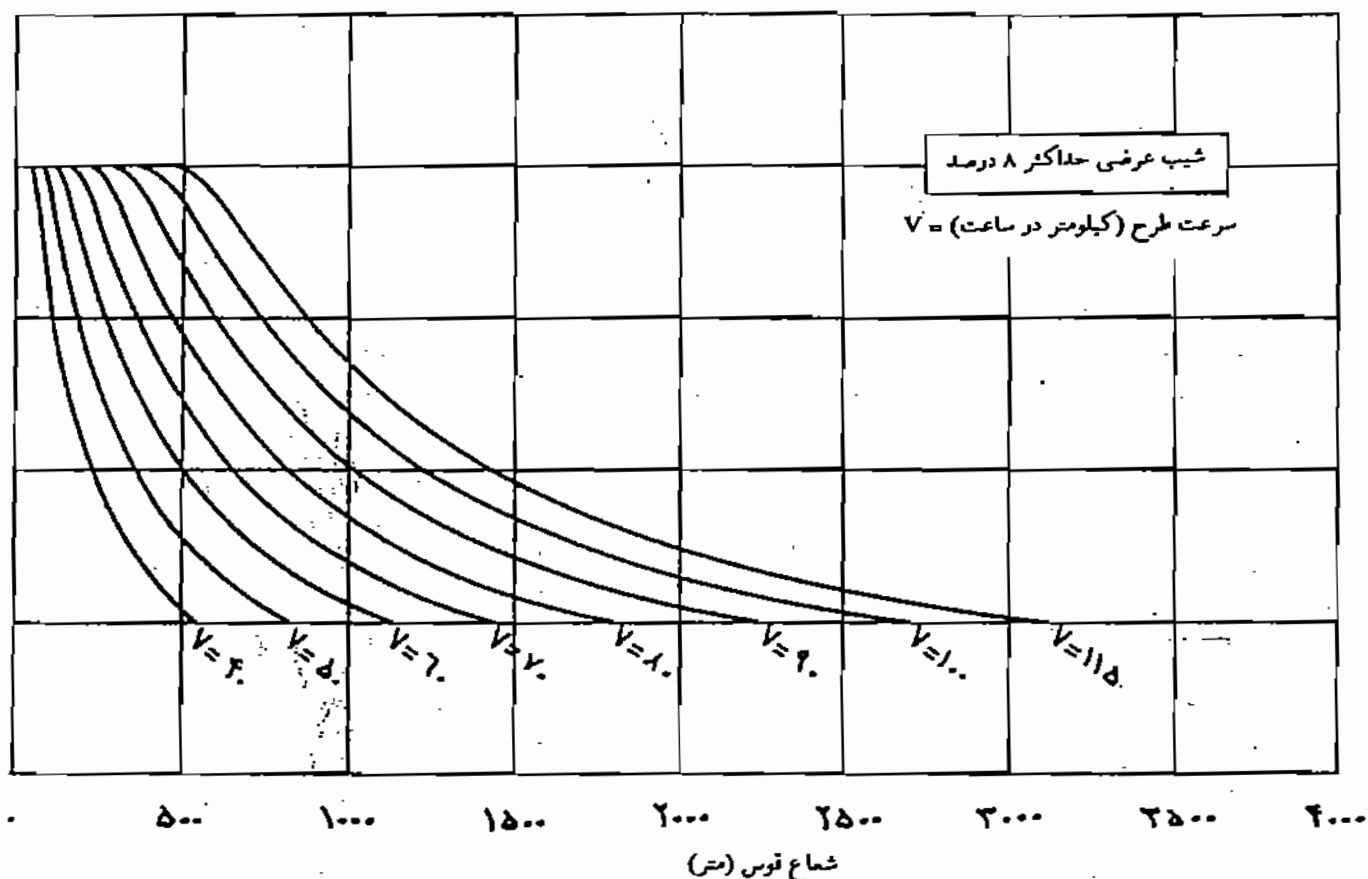
اول) چنانچه شعاع قوس برابر یا بزرگتر از ارقام داده شده در جدول ۹ است، تغییر دادن شیب عرضی در قوس لازم نیست.



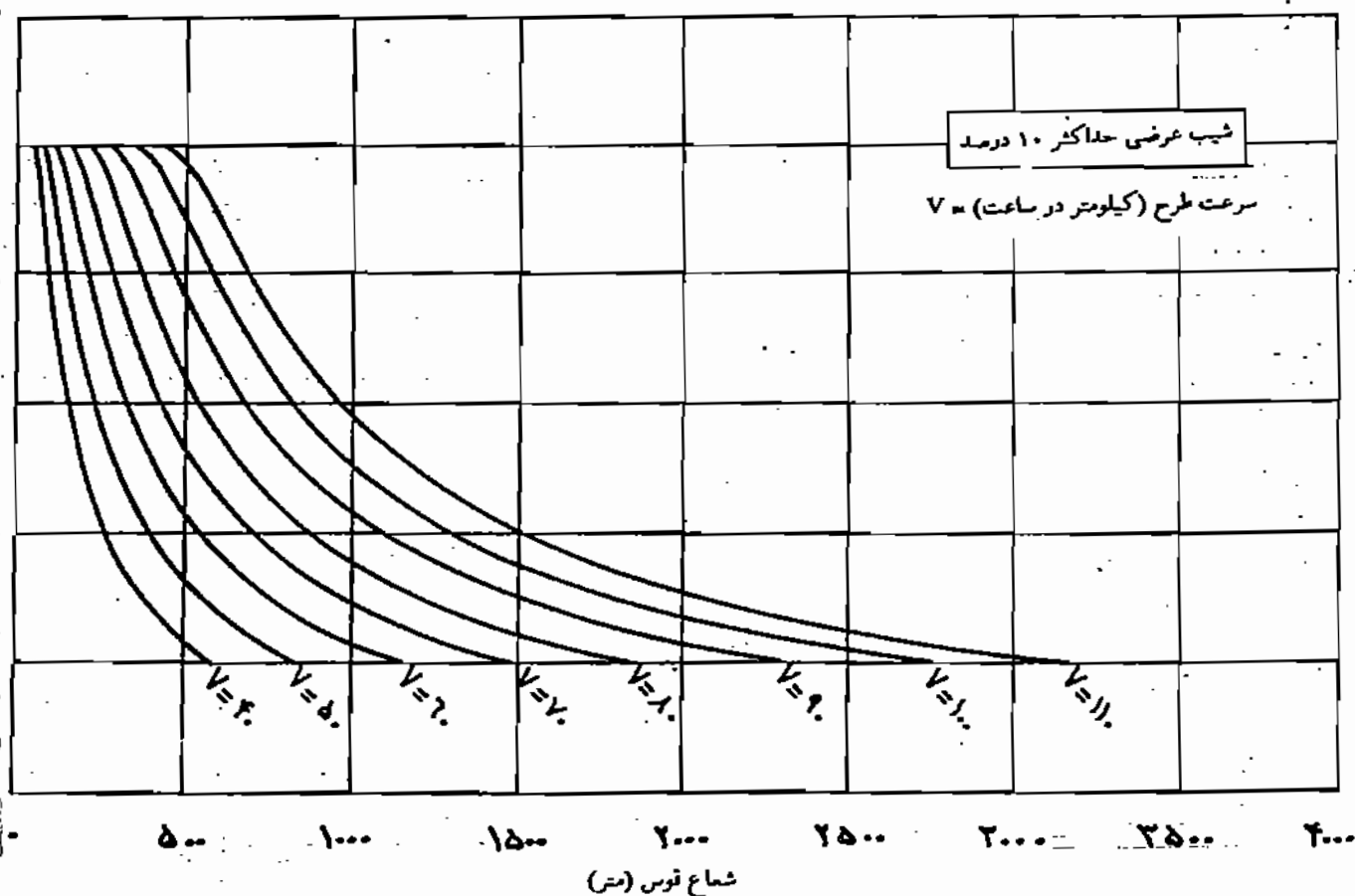
شکل ۱۱ تعیین شیب عرضی در راههای شریانی درجه ۱ و رابطهای آنها، حداکثر شیب عرضی ۴ درصده



شکل ۱۲ تعیین شیب عرضی در راههای شریانی درجه ۱ و رابطهای آنها، حداکثر شیب عرضی ۶ درصده



شکل ۱۳ تعیین شیب عرضی در راههای شریانی درجه ۱ و رابطهای آنها؛ حداکثر شیب عرضی ۸ درصد



شکل ۱۴ تعیین شیب عرضی در راههای شریانی درجه ۱ و رابطهای آنها؛ حداکثر شیب عرضی ۱۰ درصد

جدول ۱۲ شیب عرضی قوس در راههای شریانی درجه ۱ و رابطهای آنها، برای حداکثر شیب عرضی ۴ درصد (۱).

سرعت طرح (ساعت/کیلومتر)										شماره (متر)
۱۲۰	۱۱۰	۱۰۰	۹۰	۸۰	۷۰	۶۰	۵۰	۴۰	۳۰	
										۲۵
								۴/۰		۳۰
								۳/۸		۴۵
								۳/۷		۵۰
								۳/۶		۵۵
							۴/۰	۳/۵		۶۰
							۴/۰	۳/۴		۶۵
							۴/۰	۳/۳		۷۰
							۳/۹	۳/۲		۷۵
							۳/۹	۳/۲		۸۰
							۳/۸	۳/۱		۸۵
							۳/۷	۳/۰		۹۰
							۳/۷	۳/۰		۹۵
						۴/۰	۳/۶	۲/۹		۱۰۰
						۴/۰	۳/۶	۲/۹		۱۰۵
						۴/۰	۳/۵	۲/۸		۱۱۰
						۳/۹	۳/۵	۲/۸		۱۱۵
						۳/۹	۳/۴	۲/۷		۱۲۰
						۳/۹	۳/۴	۲/۷		۱۲۵
						۳/۹	۳/۳	۲/۶		۱۳۰
						۳/۸	۳/۲	۲/۶		۱۴۰
					۴/۰	۳/۷	۳/۱	۲/۵		۱۵۰
					۴/۰	۳/۶	۳/۰	۲/۵		۱۶۰
					۴/۰	۳/۶	۳/۰	۲/۴		۱۷۰
					۳/۹	۳/۵	۲/۹	۲/۴		۱۸۰
					۳/۹	۳/۴	۲/۹	۲/۳		۱۹۰
					۳/۸	۳/۳	۲/۸	۲/۳		۲۰۰
				۴/۰	۳/۸	۳/۲	۲/۸	۲/۲		۲۱۰
				۴/۰	۳/۷	۳/۲	۲/۷	۲/۲		۲۲۰
				۴/۰	۳/۷	۳/۲	۲/۷	۲/۱		۲۳۰
				۴/۰	۳/۶	۳/۱	۲/۶	۲/۱		۲۴۰
				۳/۹	۳/۶	۳/۱	۲/۶	۱		۲۵۰
			۴/۰	۳/۸	۳/۱	۲/۹	۲/۵	۱		۲۸۰
			۴/۰	۳/۷	۳/۲	۲/۹	۲/۴	۱		۳۰۰
			۴/۰	۳/۷	۳/۲	۲/۸	۲/۴	۱		۳۲۰
			۳/۹	۳/۶	۳/۲	۲/۷	۲/۳	۱		۳۴۰
			۲/۹	۳/۵	۳/۱	۲/۷	۲/۳	۰		۳۵۰
		۴/۰	۳/۸	۳/۴	۳/۰	۲/۶	۲/۲			۳۸۰

جدول ۱۲ (ادامه)

سرعت طرح (ساعت/کیلومتر)										شعاع (متر)
۱۲۰	۱۱۰	۱۰۰	۹۰	۸۰	۷۰	۶۰	۵۰	۴۰	۳۰	
			۴/۰	۳/۷	۳/۴	۳/۹	۳/۶	۳/۲		۴۰۰
			۴/۰	۳/۷	۳/۳	۳/۹	۳/۵	۳/۱		۴۲۰
			۳/۹	۳/۶	۳/۲	۳/۸	۳/۴	۱		۴۵۰
		۴/۰	۳/۸	۳/۵	۳/۱	۳/۷	۳/۴	۱		۴۷۵
		۴/۰	۳/۸	۳/۵	۳/۰	۳/۷	۳/۳	۱		۵۰۰
		۴/۰	۳/۷	۳/۴	۳/۰	۳/۶	۳/۳	۱		۵۲۵
		۳/۹	۳/۷	۳/۳	۳/۹	۳/۶	۳/۲	۱		۵۵۰
	۴/۰	۳/۹	۳/۶	۳/۳	۳/۹	۳/۵	۳/۲	۱		۵۷۵
	۴/۰	۳/۹	۳/۶	۳/۲	۳/۸	۳/۵	۳/۱	۰		۶۰۰
	۴/۰	۳/۸	۳/۵	۳/۱	۳/۷	۳/۴	۱			۶۵۰
۴/۰	۳/۹	۳/۷	۳/۳	۳/۰	۳/۶	۳/۳	۱			۷۰۰
۴/۰	۳/۹	۳/۶	۳/۲	۳/۹	۳/۶	۳/۳	۱			۷۵۰
۴/۰	۳/۸	۳/۵	۳/۲	۳/۸	۳/۵	۳/۲	۱			۸۰۰
۳/۹	۳/۷	۳/۴	۳/۱	۳/۷	۳/۴	۳/۱	۱			۸۵۰
۳/۹	۳/۶	۳/۳	۳/۰	۳/۷	۳/۴	۱	۱			۹۰۰
۳/۸	۳/۵	۳/۲	۳/۹	۳/۶	۳/۳	۱	۱			۹۵۰
۳/۸	۳/۵	۳/۲	۳/۸	۳/۵	۳/۲	۱	۰			۱۰۰۰
۳/۷	۳/۴	۳/۱	۳/۸	۳/۵	۳/۲	۱				۱۰۵۰
۳/۶	۳/۳	۳/۰	۳/۷	۳/۴	۳/۱	۱				۱۱۰۰
۳/۶	۳/۳	۳/۰	۳/۷	۳/۴	۱	۱				۱۱۵۰
۳/۵	۳/۲	۳/۹	۳/۶	۳/۳	۱	۱				۱۲۰۰
۳/۴	۳/۱	۳/۸	۳/۶	۳/۳	۱	۱				۱۲۵۰
۳/۳	۳/۱	۳/۸	۳/۵	۳/۲	۱	۱				۱۳۰۰
۳/۳	۳/۹	۳/۷	۳/۴	۱	۱	۱				۱۴۰۰
۳/۱	۳/۸	۳/۶	۳/۳	۱	۱	۰				۱۵۰۰
۳/۰	۳/۷	۳/۵	۳/۲	۱	۱					۱۶۰۰
۳/۹	۳/۷	۳/۴	۳/۱	۱	۱					۱۷۰۰
۳/۹	۳/۶	۳/۳	۱	۱	۱					۱۸۰۰
۳/۷	۳/۴	۳/۲	۱	۱	۰					۲۰۰۰
۳/۵	۳/۳	۱	۱	۱						۲۲۰۰
۳/۳	۳/۱	۱	۱	۰						۲۵۰۰
۱	۱	۱	۱							۳۰۰۰
۱	۱	۱	۰							۳۵۰۰
۱	۱	۰								۴۰۰۰
۱	۰									۴۵۰۰
۰										۵۰۰۰

علامت « نشان می دهد که نیازی به تغییر مقطع معمولی در قوس نیست »

علامت / نشان می دهد که شیب مخالف باید حذف شود و مقطع عرضی با شیب عرضی یکسره ای که برای هدایت آبهای سطحی ضروری است، ساخته شود

جدول ۱۳ شیب عرضی قوس در راههای شریانی درجه ۱ و رابطهای آنها، برای حداکثر شیب عرضی ۶ درصد (۱)

سرعت طرح (ساعت/کیلومتر)										شماع (متر)
۱۲۰	۱۱۰	۱۰۰	۹۰	۸۰	۷۰	۶۰	۵۰	۴۰	۳۰	
										۲۵
									۶/۰	۳۰
									۵/۶	۴۵
									۵/۴	۵۰
								۶/۰	۵/۲	۵۵
								۶/۰	۵/۰	۶۰
								۵/۹	۴/۹	۶۵
								۵/۸	۴/۷	۷۰
								۵/۷	۴/۶	۷۵
								۵/۶	۴/۵	۸۰
								۵/۵	۴/۳	۸۵
							۶/۰	۵/۴	۴/۲	۹۰
							۶/۰	۵/۳	۴/۱	۹۵
							۶/۰	۵/۲	۴/۰	۱۰۰
							۵/۹	۵/۱	۳/۹	۱۰۵
							۵/۹	۵/۰	۳/۸	۱۱۰
							۵/۸	۴/۹	۳/۸	۱۱۵
							۵/۷	۴/۸	۳/۸	۱۲۰
							۵/۷	۴/۸	۳/۷	۱۲۵
						۶/۰	۵/۶	۴/۷	۳/۶	۱۳۰
						۶/۰	۵/۵	۴/۵	۳/۵	۱۴۰
						۵/۹	۵/۳	۴/۴	۳/۴	۱۵۰
						۵/۹	۵/۲	۴/۳	۳/۳	۱۶۰
						۵/۸	۵/۱	۴/۲	۳/۲	۱۷۰
						۵/۷	۴/۹	۴/۱	۳/۰	۱۸۰
					۶/۰	۵/۶	۴/۸	۴/۰	۲/۹	۱۹۰
					۶/۰	۵/۵	۴/۷	۳/۹	۲/۸	۲۰۰
					۵/۹	۵/۴	۴/۶	۳/۸	۲/۷	۲۱۰
					۵/۹	۵/۳	۴/۵	۳/۷	۲/۶	۲۲۰
					۵/۸	۵/۲	۴/۴	۳/۶	۲/۵	۲۳۰
					۵/۸	۵/۱	۴/۳	۳/۶	۲/۴	۲۴۰
				۶/۰	۵/۷	۵/۱۰	۴/۲	۳/۵	۲/۳	۲۵۰
				۶/۰	۵/۵	۴/۸	۴/۰	۳/۴	۲/۲	۲۸۰
				۵/۹	۵/۳	۴/۶	۳/۹	۳/۳	۱	۳۰۰
			۶/۰	۵/۸	۵/۲	۴/۵	۳/۸	۳/۰	۱	۳۲۰
			۶/۰	۵/۷	۵/۱۰	۴/۴	۳/۷	۲/۹	۱	۳۴۰
			۶/۰	۵/۶	۵/۱۰	۴/۳	۳/۶	۲/۸	۰	۳۵۰
			۵/۹	۵/۴	۴/۸	۴/۱	۳/۴	۲/۶		۳۸۰

جدول ۱۳ (ادامه)

سرعت طرح (ساعت/کیلومتر)										شعاع (متر)
۱۲۰	۱۱۰	۱۰۰	۹۰	۸۰	۷۰	۶۰	۵۰	۴۰	۳۰	
			۵/۸	۵/۳	۴/۷	۴/۱۰	۳/۱۳	۲/۱۵		۴۰۰
		۶/۰	۵/۸	۵/۲	۴/۶	۳/۹	۳/۱۲	۲/۱۴		۴۲۰
		۶/۰	۵/۶	۵/۱۰	۴/۴	۳/۸	۳/۱۱	۲/۱۳		۴۵۰
		۵/۹	۵/۵	۴/۹	۴/۳	۳/۷	۳/۱۰	۲/۱۲		۴۷۵
		۵/۹	۵/۴	۴/۸	۴/۲	۳/۶	۲/۹	۲/۱۱		۵۰۰
	۶/۰	۵/۸	۵/۳	۴/۷	۴/۱	۳/۵	۲/۸	۱		۵۲۵
	۶/۰	۵/۷	۵/۲	۴/۶	۴/۰	۳/۴	۲/۷	۱		۵۵۰
	۶/۰	۵/۶	۵/۱	۴/۴	۳/۹	۳/۳	۲/۶	۱		۵۷۵
	۵/۹	۵/۵	۵/۰	۴/۳	۳/۸	۳/۲	۲/۵	۰		۶۰۰
۶/۰	۵/۸	۵/۳	۴/۸	۴/۱	۳/۶	۳/۰	۲/۳			۶۵۰
۶/۰	۵/۶	۵/۱	۴/۶	۴/۰	۳/۴	۲/۹	۲/۲			۷۰۰
۵/۹	۵/۵	۵/۰	۴/۴	۳/۸	۳/۲	۲/۷	۲/۱			۷۵۰
۵/۸	۵/۳	۴/۸	۴/۲	۳/۶	۳/۱	۲/۵	۱			۸۰۰
۵/۷	۵/۱	۴/۶	۴/۱	۳/۵	۳/۰	۲/۴	۱			۸۵۰
۵/۵	۵/۰	۴/۵	۳/۹	۳/۴	۲/۸	۲/۳	۱			۹۰۰
۵/۴	۴/۸	۴/۳	۳/۸	۳/۲	۲/۷	۲/۲	۱			۹۵۰
۵/۲	۴/۷	۴/۲	۳/۷	۳/۱	۲/۶	۲/۱	۰			۱۰۰۰
۵/۱	۴/۵	۴/۱	۳/۵	۳/۰	۲/۵	۱				۱۰۵۰
۵/۰	۴/۴	۳/۹	۳/۴	۲/۹	۲/۴	۱				۱۱۰۰
۴/۸	۴/۳	۳/۸	۳/۳	۲/۸	۲/۳	۱				۱۱۵۰
۴/۷	۴/۲	۳/۷	۳/۲	۲/۷	۲/۲	۱				۱۲۰۰
۴/۶	۴/۱	۳/۶	۳/۱	۲/۶	۲/۱	۱				۱۲۵۰
۴/۴	۳/۹	۳/۵	۳/۰	۲/۵	۲/۱	۱				۱۳۰۰
۴/۲	۳/۷	۳/۳	۲/۸	۲/۴	۱	۱				۱۴۰۰
۴/۰	۳/۵	۳/۱	۲/۷	۲/۲	۱	۰				۱۵۰۰
۳/۸	۳/۴	۳/۰	۲/۶	۲/۱	۱					۱۶۰۰
۳/۶	۳/۲	۲/۸	۲/۴	۱	۱					۱۷۰۰
۳/۵	۳/۱	۲/۷	۲/۳	۱	۱					۱۸۰۰
۳/۲	۲/۸	۲/۵	۲/۱	۱	۰					۲۰۰۰
۳/۰	۲/۶	۲/۳	۱	۱						۲۲۰۰
۲/۷	۲/۳	۱	۱	۰						۲۵۰۰
۲/۳	۱	۱	۱							۳۰۰۰
۱	۱	۱	۰							۳۵۰۰
۱	۰									۴۰۰۰
۱	۰									۴۵۰۰
۰										۵۰۰۰

علامت ه نشان می دهد که نیازی به تغییر مقطع معمولی در قوس نیست
 علامت / نشان می دهد که شیب مخالف باید حذف شود و مقطع عرضی یا شیب عرضی یکسره ای که برای هدایت آبهای سطحی ضروری است، ساخته شود

جدول ۱۴ شیب عرضی قوس در راههای شریانی درجه ۱ و رابطهای آنها، برای حداکثر شیب عرضی ۸ درصد (۱).

سرعت طرح (ساعت/کیلومتر)										شماره (متر)
۱۲۰	۱۱۰	۱۰۰	۹۰	۸۰	۷۰	۶۰	۵۰	۴۰	۳۰	
										۲۵
									۸/۰	۳۰
									۷/۲	۴۵
								۸/۰	۶/۹	۵۰
								۸/۰	۶/۴	۵۵
								۷/۹	۶/۴	۶۰
								۷/۷	۶/۶	۶۵
								۷/۶	۵/۹	۷۰
								۷/۴	۵/۷	۷۵
							۸/۰	۷/۲	۵/۵	۸۰
							۸/۰	۷/۱	۵/۴	۸۵
							۸/۰	۶/۹	۵/۲	۹۰
							۷/۹	۶/۷	۵/۱	۹۵
							۷/۸	۶/۶	۵/۰	۱۰۰
							۷/۷	۶/۵	۴/۸	۱۰۵
							۷/۶	۶/۳	۴/۷	۱۱۰
							۷/۵	۶/۲	۴/۵	۱۱۵
						۸/۰	۷/۴	۶/۱	۴/۴	۱۲۰
						۸/۰	۷/۳	۵/۹	۴/۳	۱۲۵
						۸/۰	۷/۲	۵/۸	۴/۲	۱۳۰
						۷/۹	۶/۹	۵/۶	۴/۰	۱۴۰
						۷/۸	۶/۷	۵/۴	۳/۸	۱۵۰
						۷/۶	۶/۵	۵/۳	۳/۶	۱۶۰
					۸/۰	۷/۵	۶/۳	۵/۱	۳/۴	۱۷۰
					۸/۰	۷/۳	۶/۲	۴/۹	۳/۳	۱۸۰
					۷/۹	۷/۱	۶/۰	۴/۸	۳/۱	۱۹۰
					۷/۸	۷/۰	۵/۸	۴/۶	۳/۰	۲۰۰
					۷/۷	۶/۸	۵/۷	۴/۵	۲/۹	۲۱۰
					۷/۶	۶/۷	۵/۵	۴/۳	۲/۸	۲۲۰
				۸/۰	۷/۵	۶/۵	۵/۴	۴/۲	۲/۷	۲۳۰
				۸/۰	۷/۴	۶/۴	۵/۳	۴/۱	۲/۶	۲۴۰
				۷/۹	۷/۳	۶/۳	۵/۲	۴/۰	۲/۵	۲۵۰
				۷/۷	۶/۹	۵/۹	۴/۸	۳/۶	۲/۳	۲۸۰
			۸/۰	۷/۶	۶/۷	۵/۷	۴/۶	۳/۵	۲/۱	۳۰۰
			۸/۰	۷/۴	۶/۴	۵/۵	۴/۴	۳/۳	۱	۳۲۰
			۷/۹	۷/۲	۶/۲	۵/۳	۴/۲	۳/۱	۱	۳۴۰
			۷/۸	۷/۱	۶/۱	۵/۲	۴/۱	۳/۰	۰	۳۵۰
		۸/۰	۷/۶	۶/۸	۵/۸	۴/۹	۳/۹	۲/۹		۳۸۰

جدول ۱۴ (ادامه)

سرعت طرح (ماعت اکیلو متر)										شعاع (متر)
۱۲۰	۱۱۰	۱۰۰	۹۰	۸۰	۷۰	۶۰	۵۰	۴۰	۳۰	
		۸/۱۰	۷/۱۵	۶/۶	۵/۷	۴/۷	۳/۷	۲/۷		۴۰۰
		۷/۹	۷/۱۳	۶/۴	۵/۵	۴/۶	۳/۶	۲/۶		۴۲۰
		۷/۸	۷/۱۱	۶/۲	۵/۲	۴/۳	۳/۴	۲/۵		۴۵۰
	۸/۱۰	۷/۶	۶/۹	۶/۰	۵/۱	۴/۲	۳/۲	۲/۴		۴۷۵
	۸/۱۰	۷/۵	۶/۷	۵/۸	۴/۹	۴/۰	۳/۱	۲/۳		۵۰۰
	۷/۹	۷/۳	۶/۵	۵/۶	۴/۷	۳/۹	۲/۰	۲/۲		۵۲۵
	۷/۸	۷/۲	۶/۳	۵/۴	۴/۵	۳/۷	۲/۹	۲/۱		۵۵۰
۸/۱۰	۷/۷	۷/۰	۶/۲	۵/۲	۴/۴	۳/۶	۲/۸	۱		۵۷۵
۸/۱۰	۷/۶	۶/۸	۶/۰	۵/۱	۴/۲	۳/۵	۲/۷	۰		۶۰۰
۷/۹	۷/۳	۶/۵	۵/۷	۴/۸	۴/۰	۳/۳	۲/۵			۶۵۰
۷/۷	۷/۰	۶/۲	۵/۴	۴/۵	۳/۸	۳/۱	۲/۳			۷۰۰
۷/۵	۶/۷	۵/۹	۵/۱	۴/۳	۳/۶	۲/۹	۲/۲			۷۵۰
۷/۲	۶/۴	۵/۶	۴/۹	۴/۱	۳/۴	۲/۷	۲/۱			۸۰۰
۷/۰	۶/۱	۵/۴	۴/۶	۳/۹	۳/۲	۲/۶	۱			۸۵۰
۶/۷	۵/۹	۵/۲	۴/۴	۳/۷	۳/۰	۲/۵	۱			۹۰۰
۶/۴	۵/۶	۴/۹	۴/۲	۳/۵	۲/۹	۲/۳	۱			۹۵۰
۶/۲	۵/۴	۴/۷	۴/۱	۳/۴	۲/۸	۲/۲	۰			۱۰۰۰
۶/۰	۵/۲	۴/۶	۳/۹	۳/۲	۲/۷	۲/۱				۱۰۵۰
۵/۷	۵/۰	۴/۴	۳/۸	۳/۱	۲/۶	۲/۱				۱۱۰۰
۵/۵	۴/۸	۴/۲	۳/۶	۳/۰	۲/۵	۱				۱۱۵۰
۵/۳	۴/۷	۴/۱	۳/۵	۲/۹	۲/۴	۱				۱۲۰۰
۵/۲	۴/۵	۳/۹	۳/۴	۲/۸	۲/۳	۱				۱۲۵۰
۵/۰	۴/۴	۳/۸	۳/۳	۲/۷	۲/۲	۱				۱۳۰۰
۴/۷	۴/۱	۳/۶	۳/۱	۲/۵	۲/۱	۱				۱۴۰۰
۴/۴	۳/۸	۳/۴	۲/۹	۲/۴	۱	۰				۱۵۰۰
۴/۲	۳/۶	۳/۲	۲/۷	۲/۲	۱					۱۶۰۰
۴/۰	۳/۴	۳/۰	۲/۶	۲/۱	۱					۱۷۰۰
۳/۸	۳/۳	۲/۹	۲/۴	۱	۱					۱۸۰۰
۳/۴	۳/۰	۲/۶	۲/۲	۱	۰					۲۰۰۰
۳/۲	۲/۷	۲/۴	۱	۱						۲۲۰۰
۲/۸	۲/۴	۲/۱	۱	۰						۲۵۰۰
۲/۴	۱	۱	۱							۳۰۰۰
۱	۱	۰								۳۵۰۰
۱	۰									۴۰۰۰
۰										۴۵۰۰
۰										۵۰۰۰

علامت - نشان می دهد که تراز به تغییر مقطع معمولی در قوس نیست
 علامت / نشان می دهد که شیب مخالف باید حذف شود و مقطع عرضی با شیب عرضی یکسره ای که برای هدایت آبهای سطحی ضروری است، ساخته شود

جدول ۱۵ شیب عرضی قوس در راههای شریانی درجه ۱ و رابطهای آنها، برای حداکثر شیب عرضی ۱۰ درصد (۱).

سرعت طرح (ساعت/کیلومتر)										شعاع (متر)
۱۲۰	۱۱۰	۱۰۰	۹۰	۸۰	۷۰	۶۰	۵۰	۴۰	۳۰	
									۱۰	۲۵
									۹/۹	۳۰
									۸/۶	۴۵
								۱۰	۸/۲	۵۰
								۹/۹	۷/۸	۵۵
								۹/۷	۷/۵	۶۰
								۹/۴	۷/۲	۶۵
								۹/۲	۶/۹	۷۰
							۱۰	۸/۹	۶/۶	۷۵
							۱۰	۸/۷	۶/۴	۸۰
							۹/۹	۸/۴	۶/۱	۸۵
							۹/۸	۸/۲	۵/۹	۹۰
							۹/۶	۸/۰	۵/۷	۹۵
							۹/۵	۷/۸	۵/۵	۱۰۰
							۹/۳	۷/۶	۵/۳	۱۰۵
						۱۰	۹/۲	۷/۴	۵/۱	۱۱۰
						۱۰	۹/۰	۷/۲	۵/۱	۱۱۵
						۱۰	۸/۸	۷/۱	۴/۸	۱۲۰
						۹/۹	۸/۷	۶/۹	۴/۷	۱۲۵
						۹/۸	۸/۵	۶/۸	۴/۵	۱۳۰
						۹/۶	۸/۲	۶/۵	۴/۳	۱۴۰
						۹/۴	۷/۹	۶/۲	۴/۰	۱۵۰
					۱۰	۹/۲	۷/۶	۵/۹	۳/۸	۱۶۰
					۹/۹	۸/۹	۷/۴	۵/۷	۳/۶	۱۷۰
					۹/۸	۸/۷	۷/۱	۵/۵	۳/۴	۱۸۰
					۹/۷	۸/۵	۶/۹	۵/۳	۳/۳	۱۹۰
					۹/۵	۸/۲	۶/۷	۵/۱	۳/۱	۲۰۰
				۱۰	۹/۳	۸/۰	۶/۵	۴/۹	۳/۰	۲۱۰
				۱۰	۹/۲	۷/۸	۶/۳	۴/۷	۲/۹	۲۲۰
				۹/۹	۹/۰	۷/۶	۶/۱	۴/۵	۲/۸	۲۳۰
				۹/۸	۸/۸	۷/۴	۵/۹	۴/۴	۲/۷	۲۴۰
				۹/۷	۸/۶	۷/۲	۵/۷	۴/۲	۲/۶	۲۵۰
			۱۰	۹/۳	۸/۰	۶/۷	۵/۳	۳/۹	۲/۳	۲۸۰
			۹/۹	۹/۰	۷/۷	۶/۴	۵/۰	۳/۶	۲/۲	۳۰۰
			۹/۷	۸/۷	۷/۴	۶/۱	۴/۷	۳/۵	۱	۳۲۰
			۹/۵	۸/۴	۷/۱	۵/۸	۴/۵	۳/۳	۱	۳۴۰
		۱۰	۹/۴	۸/۲	۶/۹	۵/۷	۴/۴	۳/۲	۰	۳۵۰
		۹/۹	۹/۱	۷/۸	۶/۵	۵/۳	۴/۱	۳/۰		۳۸۰

جدول ۱۵ (ادامه)

شعاع (متر)	سرعت طرح (ساعت/کیلومتر)	۳۰	۴۰	۵۰	۶۰	۷۰	۸۰	۹۰	۱۰۰	۱۱۰	۱۲۰
۴۰۰			۲/۱۸	۳/۱۹	۵/۱	۶/۳	۷/۵	۸/۸	۹/۸		
۴۲۰			۲/۷	۳/۱۸	۴/۱۹	۶/۱	۷/۳	۸/۶	۹/۶	۱۰	
۴۵۰			۲/۶	۳/۱۶	۴/۱۷	۵/۷	۶/۹	۸/۲	۹/۳	۱۰	
۴۷۵			۲/۴	۳/۱۴	۴/۱۵	۵/۵	۶/۶	۷/۹	۹/۱	۹/۹	
۵۰۰			۲/۳	۳/۱۲	۴/۱۳	۵/۳	۶/۴	۷/۶	۸/۸	۹/۷	
۵۲۵			۲/۲	۳/۱۱	۴/۱۱	۵/۱	۶/۱	۷/۳	۸/۵	۹/۵	۱۰
۵۵۰			۲/۱	۳/۱۰	۴/۹	۵/۹	۶/۱	۷/۱	۸/۲	۹/۳	۱۰
۵۷۵			۱	۲/۹	۳/۸	۴/۷	۵/۷	۶/۸	۸/۰	۹/۱	۹/۹
۶۰۰			۰	۲/۸	۳/۷	۴/۵	۵/۵	۶/۶	۷/۷	۸/۸	۹/۸
۶۵۰				۲/۶	۳/۴	۴/۲	۵/۱	۶/۲	۷/۲	۸/۳	۹/۴
۷۰۰				۲/۴	۳/۲	۴/۰	۴/۸	۵/۸	۶/۸	۷/۸	۹/۰
۷۵۰				۲/۲	۳/۰	۳/۷	۴/۵	۵/۵	۶/۵	۷/۴	۸/۵
۸۰۰				۲/۱	۲/۸	۳/۵	۴/۳	۵/۲	۶/۱	۷/۰	۸/۱
۸۵۰				۱	۲/۷	۳/۳	۴/۱	۵/۰	۵/۸	۶/۷	۷/۷
۹۰۰				۱	۲/۵	۳/۲	۴/۱	۴/۷	۵/۵	۶/۳	۷/۳
۹۵۰				۱	۲/۴	۳/۰	۳/۷	۴/۵	۵/۳	۶/۱	۷/۰
۱۰۰۰			۰	۲/۳	۲/۹	۳/۵	۴/۳	۵/۱	۵/۸	۶/۷	۷/۷
۱۰۵۰				۲/۲	۲/۸	۳/۴	۴/۱	۴/۱	۴/۸	۵/۵	۶/۴
۱۱۰۰				۲/۱	۲/۶	۳/۲	۴/۱	۴/۹	۴/۶	۵/۳	۶/۲
۱۱۵۰				۱	۲/۵	۳/۱	۴/۱	۴/۸	۴/۵	۵/۱	۵/۹
۱۲۰۰				۱	۲/۴	۳/۰	۴/۱	۴/۶	۴/۳	۴/۹	۵/۷
۱۲۵۰				۱	۲/۳	۲/۹	۴/۱	۴/۵	۴/۱	۴/۸	۵/۵
۱۳۰۰				۱	۲/۲	۲/۸	۴/۱	۴/۴	۴/۰	۴/۶	۵/۳
۱۴۰۰				۱	۲/۱	۲/۶	۴/۱	۴/۲	۳/۷	۴/۳	۵/۰
۱۵۰۰			۰		۲/۴	۲/۱	۴/۱	۴/۰	۳/۵	۴/۰	۴/۷
۱۶۰۰					۱	۲/۳	۴/۱	۴/۱	۳/۳	۴/۸	۴/۴
۱۷۰۰					۱	۲/۲	۴/۱	۴/۱	۳/۱	۴/۶	۴/۱
۱۸۰۰					۱	۱	۴/۱	۴/۵	۳/۰	۴/۴	۴/۹
۲۰۰۰					۰	۱	۴/۱	۴/۳	۲/۷	۴/۱	۴/۶
۲۲۰۰						۱	۴/۱	۴/۱	۲/۵	۴/۸	۴/۳
۲۵۰۰						۰	۱	۴/۱	۲/۲	۴/۵	۴/۱
۳۰۰۰								۱	۱	۴/۱	۴/۴
۳۵۰۰								۰	۱	۱	۴/۱
۴۰۰۰									۰	۱	۱
۴۵۰۰										۰	۱
۵۰۰۰											۰

علامت ۰ نشان می‌دهد که نیازی به تغییر مقطع معمولی در قوس نیست.
 علامت / نشان می‌دهد که شیب مخالف باید حذف شود و مقطع عرضی یا شیب عرض یکسر می‌دهد که برای هدایت آبهای سطحی ضروری است، ساخته شود.

دوم) چنانچه شعاع قوس کمتر از ارقام داده شده در جدول ۹ و برابر یا بزرگتر از ارقام داده شده در جدول ۱۶ است، شیب عرضی مخالف را (اگر وجود دارد) حذف کنید و تمام سطح جاده را با شیب عرضی برابر شیب معمولی راه، در جهت مرکز قوس، طرح کنید

سوم) چنانچه شعاع قوس کمتر از مقادیر داده شده در جدول ۱۶ است، شیب عرضی را از روی منحنی شکل ۱۵ و یا از رابطه زیر بدست آورید:

$$e = \frac{V^2}{127R} - F$$

که در آن:

V = سرعت طرح، کیلومتر در ساعت؛

R = شعاع قوس، متر؛

F = حداکثر ضریب اصطکاک مجاز، از جدول ۷؛ و

e = شیب عرضی.

شیبهای عرضی بر حسب درصد و تا یک رقم اعشار تعیین و در نقشه‌ها نشان داده شود.

جدول ۱۶ حداقل شعاع قوس بدون وجود شیب عرضی مخالف، راههای شریانی درجه ۲ و رابطهای آنها.

سرعت طرح (کیلومتر در ساعت)	۲۰	۳۰	۴۰	۵۰	۶۰
حداقل شعاع (متر)	۱۵	۳۰	۶۰	۱۰۰	۱۵۰

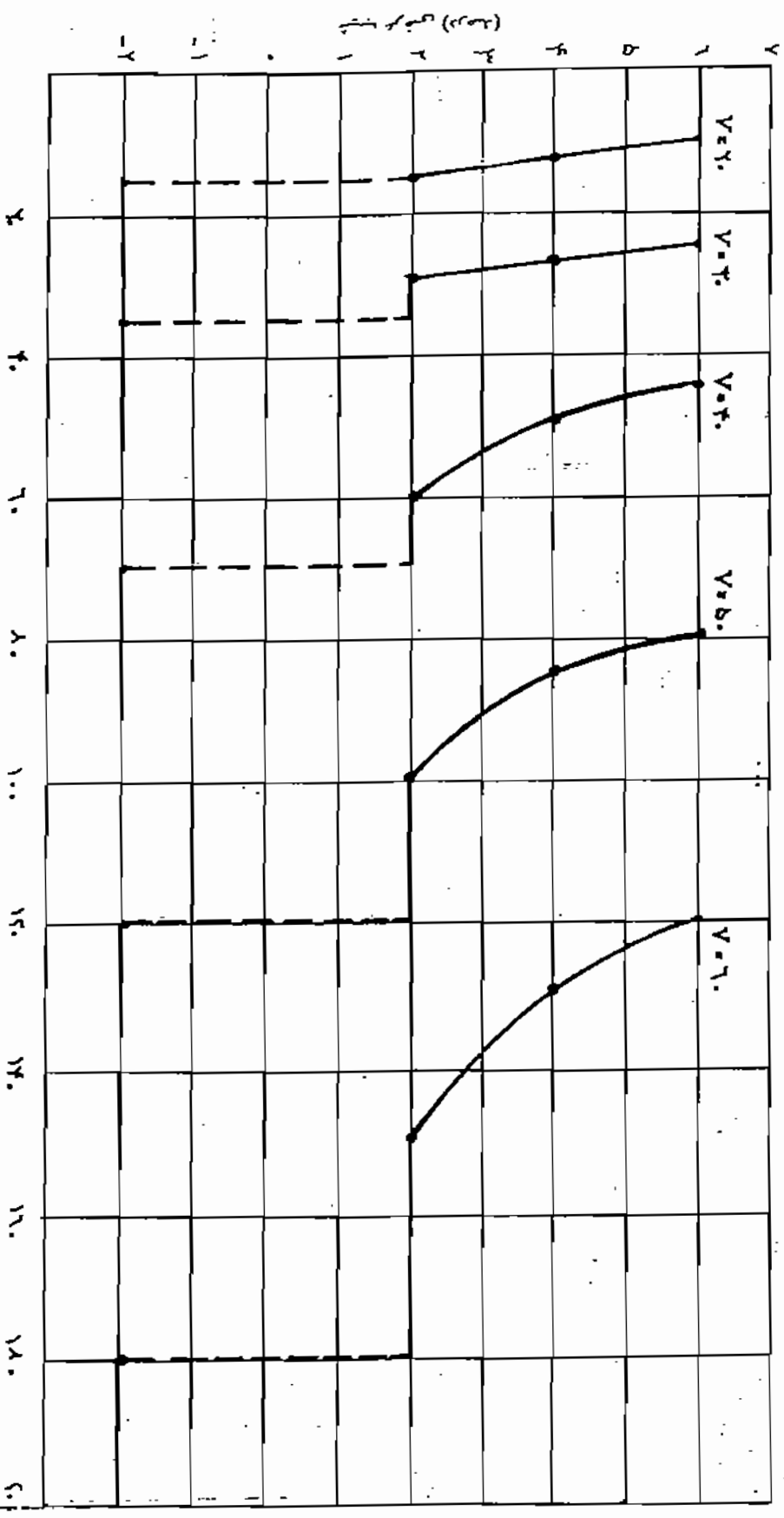
۳.۵.۲ خیابانهای محلی

در خیابانهای محلی به مناسبت وجود قوس شیب عرضی راه را نباید تغییر داد.

۶.۲ تغییر شیبهای عرضی

۱.۶.۲ تعیین طول سرشکن

برای رعایت ایمنی وسایل نقلیه و زیبایی بصری، شیبهای عرضی را باید ملایم و تدریجی تغییر داد. برای این منظور، بین دو شیب عرضی مختلف، طولی به عنوان طول سرشکن در نظر می گیرند. حداقل طول سرشکن مطابق قاعده زیر تعیین می شود:



فشار (متر)

سرعت طرح (کیلومتر در ساعت)
 --- شیبهای عرضی بین ۲ درجه مخالف و ۲ درجه معمولی پیشنهاد نمی شود

راهنما:

طول لازم برای سرشکن کردن یک درصد تغییر شیب عرضی نباید از نصف مسافتی که وسیله نقلیه در ظرف یک ثانیه در سرعت طرح طی می کند، کمتر باشد. بر این مبنا، طول سرشکن نباید کمتر از حداقلی باشد که از رابطه زیر به دست می آید:

$$L = 0.15 V^2 e$$

که در آن:

L = حداقل طول سرشکن، متر؛

e = تغییر شیب عرضی، درصد؛ و

V = سرعت طرح، کیلومتر در ساعت.

به علاوه، در هیچ حالتی، طول سرشکن را نباید از ۳۰ متر کمتر گرفت. یعنی، چنانچه طولی که از رابطه بالا به دست می آید از ۳۰ متر کمتر است، طول سرشکن را باید حداقل ۳۰ متر گرفت.

در صورتی که قوس اتصال وجود دارد، توصیه می شود که طول سرشکن برابر طول قوس اتصال گرفته شود برای طرز تعیین طول قوس اتصال به بند ۲.۱ رجوع کنید.

۲.۱.۲ طرز قرار دادن طول سرشکن

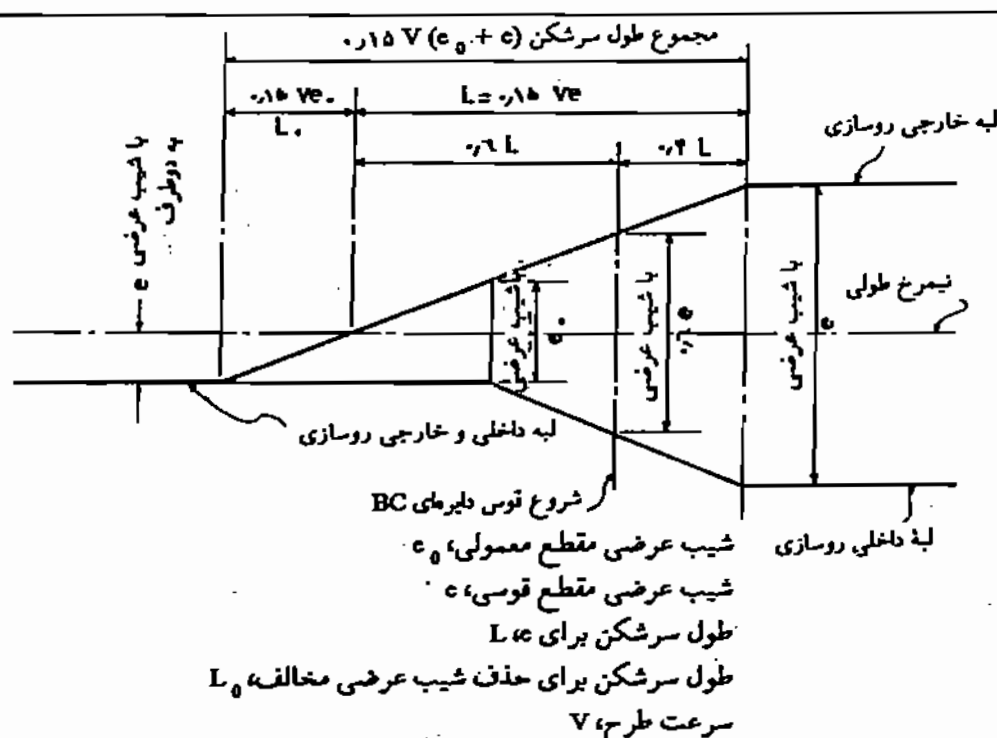
اگر قوس اتصال وجود دارد، شیب مخالف را قبل از قوس اتصال حذف کنید این کار را در طولی که از فرمول بالا، با منظور کردن شیب عرضی مخالف به جای e ، به دست می آید انجام دهید. تغییر از شیب عرضی صفر تا شیب عرضی قوس را در طول قوس اتصال اعمال کنید.

اگر قوس اتصال وجود ندارد، قرار دادن تمام طول سرشکن قبل از شروع دایره موجب می شود که شیب عرضی مقطع راه حتی قبل از رسیدن به قسمت قوسی، به شیب عرضی کامل قوس نزدیک باشد. چنین وضعیتی مطلوب نیست. برعکس، اگر تمام طول سرشکن را بعد از شروع قوس قرار دهند، قسمتهایی از قوس دارای شیب عرضی مخالف می شود و یا شیب عرضی آن با شیب عرضی لازم تفاوت زیادی پیدا می کند.

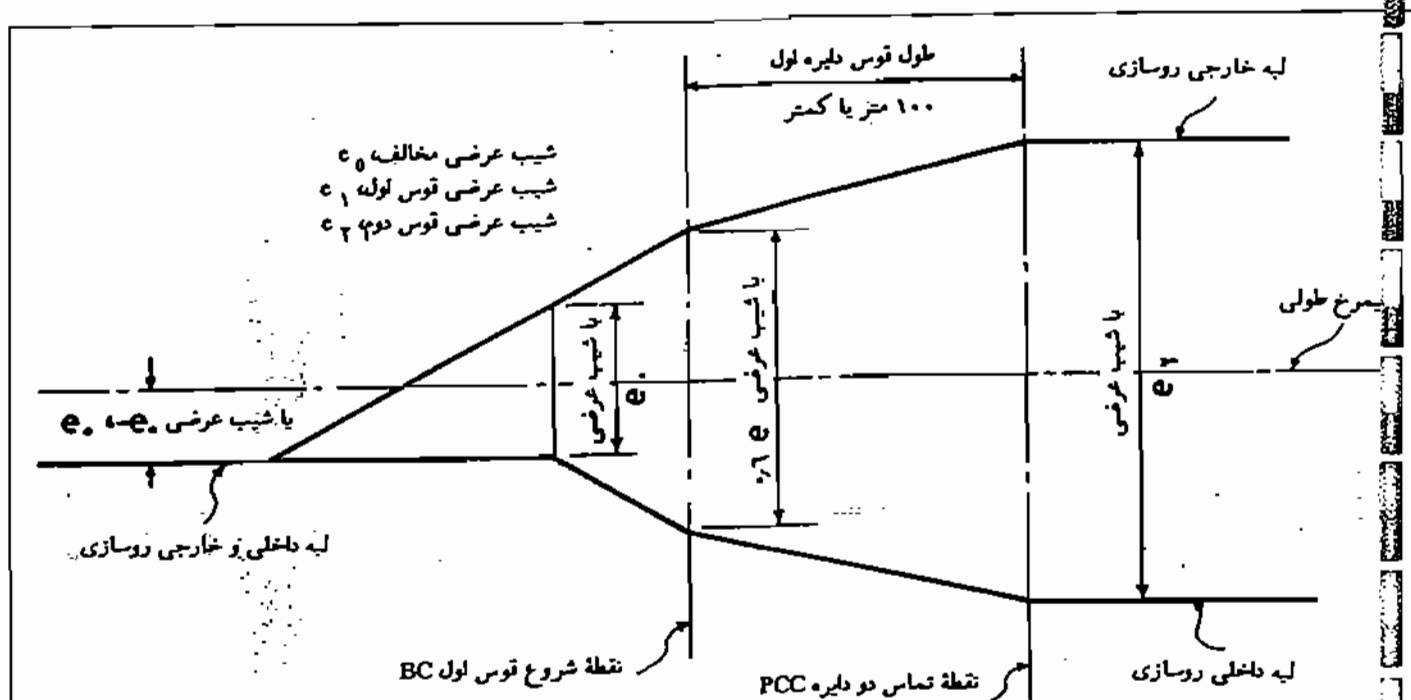
به عنوان یک حد وسط، باید شیب عرضی را در نقطه شروع قوس برابر ۰٫۶۰٪ شیب عرضی کامل قوس بگیرند بر اساس این ضابطه، تمام طول لازم برای حذف شیب عرضی مخالف (اگر وجود داشته باشد) و همچنین ۶۰ درصد طول لازم برای رسیدن به شیب عرضی قوس، در قسمت مستقیم واقع در قبل از شروع قوس و بقیه طول سرشکن در قسمت دایره‌ای قرار می‌گیرد.

در مواردی که به علت کمبود جا اعمال قاعده بالا مشکلات مهمی به وجود می‌آورد می‌توان شیب عرضی را در محل شروع یا خاتمه قوس تا ۵۰ درصد شیب عرضی کامل قوس کاهش داد این حداقل مطلق است که تنها در حالت‌های اضطراری باید از آن استفاده کنند در تحت هیچ شرایطی شیب عرضی در شروع یا خاتمه قوس دایره‌ای نباید کمتر از ۵۰ و بیشتر از ۶۰ درصد شیب عرضی کامل قوس باشد (شکل ۱۶).

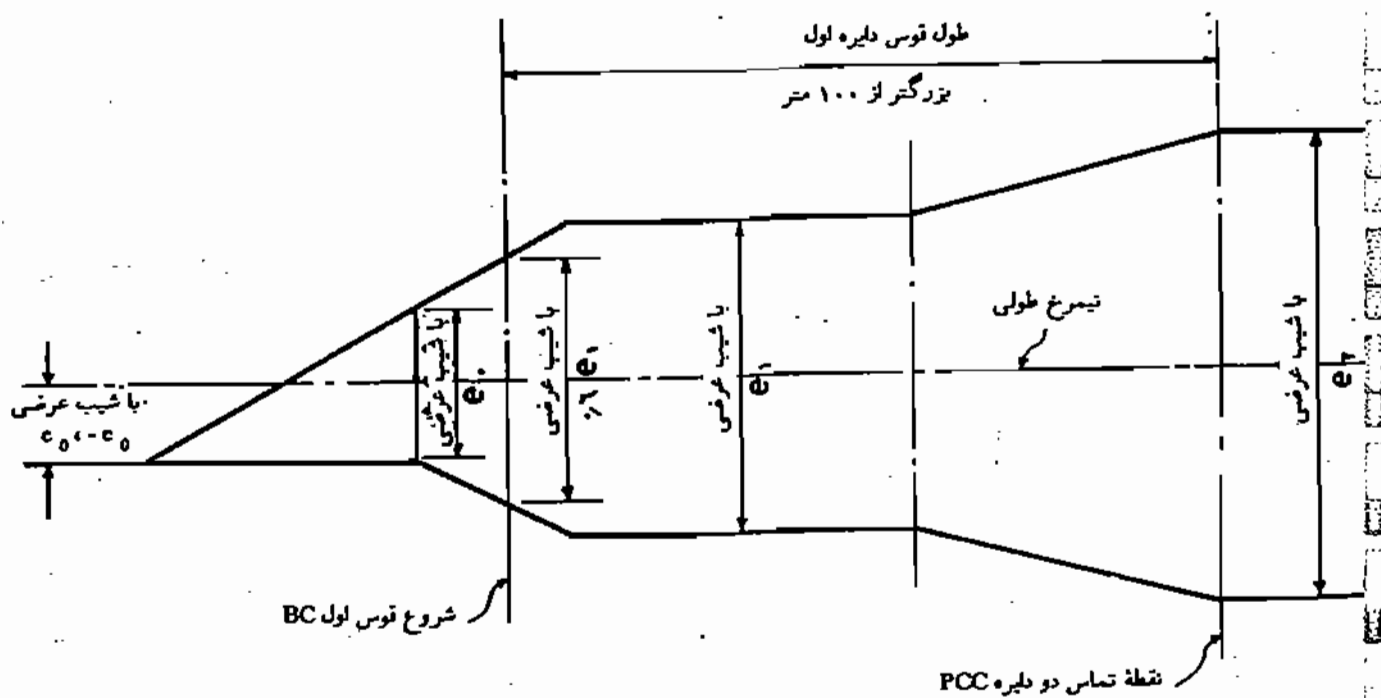
در قوسهای مرکب، اگر طول دایره‌ای که شیب عرضی کمتری دارد، ۱۰۰ متر یا کمتر است، تغییر شیب عرضی بین دو دایره را به صورت یک‌نواخت در تمام طول این دایره سرشکن کنید در غیر این صورت، تمام طول سرشکن را قبل از رسیدن به دایره با شیب عرضی بیشتر قرار دهید در هر دو حالت، حداقل طول سرشکن نباید از ۳۰ متر کمتر باشد (شکل ۱۷).



شکل ۱۶ طرز قرار دادن طول سرشکن در قوسهای ساده



حالت الفقد طول قوس دایره بزرگتر، ۱۰۰ متر یا کمتر است



حالت به طول قوس دایره بزرگتر، از ۱۰۰ متر بیشتر است

شکل ۱۷ طرز قراردادن طول مرشکن در قوسهای مرکب

۳-۶-۳ تعیین حداقل طول مستقیم واقع بین دو قوس معکوس

بین دو دایره معکوس باید یک قسمت مستقیم برای سرشکن کردن تغییر شیبهای عرضی قرار داد. طول این قسمت نباید در تحت هیچ شرایطی از ۶۰ متر مجموع طولهای سرشکن برای شیب عرضی دو دایره کمتر باشد؛ تا بتوان ۶۰ درصد شیب عرضی هر قوس را در محل شروع آن تأمین کرد. اما، با رعایت این حداقل مطلق، مقطع راه در فاصله بین دو قوس معکوس شیب دو طرفه معمولی را پیدانمی کند زیرا در این طول تنها می توان شیب عرضی یک دایره را حذف و بلافاصله شیب عرضی دایره دیگر را در جهت مخالف شروع نمود. این ترتیب، در قسمت مستقیم واقع بین دو دایره معکوس مقطعی وجود پیدا می کند که فاقد شیب عرضی است. این وضعیت از نظر تخلیه آب بارشها از سطح راه مناسب نیست.

برای جلوگیری از این وضعیت و همچنین برای دادن فرضیه بیشتر به رانندگان برای تغییر جهت، باید سعی کنند که در راههای شیبانی درجه ۱ و رابطهای آنها فاصله مستقیم واقع بین دو قوس معکوس از حداقل مطلق فوق تا حد امکان بیشتر باشد. مطلوب آن است که مقطع عرضی در فاصله دو قوس به مقطع عرضی معمولی راه (با شیب عرضی معمولی تخلیه آبهای سطحی به دو طرف) برسد و بعد تغییر جهت دهد اما تأمین این وضعیت مطلوب در شرایط مشکل (که معمولاً قوسهای معکوس در آن شرایط پیش می آیند) همیشه ساده نیست.

بر این مبنا، حداقل مطلق و حداقل مطلوب طول مستقیمی که باید در فاصله بین دو قوس معکوس قرار داده شود به شرح زیر تعیین می شود:

$$L_1 = 0.09 (c_1 + c_2) V$$

$$L_2 = 0.15 (c_1 + c_2) V$$

که در آن:

L_1 = حداقل مطلق طول قسمت مستقیم واقع بین دو دایره معکوس، متر؛

L_2 = حداقل مطلوب طول قسمت مستقیم واقع بین دو دایره معکوس، متر؛

c_1 = شیب عرضی دایره اول، درصد؛

c_2 = شیب عرضی دایره دوم، درصد؛ و

V = سرعت طرح، کیلومتر در ساعت.

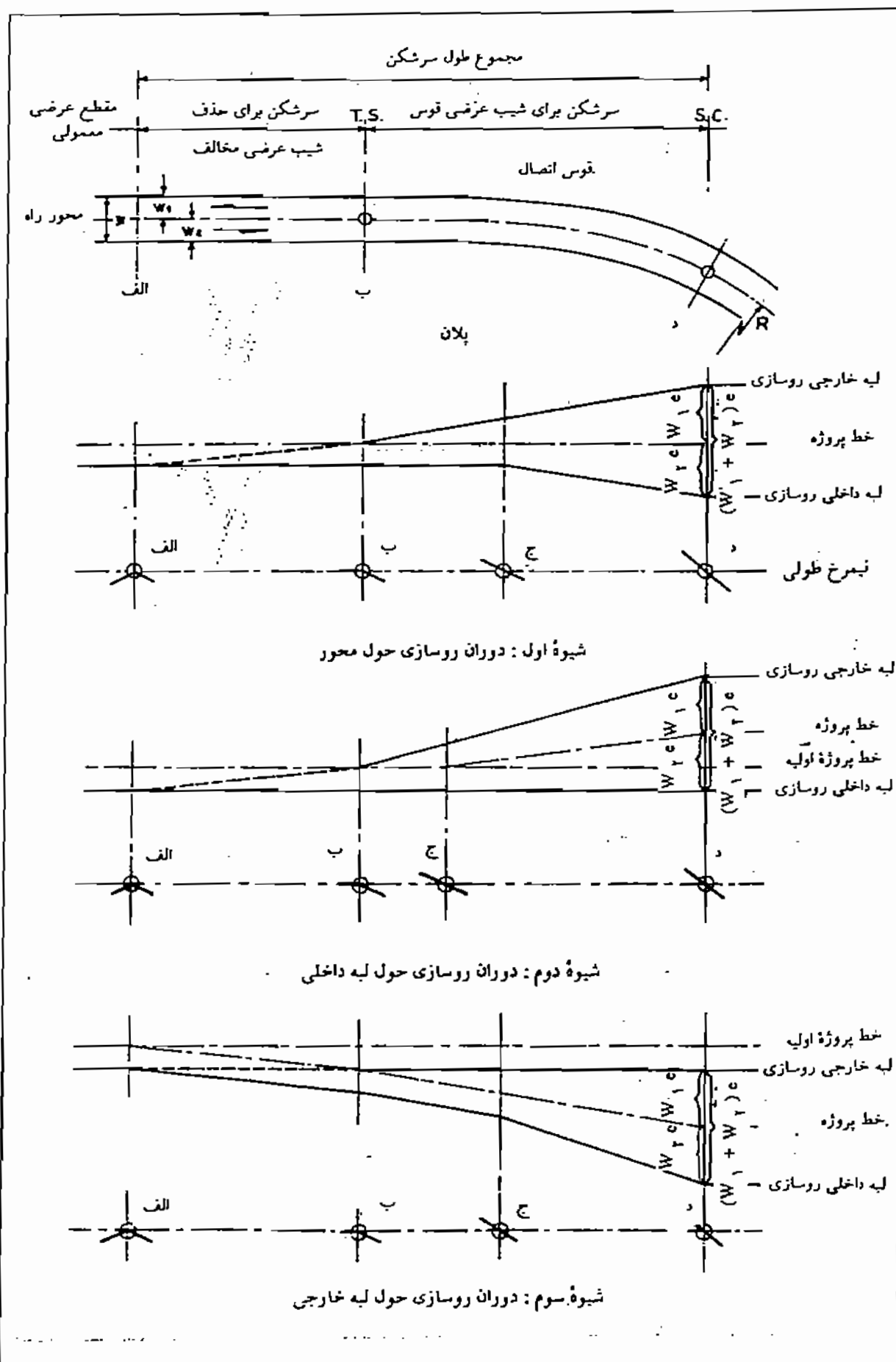
۴.۶.۲ طرز اعمال تبدیل شیبهای عرضی

به منظور تخلیه آب بارشها از سطح راه، آن را از وسط به دو طرف شیب می‌دهند این شیب را که معمولاً حدود ۲ درصد است شیب عرضی معمولی می‌گویند شیب عرضی در قوسها، یک جهته و به سمت مرکز قوس است. برای اعمال تغییرات شیبهای عرضی و رسیدن از مقطع معمولی (با شیب عرضی دو جهته) به مقطع قوس (با شیب عرضی یک جهته)، ابتدا باید، با حفظ شیب عرضی موافق شیب عرضی قوس، شیب عرضی مخالف را حذف کنند و به مقطعی برسند که شیب عرضی آن در یک جهت و موافق شیب عرضی لازم برای قوس است. از این مقطع به بعد، شیب عرضی تمام عرض روسازی را تغییر می‌دهند تا به شیب عرضی کامل قوس برسند.

در شکل ۱۸ طرز اعمال تغییر شیب عرضی را مشاهده می‌کنید در این شکل، تغییر ارتفاعات دو لبه روسازی نسبت به خط پروژه نشان داده شده است. برای تغییر دادن شیب عرضی، ابتدا شیب عرضی موافق شیب قوس را ثابت نگه می‌دارند و تنها شیب عرضی مخالف را تغییر می‌دهند؛ تا در مقطعی (مقطع «ج» در شکل ۱۸) تمام عرض سواره‌رو شیب عرضی یکسره‌ای برابر شیب معمولی راه پیدا می‌کند از این مقطع به بعد، به شیب عرضی یکسره می‌افزایند تا آن شیب برابر شیب عرضی کامل قوس شود (مقطع «د» در شکل ۱۸). برای برگرداندن شیب عرضی قوس به شیب عرضی معمولی، همین جریان را به طور معکوس، در سر دیگر قوس، تکرار می‌کنند.

شکل ۱۸ سه شیوه مختلف اعمال شیب عرضی را تشریح می‌کند در شیوه اول ارتفاع خط پروژه را ثابت نگه می‌دارند و برای تأمین شیب عرضی قوس، لبه خارجی را بالا و لبه داخلی را پایین می‌برند این شیوه معمولی‌ترین و از نظر محاسبه و اجرا ساده‌ترین شیوه‌هاست. هر جا که افزایش ارتفاع لبه خارجی و کاهش ارتفاع لبه داخلی ایجاد مشکل نکند (از نظر زیبایی بصری و دسترسی به محوطه‌های اطراف) تغییر شیبهای عرضی باید با این شیوه انجام گیرد در راههای شریانی درجه ۱ و رابطهای آنها، با توجه به فاصله‌ای که بین این راهها و توسعه‌های اطراف آنها وجود دارد پایین یا بالا بردن لبه جاده معمولاً ایجاد مشکل نمی‌کند.

در راههای شریانی درجه ۲، در حالت‌های خاص ممکن است که به علت وضعیت توسعه‌های اطراف بالا بردن یا پایین آوردن یکی از لبه‌های جاده عملی نباشد در این موارد.



شکل ۱۸ شیوه‌های مختلف اعمال تغییر شیب عرضی.

ارتفاع خط پروژه راه در محدوده قوس افقی، به اندازه لازم بالا و یا پایین می‌برند تا پس از اعمال شیب عرضی قوس، اختلاف ارتفاع لبه‌های روسازی از حدود مورد قبول (با توجه به توسعه‌های اطراف) بیشتر نشود شکستگی و تغییر شیب طولی خط پروژه، به میزانی که برای پیاده کردن شیبهای عرضی در محدوده قوسها لازم است، از نظر زیبایی بصری و حرکت وسایل نقلیه ایجاد مشکل نمی‌کند و پذیرفته است. در شیوه‌های دوم و سوم شکل ۱۸، از این روش استفاده شده و با تغییر دادن خط پروژه، ارتفاعات لبه داخلی یا خارجی قوس را حفظ کرده‌اند.

در قوسهایی که در لبه آنها جدول وجود دارد، به علت تغییر شیب عرضی و همچنین به علت کوتاه‌تر بودن طول لبه داخلی قوس نسبت به محور آن، با وجود یک خط پروژه ملایم، نیمرخ لبه داخلی جاده ممکن است شکسته و بدنما به نظر آید و حتی گودیهای پیدا کند که در خط پروژه نیست. اگر در لبه داخلی قوسها جدول گذاشته می‌شود، باید نیمرخ طولی لبه را رسم کنند و اگر این نیمرخ ناصاف و شکسته است آن را تعدیل نمایند.

برای این کار، اول ارتفاع لبه‌های روسازی را براساس خط پروژه و شیبهای عرضی، در قسمت قوسی و در طول سرشکن تعیین، و نیمرخ طولی لبه داخلی را رسم کنید سپس، شکستگیهای این نیمرخ را به طریق ترسیمی و یا با استفاده از قوسهای قائم، ملایم و صاف کنید ارتفاعات نقاط مختلف لبه روسازی راه به فاصله هر ۱۰ متر، از روی نیمرخ تعدیل شده تعیین کنید و آنها را در پلان ارتفاعات نشان دهید.

۷.۳ تعریض خط در قوسها

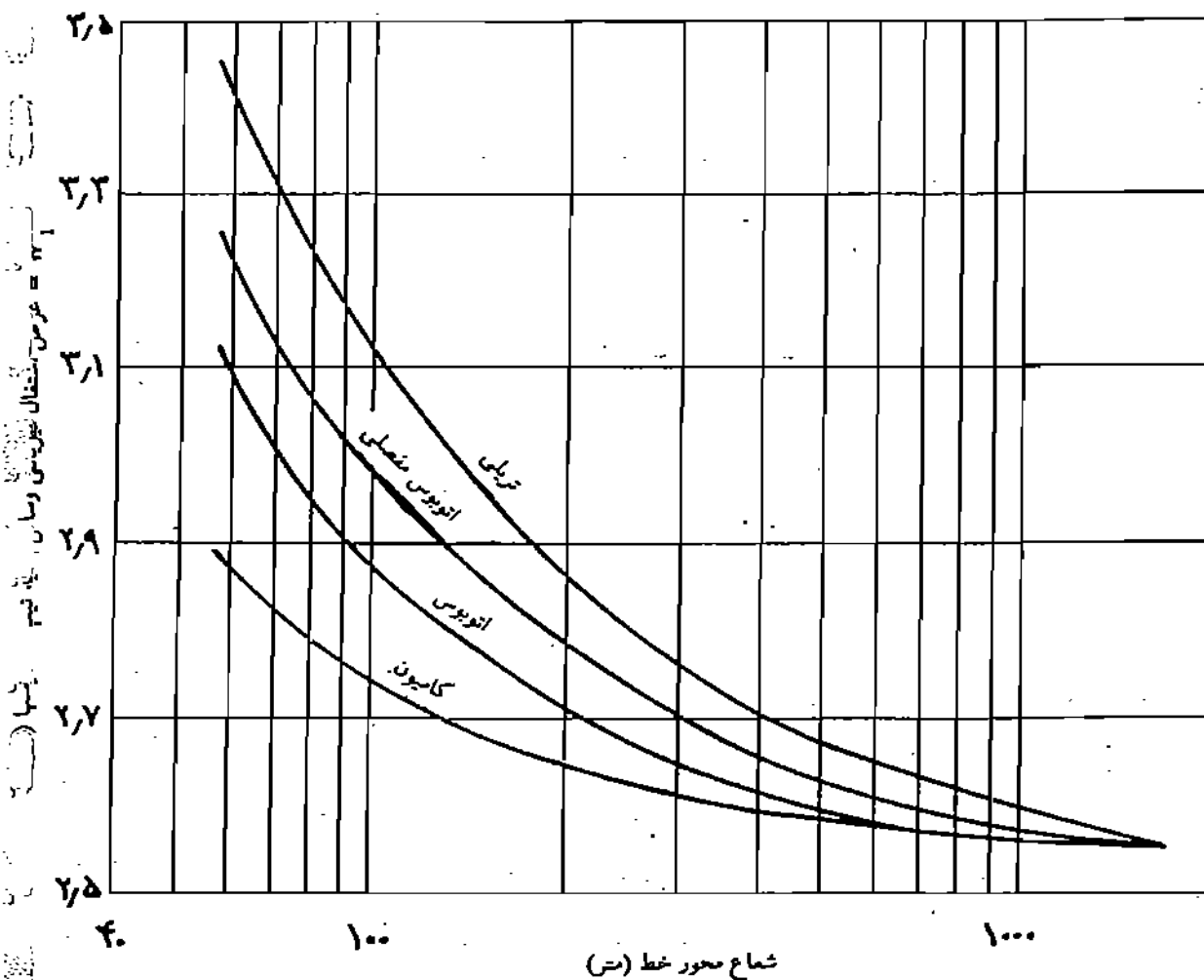
۱.۷.۳ ضرورت

وسایل نقلیه هنگام عبور از قوسها به سه مناسبت به عرض بیشتری نیاز دارند:

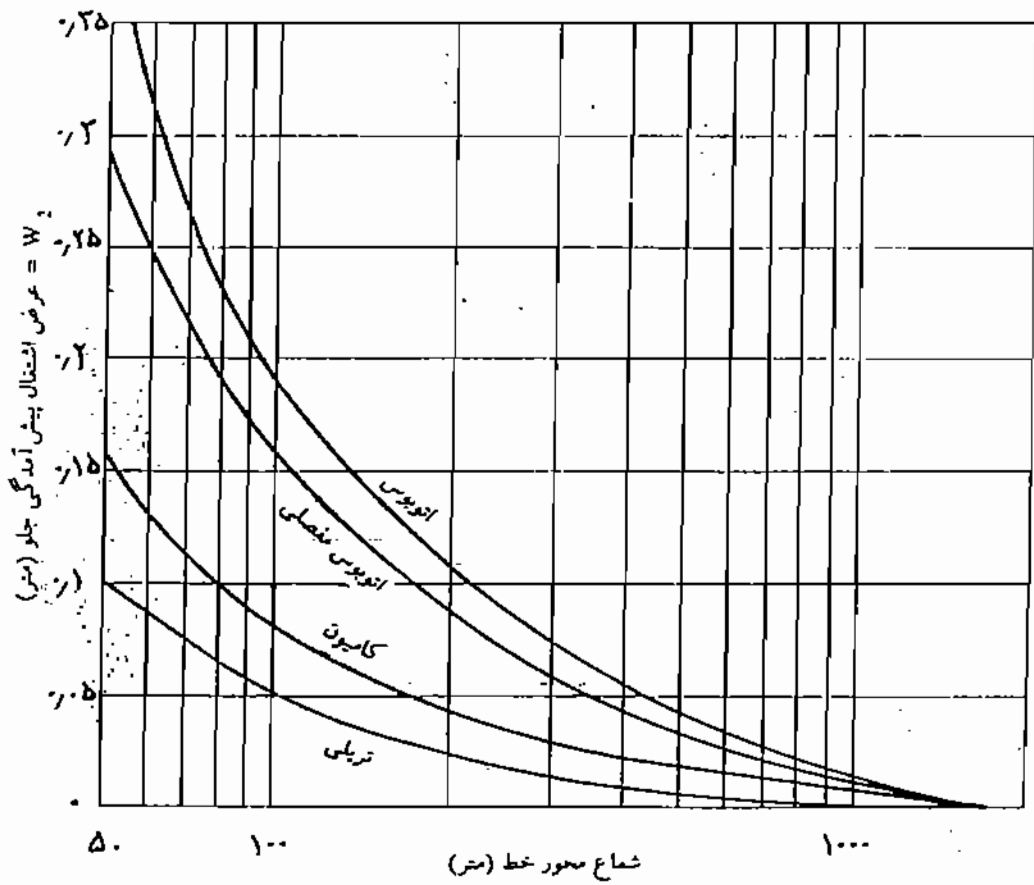
اول (وسیله نقلیه مستقیم است و کاملاً از شکل قوس پیروی نمی‌کند، به این علت، عرض اشغال وسیله نقلیه از عرض فیزیکی آن بیشتر است. منحنیهای شکل ۱۹ عرض اشغال انواع وسایل نقلیه تیپ را در شعاعهای مختلف نشان می‌دهد.

دوم) در قوسها، پیش آمدگی جلوی وسیله نقلیه عرضی را اشغال می کند. منحنیهای شکل ۲۰ این عرض را برای انواع وسایل نقلیه تیپ در شعاعهای مختلف نشان می دهد. در سرعتهای ۱۵ کیلومتر در ساعت و کمتر، چنانچه خارج شدن پیش آمدگی جلو ممکن باشد و پیش آمدگی به موانع واقع در کنار سواره رو (درخت، پایه های علائم، و مانند آن) برخورد نکند؛ در تعیین عرض سواره رو، می توان پیش آمدگی جلو را در نظر نگرفت.

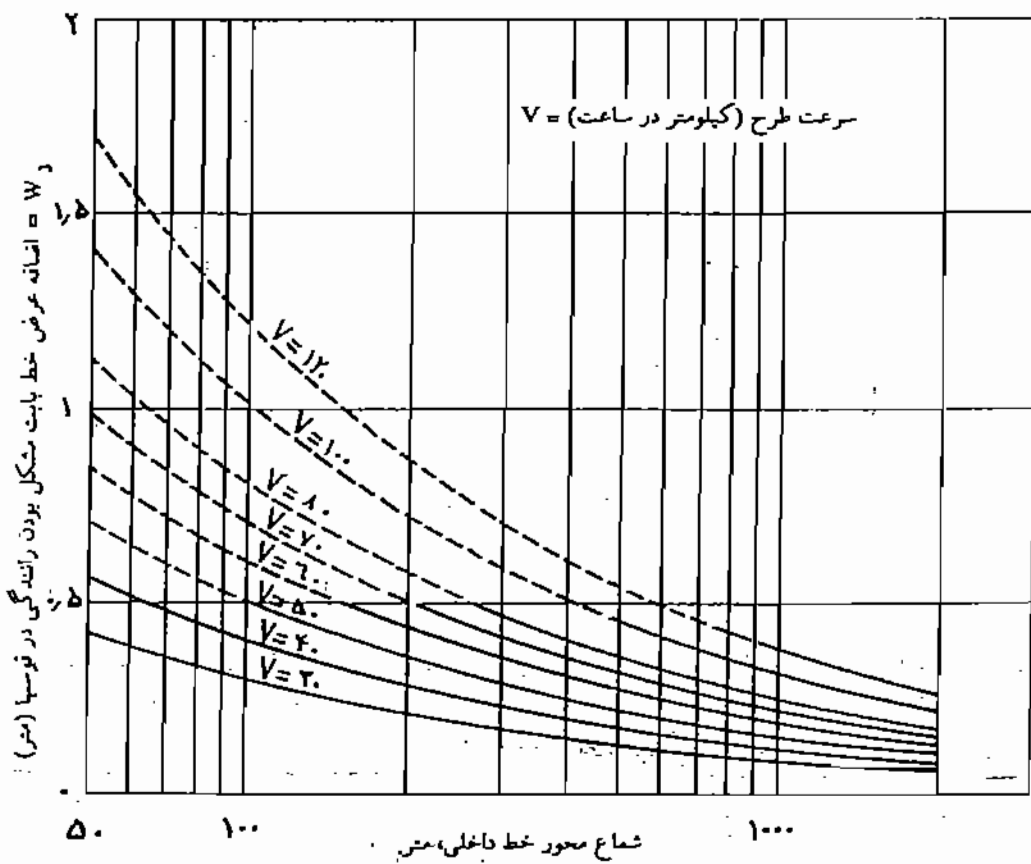
سوم) هدایت وسیله نقلیه در قوسها مشکلتر از قسمت های مستقیم راه است. برای در نظر گرفتن این تفاوت، باید عرض بیشتری در قوس منظور کرد. اضافه عرض لازم از این بابت در شکل ۲۱ داده شده است.



شکل ۱۹ عرض اشغال وسایل نقلیه تیپ در قوسها.



شکل ۲۰ عرض اشغال پیش آمدگی جلو برای وسایل نقلیه تپ در قوسها.



شکل ۲۱ اضافه عرض برای مشکل تر بودن رانندگی در قوسها.

۲.۷.۳ تعیین حداقل عرض خط

حداقل عرض لازم خط در قسمت‌های قوسی از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$W = W_1 + W_2 + W_3 + 0.9$$

که در آن:

W = عرض خط در قسمت‌های قوسی، متر؛

W_1 = عرض اشغال فیزیکی وسیله نقلیه، که از روی منحنیهای شکل ۱۹

به دست می‌آید، متر؛

W_2 = عرض اشغال پیش آمدگی جلو، که از روی منحنیهای شکل ۲۰ به دست

می‌آید، متر؛ و

W_3 = اضافه عرض لازم برای جبران مشکلتر بودن رانندگی در قوسها، که از

روی منحنیهای شکل ۲۱ به دست می‌آید، متر.

۳.۷.۳ روش تعیین اضافه عرض

برای به دست آوردن مقدار اضافه عرض لازم در قوسها، عرض خط در قسمت‌های مستقیم

(عرض معمولی خط) را از حداقل عرض لازم در قسمت‌های قوسی، W ، که مطابق بند ۲.۷.۳

تعیین می‌شود، کم کنید. اگر اضافه عرض لازم برای قوس کمتر از ۰.۵ متر است، در نظر

گرفتن آن ضروری نیست. اگر اضافه عرض لازم ۰.۵ متر یا بیشتر است، اضافه عرض لازم

را به صورت مضاربی از ۰.۲۵ متر به عرض خط اضافه کنید.

مثلاً، چنانچه مقدار W برابر ۴.۱۵ محاسبه شود، و عرض معمولی راه ۳.۵ متر باشد

اضافه عرض خط در قوس برابر است با:

$$\text{متر } 0.65 = 4.15 - 3.5$$

که چون بیشتر از ۰.۵ متر است، اضافه عرض ضروری است. در اینجا اضافه عرض ۰.۷۵

متر (مضربی از ۰.۲۵ که نزدیک به اضافه عرض لازم است) در نظر گرفته می‌شود. بنابراین

عرض پیشنهادی خط در قوس برابر است با:

$$\text{متر } 4.25 = 3.5 + 0.75$$

از روش فوق فقط در تعیین اضافه عرض لازم برای قسمت‌های اصلی راه‌ها استفاده شود. اضافه عرض سایر قسمت‌ها (رابط‌های تقاطع‌ها و تبادله‌ها) در عرض‌هایی که برای آنها در بخش‌های مربوط داده شده، در نظر گرفته شده است.

۴.۷.۳ طرز اعمال اضافه عرض

عریض کردن خط‌ها در قوس‌ها باید تدریجی و ملایم انجام شود، تا عرض اضافه شده مورد استفاده و سایل نقلیه قرار گیرد و فواید آن تحقق یابد برای عریض کردن خط در قوس‌ها به شرح زیر عمل شود:

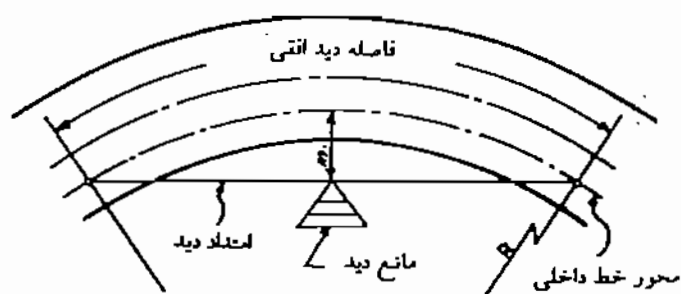
اول (خط‌ها را از طرف لبه داخلی قوس عریض کنید

دوم) اگر قوس اتصال وجود دارد، تغییر عرض را در طول آن انجام دهید. اگر قوس اتصال وجود ندارد، طول تغییر عرض را مطابق بند ۹.۳ تعیین کنید و تمام طول را قبل از شروع قوس قرار دهید.

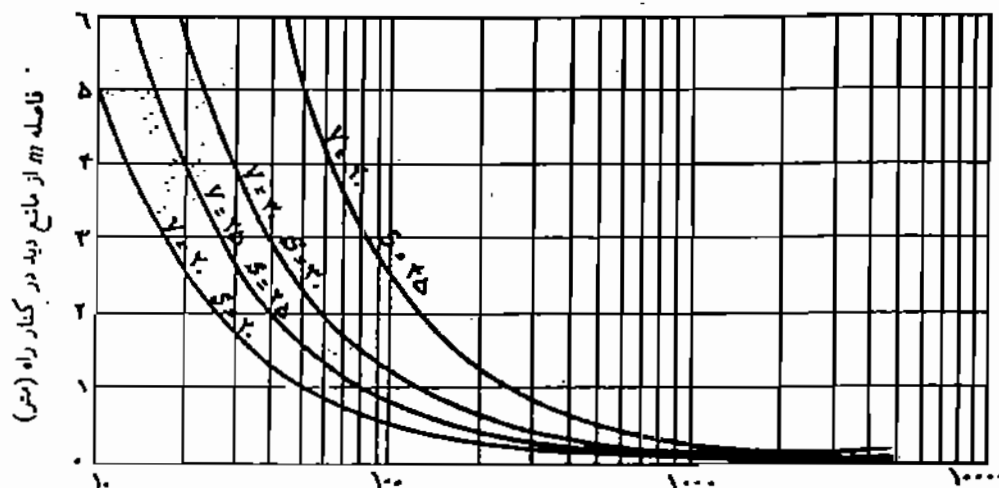
سوم) اتصال لبه قسمت عریض شده به لبه قسمت معمولی نباید با خط مستقیم صورت گیرد. این طرز عریض کردن، راه را بدتر کیب می‌کند برای اعمال تعریض، باید لبه داخلی قوس را با استفاده از قوس‌های دایره‌ای ساده یا مرکب و یا کلوئوئید چنان طراحی کنند که نقطه شروع قوس لبه داخلی به اندازه طول لازم برای تغییر عرض، جلوتر از نقطه شروع قوس در بروی محور باشد. در این موارد، استفاده از قوس‌های مرکب امکانات وسیعی به طراح می‌دهد.

۸.۳ محدودیت دید افقی در قوس‌ها

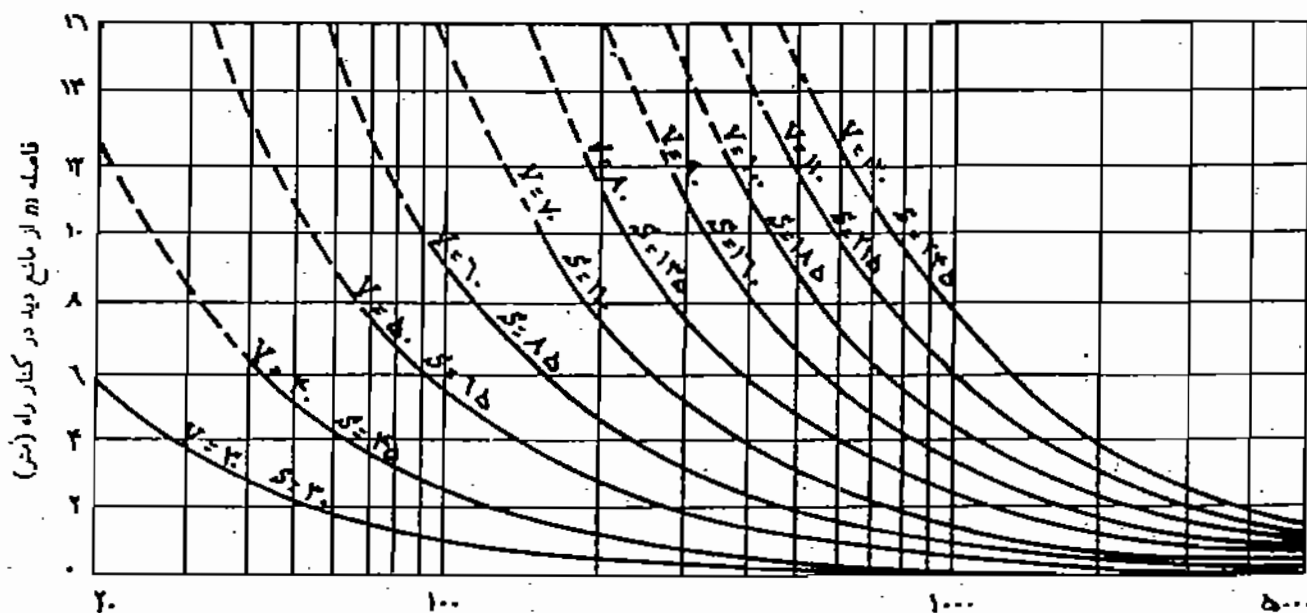
موانع دید واقع در کنار سواره‌رو ممکن است جلوی دید راننده را در قوس‌ها بگیرد. ساختمان، دیوار، درخت، شیرواتی خاکبرداری، و نرده‌های حافظ معمولی‌ترین موانع محدودکننده دید رانندگان در قوس‌هاست. موانع واقع در کنار سواره‌رو در صورتی دید افقی رانندگان را محدود می‌کنند که در سمت داخلی قوس واقع باشند (شکلهای ۲۲ و ۲۳).



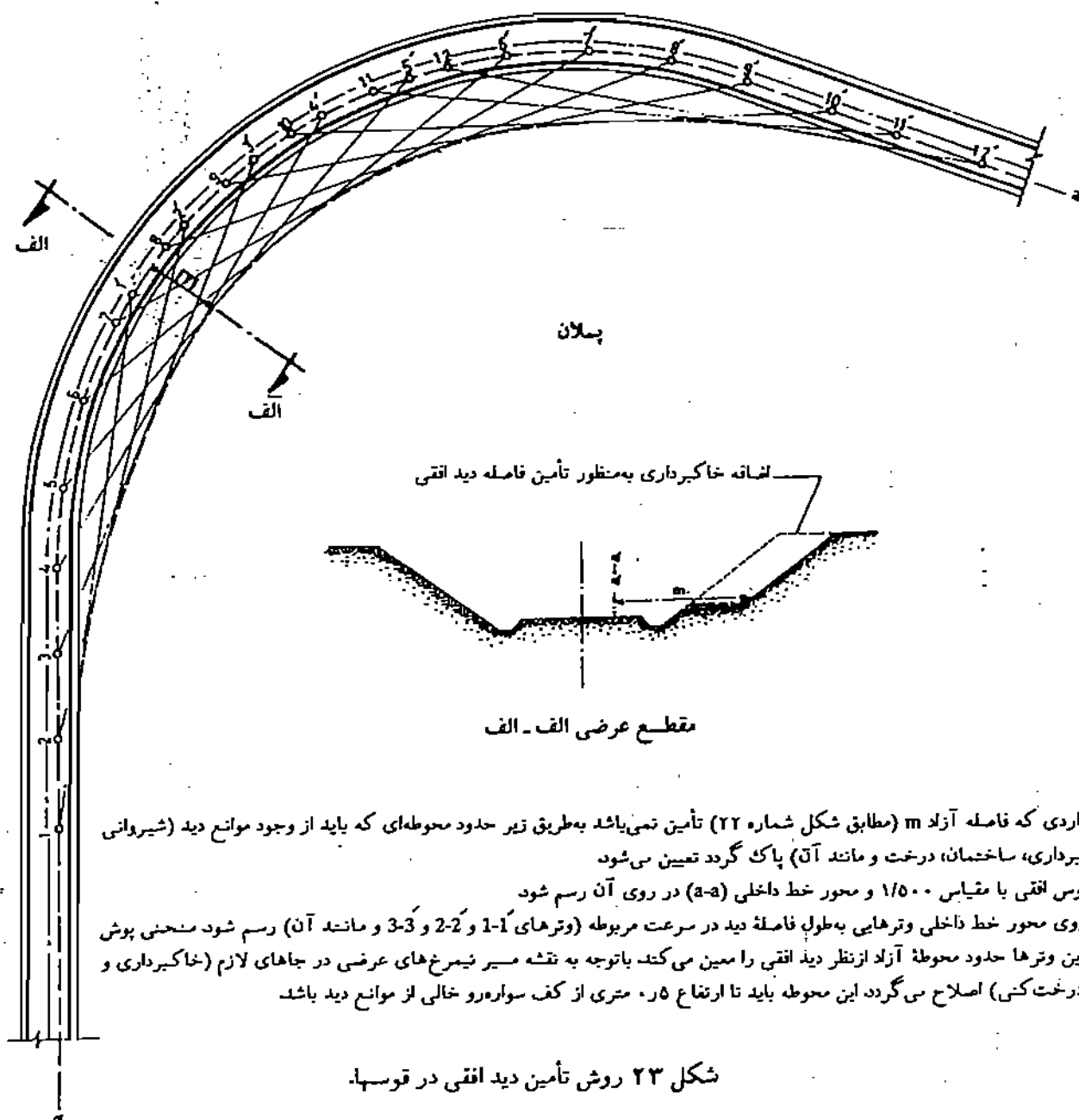
V = سرعت طرح، کیلومتر در ساعت
 S = فاصله دید توقف، متر
 m = حداقل فاصله آزاد واقع بین لبه مانع دید و محور خط داخلی در ارتفاع ۵ متر
 خط داخلی در ارتفاع ۵ متر، متری کف جاده، متر



شماره محور خط داخلی در قوس (متر)



شکل ۲۲ حداقل فاصله مانع دید تا محور خط داخلی قوس



برای آنکه مانع واقع در کنار سواره‌رو باعث محدود شدن دید رانندگان نشود، شرط زیر باید برقرار باشد:

$$m \geq \frac{S^2}{AR}$$

که در آن:

S = حداقل فاصله دید توقف به متر، که مقدار آن بر حسب سرعت طرح در

جدول ۲ تعیین شده است؛

R = شعاع محور خط داخلی قوس به متر؛ و

m = فاصله مانع دید تا محور خط داخلی قوس به متر، که مقدار آن برای سرعت

طرحهای مختلف در شکل ۲۲ تعیین شده است.

برای تأمین دید افقی، فاصله آزاد m باید در ارتفاع ۰٫۵ متری کف راه فراهم باشد.

در وضعیتی که قوس افقی در انتهای یک سرپایینی تند و طولانی واقع است، تأمین

فاصله دید توقف کافی برای وسایل نقلیه سنگین ایجاب می کند که فاصله m را بیشتر بگیرند.

(به بند ۴٫۳٫۲ رجوع کنید). اگر شیب طولی سرپایینی ۳ درصد یا بیشتر و طول آن ۱

کیلومتر یا بیشتر است، مقدار S در فرمول بالا را ۲۰ درصد بیشتر از مقادیری بگیرید که از

جدول ۲ و ۳ به دست می آید (در این موارد، مقدار m رانمی توان از منحنیهای شکل ۲۲

به دست آورد).

۹٫۳ هماهنگی اجزای پلان

رعایت ضوابط داده شده برای اجزای پلان ضروری است، اما به تنهایی کافی نیست. یعنی

مطابق استاندارد گرفتن همه اجزا لزوماً به یک پلان خوب منجر نمی شود در یک پلان

خوب، اجزا متناسب با یکدیگر و هماهنگ با محیط خود انتخاب می شوند. در زیر، ضوابط و

رهنمودهایی کلی، برای هماهنگی اجزای پلان در راههای شریانی درجه ۱ داده می شود. در

این مورد، برای راههای شریانی درجه ۲، به بخش ۶؛ و برای خیابانهای محلی به بخش ۷

رجوع کنید.

اجزای مسیر راه باید با هم هماهنگ باشند سرعت طرح در قسمتهای مختلف را نباید

به طور ناگهانی تغییر داد در یک مرحله نباید سرعت طرح را بیش از ۱۵ کیلومتر در ساعت

تغییر دهند.

از حداقلها کمتر استفاده کنند و سعی شود که شعاع قوسها و مخصوصاً فاصله های

دید از حداقلهای تعیین شده در آیین نامه بیشتر باشد همچنین، باید سعی کنند که طول شعاع قوسهای نزدیک به یکدیگر در حدود هم باشد.

از قرار دادن قوسی که شعاع آن حداقل یا نزدیک به حداقل است در انتهای یک امتداد مستقیم طولانی خودداری کنند. اگر قرار دادن قوس تنیدی در انتهای یک قسمت مستقیم ضروری است، بهتر است بین قوس تند و امتداد مستقیم، یک یا چند قوس ملایم تر قرار دهند. همچنین، از گذاشتن قوس تند در انتهای یک سرپایینی تند خودداری کنند. از قرار دادن پی در پی قوسهای حداقل که به مسیر حالت مارپیچ می دهد خودداری شود.

اگر زاویه تغییر جهت ۵ درجه یا کمتر است، طول قوس نباید از ۱۵۰ متر کمتر باشد؛ اگر ۵ درجه یا کمتر است، قوس لازم نیست.

از تغییر جهت های ناگهانی باید خودداری کنند. از این نظر، بهتر است که طول قسمت مستقیم واقع بین دو قوس معکوس را از حداقلهایی که در بند ۳۰۶۳ داده شده بیشتر بگیرند. برای قسمتهای اصلی راههای شریانی درجه ۱، توصیه می شود که این فاصله برابر مسافتی باشد که پیمودن آن در سرعت طرح، حداقل ۱۰ ثانیه زمان می گیرد. اما ممکن است نتوان این مطلوب را در وضعیتهای مشکل فراهم کرد. در این صورت، طول قسمت مستقیم واقع بین دو قوس باید به اندازه ای باشد که پیمودن آن در سرعت طرح ۷ ثانیه طول می کشد. در راههای شریانی درجه ۲ و برای سرعت های طرح کمتر از ۷۰ کیلومتر در ساعت، می توان به حداقلهای تعیین شده بند ۳۰۶۳ اکتفا کرد.

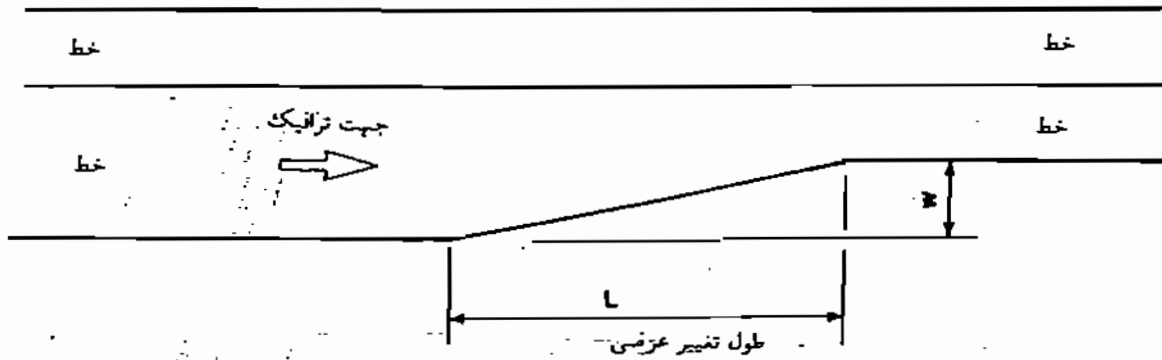
باید از قرار دادن فاصله مستقیم کوتاه بین دو قوس هم جهت خودداری کنند. برای این منظور، فاصله بین دو قوس هم جهت در راههای شریانی درجه ۱ نباید از اعداد داده شده در جدول ۱۷ کمتر باشد.

جدول ۱۷ حداقل طول قسمت مستقیم ضروری بین دو قوس هم جهت، راههای شریانی درجه ۱.

سرعت طرح (کیلومتر در ساعت)	۷۰	۸۰	۹۰	۱۰۰	۱۱۰	۱۲۰
حداقل طول مستقیم در قوس هم جهت (متر)	۲۰۰	۳۰۰	۴۰۰	۵۰۰	۶۰۰	۷۵۰

عرض سواره رو را نباید به طور ناگهانی تغییر داد. این تغییر باید در طولی به نام طول تغییر عرض و مطابق دستور زیر انجام گیرد (شکل ۲۴):

V = سرعت طرح، کیلومتر در ساعت
 W = کاهش عرضی روسازی، متر
 L = طول تغییر عرضی، متر



برای سرعتهای طرح بیش از ۶۰ کیلومتر در ساعت:
 $L = 0.7 V W$
 برای سرعتهای طرح ۶۰ کیلومتر در ساعت و کمتر:
 $L = 0.4 V W$

شکل ۲۴ کاهش عرض سواره رو.

الف) طول کاهش عرض سواره رو را از روابط زیر به دست آورید:
 برای سرعت طرحهای ۶۰ کیلومتر در ساعت و کمتر:
 $L = 0.4 V W$
 برای سرعت طرحهای بیش از ۶۰ کیلومتر در ساعت:
 $L = 0.7 V W$

که در آنها:

L = طول کاهش عرض، متر؛
 V = سرعت طرح، کیلومتر در ساعت؛ و
 W = مقدار کاهش عرض، متر.

ب) طول افزایش عرض سواره رو را برابر نصف طول کاهش عرض، که به ترتیب فوق حساب می شود، بگیرید.

معیارهای فوق در وضعیتهای زیر حاکم نیست:

— در تقاطعها می توان طول تغییر عرض را کمتر از مقادیر فوق گرفت. برای ضوابط آن به بخش ۷، «تقاطعها» رجوع کنید

— در مواردی که دید محدود است، ممکن است به منظور قابل رؤیت ساختن مسیر، طول بیشتری برای کاهش عرض لازم شود

اجرای تغییر شیب عرضی و همچنین اجرای قوس در پلها همیشه مشکل است. به علاوه، آب جمع شده در سطح پلها زودتر یخ می زند و رانندگان که انتظار یخ زدگی سطح راه را ندارند، در عبور از روی پل سرعت خود را کم نمی کنند، و در نتیجه کنترل خود راه در روی سطح یخ زده پل، از دست می دهند

به منظور هدایت بهتر آبهای بارش در روی پلها و همچنین با توجه به مشکل بودن اجراء باید از قرار دادن پل در فاصله دو قوس معکوس نزدیک به هم و در محل تغییر شیب عرضی خودداری کنند همچنین باید سعی کنند که تا حد امکان پلهای بزرگ در قوسها قرار نگیرند

اجزای پلان راه و محل قوسها و امتدادها باید با اجزای نیمرخ طولی و قرارگیری کلی راه هماهنگ باشد باید کاملاً متوجه بود که از یک پلان خوب و یک نیمرخ طولی خوب لزوماً یک مسیر خوب به دست نمی آید؛ مگر آنکه ارتباط اجزای افقی و قائم با یکدیگر سنجیده شود برای اصول کلی هماهنگی نیمرخ طولی و پلان به فصل ۵ رجوع کنید

بهرخهای طولی

۱۰. تعریفها

شیب طولی - شیب سطح تمام شده راه در امتداد محور آن است. شیب طولی راه همان شیب طولی خط پروژه است.

طول شیب - طولی از راه است که در آن طول شیب طولی راه تغییر نمی کند. معمولاً این اصطلاح را در مورد طولهایی از راه که شیب طولی آنها تند است، به کار می برند.

حداکثر شیب طولی - شیب طولی ای است که به کار گرفتن شیب طولی بیش از آن در خط پروژه مجاز نیست.

حداقل شیب طولی - شیب طولی ای است که به کار گرفتن شیب طولی کمتر از آن در خط پروژه مجاز نیست.

قوس گنبدی (محدب) - قوس قائمی است به شکل کوژ یا برآمده.

قوس کاسه‌ای (مقعر) - قوس قائمی است به شکل کاس یا گودی.

ارتفاع آزاد - فاصله قائم بین بلندترین نقطه کف تمام شده راه و پایین‌ترین نقطه زیر سقف سازه واقع بر روی راه است.

حداقل ارتفاع آزاد - حداقل ارتفاع آزادی است که در طراحیها باید رعایت شود.

۲.۴ حرکت وسایل نقلیه در شیپها

شیب طولی راه در حرکت و طرز کار وسایل نقلیه و مخصوصاً وسایل نقلیه سنگین تأثیر می‌گذارد. این تأثیرات را می‌توان به صورت زیر خلاصه کرد:

- سرعت حرکت وسایل نقلیه و مخصوصاً وسایل نقلیه سنگین در سربالاییها افزایش می‌یابد.

- ظرفیت راه در سربالاییها، به علت کم شدن سرعت وسایل نقلیه سنگین کاهش می‌یابد.

- حداقل فاصله دید لازم برای وسایل نقلیه سنگین در سربالاییها افزایش می‌یابد.

- آلودگی صوتی ناشی از حرکت وسایل نقلیه سنگین در سربالاییها افزایش می‌یابد.

- آلودگی هوای ناشی از ترافیک در سربالاییها افزایش می‌یابد.

- به حرکت در آوردن وسایل نقلیه، هنگام برف و یخبندان، در سربالاییها مشکل است.

- احتمال تصادف وسایل نقلیه در شیپهای تند افزایش می‌یابد.

۱.۲.۴ تغییر سرعت حرکت

وسایل نقلیه در سربالاییهای تند سرعت می‌گیرند. این موضوع مخصوصاً از نظر ایمنی پیاده‌ها در خیابانهای محلی اهمیت دارد.

سرعت وسایل نقلیه و مخصوصاً وسایل نقلیه سنگین در سربالاییهای تند و طولانی کاهش می‌یابد، و این موضوع در ظرفیت و ایمنی راههای شریانی تأثیر می‌گذارد.

اتومبیل‌های سواری می‌توانند بدون کاهش قابل ملاحظه سرعت، سربالاییهای ۴ تا ۵ درصد را طی کنند اما، از سرعت آنها در شیبهای تندتر و طولانی کاسته می‌شود.

تأثیر سربالاییهای تند و طولانی در حرکت وسایل نقلیه سنگین بسیار بیشتر است. مقدار کاهش سرعت وسایل نقلیه سنگین در سربالاییها به عوامل زیر بستگی دارد:

- نسبت وزن به نیروی محرکه وسایل نقلیه سنگین

- مقدار شیب طولی

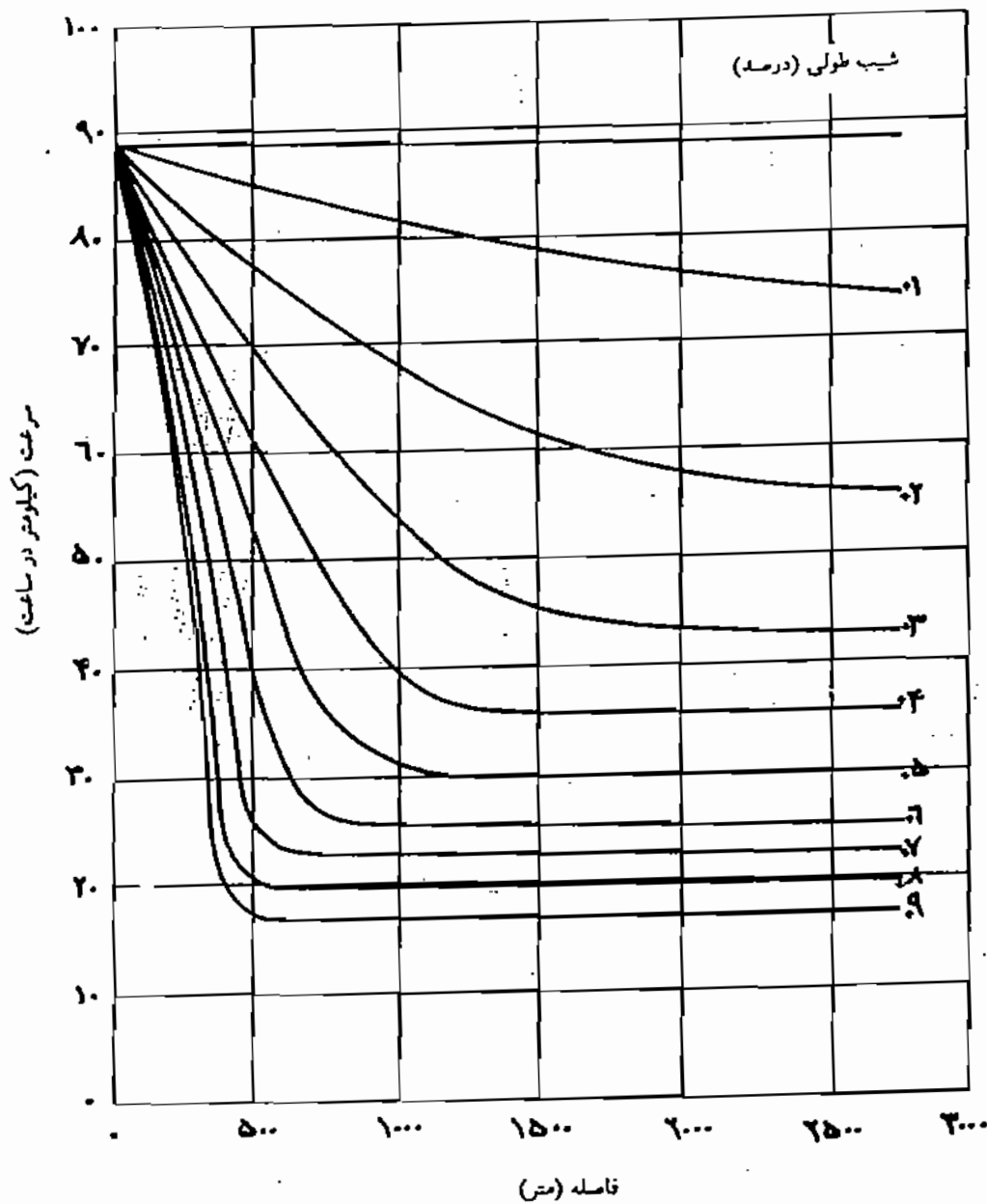
- طول شیب

هر چه نسبت وزن به نیروی محرکه بیشتر باشد، تأثیر شیب در طرز حرکت وسایل نقلیه سنگین زیادتر است. به علت بهتر شدن طرح هندسی راهها در سطح بین‌المللی، روند جهانی در جهت افزایش این نسبت است. باید انتظار داشت که در آینده وسایل نقلیه سنگین بزرگتر، با نسبت بیشتر وزن به نیروی محرکه، از راهها استفاده کنند.

شکل ۲۵ تغییرات کاهش سرعت یک وسیله نقلیه سنگین نمونه (که نسبت وزن به نیروی محرکه آن برابر ۱۵۰ کیلوگرم وزن برای هر یک اسب نیروی محرکه است) را نشان می‌دهد. این شکل کاهش سرعت را برای وسیله نقلیه سنگین نمونه که با سرعت ۹۰ کیلومتر در ساعت وارد سربالاییهای مختلف می‌شود، نشان می‌دهد. برای هر شیب طولی یک منحنی داده شده است. هر منحنی سرعت وسیله نقلیه را بر حسب مسافتی که پس از ورود به شیب طی می‌کند، نشان می‌دهد.

شکل ۲۶ نحوه سرعت‌گیری وسایل نقلیه سنگین را در شروع حرکت در سربالاییها و سرپایینیها نشان می‌دهد. این شکل بر اساس طرز سرعت‌گیری وسیله نقلیه سنگین نمونه (۱۵۰ کیلوگرم برای هر اسب نیرو) و برای شیبهای طولی مختلف تهیه شده است. هر منحنی مربوط به شیب طولی نوشته شده در روی آن است، و سرعت را بر حسب مسافتی که وسیله نقلیه پس از به حرکت در آمدن طی می‌کند، نشان می‌دهد.

به دلیل کاهش سرعت وسایل نقلیه سنگین، ظرفیت راه در سربالاییها کاهش می‌یابد.



شکل ۲۵ کاهش سرعت وسایل نقلیه سنگین در سربالایی.

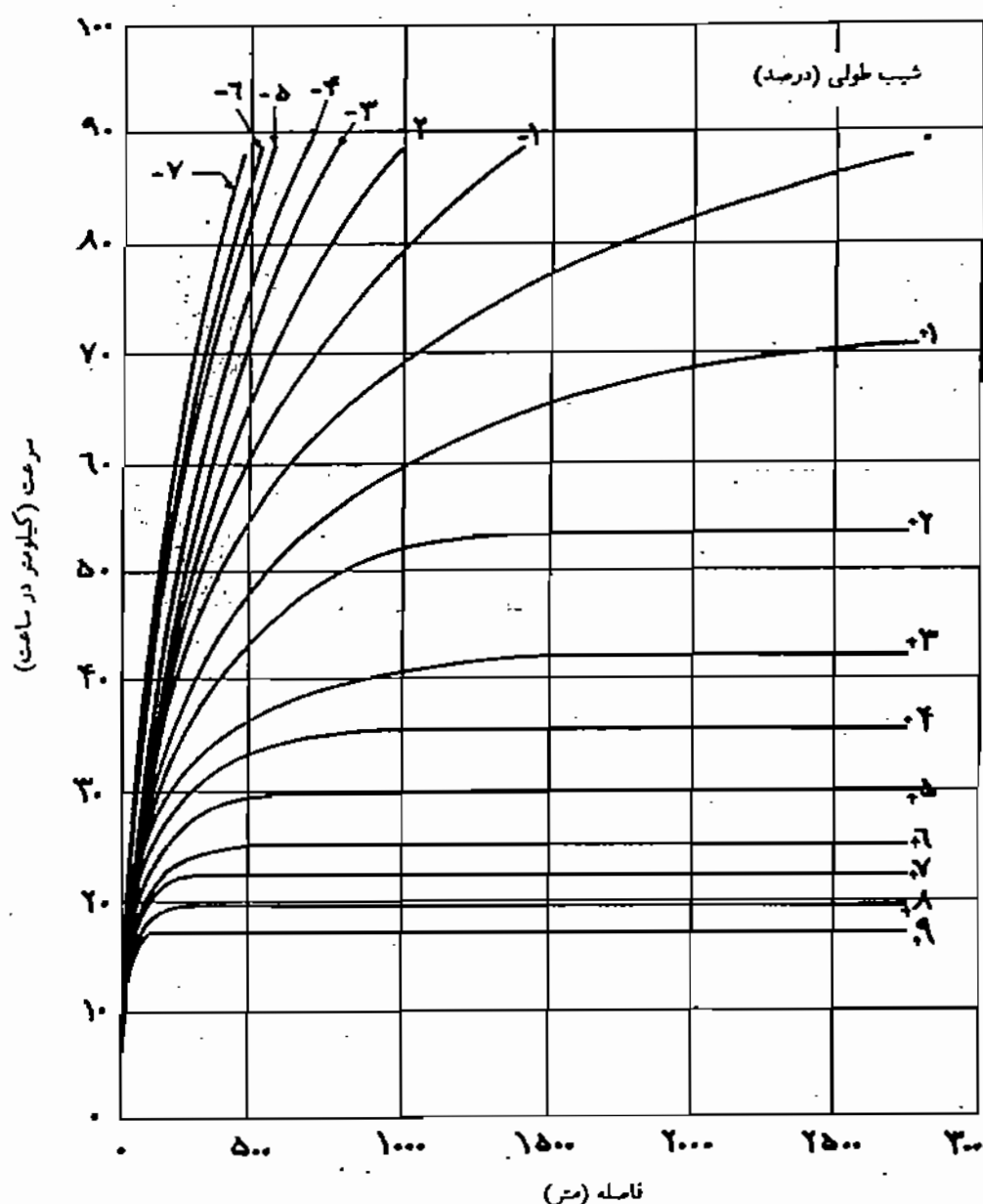
کاهش ظرفیت در سربالاییها به عوامل زیر بستگی دارد:

- درصد وسایل نقلیه سنگین

- مقدار شیب طولی

- طول شیب

سربالاییهای تند و طولانی راههای شریانی درجه ۱، غالباً از نظر ظرفیتی به صورت گلوگاه در می آیند بنابراین، باید مطابق روش مندرج در ردیف ۲۰۲۰۵ بخش ۱، «مبانی» و



شکل ۲۶ طرز سرعت گیری وسایل نقلیه سنگین در شیبهای طولی مختلف

استفاده از جدولهای ۵ و ۶ همان بخش، ظرفیت راه را در سربالاییهایی که شیب آنها ۳ درصد یا تندتر است کنترل کنند و مطمئن شوند که کیفیت تراقیک در این قسمتها از کیفیت «د» بدتر نیست. در غیر این صورت، باید برای بهبود کیفیت تراقیک خط سربالایی در نظر بگیرند برای جزئیات خط سربالایی به فصل ۵، بخش ۳، «اجزای نیمرخهای عرضی» رجوع کنید

۳.۲.۴ نیاز به فاصله دید بیشتر

در سرپایینیه‌ها، فاصله ترمزگیری وسایل نقلیه بیشتر است، و آنها از این بابت به فاصله دید بیشتری برای توقف نیاز دارند. اما، رانندگان وسایل نقلیه در سرپایینی موضع بلندتری دارند و به این علت فاصله دورتری را می‌بینند. بنابراین، فاصله دید بیشتری که در سرپایینی مورد نیاز است در بیشتر موارد خود به خود فراهم می‌شود. توجه مخصوص در سرپایینی‌هایی ضروری است، که وجود موانع واقع در کنار راه دید افقی رانندگان وسایل نقلیه را در پیچ‌ها محدود می‌کند. برای ضوابط مربوط به افزایش فاصله دید توقف به بندهای ۴.۳.۲ و ۴.۳.۳ رجوع کنید.

۴.۲.۴ افزایش آلودگی صوتی

مقدار سروصدایی که وسایل نقلیه سنگین در سربالایسها ایجاد می‌کنند بسیار بیشتر از سروصدای تولید شده در سرپایینی‌هاست. تفاوت سروصدای وسایل نقلیه سنگین در سربالایسها و سرپایینی‌ها به ۲۰ دسی‌بل می‌رسد (دسی‌بل واحد اندازه‌گیری صدا است و برای نشان دادن اهمیت ۲۰ دسی‌بل تفاوت، اشاره می‌شود که این مقدار بیش از تفاوت استانداردهای تعیین شده برای داخل و بیرون بناهای مسکونی است). بنابراین، در قرار دادن سربالایسها باید تأثیرات آنها را بر بناهای واقع در اطراف راه که نسبت به سروصدا حساس‌اند، در نظر بگیرند.

۵.۲.۴ افزایش آلودگی هوا

وسایل نقلیه در سربالایسها هوا را بیشتر آلوده می‌کنند هر چه سربالایی تندتر باشد، تأثیر آن در آلودگی هوا زیادتر است.

۶.۲.۴ مشکلات حرکت وسایل نقلیه در برف و یخبندان

هنگامی که سطح راه یخ زده یا پوشیده از برف است، حرکت وسایل نقلیه و مخصوصاً حرکت در آوردن آنها در سربالایسها مشکل است. به این دلیل، مقدار شیب طولی را در مناطق سردسیر باید کمتر بگیرند در این مناطق، تا آنجا که امکان دارد، شیب طولی تقاطع را ملایم‌تر انتخاب کنند.

در سربالاییها، تفاوت سرعت وسایل نقلیه سنگین و سبک، و در سرپایینیهای تند و طولانی، سرعت زیاد وسایل نقلیه، به تعداد تصادفات می افزاید.

۳.۸ حداکثر شیب طولی

با توجه به اصول فوق، به عنوان یک سیاست کلی، باید سعی کنند که شیب طولی راههای شهری ملایم باشد.

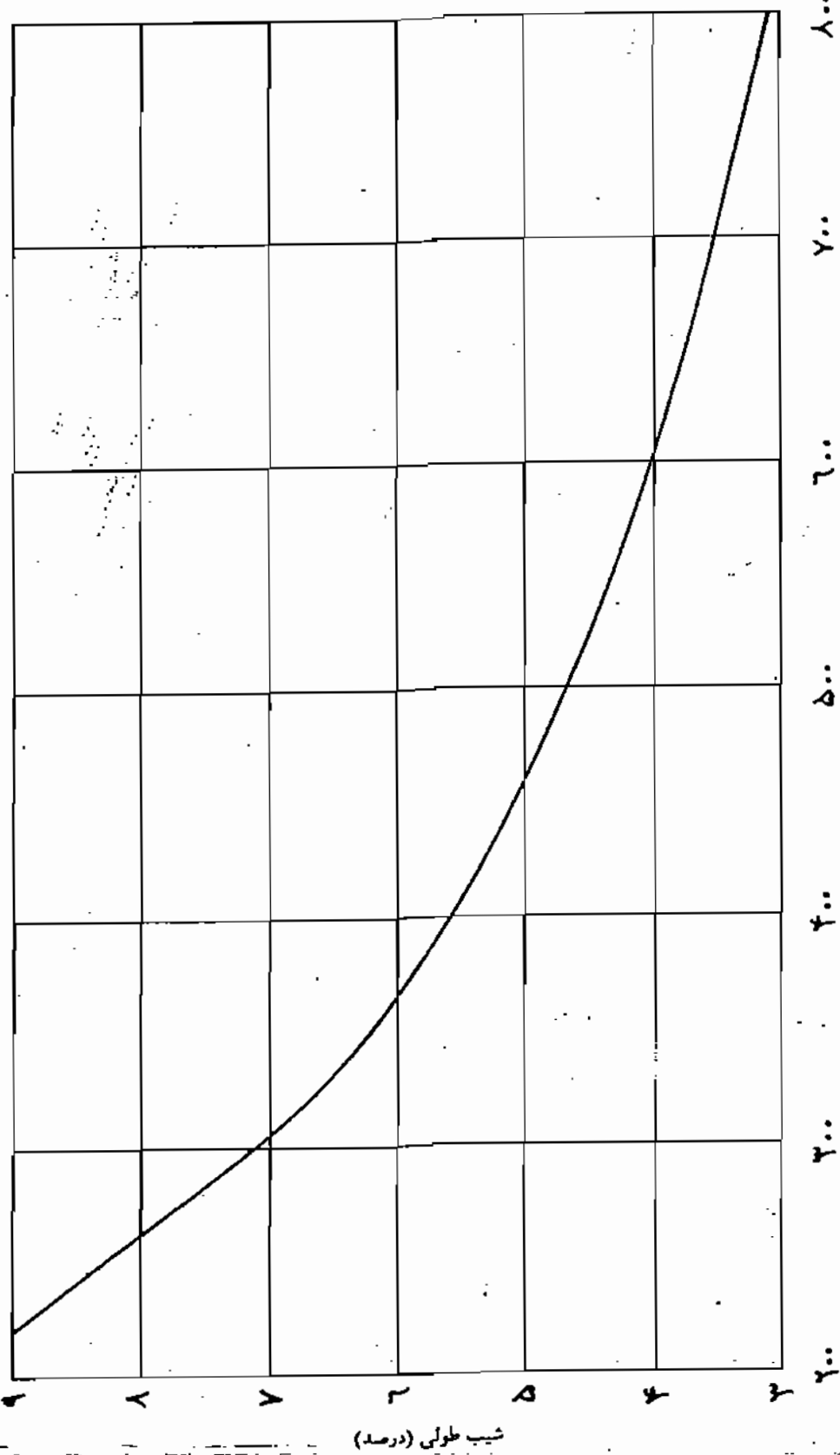
از نظر رعایت حال دوچرخه ها و پیاده ها، شیب طولی راهها نباید از شیبهای داده شده در جدول ۱۸ بیشتر باشد. شیبهای طولی تند حرکت دوچرخه و پیاده را مشکل می کند. دوچرخه سواران بیشتر از پیاده ها نسبت به شیبهای تند حساسیت دارند. شیب طولی بیشتر از ۵ درصد برای دوچرخه سواران پذیرفته نیست. همچنین، سرجمع شیبهای طولی مسیرهای دوچرخه (شیب غالب) نباید از ۲ درصد بیشتر باشد.

از نظر حرکت وسایل نقلیه موتوری، حداکثر مجاز شیبهای طولی برای انواع راههای شریانی در جدولهای ۱۹ و ۲۰ و ۲۱ داده شده است. در استفاده از این جدولها باید مطالب زیر را کاملاً رعایت کنند:

- حداکثرهای داده شده در جدولهای ۱۹ و ۲۰ و ۲۱ حداکثرهای مطلق است و تا حد امکان باید از شیبهای طولی ملایمتر استفاده شود.

- در راههای شریانی درجه ۱، طول شیب نباید از طولی که برای هر شیب طولی از شکل ۲۷ به دست می آید، بیشتر باشد.

- چنانچه در امتداد مسیر وسایل نقلیه موتوری دوچرخه رو و پیاده رو در نظر گرفته می شود؛ یا چنانچه وسایل نقلیه موتوری و دوچرخه ها از سواره رو به طور مشترک استفاده می کنند، شیبهای طولی نباید از حداکثرهای داده شده در جدول ۱۸ بیشتر شود.



شکل ۲۷ حداکثر طول شیب بر حسب درصد شیب طولی، راههای شریانی درجه ۱.

جدول ۱۸ حداکثر شیب طولی خیابان با توجه به نیازهای پیاده و دوچرخه

حداکثر شیب طولی (درصد)		مسیری که در امتداد راه قرار دارد
غالب	با طول شیب کمتر از ۲۰۰ متر	
۲	۵	مسیرهای دوچرخه
۵	۷	مسیرهای پیاده

جدول ۱۹ حداکثر شیب طولی برای مسیر اصلی راههای شریانی درجه ۱

سرعت طرح (کیلومتر در ساعت)						نوع منطقه
۱۲۰	۱۱۰	۱۰۰	۹۰	۸۰	۷۰	
حداکثر شیب طولی (درصد)						
۳	۳	۴	۴	۴	۴	همواره
۴	۴	۵	۵	۵	۵	تپه ماهوره
۵	۵	۶	۶	۷	۷	کوهستانی
و چنانچه نیرخ دو طرف راه مستقل از هم باشد، در سربایینی می‌توان به حداکثرهای داده شده ۱ درصد اضافه کرد						

جدول ۲۰ حداکثر شیب طولی برای رابطهای راههای شریانی درجه ۱

درصد وسایل نقلیه سنگین نسبت به حجم ترافیک		نوع رابط و وضعیت قرارگیری
کمتر از ۵ درصد	۵ درصد و بیشتر	
۸	۸	ورودی
۷	۶	سربایینی شربالایی
۵	۵	خروجی
۹	۸	سربایینی شربالایی

جدول ۲۱ حداکثر شیب طولی برای راههای شریانی درجه ۲ (درصد)

وضعیت ترافیک وسایل نقلیه سنگین		شرایط اقلیمی
زیاد (بیش از ۲۰ درصد)	معمولی (حدود ۲۰ درصد)	
۶	۶	برف و یخبندانهای طولانی
۷	۸	تعدادی برف و یخبندان در طول سال
۸	۱۱	بدون برف و یخبندان

– مقدار شیب طولی باید با طبیعت منطقه سازگار باشد. برای رعایت این اصل، عموماً لازم است که شیبهای کمتری در محیطهای شهری انتخاب شود. غالباً، وجود شیبهای طولی تند از وجود یک ناهماهنگی بین پلان و نیمرخ طولی و یا بین راه و محیط اطرافش خبر می دهد.

۴.۴ حداقل شیب طولی

به منظور کمک کردن به تخلیه آبهای بارش از سطح جاده، و همچنین تأمین حداقل شیب طولی لازم برای جریان آبهای جاری شده در پای جدولها و یا در آبروهای کنار راه (که هر دو از شیب طولی راه پیروی می کنند)، شیب طولی نباید از حداقلهای داده شده در جدول ۲۲ کمتر باشد.

جدول ۲۲ حداقل شیب طولی در انواع راههای شهری.

وضعیت	حداقل شیب طولی (درصد)	
	حداقل مطلوب	حداقل مطلق
در کنار راه جدول وجود دارد	۰٫۵	۰٫۳
در کنار راه جدول وجود ندارد	۰٫۳	۰٫۲

۵.۴ قوسهای قائم

از نظر ایمنی، راحتی سرنشینان وسایل نقلیه، و زیبایی بصری راه شیبهای طولی را باید تدریجی و ملایم تغییر داد. برای این کار، از منحنیهایی که قوسهای قائم خوانده می شوند، و مشخصات آنها در بند ۳۰۱ داده شده، استفاده می کنند. طول قوس قائم برحسب میزان تغییر شیب طولی تعیین می شود.

۱.۵.۴ حداکثر مجاز تغییر شیب بدون استفاده از قوس قائم

اگر مقدار تغییر شیب طولی ۰٫۵ درصد و یا کمتر است، گذاشتن قوس قائم در محل تغییر شیب ضروری نیست و نقطه تغییر شیب را می توان به صورت یک شکستگی در نیمرخ طولی مشخص کرد. اگر مقدار تغییر شیب بیش از ۰٫۵ درصد است، در محل تغییر شیب باید قوس قائم قرار داد.

۲.۵. تعیین طول قوس قائم گنبدی

قوسهای گنبدی دید راننده وسایل نقلیه را محدود می کنند طول این قوسها باید به اندازه ای باشد که حداقل فاصله دید توقف، برای رانندگان وسایل نقلیه موتوری، فراهم شود شکل ۲۸ نشان می دهد که چگونه قوسهای گنبدی جلوی دید رانندگان را می گیرند اگر در قوسهای قائم گنبدی فاصله دید توقف فراهم شود، نرمی قوس برای تأمین راحتی سرنشینان و زیبایی بصری راه کافی خواهد بود

برای تأمین فاصله دید در قوسهای گنبدی، باید شرط زیر برقرار باشد:

$$L \geq KA$$

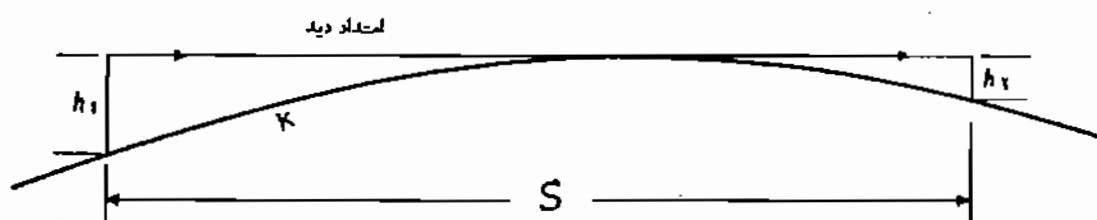
که در آن:

L = طول قوس قائم گنبدی، متر؛

K = ضریب، بر حسب سرعت طرح از جدول ۲۳ به دست می آید (ضریب K

بر حسب متر است و معنای فیزیکی آن طول لازم قوس قائم برای یک

درصد تغییر شیب طولی است)؛ و



$$K = \frac{S^2}{200 h_1 (1 + \sqrt{h_2/h_1})^2}$$

۱۰۵ متر

h_1 = فاصله چشم راننده از سطح راه

h_2 = ارتفاع جسم مانع؛

۲۵ متر

- برای سرعت طرح کمتر از ۷۰ km/h

۱۵ متر

- برای سرعت طرح ۷۰ km/h و بیشتر؛

S = فاصله دید توقف

شکل ۲۸ محدودیت دید در قوس قائم گنبدی

$A =$ مقدار جبری تغییر شیب طولی، درصد.

مقادیر K در جدول ۲۳ از رابطه زیر محاسبه شده است:

$$K = \frac{S^2}{200 h_1 (1 + \sqrt{h_p/h_1})^2}$$

که در آن:

$S =$ فاصله دید توقف، متر؛

$h_1 =$ فاصله چشم راننده از سطح راه، که برابر ۱٫۵ متر تعیین می شود؛ و

$h_p =$ ارتفاع جسم مانع، متر.

مقدار h_p برای سرعت طرحهای ۷۰ کیلومتر در ساعت و کمتر، ۰٫۲۵ متر؛ و برای سرعت طرحهای بیش از ۷۰ کیلومتر در ساعت ۰٫۱۵ متر تعیین می شود رقم ۰٫۲۵ متر بر مبنای ارتفاع چراغهای عقب اتومبیلها تعیین شده است. در سرعت طرحهای زیاد، ارتفاع جسم ۰٫۱۵ متر تعیین می شود؛ زیرا برخورد وسایل نقلیه به اجسام بزرگتر از ۰٫۱۵ متر در سرعتهای زیاد برای وسیله نقلیه ایجاد خطر می کند.

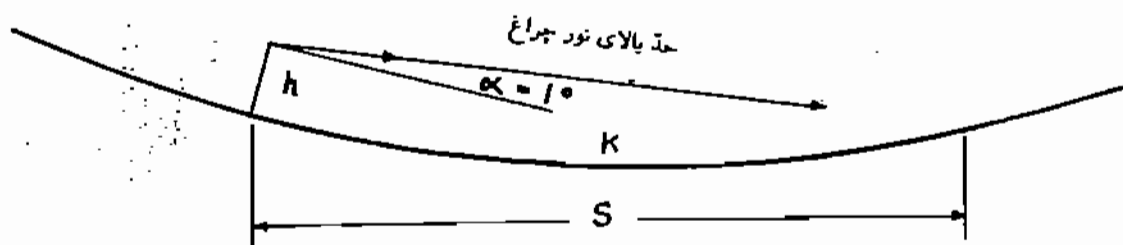
جدول ۲۳ مقادیر حداقل K برای قوسهای گنبدی

سرعت طرح (کیلومتر در ساعت)	۳۰	۴۰	۵۰	۶۰	۷۰	۸۰	۹۰	۱۰۰	۱۱۰	۱۲۰
حداقل مقدار K	۲	۴	۹	۱۶	۲۶	۴۶	۶۴	۸۶	۱۱۶	۱۵۰

ه در این موارد، تأثیر قوس قائم بر وضعیت تخلیه آبهای بارش باید بررسی شود

۳.۵.۴ تعیین طول قوس قائم کاسه‌ای

قوس کاسه‌ای در روز مانع دید نیست، و اگر روشنایی محیط کافی باشد در شب نیز دید راننده را محدود نمی کند اما قوس کاسه‌ای، فاصله‌ای را که توسط نور چراغهای وسایل نقلیه روشن می شود محدود می کند (شکل ۲۹). طول لازم برای تأمین دید راننده، توسط چراغهای خودرو بیشتر از طولی است که از نظر راحتی سرنشینان وسایل نقلیه برای قوسهای کاسه‌ای لازم است. بنابراین، اگر طول لازم برای تأمین دید توسط چراغهای وسایل نقلیه فراهم شود شرط لازم برای راحتی سرنشینان نیز تأمین می شود.



$$K = \frac{S^2}{200 (h + S \tan \alpha)}$$

h = ارتفاع چراغهای جلو از سطح راه: ۰٫۶۰ متر

S = فاصله دید توقف

α = زاویه پخش نور وسیله نقلیه: ۱٫۰ متر

شکل ۲۹ محدودیت دید در قوس قائم کاسه‌ای در وضعیت بدون روشنایی.

حداقل طول قوسهای کاسه‌ای، نظیر قوسهای گنبدی، از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$L \geq KA$$

که در آن:

L = طول قوس قائم کاسه‌ای، متر؛ و

K = ضریب، بر حسب سرعت طرح و وضعیت روشنایی، از جدولهای ۲۴ یا ۲۵ به دست می‌آید.

در همه موارد، بهتر است مقادیر داده شده در جدول ۲۴ را برای K به کار ببرند. اگر تأمین کردن طول قوس با ارقام جدول ۲۴ موجب مشکلات مهم اجرایی شود، با رعایت دو شرط زیر، می‌توان از مقادیر داده شده در جدول ۲۵ استفاده کرد این دو شرط عبارتند از:

– راه شریانی درجه ۱ نباشد.

– روشنایی در شب به طور مصنوعی تأمین شود.

جدول ۲۴ مقادیر حداقل K برای قوسهای کاسه‌ای.

سرعت طرح (کیلومتر در ساعت)	۳۰	۴۰	۵۰	۶۰	۷۰	۸۰	۹۰	۱۰۰	۱۱۰	۱۲۰
حداقل مقدار K	۴	۷	۱۲	۱۷	۲۴	۳۱	۳۸	۴۵	۵۳	۶۱

ه در این موارد، تأثیر قوس قائم بر وضعیت تخلیه آبهای بارش باید بررسی شود.

جدول ۲۵ مقادیر حداقل K برای قوسهای کاسه‌ای، در وضعیت روشنایی کافی، راههای شریانی درجه ۲ و محلی

سرعت طرح (کیلومتر در ساعت)	۳۰	۴۰	۵۰	۶۰	۷۰	۸۰
حداقل مقدار K	۲	۴	۶	۹	۱۳	۱۶

مقادیر K، داده شده در جدول ۲۴، از رابطه زیر و براساس تأمین دید توسط نور بالای چراغ اتومبیل‌های سواری محاسبه شده است:

$$K = \frac{S^2}{200(h + S \tan \alpha)}$$

که در آن:

h = ارتفاع چراغهای جلو از سطح سواره‌رو، که برابر ۶۰ ر، متر تعیین می‌شود؛

S = فاصله دید توقف، متر؛ و

α = زاویه پخش نور چراغ جلو خودرو، که برابر ۱ درجه تعیین می‌شود.

با جانشین کردن مقادیر نامبرده، رابطه فوق به صورت زیر در می‌آید:

$$K = \frac{S^2}{395S + 120}$$

مقادیر K، داده شده در جدول ۲۵، بر مبنای تأمین راحتی سرنشینان وسایل نقلیه

موتوری است و از رابطه زیر به دست آمده است:

$$K = \frac{V^2}{390}$$

که در آن V سرعت طرح بر حسب کیلومتر در ساعت است.

در بازسازی راههای شریانی درجه ۲ و خیابانهای محلی موجود، چنانچه به کاربر

ارقام جدول ۲۴ و یا حتی جدول ۲۵ موجب مشکلات مهم اجرایی شود، در صورت تأمین

بودن روشنایی کافی، مقادیر K را می توان برای قوسهای قائم کاسه‌ای تا ۲۰ درصد کمتر از مقادیر داده شده در جدول ۲۵ گرفت.

۴.۵. حداقل مطلق طول قوسهای قائم

در مواردی که میزان تغییر شیب طولی اندک است، حداقلهایی که برای قوسهای قائم با استفاده از روشهای فوق به دست می آید، از نظر زیبایی بصری ممکن است کافی نباشد؛ و نیمرخ طولی شکسته و بدنما به نظر آید برای رعایت زیبایی بصری راه، طول قوسهای قائم گنبدی یا کاسه‌ای (بر حسب متر) در هیچ وضعیتی نباید از ۰٫۶ سرعت طرح راه (بر حسب کیلومتر در ساعت) کمتر باشد.

۵.۵. وضعیت تخلیه آبهای بارش در قوسهای قائم

در قوسهای قائمی که شیب طولی تغییر جهت می دهد، باید به مسئله هدایت آبهای بارش در سطح راه توجه شود. نقطه تغییر شیب طولی (نقطه بلندی یا نقطه گودی) را باید با استفاده از شکل ۸ تعیین کنند؛ و با توجه به شیبهای عرضی، مسیر جریان آب را در سطح راه مشخص نمایند. اگر به دریچه تخلیه آب نیاز است، محل آنها را باید براساس این بررسیها تعیین کنند.

بررسی جریان حرکت آبهای بارش سطح راه مخصوصاً در وضعیتهایی حساس است که قوسهای افقی و قائم با یکدیگر ترکیب می شوند. در این موارد، شیب طولی و شیب عرضی هر دو تغییر جهت می دهند و به این علت هر یک از آنها در نقطه‌ای صفر می شود. اگر شیب طولی صفر در حدود نقاطی قرار گیرد که در آن نقاط شیب عرضی برای تخلیه سریع آبهای بارش کافی نیست؛ آبهای بارش از روی سطح راه به خوبی تخلیه نمی شود. برای اصلاح وضعیت، حتی ممکن است تجدیدنظر در پلان و نیمرخ طولی لازم شود.

به علاوه، در نقاطی که لبه راه دارای جدول است، و همچنین در نقاطی که شیب عرضی تغییر جهت می دهد، طول قوسهای قائمی که شیب طولی آنها تغییر جهت می دهد، نباید از حد معینی بیشتر باشد. عیب طول زیاد برای چنین قوسهای قائمی این است که در طول نسبتاً زیادی شیب طولی راه کمتر از حداقل مطلوب ۰٫۵ درصد می شود. اگر شیب عرضی کافی نباشد و یا در لبه راه جدول باشد، تخلیه آبهای بارش از سطح راه مشکل می شود. برای

جلوگیری از این مسئله، در مواردی که مقدار K برای قوسهای گنبدی یا کاسه‌ای بزرگتر از ۴۳ است، باید وضعیت تخلیه آبهای بارش از سطح راه، با توجه به مشکلات نامبرده، بررسی شود، و برای رفع مشکلات آن چاره‌اندیشی کنند.

۶.۵.۴ قوسهای قائم در پلها و تونلها

قرار دادن قوسهای قائم گنبدی در پلها و تونلها بلامانع است. اما قرار دادن قوس قائم کاسه‌ای ته‌گود (که دارای خط‌القعر است) در پلها و تونلها، و سایر ابنیه فنی مجاز نیست و وجود نقطه گودی در روی پلها و تونلها ممکن است در تخلیه آبها ایجاد مشکل کند. گذاشتن دریچه در نقطه گودی مشکل را کاملاً حل نمی‌کند، زیرا دریچه ممکن است بگیرد. در برف‌روبیها، برفهای انباشته شده غالباً دریچه‌ها را می‌بندد.

۶.۴ ضوابط کلی

علاوه بر ضوابطی که برای اجزای نیمرخهای طولی داده شد، رعایت ضوابط کلی تعیین شده در این بند نیز ضروری است.

۱.۶.۴ تقاطعها

در تقاطعها باید تا آنجا که امکان دارد شیبهای طولی را ملایم بگیرند رعایت این موضوع در مناطق سردسیر که دارای برف و یخبندانهای طولانی است اهمیت بیشتری دارد.

اگر تقاطع دارای خط مخصوص گردش به چپ است، باید سعی کنند که شیب طولی انتهای صف اتومبیلهایی که در خط مخصوص گردش به چپ منتظر می‌مانند ملایم باشد. شیب طولی ۳ درصد یا بیشتر شیب تند محسوب می‌شود.

از نظر تخلیه بهتر آبهای بارش از سطح راه، توصیه می‌شود که شیب طولی حداقل را در تقاطعها بیشتر بگیرند زیرا، در محدوده تقاطعها نیمرخهای دو راه مختلف با یکدیگر ترکیب می‌شوند و شیبهای عرضی از حداقلهای لازم کمتر شده و حتی در مواردی به صفر می‌رسد. شیب طولی یک درصد به عنوان یک حداقل مطلوب برای تقاطعها توصیه می‌شود.

۲.۶. حداقل ارتفاع آزاد

حداقل ارتفاع آزاد، از نظر امکان عبور وسایل نقلیه بلند، برای انواع راهها به شرح زیر تعیین می شود:

- راههای شریانی درجه ۱، ۵۰ متر

- راههای شریانی درجه ۲ و خیابانهای محلی، ۴۵ متر

این حداقلها در همه جا باید رعایت شود به علاوه در موارد زیر، جهت رعایت ضوابط مربوط به سازمانهای دیگر و یا رعایت ایمنی، ارتفاع آزاد از حداقلهای فوق به شرح زیر بیشتر گرفته شود:

- حداقل ارتفاع آزاد در زیر پلههای مخصوص پیاده‌ها، از نظر رعایت ایمنی

پیاده‌ها، ۲۵ ر متر بیشتر از ارقام بالا گرفته شود

- حداقل ارتفاع آزاد در زیر شبکه‌های هوایی خطوط انتقال برق مطابق جدول

۲۶ گرفته شود

- حداقل ارتفاع آزاد در زیر شبکه‌های هوایی خطوط تلفن و تلگراف مطابق

جدول ۲۷ گرفته شود

اعداد داده شده در جدول ۲۶ و ۲۷ به عنوان رهنمود است. طراح باید ارتفاع و فاصله

آزاد جانبی خطوط هوایی انتقال نیرو و اطلاعات را براساس جدیدترین استانداردهای وزارت نیرو و وزارت پست و تلگراف و تلفن کنترل کند

جدول ۲۶ حداقل ارتفاع آزاد خطوط انتقال برق و در مجاورت راهها.

ولتاژ (کیلو ولت)			وضعیت عبور خطوط انتقال نیرو
۲۵۱ تا ۵۳۰۰	۱۵۱ تا ۲۵۰	۵ تا ۱۵۰	
حداقل ارتفاع آزاد (متر)			
۱۱۰۰۰	۷۵۰	۶۰۰	در کنار راهها و از روی راههای اتصالی
۱۱۰۰۰	۸۰۰	۸۰۰	عبور از روی خیابانهای محلی
۱۱۰۰۰	۹۰۰	۹۰۰	عبور از روی راههای شریانی درجه ۲
۱۱۰۰۰	۱۱۰۰۰	۱۱۰۰۰	عبور از روی راههای شریانی درجه ۱
۱۲۰۰۰	۱۲۰۰۰	۱۲۰۰۰	عبور از روی خطوط راه آهن
۵ برای ولتاژهای بیش از ۳۰۰ کیلو ولت، برای هر کیلو ولت، ۲۵ سانتیمتر به ارتفاع آزاد داده شده برای ۳۰۰ کیلو ولت اضافه کنید			

در طراحی راههای جدید باید در نظر داشت که ممکن است ارتفاع کف تمام شده راه به علت تجدید روسازیهای آینده، بالا بیاید؛ و در نتیجه ارتفاع آزاد راه از حداقل لازم کمتر شود. برای جلوگیری از این پیش آمد، دست کم باید ۰٫۱ متر از بابت اضافه شدن روسازیهای آینده به حداقلهای داده شده در بالا اضافه کرد.

۳.۶.۴ حریم هوایی راه آهن

در عبور راه از روی راه آهن، باید رعایت کرد که حداقل ارتفاع آزاد ۷٫۰ متر برای راه آهن فراهم باشد. این حداقل باید بین بالاترین سطح ریل و پایین ترین نقطه زیر سازه راه وجود داشته باشد.

۴.۶.۴ حریم هوایی رودخانه ها و مسیله ها

به بند ۵.۴.۶ مراجعه شود.

جدول ۲۷ حداقل ارتفاع آزاد خطوط هوایی تلفن و تلگراف در مجاورت راهها.

وضعیت	حداقل ارتفاع آزاد (متر)
در کنار و به موازات راه	۶٫۰
عبور از روی راه	۸٫۰

هماهنگی پلان و نیمرخ طولی

۱.۵ اصول

پلان و نیمرخ طولی اجزای ماندگار راه‌اند و تغییر و اصلاح بعدی آنها در خارج شهرها مشکل و پرهزینه و در درون شهرها تقریباً غیرممکن است. بنابراین، در مسیرگذاری و انتخاب اجزای پلان و نیمرخهای طولی نباید عجولانه و بدون مطالعه کافی تصمیم گرفت.

به علاوه، پلان و نیمرخ طولی راههای شهری در ساختار معماری، بافت، جهت، هویت و وحدت فضاهای شهری تأثیر می‌گذارد پلان و نیمرخ طولی باید هماهنگ با هم، و متناسب با نقشهای مختلف راه و محیطهای شهری طراحی شوند.

۲.۵ خیابانهای محلی

در خیابانهای محلی، پلان راه باید کاملاً خود راه ساختار و بافت هسته شهری تطبیق دهد. علاوه بر این، اساس طرح پلان باید پایین نگه داشتن سرعت حرکت وسایل نقلیه باشد به

منظور اعمال سرعت حرکت کم، سواره‌رو در خیابانهای محلی نباید دارای قسمتهای مستقیم طولانی باشد در این خیابانها، برای کنترل سرعت، باید از قوسهای حداقل و یا نزدیک به حداقل استفاده کنند

طول قسمتهای مستقیم سواره‌رو در خیابانهای محلی بر حسب سرعت طرح راه، نباید از ۱۰۰ متر و یا ۱۵۰ متر بیشتر باشد

در خیابانهای محلی باید از شیبهای طولی تند پرهیز کنند اما تغییر دادن متعدد و متوالی شیبهای طولی کاملاً پذیرفته است، زیرا به علت کوتاهی قسمتهای مستقیم، این تغییرات محسوس نبوده و راه بدشکل نمی شود

مسیر خیابانهای محلی باید از شیبهای ملایم زمین تبعیت کند مطلوب آن است که شیب طولی غالب در این راهها از حدود ۲ درصد بیشتر نباشد بدترین نوع قرارگیری در خیابانهای محلی وجود شیب طولی تند در قسمتهای مستقیم طولانی است. که از هر دو آنها باید پرهیز کنند

قرارگیری خیابانهای محلی، کمتر تابع ضوابط هندسی و بیشتر تابع عملکرد ساختار هسته‌های شهری است. برای شکل شبکه و خصوصیات کلی قرارگیری این خیابانها، با بخش ۸، «خیابانهای محلی» رجوع کنید

۳.۵ راههای شریانی درجه ۲

راههای شریانی درجه ۲ در فاصله هسته‌های شهری قرار دارند این راهها عامل اصلی ارتباط دهنده فضاهای شهری و ایجاد وحدت در ساختار معماری شهرند به علاوه، پلان و نیمرخ طولی این راهها در ساختمانهای اطراف آنها منعکس می شود و از نظر زیبایی بصری تأثیر چندین برابر در بیننده باقی می گذارد

معیارهایی که در اینجا مورد هماهنگی پلان و نیمرخ طولی راههای شریانی درجه ۱ داده شده، در مورد آن دسته از راههای شریانی درجه ۲ که طولشان زیاد و عملکردشان راههای شریانی درجه ۱ نزدیک است، نیز تا حدودی کاربرد دارد برای سایر ضوابط مربوط شکل شبکه به بخش ۶، «راههای شریانی درجه ۲» رجوع کنید

۴.۵ راههای شریانی درجه ۱

راههای شریانی درجه ۱ با مقیاسی بزرگ در بافت شهر حضور دارند و در ساختار معماری و ترکیب فضاهای شهری تأثیر می‌گذارند. از طرف دیگر، زیبایی بصری شهر و مناظری که در دید سرنشینان وسایل نقلیه قرار می‌گیرد، از نظر کیفیت زندگی شهری اهمیت دارد. به این ترتیب، زیبایی راهها را باید از سه زاویه دید:

- سیمای راه از دید محیط

- سیمای محیط از دید راه

- سیمای راه از دید راه

۱-۴-۵ سیمای راه از دید محیط

راه به صورت یک جسم خارجی حجیم بر ترکیب فضاها و ساختار معماری محیط خود تأثیر می‌گذارد. برای آن که حضور راه محیط خود را بدمنظره نکند، رعایت ضوابط زیر ضروری است:

- پلان و نیمرخ طولی با توجه به محیط اطراف و پستی و بلندیهای آن طراحی شود، تا جسم راه به صورتی هماهنگ و یکپارچه در محیط طبیعی و محیط ساخته شده اطرافش جا بگیرد. جسم راه در محیط اطراف خود نباید حجیم و تحمیلی و خارجی به نظر آید.

- در مناطق شهری، راههای پایین‌گذر به راههای همسطح برتری دارد.
- از احداث پلهای هوایی سواره در محدوده داخل شهرها، جز در مواردی که روگذر به علت وضعیت طبیعی محل، راه حل منطقی است، باید خودداری کنند.

- از احداث راههای بالاگذر در محدوده داخل شهرها باید خودداری کنند.

برای اصول و مبانی تأثیرات وجود راه در زیبایی محیطهای شهری به فصل ۹، بخش ۱، «مبانی» و برای ضوابط تأثیرات زیست محیطی راههای شریانی درجه ۱ به بخش ۴، «راههای شریانی درجه ۱»، رجوع کنید.

۲.۴.۵ سیمای محیط از دید راه

شهرنشینان بخش عمده‌ای از اوقات خود را در راهها می‌گذرانند بنابراین، قرار دادن مناظر زیبا در دید سرنشینان وسایل نقلیه، کیفیت زندگی شهری را بالا می‌برد و به آسایش رانندگی می‌افزاید.

مسیرهایی که مناظر زیبای طبیعی و یا شهری را در دید سرنشینان وسایل نقلیه قرار می‌دهند برتری دارند کوه، پارک، جنگل، رود، دریاچه و همچنین بناهای زیبا، یادبود، و تاریخی از جمله مناظری است که طراح باید سعی کند که در دید سرنشینان وسایل نقلیه قرار گیرد.

۳.۴.۵ سیمای راه از دید راه

رعایت کردن ضوابط هندسی، مشخصات ساختمانی، و توجه به جزئیات اجرایی به زیبایی بصری راه کمک می‌کند به علاوه، به همین منظور اصول کلی زیر را باید رعایت کنند:

- قوسها، شیبها، و عرضها را ملایم و تدریجی تغییر دهند.

- قوسها و شیبها را با توجه به زیبایی بصری جسم سه بعدی راه باهم ترکیب کنند.

- جسم سه بعدی راه را با محیط سه بعدی اطرافش ترکیب کنند.

۴.۴.۵ رابطه شیبها و قوسها

در راههای شهری، تا حد امکان نباید شیبهای طولی تند به کار برد برای رعایت این ضابطه ممکن است قوسهای افقی بیشتری لازم شود ولی باید دقت کنند که راه به صورت قوسهای افقی پی در پی با شعاع حداقل (مارپیچ) درنیاید.

با هم بودن قوسهای افقی و قائم معمولاً به زیبایی بصری راه کمک می‌کند برعکس، تغییر دادن پشت سر هم شیب طولی در قسمتهای مستقیم، امتداد راه را به صورت پستی و بلندیهای بدشکل در می‌آورد از این نوع قرارگیری باید دوری کنند.

در نزدیکی بلندی قوسهای قائم گنبدی نباید قوس افقی تند قرار دهند زیرا قوس گنبدی

دید را محدود می کند و راننده ممکن است نتواند پیچ را ببیند چنین غفلتی، برای رانندگان، مخصوصاً در شبها پیش می آید برای جلوگیری از محدودیت دید، به شرح زیر عمل شود:

- سعی کنند که شروع قوس افقی قبل از شروع قوس قائم گنبدی قرار گیرد
- شعاع قوس افقی و طول قوس قائم را تا حد امکان زیاد بگیرند

در نزدیکی گودی قوسهای کاسه ای نباید قوس افقی تند گذاشت زیرا اولاً راه شکسته و بدتر کیب به نظر می آید ثانیاً، ممکن است وسایل نقلیه در سرپایینی سرعت بگیرند و در پیچ تند کنترل خود را از دست بدهند به علاوه، در چنین وضعیتی مزاحمت نور چراغهای مقابل شدید است.

در محل تقاطعها، باید سعی کنند که تا حد امکان شیبهای طولی ملایم (با رعایت حداقل شیب طولی از نظر تخلیه آبهای بارش) و شعاع قوسها زیاد باشد.

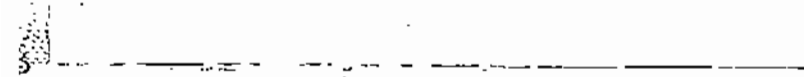
۵.۴.۵ قرار گیری مستقل دو طرف

در راههایی که سواره رو دو طرف از یکدیگر جداست، باید امکان مسیر گذاری مستقل دو طرف راه را بررسی کنند در این راهها، یکی بودن امتداد مسیر دو طرف ضروری نیست. برعکس، با قرار دادن میانه ای با عرض متغیر، بهتر می توان راه را با محیط شهری و یا طبیعی آن تطبیق داد حتی، در مواردی می توان میانه را چنان عریض گرفت که بتوان از آن برای کاربریهای مناسب شهری استفاده کرد به این ترتیب، می توان راه شریانی را در دزون بافت شهری جا داد و از تحمیلی بودن حضور آن کاست.



10/1/77

10/1/77



سایر عوامل تعیین کننده پلان و نیمرخ طولی

۱.۶ تعریفها

تابلو - منظور تابلویی است که برای هدایت و تنظیم حرکت وسایل نقلیه، در راهها نصب می کنند.

خط کشی - منظور خط کشیها و سایر نشانه هایی است که برای هدایت و تنظیم حرکت وسایل نقلیه، در روی سطح جاده ترسیم می کنند.

پلان تابلو و خط کشی - پلانی است که در روی آن محل تابلوها و جزئیات خط کشیها مشخص می شود.

تابلوی بالاسری - تابلویی است که وسایل نقلیه از زیر آن عبور می کنند.

تابلوی جانبی - تابلویی است که در کنار جاده نصب می شود.

عرض آزاد - فاصله بین لبه خارجی جاده و نمای دیوار یا پایه واقع در کنار راه است.

حداقل عرض آزاد - حداقل عرضی است که به موجب آیین نامه باید آزاد باشد.

خط ایست - خط پهن، پیوسته، و سفید رنگی است، عمود بر جهت حرکت وسایل نقلیه، که در تقاطعها می کشند و وسایل نقلیه باید قبل از آن بایستند.

چوب - نهر روبازی است که برای جمع آوری آب بارش سطح جاده در کنار آن می سازند.

چوبک - مجرای عبور آب بارش در پای جدول لبه جاده است.

عرض بخشی - عرض آب جاری شده در پای جدول لبه جاده (چوبک) است.

چاهک - مجرایبی است قائم که آبهای بارش جمع آوری شده از سطح جاده، از طریق آن به لوله های زیرزمینی تخلیه آبهای سطحی منتقل می شود.

۲.۶ علایم کنترل و هدایت ترافیک

تابلو و خط کشی تکمیل کننده طرح هندسی است و بدون آنها قسمت عمده ای از هدفها و ارزشهای طرح بی اثر و بی فایده می ماند.

تهیه نقشه موقعیت تابلوها، خط کشیها، و سایر علایم کنترل و هدایت ترافیک جزء طرح هندسی است. موقعیت تابلوها و خط کشیها باید در روی پلانی به نام پلان تابلو و خط کشی نشان داده شود.

نقشه مقدماتی نحوه کنترل ترافیک و موقعیت تابلوهای هدایتی باید در مراحل اولیه طراحی هندسی و قبل از پرداختن به تعیین جزئیات اجرایی راه تهیه شود در تقاطعها و تبادلهای و سایر نقاط پیچیده ترافیکی، مشخصات هندسی با توجه به نحوه حرکت، گردش، تغییر مسیر، و کنترل ترافیک موتور تعیین می شود بنابراین، قبل از پرداختن به طرح هندسی، باید طرح ترافیکی راه را مشخص کنند.

انواع تابلوها به این شرح است:

- تابلوهای انتظامی که جریان ترافیک را تنظیم می کنند و اطاعت از آنها الزامی است.

- تابلوهای خطر که رانندگان را از وجود خطر احتمالی آگاه می کنند
- تابلوهای هدایتی که رانندگان را به مقصدهای مختلف هدایت می کنند
- تابلوهای اطلاعاتی که به رانندگان اطلاعات می دهند

تابلوها از نظر محل نصب، دو نوع اند:

- تابلوهای جانبی
- تابلوهای بالاسری

تابلو باید به اندازه کافی جلوتر از محل مورد نظر نصب شود، تا رانندگان برای تصمیم گیری و عکس العمل فرصت کافی داشته باشند برای تعیین این فاصله، باید از فاصله های دید انتخاب (بند ۳.۲) استفاده شود.

اگر برای وضعیت مورد نظر فاصله دید انتخاب در آیین نامه تعیین نشده، این فاصله را باید با استفاده از اطلاعات داده شده در فصل ۷ بخش میانی تعیین کنند در این موارد، طراح باید با استفاده از اطلاعات نامبرده و به کار گرفتن نظر کارشناسی خود، زمان مناسبی برای تصمیم گیری و اعمال عکس العمل در نظر بگیرد و فاصله لازم را براساس این زمانها و سرعت طرح مورد نظر حساب کند.

ارتفاع آزاد برای تابلوهای بالاسری مطابق بند ۲.۶.۴ تعیین شود پایه های تابلوهای بالاسری مانع خطر آفرین محسوب می شوند و اگر در داخل عرض ایمنی واقع شوند باید آنها را ایمن سازی کرد (به فصل ۱۳، بخش ۳، «اجزای تیرخهای عرضی» رجوع کنید). طراح باید برای نصب تابلوهای بالاسری، تا حد امکان از سازه راههای متقاطعی که از روی راه می گذرد استفاده کند.

از خط کشی برای مشخص کردن محور سواره رو، لبه سواره رو، پیاده گذر، دهانه ورودی و خروجی، خط ایست، خطهای مخصوص گردشها، خطهای عبور، و محل پارکینگها استفاده می شود. برای تعیین نوع و شکل تابلوها و خط کشیها، باید تازه ترین استانداردهای ملی مربوط به علایم کنترل ترافیک را به کار برد. تا تعیین معیارهای ملی مصوب، می توان از نشریه شماره ۹۹ دفتر تحقیقات و معیارهای فنی سازمان برنامه و بودجه، به نام «وسایل کنترل ترافیک»، استفاده کرد.

۳.۶ چراغ راهنما

برای تقاطعهای با چراغ راهنما باید نقشه‌ای به نام «نقشه چراغ راهنما» تهیه شود در این نقشه موقعیت و جزئیات چراغ راهنما را تعیین می‌کنند برای جزئیات طراحی تقاطعها به بخش ۷، «تقاطعها» رجوع کنید در اینجا، تنها آن دسته از ضوابط داده می‌شود که در تعیین پلان و نیمرخ طولی تأثیر می‌گذارند.

رانندگان وسایل نقلیه باید بتوانند حداقل دو چراغ راهنما را به طور مداوم، از فاصله D ، که در زیر تعیین می‌شود، ببینند:

$$D = 30 + 3(V - 30)$$

که در آن D به متر و V سرعت طرح راه به کیلومتر در ساعت است. اگر فاصله عرضی (افقی) مرکز حبابهای دو چراغ راهنما از ۳ متر کمتر باشد، از این نظر، نمی‌توان آنها را دو چراغ مجزا در نظر گرفت.

حداقل یک چراغ راهنما باید بعد از خط ایست نصب شود؛ تا رانندگان وسایل نقلیه متوقف شده بتوانند حداقل یک چراغ راهنما را از محل توقف خود ببینند.

ارتفاع آزاد واقع بین پایین‌ترین نقطه قاب چراغ راهنمای بالاسری و کف راه باید بیشتر از حداقل ارتفاع آزاد راه و کمتر از ۶٫۰ متر باشد ارتفاع وسط قاب چراغ راهنمای جانبی نباید از ۲٫۵ متر کمتر و از ۴٫۰ متر بیشتر باشد این ارتفاع از کف پیاده‌رو یا سکوی واقع در میانه اندازه گرفته می‌شود.

با تأمین شرایط فوق و تا آنجا که عملاً ممکن است، باید پایه‌های چراغ راهنما را دورتر از لبه جاده گذاشت. بین سطح طرف راه پایه چراغ راهنما و نمای جدول باید حداقل ۰٫۶ متر فاصله باشد.

۴.۶ هدایت آبهای بارش

تعیین نحوه تخلیه آبهای سطحی وارد شده به حریم راه، و آبهای بارش جاری شده در سطح راه و همچنین طراحی تأسیسات لازم برای دفع این آبها جزء طرح هندسی است. این

مطالعات از قسمتهای زیر تشکیل می شود:

- تعیین سطح طغیان آب در رودخانه ها و مسیلهایی که راه آنها را قطع می کند.
- تعیین سطح طغیان آب در مسیلهایی که از کنار راه می گذرد.
- طراحی تأسیسات تخلیه آبهای بارش جاری شده در سطح راه.
- طراحی تخلیه آبهای سطحی که وارد حریم راه می شوند.
- طراحی محل خروج آبهای جمع آوری شده به محلهای تخلیه، حتی اگر این محلهای خارج از حریم راه باشند.

متداولترین شیوه جمع آوری آب بارش راههای شهری سیستم جوبهای روباز است. این سیستم برای تخلیه آبها کار آیی ندارد و از نظر ایمنی پیاده و سواره و بهداشت و زیبایی محیط مردود است و باید منسوخ شود.

سیستم جوبهای روباز، به علت گرفتگی همیشگی خود نمی توانند به عنوان مجاری تخلیه آبهای سطحی عمل کنند. این جوبها به عنوان خط القعر و حوضچه عمل می کنند و آبهای بارش در آنها عموماً جاری نشده بلکه جمع می شود در بارندگیهای شدید و متوسط، به علت گرفتگی جوبها، خیابان را آب می گیرد بنابراین، طراحی هیدرولوژیکی و هیدرولیکی این مجاری روبازی معنی و غیر ضروری است.

نوع دیگری از مجاری روباز که در کنار جاده ساخته می شود، مجاری روباز مثلثی است. جوبهای مثلثی محل تجمع خاک و آشغال خیابان است و آنها را باید مرتباً پاک کرد. جوبهای مثلثی جارو کردن مکانیکی خیابان را مشکل می کنند. این جوبها، به علت گرفتگی همیشگی خود، کار آیی ندارند و از نظر زیبایی و بهداشت محیط قابل قبول نیستند. استفاده از جوبهای مثلثی عموماً منسوخ شده است.

سیستمی که باید جانشین جوبهای روباز شود، سیستم مرسوم در همه جای دنیا است که در آن آب بارش در پای جدول خیابان و در روی سطح جاده جاری می شود و از طریق چاهکها به لوله های زیرزمینی انتقال آبهای سطحی منتقل می گردد. جنس معمول این لوله ها، بتنی، سقالی، و پلاستیکی و قطر متداول آنها بین ۳۰ تا ۱۰۰ متر است. این لوله ها آبهای جمع آوری شده را به محلهای تخلیه هدایت می کنند. شاخ و برگ و گِل و لای و سایر موادی که آب با خود حمل می کند توسط دریچه، واقع در محل ورود آب به چاهک،

گرفته می شود و یا در حوضچه، واقع در ته چاهک، ته نشین می گردد. مواد ته نشین شده در ته چاهک را می توان با وسایل مکانیکی یا دستی تخلیه کرد.

۱.۴.۶ عرض مجاز بخشی

عرض آبی که در بارندگیها در پای جدول جاری می شود و قسمتی از سطح جاده را می گیرد، باید برای بارندگی با دوره بازگشت یک ساله حساب شود. فاصله چاهکها از یکدیگر را باید چنان تعیین کنند که این عرض از حداکثرهای زیر تجاوز نکند:

- در خیابانهای محلی:

تمام عرض خط دست راست، اگر خیابان چهار خط یا بیشتر دارد
نصف عرض خط دست راست، اگر خیابان فقط دو خط دارد.

- در راههای شریانی درجه ۲:

نصف خط دست راست، اگر خط عبوری است.
تمام عرض خط دست راست، اگر خط پارکینگ حاشیه ای است.

- در راههای شریانی درجه ۱:

عرض شانه راه

۲.۴.۶ چاهک و دریچه و حوضچه

ظرفیت هیدرولیکی دریچه چاهکها را باید کنترل کنند. مواد زایدی که روی دریچه جمع می شود، قسمتی از سطح آن را مسدود می کند. بنابراین، سطح دریچه باید دو برابر مقداری باشد که با محاسبه هیدرولیکی به دست می آید. سطح دریچه ها برای دوره بازگشت دو سال تعیین شود.

۳.۴.۶ لوله زیرزمینی

اندازه لوله ها را باید بر اساس محاسبات هیدرولیک و برای بارشهایی که دوره بازگشت آنها دو ساله است تعیین کنند. قطر حداقل برای لوله ها ۳۰ سانتی متر است.

۴.۴.۶ مطالعه جریان آبها در سطح روسازی

هنگامی که شیب عرضی راه تغییر جهت می دهد، باید وضعیت گذشتن جریان آب از یک طرف جاده به طرف دیگر را بررسی کنند وجود چنین جریانهایی ممکن است در راههایی که برای سرعت ۷۰ کیلومتر یا بیشتر طراحی می شوند ایجاد خطر کند وسایل نقلیه ای که با سرعت زیاد حرکت می کنند، هنگام گذشتن از جریان نازک آب سطحی، به علت نبودن اصطکاک بین چرخ و روسازی، ممکن است کنترل خود را از دست بدهند در طراحی راههای شریانی باید موارد زیر رعایت شود:

- جریان حرکت آب از عرض سواره رو، با توجه به شیبهای طولی و عرضی، بررسی شود بهترین راه برای این کار ترسیم خطوط تراز، کف تمام شده جاده است. با توجه به خطوط تراز، جریان حرکت آبهای سطحی مشخص می شود؛ و براساس آن می توان محل مناسب را برای دریچه های تخلیه آب تعیین کرد.
- در محل شروع تغییر جهت شیب عرضی دریچه ای گذاشته شود، تا قسمت عمده آب جمع شده در یک طرف، قبل از گذشتن از عرض خیابان، از طریق این دریچه تخلیه شود.

۵.۴.۶ پلها و مسیلهها

در عبور از روی رودخانه ها و مسیله ها و همچنین در گذشتن از کنار آنها، باید نیمرخ سطح آب را برای طغیانهای صد ساله تعیین کنند پایین ترین نقطه سازه پل باید حداقل ۱۰ متر بالاتر از بلندترین دوارتفاع زیر باشد:

- سطح برآورد شده طغیان صد ساله
- بالاترین ارتفاع سیلابی که دیده یا ثبت شده و یا داغ آن وجود دارد

در گذشتن مسیر از کنار مسیله ها و رودخانه ها نیز به همین ترتیب عمل کنند در این موارد، سطح زیر روسازی (بستر روسازی) نباید از بلندترین، دوارتفاع یاد شده پایین تر باشد.

۶.۴.۶ آبروها

آبرو لوله یا پل کوچکی (معمولاً به عرض تا ۳۰ متر) است که روی آن خاکریزی و روسازی و یا حداقل تمام ضخامت روسازی (شامل لایه‌های زیراساس، اساس و رویه) گذاشته می‌شود. ظرفیت انتقال آب آبروها به شرح زیر تعیین شود:

- برای نهر، کانال، و مسیل‌های کوچکی متقاطع با راه، دهانه آبرو را باید چنان تعیین کنند که در بارندگی‌هایی که دوره بازگشت آنها ۲۵ ساله است، بالا ترین سطح آب جمع شده در بالا دست آبرو از سطح زیر روسازی (بستر روسازی) فراتر نرود.

- برای ارتباط دادن هیدرولیکی دو طرف راه در عبور از جلگه‌های سیلگیر واقع در کنار مسیل‌ها و رودخانه‌ها، ارتفاع خاکریزی، تعداد آبروها و دهانه‌های آنها را باید چنان تعیین کنند که بالاترین سطح آب طغیان‌های صد ساله (همچنین بزرگترین طغیان‌هایی که دیده یا ثبت شده و یا داغ آنها موجود است، در بالا دست، از سطح زیر روسازی (بستر روسازی) فراتر نرود.

۷.۴.۶ در نظر گرفتن آب‌هایی که وارد حریم راه می‌شوند

حوزه آبرگیر راه‌ها و خیابان‌های شهری محدود به سطح این راه‌ها نیست. خیابان‌ها به عنوان زه‌کش‌های شهر عمل می‌کنند و محل تجمع آب‌های بارشی هستند که به حوزه‌های آبرگیر اطراف آنها می‌رسد. در مطالعات آب‌شناسی راه، حوزه‌های آبرگیری را که به راه مرتبط می‌شوند باید شناسایی و حجم آب آنها را برآورد کنند. سیستم تخلیه آب‌های سطحی راه باید براساس برآورد آینده حوزه‌های آبرگیر آن، با توجه به پیش‌بینی سطوح غیرقابل نفوذ ناشی از آبادانی‌های پیش‌بینی شده و میزان تراکم‌های ساختمانی تعیین شده برای این حوزه‌ها، طراحی کنند. بارش‌های وارد شده بر سطح راه، تنها جزئی از حجم آبی است. تأسیسات تخلیه آب‌های سطحی برای آن محاسبه می‌شود. به این دلیل، مطالعات آب‌شناسی راه‌ها و خیابان‌های شهری غالباً مفصل و وقت گیر است.

۸.۴.۶ طراحی محلهای تخلیه

محلهای تخلیه آنها را باید از نظر حفاظت در مقابل فرسایش بررسی کرد در صورت لزوم، با سنگ چین کردن دهانه خروجی کانالهای تخلیه، باید آنها را در مقابل فرسایش احتمالی حفاظت کنند.

۵.۶ تأسیسات شهری

در نوسازی و توسعه راهها و خیابانهای موجود باید کلیه خطوط تأسیسات شهری را در روی پلان اجرایی نشان داد موارد زیر را باید در روی این پلان نشان دهند:

- خطوط زیرزمینی آب، برق، تلفن، گاز و نفت
- محل تیرهای برق و تلفن و تلگراف
- خطوط زیرزمینی مجاری تخلیه آبهای سطحی و فاضلاب

علاوه بر این، بهتر است مجاری تخلیه آبهای سطحی و فاضلاب را روی نیمرخ طولی راه نیز نشان دهند.

اگر به علت احداث راه، جابجایی دائمی و یا موقت تأسیسات شهری لازم می شود، این تغییرات را باید در روی پلان اجرایی نشان دهند.

کلیه توافقات لازم با سازمانهای عهده دار شبکه های تأسیسات شهری و همچنین مشخصات اجرایی لازم برای جابجا کردن خطوط تأسیسات شهری، باید در هنگام طراحی و قبل از شروع عملیات اجرایی تهیه شود.

برای ضوابط قرار دادن تأسیسات شهری در حریم راهها، به فصل ۱.۶، بخش ۳، «اجزای نیمرخهای عرضی» رجوع کنید.

۶.۶ کنترل ترافیک در حین اجرا

طرز تنظیم ترافیک در حین اجرا، باید در نقشه های اختصاصی به نام «نقشه های کنترل ترافیک موجود» نشان داده شود تهیه چنین نقشه هایی برای کلیه راههایی که در بافتهای پر

طراحی می شوند الزامی است. در نقشه کنترل ترافیک موجود باید موارد زیر کاملاً مطالعه شوند:

- حرکت ایمن پیاده و دوچرخه
- حرکت و ایمنی وسایل نقلیه
- دسترسی به ایستگاههای وسایل نقلیه جمعی و عمومی
- دسترسی به بناهای اطراف
- افزایش حجم ترافیک در تقاطعهای اطراف

در کنترل ترافیک موجود، بر حسب ضرورت، موارد زیر را باید مشخص کنند:

- تغییر مسیر و تعیین مسیرهای انحرافی و وسایل کنترل ترافیک برای مسیر انحرافی
- بستن کامل خیابان یا قسمتهایی از آن
- ساعات کار مجاز برای عملیات اجرایی
- تغییر موقت وسایل کنترل موجود به اقتضای تغییر وضعیت ترافیک در حین اجرا
- تغییر وضعیت ایستگاههای وسایل نقلیه جمعی و عمومی
- تغییر وضعیت روشنایی خیابان
- تغییر وضعیت پارکینگهای حاشیه ای

در تهیه نقشه های کنترل ترافیک باید اصول زیر را رعایت کنند:

- اگر مسیر پیاده ها و دوچرخه ها قطع می شود، مسیر انحرافی ایمن و پیوسته ای برای آنها در نظر بگیرند و در روی نقشه نشان دهند
- اگر دسترسی به ایستگاههای وسایل نقلیه عمومی در حین انجام عملیات اجرایی قطع می شود، برای تأمین دسترسی موقت به آنها، مسیرهای انحرافی در نظر بگیرند
- در تعیین مسیرهای انحرافی برای ترافیک موتوری، باید به مناسب بودن محیط و مسیر انحرافی توجه کنند اولاً، مسیر انحرافی را نباید از داخل محیطهای

عبور دهند که از نظر تأثیرات زیست محیطی پذیرفته نیست. ثانیاً، وضعیت هندسی و ترافیکی مسیر انحرافی باید برای ترافیک انحرافی مناسب باشد.

- کاهش عرض روسازی و یا بستن خطها باید تدریجی و در طول کافی صورت گیرد نحوه تعیین طول مناسب برای کاهش عرض، در شکل ۲۴ تعیین شده است.

- برای تعیین وسایل کنترل ترافیک در حین اجرا، از نشریه شماره ۹۹ دفتر تحقیقات و معیارهای فنی سازمان برنامه و بودجه استفاده شود.

- به ایمنی حرکت وسایل نقلیه در شب باید توجه شود. برای این منظور باید از شیرنگها و چراغهای چشمک زن استفاده کنند.

- محل مخروطها، بشکهها، علائم خطر، تابلوها، نردهها و راهبندها باید در روی نقشه تعیین شود. جای این وسایل را باید با توجه به سرعت وسایل نقلیه و دادن فرصت کافی به راننده برای ابراز عکس العمل تعیین کنند.

- وسایل کنترل ترافیکی را که باید در حین اجرا به طور موقت بردارند، یا بپوشانند، در روی نقشه کنترل ترافیک مشخص کنند.

در احداث راه در داخل بافتهای پر و یا تجدید بنای راههای موجود، ممکن است مسایل مربوط به کنترل ترافیک در حین اجرا سبب شود که طرح تغییر کند و نیمرخ طولی، مقطع عرضی و یا حتی مسیری انتخاب شود که بدون در نظر گرفتن این مسایل انتخاب نمی شد. در این موارد، نحوه کنترل ترافیک موجود، ممکن است یکی از تعیین کننده های اصلی طرح باشد و در نظر گرفتن آن از ابتدای طرح مقدماتی لازم شود.

فهرست کتابها و نشریات
مرکز مطالعات و تحقیقات شهرسازی و معماری

عنوان کتاب	نام نویسنده / مترجم
کاربرد تکنولوژی جدید در طرح ریزی شهری و منطقه‌ای، چاپ دوم	بنکت روست، مترجم: فرزانه طاهری
حقوق شهری و قوانین شهرسازی، چاپ سوم	فضل الله هاشمی
طراحی شهری در بافت قدیم شهر یزد، چاپ دوم	محمود توسلی، ناصر بنیادی، محمد حسن مؤمنی، محمود یکشلو منصوری
مسکن و درآمد در تهران، چاپ دوم	میتو رفیعی
جمعیت و شهرنشینی در ایران (جلد ۱) چاپ دوم	حبیب‌الله زنجانی
جمعیت و توسعه (مجموعه مقالات)	حبیب‌الله زنجانی
طراحی فضای شهری (جلد ۱)	محمود توسلی، ناصر بنیادی
طراحی فضای شهری (جلد ۲)	محمود توسلی، ناصر بنیادی
سنگش توسعه صنعتی مناطق کشور	مینو رفیعی، اسفندیار خراط زبردست، پروین معزالدین
مکانیابی و معیارهای استقرار صنایع (تجربه هندوستان)	وزارت کار و مسکن هندوستان، مترجم: مهندسین مشاور همگروه
طرح‌ریزی کالبدی	مجموعه مقالات کنفرانس
اقتصاد شهر	ادوین میلز، بروس همیلتون، مترجم: عبدالله کوثری
سیلابهای شهری	مصطفی یزرگ‌زاده، محمد طاهر طاهری بهبهانی
مسایل اساسی بلند مرتبه‌سازی	ولفکانگ شولز، گروه مترجمان
آب و شهر	گونارلیند، مترجم: بهرام معلبی
سیلگیری شهرها	گونارلیند، مترجم: مصطفی یزرگ‌زاده

● مجموعه مباحث و روشهای شهرسازی

۲. مسکن، چاپ دوم	فیروز توفیق
۳. اقتصاد چاپ دوم	مینو رفیعی
۴. جغرافیا، چاپ دوم	محمد تقی رهنمایی
۶. محیط زیست	کامبیز بهرام سلطانی
۷. معیارهای آسایش صوتی	کامبیز بهرام سلطانی

● آیین نامه راههای شهری

بخش ۱ - میانی	بخش ۷ - تقاطعها
بخش ۲ - پلان و نیمرخهای طولی	بخش ۸ - خیابانهای محلی
بخش ۳ - اجزای نیمرخهای عرضی	بخش ۹ - دسترسیها
بخش ۴ - راههای شریانی درجه ۱	بخش ۱۰ - مسیرهای پیاده
بخش ۵ - تبادلهای	بخش ۱۱ - راهنمای برنامه‌ریزی و طرح مسیرهای دوچرخه
بخش ۶ - راههای شریانی درجه ۲	بخش ۱۲ - تجهیزات ایمنی راه

آیین‌نامه طراحی راه‌های شهری

بخش ۳

اجزای نیم‌رخ‌های عرضی

وزارت مسکن و شهرسازی

۱۳۷۵

آیین‌نامه طراحی راههای شهری، بخش ۳، اجزای نیم‌رخهای عرضی

تهیه کننده: سازمان طرح تهیه آیین‌نامه

آماده‌سازی و امور فنی چاپ: مرکز مطالعات و تحقیقات شهرسازی و معماری ایران

چاپ اول: ۱۳۷۵

لینوگرافی: افشار

چاپ و صحافی: نقش جهان

تیراژ: ۱۵۰۰

حق چاپ برای وزارت مسکن و شهرسازی محفوظ است.

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



بسمه تعالی

پیشگفتار وزیر مسکن و شهرسازی و رئیس شورای عالی شهرسازی و معماری

خداوند بزرگ را سپاسگزارم که در پی تهیه طرحهای جامع و تفصیلی و ضوابط و مقررات شهرسازی برای شهرهای کشور که از سال ۱۳۴۵ تاکنون ادامه داشته، همچنین تهیه مقررات ملی ساختمانی ایران که از سال ۱۳۶۶ آغاز شده و بیش از نیمی از مباحث بیست گانه آن منتشر شده یا در حال انتشار است، اکنون، آیین نامه طراحی راههای شهری که در کنار دو مجموعه فوق الذکر ارکان اصلی کنترل ساختمان و شهرسازی را تشکیل می دهد، در اختیار جامعه حرفه ای و مراجع بررسی و تصویب طرحها قرار می گیرد.

نبود ضوابط و رهنمودهای طراحی راههای شهری، مشکلات و مسائل زیر را به وجود آورده بود:

■ طرح ریزان شهری و طراحان راه ناچار از مداخله در سیاستگذاری می شدند، در حالی که نه صلاحیت و توان و نه فرصتی برای این کار داشتند؛

■ منابعی که باید تماماً صرف مطالعه کردن وضعیت خاص هر طرح، یافتن و سنجیدن گزینه های مختلف و پرداختن به جزئیات شود، کلاً یا بعضاً در جستجوی الگوها و استانداردها صرف می شد؛

■ پایه و مبنایی برای انتقال و تکامل تجربیات حرفه ای وجود نداشت و این خود یکی از دلایل اصلی کمبود نیروی کار ورزیده متخصص در امر طراحی شبکه راههای شهری بود؛

■ در ارزیابی کار طرح ریزان شهری و طراحان راه وحدت نظر وجود نداشت.

آیین نامه طراحی راههای شهری برای رفع مشکلات فوق با هدفهای زیر تهیه شد:

- اعمال سیاستها و خط مشی های اساسی و الگوهای مصرف مربوط به حمل و نقل شهری؛
- تدوین دستورالعملهای طراحی به منظور بهبود کیفیت طرحها، رعایت یکنواختی، و ساده کردن کار طراحی با معاف ساختن طراحان از انتخاب ضوابط تا آنها بتوانند بیشتر وقت خود را به مطالعه ویژگیهای هر طرح اختصاص دهند؛
- فراهم ساختن مرجعی یکنواخت و خودبسنده و ایرانی برای طراحان تا با استفاده از آن طراحی ساده تر شود و طرحها بهبود یابند؛
- آموزش دادن به طراحان و فراهم ساختن امکان بازآموزی مداوم آنها.

این آیین نامه طبق بند ۴ ماده ۲ قانون تأسیس شورای عالی شهرسازی و معماری ایران به عنوان بخشی از آیین نامه های شهرسازی در ۷ آذر ۱۳۷۳ به تصویب شورای مذکور رسید.

لازم می دانم از آقای مهندس سیدرضا هاشمی معاون محترم شهرسازی و معماری که مجری و هماهنگ کننده طرح تهیه آیین نامه راههای شهری ایران بوده و این وظیفه را با کمال شایستگی به انجام رسانده اند قدردانی نموده توفیق بیشتر ایشان را از خداوند بزرگ مسئلت نمایم.

عباس آخوندی

بسمه تعالی

پیشگفتار معاون شهرسازی و معماری

ساختمان شهر از مجموع بناهایی تشکیل می‌شود که هریک برای منظوری خاص، درجایی معین، و متصل به یکی از راهها برپا می‌گردند هرچه برای ایمنی، بهداشت، آسایش، و صرفه اقتصادی بنا لازم است موضوع مقررات ملی ساختمانی، و هرچه به نوع استفاده از بنا، شکل و ابعاد آن، چگونگی و جای استقرار آن، و محل مناسب آن در شهر ارتباط دارد موضوع ضوابط و مقررات شهرسازی است.

مقررات ملی ساختمانی ایران به تصویب هیئت وزیران می‌رسد و شامل بیست مبحث است که تهیه آنها در معاونت شهرسازی و معماری وزارت مسکن و شهرسازی از سال ۱۳۶۶، به تدریج آغاز شده و هنوز ادامه دارد ضوابط و مقررات شهرسازی به تصویب شورای عالی شهرسازی و معماری ایران می‌رسد و سه گونه است:

۱. نقشه‌های شهرسازی مخصوص هر شهر؛

۲. ضوابط همراه نقشه‌های شهرسازی هر شهر؛ و

۳. ضوابط و مقرراتی که خاص شهر معینی نیست بلکه در همه شهرها یا دسته‌ای از آنها لازم الاجراست. تهیه انواع اول و دوم این ضوابط و مقررات از سال ۱۳۴۵ با تصویب اولین طرح

۱. نقشه‌های شهرسازی شهرهای کوچک و ضوابط همراه آنها اگر به صورت طرح هادی، موضوع بند ۴ ماده ۱ و قسمت الف بند ۲ ماده ۳ قانون تغییر نام وزارت آبادانی و مسکن به وزارت مسکن و شهرسازی و تعیین وظایف آن، تهیه شود نیازی به تصویب شورای عالی شهرسازی و معماری ایران ندارد.

جامع شروع شد و با تصویب طرحهای بسیار دیگر در سالهای بعد ادامه یافت و تهیه ضوابط و مقررات نوع سوم از سال ۱۳۵۶ با تصویب دستورالعمل صدور پروانه تأسیس و پروانه بهره‌برداری از شهرک در خارج از محدوده قانونی و حریم شهرها آغاز شد ولی توسعه سریع آن بعد از سال ۱۳۶۳ بود.

محدودیت در نوع استفاده از بناها، شکل و ابعاد آنها، چگونگی و جای استقرار، و محل مناسب آنها در شهر از محدودیت در تأمین دو نیاز اصلی ناشی می‌شوند:

۱. نیاز ساکنان ساختمانها به فضا و نور و هوا و آرامش؛

۲. نیاز ساکنان ساختمانها به دسترسی امن و سالم و دلپذیر به همه‌جا، در زمانی متناسب با ضرورت و

اهمیت مراجعه به آنها. بنابراین نه تنها نیاز به رفت و آمد از هر نقطه به نقاط دیگر با کیفیتی قابل قبول، بلکه نیاز به هوای سالم و آرامش کافی نیز بررسی اثرات متقابل اجزای و قطعات شهری با راههای شهری و طراحی با هم آنها را اجتناب‌ناپذیر می‌سازد. در گذشته که اهمیت مطالعه و طراحی با هم کاربری و راه، به اندازه امروز، شناخته نبود طراحی راهها که در واقع نقشی جز تقسیم سطح شهر به قطعات اصلی و تفکیک بعدی آنها به کوچکترین واحدهای بهره‌برداری و خرید و فروش نداشت منحصرأیا عمدتاً به محاسبه ظرفیتهای حمل و نقل متکی بود؛ اما تجدیدنظر ناشی از تجارب سه دهه اخیر در روشهای شهرسازی و روی آوردن به جنبه‌های کیفی زندگی در شهرها و احترام به انسان در مقابل احترام به ماشین، مطالعه و طراحی با هم راه و کاربری را در بالاترین جایگاه قرار داده است.

وزارت مسکن و شهرسازی برای پاسخگویی به نیاز تهیه‌کنندگان و بررسی‌کنندگان طرحهای شهرسازی و طراحان و تصویب‌کنندگان نقشه راههای شهری جدید یا تغییر راههای موجود، در سال ۱۳۷۰، تهیه آیین‌نامه طراحی راههای شهری را در برنامه تحقیقاتی خود قرار داد و یک سازمان کار را زیر نظر معاون شهرسازی و معماری ایجاد کرد این سازمان از گروه تحقیق و تدوین، کمیته فنی بررسی و دبیرخانه شورای عالی شهرسازی و معماری تشکیل یافت.

گروه تحقیق و تدوین پیش‌نویس اول را تهیه کرد این پیش‌نویس برای اظهارنظر ۱۸ مؤسسه و افراد صاحب‌نظر فرستاده شد. گروه تحقیق و تدوین، براساس نظرهای دریافت شده و نظرهای کمیته بررسی داخلی که خود تشکیل داده بود، پیش‌نویس دوم را تهیه کرد پیش‌نویس دوم، مدت دو سال، در ۷۰ جلسه مورد بررسی کمیته فنی که اعضای آن را وزارت مسکن و شهرسازی از میان نمایندگان وزارتخانه‌های کشور و راه و ترابری و کارشناسان و متخصصان دانشگاهها، جامعه مشاوران، سازمان ترافیک شهر تهران و سازمان مشاور فنی و مهندسی شهر تهران برگزیده بود قرار گرفت. چگونگی بررسیهای کمیته فنی و

نتایج آن در چند جلسه به شورای عالی شهرسازی و معماری گزارش داده شد و نظرهای اصلاحی شورا در تنظیم متن نهایی اعمال شد. متن اصلاحی نهایی در ۷ آذر ۱۳۷۳ به تصویب شورای عالی رسید.

این آیین نامه دوازده بخش دارد که به ترتیب عبارت اند از: مبانی، پلان و نیمرخهای طولی، اجزاء نیمرخهای عرضی، راههای شریانی درجه ۱، تبادلها، راههای شریانی درجه ۲، تقاطعها، خیابانهای محلی، دسترسینها، مسیرهای پیاده، مسیرهای دوچرخه، و تجهیزات ایمنی؛ و اصول پنجگانه حاکم بر آن عبارت اند از:

۱. یکپارچگی شهر و شبکه ارتباطی؛
 ۲. سعی در کاهش ترافیک موتور با هر چه امکانپذیرتر و کارآمدتر کردن استفاده از پیاده روی، دوچرخه، اتوبوس؛
 ۳. توجه به نقشهای دیگر راههای شهری: نقش اجتماعی، نقش فضای شهری، نقش زیست محیطی، نقش عبور دادن خطوط تأسیسات شهری؛
 ۴. حل تعارض میان نقش ترافیکی و نقش اجتماعی راه؛
 ۵. تعیین بهینه غرض راه در عین رعایت حال همه استفاده کنندگان از آن.
- استفاده کنندگان از این آیین نامه به آخرین دستاوردهای تجارب طراحی راههای شهری دسترسی پیدا می کنند؛ از سیاستها و خط مشیهای واحدی پیروی می کنند؛ همه عوامل مؤثر در کیفیت طراحی را به حساب می آورند؛ برای حل مسائل گوناگون از رهنمودهای آن کمک می گیرند؛ ابعاد و اندازه ها را در حدود درست آنها به کار می برند؛ به زبانی مشترک در بررسی های حرفه ای مختلف دست می یابند؛ در بررسی و بازبینی و تصویب طرحها آن را مرجع و راهنمای خود قرار می دهند و سرانجام؛ با پیگیری تغییرات آن در تجدیدنظرهای بعدی دانش خود را به هنگام می کنند.
- در پایان بر خود لازم می دانم از کوششهای ارزشمند گروه تحقیق و تدوین، مخصوصاً سرپرست دانشمند آن آقای دکتر محمدرضا زریونی، اعضای محترم کمیته فنی و همکاران دبیرخانه شورای عالی شهرسازی و معماری، مخصوصاً سرکار خانم مهندس مالک که با شایستگی کامل این طرح تحقیقاتی را تا مراحل بررسی و تصویب پیش بردند قدردانی نمایم.

سازمان طرح تهیه آیین نامه طراحی راههای شهری

سیدرضا هاشمی

شهلا مالک

فوق لیسانس معماری، معاون شهرسازی و معماری، مجری طرح و هماهنگ کننده؛
فوق لیسانس معماری، مسؤول دبیرخانه شورای عالی شهرسازی و معماری،
مدیر پروژه تحقیقاتی و دبیر کمیته فنی بررسی؛

□

محمدرضا زریونی

دکترادر مهندسی عمران (ترافیک و حمل و نقل) رئیس گروه تحقیق و تدوین،
تهیه کننده پیش نویسهای اولیه و نهایی؛
لیسانس عمران، دستیار تدوین؛

علی اکبر لبافی

□

علی انابک

فوق لیسانس مهندسی حمل و نقل، نماینده گروه تخصصی ترافیک و حمل و نقل
جامعه مشاوران ایران، عضو کمیته فنی بررسی (در بخشهای ۳ تا ۸)؛

علی رضا امیدوار

فوق لیسانس مهندسی راه و ساختمان، کارشناس ارشد راه و ترابری، عضو کمیته فنی
بررسی؛

محمد مهدی رجائی رضوی

فوق لیسانس مهندسی راه و ساختمان (ترافیک)، عضو سازمان ترافیک و حمل و نقل
تهران، عضو کمیته فنی بررسی؛

سیدفرهاد رزم یار

فوق لیسانس مهندسی و برنامه ریزی حمل و نقل، نماینده وزارت کشور، عضو کمیته
فنی بررسی؛

بهمن رویانیان

فوق لیسانس مهندسی حمل و نقل، از مهندسان مشاور ترافیک و حمل و نقل رهپویان،
عضو کمیته فنی بررسی (در بخشهای ۳ تا ۸)؛

فرهاد سلطانی آزاد

فوق لیسانس معماری، نماینده گروه تخصصی شهرسازی جامعه مشاوران ایران، عضو
کمیته فنی بررسی؛

مجید غمامی

فوق لیسانس معماری، از مهندسان مشاور معمار و شهرساز مهرازان، عضو کمیته فنی
بررسی؛

اردشیر گروسی

فوق لیسانس مهندسی عمران (راه و ترابری)، نماینده معاونت فنی و راه سازی وزارت
راه و ترابری، عضو کمیته فنی بررسی؛

علی منصور خاکی

دکترادر راه و ساختمان (راه و ترابری و حمل و نقل)، دانشکده عمران دانشگاه علم
صنعت، عضو کمیته فنی بررسی؛

حبیب الله نصیری

دکترادر مهندسی راه و ساختمان (مهندسی و برنامه ریزی حمل و نقل)، گروه عمران
دانشکده عمران دانشگاه صنعتی شریف، عضو کمیته فنی بررسی؛

و با تشکر از دکتر حمید حبشی خیاط، دکتر متوجه وزیر، و مهندس فریدون دژدار که به ترتیب از طرف سازمان
مشاور فنی و مهندسی شهر تهران، گروه عمران دانشکده عمران دانشگاه صنعتی شریف، و وزارت کشور در بعضی
جلسات کمیته فنی بررسی یا این طرح همکاری داشتند

بسمه تعالی

مصوبه شورای عالی شهرسازی و معماری ایران

شورای عالی شهرسازی و معماری ایران در جلسه مورخ ۷۳/۹/۷، با استفاده از اختیارات موضوع بند ۴ ماده ۲ قانون تأسیس خود، بنا به پیشنهاد وزارت مسکن و شهرسازی «آیین نامه طراحی راههای شهری» شامل ۱۲ بخش: یکم «مبانی طراحی راهها و خیابانهای شهری»، دوم «پلان و نیمرخ های طولی»، سوم «اجزای نیمرخ های عرضی»، چهارم «راههای شریانی درجه ۱»، پنجم «تبادلها»، ششم «راههای شریانی درجه ۲»، هفتم «تقاطعها»، هشتم «خیابانهای محلی»، نهم «دسترسیها»، دهم «مسیرهای پیاده»، یازدهم «راهنمای برنامه ریزی و طرح مسیرهای دوچرخه» و دوازدهم «تجهیزات ایمنی راه» را به شرح پیوست تصویب و مقرر نمود که:

۱. کلیه تهیه کنندگان طرحهای هادی، طرحهای جامع، طرحهای تفصیلی، طرحهای بهسازی و نوسازی، طرحهای آماده سازی، طرحهای جزئیات شهرسازی، طرحهای احداث راه جدید شهری، طرحهای بازسازی و نوسازی راه موجود شهری، طرحهای اصلاح ترافیکی، طرحهای سنجش تأثیرات ترافیکی توسعه، طرحهای ساختمانی (از لحاظ نحوه اتصال به راههای شهری) که محدوده عمل آنها داخل محدوده و حریم شهرهاست، و طرحهای انواع شهرکها مانند مسکونی، تفریحی، صنعتی مکلفند در تهیه طرحهای مزبور و تغییرات آنها، موارد مربوطه در آیین نامه طراحی راههای شهری را رعایت کنند و موارد استفاده یا استثناء را همراه با دلایل فنی و اقتصادی در گزارش فنی ضمیمه طرح مشخص نمایند دلایل فنی و اقتصادی موارد استثناء باید حسب مورد به تصویب مراجع تصویب و صدور مجوز برسد.

۲. وزارت مسکن و شهرسازی، در اجرای قانون نظام مهندسی ساختمان، شرایط احراز صلاحیتهای لازم برای تهیه طرح کلی شبکه و طراحی هندسی راههای شهری را برای مهندسان رشته‌های ذی ربط تعیین کرده، ظرف مدت یک سال آینده تسهیلات لازم برای توسعه سریع و آموزش آیین‌نامه طراحی راههای شهری و اعطای گواهی صلاحیت به واجدین شرایط را فراهم کرده و حدود صلاحیت آنها را در پروانه اشتغال به کار مهندسی آنها درج می‌نماید.

۳. در آن دسته از طرحهای موضوع بند ۱ که از تاریخ ۷۴/۱۰/۱ توسط مؤسسات مهندس مشاور تهیه شود، طرح کلی شبکه یا طرح هندسی راههای شهری و گزارش فنی آن باید حسب مورد به امضای مهندس دارای پروانه اشتغال و صلاحیت لازم برسد.

۴. آن دسته از طرحهای موضوع بند ۱ که قابل واگذاری به اشخاص حقیقی باشد از تاریخی که در هریک از شهرستانهای کشور از طرف وزارت مسکن و شهرسازی با هماهنگی سازمانهای نظام مهندسی قابل اجرا اعلام شود باید به امضای مهندسان دارای صلاحیت برای تهیه طرح کلی شبکه یا طراحی هندسی راههای شهری حسب مورد برسد.

۵. اخذ گواهی صلاحیت‌های موضوع این آیین‌نامه برای تهیه کنندگان طرحهای ساختمانی که در طراحی نحوه اتصال به راههای شهری مکلف به رعایت آن هستند لازم نیست.

۶. وزارت مسکن و شهرسازی مکلف است با تشکیل یک کمیته دائمی متشکل از کارشناسان و متخصصان ذیصلاح نسبت به بازنگری مداوم این آیین‌نامه اقدام نماید.

این کمیته با بررسی نتایج حاصل از اجرای این آیین‌نامه که به صورت دلایل فنی و اقتصادی و فرهنگی موارد استثناء موضوع بند ۱ این مصوبه اعلام خواهد شد و هر نظر و پیشنهاد اصلاحی دیگری که به دبیرخانه شورای عالی شهرسازی و معماری برسد اصلاحات لازم در آیین‌نامه را به عمل خواهد آورد یا چنانچه تحقیقاتی را ضروری تشخیص دهد پیشنهاد خواهد نمود.

عباس آخوندی
وزیر مسکن و شهرسازی

و

رئیس شورای عالی شهرسازی و معماری ایران

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	۱- آشنایی
۱	۱.۱ تعریفها
۷	۲.۱ مرحله‌ای ساختن راه
۸	۳.۱ روسازی
۱۳	۲- شیب عرضی
۱۳	۱.۲ میزان شیبهای عرضی
۱۴	۲.۲ شیوه‌های اعمال شیب عرضی
۱۶	۳.۲ حداکثر مجاز تفاوت شیبهای عرضی
۱۹	۳- خطهای اصلی
۱۹	۱.۳ اصول
۲۰	۲.۳ عرض انواع خطهای اصلی
۲۱	۳.۳ تعداد خطهای اصلی
۲۱	۴.۳ افزایش عرض خط در قوسها و تقاطعها
۲۳	۴- خطهای کمکی
۲۴	۱.۴ خط گردش به راست (خط راستگرد)
۲۴	۲.۴ خط گردش به چپ (خط چپگرد)
۲۵	۳.۴ خط معتمد گردش به چپ
۲۶	۴.۴ خطهای کاهش و افزایش سرعت
۲۷	۵.۴ خطهای تداخل
۲۷	۶.۴ خط سربالایی

■ ۵ شانه

۲۹	۱.۵ اصول
۳۰	۲.۵ عرض شانه
۳۰	۱.۲.۵ راههای شریانی درجه ۱
۳۲	۲.۲.۵ راههای شریانی درجه ۲
۳۲	۳.۲.۵ خیابانهای محلی
۳۳	۳.۵ روسازی شانه

■ ۶ خط پارکینگ

۳۵	۱.۶ راههای شریانی درجه ۱
۳۵	۲.۶ راههای شریانی درجه ۲
۳۵	۱.۲.۶ اصول
۳۷	۲.۲.۶ عرض
۳۸	۳.۲.۶ خط کشی و تابلو
۳۸	۳.۶ خیابانهای محلی
۳۸	۱.۳.۶ اصول
۳۹	۲.۳.۶ پیش آمدگی پیاده رو
۴۰	۳.۳.۶ عرض
۴۰	۴.۳.۶ خط کشی و تابلو

■ ۷ میانه

۴۳	۱.۷ اصول
۴۳	۲.۷ انواع میانه برای راههای شریانی درجه ۱
۴۶	۱.۲.۷ میانه با دیواره حافظ
۴۷	۲.۲.۷ میانه با نرده حافظ
۵۰	۳.۲.۷ میانه وسیع
۵۲	۳.۷ انواع میانه برای راههای شریانی درجه ۲
۵۲	۱.۳.۷ میانه سکویی
۵۴	۲.۳.۷ میانه باغچه ای
۵۵	۳.۳.۷ جداسازها
۵۶	۴.۷ قراردادن میانه در قوسها
۵۶	۵.۷ قابل عبور ساختن برای معلولین

■ ۸ جدول

۵۹	۱.۸ اصول
۶۰	۲.۸ انواع جدول
۶۴	۳.۸ موارد استفاده
۶۵	۴.۸ نصب
۶۶	۵.۸ شیراه برای معلولین

۷۱	۹. شیروانیها و سیستمهای تخلیه آب
۷۱	۱-۹. شیروانی
۷۱	۱.۱-۹. اصول
۷۴	۲.۱-۹. شیب شیروانی خاکریزی
۷۴	۳.۱-۹. شیب شیروانی خاکبرداری
۷۵	۴.۱-۹. پخش کردن شکستگیها و پاشنه
۷۵	۲-۹. سیستمهای تخلیه آب
۷۶	۱.۲-۹. کانالهای تخلیه آب
۷۷	۲.۲-۹. جدول و چاهک
۷۹	۱۰. دیواره حافظ
۸۳	۱۱. نرده حافظ
۸۷	۱۲. مقطع عرضی در سازه‌ها
۸۷	۱.۱۲. انواع سازه‌های پل
۹۰	۲.۱۲. مقطع عرضی
۹۱	۳.۱۲. جان پناه
۹۵	۴.۱۲. نرده پیاده و دوچرخه
۹۹	۱۳. عرض آزاد و عرض ایمنی
۹۹	۱.۱۳. تعریفها
۹۹	۲.۱۳. عرض ایمنی
۱۰۰	۳.۱۳. عرض آزاد در سازه‌ها
۱۰۱	۱.۳.۱۳. راههای شریانی درجه ۱
۱۰۵	۲.۳.۱۳. راههای شریانی درجه ۲ و خیابانهای محلی
۱۰۷	۱۴. بیرون رفتگی ایستگاه
۱۰۷	۱.۱۴. راههای شریانی درجه ۱
۱۰۸	۲.۱۴. راههای شریانی درجه ۲
۱۱۴	۳.۱۴. بیرون رفتگی ایستگاه در خیابانهای محلی
۱۱۶	۴.۱۴. ایستگاه تاکسی
۱۲۱	۱۵. حریم راه و کناره
۱۲۱	۱.۱۵. تعریفها و سابقه
۱۲۲	۲.۱۵. اصول تعیین حریم
۱۲۵	۳.۱۵. کناره راه
۱۲۹	۱۶. استفاده از حریم راه برای تأسیسات شهری
۱۲۹	۱.۱۶. اصول
۱۳۰	۲.۱۶. ضوابط عمومی

۱۳۰	۱.۲.۱۶ توجه به آینده
۱۳۱	۲.۲.۱۶ دسترسی به خطوط
۱۳۱	۳.۲.۱۶ نحوه قرارگیری خطوط
۱۳۲	۳.۱۶ راههای شریانی درجه ۱
۱۳۳	۴.۱۶ راههای شریانی درجه ۲
۱۳۴	۵.۱۶ خیابانهای محلی
۱۳۵	۶.۱۶ جایگاه کردن خطوط تأسیسات شهری

۱۳۷	۱۷ فضای سبز و زمین آرایشی
۱۳۷	۱.۱۷ فواید
۱۳۷	۱.۱.۱۷ جلوگیری از فرسایش
۱۳۸	۲.۱.۱۷ زیباسازی
۱۳۹	۳.۱.۱۷ متمایز کردن خیابانهای محلی از شریانی
۱۴۰	۴.۱.۱۷ شکستن نور ترافیک مقابل
۱۴۰	۵.۱.۱۷ افزایش فضاهای سبز شهر
۱۴۰	۶.۱.۱۷ تخفیف تأثیرات نامطلوب زیست محیطی
۱۴۱	۲.۱۷ موانع و محدودیتها
۱۴۱	۱.۲.۱۷ آب و سیستم آبیاری
۱۴۲	۲.۲.۱۷ نگهداری
۱۴۳	۳.۲.۱۷ نحوه استفاده
۱۴۳	۴.۲.۱۷ ایمنی وسایل پیاده و سواره
۱۴۴	۵.۲.۱۷ امنیت و آرامش پیاده
۱۴۵	۶.۲.۱۷ ساختار معماری شهری
۱۴۶	۳.۱۷ عناصر تشکیل دهنده فضای سبز
۱۴۶	۱.۳.۱۷ گل و بوته
۱۴۷	۲.۳.۱۷ درخت
۱۴۹	۳.۳.۱۷ آب
۱۴۹	۴.۱۷ روش طراحی

۱۵۱	۱۸ روشنائی
۱۵۱	۱.۱۸ تعریفها
۱۵۲	۲.۱۸ معیارهای سنجش میزان روشنائی
۱۵۳	۳.۱۸ کاربرد و اولویتها
۱۵۵	۴.۱۸ اصول طراحی سیستمهای روشنائی

آشنایی

نیمرخ عرضی مقطع عمود بر محور راه است. به عناصر قابل رؤیت نیمرخ عرضی اجزای هندسی می‌گویند. طراحی آنچه که از دید پنهان است، نظیر ضخامت لایه‌های مختلف بدنه راه، جزء طرح هندسی نیست، بلکه در حوزه طراحی فیزیکی است که تعیین ضوابط آن موضوع این آیین‌نامه نیست.

۱.۱ تعریفها

عرض راه (عرض حریم راه) از دو قسمت تشکیل می‌شود:

- جاده

- کناره

جاده - قسمتی از سطح راه است که به استفاده وسایل نقلیه موتوری اختصاص داده می‌شود.
در جاده همه یا بعضی از اجزای زیر قرار دارند:

- شانه

- میانه

- خط پارکینگ

- سواره‌رو

سواره‌رو - بخشی از جاده است که منحصراً به عبور وسایل نقلیه موتوری اختصاص دارد و از یک یا چند خط به هم چسبیده تشکیل می‌شود. خطهای تشکیل دهنده سواره‌رو دو نوع اند:

- خطهای اصلی

- خطهای کمکی

خطهای اصلی - آن دسته از خطهای عبوری اند که در طول نسبتاً زیادی از راه ادامه دارند.

خطهای کمکی - خطهایی اند که به طور موضعی به خطهای اصلی اضافه می‌شوند، مانند: خطهای گردش به راست، خطهای گردش به چپ، یا خطهای کاهش و افزایش سرعت.

میانه - در صورتی که راه بیش از یک سواره‌رو داشته باشد، به فاصله بین سواره‌روها میانه می‌گویند. در میانه همه یا برخی از اجزای زیر قرار دارد:

- شانه

- جدول و سکو

- تجهیزات ایمنی

- تأسیسات تخلیه آب

- فضای سبز و باغچه

- تابلو و سایر علائم راهنمایی و رانندگی

کناره راه - قسمتی از راه است که بین جاده و حد حریم راه قرار دارد و مورد استفاده وسایل نقلیه موتوری نیست. در کناره همه یا برخی از اجزای زیر وجود دارد:

- شانه خاکی

- حاشیه

- جدول

- نرده یا دیواره حافظ و سایر تجهیزات ایمنی

- تأسیسات تخلیه و هدایت آب

- پیاده‌رو و دوچرخه‌رو

- فضای سبز و باغچه

- تأسیسات شهری (نظیر خطوط انتقال نیرو)

- اثاثه شهری (نظیر صندوق پست، نیمکت و مجسمه)

- تابلو و چراغ و علائم راهنمایی و رانندگی

در این فصل، به تعریف اجزای اصلی نیم‌رخهای عرضی اکتفا می‌شود عناصر تشکیل دهنده هر قسمت، در فصل مربوط به آن تعریف می‌شوند.

اجزای اصلی نیم‌رخ عرضی به کمک شکل‌های ۱ و ۲ تعریف می‌شوند تأکید می‌شود که شکل‌های فوق فقط برای تشریح تعاریف اجزای نیم‌رخهای عرضی کاربرد دارد و از آنها نباید به عنوان نیم‌رخهای عرضی نمونه و یا پیشنهادی برای هیچ نوع راهی استفاده کرد. نیم‌رخهای عرضی نمونه در بخشهای مربوط به هر یک از انواع راهها داده شده است. اجزایی که در زیر تعریف می‌شوند، با شماره داخل پرانتز، در روی شکل ۲ مشخص شده‌اند.

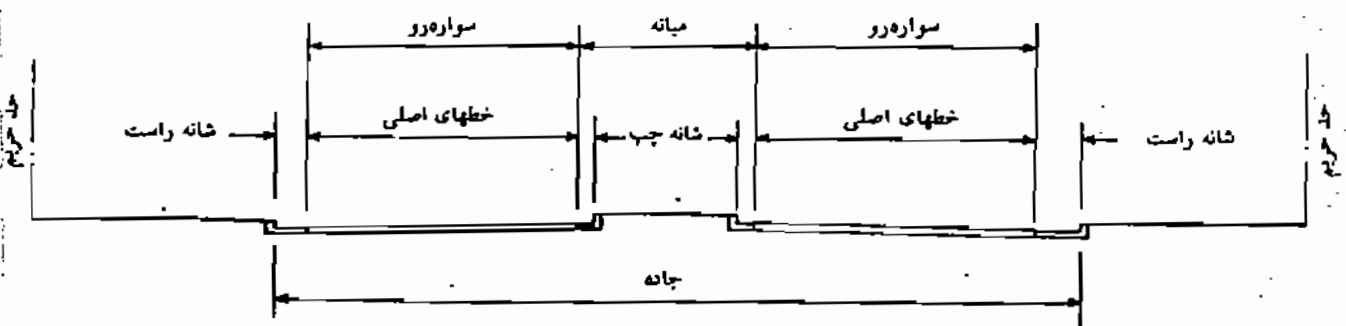
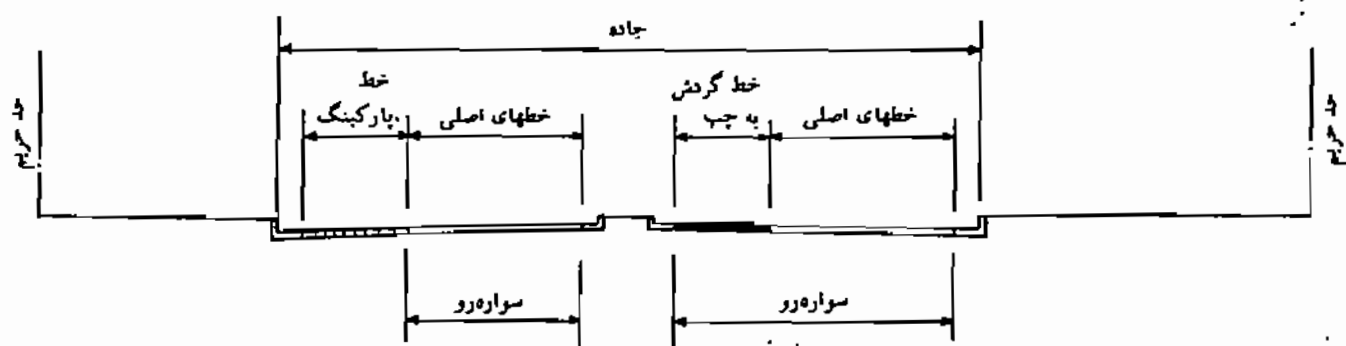
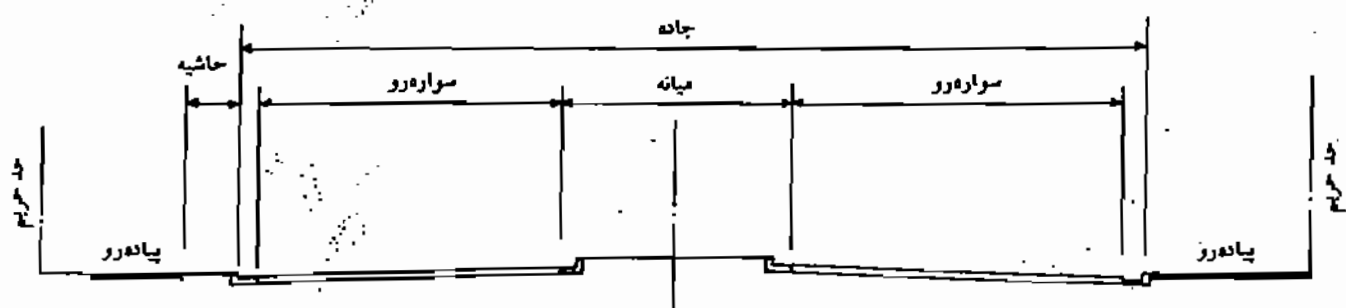
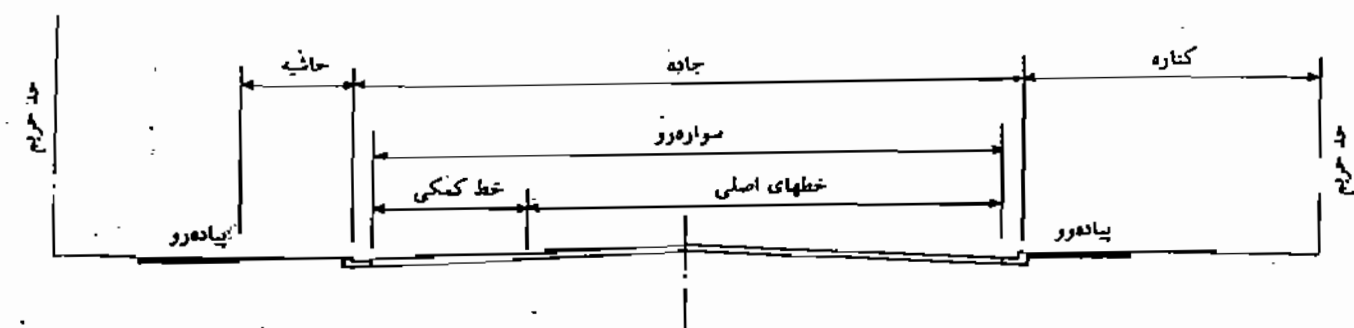
حریم راه (۱) - حریم راه مختصر شده حریم تملک راه است و آن زمینی است که به منظور احداث راه و تأسیسات و تجهیزات مربوط به آن در تملک یا در تحت اختیار صاحب راه قرار دارد همه اجزای راه در محدوده حریم تملک واقع‌اند این محدوده راه، به طور عام، راه می‌گویند.

بستر راه (۲) - زمینی است که جسم راه بر آن واقع است.

جاده (۳)

سواره‌رو (۴)

میانه وسط (۵) - میانه قسمتی از جاده است که بین دو سواره‌رو مجزا از هم قرار دارد میانه وسط میانه‌ای است که جهت‌های ترافیک دو طرف آن مخالف یکدیگرند با این تعریف، شانه‌های چپ جزء میانه وسط محسوب می‌شوند.



شکل ۱ تعریف قسمتهای اصلی راه

آشنایی

نیمرخ عرضی مقطع عمود بر محور راه است. به عناصر قابل رؤیت نیمرخ عرضی اجزای هندسی می‌گویند. طراحی آنچه که از دید پنهان است، نظیر ضخامت لایه‌های مختلف بدنه راه، جزء طرح هندسی نیست، بلکه در حوزه طراحی فیزیکی است که تعیین ضوابط آن موضوع این آیین‌نامه نیست.

۱.۱ تعریفها

عرض راه (عرض حریم راه) از دو قسمت تشکیل می‌شود:

- جاده

- کناره

جاده - قسمتی از سطح راه است که به استفاده وسایل نقلیه موتوری اختصاص داده می‌شود.
در جاده همه یا بعضی از اجزای زیر قرار دارد:

- شانه
- میانه
- خط پارکینگ
- سواره‌رو

سواره‌رو - بخشی از جاده است که منحصرأ به عبور وسایل نقلیه موتوری اختصاص دارد و از یک یا چند خط به هم چسبیده تشکیل می‌شود خطهای تشکیل دهنده سواره‌رو دو نوع اند:

- خطهای اصلی
- خطهای کمکی

خطهای اصلی - آن دسته از خطهای عبوری‌اند که در طول نسبتاً زیادی از راه ادامه دارند.

خطهای کمکی - خطهایی‌اند که به طور موضعی به خطهای اصلی اضافه می‌شوند، مانند خطهای گردش به راست، خطهای گردش به چپ، یا خطهای کاهش و افزایش سرعت.

میانه - در صورتی که راه بیش از یک سواره‌رو داشته باشد، به فاصله بین سواره‌روها میانه می‌گویند. در میانه همه یا برخی از اجزای زیر قرار دارد:

- شانه
- جدول و سکو
- تجهیزات ایمنی
- تأسیسات تخلیه آب
- فضای سبز و باغچه
- تابلو و سایر علائم راهنمایی و رانندگی

کناره راه - قسمتی از راه است که بین جاده و حد حریم راه قرار دارد و مورد استفاده وسایل نقلیه موتوری نیست. در کناره همه یا برخی از اجزای زیر وجود دارد:

- شانه خاکی
- حاشیه
- جدول

شانه (۶ و ۷ و ۸) - قسمتی از جاده است چسبیده به سواره‌رو که به منظور فراهم ساختن جا برای توقف اضطراری وسایل نقلیه در نظر گرفته می‌شود در سواره‌روهایی که ترافیک آنها یک‌طرفه است به شانه واقع در سمت راست شانه راست و به شانه واقع در سمت چپ شانه چپ می‌گویند.

خط پروژه (۹)

شیب عرضی سواره‌رو (۱۰)

شیب عرضی شانه (۱۱)

روسازی (۱۲) - قسمتی از جسم راه است که به منظور فراهم ساختن سطحی هموار، محکم، بادوام، و قابل عبور ساخته می‌شود روسازی معمولاً سه قسمت دارد: رویه، اساس، و زیراساس.

رویه (۱۳) - قسمت نهایی روسازی است.

اساس (۱۴) - قسمتی از روسازی است که به منظور استحکام و زه‌کشی در زیر رویه گذاشته می‌شود.

زیر اساس (۱۵) - قسمتی از روسازی است که به منظور تقویت روسازی و بهتر کردن زه‌کشی در زیر اساس گذاشته می‌شود.

رویه شانه (۱۶)

اساس شانه (۱۷)

بستر روسازی (۱۸) - سطح نهایی زیرسازی است که روسازی بر روی آن گذاشته می‌شود.

خط زمین (۱۹) - وضعیت موجود زمین قبل از احداث راه را نشان می‌دهد.

خاکریزی (۲۰)

شیروانی خاکریزی (۲۱)

خاکبرداری (۲۲)

شیروانی خاکبرداری (۲۳)

پاشنه شیروانی (۲۴) - محل تلاقی امتداد شیب شیروانی خاکریزی با امتداد شانه خاکی با شانه است.

پخی (۲۵) - سطح گرد شده‌ای است که به منظور جلوگیری از فرسایش و افزایش ایمنی، در محل برخورد شیروانی خاکبرداری و خط زمین و یا در محل پاشنه ایجاد می‌شود.

دیواره میانه (۲۶) - دیواره‌ای است که به منظور جلوگیری از برخورد وسایل نقلیه دو طرف، در داخل میانه گذاشته می‌شود و مقطع آن ایمنی شکل است.

نرده حافظ (۲۷) - نرده‌ای است که به منظور ایمنی در کنار جاده و یا در داخل میانه گذاشته می‌شود.

بالای شیروانی (۲۸) - محل تلاقی شیروانی خاکبرداری و زمین موجود است.

پای شیروانی (۲۹) - محل تلاقی شیروانی خاکریزی و بستر راه است.

میانه کنار (۳۰) - میانه‌ای است که ترافیک دو طرف آن هم جهت‌اند.

جاده کناری (۳۱) - جاده‌ای است که به منظور جمع‌آوری ترافیک اطراف راه و کاهش تعداد دسترس‌ها در کنار راههای شریانی و عموماً به موازات آنها ساخته می‌شود.

کناره (۳۲)

سکوی باغچه (۳۳)

حاشیه (۳۴) - قسمتی از کناره راه است که به منظور ایجاد فاصله بین جاده و پیاده‌رو (یا دوچرخه‌رو) گذاشته می‌شود از حاشیه برای تأسیسات شهری و باغچه و درختکاری نیز استفاده می‌شود.

دوچرخه‌رو (۳۵)

بیانمرو (۳۶)

جدول (۳۷)

جوبک (۳۸) - مسیر حرکت جریان آبهای جمع آوری شده از سطح راه است.

شانه خاکي (۳۹) - قسمتی از بدنه راه واقع در فاصله بین لبه خارجی شانه و پاشنه شیروانی است.

۲.۱ مرحله‌ای ساختن راه

مرحله‌ای ساختن راه شیوه مؤثری برای استفاده بهتر از سرمایه گذارنهایی است که در راهسازی انجام می‌گیرد. در مرحله‌ای ساختن، در حالی که نیازهای آینده مورد توجه است، بخش عمده سرمایه برای رفع نیازهای فوری مصرف می‌شود. مرحله‌ای ساختن مخصوصاً در مورد راهها اهمیت دارد؛ زیرا محیط راه در طول زمان تغییر می‌کند و ایجاد راه خود منشاء تغییرات مهمی می‌شود. مثلاً، مسیرهای بین شهری در محدوده شهرها قرار می‌گیرند و در اثر این تغییرات قیمت زمین افزایش می‌یابد. در مرحله‌ای ساختن، حریم لازم برای توسعه‌های نهایی را می‌توان با قیمت ارزان تهیه کرد؛ ولی ساختن قسمتهایی را که مورد نیاز فوری نیست به آینده موکول کرد.

مرحله‌ای ساختن مخصوصاً در انتخاب اجزای نیمرخ عرضی اهمیت دارد. اجزای نیمرخهای عرضی را باید با توجه به نیازهای آینده و همچنین با توجه به تغییر نقش راهها (مثلاً از برون شهری به درون شهری) تعیین کرد.

در تعیین نیمرخ عرضی، باید نیازهای آینده را به یکی از دو روش زیر مورد توجه قرار داد:

اول) اگر سقف نهایی توسعه و سیاستهای جابجایی (مثلاً سهم هریک از وسایل نقلیه) مشخص است، اجزای نیمرخ عرضی را باید با توجه به این سقف و سیاستها تعیین کرد و حریمهای لازم را بر همین اساس در اختیار گرفت. در مرحله اول، به ساختن قسمتهایی که مورد نیاز زمان حال است اکتفا می‌شود. ساختن بقیه قسمتهای نیمرخ عرضی به آینده موکول شده و

نیمرخ عرضی مورد نظر متناسب با نیاز تکمیل می شود.

دوم) اگر سقف نهایی توسعه و سیاستهای جابجایی کاملاً مشخص نیست، نیمرخ عرضی را باید براساس نیازهای پیش بینی شده برای آینده نزدیک (مثلاً افق طرح ۱۰ یا ۲۰ ساله) تعیین کرد و در حریم راه فضایی برای توسعه راه در آینده دورتر در نظر گرفت. در استفاده از این روش، باید فضای لازم برای آینده را محتاطانه برآورد کرد و همیشه ارقام دست بالا را گرفت. در این روش، حریم پیش بینی شده به عنوان یک محدودیت اصلی در تعیین سقف تراکم آبادانیهای آینده نقش خواهد داشت.

روش اول به روش دوم برتری دارد اما انجام آن مستلزم در دست داشتن برنامه راهبردی برای توسعه کالبدی شهر است؛ برنامه‌ای که در آن شبکه و شهر به صورت یکپارچه طرح ریزی می شوند.

اگر روش اول به کار رود، امکانات مرحله‌ای ساختن قسمت‌های مختلف راه بسیار زیاد است. مثلاً؛ در مرحله اول احداث یک آزادراه شش خطه می توان تنها به ساختن جاده‌های کناری آن اکتفا کرد در مرحله دوم می توان چهار خط از سواره‌رو اصلی آزادراه را ساخت و در مرحله نهایی هر شش خط را تکمیل کرد ساختمان تقاطعها و تبادلهای را نیز می توان مرحله بندی کرد تقاطعهای غیرهمسطح را می توان در مرحله دوم به صورت همسطح ساخت و در مراحل بعدی آنها را به صورت نهایی شان درآورد.

در استفاده از روش دوم، پیش بینیهای لازم برای مراحل نهایی توسعه را باید در داخل میانه وسط در نظر گرفت. در این روش، راه در ابتدا با میانه وسیعی ساخته می شود در آینده، در داخل میانه، سواره‌روها را توسعه می دهند و یا برای وسایل نقلیه جمعی راه اختصاصی می سازند.

۳-۱ روسازی

طرح روسازی جزء طرح هندسی راه نیست. اما بدون وجود یک روسازی خوب، هدفهای مورد نظر طرح هندسی تحقق نمی یابد از نظر طرح هندسی، یک روسازی خوب دارای خصوصیات زیر است:

- هموار است، یعنی سطح آن دست انداز و پستی و بلندیهای ناگهانی ندارد
- یکدست است، یعنی رویه آن همگن و از یک جنس است مگر در مواردی که رویه بعضی از قسمتها مخصوصاً و دانسته، متفاوت انتخاب می شود
- سطح آن لغزنده نیست، یعنی اصطکاک بین سطح تماس چرخ و سطح روسازی کافی است.
- محکم و بادوام است، یعنی در زیر چرخ وسایل نقلیه موتوری تغییر شکل نمی دهد و در شرایط جوی مختلف و در زیر عبور وسایل نقلیه پایدار می ماند
- آب بارش به سرعت از سطح آن تخلیه می شود
- ظاهر آن زیبا و با محیط اطراف راه هماهنگ است.

هر چه سرعت طرح راه زیادتر باشد، برای روسازی آن باید کیفیت بهتری در نظر بگیرند رانندگی کردن در روی روسازیهای ناهموار، لغزنده، و ناپایدار ناراحت کننده و خطرناک است و این ناراحتی و خطر در سرعتهای زیاد بیشتر است. همچنین، جمع شدن آب در سطح روسازی به ایمنی راه لطمه می زند

بتن آسفالتی (آسفالت گرم) رویه بسیار خوبی برای راههای شهری است و روسازی راهها عموماً از این نوع است. در مسیرهای پیاده، و دوچرخه و شانه و میانه از مصالح دیگری نظیر بتن و سنگفرش و آجرفرش و آسفالت سرد نیز استفاده می کنند

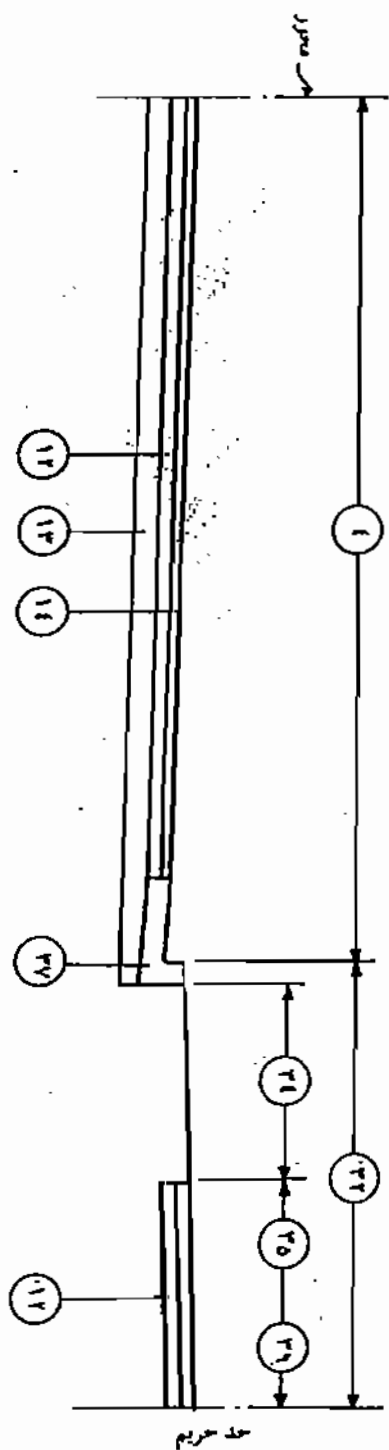
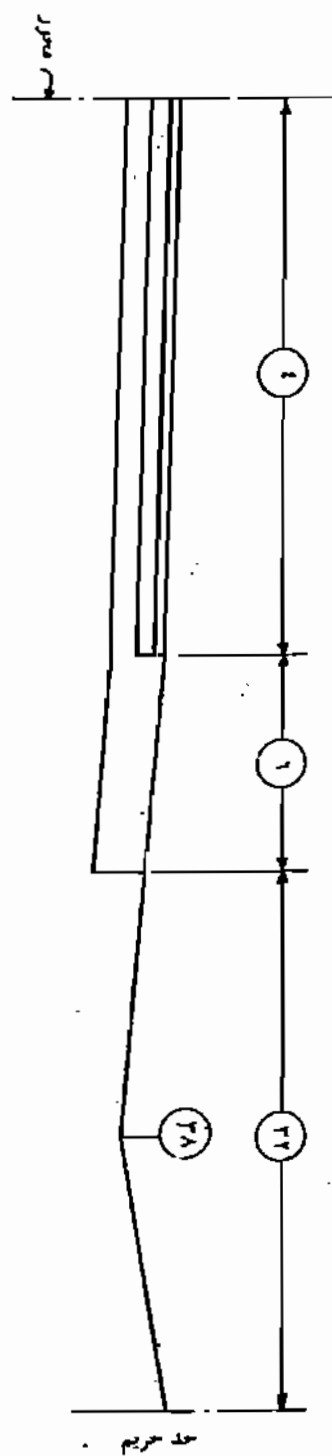
رویه شنی به مراقبت مداوم نیاز دارد و به این دلیل کاربردش در راههای شهری محدود است. استفاده از آن منحصر به مواردی است که از نظر زیبایی و حفظ حالت طبیعی محیط راه نخواهند از رویه های آسفالتی استفاده کنند

در مسیرهای پیاده واقع در فضاهای شهری مخصوص پیاده ها و همچنین در بازسازی بافتهای تاریخی جنس رویه را باید هماهنگ با مصالح ساختمانی بناهای اطراف انتخاب کنند برای رعایت این ضابطه جنس رویه غالباً سنگفرش یا آجرفرش انتخاب می شود.

عوامل زیر باعث کاهش کیفیت روسازی در شهرها می شود:

- انتخاب نوع نامناسب روسازی برای وضعیت مورد نظر
- طرح ناصحیح روسازی

- عدم توجه به تخلیه آبهای سطحی و زه کشی راه و اطراف آن، به علت کمبود دانش فنی در طراحی و سهل انگاری در اجرا
- مصالح نامرغوب و غیر استاندارد
- اجرای نادرست به علت سهل انگاری و کنترل نکردن اجرا و نابلدی
- کنندن روسازیه‌ها برای نصب تأسیسات شهری و ساختن دوباره آنها بدون رعایت استانداردهای لازم



شکل ۲ تعریف اجزای تیرخ عرضی (۲).

شیب عرضی

۱.۲ میزان شیبهای عرضی

ایمنی حرکت وسایل نقلیه ایجاب می کند که آبهای بارش به سرعت از سطح سواره رو خارج شود سرعت تخلیه آبهای بارش بستگی دارد به:

- مقدار شیب عرضی

- مقدار شیب طولی

- جنس رویه

- عرض تخلیه (عرضی از جاده که شیب عرضی آن به یک سمت است)

هر چه شیب عرضی زیادتر باشد، تخلیه آب از سطح جاده سریعتر صورت می گیرد از طرف دیگر، رانندگی در شیب عرضی زیاد ناراحت کننده است و حرکت پیاده ها و دوچرخه ها در آن دشوار است.

با توجه به عوامل فوق، شیبهای عرضی قسمتهای مختلف جاده به شرح زیر تعیین

می شود:

راههای شریانی درجه ۱:

خط سمت راست ۲٫۵ درصد

خطهای دیگر ۲٫۰ درصد

شانه ۴٫۰ تا ۵٫۰ درصد

شانه سمت چپ هرگاه به داخل سواره رو شیب داده شود ۲٫۰ درصد

راههای شریانی درجه ۲:

خط اصلی دست راست ۲٫۵ درصد

خط پارکینگ ۳٫۰ درصد

خطهای دیگر ۲٫۰ درصد

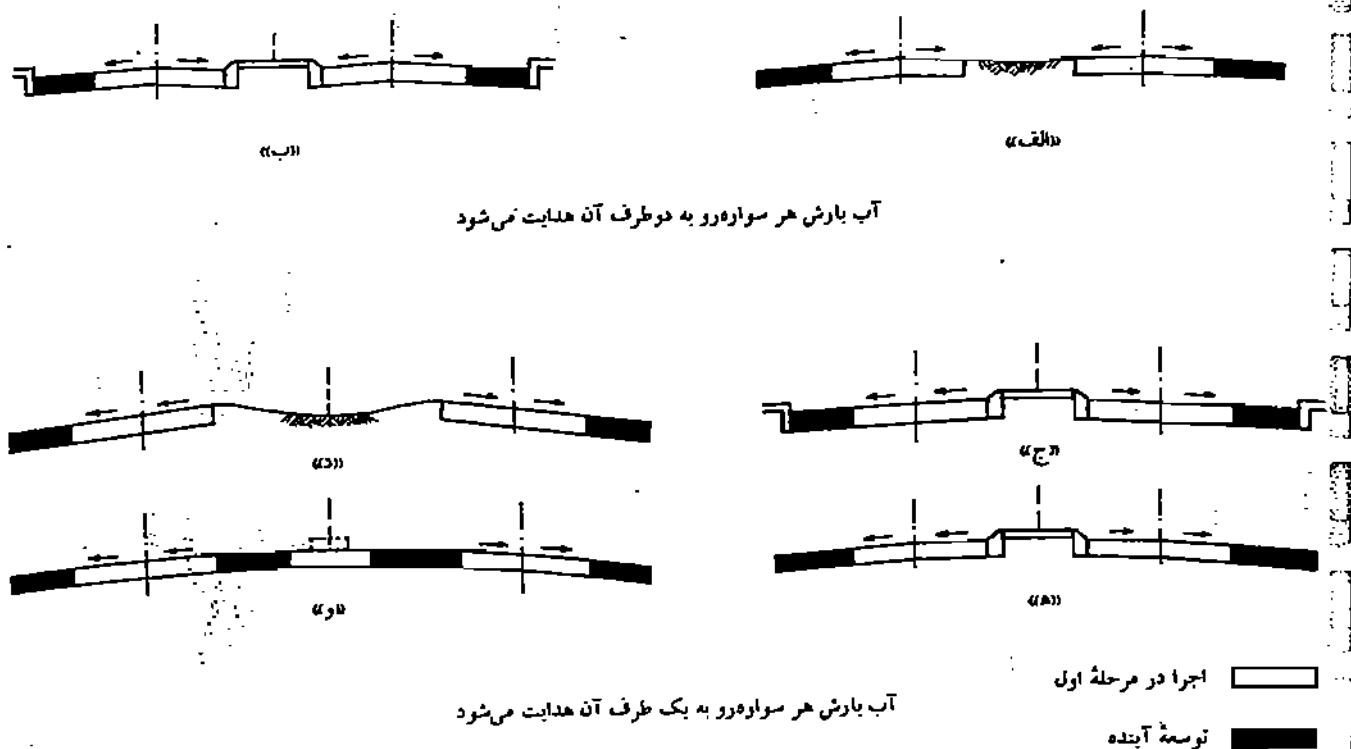
خیابانهای محلی:

بر حسب کیفیت روسازی از نظر هدایت آب ۲ یا ۲٫۵ درصد

۲.۲ شیوه های اعمال شیب عرضی

در جاده هایی که ترافیک آنها دو طرفه است، خط محور را باید خط تقسیم آبهای بارش گرفت و سطح جاده را از این خط به دو طرف شیب داد در خیابانهای محلی کم اهمیت می توان برخلاف این قاعده عمل کرد و خط محور را خط تجمع آبهای بارش گرفت؛ سطح جاده را از دو لبه آن به طرف خط محور شیب داد.

در راههایی که بیش از یک سواره رو وجود دارد، با شیوه های مختلفی می توان آب بارش را به خارج جاده هدایت کرد این شیوه ها در شکل ۳ نشان داده شده است. در این راهها، طراح باید با توجه به وضعیت مشخص راه و مخصوصاً با در نظر گرفتن نحوه تعریض آن در آینده، یکی از شیوه های نشان داده شده در شکل نامبرده را انتخاب کند این انتخاب باید با در نظر گرفتن برتریها و کاستیهایی باشد که در زیر برای هر یک شیوه ها بیان می شود.



شکل ۳ طرز هدایت آب بارش در راههای دوطرف جدا.

به شیوه‌های «الف» و «ب» که در آنها آب بارش به دو طرف جاده هدایت می‌شود، شیب‌بندی دوطرفه می‌گویند. مزیت اصلی شیب‌بندی دوطرفه تخلیه سریعتر آب بارش از سطح روسازی است. کاستی مهم آن بیشتر بودن هزینه ایجاد تأسیسات تخلیه آب است. زیرا باید این تأسیسات را در هر دو طرف هر دو سواره‌رو فراهم ساخت.

با توجه به هزینه زیاد آن، شیب‌بندی دوطرفه فقط در آزادراهها و بزرگراههایی کاربرد دارد که در آنها تعداد خطوط هر سواره‌رو از سه خط بیشتر است.

در شیوه‌های «ج» تا «و»، همه سواره‌روها به طرف لبه سمت راست جاده شیب داده شده‌اند. در راههای شریانی درجه ۱، شیبهای یک‌طرفه را نباید به طرف میانه وسط داد؛ چون، آب بارش جمع‌آوری شده از تمام عرض سواره‌رو از روی خط سمت چپ، که مخصوص حرکت وسایل نقلیه سریعتر است، می‌گذرد و این از نظر ایمنی پذیرفته نیست. تفاوت شیوه‌های «ج» تا «و» با یکدیگر در باز و بسته بودن سیستم تخلیه آب (رجوع‌کننده بند ۲۰۹) و همچنین در نحوه در نظر گرفتن جا برای تعریضهای آینده است.

۳.۲ حداکثر مجاز تفاوت شیبهای عرضی

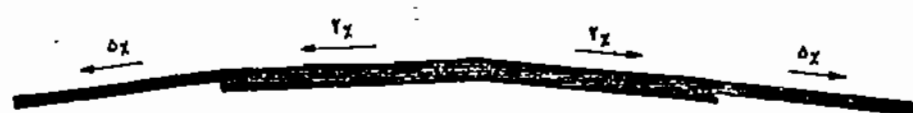
تفاوت جبری شیبهای عرضی دو خط چسبیده به هم نباید از ۷ درصد بیشتر باشد به عبارت دیگر، جمع قدر مطلقهای شیبهای عرضی مخالف مجاور هم نباید از ۷ درصد تجاوز کند رعایت این دستور، در مورد همه خطهای سواره‌رو و از جمله در حدین شانه و سواره‌رو لازم است.

در قوسها، شیب عرضی سواره‌رو یک طرفه است و این شیب یک طرفه ممکن است به ناچار به طرف خطهای سمت چپ باشد بنابراین، آب بارشی که بر همه سطح سواره‌رو می‌بارد از روی خط سمت چپ می‌گذرد؛ در حالی که سرعت حرکت وسایل نقلیه در این خط بیشتر است. چنین وضعیتی از نظر ایمنی و راحتی رانندگی مطلوب نیست. در این موارد، به منظور تعدیل وضعیت، باید سعی کرد که در صورت امکان آب بارش شانه واقع در لبه خارجی قوس از روی سواره‌رو رد نشود برای این کار باید به صورت زیر عمل شود:

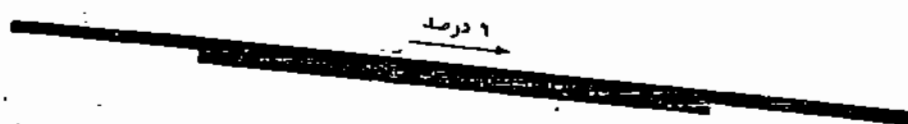
۱- اگر تفاوت شیب عرضی قوس و شیب عرضی شانه برابر یا کمتر از حداکثر مجاز است، شانه را باید در خلاف جهت شیب قوس و به طرف خارج جاد شیب داد برای تأمین شرایط فوق، شیب عرضی شانه را می‌توان در قوسها تا ۲ درصد کاهش داد.

۲- چنانچه تفاوت شیب عرضی قوس و شیب عرضی شانه از حداکثر مجاز ۲ درصد بیشتر است (حتی با کاهش شیب عرضی شانه به ۲ درصد)، شیب عرضی شانه را باید هم جهت با شیب قوس و برابر با آن گرفت.

مثلاً، اگر شیب عرضی قوس ۳ درصد و شیب عرضی شانه ۴ درصد است، در صورت ضرورت می‌توان شیب شانه را در خلاف جهت شیب قوس قرار داد چنانچه شیب عرضی قوس ۴ درصد باشد، برای آن که بتوان شیب عرضی شانه را در خلاف جهت شیب قوس قرار داد باید شیب عرضی شانه را در قسمت قوسی ۳ درصد گرفت. اگر شیب عرضی قوس ۲ درصد باشد، حتی با کاهش دادن شیب شانه به ۲ درصد، تفاوت دو شیب عرضی مجاور، حداکثر مجاز بیشتر می‌شود در این مورد باید شیب عرضی شانه را هم جهت با شیب عرضی قوس و برابر با آن (۶ درصد) گرفت (شکل ۴). روسازی شانه باید در مقابل آب شستگی مقاوم باشد.



مقطع عرضی معمولی



شیب عرضی مخالف برای شانه امکان پذیر نیست

اختلاف شیبهای عرضی برابر و یا

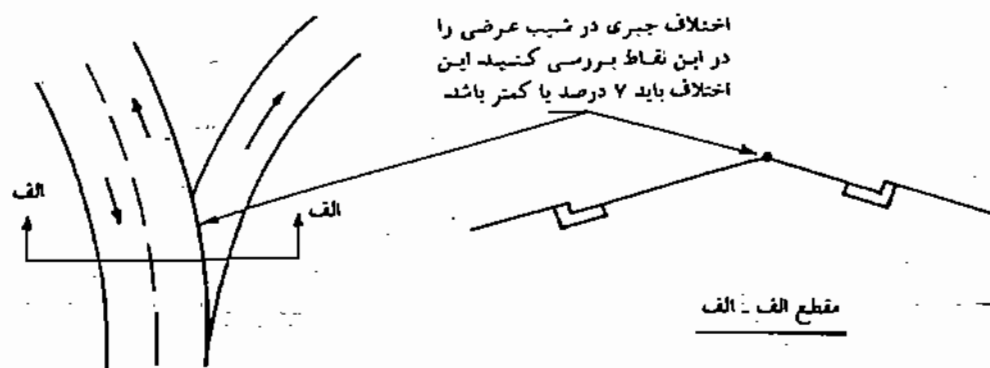
کمتر از ۷ درصد



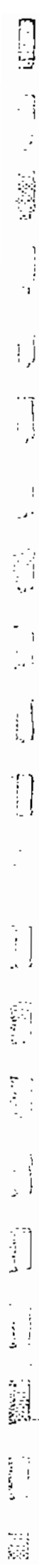
شیب عرضی مخالف برای شانه امکان پذیر است

شکل ۴ نمونه رعایت ضابطه حداکثر اختلاف شیبهای عرضی مجاور هم

در دهانه ورودیها و خروجیها باید کنترل کنند که اختلاف جبری شیبهای عرضی خطهای مجاور هم از ۷ درصد بیشتر نشود (شکل ۵).



شکل ۵ کنترل اختلاف شیبهای عرضی در دهانه ورودیها و خروجیها



خطهای اصلی

۱.۳ اصول

عرض خط را بر اساس اصول زیر تعیین می کنند:

- باریک بودن خط از ظرفیت راههای شریانی می کاهد.
- رانندگی در خط عریض تر با آرامش و ایمنی بیشتری انجام می شود.
- خط عریض تر رانندگان و سایل نقلیه را تشویق می کند که با سرعت بیشتری برانند.
- خطی که زیاده از حد عریض است در اوقات شلوغ موجب آشفته گی جریان ترافیک می شود. زیرا در چنین وضعیتی، رانندگان غالباً حدود خطها را نگه نمی دارند و از دو خط خط کشی شده، عملاً به جای سه خط استفاده می کنند.

۲.۳ عرض انواع خطهای اصلی

با توجه به اصول فوق، عرض خطهای اصلی مطابق جدول ۱ تعیین می شود. عرض خط نباید بیشتر از عرضهای مطلوب و کمتر از عرضهای حداقل داده شده در این جدول باشد.

جدول ۱ عرض خطهای اصلی در راههای مختلف

عرض خط اصلی (متر)		نوع راه
عرض حداقل	عرض مطلوب	
		راههای شریانی درجه ۱ - آزادراه و بزرگراه با سرعت طرح ۹۰ کیلومتر در ساعت یا بیشتر
۳۷۵	۳۵۰	- سایر موارد
۳۲۵	۳۰۰	راههای شریانی درجه ۲
۲۷۵	۲۵۰	خیابانهای محلی

اگر در لبه راست سواره رو جدول قائم وجود دارد، در همه موارد فوق، عرض خط سمت راست را ۲۵ متر بیشتر از ارقام جدول فوق بگیرید.

۳.۳ تعداد خطهای اصلی

تعداد خطهای اصلی راههای شریانی باید براساس حجم ترافیک در ساعت طرح و ظرفیت هر خط انجام شود. برای جزئیات تعیین حجم ترافیک و ظرفیت هر خط به فصلهای ۴ و ۵ بخش ۱، «مبانی» رجوع کنید.

تعداد خطهای اصلی راههای شریانی درجه ۱ نباید از چهار خط در هر جهت (هشت خط در دو جهت) بیشتر باشد. در صورتی که به بیش از چهار خط اصلی در یک جهت نیاز باشد، باید بیش از یک سواره رو برای هر طرف در نظر گرفت.

تعداد خطهای اصلی راههای شریانی درجه ۲ نباید از سه خط در هر جهت (شش خط در دو جهت) بیشتر باشد. در تعیین تعداد خطوط راههای شریانی درجه ۲ مخصوصاً باید ایمنی عبور پیاده ها از عرض خیابان توجه شود (رجوع کنید به بند ۲.۳ بخش مسیرهای پیاده).

در خیابانهای محلی نباید تعداد خطهای اصلی یک سواره‌رو بیشتر از دو خط باشد این مطلب مخصوصاً در داخل مناطق مسکونی اهمیت دارد. در این مناطق ظرفیت راه براساس ظرفیت زیست محیطی خیابان تعیین می‌شود. ظرفیت زیست محیطی با افزایش زمان عبور پیاده‌ها از عرض سواره‌رو کاهش می‌یابد (رجوع کنید به بند ۶.۵ بخش مبانی).

۴.۳ افزایش عرض خط در قوسها و تقاطعها

در قوسها، خطهای اصلی را باید مطابق ضوابط داده شده در بخش ۲، «پلان و نیمرخهای طولی» عریض‌تر گرفت. در قوسهای تقاطعها و رابطهای تبادلها باید عرض خط را مطابق ضوابط داده شده در بخشهای مربوط تعیین کرد.

خطهای کمکی

خطهای کمکی خطهایی اند که به منظور افزایش ظرفیت، ایمنی، روانی جریان ترافیک، و راحت تر کردن رانندگی به خطهای اصلی اضافه می شود. هر خط کمکی برای یک منظور مشخص در نظر گرفته می شود. انواع خطهای کمکی را می توان به صورت زیر دسته بندی کرد:

- خط گردش به راست
- خط گردش به چپ
- خط ممتد گردش به چپ
- خط افزایش سرعت
- خط کاهش سرعت
- خط تداخل
- خط سربالایی

۱.۴ خط گردش به راست (خط راستگرد)

خط گردش به راست خطی است که قبل از تقاطع در سمت راست خطهای اصلی گذاشته می شود تا وسایل نقلیه ای که می خواهند به سمت راست بپیچند با استفاده از آن، بی آن که جلوی ترافیک عبوری را سد کنند، گردش خود را انجام دهند. فایده خط گردش به راست افزایش ظرفیت و ایمنی پیاده و سواره است. عرض خط گردش به راست مطابق عرض خطهای اصلی انتخاب شود چنانچه در لبه خط گردش به راست جدول وجود دارد، عرض خط ۲۵ متر بیشتر از عرض خطهای چسبیده به آن گرفته شود.

خط گردش به راست در محل تقاطع ممکن است به رابطی راستگرد تبدیل شود؛ یعنی، جزیره ای بین خط گردش به راست و خطهای اصلی واقع شود. عرض رابط راستگرد به شعاع قوس آن بستگی دارد و باید مطابق دستورهای داده شده در بخش ۷، «تقاطعها» تعیین شود.

۲.۴ خط گردش به چپ (خط چپگرد)

خط گردش به چپ خطی است که قبل از تقاطع در سمت چپ خطهای اصلی گذاشته می شود تا وسایل نقلیه ای که می خواهند به چپ بپیچند در آن خط برای به دست آوردن فرصت عبور مناسب و یا سبز شدن چراغ مخصوص گردش به چپ منتظر شوند. خط گردش به چپ ظرفیت و ایمنی تقاطع را افزایش می دهد.

عرض خطهای گردش به چپ به شرح زیر تعیین می شود:

راههای شریانی درجه ۱:

عرض مطلوب ۳۵۰ متر

عرض حداقل ۳۰۰ متر

راههای شریانی درجه ۲:

عرض مطلوب ۳۲۵ متر

عرض حداقل ۲۷۵ متر

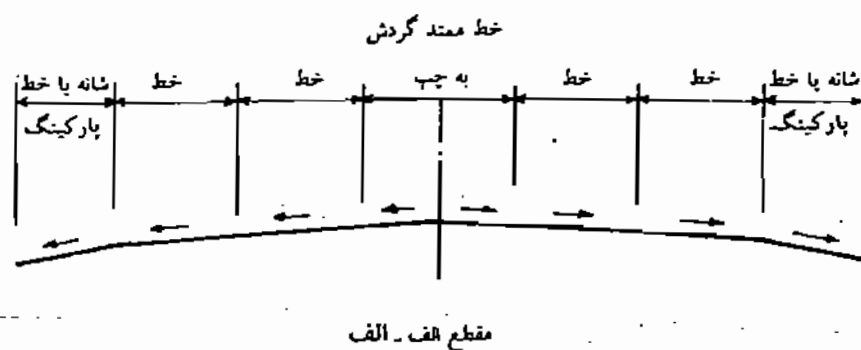
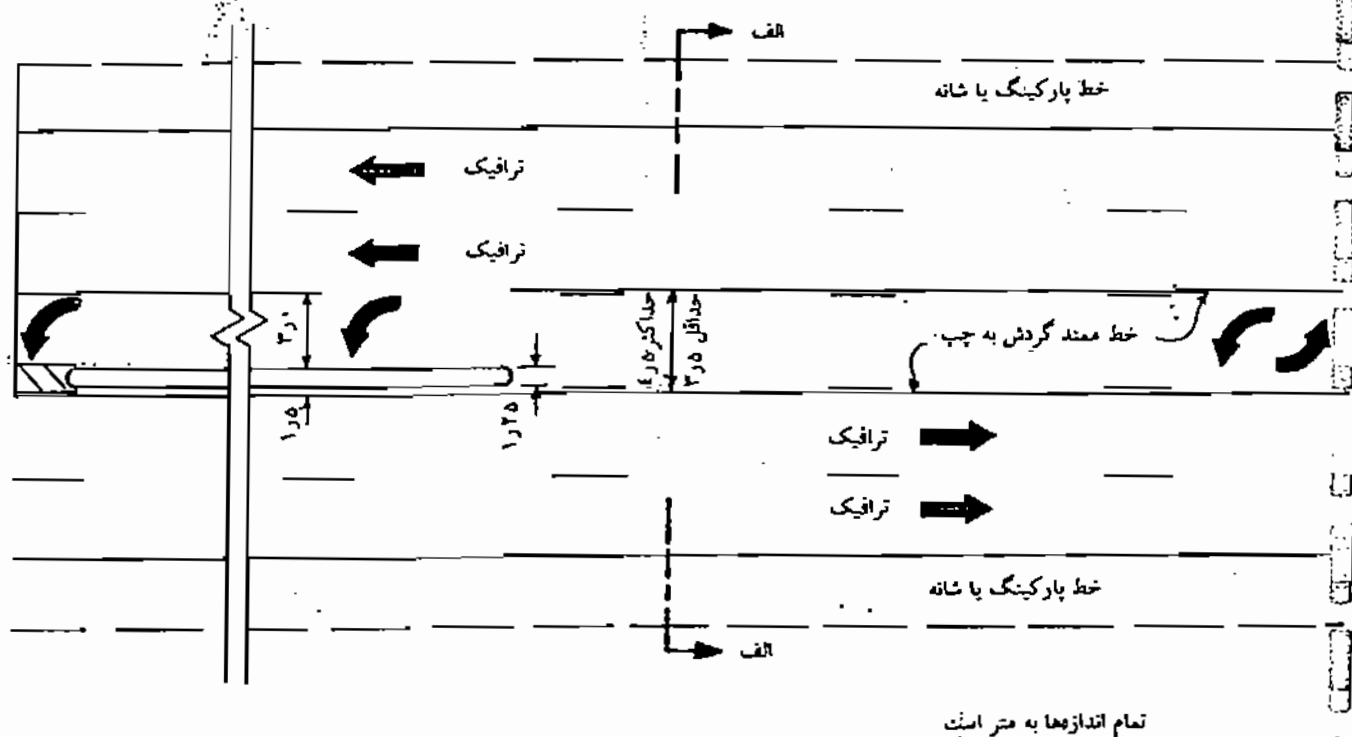
اگر در لبه خط گردش به چپ جدول قائم وجود داشته باشد، به عرضهای فوق باید

۲۵ متر اضافه کرد

۳. خط ممتد گردش به چپ

در راههای شریانی درجه ۲ و در مواردی که راه دارای دسترسیمهای متعدد است، برای افزایش ظرفیت و تنظیم ترافیک می توان خطی را در فاصله بین ترافیک دو طرف قرار داد تا گردش به چپهای هر دو طرف از آن خط انجام شود به چنین خطی، خط ممتد گردش به چپ می گویند (شکل ۶).

در نظر گرفتن خط ممتد گردش به چپ یکی از روشهای مؤثر تنظیم ترافیک برای راههای شریانی درجه ۲ مخصوصاً در اطراف شهرهاست. برای استفاده صحیح، خط ممتد گردش به چپ را باید با خط کشی، نصب دکمه ها (میخها)ی چشم گریه ای، و جدول گذاری طوری تنظیم کرد که ترافیک عبوری از آن استفاده نکند و تنها قسمتهایی که برای گردشها



شکل ۶ خط ممتد گردش به چپ

در نظر گرفته شده مورد استفاده قرار گیرد

حداقل مطلوب برای خط ممند گردش به چپ ۴٫۵ متر تعیین می شود با این عرض در محل تقاطعها می توان سکویی به عرض ۱٫۲۵ و یک خط گردش به چپ به عرض ۳٫۰ متر در نظر گرفت (شکل ۶).

حداقل مطلق برای خط ممند گردش به چپ ۳٫۵ متر تعیین می شود این عرض در محل تقاطعها به یک خط گردش به چپ به عرض ۲٫۷۵ متر و میانه ای به عرض ۰٫۷۵ متر تبدیل می شود این میانه باید با خط کشی و دکمه های چشم گریه ای و یا با خط کشی و سکویی که جدول آن مایل است مشخص شود

۴.۴ خطهای کاهش و افزایش سرعت

از نظر ایمنی، وسایل نقلیه نباید در محدوده خطهای اصلی راههایی که سرعت مجاز آنها زیاد است تغییر سرعت دهند بنابراین، هنگامی که وسایل نقلیه می خواهند از راهی با جریان سریع خارج شده و به راه یا رابطی با سرعت کم وارد شوند به یک خط کمکی نیاز دارند بتوانند سرعت خود را در طول آن کاهش دهند و آن را با وضعیت راهی که می خواهند وارد شوند متناسب کنند این خط کمکی را خط کاهش سرعت می گویند

برعکس، ورود ناگهانی وسایل نقلیه ای که با سرعت کم حرکت می کنند به داخل جریانهای سریع ترافیک از نظر ایمنی پذیرفته نیست. این وسایل نقلیه باید ابتدا در داخل یک خط کمکی، چسبیده به خطهای اصلی راه، سرعت خود را افزایش دهند و در همان خط در پی یافتن فرصت مناسب (فاصله کافی بین وسایل نقلیه در حال حرکت در جریان اصلی برای وارد شدن به جریان اصلی باشند این خط کمکی را خط افزایش سرعت می گویند

عرض خطهای افزایش و کاهش سرعت مطابق عرض خطهای اصلی چسبیده به آنها گرفته شود اگر در لبه این خطها جدول قائم وجود دارد، عرض آنها را باید ۰٫۲۵ متر بیشتر از عرض خط اصلی چسبیده به آنها در نظر گرفت.

۵. خط‌های تداخل

در مواردی که ورودی به راه در نزدیکی و قبل از خروجی قرار دارد، ترافیک ورودی برای پیوستن به جریان اصلی ناچار است که از داخل جریان ترافیک خروجی بگذرد به همین ترتیب، جریان ترافیک خروجی برای رسیدن به دهانه خروجی و خارج شدن از راه از داخل جریان ترافیک ورودی می‌گذرد در این موارد، به منظور افزایش ظرفیت و بهبود کیفیت ترافیک ممکن است لازم شود که یک یا چند خط کمکی در فاصله بین ورودی و خروجی گذاشته شود این خط‌ها را خط‌های تداخل می‌گویند (شکل ۱۶ بخش مبانی).

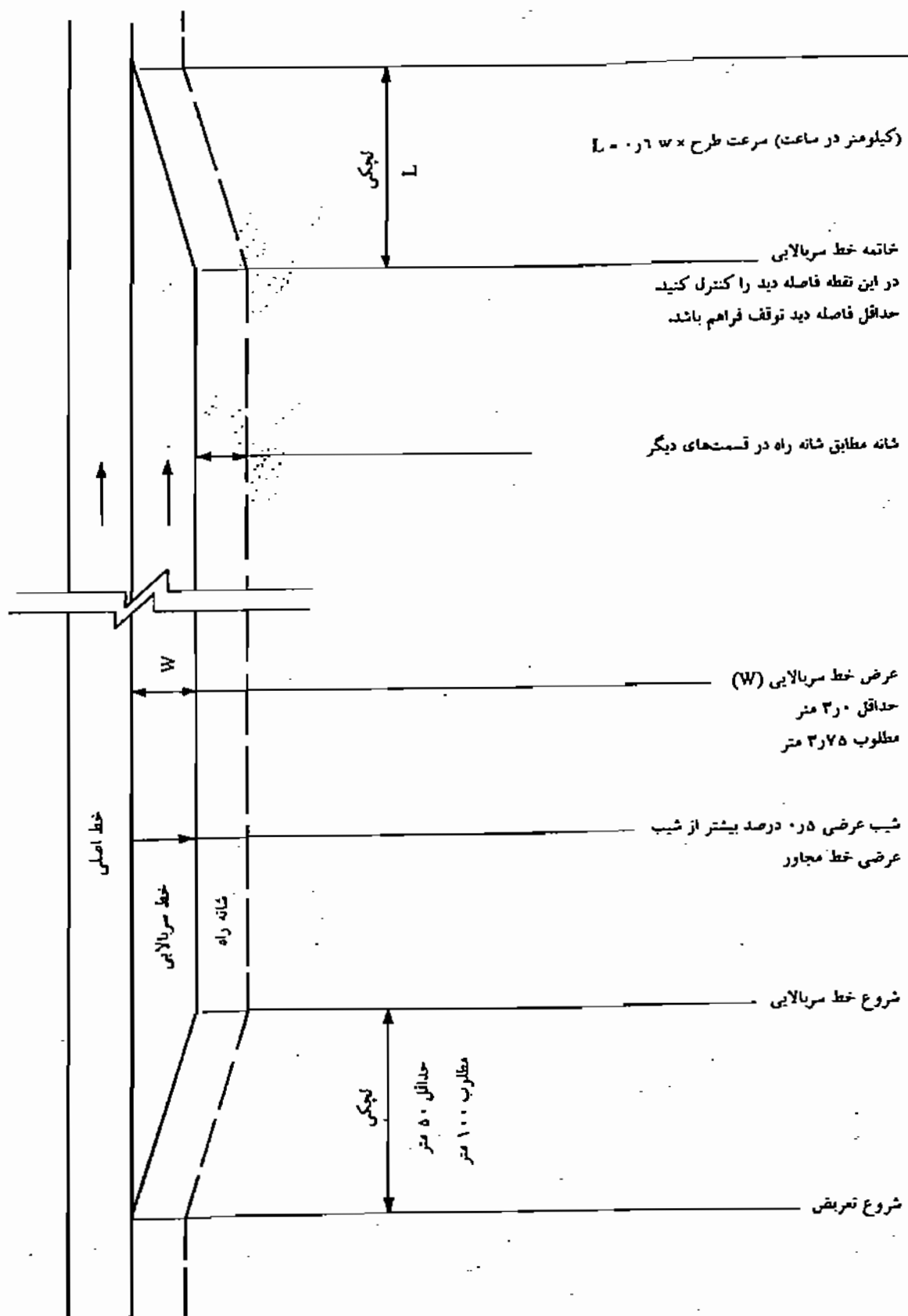
عرض خط‌های تداخل باید برابر عرض خط‌های اصلی چسبیده به آنها گرفته شود چنانچه در لبه خط تداخل جدول قائم وجود دارد، عرض آن خط را باید ۰٫۲۵ متر بیشتر از عرض خط اصلی چسبیده به آن گرفت.

۶. خط سربالایی

خط سربالایی به یک خط کمکی گفته می‌شود که به منظور افزایش ایمنی و ظرفیت، در سربالایی‌های تند و طولانی به سواره‌رو اضافه می‌شود به این ترتیب، وسایل نقلیه سنگین از خط سربالایی استفاده می‌کنند و موجب کاهش سرعت حرکت جریان اصلی ترافیک نمی‌شوند به این علت، خط سربالایی ظرفیت و ایمنی راه و سرعت حرکت وسایل نقلیه را افزایش می‌دهد (شکل ۷).

در راه‌های شهری به دلایل متعدد، که در بخش ۲، «پلان و نیم‌رخ‌های طولی» تشریح شده، اصولاً باید از شیب‌های طولی تند پرهیز کرد بنابراین، استفاده از خط سربالایی معمولاً کاربرد ندارد اما، در راه‌های موجود و همچنین در موارد ناچاری که شیب طولی مسیر راه تند و طولانی است، برای مواردی که درصد وسایل نقلیه سنگین زیاد است، اثربخشی خط سربالایی باید بررسی شود.

بهتر است عرض خط سربالایی را برابر با عرض خط اصلی چسبیده به آن بگیرند در موارد ناچاری می‌توان عرض خط سربالایی را ۰٫۲۵ متر کمتر از عرض خط‌های اصلی گرفت. اگر در لبه خط سربالایی جدول قائم وجود دارد، عرض آن را باید ۰٫۲۵ متر بیشتر از عرض خط‌های اصلی و با حداقل برابر با آن گرفت.



شکل ۷ خط سربالایی.

شانه قسمتی از جاده است که به منظور فراهم ساختن جایی ایمن، برای ایستادن اضطراری وسایل نقلیه، در دو طرف سواره‌رو در نظر گرفته می‌شود.

در هر دو سمت راههای شریانی درجه ۱ باید شانه در نظر گرفت. در راههای شریانی درجه ۲ معمولاً شانه نمی‌سازند در این راهها، به جای شانه راست خط پارکینگ در نظر می‌گیرند.

شانه یکی از اجزای حیاتی راههای شریانی درجه ۱ است. وجود شانه ایمنی، ظرفیت، و زیبایی این راهها را افزایش می‌دهد و رانندگی در آنها را راحت‌تر می‌کند. عملکردهای مختلف شانه به شرح زیر است:

- برای وسایل نقلیه‌ای که به علت نقص فنی و یا نداشتن سوخت ناچار به توقف می‌شوند محل ایمنی دور از جریان سریع ترافیک فراهم می‌سازد.

- برای ایستادن رانندگانی که به علت خستگی بدن و اعصاب و یا به منظور مطالعه نقشه و یافتن جهت حرکت خود تمایل به توقف دارند، جایی ایمن فراهم می‌سازد

- هنگام خطر، برای وسایل نقلیه جای فرار فراهم می‌کند به این علت از تصادفات جلوگیری و یا از شدت آنها کاسته می‌شود

- فضای دو طرف سواره‌رو را بازتر می‌کند و به این ترتیب به رانندگان احساس آرامش می‌دهد و از اضطراب آنان می‌کاهد

- به تأمین فاصله دید افقی در قوسها کمک می‌کند

- زیبایی بصری راه را بهتر می‌کند

- ظرفیت راه را افزایش می‌دهد

- برای تعمیرات راه و اقدامات مربوط به نگهداری آن جا فراهم می‌سازد

- آبهای بارش، از طریق آن به فاصله دورتری از سواره‌رو هدایت می‌شود

- در سیستم بسته تخلیه آبهای بارش (بند ۲۰۹)، شانه به عنوان مجرای آبهای سطحی عمل می‌کند و این آبها را به چاهکها و یا کانالهای اطراف راه هدایت می‌کند

- در شلوغی ترافیک و راهبندانها، وسایل نقلیه اضطراری نیروهای انتظامی آمبولانس، آتش‌نشانی و نظایر آن از شانه استفاده می‌کنند

- فاصله آزاد واقع بین تجهیزات کنار راه و لبه سواره‌رو را بیشتر می‌کند

- به استحکام روسازی سواره‌رو کمک می‌کند

۲.۵ عرض شانه

۱.۲.۵ راههای شریانی درجه ۱

عرض قابل استفاده شانه ممکن است با عرضی که در روی نیم‌رخهای عرضی به عنوان شانه مشخص می‌شود تفاوت داشته باشد ضوابطی که در این آیین‌نامه راجع به عرض شانه داده می‌شود مربوط به عرض قابل استفاده است. طراح باید با توجه به اصول زیر و با استفاده از عرضهای داده شده در آیین‌نامه، ابعاد شانه را تعیین کند (جدول ۲).

جدول ۲ عرض قابل استفاده شانه‌ها برای راههای شریانی درجه ۱

عرض قابل استفاده شانه چپ (متر)	عرض قابل استفاده شانه راست (متر)	نوع راه
۰٫۷۵ تا ۱٫۵	۳٫۰	آزادراه
۲٫۰ تا ۲٫۵	۳٫۰	جاده با ۴ یا ۶ خط اصلی
—	۲٫۵	جاده با ۸ خط اصلی
۰٫۵	۱٫۵ تا ۳٫۰	خطهای کمکی ^۵
—	—	رابطها
۰٫۷۵ تا ۱٫۰	۲٫۵	بزرگراه
—	۰٫۰ تا ۲٫۵	خطهای اصلی
—	۱٫۵ تا ۲٫۰	خطهای کمکی
—	—	راههای عبوری

^۵ عرض شانه خط سربالایی را برابر شانه معمول راه بگیرید

توضیح: برای جزئیات شانه‌های خطهای کمکی و شانه‌های رابطها به بخش ۵، «تبادلها» رجوع کنید

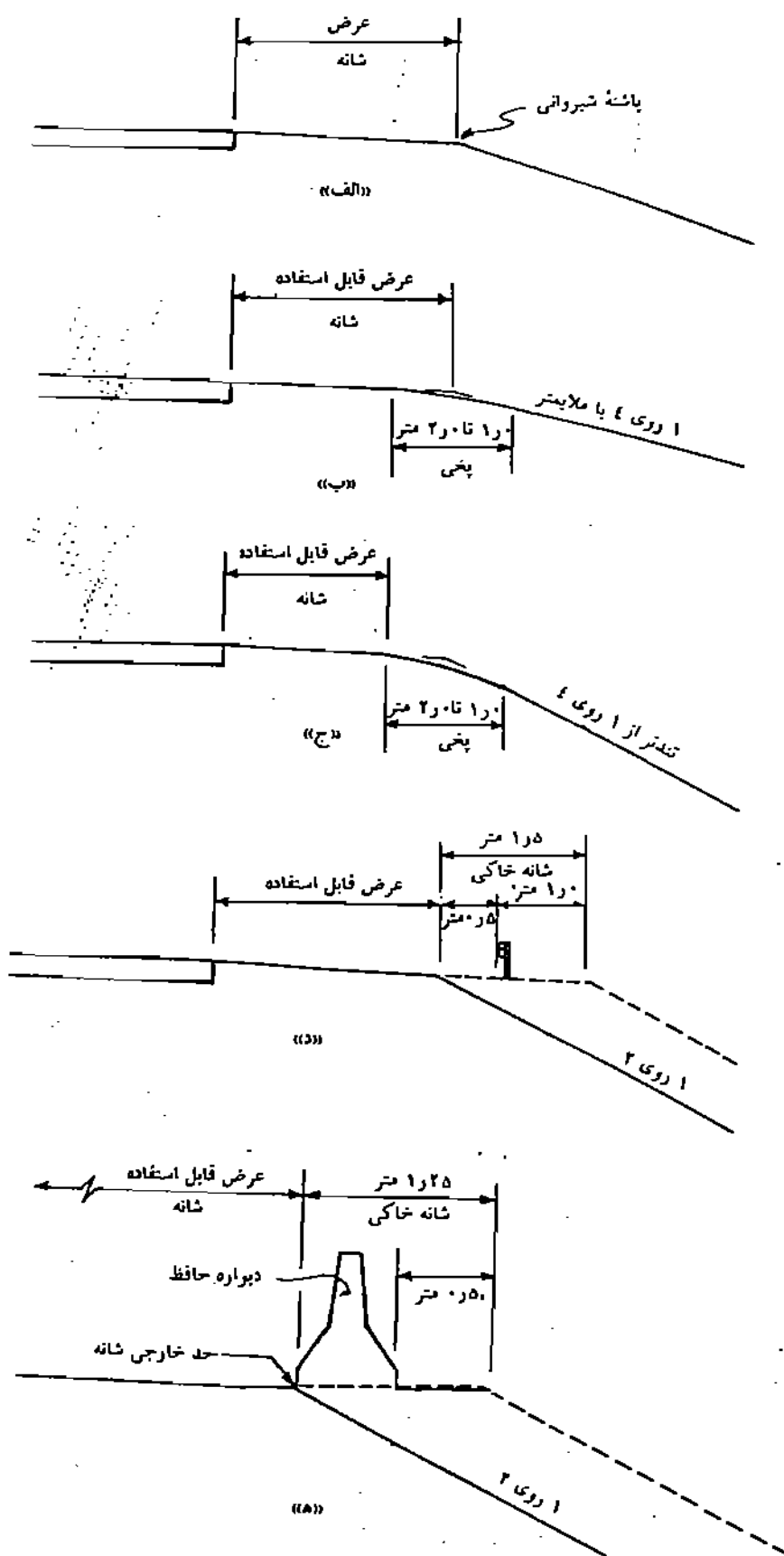
اگر، در فاصله بین لبه خارجی شانه و پاشنه شیروانی، شانه خاکی وجود دارد، عرض قابل استفاده شانه همان عرض شانه است.

اگر در حد خارجی شانه جدول وجود دارد، عرض قابل استفاده شانه برابر با عرض شانه است.

اگر در حد خارجی شانه نرده حافظ وجود دارد، عرض قابل استفاده شانه ۰٫۵ متر کمتر از فاصله بین لبه سواره‌رو و نمای نرده است (شکل ۸ - د).

اگر در حد خارجی شانه دیواره حافظ وجود دارد، عرض قابل استفاده شانه برابر است با فاصله بین لبه سواره‌رو و نمای قاعده دیواره حافظ (شکل ۸ - ه).

اگر در لبه خارجی شانه هیچ مانعی وجود ندارد و شیب شیروانی خاکریزی ۱ ارتفاع برای ۴ قاعده (۱ روی ۴) و ملایمتر است، عرض قابل استفاده برابر با فاصله بین پاشنه شیروانی و لبه سواره‌رو است (شکل ۸ - ب). اگر شیب شیروانی خاکریزی تندتر از ۱ روی ۴ بوده و شانه خاکی وجود نداشته باشد، عرض قابل استفاده حداقل ۰٫۵ متر کمتر از فاصله فوق است (شکل ۸ - ج).



شکل ۸ عرض قابل استفاده شانه در حالات مختلفه

۲.۲.۵ راههای شریانی درجه ۲

برای راههای شریانی درجه ۲ به جای شانه راست معمولاً خط پارکینگ در نظر می گیرند ولی ممکن است خط پارکینگ در نظر نگیرند و از خط دست راست نیز به عنوان خط اصلی استفاده کنند

در مواردی که خط پارکینگ در نظر گرفته نمی شود، اگر در لبه سواره رو فقط جدول وجود دارد حداقل ۰.۲۵ متر، و اگر جدول و ناودان (قنو) وجود دارد حداقل ۰.۵ متر را نباید جزء عرض سواره رو به حساب آورد بنابراین، عرض خط سمت راست را باید به میزان فوق از عرض خطهای اصلی چیده به آن بیشتر گرفت و این اضافه عرض را با خط کشی سفید ممتد لبه مشخص کرد باریکه‌ای که به این ترتیب به دست می آید را می توان نوعی شانه راست ناقص به حساب آورد

برای راههای دو طرف جدا، باید شانه چپ در نظر گرفت. شانه چپ نوار باریکی است که با خط کشی مشخص می شود و جزء سواره رو به حساب نمی آید اگر جدول واقع در لبه میانه از نوع مایل است، حداقل ۰.۲۵ متر؛ و اگر این جدول از نوع قائم و یا جدول و ناودان است، حداقل ۰.۵ متر؛ باید به عنوان شانه چپ در نظر بگیرند و لبه داخلی آن را با خط کشی ممتد لبه مشخص کنند

۳.۲.۵ خیابانهای محلی

برای خیابانهای محلی نباید شانه در نظر گرفت. زیرا در این راهها، شانه عامل تشویق کننده‌ای برای سرعت گرفتن وسایل نقلیه موتوری است.

۳.۵ روسازی شانه

شانه‌های راست و چپ باید روسازی شوند و رویه آنها از جنسی باشد که در تحت شرایط جوی مختلف حالت پایدار خود را حفظ کند

از شانه‌ها نباید به عنوان سواره رو استفاده شود، زیرا در این صورت هیچکدام از فایده‌های مورد نظر تحقق نمی یابد

بنابراین، پیشنهاد می شود که رویه شانه از جنس آسفالت سرد، که زیرتر است، ساخته شود در صورت عملی نبودن دستور فوق، توصیه می شود که رویه شانه های راههای شهری را مانند رویه سواره رو از بتن آسفالتی بسازند در این صورت، باید مرز شانه و سواره رو را با خط سفید ممتدی به نام خط لبه مشخص کنند و به کمک علائم انظامی و با اعمال شدید مقررات از استفاده شانه به عنوان خط اصلی و یا محل توقف وسایل نقلیه جلوگیری کنند.

شانه ها زیر بار ترافیک عبوری نیستند، و طبیعتاً به روسازی ضعیفتری نیاز دارند از نظر استحکام و دوام سواره رو، توصیه می شود که حداقل تا ۲۵ سانتی متری لبه سواره رو، در داخل شانه مشخصات روسازی اصلی رعایت شود. از نظر عملی بودن اجرا، در شانه هایی که عرض آنها ۱۲۵ متر یا کمتر است، توصیه می شود که تمام عرض شانه را مطابق روسازی سواره رو در نظر بگیرند.

خط پارکینگ

۱.۶ راههای شریانی درجه ۱

راههای شریانی درجه ۱ بر این اساس طرح می‌شوند که وسایل نقلیه جز در حالت اضطراری در حاشیه آنها توقف نکنند و شانه راه برای توقفهای اضطراری ساخته می‌شود بنابراین، در راههای شریانی درجه ۱ نباید خط پارکینگ در نظر گرفت. همچنین در این راهها، باید قاطعانه کنترل کنند تا از شانه‌ها برای پارکینگ، ایستادنهای غیراضطراری، پارگیری و باراندازی، سوار و پیاده کردن مسافر و یا به عنوان خط اصلی استفاده نشود. قرار دادن ایستگاه اتوبوس در شانه راههای شریانی درجه ۱ مجاز نیست و ایستگاهها باید کاملاً خارج از حد جاده اصلی این راهها گذاشته شوند.

۲.۶ راههای شریانی درجه ۲

۱.۲.۶ اصول

برای راههای شریانی درجه ۲ می‌توان خط پارکینگ در نظر گرفت. اما وجود خط پارکینگ

در این راهها را نباید به معنای آزاد گذاشتن پارکینگ در تمام اوقات شبانه روز و در تمام طول راه دانست. در این راهها، از عرض خط پارکینگ به منظوره‌ای زیر استفاده می‌شود:

- پیاده و سوار کردن مسافر
- ایستگاههای تاکسی
- جای بارگیری و باراندازی
- خط کمکی گردش به راست در تقاطعها
- پارکینگ حاشیه‌ای

سطح خط پارکینگ را باید پس از بررسیهای محلی، به طور متناسب، به مصارف فوق تخصیص داد و در این تخصیص، نیازهای راه و کاربریه‌ای اطراف آن را در نظر گرفت. طراحی متناسب خط پارکینگ ابزار مؤثری در تنظیم ترافیک، افزایش ایمنی و ظرفیت خیابانهای شریانی درجه ۲ است. برای بحث بیشتر در این مورد به بخش ۶، «راههای شریانی درجه ۲» و بخش ۹، «دسترسیها» رجوع کنید.

تعیین محل و طراحی پارکینگ حاشیه‌ای باید همزمان با اختصاص قسمتهایی از خط پارکینگ برای سایر منظورها انجام شود. در طراحی پارکینگ حاشیه‌ای عوامل زیر را باید در نظر بگیرند:

- عوامل مربوط به ساختار تقاضا
- سیاستهای تنظیم تقاضای ترافیک در شهر مورد نظر
 - نیاز کاربریه‌ای اطراف به پارکینگ حاشیه‌ای
 - نیاز کاربریه‌ای اطراف به جای ایستادن و پیاده و سوار کردن
 - نیاز کاربریه‌ای اطراف به جای بارگیری و باراندازی
 - جای لازم برای ایستگاههای وسایل نقلیه همگانی

- عوامل مربوط به ظرفیت شبکه
- ظرفیت شبکه در ساعات شلوغ صبح و عصر
 - وضعیت تقاطعها و تأثیرات پارکینگ حاشیه‌ای بر کارایی آنها
 - آسانی یا دشواری یافتن پارکینگ حاشیه‌ای در خیابانهای مجاور
 - دسترسی به پارکینگهای غیر حاشیه‌ای

عوامل مربوط به ایمنی

- در راهپایی که سرعت حرکت وسایل نقلیه زیاد است، پارکینگ حاشیه‌ای ایمنی کافی ندارد.

- پارکینگ حاشیه‌ای ممکن است مانع دیده شدن پیاده‌هایی شود که می‌خواهند از عرض راه عبور کنند برای جلوگیری از این امر، باید پارکینگ حاشیه‌ای با پیاده‌گذرها فاصله داشته باشد.

- پارکینگ حاشیه‌ای نباید جلوی راههای اتصالی بناها را سد کند.

- پارکینگ حاشیه‌ای نباید جلوی شیرهای آتش‌نشانی را بگیرد.

در صورتی می‌توان قسمتهایی از خط پارکینگ را به پارکینگ حاشیه‌ای اختصاص داد که با این کار کیفیت ترافیک در ساعت شلوغ عصر از کیفیت «د» (مراجعه کنید به بخش اول، فصل ۵) بدتر نشود. در غیر این صورت، باید پارکینگ حاشیه‌ای را در راههای شریانی درجه ۲ ممنوع کرد.

با اعمال این قاعده، ساعتهای توقف ممنوع تعیین می‌شود. در خیابانهای مرکزی شهر، می‌توان پارکینگ حاشیه‌ای را در تمام ساعتهای شبانه روز و یا در بعضی از ساعتهای ممنوع کرد. در خیابانهای اطراف شهر، پارکینگ حاشیه‌ای را می‌توان فقط در ساعتهای شلوغتر صبح و عصر ممنوع کرد.

۲.۲.۶ عرض

عرض خط پارکینگ را باید با توجه به عوامل زیر تعیین کنند:

- اگر از خط پارکینگ، در ساعتهای شلوغ شبانه روز، برای خط ویژه اتوبوس نیز استفاده می‌شود، عرض خط از ۳۰ متر کمتر نباشد.

- اگر از خط پارکینگ، در ساعتهای شلوغ شبانه روز، به عنوان خط اصلی نیز استفاده می‌شود، عرض آن از عرض خط اصلی چسبیده به آن به اضافه ۲۵ ر. متر کمتر نباشد (۲۵ ر. متر اضافه عرض به علت وجود جدول در لبه خط پارکینگ در نظر گرفته می‌شود).

- در راههایی که سرعت مجاز آنها ۵۰ کیلومتر در ساعت یا بیشتر است، از نظر ایمنی سرنشینان در هنگام پیاده و سوار شدن، بهتر است که عرض خط پارکینگ از ۳٫۲۵ متر کمتر نباشد.

- در هیچ وضعیتی، عرض خط پارکینگ را نباید از حداقل مطلق ۲٫۷۵ متر کمتر گرفت.

۳.۲.۶ خط کشی و تابلو

خط پارکینگ را با خط کشی، روسازی متفاوت، و یا پیش آمدگی پیاده‌رو در سواره‌رو متمایز می‌سازند. حداقل، لبه داخلی خط پارکینگ را باید با خط کشی سفید ممتد مشخص ساخت. اگر جنس رویه خط پارکینگ متمایز با جنس رویه سواره‌رو باشد، و اگر پیش آمدگی پیاده‌رو در نظر گرفته شود، خط کشی کردن لبه خط پارکینگ ضروری نیست. برای جزئیات پیش آمدگی پیاده‌رو به بند ۲.۳.۶ رجوع کنید.

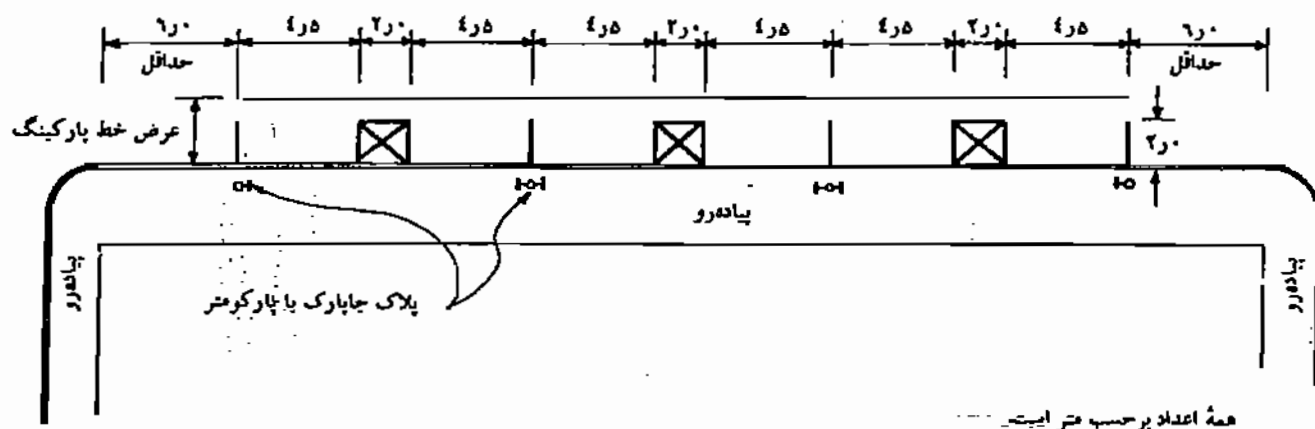
قسمتهای پارکینگ ممنوع، محل ایستگاههای وسایل نقلیه همگانی، و قسمتهای مخصوص بارگیری و باراندازی را باید با خط کشی و نصب تابلوی مخصوص مشخص کنند.

مشخص ساختن جایپارکها (با استفاده از خط کشی) توصیه نمی‌شود اما، اگر مشخص کردن جایپارکها ضروری است (مثلاً برای نصب پارکومتر)، توصیه می‌شود که طول هر جایپارک راه بسته به موقعیت، بین ۴٫۵ تا ۵٫۰ متر بگیرند و بین هریک جفت جایپارک حداقل ۲٫۰ متر فاصله قرار دهند. به این ترتیب، هر جایپارک بین ۵٫۵ تا ۶٫۰ متر جا لازم دارد. شکل ۹، یک نمونه از طرز ترتیب جایپارکها را نشان می‌دهد.

۳.۶ خیابانهای محلی

۱.۳.۶ اصول

در خیابانهای محلی، بسته به نیاز، خط پارکینگ را در یک طرف و یا هر دو طرف خیابان قرار می‌دهند. خط پارکینگ مسایل زیر را در خیابانهای محلی پیش می‌آورد:



شکل ۹ یک نمونه از ترتیب مشخص کردن جای پارکها در خط پارکینگ

- عرض جاده را زیاد می‌کند و این مشوقی برای سرعت گرفتن وسایل نقلیه است.
- مسافت عبور از عرض خیابان را برای پیاده‌ها زیاد می‌کند.
- وسایل نقلیه پارک شده در حاشیه خیابان مانع دید پیاده‌ها می‌شود و تشخیص فرصت عبور مناسب را برای آنها دشوار می‌کند همچنین باعث می‌شود که رانندگان وسایل نقلیه نتوانند پیاده‌هایی را که می‌خواهند از عرض خیابان عبور کنند به وضوح تشخیص دهند.

۲.۳.۶ پیش‌آمدگی پیاده‌رو

برای رفع معایب فوق، توصیه می‌شود که پیش‌آمدگی در نظر بگیرند. پیش‌آمدگی قسمتی از پیاده‌رو را می‌گویند که به داخل جاده تجاوز می‌کند (شکل‌های ۱۰ و ۱۱). پیش‌آمدگی دارای فایده‌های زیر است:

- مانع استفاده از خط پارکینگ به عنوان خط عبوری می‌شود.
- مسافت عبور از عرض خیابان را برای پیاده‌ها کاهش می‌دهد.
- دید پیاده‌ها را از جاده بهتر می‌کند.
- تشخیص حضور پیاده‌ها را برای رانندگان ساده‌تر می‌سازد.

پارک کردن وسایل نقلیه در نزدیکی تقاطعها موجب بی‌نظمی ترافیک می‌شود و به



شکل ۱۰ پیش آمدگی پیاده‌رو برای جدا کردن خط پارکینگ از سواره‌رو.

همین دلیل ممنوع است. اما، در تقاطعهای واقع در مناطق تجاری و شلوغ، وسایل نقلیه از عرض خالی خط پارکینگ، در نزدیکی تقاطع، به جای یک خط گردش به راست استفاده می‌کنند؛ بی آن که چنین خطی مورد نظر بوده و طراحی شده باشد چنین استفاده‌ای وضع ترافیک را در تقاطع نامنظم می‌کند برای جلوگیری کردن از این مشکل، در محل تقاطعهای خیابانهای محلی واقع در مناطق تجاری، پیش آمدگی پیاده‌رو در نظر می‌گیرند (شکل ۱۱ - ب).

۳.۳.۶ عرض

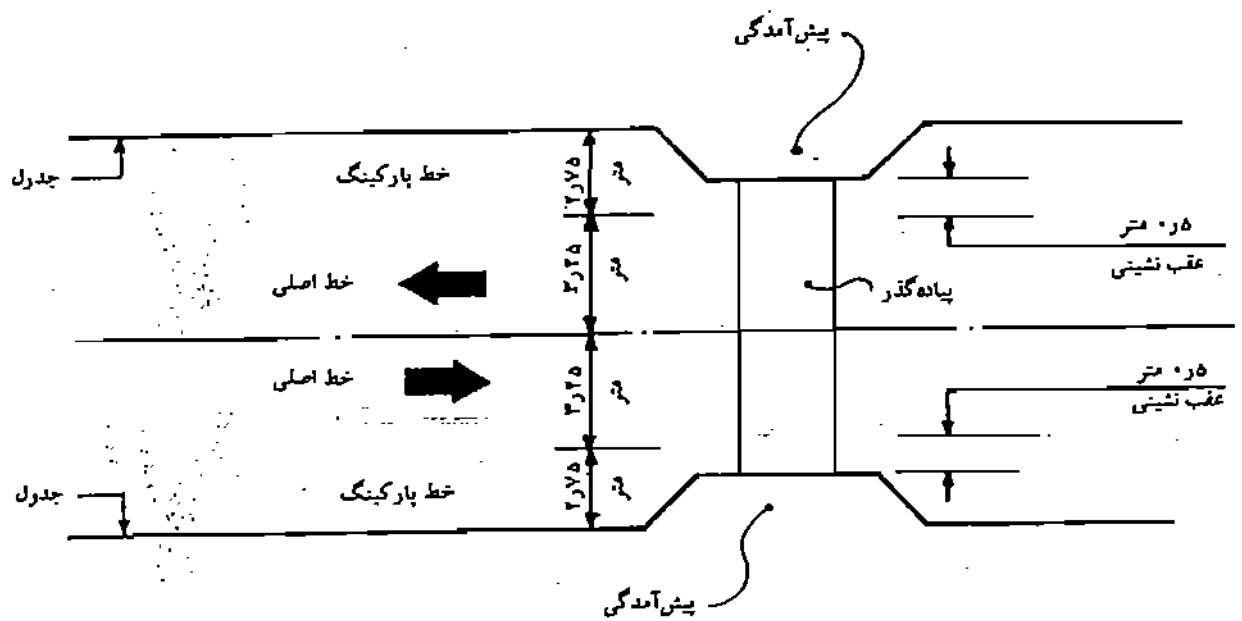
عرض خط پارکینگ برای خیابانهای محلی به شرح زیر توصیه می‌شود:

- عرض مطلوب ۲٫۵ متر

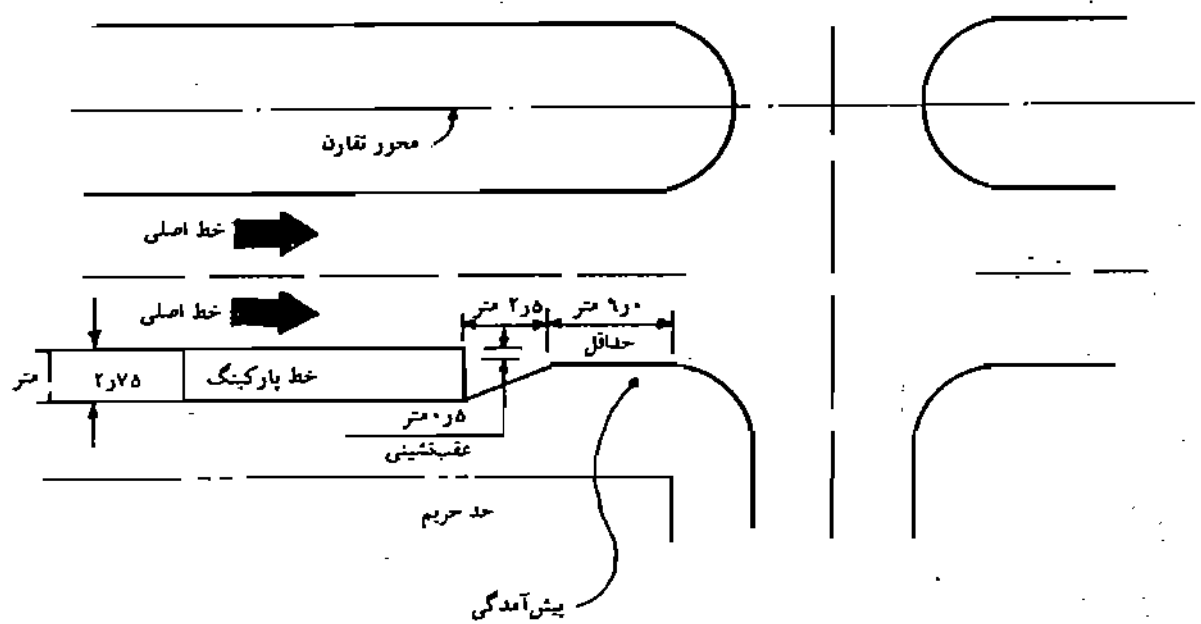
- عرض حداقل ۲٫۰ متر

۴.۳.۶ خط کشی و تابلو

مطابق ۳.۲.۶ انجام شود

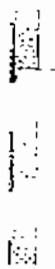


«الف» در محل پایاده گذر



«ب» در محل تقاطع

شکل ۱۱ پیش آمدگی پایاده رو در محل پایاده گذرها و تقاطعها.

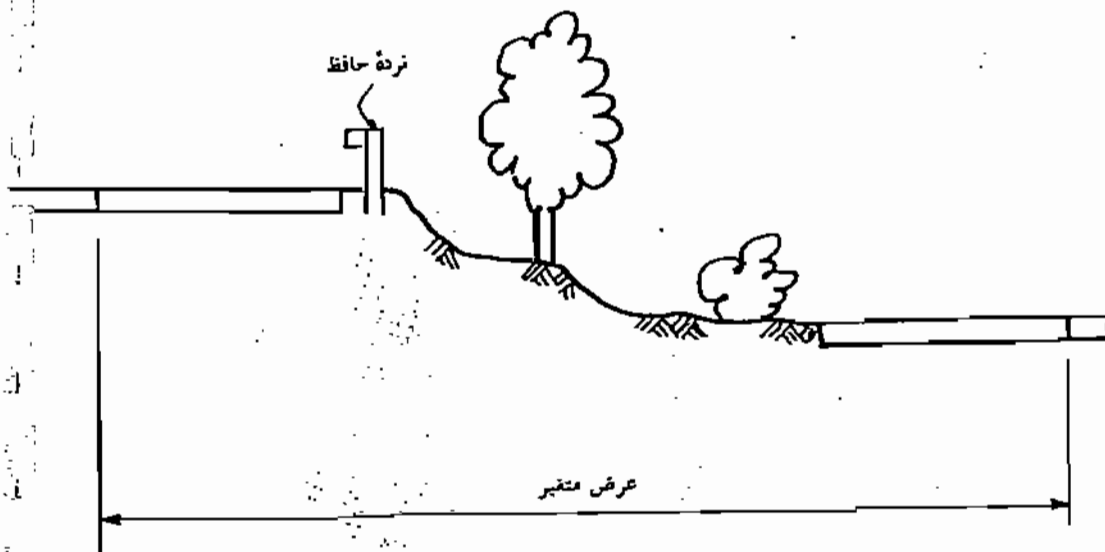


در راههایی که بیش از یک سواره رو دارند، فاصله بین سواره روها را میانه می گویند بنابراین تعریف، شانه های واقع بین دو سواره رو جزء میانه است. میانه دو نوع است:

- میانه وسط

- میانه کنار

میانه وسط میانه ای است که ترافیک دو طرف آن در خلاف جهت یکدیگر حرکت می کنند. میانه کنار میانه ای است که ترافیک دو طرف آن هم جهت اند. میانه وسط از شانه های چپ سواره روهای دو طرف آن و از عنصر جداکننده واقع بین شانه ها تشکیل می شود. خط کشی، جدول، سکو، باغچه، نرده، و دیواره، به عنوان عنصر جداکننده به کار می روند همچنین، در میانه های خیلی عریض، زمین و عوارض طبیعی واقع در داخل میانه به عنوان جداکننده عمل می کنند (شکل ۱۲).



شکل ۱۲ میانه وسیع طبیعی

میانه کنار از یک شانه چپ (مربوط به سواره روی سمت راست میانه) و یک شانه راست (مربوط به سواره روی سمت چپ میانه) و از عنصر جداکننده واقع بین شانه‌ها تشکیل می‌شود (شکل ۱۳). در موارد زیر میانه کنار وجود دارد:

– در فاصله بین سواره‌رو اصلی و سواره‌رو جاده کناری.

– در فاصله بین دو سواره‌رو اصلی هم جهت راه، در راههایی که بیش از دو سواره‌رو دارند.

میانه قسمت بسیار مفیدی از راه است و نقش اصلی آن افزایش ایمنی است. به عنوان رانندگی کردن در راههایی که میانه دارند با آرامش بیشتری انجام می‌گیرد و وجود میانه زیبایی بصری راه می‌افزاید. فایده‌های مهم میانه به شرح زیر است:

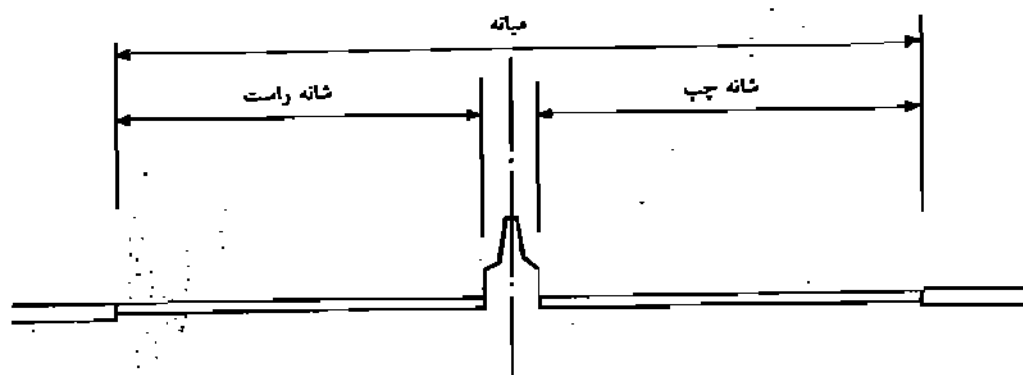
– میانه وسط از برخورد شاخ به شاخ وسایل نقلیه جلوگیری می‌کند.

– میانه وسط از برخورد نور ترافیک دو طرف که موجب خستگی رانندگان

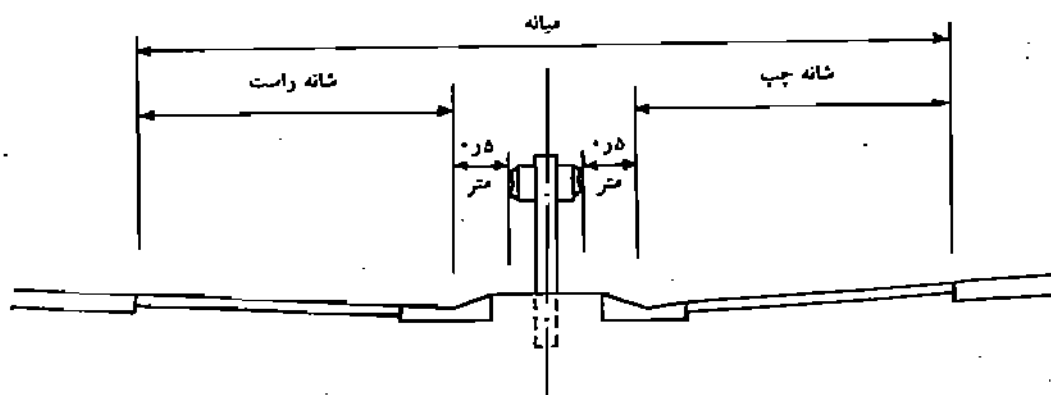
کاهش ایمنی راه می‌شود جلوگیری می‌کند.

– برای گردش به چپ و دور زدن جا فراهم می‌سازد.

– عبور از عرض خیابان را برای پیاده‌ها ایمن‌تر و آسانتر می‌کند.



«الف» میانه کنار با دیواره حافظ



«ب» میانه کنار با نرده حافظ

شکل ۱۳ قسمتهای اصلی میانه کنار.

- برای پایه‌های پلها جا فراهم می‌کند

- برای کاشتن گل و گیاه و زیبا سازی محیط راه فضای مناسبی فراهم می‌سازد

چه در شب و چه در روز، میانه باید به خوبی قابل رؤیت باشد بنابراین، لبه میانه باید با روسازی سواره‌رو کاملاً متمایز باشد میانه را با خط کشی، شب‌نما کردن، و رنگ آمیزی مشخص می‌کنند

میانۀ را به صورتهای برجسته (بلندتر از سطح سواره‌رو)، نشسته (پایین‌تر از سطح سواره‌رو)، و هم‌تراز (هم‌سطح با سواره‌رو) می‌سازند. میانۀ راههای شهری معمولاً برجسته یا هم‌ترازند. استفاده از میانۀ‌های نشسته تنها در مورد آزادراهها و بزرگراهها، آن هم در حالتی که اجرای این راهها به صورت مرحله‌ای انجام شود، پیش می‌آید.

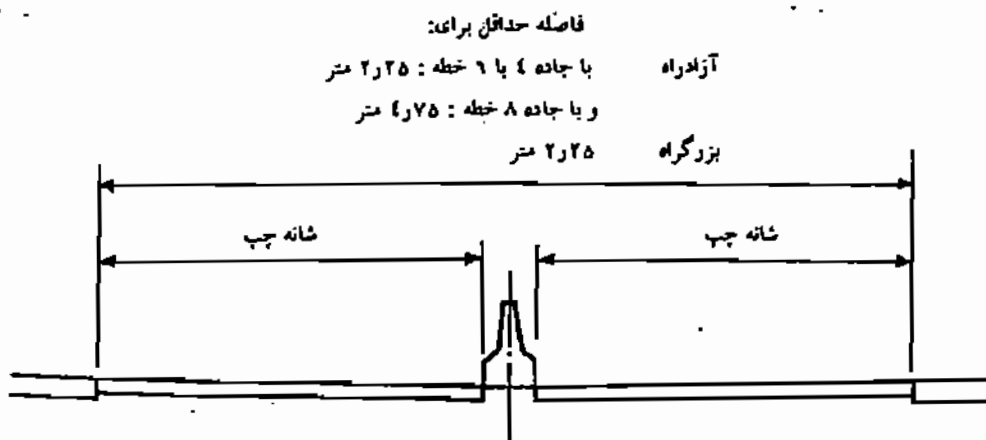
میانۀ عریض برای راههای برون شهری مناسب است و در این راهها توصیه می‌شود اما، عرض میانۀ راههای شهری را نباید بیش از اندازه لازم گرفت. زیرا، با معین بودن حریم راه، عرض زیادتر میانۀ خودبه‌خود از کناره راه می‌کاهد. از نظر تأمین شرایط زیست محیط بهتر است که به جای عریض گرفتن میانۀ، کناره‌های راه را وسیعتر بگیرند. موارد استثنا از این قاعده در بند ۳.۲.۷ بیان شده است.

در داخل میانۀ نباید پیاده‌رو و تأسیساتی گذاشت که پیاده‌ها را به آن جذب کند. نیمکت، مجسمه، فواره، تابلو، آبنما، باغچه کاری وسیع، و مانند آنها پیاده‌ها را به طرف خود می‌کشد.

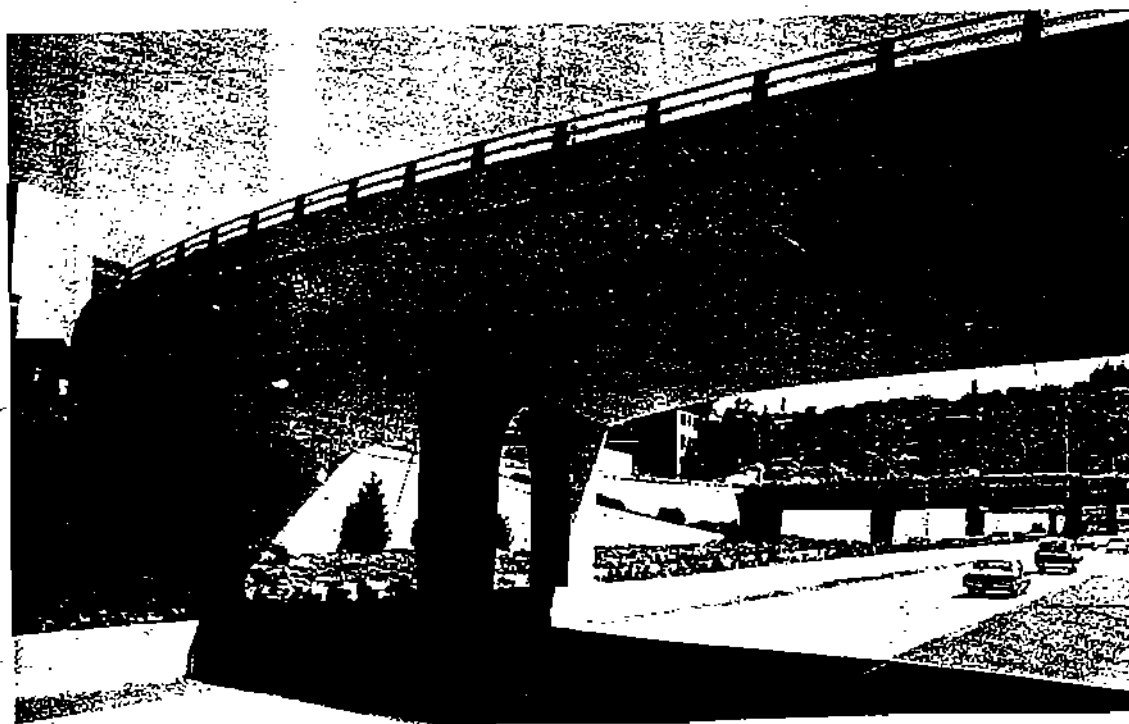
۲.۷ انواع میانۀ برای راههای شریانی درجه ۱

۱.۲.۷ میانۀ با دیواره حافظ

این میانۀ هم‌تراز با سواره‌رو است و در وسط آن دیواره حافظ می‌گذارند (شکل ۱۴). قاعده دیواره حافظ باید در حد خارجی شانه‌ها و یا دورتر از آن قرار گیرد.



شکل ۱۴ عرضهای حداقل برای میانۀ وسط با دیواره حافظ.



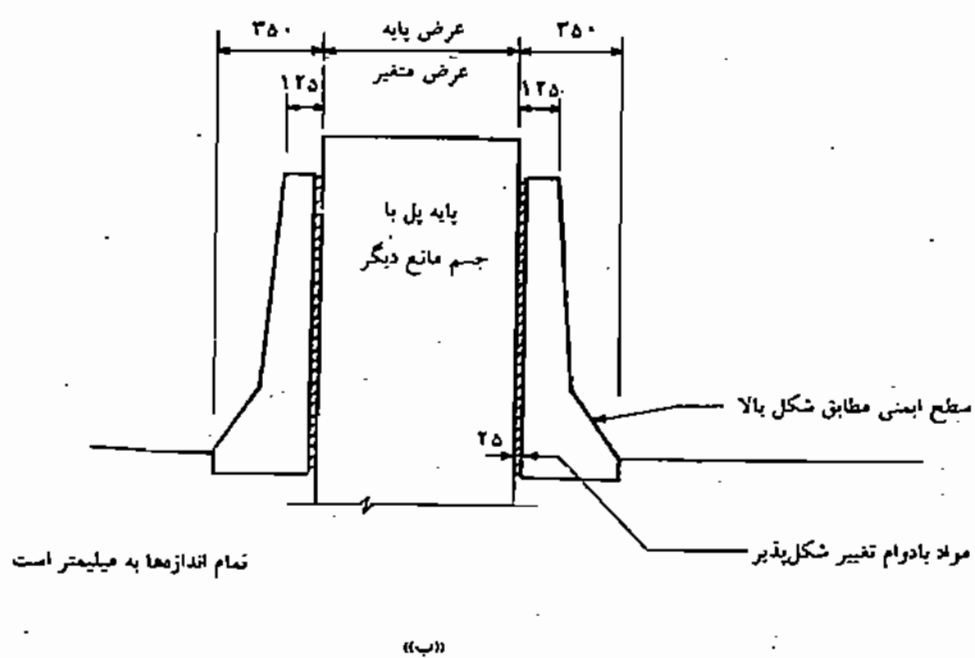
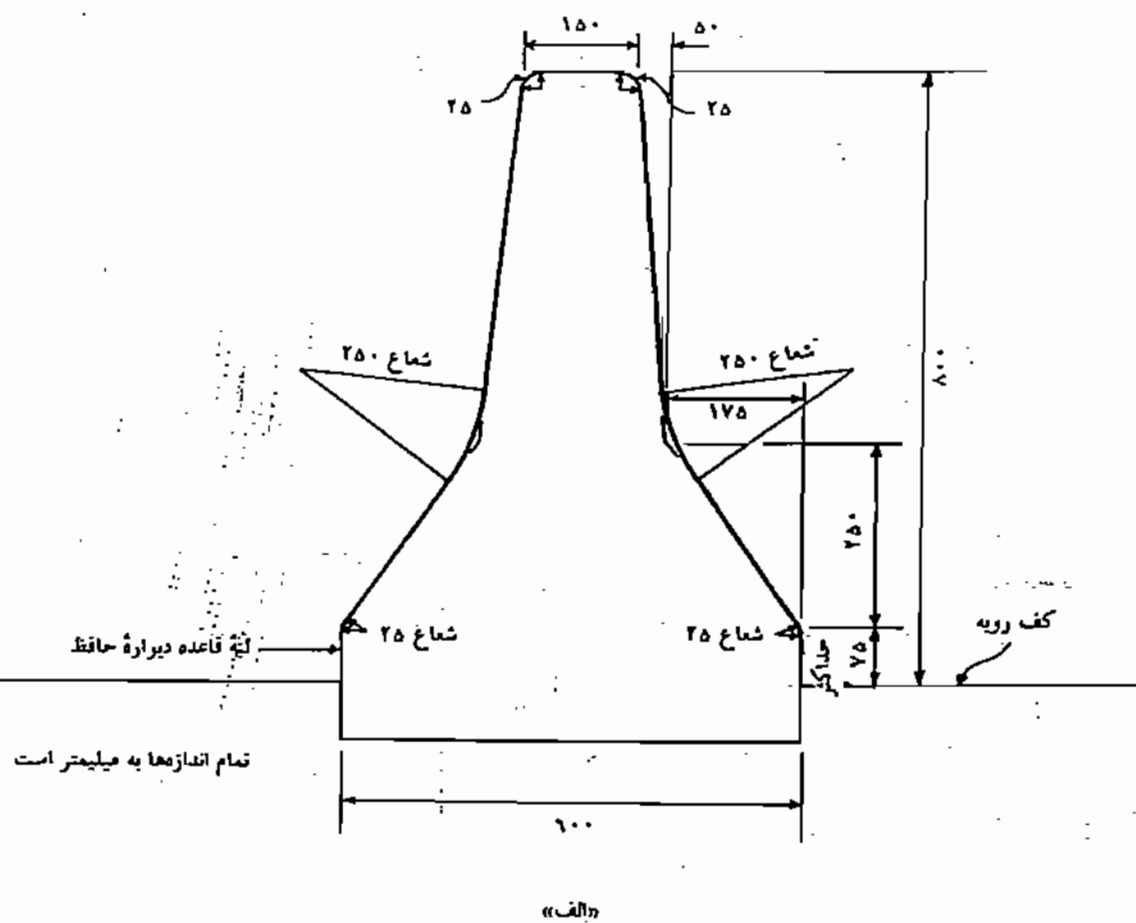
شکل ۱۵ دیواره حافظ در میانه آزادرام

در صورتی که پایه‌های پلها در داخل میانه واقع می‌شوند (شکل ۱۵)، عرض حداقل میانه را باید با توجه به عرض پایه پل و براساس شکل ۱۶- ب تعیین کرد. ممکن است در حال حاضر پایه‌ای که در داخل میانه واقع شود وجود نداشته باشد اما، نیازهای احتمالی آینده راه از نظر محل پایه‌های روگذرها و تابلوهای بالاسری، باید در نظر داشت. و عرض میانه را براساس پیش‌بینی نیازهای آینده تعیین کرد.

حداقل عرض لازم برای میانه وسط با دیواره حافظ، با فرض وجود پایه در داخل میانه وسط و یا بدون آن، در جدول ۳ داده شده است. حداقلهای داده شده در این جدول براساس ارقام پایه مندرج در جدول ۵ و معیارهای عرض شانه‌های چپ (جدول ۲) محاسبه شده است.

۲.۲ میانه با نردۀ حافظ

این میانه را همتراز یا برجسته‌تر می‌سازند. اگر دلیل فنی توجیه کننده‌ای برای برجسته ساختن آن ندارند، باید آن را همتراز بسازند. (شکل ۱۷).



شکل ۱۶ مشخصات هندسی دیواره و نیمه دیواره حافظ.

جدول ۳ حداقل عرض میانه وسط یا دیواره حافظ، راه شریانی درجه ۱

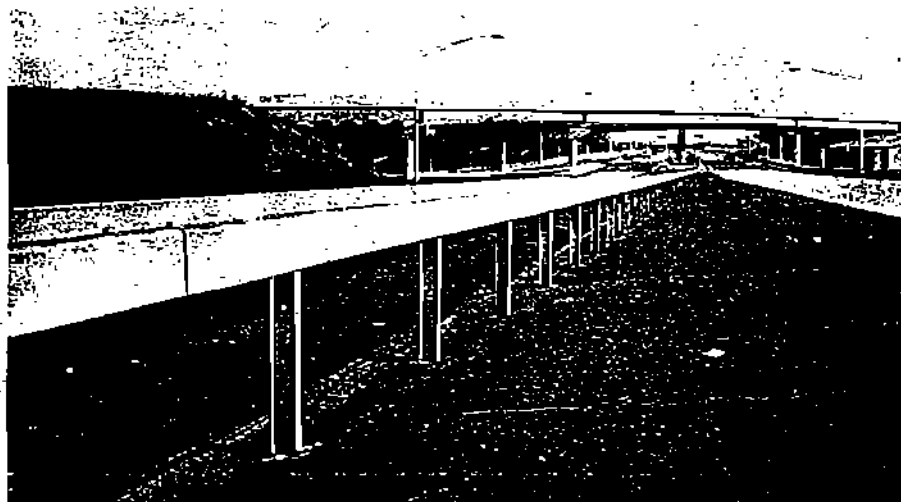
حداقل عرض میانه وسط (متر)		نوع راه شریانی درجه ۱
بدون پایه در وسط	با پایه در وسط	
۲٫۲۵	$۲٫۲۵ + W$	آزادراه
۴٫۷۵	$۴٫۷۵ + W$	جاده ۴ یا ۶ خطه
۲٫۲۵	$۲٫۲۵ + W$	جاده ۸ خطه
		بزرگراه

یادداشت: W عرض پایه واقع در وسط میانه است.

برای جدول بهتر است از جدول مایل استفاده کنید در هر حال باید بین لبه نرده و لبه خارجی شانه حداقل ۰٫۵ متر فاصله باشد (شکل ۱۸).

اگر جدول قائم به کار می‌برند، ارتفاع نمای جدول نباید از ۱٫۵ سانتیمتر بیشتر باشد، تا وسایل نقلیه هنگام برخورد به آن به داخل جریان ترافیک برنگردند و موجب تصادفات بزرگ نشوند. همچنین، نمای نرده باید حداقل ۱٫۲۵ متر عقب‌تر از نمای جدول باشد تا از پرتاب شدن وسیله نقلیه از روی نرده جلوگیری شود.

اگر نتوان فاصله فوق را فراهم کرد، می‌توان نمای جدول و نمای خارجی نرده حافظ را در یک سطح قائم قرار داد و ارتفاع استاندارد نرده را از پایین جدول منظور نمود. برای جزئیات نصب، به بخش ۱۲، «تجهیزات ایمنی راه» رجوع کنید. اگر از جدول مایل استفاده شود رعایت ترتیبات نصب گفته شده در بالا ضروری نیست.



شکل ۱۷ نرده حافظ در میانه آزادراه

جدول ۴ حداقل عرض میانه وسط با نرده حافظ دو طرفه، راه شریانی درجه ۱

حداقل عرض میانه وسط (متر)		نوع راه شریانی درجه ۱
بدون پایه در وسط	با پایه در وسط	
۳٫۲۵	$۵٫۰ + W$	آزادراه
۵٫۷۵	$۷٫۵ + W$	جاده ۴ یا ۶ خطه
۳٫۲۵	$۵٫۰ + W$	جاده ۸ خطه
		بزرگراه
یادداشت: W عرض پایه واقع در وسط میانه است		

چنانچه جسم مانعی (پایه پل، تیر برق) در داخل میانه واقع باشد، باید بین نمای خارجی نرده حافظ و جسم مانع حداقل ۱٫۲۵ متر فاصله گذاشته شود تا در هنگام برخورد وسایل نقلیه جای کافی برای تغییر شکل نرده وجود داشته باشد (شکل ۱۸).

اگر در حال حاضر، پایه‌ای با ابعاد مشخص در داخل میانه قرار می‌گیرد، طراح باید بر اساس شکل ۱۸ و ارقام داده شده در جدول ۵، عرض میانه را (بر حسب ضربی از ۰٫۲۵ متر) تعیین کند.

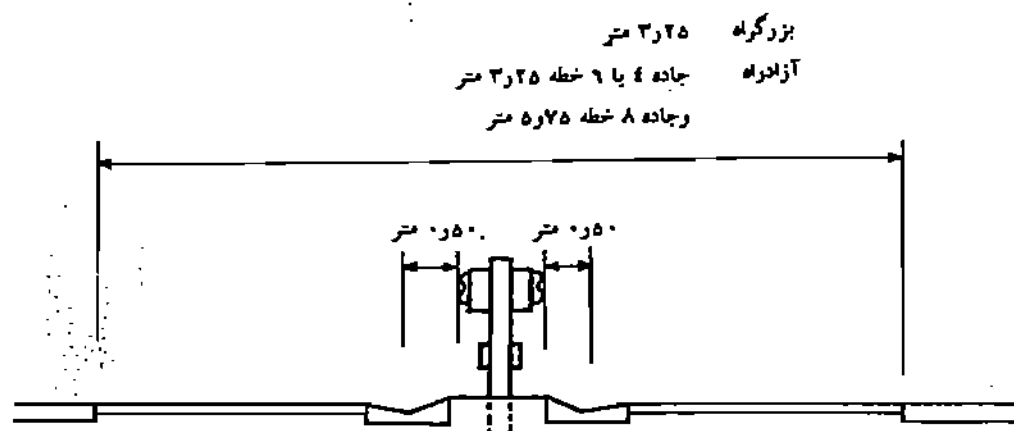
توصیه می‌شود که حتی اگر در حال حاضر پایه‌ای در داخل میانه واقع نمی‌شود، امکان گذاشتن پایه در داخل میانه را برای توسعه‌های آینده در نظر بگیرند.

حداقل عرض لازم برای میانه وسط با نرده حافظ دو طرفه برای راههای شریانی درجه در جدول ۴ داده شده است. این جدول با استفاده از ارقام جدول ۵ و معیارهای عرض شانه‌های چپ (جدول ۲) محاسبه شده است.

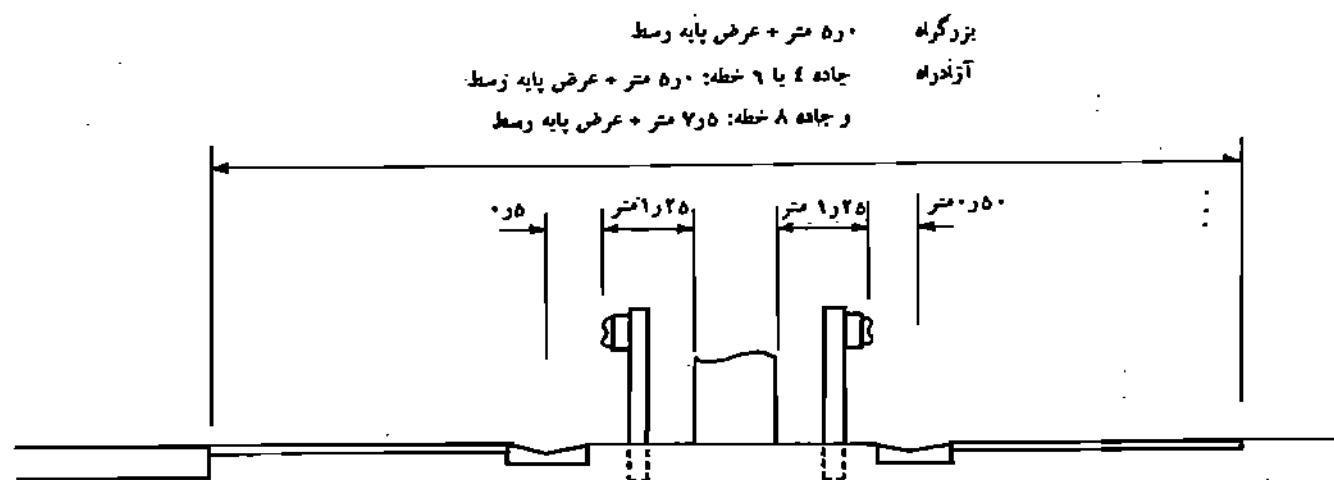
۳.۲.۷ میانه وسیع

برای آن که میانه وسط به دیواره یا نرده حافظ نیاز نداشته باشد، باید عرض آن حداقل ۰٫۷۰ متر باشد. عموماً، در راههای شهری به علت محدودیت جا باید سعی کرد که عرض میانه حداقل باشد به علاوه، به منظور جلوگیری کردن از دور زدن غیرمجاز وسایل نقلیه، میانه وسیع باید غیرقابل عبور باشد، و یا با نصب مانع (نظیر نرده پیاده) دور زدن وسایل نقلیه موتوری و عبور پیاده‌ها را از عرض آن غیرممکن کنند.

بنابراین، میانه وسیع جز در دو مورد زیر کاربرد ندارد:



«الف» میانۀ وسط بدون پایۀ پل



«ب» میانۀ وسط با پایۀ پل

شکل ۱۸ عرضهای حداقل برای میانۀ وسط با نردۀ حافظ .

– چنین میانۀ‌ای به طور طبیعی در مسیر راه واقع است و راه را در دو طرف این میانۀ قرار می‌دهند (شکل ۱۲).

– میانۀ آزادراههای اطراف شهرها را وسیع طرح می‌کنند تا بتوانند در آینده به تعداد خطها بیفزایند و یا راه اختصاصی وسایل جابجایی جمعی را در داخل میانۀ قرار دهند (شکل ۱۹).

جدول ۵ اندازه‌های پایه برای محاسبه عرض میانه، راههای شریانی درجه ۱

وضعیت	اندازه (متر)
دیواره حافظ	
حداقل عرض یک دیواره حافظ استاندارد معمولی	۰٫۶۰
حداقل عرض یک نیمه دیواره حافظ	۰٫۳۵
حداقل فاصله آزاد بین قاعده دیواره حافظ و لبه خارجی شانه، آزادراه و بزرگراه	صفر
حداقل جا برای پایه به عرض w و نیمه دیواره حافظ چسبیده به دو طرف آن	$۰٫۷۰ + w$
نرده حفاظ	
حداقل عرض یک نرده حافظ یک طرفه پایه قوی	۰٫۴۰
حداقل عرض یک نرده حافظ دو طرفه پایه قوی	۰٫۶۵
حداقل فاصله آزاد بین نمای خارجی نرده و لبه خارجی شانه راه، آزادراه و بزرگراه	۰٫۵۰
حداقل فاصله آزاد بین نمای خارجی نرده و جسم مانع پشت آن	۱٫۲۵
حداقل فاصله آزاد بین نمای جدول قائم و نمای خارجی نرده	صفر یا ۱٫۲۵
حداقل جا برای پایه به عرض w در داخل میانه و نرده‌های دو طرف آن	$۲٫۵ + w$

۳.۷ انواع میانه برای راههای شریانی درجه ۲

در راههای شریانی درجه ۲ سه نوع میانه به کار می‌برند:

– میانه سکویی

– میانه باغچه‌ای

– جداسازها

۱.۳.۷ میانه سکویی

نمونه میانه با سکوی بتنی یا آسفالتی در شکل ۲۰ نشان داده شده است. جز در مو

سکوهای واقع در محدوده تقاطعها، عرض سکو نباید از ۲٫۰ متر کمتر باشد عرض کمتر از

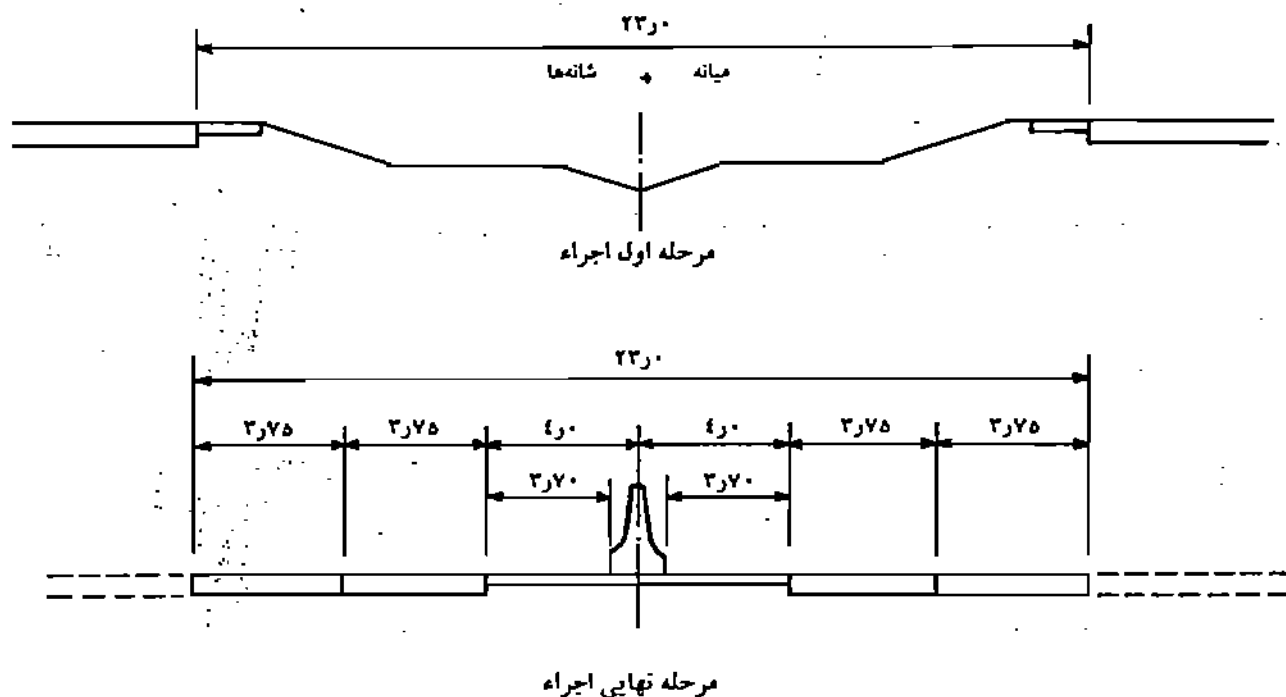
۲٫۰ متر زیبا نیست و علاوه براین تشخیص آن در شب مشکل است. اگر جدول لبه سک

قائم است، لبه سکو باید حداقل ۰٫۵ متر با لبه خطهای اصلی فاصله داشته باشد اگر ا

جدول مایل است، فاصله آزاد بین لبه سکو و لبه خطهای اصلی باید حداقل ۰٫۲۵ متر باشد

براین اساس، حداقل عرض برای میانه با سکوی بتنی یا آسفالتی برابر ۲٫۵ متر است.

اگر بخواهند یک خط گردش به چپ در عرض میانه قرار دهند، باید به یکی از سه شی



شکل ۱۹ میانۀ وسیع با هدف مرحله‌ای ساختن راه

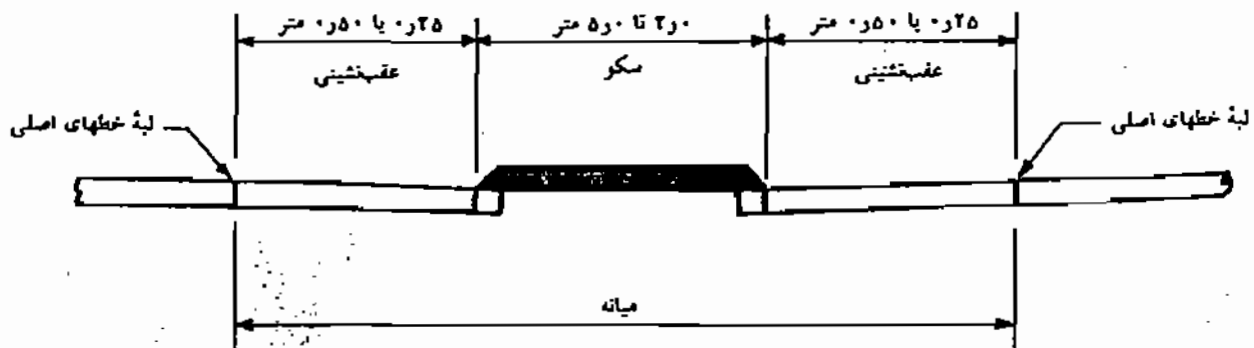
زیر عمل کنند:

الف) سکو را در محل تقاطع قطع کنند و خط گردش به چپ را با خط کشی مشخص کنند. در این شیوه عرض میانۀ باید حداقل ۳ متر باشد.

ب) سکو را در محل تقاطع باریک کنند و خط گردش به چپ را در باقیمانده عرض میانۀ قرار دهند. در این شیوه، عرض میانۀ باید حداقل ۴٫۵ متر باشد، تا بتوان در محل تقاطع یک خط گردش به چپ به عرض ۳٫۲۵ و سکویی به عرض ۱٫۲۵ متر قرار داد.

ج) چنانچه تعداد دسترس‌ها و گردش به چپ‌ها زیاد است، به جای میانۀ می‌توان یک خط ممتد گردش به چپ قرار داد. عرض این خط بین ۳٫۵۰ و ۴٫۵۰ متر است (شکل ۶).

حداقل‌های داده شده در بالا، برای نصب تابلوهای راهنمایی و رانندگی و چراغ راهنما



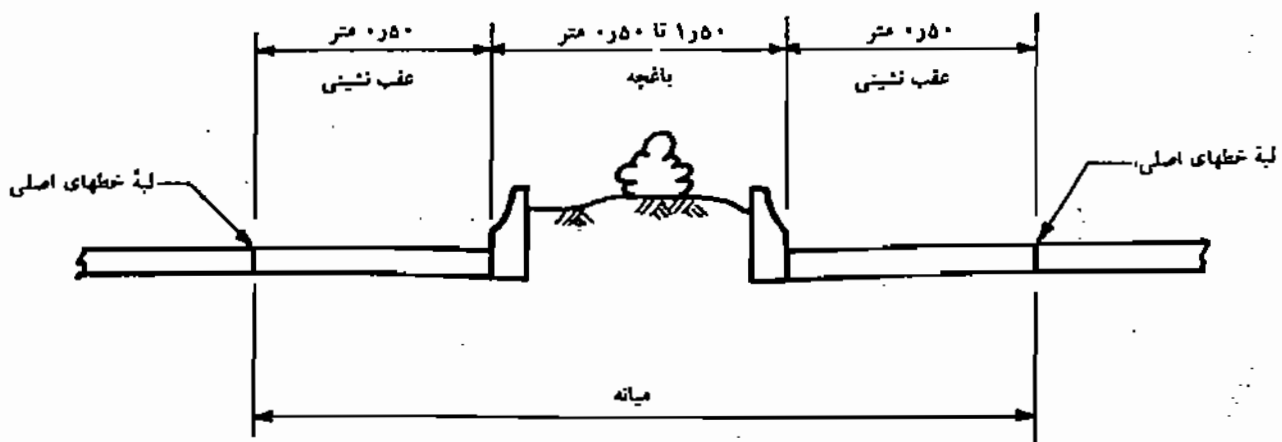
شکل ۲۰ میانه با سکوی بتنی یا آسفالتی.

در داخل سکو کافی است تیرهای انتقال نیرو و خطوط هوایی تلفن و تلگراف را نباید در داخل میانه نصب کرد.

۲.۳.۷ میانه باغچه‌ای

میانه باغچه‌ای در شکل ۲۱ نشان داده شده است. عرض باغچه را می‌توان کمتر از عرض سکوی بتنی یا آسفالتی گرفت. حداقل عرض برای باغچه واقع در داخل میانه ۱.۵ متر و حداقل مطلوب آن ۲.۰ متر تعیین می‌شود.

جدول میانه باغچه‌ای باید از نوع قائم باشد بین لبه جدول و لبه سواره‌رو باید حداقل



شکل ۲۱ میانه باغچه‌ای.

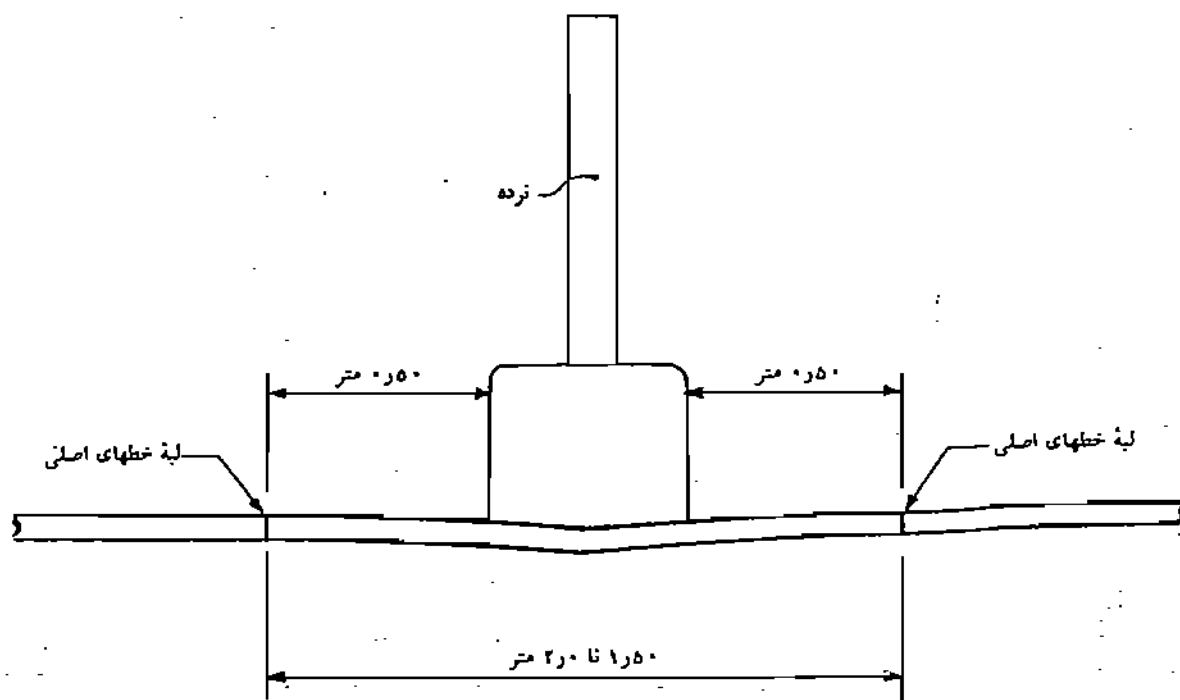
۰٫۵ متر فاصله گذاشته شود بنابراین، حداقل عرض برای میانۀ باغچه‌ای برابر ۲٫۵ متر تعیین می‌شود

کاشتن درخت در باغچه میانۀ ممکن است مانع دید سواره‌ها و پیاده‌ها شود اگر از عبور پیاده‌ها از عرض راه توسط مانع فیزیکی (نرده پیاده) جلوگیری نمی‌شود، نباید در داخل میانۀ درخت کاشت. به علاوه، درختکاری را باید در نزدیکی تقاطعها قطع کرد به جای درختکاری استفاده از بوته‌های کوتاه مقاوم در مقابل دود و گرما توصیه می‌شود برای جزئیات فضای سبز به فصل ۱۷ رجوع کنید

۳.۳.۷ جداسازها

نمونه‌ای از جداسازهای ترافیکی را در شکل ۲۲ می‌بینید جداساز ممکن است از یک جدول بتنی به ارتفاع ۰٫۳ تا ۰٫۵ متر تشکیل شود

همچنین، می‌توان از نرده برای جدا کردن ترافیک دو طرف استفاده کرد جدول و نرده را نیز می‌توان با هم ترکیب کرد باید حداقل ۰٫۵ متر بین نمای جدول جداساز و لبۀ خطهای اصلی فاصله وجود داشته باشد بنابراین، حداقل عرض برای این نوع میانۀ ۱٫۵ متر و حداقل



شکل ۲۲ یک نمونه از جداسازهای ترافیکی

مطلوب آن ۲۰ متر تعیین می شود

نوع دیگری از جداسازهای ترافیکی دکه‌های چشم گربه‌ای است. دکه‌های چشم گربه‌ای را همراه با خط کشی وسط و در مواردی به کار می‌برند که عرض موجود کمتر از حداقلهای لازم برای انواع دیگر میانه است.

۴.۷ قراردادن میانه در قوسها

شکل ۲۳ شیوه‌های مختلف اعمال شیبهای عرضی یک طرفه قوسها در میانه‌ها را نشان می‌دهد. دیواره حافظ استاندارد (شکل ۱۵) تا ۰.۷۵ متر اختلاف ارتفاع را در دو طرف خود تحمل می‌کند. اگر این اختلاف بیشتر باشد، باید دیوار حایل در نظر بگیرند و یا دیواره حافظ را از نظر پایداری تقویت کنند.

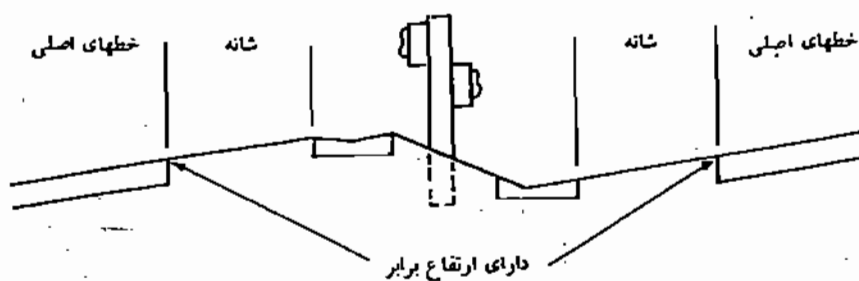
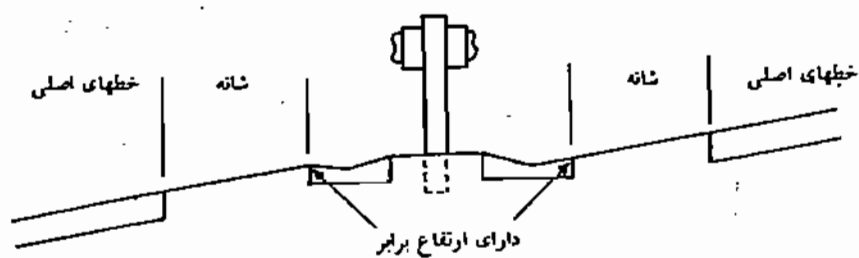
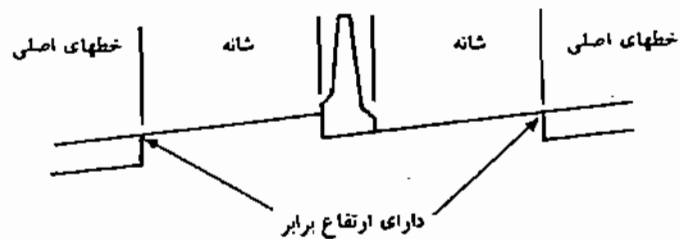
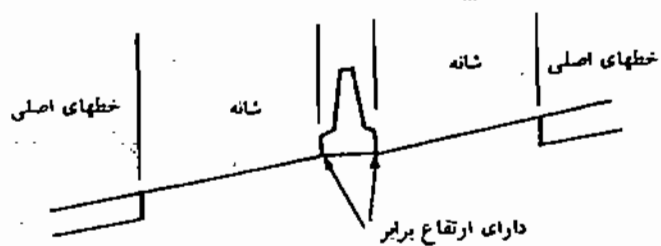
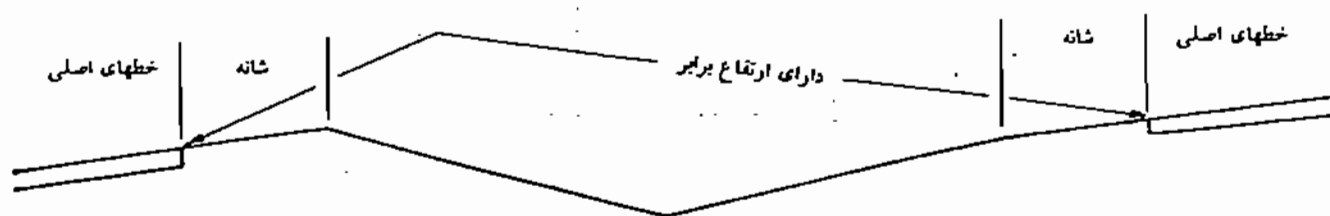
شیوه‌های اعمال شیب عرضی یک طرفه در میانه‌های باغچه‌ای و سکویی مانند شیوه‌های نشان داده شده در شکل ۲۳ است. در این موارد می‌توان اختلاف ارتفاع ناشی از شیب عرضی را در سطح باغچه و یا سکو اعمال کرد و به این ترتیب لبه‌های خارجی دو سواره‌رو را همتراز نگاه داشت. عرض میانه را باید با توجه به اختلاف ارتفاعی تعیین کنند که لازم است در میانه سرشکن شود. شیب عرضی سکو یا باغچه میانه نباید از ۱ روی ۴ تندتر شود.

۵.۷ قابل عبور ساختن برای معلولین

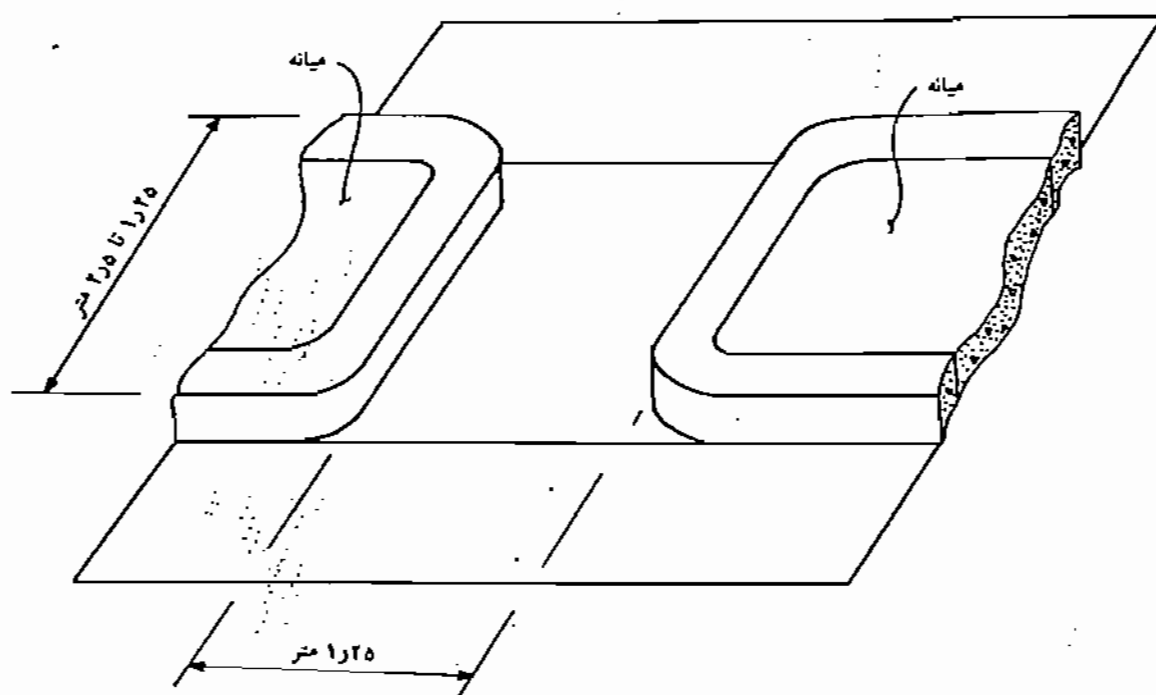
سکوی میانه را باید در محل پیاده‌گذرها برای معلولین جسمی قابل عبور ساخت. برای این کار به ترتیب زیر عمل شود:

- اگر عرض سکو ۵ متر و کمتر است، در محل پیاده‌گذر، نواری به عرض ۱.۲۵ متر همتراز سواره‌رو ساخته شود (شکل ۲۴).

- اگر عرض سکو از ۵ متر بیشتر است، در دو طرف آن برای صندلی چرخدار شیب‌راهی به عرض ۱.۲۵ متر ساخته شود. جزئیات طرح شیب‌راه در فصل ۸ داده شده است.



شکل ۲۳ شیوه‌های مختلف اعمال شیبهای عرضی در میانه قوسها.



شکل ۲۴ بریدن میانه برای رعایت حال معلولین جسمی.

در محل پیاده گذرها، باید جداساز را در طولی برابر عرض پیاده گذر قطع کرد سایر ضوابط مربوط به رعایت حال معلولین در بخش ۱۰، «مسیرهای پیاده» داده شده است.

جدول

۱۰۸ اصول

از جدول در راههای شهری زیاد استفاده می شود جدول را برای منظورهایی زیر نصب می کنند:

- هدایت آبهای بارش در لبه روسازی
- مشخص کردن لبه های جاده و هشدار دادن به رانندگان وسایل نقلیه
- مشخص کردن و ایمن ساختن پیاده رو
- زیبایی بصری خیابان و اطراف آن
- کنترل دسترسی توسعه های اطراف به راه

معمولاً جدول را از بتن می سازند جدول بتنی را می توان در جا ریخت یا به صورت پیش ساخته نصب کرد قطعات پیش ساخته باید در کارخانه و در تحت شرایط کنترل شده ساخته شود و دوام و مقاومت آنها از دوام و مقاومت بتن درجایی که مطابق مشخصات ساخته

می شود، کمتر نباشد به علاوه، قطعات کوچک را باید به یکدیگر کام و زیانه کنند تا در مقابل ضربه ناشی از برخورد وسایل نقلیه کنده نشوند.

جدولهای پیش ساخته متداول، که به صورت دستی و بدون کنترل مشخصات فنی ساخته می شود، دارای سه عیب عمده است:

- به علت وزن کم قطعات پیش ساخته و جدا بودن قطعات از هم، با اولین ضربه از جا کنده می شود.

- با شیوه متداول ساخت، بسیار کم دوام است و سطح آنها در اولین یخبندان

ترک خورده و جدول شروع به از هم پاشیدن می کند.

- نصب آنها مشکل و هزینه انجام آنها زیاد است.

جدولهایی که با بتن درجا ساخته شده اند به علت کیفیت بهتر بتن دوام بیشتری داشته و

به دلیل برخورداری از استحکام بیشتر، در برخورد وسایل نقلیه دوام بیشتری از خود نشان

داده اند توصیه می شود که با توجه به تجارب گذشته در منطقه، شیوه جدول سازی متداول از

نظر بهره وری بررسی و اصلاح شود.

جدول باید در شب قابل رؤیت باشد این امر به دوام جدول و ایمنی راه کمک می کند.

جدولها را به طریقه های زیر می توان در شب قابل رؤیت کرد:

- استفاده از سیمان سفید در ساخت جدول

- رنگ آمیزی جدول با رنگهای شب نما یا معمولی (رنگ سفید برای

پارکینگ آزاد و رنگ زرد برای پارکینگ ممنوع)

- نصب دکمه های شب نما

۲.۸ انواع جدول

جدول از نظر برخورد وسایل نقلیه به آن، سه نوع است:

- جدول قائم

- جدول مایل (جدول قابل عبور)

- ناودان

جدول قائم

نمای رو به ترافیک جدول قائم تقریباً قائم است (شکل ۲۵) و معمولاً بین ۱۵ تا ۲۰ سانتیمتر گرفته می‌شود در این ارتفاع، اگر وسایل نقلیه با سرعت کم (۵۰ کیلومتر در ساعت و کمتر) به آن برخورد کنند معمولاً نمی‌توانند از روی آن رد شوند.

جدول قائم را به ارتفاعهای مختلف می‌سازند ارتفاع متداول جدول قائم بین ۴۵ تا ۶۰ سانتیمتر است. در موارد خاص، جدول بلندتر از ۶۰ سانتیمتر نیز بکار می‌برند.

چنانچه در نظر باشد که وسایل نقلیه پس از برخورد به جدول از روی آن بگذرند، نمای جدول قائم را باید ۱۰ سانتیمتر یا کمتر بگیرند و یا از جدول مایل استفاده کنند.

جدول مایل

جدول مایل یا قابل عبور جدولی است که نمای آن مایل است (شکل ۲۶). از جدول مایل در نقاطی استفاده می‌کنند که هدف از نصب جدول جلوگیری کردن از خروج وسایل نقلیه از جاده نیست، بلکه فایده‌های دیگر مورد نظر است.

ناودان

جدول را می‌توان با ناودان کنار سواره‌رو به صورت یکپارچه ساخت (شکل ۲۷). ناودان عیبهای زیر را دارد:

— اگر شیب عرضی کف بتنی را کم بگیرند، در بارندگیها (حتی در بارندگیهایی که دوره بازگشت آنها یک ساله است) سطح پخشی آب از سطح ناودان تجاوز کرده و مقداری از عرض شانه یا روسازی را می‌گیرد و بنابراین، بتنی کردن قسمتی از روسازی عملاً فایده‌ای ندارد.

— اگر شیب عرضی کف بتنی را زیاد بگیرند، تمیز کردن ناودان دشوار می‌شود و ناودان معایب جوبهای مرسوم را پیدا می‌کند.

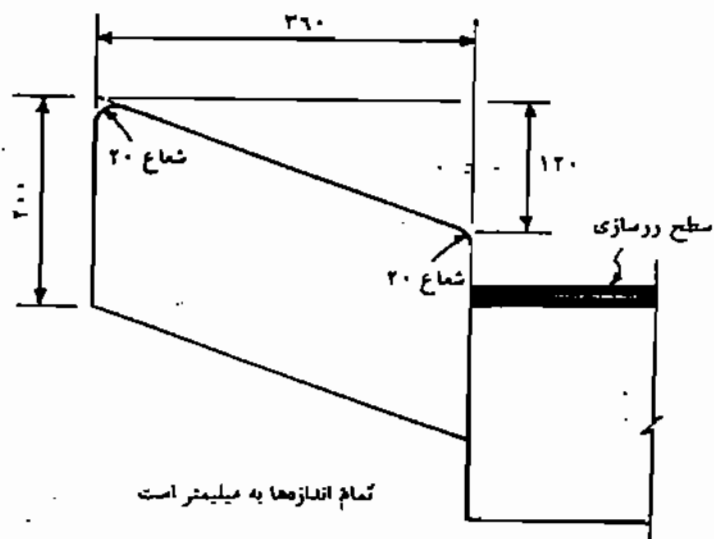
— عرض ناودان را نمی‌توان جزء عرض خط به حساب آورد (اما عرض ناودان را می‌توان جزء شانه قابل استفاده راه محسوب کرد).

— در تجدید روسازیها، اضافه کردن لایه‌هایی به رویه عملکرد ناودان را به هم می‌زند.

Technical drawing of a rectangular structure, likely a cross-section of a wall or foundation. The drawing includes the following dimensions and labels:

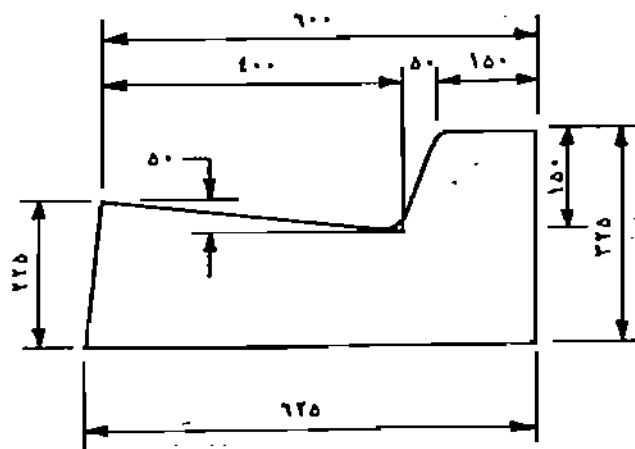
- Dimensions:**
 - Top horizontal dimension: 200
 - Right horizontal dimension: 20
 - Left vertical dimension: A
 - Right vertical dimension: B
 - Bottom horizontal dimension: 220
- Labels:**
 - Top left corner: شعاع ۶ (Radius 6)
 - Top right corner: شعاع ۳۰ (Radius 30)
 - Right side: سطح روسازی (Road surface)

شکل ۲۵ مشخصات هندسی جدول قائم

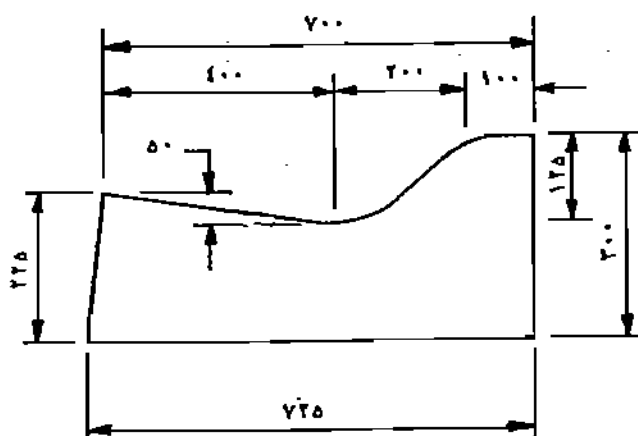


تمام اندازه‌ها به میلیمتر است

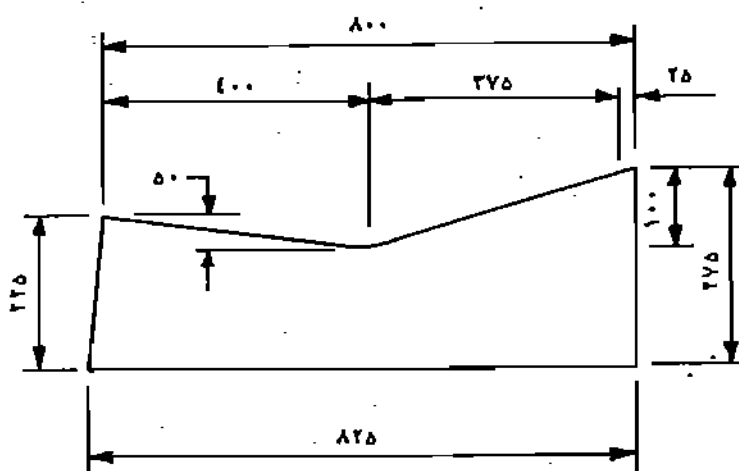
شکل ۲۶ مشخصات هندسی جدول مایل (قابل عبور).



جدول قائم و ناودان



جدول نیمه مایل و ناودان



جدول مایل و ناودان

تمام اندازه‌ها به میلیمتر است

شکل ۲۷ ترکیب جدول و ناودان به صورت یکپارچه، جز در موارد استثنایی ناودان توصیه نمی‌شود

– ناودان بی آن که فایده‌ای داشته باشد، هزینه‌اش زیادتر و اجرایش مشکل‌تر است.

بنابراین، در روسازیهای معمولی آسفالتی و یا بتنی استفاده از ناودان توصیه نمی‌شود در مواردی که جاری شدن آب در سطح روسازی باعث آب شستگی آن می‌شود (مثلاً روسازی شنی) می‌توان از ناودان استفاده کرد همچنین، ممکن است ناودان را در حد خارجی شانه خاک یا شنی قرار دهند.

۳.۸ موارد استفاده

در استفاده از جدول در راههایی که سرعت طرح آنها از ۸۰ کیلومتر در ساعت بیشتر است، باید با احتیاط زیاد عمل کنند وجود جدول قائم در نزدیکی سواره‌رو خطر مهمی برای این راهها به حساب می‌آید زیرا، وسایل نقلیه‌ای که با سرعت زیاد حرکت می‌کنند، هنگام برخورد کردن به جدول قائم، ممکن است تعادل خود را از دست بدهند و به داخل جریان ترافیک برگردند و خطرات مهمی به بار آورند.

به علاوه، جدول نمی‌تواند از خروج وسیله نقلیه‌ای که با سرعت زیاد به آن برخورد می‌کند، جلوگیری کند برای مانع شدن از خروج وسایل نقلیه در سرعتهای زیاد، باید از دیواره یا نرده حافظ استفاده کنند.

با وجود نامناسب بودن جدول برای راههایی که سرعت طرح آنها زیاد است، غالباً ناگزیرند برای هدایت آبها در قسمتهای خاکبرداری این راهها از جدول استفاده کنند. در این موارد باید همه شرایط زیر را رعایت کنند:

- از جدول به عنوان حافظ وسایل نقلیه استفاده نکنند
- جدول را در حد خارجی شانه و یا دورتر از آن قرار دهند
- از جدول مایل استفاده کنند و یا ارتفاع نمای جدول را ۱۵ سانتیمتر یا کمتر بگیرند

شب نما کردن جدولی که با شرایط فوق نصب می‌شود ضروری نیست.

در راههای شریانی درجه ۲ و همچنین در خیابانهای محلی از جدول می‌توان منظورهای مختلف استفاده کرد ارتفاع مطلوب نمای جدول برای خیابانهای محلی ۵

سانتیمتر و برای راههای شریانی درجه ۲، ۲۰ سانتیمتر تعیین می شود برای در نظر گرفتن افزایش ضخامت روسازی در آینده، می توان حداکثر ۵ سانتیمتر به اعداد فوق اضافه کرد.

۴.۸ نصب

اگر جدول و نرده های حافظ یا هم بکار می رود (جدول برای هدایت آب و نرده برای حفاظت وسایل نقلیه)، باید به یکی از شیوه هایی که در فصل ۱۱ تشریح شده عمل کنند.

در راههای شریانی درجه ۱، جدول نباید جلوتر از حد خارجی شانه سمت راست قرار گیرد. در راههای شریانی درجه ۲، نمای جدولهای مداوم (نظیر جدول میانه یا لبه راه) باید حداقل ۰.۲۵ متر و بهتر است ۰.۵ متر، و نمای جدولهای منقطع (نظیر جدول جزیره ها) حداقل ۰.۵ متر و بهتر است ۰.۷۵ متر عقب تر از لبه خطهای اصلی باشد.

در خیابانهای محلی، نمای جدولهای مداوم باید حداقل ۰.۲۵ متر و نمای جدولهای منقطع باید حداقل ۰.۵ متر عقب تر از لبه خطهای اصلی ترافیک باشد. حداقل مقدار عقب نشینی جدولها از لبه خطهای اصلی در جدول ۶ داده شده است.

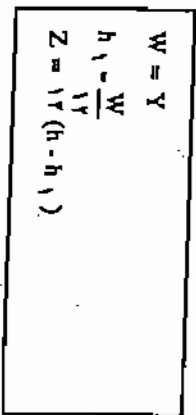
جدول ۶ فاصله جدول از لبه سواره رو در انواع راهها

فاصله نمای جدول (متر)		طبقه راه و وضعیت جدول
فاصله مطلوب	فاصله حداقل	
۰.۲۵ متر عقب تر از حد خارجی شانه راست	حد خارجی شانه راست	راههای شریانی درجه ۱
۰.۵۰ متر عقب تر از لبه خطهای اصلی	۰.۲۵ متر عقب تر از لبه خطهای اصلی	راههای شریانی درجه ۲ جدول مداوم
۱.۰ متر عقب تر از لبه خطهای اصلی	۰.۷۵ متر عقب تر از لبه خطهای اصلی	جدول منقطع
مانند فاصله حداقل	۰.۲۵ متر عقب تر از لبه خطهای اصلی	خیابانهای محلی جدول مداوم
مانند فاصله حداقل	۰.۵۰ متر عقب تر از لبه خطهای اصلی	جدول منقطع

۵.۸ شیراوه برای معلولین

در پیاده گذرها باید ارتفاع نمای جدول را به تدریج کم کنند تا در محل پیاده گذر، بالای جدول همسطح کف جاده باشد. به علاوه، پیاده گذر را باید توسط شیراوه به سیستم پیاده روها متصل کنند. طرح هندسی شیراوه مخصوص معلولین در شکلهای ۲۸ و ۲۹ داده شده است.

در کلیه راههایی که از این پس طرح می شود، و همچنین در نوسازی و بازسازی راهها و تقاطعها، برای اتصال پیاده گذرها به پیاده روها باید شیراوه مخصوص معلولین جسی در نظر بگیرند (شکلهای ۳۰ و ۳۱).



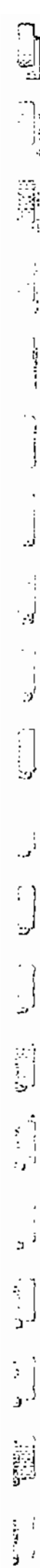
شکل ۲۹ استاندارد طراحی شیرابه برای معلولین جسمی (۲)



شکل ۳۰ نمونه شیرازه مخصوص معلولین جسمی در تقاطع.



شکل ۳۱ شیرازه مخصوص معلولین جسمی در خارج از تقاطع.



شیروانیها و سیستمهای تخلیه آب

۱.۹ شیروانی

۱.۱.۹ اصول

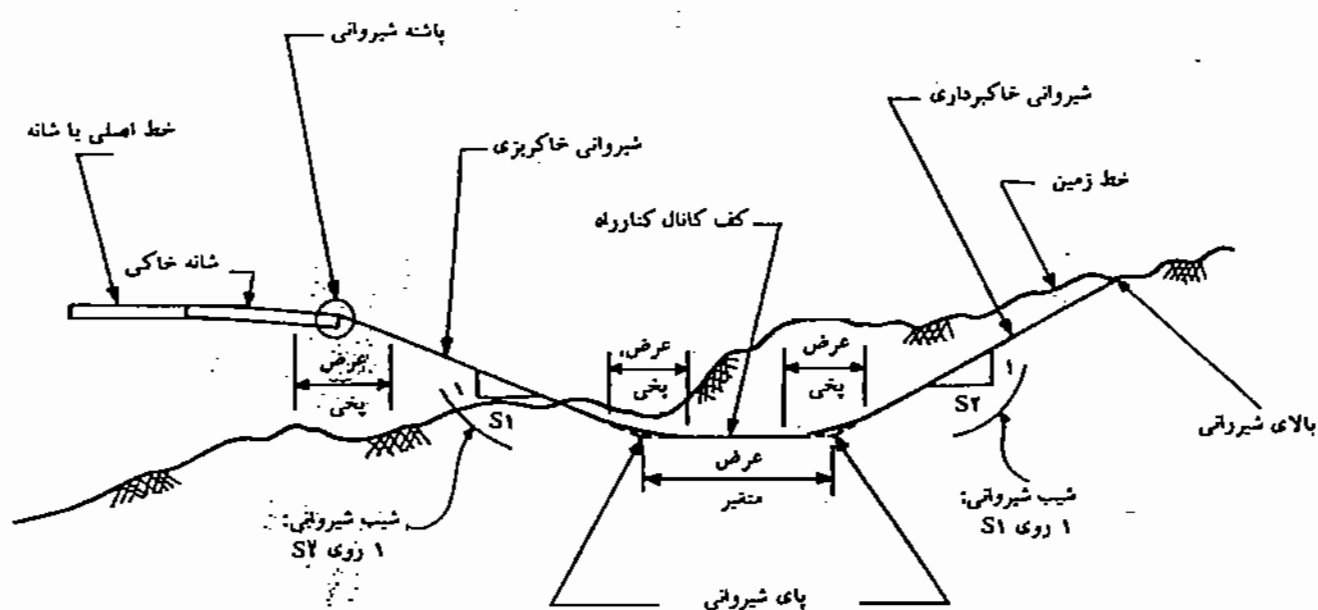
شیروانی نمای جانبی جسم راه است. شیروانی دو نوع است:

- شیروانی خاکریزی

- شیروانی خاکبرداری

شیروانی خاکریزی شیروانیهایی را می گویند که برای وسیله نقلیه خارج شده از جاده سرپایینی است. شیروانی خاکبرداری شیروانیهایی را می گویند که برای وسیله نقلیه خارج شده از جاده سربالایی است (شکل ۲ و ۳۲).

شیروانی ملایم شیروانی ای است که شیب عرضی آن کم بوده و در آن، محل تغییر شیبهای عرضی پخ شده باشد شیروانی راههای امروزی باید ملایم باشد شیروانی ملایم از نظر ایمنی وسایل نقلیه، پایداری و دوام، سادگی و ارزانی نگهداری، و همچنین زیبایی بصری



شکل ۳۲ تعریف اجزای شیروانیهای خاکریزی و خاکبرداری

راه و محیط آن برتری دارد

جزئیات شیروانی ملایم برای راههای شریانی درجه ۱ در شکل‌های ۱۰ و ۱۱ بخش مربوط به این راهها نشان داده شده است.

شیب شیروانیهای خاکبرداری و خاکریزی را با توجه به عوامل زیر تعیین می‌کنند:

- نوع راه و سرعت طرح آن
- ارتفاع خاکبرداری یا خاکریزی
- استفاده یا عدم استفاده از حافظه‌های طولی
- جنس زمین و جنس مصالح خاکریزی
- نوع پوشش شیروانی
- محدودیت حریم

هر چه نقش راه شریانی‌تر و سرعت طرح آن زیادتر باشد، هزینه‌های ملایم ساختن شیروانیها بهتر توجیه می‌شود. براین اساس شیروانی آزادراه و بزرگراه باید با سخاوت

بیشتری طراحی شود

میزان گودی خاکبرداری و بلندی خاکریزی در انتخاب شیبهای شیرواتی تأثیر دارد. اولاً، هر چه اختلاف ارتفاع بین خط زمین و خط پروژه زیادتر باشد، ملایم ساختن شیرواتی هزینه بیشتری دارد و عرض زیادتری می گیرد بنابراین، در خاکبرداری و خاکریزهای بلند، صرفه و تناسب ایجاب می کند که شیبهای تندتری برای شیرواتیها انتخاب شود و برای وسایل نقلیه با استفاده از حافظهای طولی (نرده یا دیواره حافظ) تأمین شود. ثانیاً، هر چه ارتفاع خاکریزی کمتر باشد، شیب شیرواتی را می توان تندتر گرفت بی آن که به حافظ طولی نیاز باشد (جدول ۷).

از نظر حفاظت در مقابل انواع فرسایش و همچنین از نظر زیبایی بصری، راه و محیط آن، شیرواتی خاکبرداریها و خاکریزها را باید پوشش گنبد نوع مناسب پوشش با توجه به شرایط اقلیمی، مصالح محلی، وسعت شیرواتی، و هزینه های نگهداری تعیین می شود. در انتخاب شیب شیرواتی باید نوع پوشش آن را در نظر بگیرند.

در خاکبرداریهای بزرگ، باید به امکان تبدیل شیرواتیها به فضای سبز توجه کرد و در صورت لزوم شیب آنها را با توجه به حداکثر مورد قبول برای ایجاد و نگهداری این فضاها تعیین کرد. شیب شیرواتی ۱ روی ۳ حداکثر مطلق برای ایجاد و نگهداری فضاهای سبز است. از این نظر، مطلوب آن است که شیب شیرواتی تندتر از ۱ روی ۴ نباشد.

شیب شیرواتی خاکبرداریها با بررسی پایداری زمین تعیین می شود و ممکن است تا ۱ روی ۱۰ و حتی قائم باشد.

جدول ۷ حداکثر ارتفاع مجاز خاکریزی بدون استفاده از حافظ طولی بر حسب شیب شیرواتی خاکریزی

شیب شیرواتی خاکریزی	حداکثر ارتفاع مجاز خاکریزی بدون استفاده از حافظ طولی
۱ روی ۱٫۵	۱٫۰ متر
۱ روی ۲٫۰	۲٫۰ متر
۱ روی ۲٫۵	۳٫۰ متر
۱ روی ۳٫۰ و ملایمتر	نامحدود
توضیح: ارتفاع خاکریزی برابر است با تفاوت ارتفاع خط زمین در پای شیرواتی خاکریزی و ارتفاع پاشنه شیرواتی.	

۲.۱.۹ شیب شیروانی خاکریزی

حداکثر مجاز برای شیب شیروانی خاکریزی از نقطه نظرهای مختلف متفاوت است. طراح می‌تواند، برای هدفهای مورد نظر، شیب مناسب را با توجه به حداکثرهای زیر انتخاب کند: از نظر پایداری خاکریزی:

۱. روی ۲

از نظر احداث و نگهداری برای فضای سبز:

حداکثر: ۱ روی ۳، مطلوب: ۱ روی ۴

از نظر حفاظت وسایل نقلیه خارج شده از جاده (بدون استفاده از توده یا دیواره حافط):

مطابق جدول ۷

از نظر استفاده از شیروانی برای کانال تخلیه آب:

حداکثر: ۱ روی ۴، مطلوب: ۱ روی ۶

جز در مواردی که به علت شرایط خاص و منظوره‌های مشخص، انتخاب شیب دیگری ضروری باشد (که طراح آن را با رعایت رهنمودهای داده شده در بالا انتخاب می‌کند)، شیب شیروانی خاکریزها به شرح زیر تعیین می‌شود:

برای راههای شریانی درجه ۱، مطابق جدول ۸

برای راههای شریانی درجه ۲ و خیابانهای محلی، مطابق جدول ۹

۳.۱.۹ شیب شیروانی خاکبرداری

حداکثر مجاز شیب شیروانیهای خاکبرداری به شرح زیر تعیین می‌شود:

جدول ۸ شیب شیروانی برای راههای شریانی درجه ۱

ارتفاع خاکریزی (متر)	شیب شیروانی خاکریزی	ملاحظات
صفر تا ۱٫۵	۱ روی ۶	وسایل نقلیه را با حافظ طولی محافظت کنید
۱٫۵ تا ۳٫۰	۱ روی ۴	
بیش از ۳٫۰	۱ روی ۲	

توضیح: برای تعریف ارتفاع خاکریزی به توضیح ذیل جدول ۷ رجوع کنید

جدول ۹ شیب شیروانی برای راههای شریانی درجه ۲ و خیابانهای محلی

ارتفاع خاکریزی (متر)	شیب شیروانی خاکریزی	ملاحظات
صفر تا ۲٫۰	۱ روی ۲	بدون حافظ طولی
۲٫۰ تا ۳٫۰	۱ روی ۲٫۵	بدون حافظ طولی
بیش از ۳٫۰	۱ روی ۲	با حافظ طولی
توضیح: برای تعریف ارتفاع خاکریزی به توضیح ذیل جدول ۷ رجوع کنید		

از نظر پایداری خاکبرداری:

اگر جنس زمین خاکی است، ۱ روی ۲

اگر جنس زمین سنگ و دج است، مطابق بررسیهای زمین شناسی

از نظر استفاده از فضای سبز:

حداکثر ۱ روی ۳، مطلوب ۱ روی ۴

از نظر حفاظت وسایل نقلیه خارج شده از جاده، اگر شیروانی خاکبرداری در داخل عرض ایمنی واقع باشد و برای حفاظت وسایل نقلیه از حافظ استفاده نشود:

۱ روی ۲

از نظر استفاده از شیروانی برای کانال تخلیه آب:

اگر جنس زمین سنگی است، مطابق بند ۱۰۲۰۹

اگر جنس زمین خاکی است، حداکثر ۱ روی ۴، مطلوب ۱ روی ۶

۴۰۱۰۹ پخ کردن شکستگیها و پاشنه

از نظر ایمنی وسایل نقلیه خارج شده از جاده و همچنین از نظر پایداری و نگهداری شیروانی، باید نقاط تغییر شیب را با پخ کردن ملایم کنند حداقل عرض پخی ۱٫۰ متر و حداکثر آن ۲٫۰ متر تعیین می شود اجرای پخ کردن نقاط تغییر شیب بسیار ساده است و هزینه ناچیزی دارد عرض پخی را باید در روی نیمرخ عرضی تیپ نشان داد (شکل ۳۲).

۲۰۹ سیستمهای تخلیه آب

آب بارش هدایت شده به لبه جاده با استفاده از دو سیستم جمع آوری می شود:

- سیستم تخلیه باز

- سیستم تخلیه بسته

در سیستم تخلیه باز، در لبه جاده جدول وجود ندارد آب بارش مستقیماً به روی شیروانی خاکریزی جاری شده و به مجاری یا کانالهای تخلیه آب واقع در کنار راه می رسد. این سیستم در راههای شهری کاربرد زیادی ندارد و تنها ممکن است در راههای شریانی درجه ۱ مورد استفاده قرار گیرد.

در سیستم تخلیه بسته، در لبه جاده جدول وجود دارد و جدول آب بارش جاری شده در سطح جاده را جمع آوری می کند این آب از مخل بریدگی جدول و یا دریچه چاهکها به مجاری تخلیه آب هدایت می شود (شکل ۳۳).

۱۰۲.۹ کانالهای تخلیه آب

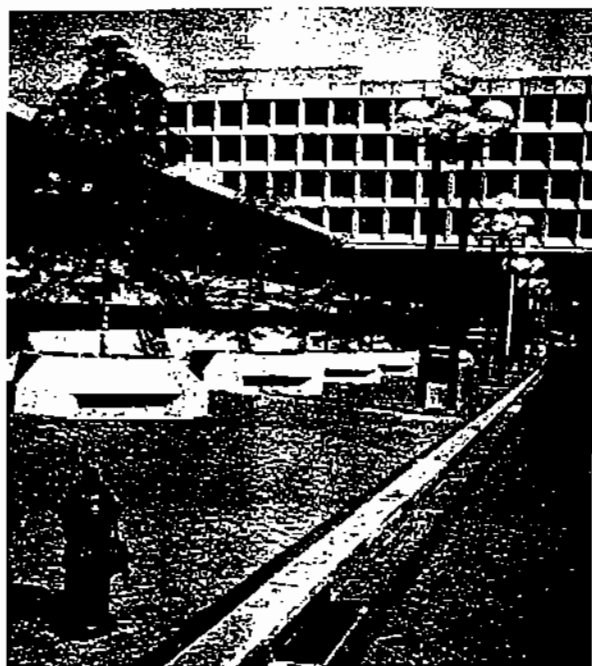
هر جا که از نظر تخلیه آبهای بارش سطح راه و حریم آن و همچنین تخلیه آب بارش آبادانیهای اطراف ضروری است، در کنار راه کانال تخلیه آب می سازند. مقطع عرضی کانال تخلیه آب باید ملایم باشد تا وسایل نقلیه ای که به غفلت از جاده خارج می شوند صدمه کمتری بینند.

شیب شیروانی کانال تخلیه آب در زمینهای خاکی نباید از حداکثر ۱ روی ۴ و یا حداکثر مطلوب ۱ روی ۶ تندتر باشد. عمق کف کانال نسبت به سطح تمام شده لبه خارجی شانه باید حداقل ۵ متر باشد. عرض کف کانال باید بر اساس محاسبات هیدرولیکی، برای بارش با دوره بازگشت ۱۰ سال، تعیین شود. این عرض نباید از ۱ متر کمتر باشد.

عمق و عرض کانال در سنگریزها مانند خاکبرداریها است. اما شیب شیروانی در سنگریزها به شرح زیر تعیین می شود:

اگر ارتفاع سنگبری در محل کانال کمتر از ۳ متر است، به شرح زیر عمل کنید (شکل ۱۰- الف، بخش راههای شریانی درجه ۱):

شیب شیروانی خاکریزی جسم راه را ۱ روی ۶ و یا حداکثر ۱ روی ۴ بگیرید.



شکل ۳۳ نمونه سیستم تخلیه آبها با استفاده از جدول و چاهک

شیب شیرواتی سنگبری را تا فاصله ۳ متر از پای شیرواتی خاکبرداری ۱ روی ۳ و بعد از آن را مطابق نیاز پایداری شیرواتی سنگی انتخاب کنید

اگر ارتفاع سنگبری در محل کانال ۳ متر یا بیشتر است، به شرح زیر عمل کنید (شکل ۱۰- ب، بخش راههای شریانی درجه ۱):

شیب شیرواتی خاکریزی جسم راه را ۱ روی ۲ بگیرید
شیب شیرواتی سنگبری را مطابق نیاز پایداری شیرواتی انتخاب کنید
برای حفاظت وسایل نقلیه از سقوط در کانال، نرده حفاظت بکار ببرید

۲.۲.۹ جدول و چاهک

به فصل ۶ بخش ۲، «پلان و نیمرخهای طولی» رجوع کنید

دیواره حافظ

برای استفاده از دیواره حافظ و سایر حافظها، طراح باید خود را کاملاً با طرز کار این تجهیزات و محدودیتهای آنها آشنا سازد برای این آشنایی و همچنین برای ضوابط جزئیات طرح و نصب آنها به بخش ۱۲، «تجهیزات ایمنی» رجوع کنید

دیواره حافظ یک دیوار کوتاه بتنی است که مقطع آن ایمنی شکل است. یعنی، با رعایت ایمنی وسایل نقلیه‌ای که به آن برخورد می‌کنند، طراحی شده است.

دیواره حافظ را در امتداد راه و در کنار آن قرار می‌دهند تا از خروج وسایل نقلیه از جاده و یا برخورد آنها به موانع خطرناک واقع در کنار راه جلوگیری کنند همچنین، دیواره حافظ را در داخل میانه وسط می‌گذارند تا از برخورد ترافیک دو طرف به یکدیگر جلوگیری کنند این نوع دیواره حافظ را «دیواره میانه» می‌گویند از دیواره حافظ برای محافظت و کنترل ترافیک در حین اجرا نیز استفاده می‌کنند این نوع دیواره حافظ را «دیواره حافظ حین اجرا» می‌گویند

دیواره حافظ حین اجرا را در روی کف راه می گذارند و دو سر آن را به یکدیگر کام زیانه می کنند تا قطعات مختلف به یکدیگر قفل و بست شود و دیواره به صورت یکپارچه عمل کند با وجود این، دیواره حین اجرا هنگام ضربه خوردن مقداری تغییر مکان می دهد بنابراین، در نصب این دیواره باید حداقل ۱۰ سانتیمتر جا برای جابجا شدن آن در هنگام برخورد منظور نمود

مقطع ایمنی استاندارد دیواره حافظ را در شکل ۱۶- الف می بینید این مقطع براساس تجارب وسیع بین المللی انتخاب شده و تغییر دادن آن مجاز نیست.

دیواره حافظ، محافظ بسیار مطلوبی برای وسایل نقلیه است و به دلیل برتریهای تسبی آن، روز به روز مورد استفاده بیشتری قرار می گیرد دیواره حافظ نسبت به نرده حافظ به شرح زیر برتری دارد:

- عرض کمتری می گیرد
- نگهداری و مرمت آن آسانتر است.
- دوام آن بسیار بیشتر است.
- پس از تصادف معمولاً نیاز به تعمیر ندارد
- حافظ مطمئن تری است.

دیواره حافظ، نرده حافظ و جان پناه پلها همگی حافظهای طولی اند، یعنی در صورتی که عنوان حافظ عمل می کنند که وسیله نقلیه با زاویه کوچکی (کمتر از ۳۰ درجه) به آن برخورد کند بنابراین، در زاویه های برخورد بزرگ، دیواره نمی تواند به عنوان حافظ عمل کند و ممکن است خود مانع خطرناکی برای وسایل نقلیه باشد

نمای قاعده دیواره باید در لبه خارجی شانه و یا دورتر از آن قرار گیرد انتهای رول ترافیک دیواره حافظ باید به طرز ایمنی طراحی شود، تا دیواره خود عامل خطرناکی برای وسایل نقلیه نباشد برای جزئیات طراحی انتهای دیواره حافظ به بخش ۱۲، «تجهیزات ایمنی» رجوع کنید

اگر بخواهند وسایل نقلیه را در مقابل برخورد به پایه یا دیوار واقع در محدوده عرض ایمنی راه حفاظت کنند، در نمای رو به ترافیک دیوار یا پایه، نیمه دیواره قرار می دهند (شکل

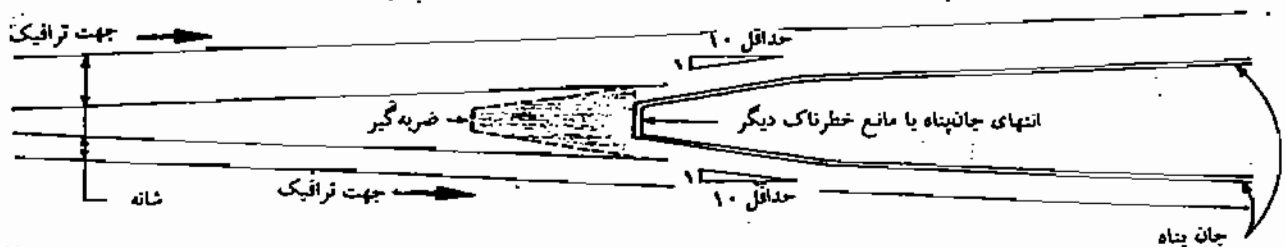
۱۶- ب). در این موارد، ایمنی شکل ساختن نمای رو به ترافیک خود پایه یا دیوار توصیه نمی‌شود زیرا برخورد وسایل نقلیه ممکن است به آنها لطمه بزند تعمیر دیوار و پایه بسیار مشکلتر از تعویض نیمه دیواره‌ای است که در جلوی آنها قرار داده می‌شود.

دیواره حافظ را می‌توان به نرده‌های حافظ اتصال داد چنانچه این اتصال مطابق ضوابط ایمنی نباشد نرده و دیواره حافظ خود به عنوان موانع خطر آفرین عمل خواهند کرد برای ضوابط جزئیات این اتصال به بخش ۱۲، «تجهیزات ایمنی» رجوع کنید.

حافظهای طولی و از جمله دیواره حافظ باید چنان طراحی شوند که زاویه برخورد به آنها کوچک باشد اگر زاویه برخورد بزرگ باشد، برای محافظت وسایل نقلیه باید ضربه گیر گذاشت (شکل ۳۴).

ضربه گیر انواع مختلفی دارد که ساده‌ترین آنها ضربه گیرهای بشک‌ای است. برای ضوابط جزئیات طراحی و نصب ضربه گیرها به بخش ۱۲، «تجهیزات ایمنی» رجوع کنید.

نصب ضربه گیر معمولاً در راههای شریانی درجه ۱ ضرورت پیدا می‌کند در طراحی این راهها نیز باید سعی کرد که به ضربه گیر نیاز نباشد اما در مواردی، مثلاً در محل انشعابها، ناچارند که برای محافظت وسایل نقلیه ضربه گیر نصب کنند در این موارد، باید ضرورت نصب ضربه گیر در مراحل اولیه طراحی مشخص شود، و طرح مقدماتی با در نظر گرفتن جای لازم برای قرار دادن آن انجام گیرد.



شکل ۳۴ در نظر گرفتن جا برای نصب ضربه گیرها، در مراحل اولیه طراحی ضروری است.



نرده حافظ

نرده حافظ (که آن را به نامهای نرده ایمنی، گارد ریل، و نرده محافظ نیز می شناسند) یک وسیله ایمنی است که در کنار راه و یا در داخل میانه نصب می شود تا آسیبهای وارد بر وسیله نقلیه ای که کنترل خود را از دست داده و از جاده خارج شده است کاهش یابد برای به کار گرفتن صحیح نرده حافظ، طراح باید به طرز کار نرده کاملاً آشنا شود چنانچه نرده حافظ بدون توجه به محدودیتهای آن و بی اعتنا به هدفهای مورد انتظار طراحی شود، نه تنها ایمنی راه را افزایش نمی دهد بلکه ممکن است، به علت وجود نابجایش خود به عنصری خطر آفرین برای وسایل نقلیه تبدیل شود برای آشنایی به طرز کار و محدودیتهای نرده حافظ، و همچنین برای ضوابط جزئیات طرح و نصب آنها به بخش ۱۲، «تجهیزات ایمنی» رجوع کنید.

موقعیت اجزای مختلف نرده های حافظ را باید در پلان و تیمر خهای عرضی اجرایی نشان دهند و جزئیات شروع و خاتمه و مشخصات انتهای آنها را در نقشه های جزئیات تعیین کنند.

روش و جزئیات طراحی نرده حافظ در بخش ۱۲، «تجهیزات ایمنی» داده شده است. در اینجا توصیه می شود که در طراحی آنها، با رعایت اصول فنی، بیش از هر چیز به قضاوت مهندسی تکیه کنند همچنین، باید وضعیت خاص محل نصب را کاملاً در نظر بگیرند

طرز کار و محدودیتهای اصلی نرده حافظ به شرح زیر است:

- نرده حافظ یک حافظ طولی است. یعنی در زاویه های برخورد بزرگ (بزرگتر از ۳۰ درجه) کار آیی آن ناچیز است و در زاویه برخورد نزدیک به قائمه فاقد کار آیی است.

- نرده حافظ در برخورد وسایل نقلیه به آن تغییر شکل می دهد بنابراین، برای تغییر شکل آن باید جای کافی منظور کرد. هنگامی که وسیله نقلیه ای به طور مایل به نرده برخورد می کند، نرده تغییر شکل می دهد، و وسیله نقلیه در طول آن می لغزد و به این ترتیب آسیب کمتری می بیند.

- چنانچه نرده کوتاه باشد، وسیله نقلیه ممکن است از روی نرده پرت شود. برعکس، چنانچه نرده زیادتر از اندازه بلند باشد، ممکن است وسیله نقلیه از زیر آن رد شود و یا ضربه به قسمتهای حساس وسیله نقلیه وارد شود. بنابراین، ارتفاع نرده از سطح زیر چرخ معیار مهمی است که باید دقیقاً رعایت شود.

- وجود نرده حافظ تنها در نقاطی توجیه پذیر است که بدون وجود آن میزان خسارتهای مالی و جانی بیشتر باشد. باید دانست که در برخورد با نرده نیز، وسیله نقلیه و سرنشینان آن آسیب می بینند.

- اگر انتهای رو به ترافیک نرده به طرز ایمنی طراحی نشود، نرده خود مانع خطر آفرین مهمی برای وسایل نقلیه خواهد بود.

- نرده باید یکپارچه بوده و قطعات آن محکم به یکدیگر سفت شود. مجموعه قطعات نرده حافظ باید بتواند به عنوان یک واحد یکپارچه تغییر شکل پذیر عمل کند. وجود بریدگی و یا شل بودن قطعات نه تنها از عملکرد ایمن سازی نرده جلوگیری می کند، بلکه نرده را به یک عامل خطر آفرین تبدیل می سازد.

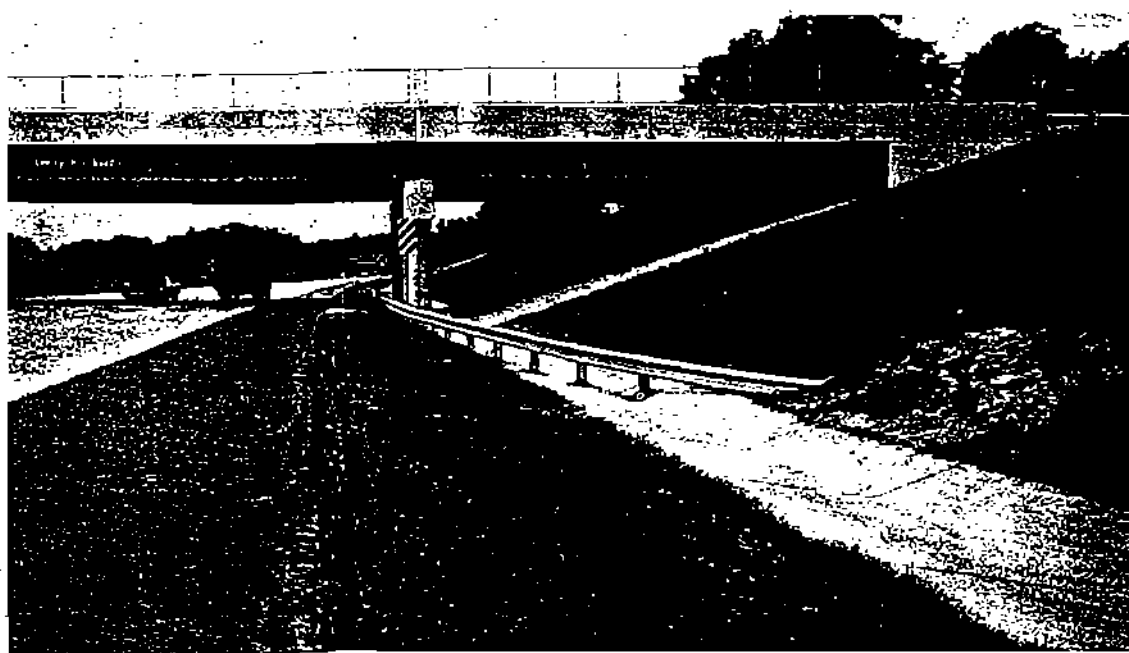
بنابراین، نرده‌های حافظ را باید بلافاصله پس از تصادف بازسازی کرد یکی از نقایص مهم این سیستم ایمنی ضرورت مراقبت دائمی آنها است.

حتی المقدور نرده حافظ را باید دورتر از لبه سواره رو نصب کرد در آزادراهها و بزرگراهها نمای جلوی نرده باید حداقل ۵۰ متر عقب‌تر از لبه خارجی شانه‌ها باشد در هیچ نوع راهی این فاصله نباید از ۲۵۰ متر کمتر باشد (شکل ۱۸).

اگر از نرده حافظ برای جلوگیری از برخورد وسایل نقلیه به موانع خطر آفرین کنار راه استفاده می‌کنند (شکل ۳۵)، باید حداقل ۲۵ متر بین نمای خارجی نرده و جسم خطر آفرین فاصله باشد (شکل ۱۸).

اگر نرده حافظ در نزدیکی جدول کار گذاشته می‌شود، باید مطابق دستور داده شده در بند ۱۰۲۰۶۰۳ و شکل ۲۱ بخش ۱۲، «تجهیزات ایمنی» عمل کنند.

در نصب نرده حافظ در بالای خاکریزها، باید حداقل ۷۵ متر بین نمای خارجی نرده و پاشنه شیب‌رانی فاصله قرار دهند. اگر تأمین چنین فاصله‌ای مقدور نیست، می‌توانند با افزایش عمق فرو رفتگی پایه‌های نرده حافظ در داخل خاکریزی، به شرح جدول ۱۰، فاصله



شکل ۳۵ نمونه حفاظت وسایل نقلیه در مقابل برخورد به پایه پلها با استفاده از نرده حافظ.

جدول ۱۰ افزایش عمق فرورفتگی پایه‌های نرده حافظ در خاکریزی

شیب شیروانی خاکریزی	اضافه طول پایه (متر)
۱ روی ۵ تا ۱ روی ۴	۰٫۵
۱ روی ۳ تا ۱ روی ۲	۰٫۷۵
تندتر از ۱ روی ۲	۱٫۲۵

کمتری در نظر بگیرند.

استفاده از نرده حافظ در روی سازه پلها مجاز نیست. برای حفاظت ترافیک در روی پلها باید مطابق ضوابط داده شده برای جان پناهها، فصل ۱۲، عمل کنند. در روی خاکریزی دو طرف پل می‌توان نرده حافظ نصب کرد ولی این نرده‌ها را باید مطابق ضوابط مندرج در بخش ۱۲، «تجهیزات ایمنی» به جان پناه یا دیواره حافظ روی پل متصل کنند.

نرده حافظ میانه نرده حافظ است که به منظور جلوگیری از تصادف وسایل نقلیه دو طرف به یکدیگر، در میانه‌های وسط یا کنار نصب می‌شود (شکل‌های ۱۳ و ۱۸). برای ضوابط نصب نرده‌های حافظ میانه به فصل ۷ همین بخش و برای جزئیات طراحی اجزای آنها به بخش ۱۲، «تجهیزات ایمنی» رجوع کنید.

مقطع عرضی در سازه‌ها

۱.۱۲ انواع سازه‌های پل

پل ساختمانی است که راه از روی آن می‌گذرد و چرخ و سایل نقلیه بدون واسطه با سازه آن در تماس است. اگر بین سازه پل و سطح تماس چرخها مصالح شنی و خاکی قرار گیرد، به آن آبرو می‌گویند. پل و آبرو به منظوره‌ای زیر ساخته می‌شود:

- عبور از روی رودخانه، سیل، خط القعر، و گودی
- عبور از روی راهها و خیابانهای اطراف؛ به چنین ساختمانی پل روگذر می‌گویند به راهی که از زیر پل می‌گذرد، زیر گذر می‌گویند
- عبور مسیر پیاده و دوچرخه (مجرا از پل و سایل نقلیه) از روی راه، راه آهن، و موانع طبیعی؛ به چنین ساختمانی پل پیاده یا پل دوچرخه می‌گویند

پلهای روگذر از نظر طرز دهانه‌بندی دو نوع اند:

- پل دوسرباز

- پل دوسریسته

پل دوسریاز پلی است که شيروانی خاکبرداری راه زیر آن در زیر پل ادامه می یابد ولی در پل دوسریسته این شیروانی در محل پل قطع می شود (شکل ۳۶).

پلهای دوسریاز از نظر ایمنی وسایل نقلیه و زیبایی بصری به پلهای دوسریسته برتری دارند توصیه می شود که در راههای شریانی درجه ۱، جز در مواردی که محدودیت جا و یا وضعیت خاص خلاف آن را اقتضا می کند، پلهای روگذرها به صورت دوسریاز طراحی شوند

در پلهای دوسریسته، اگر دیوار در محدوده عرض ایمنی واقع شود، برای وسایل نقلیه به عنوان مانعی خطر آفرین عمل می کند در این صورت، وسایل نقلیه نباید در مقابل برخورد احتمالی به آن حفاظت کنند برای این کار، در راههای شریانی درجه ۱، باید به یکی از دو طریق زیر عمل شود:

- بین دیوار و سواره رو فاصله ای حداقل برابر عرضهای آزاد داده شده در فصل ۱۳ در نظر بگیرند

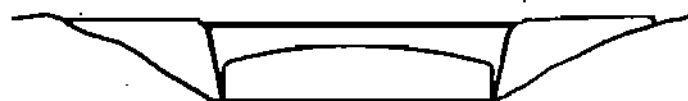
- دیوار را با نصب دیواره یا نرده حافظ ایمن کنند

از سازه های مختلفی در پلهای روگذر استفاده می کنند هر نوع سازه برای حدود معینی از دهانه ها کاربرد دارد برای انواع سازه های متداول و حدود دهانه مناسب هر یک از آنها به جدول ۱۱ رجوع کنید

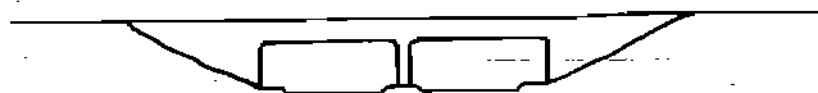
برای دهانه های معمولی، سازه های ذال و دال توخالی که ساده ترند از نظر زیبایی به دیگر انواع سازه ها برتری دارند از این نظر، مخصوصاً خرپا و طاق خریابی برای داخل شهرها توصیه نمی شود

برای تأمین ارتفاع آزاد در پلهای روگذر، طراح هندسی باید ضخامت سازه را در دست داشته باشد تا بتواند نیمرخ طولی راه را طرح کند ضخامت دقیق سازه پس از محاسبات سازه ای بدست می آید اما، طراحیهای مقدماتی هندسی در زمانی انجام می گیرد که محاسبات سازه پلها هنوز شروع نشده است.

برای حل این موضوع، در طراحیهای مقدماتی می توان ضخامت تقریبی سازه پلهای



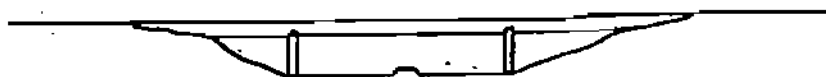
یک دهانه دو سر بسته



دو دهانه دوسر بسته



دو دهانه دوسر باز



سه دهانه دو سر باز



چهار دهانه دوسر باز

شکل ۳۶ پل با دهانه های دوسر باز و دوسر بسته

جدول ۱۱ انواع سازه‌های پل با دهانه‌های متداول آنها

نوع سازه پل	مضاح	حدود متداول دهانه‌ها (متر)
دال	بتن آرمه	۱۵ تا ۳۰
	بتن پیش‌فشرده	۳۰ تا ۷۰
دال تو خالی	بتن پیش‌فشرده	۷۰ تا ۳۰۰
تیر حمل	فولادی	۱۶۰ تا ۱۰۰
	بتن پیش‌فشرده	۵۵ تا ۱۰۰
	چوب	۶ تا ۳
خرپا	فولاد	۵۵۰ تا ۹۰۰
طاق	بتن	۳۳۰ تا ۹۰۰
	فولاد	۵۲۰ تا ۱۲۰۰
طاق خربایی	بتن	۵۲۰ تا ۲۴۰۰
کابلی	بتن پیش‌فشرده	۴۰۰ تا ۹۰۰
	فولاد	۴۰۰ تا ۸۰۰
معلق	فولاد	۱۵۰۰ تا ۳۰۰۰

روگذر را ۷ درصد طول دهانه آنها گرفت. پس از تکمیل محاسبات سازه‌ای و بدست آمدن ضخامت دقیق سازه، طرح هندسی را باید اصلاح کرد

۲.۱۲ مقطع عرضی

در هر دو طرف کلیه زیر گذرها و روگذرهایی که در امتداد راههای شهری ساخته می‌شود، باید پیاده‌رو در نظر گرفت. تنها استثنا به قاعده فوق مواردی از راههای شریانی درجه ۱ است که در محل سازه آن مسیر مجزایی برای عبور پیاده‌ها در نظر گرفته می‌شود این مسیر را باید قبل از ساختمان زیر گذر و روگذر و یا حداقل همزمان با آن بسازند تا احداث راه شریانی درجه ۱ موجب قطع پیوستگی مسیر پیاده‌گذرها نشود رعایت این دستور ضروری است حتی اگر راهی که سازه در امتداد آن واقع است، پیاده‌رو نداشته و یا تنها در یک طرف پیاده‌رو داشته باشد

عرض پیاده‌رو را می‌توان در زیر گذرها و روگذرها کمتر از جاهای دیگر گرفت. و در هیچ وضعیتی این عرض را نباید از ۱٫۵ متر کمتر بگیرند

از نظر ایمنی و کوتاهی مسیرهای پیاده باید سعی کنند که مسیرهای پیاده مستقل از

امتداد راههای شریانی درجه ۱ باشد اگر مسیرهای پیاده در امتداد راههای شریانی درجه ۱ قرار می‌گیرد، باید مسیر پیاده و سواره را به طور فیزیکی، با نرده مخصوص پیاده، از هم مجزا کنند بر همین مبنا، اگر بخواهند که از پلها و تونلهایی واقع در امتداد راههای شریانی درجه ۱ برای عبور پیاده و دوچرخه استفاده کنند، باید بین دوچرخه‌رو یا پیاده‌رو و جاده جداکننده‌ای فیزیکی قرار دهند به نحوی که پیاده و دوچرخه‌سوار به سواره‌رو دسترسی نداشته و همچنین از نظر برخورد وسایل نقلیه ایمن باشند در شکل ۳۷، نمونه استفاده از سازه پلهای راههای شریانی درجه ۱ برای مسیرهای پیاده و دوچرخه را می‌بینید.

عرض سواره‌رو در زیرگذر و یا روگذر باید برابر عرض آن در دو طرف سازه باشد عرض خطها و یا تعداد آنها را نباید در سازه‌ها کاهش داد این کار از نظر ایمنی غیر قابل قبول است.

در آزادراهها و بزرگراهها، عرض شانه را نباید در سازه‌ها کاهش داد از نظر صرفه‌جویی، در سایر راههایی که سرعت طرح آنها ۸۰ کیلومتر در ساعت و کمتر است، عرض شانه راست را می‌توان در سازه‌های درازتر از ۳۰ متر با رعایت ضابطه زیر کاهش داد:

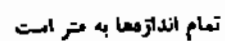
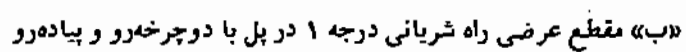
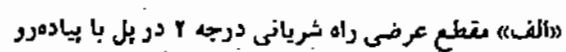
در هیچ حالتی، عرض شانه راست در سازه‌هایی که طولشان بین ۳۰ تا ۲۰۰ متر است نباید از ۱۰ متر، و در سازه‌هایی که طولشان بیش از ۲۰۰ متر است، نباید از ۱۵ متر کمتر باشد.

۳.۱۲ جان پناه

جان پناه حافظی است که برای جلوگیری از سقوط وسایل نقلیه یا پیاده و دوچرخه در روی پلها ساخته می‌شود.

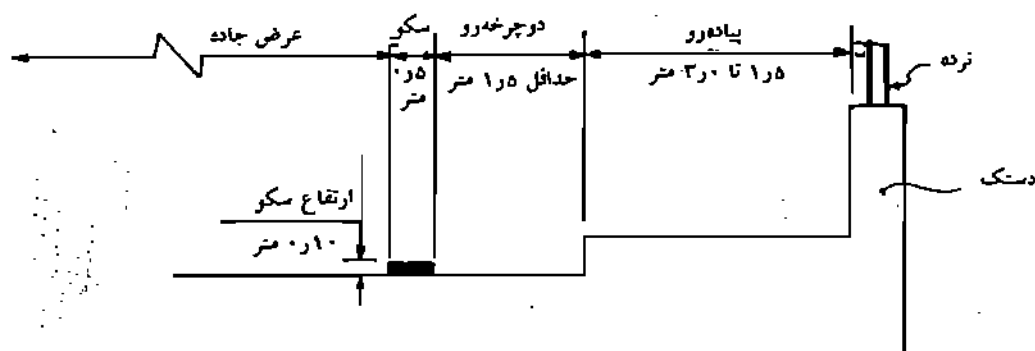
در راههای شریانی درجه ۱ باید از دیواره‌ای بتنی با مقطع ایمنی شکل (دیواره حافظ) به عنوان جان پناه استفاده کرد در راههای شریانی درجه ۲ و یا در خیابانهای محلی می‌توانند از دیواره معمولی، بدون مقطع ایمنی شکل، به عنوان حافظ استفاده کنند چنین دیواره‌ای را دستک می‌گویند (شکل ۳۸).

ارتفاع دیواره حافظ استاندارد و دستکهای معمولی برای جلوگیری از سقوط وسایل

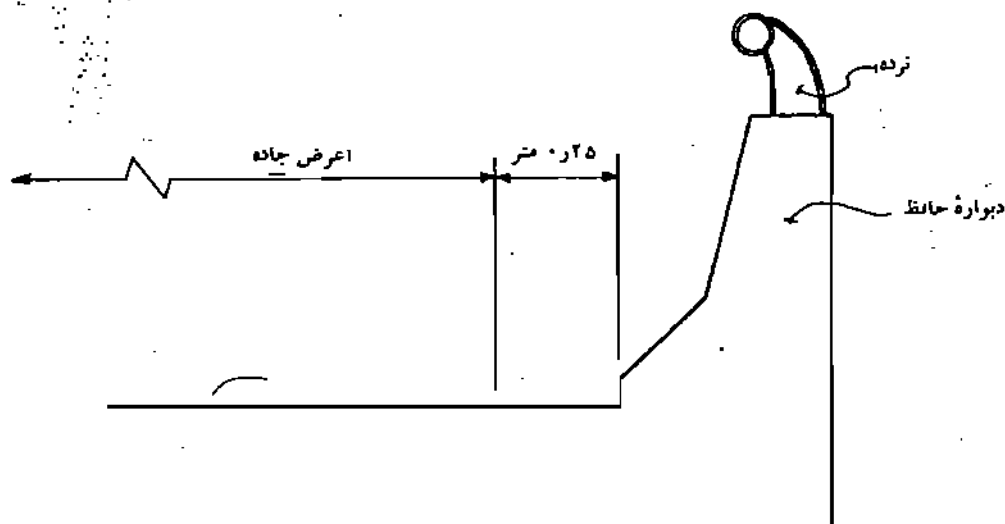


«ج» مقطع عرضی راه شریانی درجه ۲ در پل یا دو چرخه رو و پیاده رو

شکل ۳۷ نحوهٔ قراردادادن دوچرخه‌رو و پیاده‌رو در پلهای راههای شریانی.



«الف» راه شریانی درجه ۲

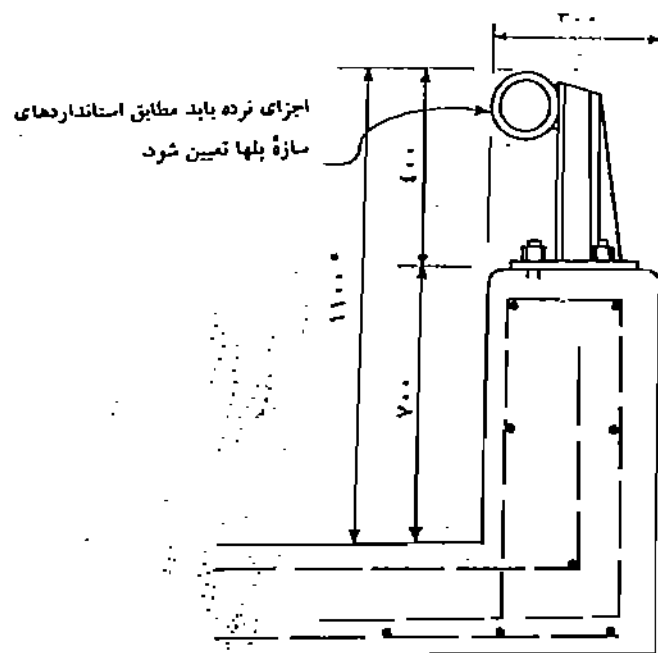


«ب» راه شریانی درجه ۱

شکل ۳۸ حافظهای متداول در پلها.

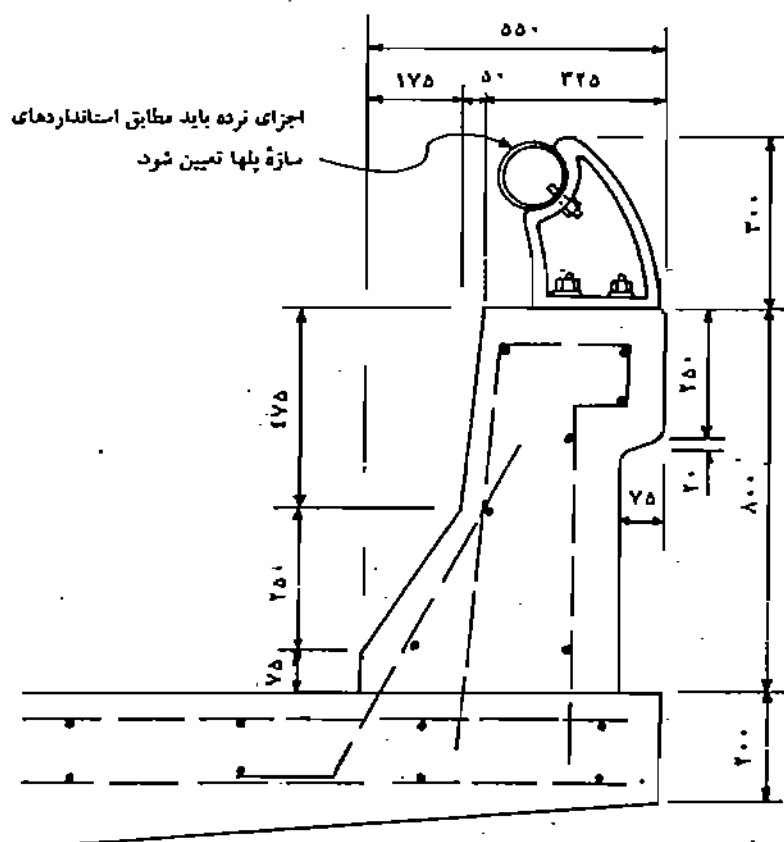
نقلیه سنگینی که با سرعت زیاد به آنها برخورد می‌کنند کافی نیست. برای ایمن‌سازی بیشتر، باید بالای دیواره حفاظ و دستک رانده کشی کرد، به نحوی که مجموع بلندی دیواره حفاظ و نرده یا دستک و نرده دست کم ۱٫۱۰ متر باشد (شکل ۳۹). در صورتی که در کنار دستک و نرده دوچرخه‌رو قرار دارد، این ارتفاع نباید از ۱٫۴۰ متر کمتر باشد. استفاده از نرده حفاظ به عنوان حفاظ اصلی در پلها مجاز نیست.

باید به این مطلب توجه داشت که سرعت وسایل نقلیه در زیرگذرها یا روگذرهای طولانی واقع در راههای شریانی درجه ۲، به میزان قابل ملاحظه‌ای بیش از سرعت طرح این راهها است. نداشتن دسترسی و نبودن اصطکاکهای دیگر سبب می‌شود که وسایل نقلیه در



«الف» دستک و نرده

• اگر دو کنار چابکانه دوچرخه رو
واقع است، این رقم نباید از
۱۴۰۰ کمتر باشد



تمام اندازهها به میلیمتر است

«ب» دیواره حافظ و نرده

پلها و تونلها سرعت بیشتری بگیرند

سرعت طرح راههای شریانی درجه ۲، ۶۰ کیلومتر در ساعت و کمتر است و به همین دلیل است که از جدول به میزان زیادی در آنها استفاده می‌شود. اما، به دلیلی که در بالا گفته شد، سرعت حرکت وسایل نقلیه در پلهای طولانی همین راهها عملاً از ۸۰ کیلومتر در ساعت تجاوز می‌کند و نباید در لبه‌های سواره‌رو واقع در پلهای طولانی جدول گذاشت.

در این موارد، باید جدول را در اولین تقاطع قبل از پل قطع و حافظ طولی متناسب با سرعت واقعی (سرعت ۸۵٪) وسایل نقلیه در روی پل را از همان تقاطع شروع کرد.

۴.۱ نرده پیاده و دوچرخه

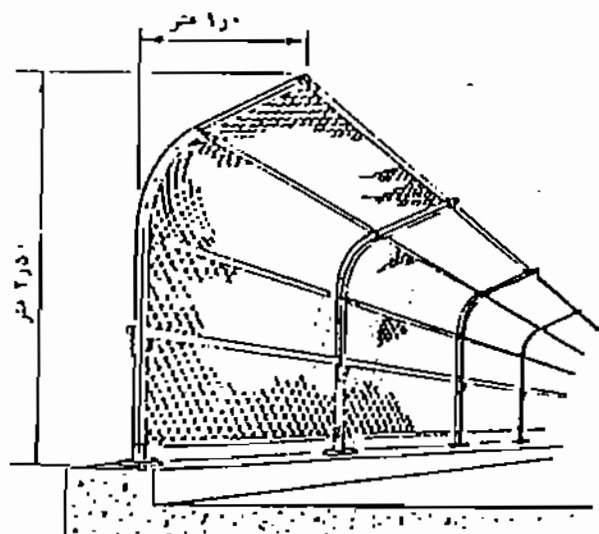
از نرده پیاده و دوچرخه در موارد زیر استفاده می‌کنند:

- جلوگیری کردن از دسترسی پیاده‌ها و دوچرخه‌سواران به سواره‌رو راههای شریانی درجه ۱
- جلوگیری کردن از پرتاب شدن اشیاء سنگین به مسیر راههای شریانی درجه ۱ واقع در زیر مسیرهای پیاده و دوچرخه
- حفاظت پیاده‌ها و دوچرخه‌سواران در روی پلهای پیاده و دوچرخه

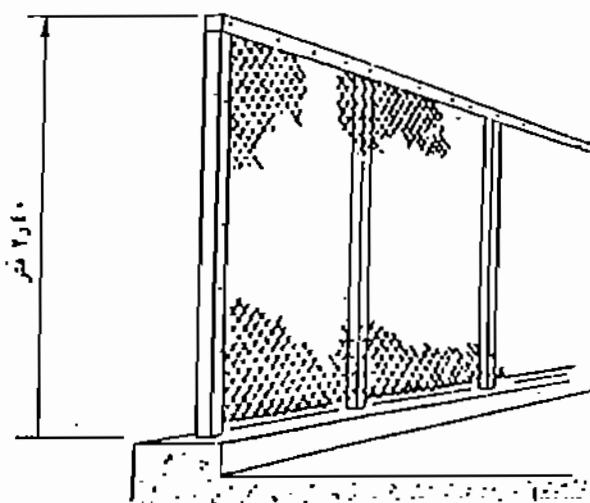
انواع نرده‌ها را در شکل ۴۰ می‌بینید. از نرده نوع «الف» و «ب» در مواردی استفاده می‌شود که مسیر پیاده و یا دوچرخه از روی راههای شریانی درجه ۱ می‌گذرد.

این نرده‌ها با توریهای خود به گونه‌ای طراحی شده‌اند که افراد پیاده و دوچرخه‌سوار نتوانند به سادگی از آن بالا رفته و یا اشیاء سنگین را به پایین پرتاب کنند زیرا سقوط اشیاء سنگین به روی راههای شریانی درجه ۱ ممکن است وسایل نقلیه را با خطرات جدی مواجه سازد. نرده نوع «ب» از این بابت برتری دارد.

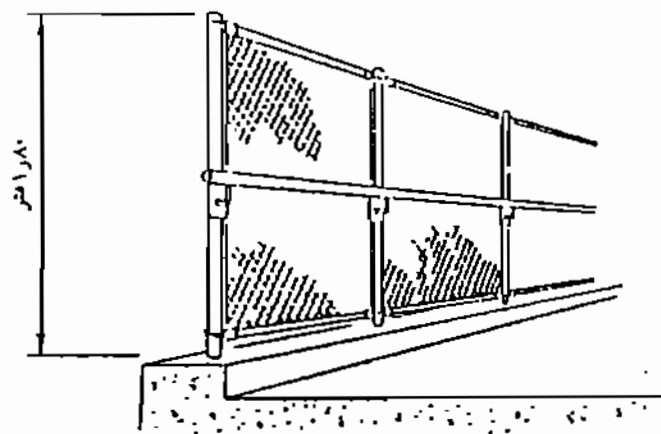
از نرده نوع «ج» در مواردی استفاده می‌شود که مسیر پیاده یا دوچرخه از روی راههای شریانی درجه ۲ و یا محلی می‌گذرد و یا احتمال این که پیاده‌ها اشیاء سنگین به پایین پرتاب کنند کم است. به علاوه، از نرده نوع «ج» برای مجزا کردن پیاده‌رو و دوچرخه‌رو از سواره‌رو راههای شریانی درجه ۱ و همچنین برای تنظیم عبور پیاده‌ها از عرض راههای شریانی



نرده پیاده نوع «ب»



نرده پیاده نوع «الف»



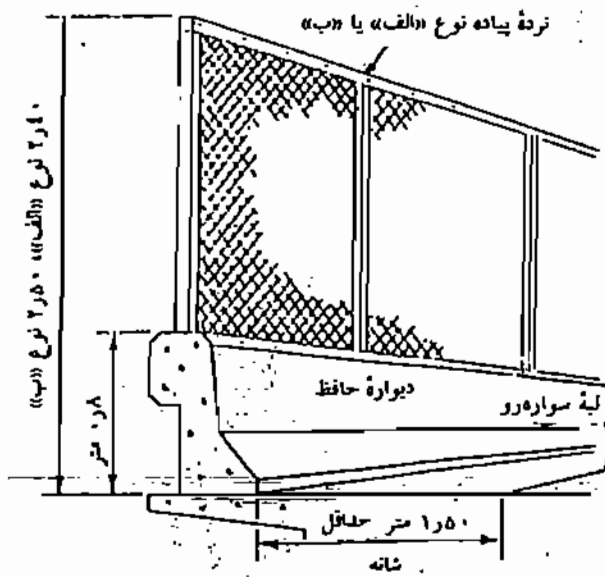
نرده پیاده نوع «ج»

شکل ۴۰ استفاده از نرده‌های پیاده در پیاده‌رو و دوچرخه‌رو واقع در روگذرها.

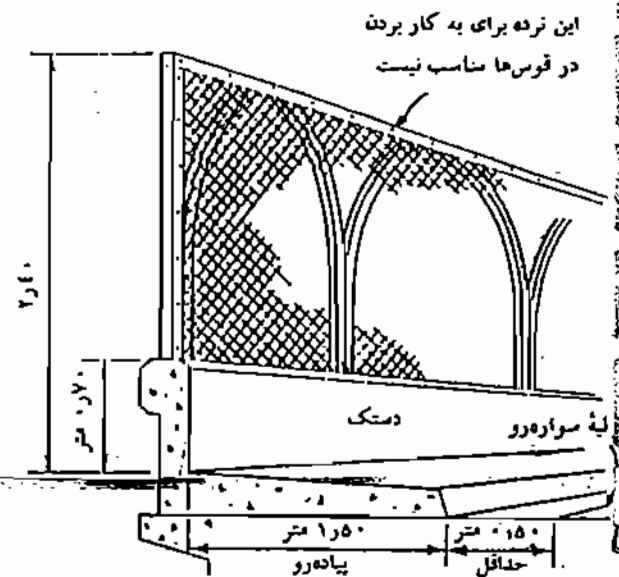
درجه ۲ می‌توان استفاده کرد

نرده‌های پیاده و دوچرخه را می‌توان در روی دیواره و دستک پلها نصب کرد در این صورت، ارتفاع نرده‌ها را می‌توان کمتر گرفت، به نحوی که مجموع ارتفاعات دیواره و نرده و یا دستک و نرده برابر اندازه‌هایی باشد که در شکل ۴۱ داده شده است.

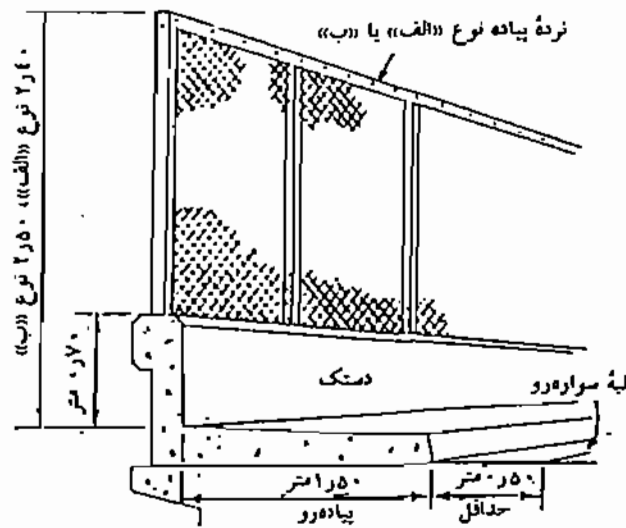
در شکل ۳۷- ب یک مقطع عرضی برای استفاده در سازه پل‌های واقع در امتداد



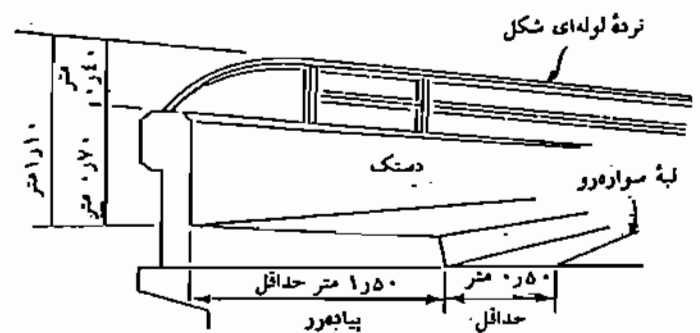
راههای شریانی درجه ۱ بدون پیاده‌رو و دوچرخه‌رو



راههای شریانی درجه ۲ و محلی



راههای شریانی درجه ۲ و محلی



راههای شریانی درجه ۲ و محلی

شکل ۴۱ انواع نرده پلها برای ایمنی پیاده و سواره

راههای شریانی درجه ۱ نشان داده شده است. در این مقطع عرضی، جاده توسط دیواره حافظ و نرده بالای آن از قسمت مربوط به دوچرخه و پیاده جدا می‌شود. قسمت پیاده و دوچرخه نیز با استفاده از یکی از انواع نرده‌ها محافظت می‌شود.



عرض آزاد و عرض ایمنی

۱۰۱۳ تعریفها

عرض آزاد - فاصله جانبی آزاد واقع در بین لبه خارجی جاده و نمای طرف ترافیک دیوار یا پایه‌های واقع در کنار راه است.

عرض ایمنی - عرضی است که باید موانع خطر آفرین واقع در آن به نحوی برطرف گردند و یا وسایل نقلیه در مقابل برخورد به آنها محافظت شوند. این عرض را از لبه خارجی سواره‌رو به طرف خارج راه اندازه می‌گیرند.

۲۰۱۳ عرض ایمنی

وسایل نقلیه‌ای که در راه‌های شریانی با سرعت زیاد حرکت می‌کنند، ممکن است کنترل خود را از دست داده و از جاده خارج شوند، به موانع کنار راه برخورد کنند و صدمه ببینند. برای کاهش صدمات ناشی از برخورد، باید عرضی را در راه‌های شریانی درجه ۱ از موانع

خطر آفرین خالی و یا وسایل نقلیه را در مقابل برخورد به آنها محافظت کرد.

رفع خطر را به سه صورت انجام می دهند:

- مانع را از میان برمی دارند
- مانع را از عرض ایمنی دور می کنند
- صدمات ناشی از برخورد را با استفاده از حافظها کم می کنند

عرض ایمنی برای راههای شریانی درجه ۱ که کف آنها حدوداً همتراز سطح زمینهای اطراف است مطابق جدول ۱۲ تعیین می شود.

تشخیص ضرورت نصب حافظ و نحوه طراحی آنها براساس عرض ایمنی انجام می شود. برای جزئیات ایمن سازی کنار راه و طراحی حافظنها به بخش ۱۲، «تجهیزات ایمنی» رجوع کنید.

۳.۱۳ عرض آزاد در سازه ها

به منظور تأمین نیازهای زیر، بین لبه جاده و دیوار یا پایه های واقع در کنار راه یک فاصله آزاد جانبی حداقل در نظر می گیرند:

- فضای در رو که وسایل نقلیه بتوانند با استفاده از آن از برخورد کردن به این موانع دوری کنند
- جا برای نصب تجهیزات ایمنی، تابلو، و سایر تجهیزات راه
- جا برای عبور دادن خطوط تأسیسات شهری

جدول ۱۲ حداقل عرض ایمنی برای راههای شریانی درجه ۱ و رابطهای آنها

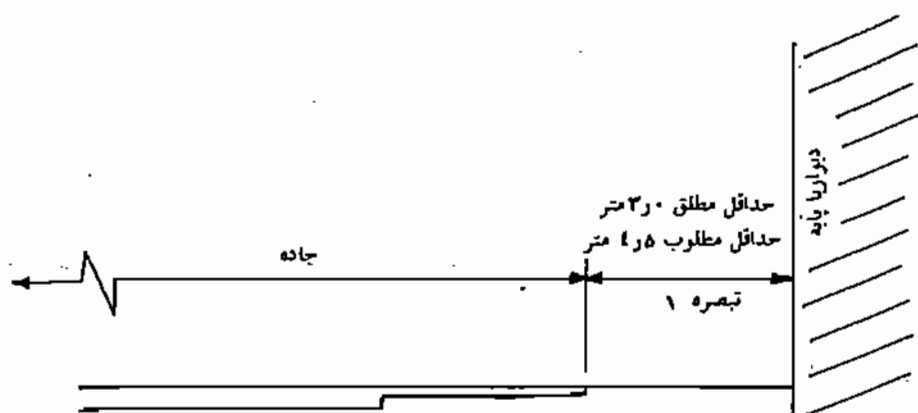
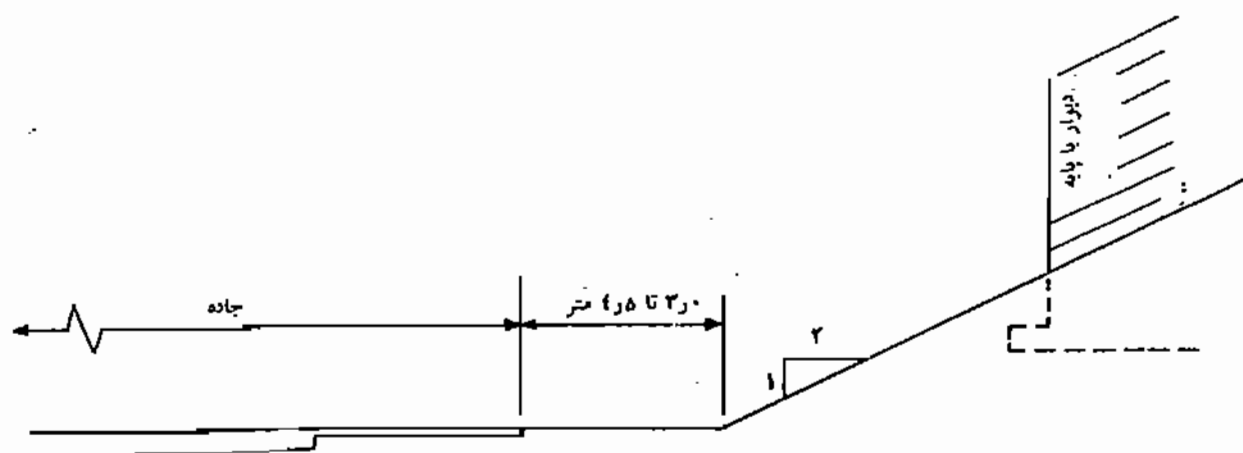
حداقل عرض ایمنی (متر)		سرعت طرح (کیلومتر در ساعت)
راههای موجود	راههایی که از این پس طرح می شود	
۱۵	۲۰	۶۰ یا کمتر
۲۰	۳۰	۷۰
۳۰	۴۰	۸۰
۴۰	۵۰	۹۰
۵۰	۶۰	۱۰۰
توضیح: عرض ایمنی از لبه سواره رو اندازه گرفته می شود		

- جا برای تعمیرات راه و سازه
- جا برای مسیرهای پیاده و دوچرخه

طراح باید براساس ضوابط و رهنمودهایی که در زیر داده می شود، عرض آزاد مناسب را برای وضعیت در دست مطالعه انتخاب کند و از مراحل اولیه طراحی آن را به کار برد در داخل بافتهای پر مناطق شهری که محدودیت جا شدید است، فراهم ساختن حداقل عرض آزاد حتی ممکن است در تعیین مسیر راه نقش داشته باشد.

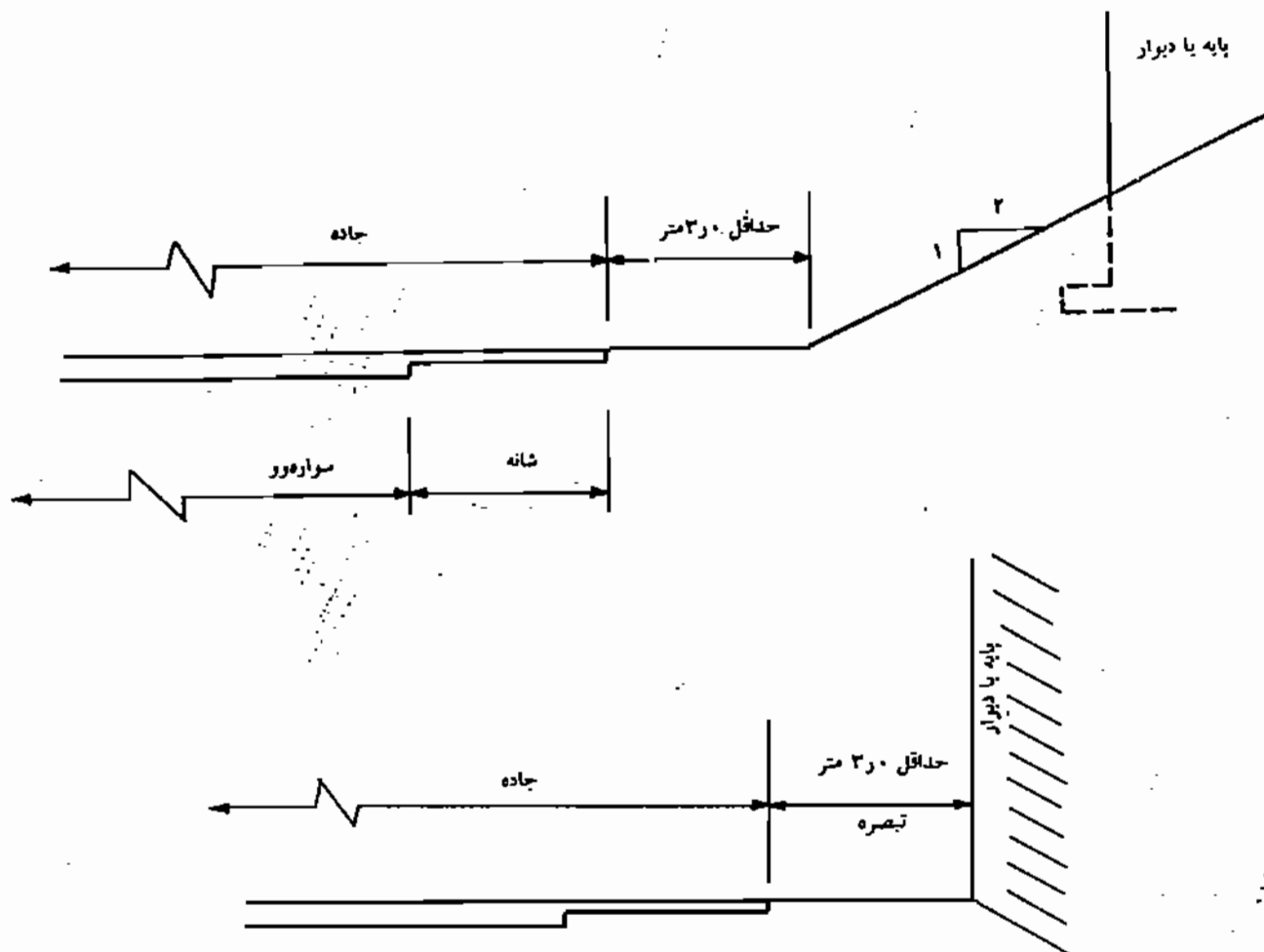
۳.۱۳- راههای شریانی درجه ۱

حداقل عرض آزاد برای آزادراهها مطابق شکل ۴۲، برای بزرگراهها مطابق شکل ۴۳، و برای رابطها مطابق شکل ۴۴ تعیین می شود.



تبصره: در قوسها یا توجه به تأمین حداقل فاصله دید افقی تعیین شود

شکل ۴۲ حداقل عرض آزاد در آزادراهها

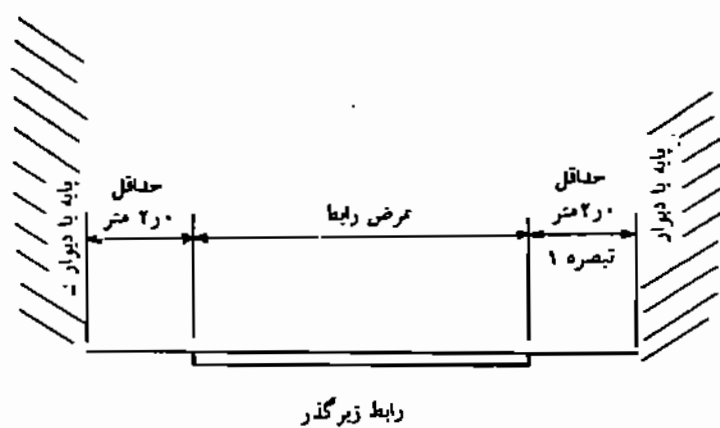
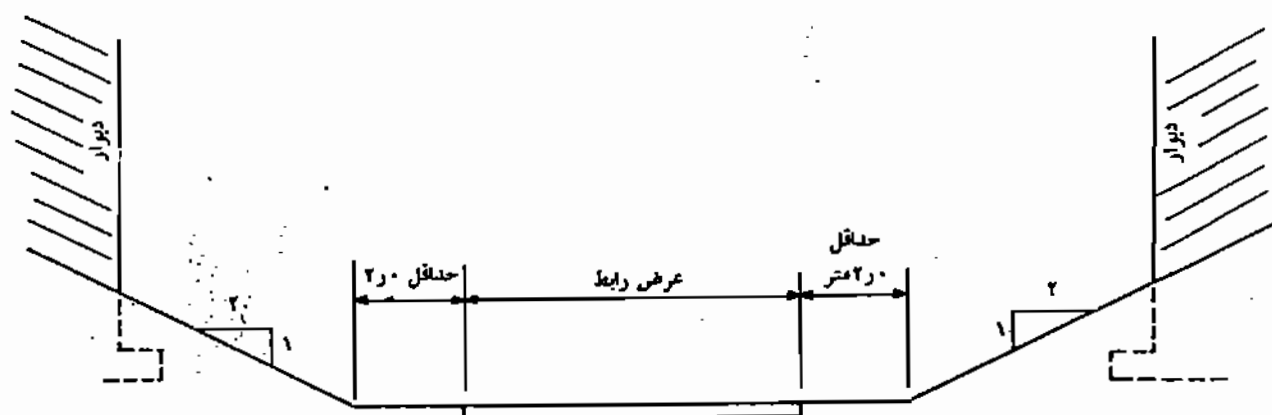


تیسره: در قوسها با توجه به تأمین حداقل فاصله دید افقی تعیین شود

شکل ۴۳ حداقل عرض آزاد در بزرگراهها.

در زیر گذر و تونل‌های طولانی‌تر از ۳۰ متر هزینه رعایت عرضهای آزاد داده شده در شکل‌های ۴۲ و ۴۳ زیاد است و بنابراین رعایت آنها ضروری نیست. در این موارد، مقطع تونل و زیر گذر باید بر حسب مورد و با رعایت ضوابط زیر تعیین شود:

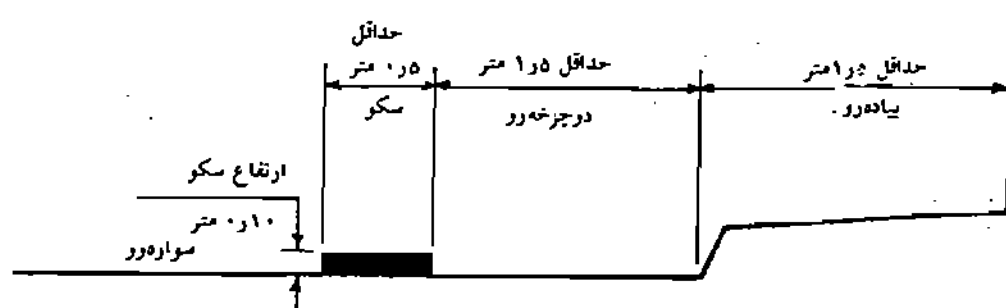
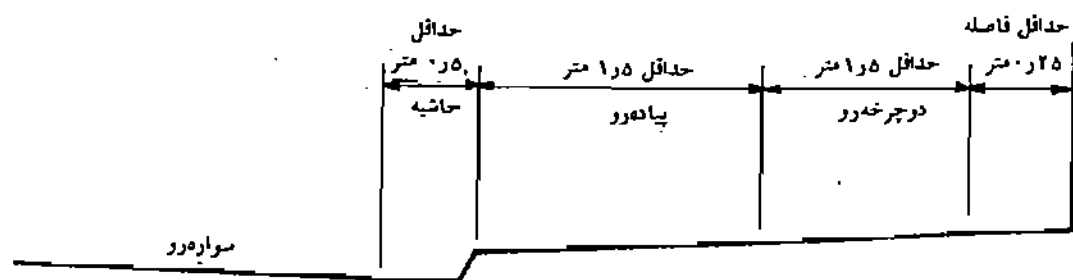
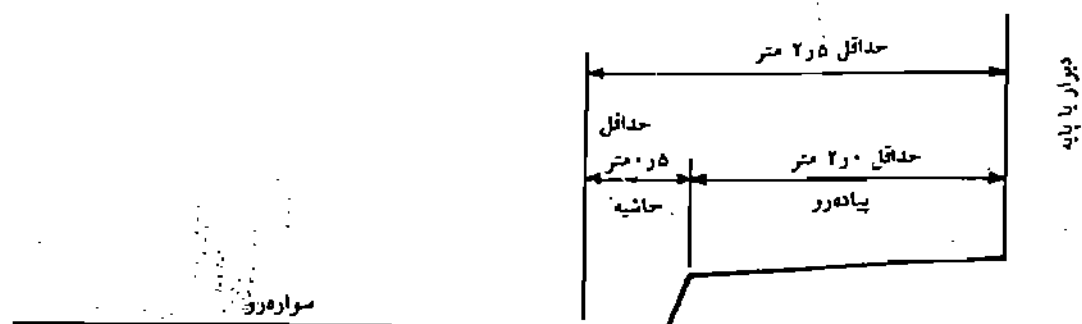
- از قرار دادن پیاده‌رو و دوچرخه‌رو باید پرهیز کرد ولی در دو طرف جاده باید سکویی به عرض حداقل ۶۰ ر۰ متر برای عبور پیاده‌ها در موارد اضطراری در نظر گرفت. برای پیاده‌ها، و در صورت لزوم دوچرخه‌ها، باید مسیرهای جداگانه‌ای در نظر بگیرند.



تبصره ۱: در فوسها عرض آزاد با توجه به تأمین حداقل فاصله دید افقی تعیین شود.

تبصره ۲: در فوسها به منظور تأمین حداقل فاصله دید افقی، خط کشی‌ها به نحوی انجام شود که شانه عریضی درست داخلی فوس قرار گیرد.

شکل ۴۴ حداقل عرض آزاد زیر رابطها.



شکل ۴۵ عرض آزاد در زیرگذرهای راه شریانی درجه ۲ و خیابانهای محلی

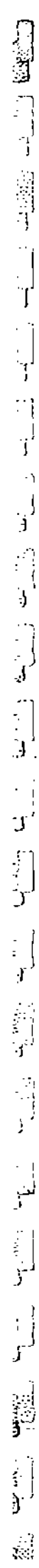
— نصب ترده یا دیواره حافظ در امتداد دیوار لازم نیست، اما باید با استفاده از ترده یا دیواره حافظ وسایل نقلیه را در مقابل خطر احتمالی برخورد به دیوار ورودی تونل یا زیرگذر محافظت کنند.

۲۰۳۰۱۳ راههای شریانی درجه ۲ و خیابانهای محلی

حداقل عرض آزاد در زیرگذرهای واقع در امتداد راههای شریانی درجه ۲ و خیابانهای محلی باید به اندازه‌ای باشد که بتوان حداقل حاشیه‌ای به عرض ۰٫۵ متر و یک پیاده‌رو به حداقل عرض ۱٫۵ متر در هر دو طرف سواره‌رو در زیرگذر فراهم کرد.

اگر مسیر مجزای دوچرخه (مسیر درجه ۱ و یا درجه ۲) از زیرگذر می‌گذرد، باید در یک طرف سواره‌رو دوچرخه‌رویی به عرض حداقل ۱٫۵ متر در نظر گرفته شود. در شکل ۴۵ اندازه‌های لازم برای تعیین عرض آزاد در زیرگذرهای خیابانهای شریانی درجه ۲ و خیابانهای محلی داده شده است.

اگر این راهها دارای فضای باز یا سبز هستند، ادامه این فضاها در زیرگذر ضروری نیست و به علت هزینه زیاد نباید انجام گیرد.



بیرون رفتگی ایستگاه

۱.۱۴ راههای شریانی درجه ۱

در راههای شریانی درجه ۱ اصل بر این است که وسایل نقلیه جز در موارد اضطراری در شانه راه توقف نکنند بنابراین، نباید از شانه راه برای ایستگاه اتوبوسی استفاده کرد در این راهها باید برای توقف اتوبوسها بیرون رفتگی در نظر بگیرند

در آزادراه، اتوبوسها باید کاملاً خارج از عرض جاده توقف کنند قبل از وارد شدن به ایستگاه باید با استفاده از لچکی ورودی سرعت خود را کم کنند برعکس، هنگام خروج از ایستگاه با استفاده از لچکی خروجی، سرعت خود را با سرعت حرکت در این راهها متناسب سازند

در محل ایستگاه، اتوبوسها باید کاملاً از جاده اصلی خارج شوند، به نحوی که بین لبه جای ایستادن آنها و حد خارجی شانه راه حداقل ۱٫۷۵ متر فاصله باشد در این فاصله، برای تأمین ایمنی سواره و همچنین جلوگیری کردن از دسترسی پیاده به سواره رو اصلی، باید نرده

حافظ دوطرفه یا دیواره میانه و نرده پیاده نصب شود.

شکل ۴۶ مقطع عرضی بیرون رفتگی ایستگاه اتوبوس را برای سه حالت مختلف نشان می دهد: برای حالتی که بیرون رفتگی همکف با راه است (الف)، برای حالتی که بیرون رفتگی در زیر گذر واقع است (ب)، و برای حالتی که بیرون رفتگی در رو گذر قرار دارد (ج). برای جزئیات ترسیم هندسی بیرون رفتگی ایستگاه در راههای شریانی درجه ۱ به شکل ۴۷ رجوع کنید.

مقطع عرضی بیرون رفتگی ایستگاه اتوبوس در بزرگراهها نیز در شکلهای ۴۶ و ۴۷ داده شده است. اگر بخواهند به بزرگراههای موجود بیرون رفتگی اضافه کنند، و یا در وضعیتی که تأمین حریم لازم گران و دشوار است، می توانند ضوابط طرح بیرون رفتگی را به شرح زیر تعدیل کنند:

- بین لبه خارجی شانه و بیرون رفتگی فاصله ای در نظر نگیرند، به نحوی که شانه بزرگراه تنها عرض جدا کننده واقع بین بیرون رفتگی و سواره رو باشد این عرض در هیچ حالتی نباید از ۱٫۲۵ متر کمتر باشد، حتی اگر عرض شانه راه کمتر از این مقدار است.

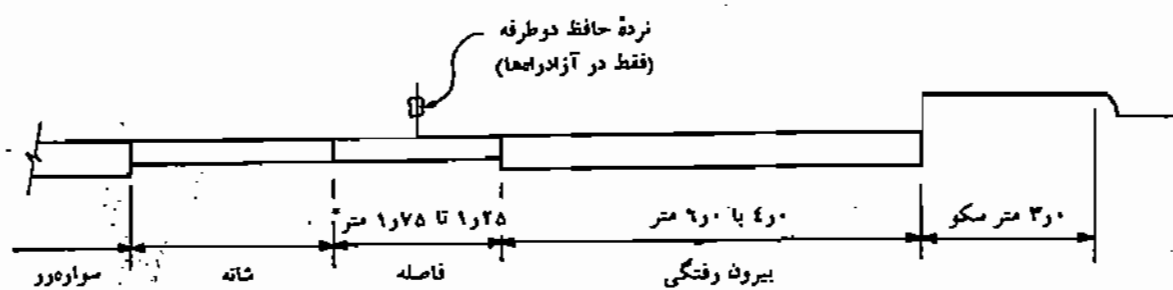
- لچکی خروجی را ۱۱ روی ۱۰ بگیرند.

تعیین محل ایستگاههای اتوبوس و طراحی بیرون رفتگی برای آنها جزئی از طراحی هندسی راههای شریانی درجه ۱ است و باید در مراحل اولیه طراحی مورد توجه قرار گیرد برای ضوابط این کار به بخش ۴، «راههای شریانی درجه ۱» رجوع کنید.

اگر ایستگاههای اتوبوس را در مراحل اولیه طراحی هندسی تعیین کنند، با اضافه هزینه ای مختصر می توان آنها را فراهم ساخت. اما، پس از ساخته شدن راه، یافتن محل مناسب برای بیرون رفتگی مشکل و هزینه ایجاد آن معمولاً سنگین است.

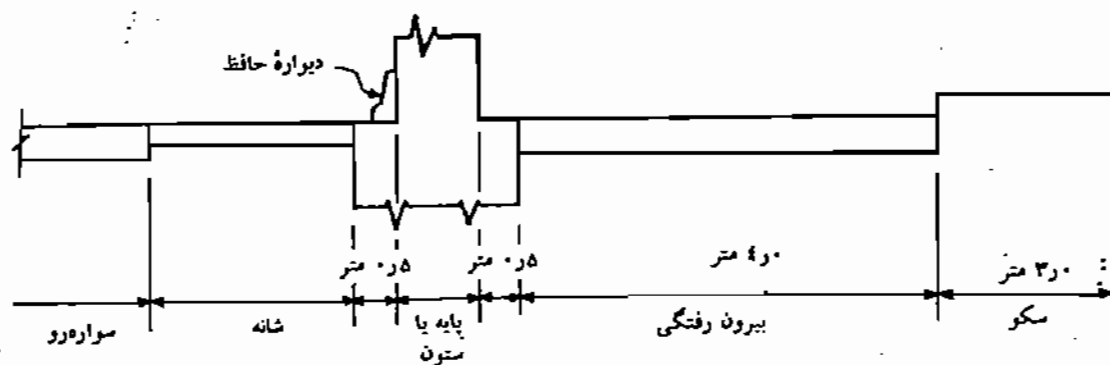
۲.۱۴ راههای شریانی درجه ۲

در حالتی که خط پارکینگ وجود ندارد و یا در موازیدی که از خط پارکینگ در ساعات شلوغ به عنوان خط اصلی ترافیک استفاده می شود، برای ایستگاه اتوبوس باید بیرون رفتگی

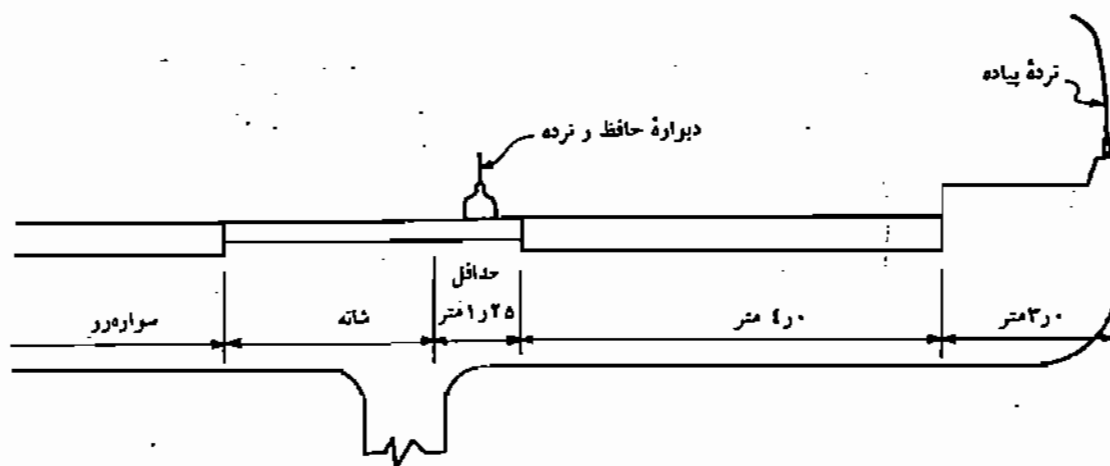


حالت «الف» در سطح

• در بزرگراهها، در شرایط اضطراری محدودیت جا می‌توان فاصله بین شانه و بیرون رفتگی را حذف کرده به نحوی که بین بیرون رفتگی و سواره‌رو تنها شانه قرار داشته باشد.



حالت «ب» در زیرگذر



حالت «ج» در روگذر

کاملی را که طول آن برای توقف حداقل دو اتوبوس کافی است در نظر بگیرند (شکل ۴۸). زیرا اگر اتوبوسها در خط عبوری توقف کنند از ظرفیت و سرعت و ایمنی راه شریانی کاسته می شود

در راههای موجود با وضعیت فوق نیز باید سعی کنند که به تدریج، با استفاده از فضاهای موجود، برای ایستگاههای اتوبوس بیرون رفتگی کامل و در صورت محدودیت جا بیرون رفتگی ناقص فراهم کنند. وجود حتی یک بیرون رفتگی ناقص (با عرض کمتر از استاندارد) به ظرفیت و ایمنی و سرعت در راههای شریانی درجه ۲ کمک می کند



شکل ۴۸ بیرون رفتگی ایستگاه اتوبوس در راههای شریانی درجه ۲.

ابعاد بیرون رفتگی ایستگاه برای راههای شریانی درجه ۲ به شرح زیر تعیین می شود:

عرض بیرون رفتگی

بیرون رفتگی کامل: ۳۰۰ تا ۳۷۵ متر

بیرون رفتگی ناقص: ۱۵ تا ۲۵ متر

عرض سکو

اگر عرض سکو اضافه بر عرض پیاده رو است: حداقل ۳۰ متر

اگر از پیاده رو به عنوان سکو هم استفاده می شود: حداقل ۴۵ متر

طول یک پهلوی گیر

برای اتوبوس معمولی: ۱۲ متر

برای اتوبوس مفصلی: ۱۸ متر

لچکی

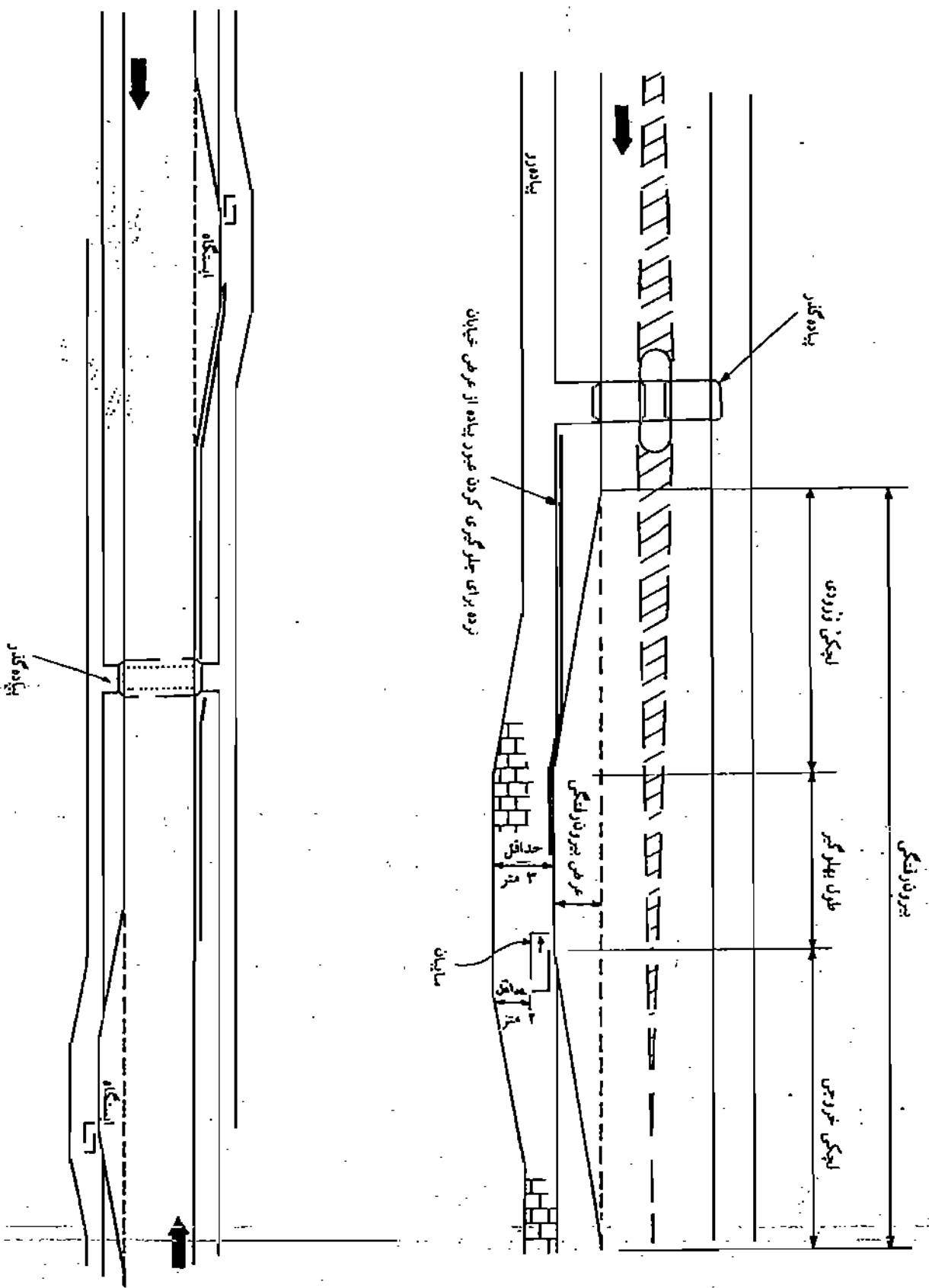
ورودی: حداقل مطلوب ۱ روی ۵، حداقل مطلق ۱ روی ۴

خروجی: ۱ روی ۳

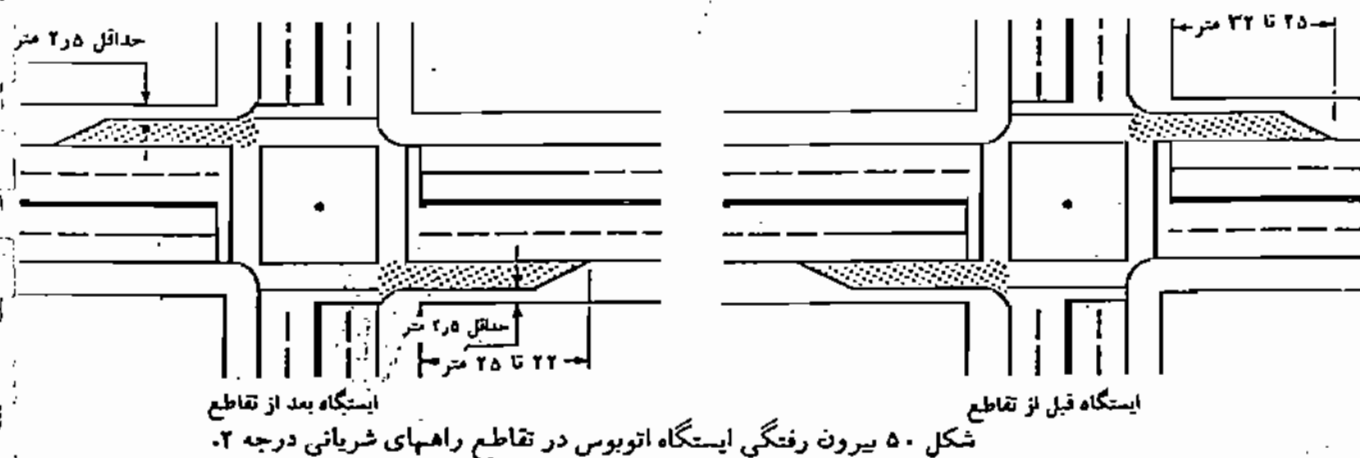
برای تعریف اجزای بیرون رفتگی ایستگاه اتوبوس و موقعیت نسبی ایستگاه و پیاده گذر
به شکل ۴۹ رجوع کنید

در راههای دو طرفه نباید ایستگاه اتوبوس دو طرف را در مقابل یکدیگر قرار داد بلکه
باید ایستگاهها را چنان که در شکل ۴۹ نشان داده شده به فاصله ای از یکدیگر و به ترتیبی
قرار داد که ایستگاه دست چپ قبل از ایستگاه دست راست واقع شود. در فاصله بین ایستگاه
طرف راست و چپ، باید پیاده گذر در نظر بگیرند و با نصب نرده های پیاده، عبور پیاده ها
عرض راه را تنظیم کنند

اگر ایستگاه در محل تقاطع و در گوشه قبل از آن گذاشته شود، بیرون رفتگی به لچکی
خروجی نیاز ندارد زیرا عرض خیابان متقاطع برای خارج شدن اتوبوسها از ایستگاه کافی
است. برعکس، اگر ایستگاه در گوشه بعد از تقاطع قرار داده شود، بیرون رفتگی به لچکی
ورودی نیاز ندارد (شکل ۵۰). برای جزئیات قرار گیری ایستگاههای اتوبوس به بخش
«راههای شریانی درجه ۲» رجوع کنید



شکل ۸۸ اجرای اصلی ایستگاههای اتوبوس و قرار گیری پیاده گذر نسبت به آنها، راههای شریانی درجه ۲.



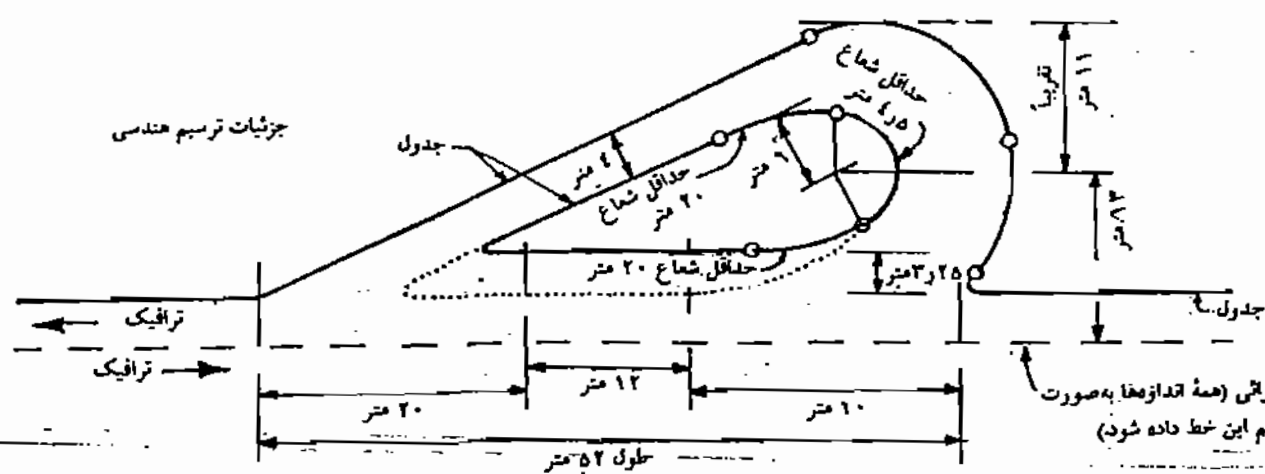
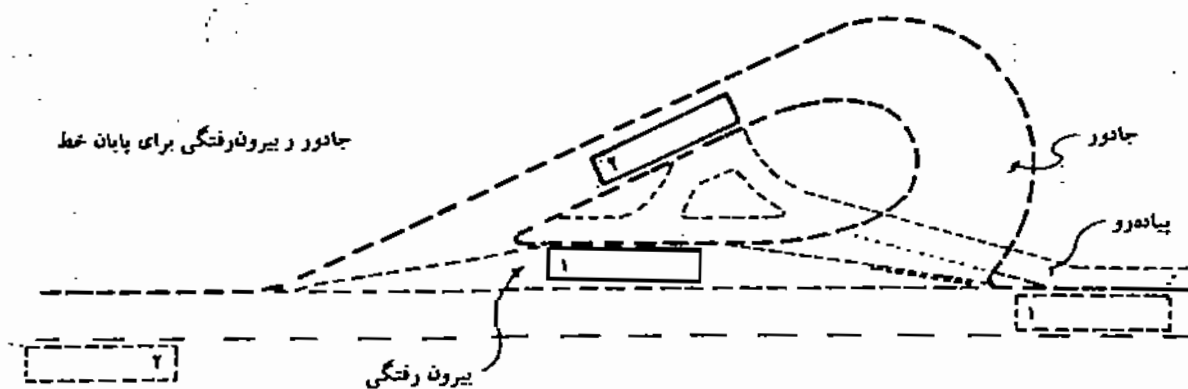
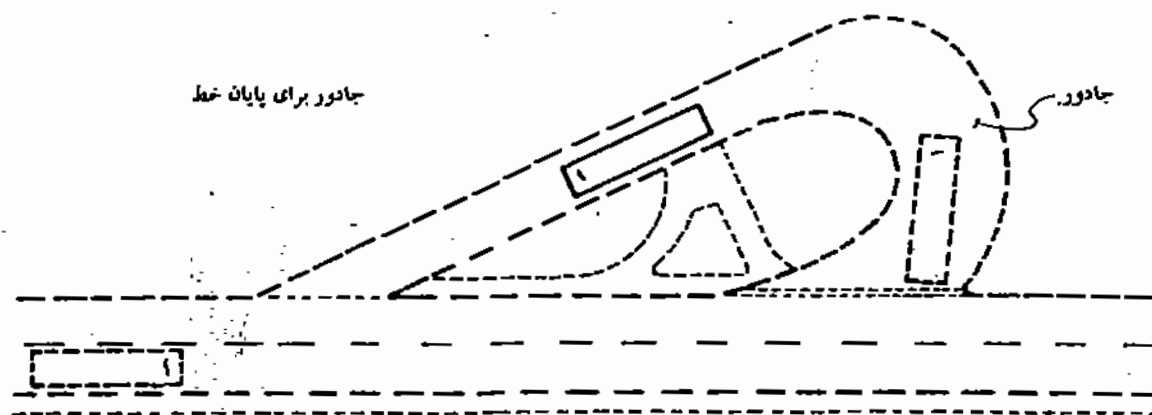
ممکن است بخواهند در انتهای مسیر اتوبوسها محلی را برای دور زدن آنها (جادور) فراهم کنند در این موارد، می توان از شکل ۵۱ استفاده کرد

۳.۱۴ بیرون رفتگی ایستگاه در خیابانهای محلی

عموماً بهتر است که در خیابانهای محلی ایستگاه اتوبوس گذاشته نشود اما رعایت این ضابطه همیشه ممکن نیست، به علاوه، در مراکز شهرها، ممکن است خیابانهای را به استفاده مشترک پیاده ها و اتوبوسها اختصاص دهند در تعیین محل ایستگاههای اتوبوس در خیابانهای محلی، باید اصول زیر را رعایت کرد:

- تنها در خیابانهای محلی اصلی واقع در مناطق تجاری می توان ایستگاه اتوبوس قرار داد قرار دادن ایستگاه در خیابانهای محلی کم اهمیت مجاز نیست.
- ایستگاه باید در محل برخورد مسیرهای مهم پیاده باشد
- ایستگاه نباید در نزدیکی بناهایی که نسبت به سر و صدا حساسیت بیشتری دارند گذاشته شود
- به منظور کاهش سر و صدای ناشی از به حرکت در آمدن مجدد اتوبوسها ایستگاه را نباید در سربالایی تندتر از ۳ درصد قرار داد
- در تعیین محل ایستگاه، باید به موقعیت پیاده گذرها از نظر ایمنی پیاده ها توجه کرد

در خیابانهای محلی، معمولاً در هر طرف فقط یک خط عبور وجود دارد و اتوبوس



شکل ۵۱ جزئیات هندسی جاده در راه‌های شریانی درجه ۲.

برای توقف خود باید از خط پارکینگ استفاده کنند اگر خط پارکینگ وجود ندارد، برای ایستگاه اتوبوس باید بیرون رفتگی در نظر گرفت. ابعاد بیرون رفتگی مطابق بند ۲-۱۴ تعیین می شود در نظر گرفتن بیرون رفتگی خارج از خط پارکینگ در خیابانهای محلی ضرورت ندارد.

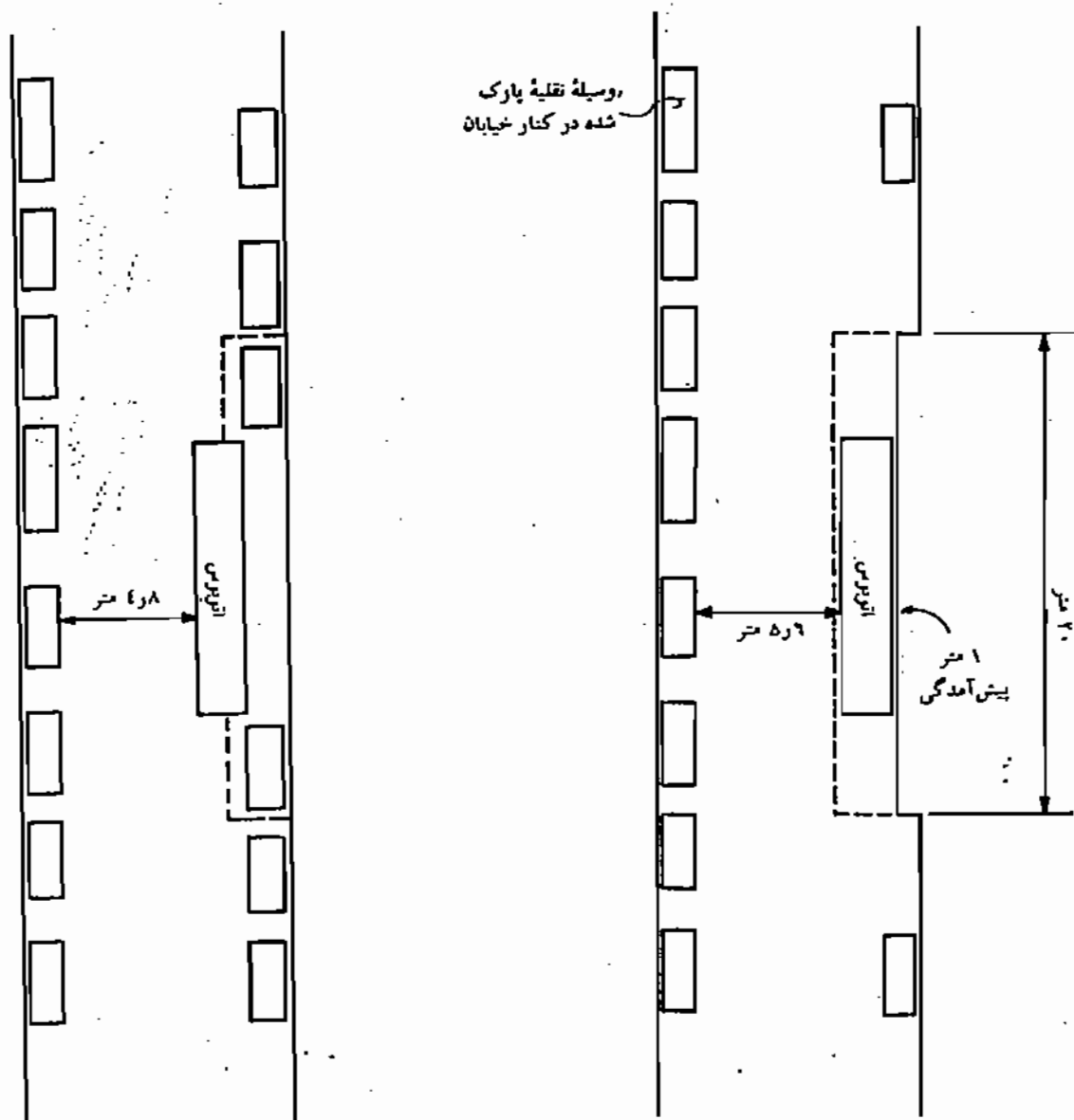
در خیابانهای محلی واقع در مناطق تجاری مرکزی شهر، که تقاضا برای جابجایی فوق العاده زیاد است، اعمال مقررات ممنوعیت پارکینگ در محل ایستگاههای اتوبوس آسان نیست. در این موارد، توصیه می شود که سطح پیاده رو را در محل ایستگاه تا حدی به داخل خط پارکینگ پیش بیاورند به این ترتیب، با باریک شدن عرض خط پارکینگ در محل ایستگاه، عملاً پارک کردن وسایل نقلیه در آن غیر ممکن می گردد (شکل ۵۲ - الف). مطابق شکل فوق، طول پیش آمدگی پیاده رو ۲۰ ر۰ متر و عرض آن ۱ ر۰ متر تعیین می شود هر چند پیش آمدگی پیاده رو در ایستگاه قسمتی از عرض خیابان را می گیرد، اما عملاً عرض عبور دو طرف را کاهش نمی دهد زیرا بدون پیش آمدگی هم به علت وجود وسایل نقلیه پارک شده در دو سر ایستگاه، اتوبوسها نمی توانند به طور کامل در داخل خط پارکینگ قرار گیرند (شکل ۵۲ - ب).

۴-۱۴ ایستگاه تاکسی

تنظیم کردن طرز توقف و مسافرگیری تاکسیها و سایر سواریهایی که در مسیر خود مسافر پیاده و سوار می کنند دشوار است. جانشین کردن سواری به جای اتوبوس، که متأسفانه در شهرهای ما مرسوم شده، استفاده صحیحی از ظرفیت شبکه راهها نیست و از نظر تأثیرات محیط زیست شهری نامطلوب است.

استفاده از وسایل نقلیه کوچکتر (سواری و مینی بوس) برای جابجایی جمعی تنها در مواردی پذیرفته است که به علت کمبود تقاضای کافی، اتوبوسها نمی توانند با ظرفیت کامل خود به خوبی عمل کنند؛ و در نتیجه، فاصله بین دو سرویس متوالی طولانی می شود.

فراهم ساختن ایستگاههای مخصوص تاکسی جز در هسته مرکزی و مناطق مهم تجاری شهرها توصیه نمی شود اما باید با توجه به نیاز کاربریهای اطراف، محلهایی برای پیاده و سوار کردن مسافر و بارگیری و باراندازی در خطهای پارکینگ راههای شریانی



«ب» توقف اتوبوس در ایستگاه بدون پیش آمدگی

«الف» توقف اتوبوس در ایستگاه با پیش آمدگی

شکل ۵۲ استفاده از پیش آمدگی پیاده رو در ایستگاههای اتوبوس، خیابانهای محلی واقع در هسته مرکزی شهر.

درجه ۲ در نظر بگیرند برای جزئیات طراحی خط پارکینگ به بند ۲.۶ رجوع کنید

توقف تاکسیهای سرویس، که بین مبدأ و مقصد معیشتی مسافری می کنند، زاننا محدودی می توان تنظیم کرد اما، استفاده از تاکسی سرویس هم طرز استفاده صحیحی از شبکه راهها نیست. بنابراین، در نظر گرفتن ایستگاههای مخصوص توقف و مسافرگیری برای

تاکسیهای سرویس (جز در مواردی که به علت کمبود تقاضا استفاده از اتوبوس مطلوب نیست) نمی تواند جزء هدفهای دراز مدت ترابری شهری باشد.

در حال حاضر، سهم قابل ملاحظه ای از جابجاییها در شهرهای ما توسط تاکسیهای سرویس و سواریهای شخصی مشابه آن انجام می گیرد همین وسایل، یکی از عوامل اصلی اغتشاش ترافیک در تقاطعهایی هستند که در نزدیک آنها توقف می کنند در تقاطعهای مهم شهر، مسافرانی که برای دستیابی به یکی از این سواریهای مسافربر با یکدیگر رقابت می کنند، یک یا دو خط خیابان شریانی را به اشغال خود در می آورند بنابراین، شهرها باید حداقل در اصلاح این وضعیت اقدام کنند.

برای تنظیم استفاده از تاکسی سرویس و مشابه آن توصیه می شود به شرح زیر عمل کنند:

اول) پس از مطالعه دقیق وضعیت کاربریها، موقعیت تقاطعها و ایستگاههای اتوبوس، وضعیت محل، نحوه و جای دور زدن تاکسیهای سرویس و مشابه، متناسب با صف تاکسیها (و در نظر گرفتن طول ۶۰ متر برای هر تاکسی)، طولی از خط پارکینگ را به عنوان ایستگاه تعیین کنند.

دوم) برای ایستادن مسافران سکو بازند (با استفاده از حاشیه موجود خیابانها و پوشانیدن جوب کنار آن) و محل ایستگاه را با تابلو مشخص کنند.

سوم) چنانچه از یک مبدأ جهت مقصدهای مختلفی مسافرگیری می شود، برای هر مقصد، ایستگاه و تابلو و سکوی جداگانه ای در نظر بگیرند.

چهارم) به طور مداوم کنترل کنند که هیچ وسیله نقلیه ای جز در محلهای تعیین شده مسافر پیاده و سوار نکند.

توقف کردن تاکسیها در خطهای اصلی، از عوامل اصلی اغتشاش ترافیک و کاهش ظرفیت در مراکز تجاری شهرها است. برای تنظیم این وضعیت سه راه حل توصیه می شود:

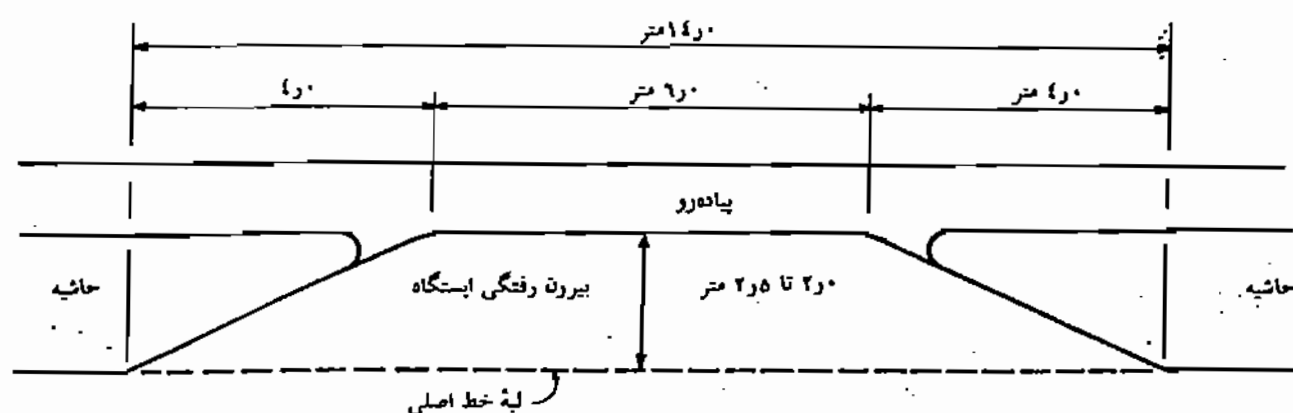
- در همه بناهای مهمی که در این مراکز احداث می شود، محلی را برای پیاده و سوار کردن مسافر و بارگیری و باراندازی در نظر بگیرند. برای ضوابط مربوط به

آن به بخش ۹، «دسترسیها» رجوع کنید.

قسمتهایی از خط پارکینگ را برای بارگیری و باراندازی و پیاده و سوار کردن مسافر مشخص کنند. اگر خط پارکینگ وجود ندارد و یا از خط پارکینگ در ساعات شلوغ به عنوان خط اصلی استفاده می شود، با استفاده از فضاهای موجود (مانند حاشیه ها)، بیرون رفتگیهایی برای پیاده و سوار کردن مسافران تاکسیها در نظر بگیرند.

در این مناطق، برای تاکسیهای تلفنی پایانه در نظر بگیرند تا این تاکسیها برای سوار کردن مسافر مدت کمتری خیابانهای شلوغ و مهم شهر را اشغال کنند.

ترسیم یک نمونه بیرون رفتگی ایستگاه تاکسی راه برای یک دستگاه تاکسی، در شکل ۵۳ می بینید. در مناطق پرتراکم شهرها، ممکن است لازم شود که ایستگاه برای ایستادن بیش از یک تاکسی طراحی شود. اما، باید به شدت کنترل کنند که از ایستگاههای تاکسی به عنوان محل انتظار و پایانه تاکسیها استفاده نشود.



شکل ۵۳ ترسیم هندسی بیرون رفتگی ایستگاه تاکسی برای یک دستگاه تاکسی

حریم راه و کناره

۱-۱۵ تعریفها و سابقه

در عرف راهسازی، زمینی را که در تصرف راه و در اختیار صاحب آن است، حریم راه می‌گویند. در عرف شهرسازی محدوده‌ای را که ساخت و سازها در آن کنترل می‌شود حریم می‌نامند. به منظور هماهنگی کردن این دو تعریف، برای راههای شهری دو نوع حریم به شرح زیر تعریف می‌شود:

حریم تملک - زمینی است که در تصرف راه و در مالکیت یا تحت اختیار صاحب آن است. حریم تملک راه را می‌توان به صورت کوتاه شده آن، «حریم»، که منطبق با عرف راهسازی است بکار برد.

حریم حفاظتی - زمینی است که در تصرف راه نبوده و در تملک و تحت اختیار صاحب راه نیست، ولی استفاده از آن به منظور رعایت منافع و حقوق عمومی به طور دائم یا موقت تنظیم می‌شود.

حریم مصوب - محدوده‌ای است که در طرحهای تفصیلی شهرها در اطراف مسیر راههای پیشنهادی این طرحها تعیین می‌شود؛ و ساخت و سازها، تا قطعی شدن مسیر راه پیشنهادی، در داخل این محدوده کنترل می‌گردد. این محدوده یک نوع حریم حفاظتی است که در عرف آن را حریم مصوب (به معنای حریم در نظر گرفته شده در طرحهای مصوب) و پوسته مصوب می‌گویند.

در تصویب نامه مورخ ۲۲/۶/۱۳۴۶ هیئت وزیران، برای راههای بین شهری پنج نوع حریم تعریف شده که حدود آنها به شرح زیر است:

- حد حریم مربوط به آزادراهها، به فاصله ۳۸ متر از هر طرف محور مرکزی راه
- حد حریم درجه یک، به فاصله ۲۲٫۵ متر از هر طرف محور مرکزی راه
- حد حریم درجه دو، به فاصله ۱۷٫۵ متر از هر طرف محور مرکزی راه
- حد حریم درجه سه، به فاصله ۱۲٫۵ متر از هر طرف محور مرکزی راه
- حد حریم درجه چهار، به فاصله ۷٫۵ متر از هر طرف محور مرکزی راه

حد حریم قانونی راه آهن به شرح زیر است:

- حد حریم راه آهن یک خطه، به فاصله ۱۷٫۰ متر از هر طرف محور مرکزی خط
- حد حریم راه آهن چند خطه، به فاصله ۱۷٫۰ متر از محور مرکزی کنارترین خط در هر طرف

۲۰۱۵ اصول تعیین حریم

عرض حریم تملک یا حفاظتی انواع راههای شهری را نمی‌توان به طور عام تعیین کرد به علاوه، ثابت گرفتن عرض حریم یک راه در تمام طول آن ضروری نیست. زیرا نیازهای یک راه در طول آن متفاوت است. مثلاً، برای تقاطعها و تبادلهای، حریم تملک بیشتری مورد نیاز است؛ همچنین عرض حریم حفاظتی به محیطهای اطراف راه بستگی دارد و این محیطها ممکن است در طول راه تغییر کنند.

حدود حریم تملک راه را باید پس از قطعی و دقیق شدن پلان و نیمرخ طولی راه تأمین کرد پلان و نیمرخ طولی معمولاً در مرحله دوم مطالعات طراحی به صورت دقیق و ریاضی

تعیین می شود بنابراین، تهیه حریم تملک راه باید پس از این مرحله انجام گیرد

در تعیین حریم حفاظتی، باید محدودیتهای استفاده از اراضی واقع در آن را دقیقاً مشخص کنند و اگر برای اعمال این محدودیتها سلب بعضی از حقوق مالکانه افراد ضروری است، ضوابط و مقررات قانونی آن را تهیه کنند

تعیین حریم تملک یا حفاظتی راههای شهری تصمیم بسیار حساسی است که باید پس از بررسیهای همه جانبه انجام شود در این بررسیها، باید عوامل مهم زیر را در نظر بگیرند:

- توسعه آینده
- محیط شهری
- طبقه بندی و نوع راه
- بناها و تأسیسات موجود
- مناطق با ارزش و موانع طبیعی
- منابع مالی

توسعه آینده

تعریض کردن راههای شهری پس از ساخته شدن آنها بسیار پر خرج و در اکثر موارد عملاً غیر ممکن است. بنابراین، عرض حریم را باید براساس عرض مورد نیاز برای سقف نهایی توسعه کامل محل و یا منطقه تعیین کنند. این کار مستلزم در دست داشتن یک برنامه راهبردی یکپارچه برای توسعه شهر و شبکه است. کاری که باید در طرحهای جامع و تفصیلی شهرها انجام شود

عرض بیشتر خیابانهای محلی نه تنها موجب افزایش ظرفیت قابل قبول این خیابانها نمی شود بلکه آن را کاهش می دهد. بنابراین، حداکثر ظرفیت قابل قبول این خیابانها (ظرفیت زیست محیطی آنها)، عامل تعیین کننده سقف توسعه ای است که برای هسته های شهری باید در نظر بگیرند. مشابه همین وضعیت در مورد راههای شریانی موجود واقع در داخل بافتهای پر وجود دارد چون، جز در موارد استثنایی، تعریض کردن این راهها عملی نیست، سقف توسعه منطقه را باید براساس ظرفیت آنها تعیین کنند

محیط شهری

راههای شریانی درجه ۱، جدا از محیط شهری طراحی می شوند اما، راههای شریانی درجه ۲ و خیابانهای محلی جزئی از محیط شهری اند؛ و در واقع، حریم این راهها مهمترین فضاهای شهری را تشکیل می دهد به علاوه، در این راهها حریم حدود بناها را مشخص می کند و فضاهای شهری فرم می دهد پس، عرض حریم راههای شریانی درجه ۲ و خیابانهای محلی را نباید، فقط براساس عملکرد ترافیکی آنها تعیین کنند بلکه باید تأثیرات عرض حریم را در ساختار معماری شهری و همچنین در تعدیل موضعی آب و هوای محل در نظر بگیرند. برای شرح بیشتر در مورد نقشهای مختلف راهها به بند ۴.۱ بخش ۱، «مبانی» رجوع کنید.

در داخل محیطهای شهری، عرض زیاد حریم دارای عیبهای اساسی زیر است:

- به یکپارچگی محیط شهری لطمه می زند فضای شهری بوجود آمده گسترده از نظر زیبایی بصری نامطلوب خواهد بود
- در چنین فضایی، پیاده ها نمی توانند با محیط خود ارتباط برقرار کنند
- پیاده روی خسته کننده و نامطلوب می شود
- تراکم جمعیتی شهر را کاهش می دهد و موجب افزایش طول سفرها می شود
- به دو علت فوق، تعداد سفرهایی که با وسایل نقلیه موتوری انجام می گیرد افزایش می یابد
- خیابانهای عریض، با شرایط اقلیمی بیشتر شهرهای ما سازگار نیست.

بنابراین، عرض حریم راههای شریانی درجه ۲ و خیابانهای محلی را باید با توجه عوامل فوق تعیین کنند اگر چنین عرضی تکافوی نیازهای ترافیکی را نمی کند، باید با تغیر دادن کاربریها و اعمال سیاستهای تنظیم تقاضا، از نیازهای ترافیکی بکاهند

طبقه بندی و نوع راه

به بخشهای مربوط به راههای شریانی درجه ۱ (بخش ۴)، راههای شریانی درجه ۲ (بخش ۶)، و خیابانهای محلی (بخش ۸) رجوع کنید

بناها و تأسیسات موجود

حریم راه را باید با توجه به بناها و تأسیسات موجود تعیین کنند غالباً، با اعمال تغییراتی جزئی در مسیر راه و یا در عرض حریم آن، ممکن است بتوان سرمایه های مهم موجودی راه را با

آن که به منظورهای مورد نظر لطمه وارد شود، حفظ کرد رعایت عرض یکسان برای حریم خیابانهای محلی و حتی شریانی ضروری نیست. مثلاً، راهها در تقاطعها به حریم بیشتری نیاز دارند، و یا عرض کناره راهها را می توان با توجه به فضاهای خالی واقع در اطراف مسیر، متغیر گرفت.

مناطق با ارزش و موانع طبیعی

در تعیین حریم راهها، باید به حریم مناطق با ارزش طبیعی توجه کنند؛ و وجود موانع طبیعی که تغییر دادن آنها پرهزینه و مشکل و یا غیر عملی است را در نظر بگیرند.

منابع مالی

بهای زمین در داخل شهرها و اطراف آنها گران است و خرید حریم جز در موارد استثنایی یا برای اصلاحات موضعی و محدود، در محدوده مقدرات شهرداریها نیست. علاوه بر این، همه ساکنان شهر از منافع ناشی از توسعه راهها بهره برابر نمی برند بلکه، بخش اصلی فایده های مستقیم توسعه راهها نصیب زمینهای مجاور آنها می شود.

بنابراین، منابع مالی لازم برای تهیه حریم راههای شهری را باید به وسایل دیگری تأمین کرد طرحهای توسعه مشترک راه و اطراف آن (رجوع کنید به فصل ۹، بخش مبانی) و دستورالعمل صدور پروانه تأسیس شهرکها (مصوب مورخ ۱۷/۱۲/۱۳۵۶) و همچنین ضوابط و مقررات مربوط به تأمین فضاهای عمومی و خدماتی شهرها (مصوب ۱۰/۱۰/۱۳۶۹)، ابزارهای نیرومندی را برای تأمین منابع مالی و یا زمین لازم برای حریم راههای شهری در اختیار برنامه ریزان قرار می دهند.

۳.۱.۵ کناره راه

کناره فاصله واقع در بین حد خارجی جاده و حد حریم تملک راه است. در کناره همه یا بعضی از اجزای زیر وجود دارد:

- حاشیه یا شانه خاکی

- تأسیسات تخلیه آب

- پیاده رو

- دوچرخه رو

- تأسیسات شهری

- ااثاء شهری

- شیزوانیهای خاکریزی و خاکبرداری

- دیوار و پایه

- تجهیزات ایمنی

- فضای سبز

حاشیه یا شانه خاکی

حاشیه نواری است که در فاصله حد خارجی جاده و مسیرهای پیاده و یا دوچرخه در نظر گرفته می شود. حاشیه همه یا بعضی از منظورهای زیر را تأمین می کند:

- ایجاد فاصله بین جاده و کناره؛ این فاصله به ایمنی پیاده و دوچرخه و آرامش

فضای کناره کمک می کند.

- تأمین جای مناسب برای عبور دادن خطوط تأسیسات شهری

- فراهم ساختن جا برای گل و گیاه

- فراهم ساختن جا برای ساختن بیرون رفتگی ایستگاههای اتوبوس

در راههای شریانی درجه ۱، معمولاً به جای حاشیه، شانه خاکی در نظر می گیرند. شانه

خاکی را باید در مقابل فرسایش و آب شستگی پوشش کنند برای ضوابط مربوط.

پوششهای گیاهی به فصل ۱۷، و برای عرض و شیب عرضی شانه خاکی به نیمرخهای

عرضی نمونه، داده شده در بخش «راههای شریانی درجه ۱»، رجوع کنید.

در راههای شریانی درجه ۲، معمولاً در حاشیه باغچه کاری می کنند در مناطق مرکز

شهرها، که تردد پیاده در آنها زیاد است، می توان حاشیه را هم سطح پیاده رو گرفت و آن

جزء پیاده رو کف سازی کرد. در کف به دست آمده از عرض پیاده رو و حاشیه، ااثاء شهر

قرار می دهند و به صورت پراکنده و منفرد درخت می کارند.

عرض حاشیه برای راههای شریانی درجه ۲ بین ۱٫۵ تا ۳٫۰ متر و برای خیابانها

محلی بین ۱٫۵ تا ۲٫۰ متر تعیین می شود.

تأسیسات تخلیه آبها

رهنمودهای طراحی تأسیسات تخلیه آبها در فصل ۶، بخش «پلان و نیمرخهای طولی» و فصل ۹ همین بخش داده شده است.

دریچه‌های بازدید و همچنین دریچه‌های چاهکهای آبگیر را باید حتی‌الامکان در مسیر عبور وسایل نقلیه قرار ندهند زیرا، سرو صدا ایجاد می‌شود و ظاهر سواره‌رو زشت می‌گردد. دریچه‌های چاهکهای آبگیر را در لبه جاده و دریچه‌های بازدید را در خارج از جاده نصب کنند.

در راههای جدید نباید هیچ نوع از دریچه‌ها را در مسیر حرکت دوچرخه‌ها قرار دهند. در راههای موجود باید دریچه‌ها را برای عبور دوچرخه‌ها ایمن کنند (رجوع کنید به بخش ۱۱، مسیرهای دوچرخه).

پیاده‌رو

در امتداد و در هر دو طرف کلیه راههای شریانی (بجز آزادراهها)، و همچنین در هر دو طرف خیابانهای محلی، باید پیاده‌رو در نظر بگیرند. عرض پیاده‌رو باید با توجه به میزان آمد و شد پیاده‌ها و با استفاده از معیارهای داده شده در فصل ۵ بخش مبانی تعیین شود.

عرض مفید پیاده‌رو (برای تعریف آن به فصل ۵ بخش مبانی رجوع کنید) نباید از حداقل مطلق ۱٫۲۵ متر کمتر باشد. برای ضوابط جزئیات پیاده‌روها و سایر تأسیسات پیاده به بخش ۱۰، «مسیرهای پیاده» رجوع کنید.

دوچرخه‌رو

در شهرهایی که امکان گسترش دوچرخه‌سواری به عنوان یک شیوه اصلی جابجایی وجود دارد، باید در امتداد کلیه راههایی که شیب طولی آنها برای دوچرخه‌سواری مناسب است، به شرح زیر، مسیر دوچرخه در نظر بگیرند:

راههای شریانی درجه ۱:

مسیر درجه ۱ (کاملاً مجزا از سواره‌رو) در امتداد مستقل از راه

راههای شریانی درجه ۲:

مسیر درجه ۱ (مجزا از سواره‌رو) یا درجه ۲ (مشخص شده با خط کشی)

خیابانهای محلی:

مسیر درجه ۲ (مشخص شده با خط کشی) یا مسیر مشترک با وسایل نقلیه

موتوری

حداقل عرض برای دوچرخه‌روهای یک طرفه ۱٫۰ متر و برای دوچرخه‌روهای دو طرفه

۱٫۵ متر تعیین می‌شود بین لبه دوچرخه‌رو و موانع کنار راه باید حداقل ۰٫۵ متر فاصله

باشد در غیر این صورت، تا فاصله ۰٫۵ متری مانع، جزء عرض مفید دوچرخه‌رو به حساب

نمی‌آید برای ضوابط جزئیات طراحی به بخش ۱۱، «مسیرهای دوچرخه» رجوع کنید

تأسیسات شهری

به فصل ۱۶ رجوع کنید

اثاثه شهری

برای ضوابط مربوط به نصب اثاثه شهری به بخش ۱۰، «مسیرهای پیاده» رجوع کنید

شیروانی خاکبرداری یا خاکریزی

به فصل ۹ رجوع کنید

دیوار و پایه

به فصل ۱۲ رجوع کنید

تجهیزات ایمنی

به فصلهای ۱۰ و ۱۱ و به بخش ۱۲، «تجهیزات ایمنی» رجوع کنید

فضای سبز

به فصل ۱۷ رجوع کنید

استفاده از حریم راه برای تأسیسات شهری

۱۰۱ اصول

استفاده کردن از حریم راهها برای عبور دادن تأسیسات شهری یک استفاده منطقی و منطبق با منافع عمومی است. اما، برای جلوگیری از لطمه خوردن به عملکرد، ایمنی، و استحکام و دوام راهها، چنین استفاده‌ای باید تنظیم شود.

طراح باید تأسیسات شهری موجود را به عنوان یکی از محدودکننده‌های مهم طرح در نظر بگیرد. در داخل بافت‌های پر، تأسیسات شهری موجود ممکن است شکل مسیر را تغییر دهد و یا در طرز اجرای آن تأثیر گذارد.

اگر جابجا کردن موقت یا دائمی تأسیسات شهری موجود برای احداث راه لازم شود، طراح باید جزئیات اجرایی آن را تعیین کند.

نباید ایجاد هماهنگیهای لازم بین سازنده راه و شرکتها و یا سازمانهای تأسیسات شهری را به موقع اجرای عملیات محول کرد. چنین کاری مدت زمان اجرای طرح را ممکن

است تا چندین برابر افزایش دهد

طراحی جزئیات جابه جاییهای موقت یا دائم تأسیسات شهری مربوط به احداث راه، جزء طراحی راه است. این جابجاییها را باید با استفاده از ضوابط داده شده و هماهنگی با سازمانها و شرکتهای متولی تأسیسات شهری طراحی کنند و در نقشه های اجرایی و اسناد پیمان نشان دهند

در طراحی راههای جدید، طراح باید برای عبور دادن خطوط آب و نیرو و مخابرات در امتداد و از عرض راه کانالهای مشترکی در نظر بگیرد

اگر چه گذراندن خطوط زیرزمینی تأسیسات شهری از داخل سواره رو مرسوم شده است، اما این رسم درستی نیست. باید سعی کرد که تا حد امکان همه تأسیسات شهری خارج از عرض سواره رو قرار داده شود

در مواردی که استفاده از سطح جاده برای عبور دادن خطوط زیرزمینی تأسیسات شهری گریزناپذیر است، خطوطی را باید در داخل سواره رو گذاشت که به تعمیرات و دسترسی کمتری نیاز دارند از این نظر، خطوط فاضلاب و یا تخلیه آبهای سطحی مناسبترند

سازمانها و شرکتهای تأسیسات شهری سطح راهها را برای گذراندن خطوط زیرزمینی یا نصب تجهیزات می کنند معمولاً، قسمتهای کنده شده مطابق مشخصات فنی بازسازی نمی شود خرابی در این قسمتها به دوام و استحکام و ظاهر همه سطح جاده لطمه می زند؛ و به علت این غفلتها در موارد زیادی تجدید بنای زیرسازی و روسازی راه ضرورت پیدا می کند بنابراین، در استفاده از سطح راهها برای تأسیسات شهری، باید ترتیباتی داده شود که روسازیهای کنده شده مطابق دستورات مندرج در مشخصات و دستورالعملهای فنی راهها بازسازی شود شهرداریها از نظر حفظ منافع عمومی موظف به کنترل کیفیت بازسازیها هستند

۲۰۱۶ ضوابط عمومی

۱۰۲۰۱۶ توجه به آینده

در راههای جدید، با توجه به توسعه های آینده، خطوط تأسیسات شهری را باید در جایی قرار

دهند که در آینده جایجا کردن آنها لازم نشود.

مثلاً، اگر مجاری زیرزمینی تخلیه آبهای سطحی را در لبه خارجی شانه، که جای مناسبی برای این کار است، قرار دهند؛ این خطوط در صورت عریض کردن راه در داخل سواره‌رو، که جای نامناسبی است، قرار می‌گیرند می‌توان، با قبول کمی اضافه هزینه، این خطوط را در فاصله مناسبی از لبه جاده قرار داد تا پس از تعریض راه نیز خارج از سواره‌رو باشند.

۲.۲.۱.۲ دسترسی به خطوط

در قرار دادن خطوط تأسیسات شهری به نحوه دسترسی به آنها، برای تعمیرات و نگهداری، باید توجه کنند در آزادراهها، که دسترسی پیاده‌ها به جاده قاطعانه کنترل شده است، باید این خطوط را در خارج از محدوده ممنوع قرار دهند بر همین اصل، اگر خطوط هوایی آزادراه را قطع می‌کند، پایه‌های آن را نباید در داخل محدوده ممنوع آن نصب کنند.

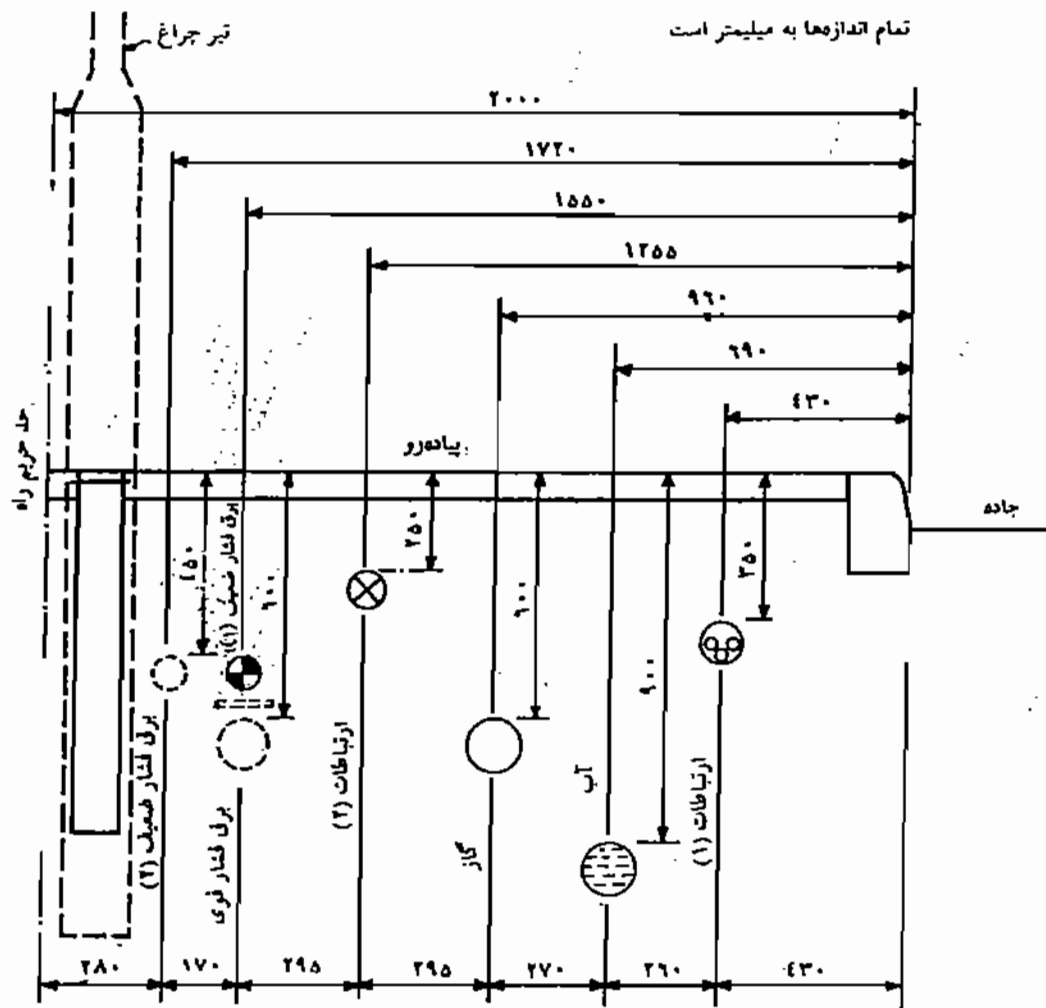
در عبور دادن خطوط زیرزمینی از عرض آزادراه و بزرگراه، تأسیساتی که نیاز به بازبینی و مراقبت دارند (خطوط آب و نیرو و ارتباطات) را باید در داخل کانال قرار دهند.

۳.۲.۱.۶ نحوه قرارگیری خطوط

اگر خطوط زیرزمینی و هوایی در امتداد راه است باید به موازات آن، و اگر آن را قطع می‌کند باید عمود بر امتداد آن باشد رعایت دقیق این ضابطه مخصوصاً در مورد خطوط هوایی اهمیت دارد. زیرا مایل بودن امتداد آنها نسبت به راه، از نظر زیبایی بصری محیط هم پذیرفته نیست.

بهتر است که فاصله افقی خطوط زیرزمینی را نسبت به امتداد ثابتی (مثلاً لبه سواره‌رو یا جدول) و عمق آنها را نسبت به سطح راه مشخص کنند، تا نصب و همچنین یافتن مجدد آنها آسان باشد برای این کار، اندازه‌های داده شده در شکل ۵۴ توصیه می‌شود.

حد بالای لوله‌های مجاری تخلیه فاضلاب باید حداقل ۲۰ متر پایین‌تر از کف تمام شده راه باشد همچنین، حد زیر این لوله‌ها باید حداقل ۷۵ سانتی‌متر پایین‌تر از حد زیر لوله‌های آب باشد تا، در صورت نشت فاضلاب، آب آشامیدنی آلوده نشود خطوط دیگر را باید



شکل ۵۴ ترتیب و نحوه قرارگیری خطوط تأسیسات شهری در پیاده‌رو.

بالا تر از لوله آب قرار دهند تا نشت آب به آنها خسارت نرساند

بین خطوط هوایی و کف تمام شده زیر آنها باید فاصله‌های قائم حداقل رعایت شود
برای اندازه این فاصله‌ها به فصل ۴، بخش ۲، «پلان و نیم‌رخهای طولی» رجوع کنید

علاوه بر ضوابط کلی فوق، ضوابط زیر را باید در مورد هر دسته از راهها رعایت کنند

۳.۱۶ راههای شریانی درجه ۱

قرار دادن خطوط هوایی و زیرزمینی تأسیسات شهری در داخل حریم آزادراهها و بزرگراهها
و به موازات آنها مجاز نیست مگر در دو مورد زیر:

- خطوط مربوط به خود راه باشد.
- سازمان متقاضی گذراندن خط تأسیسات شهری بتواند نشان دهد که:
 - اولاً، چاره عملی دیگری فراهم نیست.
 - ثانیاً، به ایمنی راه لطمه وارد نمی شود.
 - ثالثاً، همه ضوابط مندرج در این آیین نامه رعایت می شود.
- اگر دسترسی پیاده ها به راه کنترل می شود، آن دسته از خطوط تأسیسات شهری را که مراقبت آنها مستلزم داشتن دسترسی است، باید خارج از عرض حصارکشی شده (منطقه ممنوع) قرار دهند.
- گذراندن خطوط تأسیسات شهری از عرض آزادراه و بزرگراه با رعایت شرایط زیر مجاز است:

- پایه های خطوط هوایی در داخل عرض ایمنی (جدول ۱۲) قرار نگیرد.
- دسترسی به پایه ها به کنترل دسترسی راه لطمه نزنند.
- در تبادلهای مانع دید وسایل نقلیه نشوند.
- مشخصات کانالهای عبور چنان باشد که به تعمیرات و بازبینی نیاز نداشته باشد.
- دریچه های بازدید خطوط زیرزمینی را می توان در داخل عرض ایمنی قرار داد، اما این دریچه ها باید خارج از حد خارجی شانه، در وضعیت نهایی توسعه راه، واقع باشند.
- گذراندن خطوط تأسیسات شهری از داخل تونلها مجاز نیست؛ مگر در مواردی که چاره دیگری نباشد در هیچ وضعیتی نباید خطوط گاز و نفت را از داخل تونلها عبور داد.

۴.۱۶ راههای شریانی درجه ۲

- رعایت ضوابط زیر در راههای شریانی درجه ۲ الزامی است:
- باید سعی کنند که همه خطوط تأسیسات را در خارج از عرض جاده و در داخل کناره آن قرار دهند.

— اگر چاره ندارند خطوطی را از داخل سواره‌رو عبور دهند که به تعمیرات و مراقبت کمتری نیاز دارد.

— در هر دو طرف کلیه تقاطعها باید برای خطوط زیرزمینی آب و نیرو و ارتباطات کانال مشترک در نظر بگیرند.

— قرار دادن دریچه‌های بازدید در داخل سواره‌رو مجاز نیست، مگر چاره دیگری نباشد.

— لوله‌های سیستم تخلیه آبهای سطحی را باید در محل لبه‌های جاده و به نحوی قرار دهند که مجور چاهکهای آبگیر بر محور لوله‌ها منطبق باشد.

— خطوط آب و نیرو و ارتباطات را باید در قسمتهای درختکاری نشده کناره یا در داخل پیاده‌روها قرار دهند.

اگر در ضوابط شهری برای ساختمانها عقب‌نشینی از حد حریم در نظر گرفته می‌شود، بهتر است که تیرهای خطوط هوایی را در نزدیکی حد حریم نصب کنند در غیر این صورت، پایه‌ها را باید در حاشیه قرار دهند بین سطح رو به جاده پایه و نمای جدول، باید حداقل ۵۰ متر فاصله افقی باشد.

۵.۱۶ خیابانهای محلی

ضوابط مربوط به قرار دادن خطوط هوایی داده شده برای راههای شریانی درجه ۲، بند ۴.۱۶، باید در مورد خیابانهای محلی نیز اعمال شود.

قرار دادن خطوط زیرزمینی در این راهها باید با رعایت موارد زیر انجام شود:

— باید سعی کنند که تا حد امکان خطوط زیرزمینی را خارج از عرض جاده و در کناره راه قرار دهند.

— اگر لازم شود، مجاری فاضلاب و تخلیه آبهای سطحی را می‌توان در داخل جاده قرار داد.

— در آبادانیهای جدید، مجرای اصلی فاضلاب و مجاری اتصالی آن به

ساختمانهای اطراف را باید با هم و قبل از روسازی شدن جاده و پیاده‌رو انجام دهند.

خطوط آب و نیرو و ارتباطات را در داخل پیاده‌رو قرار دهند (شکل ۵۴).

۶.۱۶ جابه‌جا کردن خطوط تأسیسات شهری

جابه‌جا کردن موقت یا دائمی تأسیسات شهری باید با رعایت ضوابط زیر انجام شود:

اول) موقعیت تیرهای خطوط هوایی و همچنین سایر تجهیزات قابل رؤیت تأسیسات شهری (مانند دریچه، ترانسفورماتور، و جعبه تقسیم) در محل برداشت شود محل خطوط زیرزمینی با همکاری شرکتها و سازمانهای تأسیسات شهری تعیین شود

دوم) امتداد کلیه خطوط هوایی و زیرزمینی و تجهیزات آنها در روی پلان اجرایی مسیر نشان داده شود

سوم) واحد طراحی باید صحت کلی نقشه‌های وضعیت موجود تأسیسات را از طریق بازدید محلی تأیید کند

چهارم) واحد طراحی باید برای هر یک از سازمانها و یا شرکت‌های تأسیسات شهری یک سری از نقشه‌های وضعیت موجود تأسیسات شهری را بفرستد و از آنها بخواهد که محل‌های نشان داده شده در روی نقشه را کنترل کنند و نقشه‌ها را پس از نشان کردن مغایرت‌ها جهت اصلاح به واحد طراحی برگردانند نقشه وضعیت موجود تأسیسات شهری براساس این اطلاعات اصلاح می‌شود

پنجم) واحد طراحی باید خطوط پیشنهادی موقت و دائمی تأسیسات شهری را در روی نقشه مشخص کند

ششم) واحد طراحی باید با سازمان یا شرکت‌های تأسیسات شهری توافقنامه‌ای امضا کند که در آن نحوه جابه‌جایی، حدود وظایف واحد یا واحدهای اجراکننده، هزینه جابه‌جایی، و مشخصات اجرایی تعیین می‌شود

هفتم) تأسیسات موجود و تغییرات پیشنهادی را با ذکر توافقنامه‌های انجام شده

در پلان اجرایی نشان دهند، و در دفترچه مشخصات خصوصی راه بنویسند همچنین، صورت اسامی شرکتها و سازمانهای متولی هر یک از تأسیسات، و توافقیهای انجام شده در مورد جابهجایی تأسیسات شهری باید در مشخصات خصوصی پیمان گنجانده شود

فضای سبز و زمین آرای

۱۰۱۷ فواید

به منظوره‌های زیر، کناره و میانه راه‌ها را با گیاهان می‌پوشانند:

- جلوگیری از فرسایش
- زیباسازی
- متمایز کردن خیابانهای محلی از شریانی
- شکستن نور ترافیک مقابل
- افزایش فضاهای سبز شهر
- تخفیف تأثیرات نامطلوب زیست محیطی

۱۰۱۱۷ جلوگیری از فرسایش

قسمتهای روسازی نشده راه را برای جلوگیری از فرسایش آنها پوشش می‌کنند. مناسبترین نوع پوشش، برای این قسمتها، پوشش گیاهی است. زیرا معمولاً اقتصادیترین نوع پوشش

است. به علاوه، پوشش گیاهی محیط اطراف راه را با صفا و زیبا می کند، و با آرامش دادن به رانندگان وسایل نقلیه موتوری به ایمنی راه کمک می کند.

شانه خاکی، شیروانیهای خاکریزی و خاکبرداری، کانالهای کنار راه، میانه، حاشیه، و سایر قسمتهای روسازی نشده را باید برای جلوگیری از فرسایش و حفظ پایداری و دوام آنها پوشش کرد. پوشش کردن این قسمتها جزء لاینفک طرح و اجرای راه است. نوع پوشش و مشخصات و طرز نگهداری آن باید در نقشه های اجرایی و دفترچه مشخصات فنی تعیین شود. کارهای اجرایی بدون تکمیل این قسمتها قابل تحویل نیست.

۲.۱.۱۷ زیباسازی

زیباسازی راه آرایشی نیست که پس از خاتمه عملیات راهسازی به آن اضافه شود. یعنی توجه به زیبایی بصری در همه مراحل طراحی راه باید در نظر باشد.

راه زیبا نه تنها شکاف و بریدگی در محیط خود به وجود نمی آورد، بلکه به عنوان عامل وحدت بخش محیط اطراف خود نیز عمل می کند. برای اصول و رهنمودهای طراحی راه هماهنگ با محیط، به فصل ۹ بخش ۱ «مبانی» و فصل ۵ بخش ۲ «پلان و تیرمخهای طولی» رجوع کنید.

برای زیبا کردن راه و محیط آن، گیاهکاری را باید طراحی کنند. طرح باید با اجزای راه و محیط آن هماهنگ باشد. تأکید می شود که فضاهای سبزی که با اجزای راه و محیط آن پیوند و همخوانی ندارد، لزوماً زیبایی بصری راه را بهتر نمی کند.

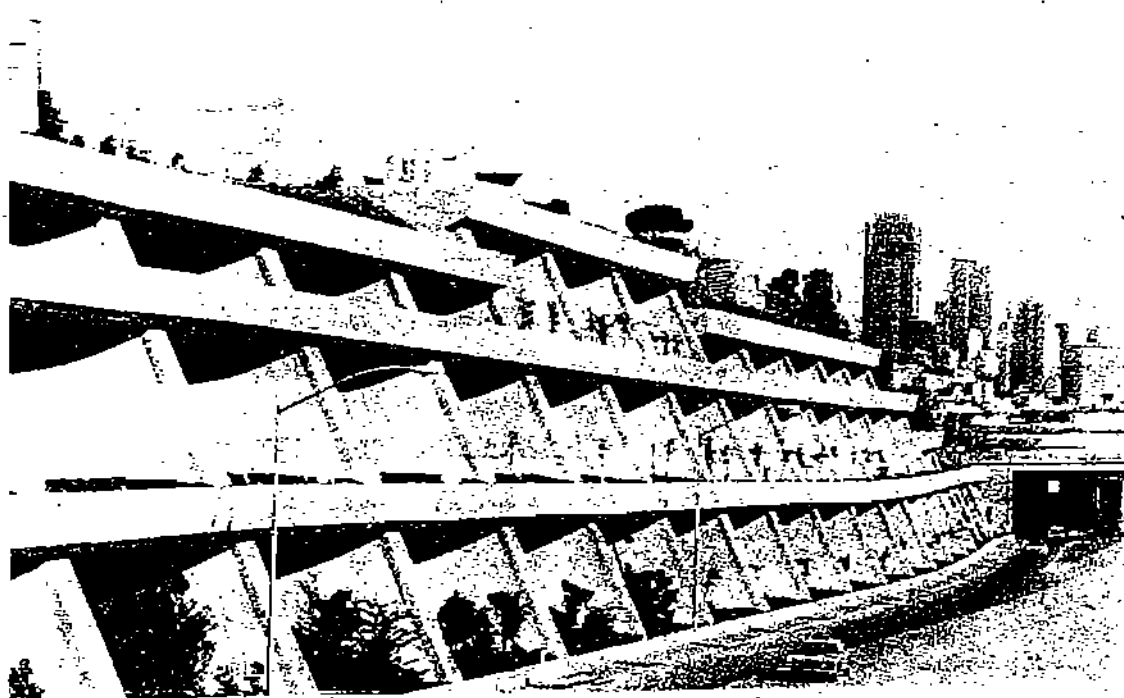
از شیوه های زیر برای زیباسازی راه استفاده می کنند:

- کاشتن گل و گیاه در میانه، حاشیه، کناره، و شیروانیها
- کاشتن درختهای پر شاخ و برگ منفرد در مسیر پیاده ها و دوچرخه ها، منظور ایجاد سایه و دلپذیر کردن مسیر
- ایجاد نوار سبز در حد نهایی حریم راههای شریانی درجه ۱
- درختکاری به منظور پوشانیدن کاربریهای بدمنظر
- کاشتن گیاه به منظور ملایم ساختن حضور اجزای زمخت راه نظیر دیوارهای

حایل، شیروانیها، و پایه‌های پل (شکل ۵۵)
- ایجاد آبگیرهای مصنوعی با استفاده از آبهای جمع‌آوری شده از تخلیه
آبهای بارش جاری شده در سطح راهها
- طراحی فضاهای سبز در محدوده تبادلهای و احتمالاً ترکیب کردن آنها با
آبگیرهای مصنوعی
- ایجاد آبنا و فواره در جاهایی که آب زلال، پاک، و ارزان وجود دارد

۳.۱.۱ متمایز کردن خیابانهای محلی از شریانی

طراحی فضای سبز اطراف راه وسیله مؤثری برای برجسته کردن عملکرد محلی راه است. با
درختکاری اطراف راه و کاشتن گل و گیاه در داخل میانه، می‌توان مسکونی بودن محیط را به
رانندگان وسایل نقلیه موتوری اعلام کرد تجارب بین‌المللی نشان داده است که با
درختکاری صحیح در اطراف راه، می‌توان متوسط سرعت حرکت وسایل نقلیه موتوری را
کاهش داد



شکل ۵۵ دیوار حایل که با توجه به زیبایی بصری طراحی شده است

در اطراف راههای بیرون شهری، در قسمتهایی که از داخل شهرهای کوچک آبادانیها می گذرد، درختکاری می کنند تا از سرعت وسایل نقلیه موتوری در این قسمت بکاهند

درختکاری باید از فاصله نسبتاً زیادی با شهر یا آبادی (حداقل یک کیلومتر) شروع شود تا مداوم آن رانندگان را متوجه وجود منطقه مسکونی کند به علاوه، طول قسمت درختکاری شده رانندگان وسایل نقلیه را آماده درک وضعیت جدید می کند، و به آنها فرصت می دهد تا با دیدن تابلوهای کاهش سرعت، از سرعت خود بکاهند

۴.۱.۱۷ شکستن نور ترافیک مقابل

در راههای شریانی، نور وسایل نقلیه طرف مقابل رانندگان را ناراحت می کند و این موضوع یکی از علل مشکل بودن رانندگی در تاریکی شب است.

با کاشتن بوته های بلند و درخت های کوتاه در داخل میانه می توان از تابش مستقیم نور وسایل نقلیه طرف مقابل جلوگیری کرد و اضطراب و ناراحتی رانندگان را کاهش داد، و در نتیجه ایمنی راه را افزایش داد

۵.۱.۱۷ افزایش فضاهای سبز شهر

اکثر شهرها با کمبود فضای سبز مواجه اند از فضاهای بی استفاده واقع در حریم راه می توان برای افزایش فضاهای سبز شهر استفاده کرد اما، ایجاد و نگهداری فضاهای سبز در اطراف راهها دارای محدودیتهایی است که باید کاملاً بررسی شود (بند ۲.۱۷).

۶.۱.۱۷ تخفیف تأثیرات نامطلوب زیست محیطی

درختان قابلیت زیادی برای کاهش سروصدا دارند اثر بخشی درختکاری در کاهش سروصدا بیشتر روانی است تا فیزیکی. اطراف فضاهای اطراف راهها را درختکاری می کنند تا محیط آرام بخشی، که سروصدا در آن قابل تحمل تر است، ایجاد شود درختان همیشه سبز، نظیر کاج و سرو برای این منظور مناسب ترند

در مواردی که ناچارند مناطق مسکونی را در نزدیکی راههای شریانی درجه ۱ قرار

دهند، بین این مناطق و جاده، ممکن است فضای سبز وسیعی ایجاد کنند در این صورت، عرض فضای سبز را باید با بررسی تأثیرات سرو صدا تعیین کنند این عرض معمولاً زیاد است و نمی‌توان آن را جزء حریم راه در نظر گرفت. بلکه، این فضا را باید به عنوان جزیی از فضاهای سبز ضروری محل در نظر گرفت.

۲.۱۱ موانع و محدودیتها

با وجود جاذبیت بسیار زیاد فضاهای سبز شهری، تبدیل قسمتهایی از حریم راه به فضای سبز در همه جا مفید نیست، و باید با در نظر گرفتن عوامل محدودکننده زیر بررسی شود:

- آب و سیستم آبیاری
- نگهداری
- نحوه استفاده
- ایمنی پیاده و سواره
- امنیت و آرامش پیاده‌ها
- ساختار معماری شهری

۱.۲.۱۲ آب و سیستم آبیاری

مانع اصلی ایجاد فضاهای سبز، فراهم نبودن آب کافی برای رشد نیاتات مورد نظر است. با انتخاب گیاهان مناسب، باید میزان آب مورد نیاز را کاهش داد.

آبیاری کردن با تانکرهای حمل آب وقت گیر و پرهزینه است. به علاوه، ممکن است به ایمنی راه نیز لطمه بزند. امکان ایجاد سیستم لوله کشی جداگانه، که در آن از آبهای غیر آشامیدنی برای آبیاری استفاده می‌شود، را باید بررسی کنند. شیوه آبیاری را باید هنگام طراحی فضاهای سبز تعیین کنند. اگر سیستم لوله کشی لازم است، طراحی و اجرای آن باید هنگام طراحی و اجرای راه انجام شود (شکل ۵۶).

شهرها عموماً با کمبود منابع آب قابل شرب مواجه‌اند، و مصرف این آبها برای آبیاری فضاهای سبز عملی و عقلانی نیست. بنابراین، باید منابع آبهای غیر قابل شرب را شناسایی و امکان استفاده از آنها را بررسی کنند.



شکل ۵۶ نمونه استفاده از سیستم لوله کشی جداگانه برای آبیاری فضاهای سبز.

یکی از شیوه‌های اصلی کنترل سیلابها ایجاد آبگیرهای مصنوعی است. با ایجاد آبگیر در مناطق مختلف، از میزان آب سیلابهای جاری شده می‌کاهند. از آبهای جمع شده این آبگیرها، می‌توان برای آبیاری فضاهای سبز استفاده کرد (شکل ۵۷).

۲.۲.۱۷ نگهداری

فضاهای سبز به مراقبت مستمر نیاز دارند. در نواحی خشک، نیاز به چنین مراقبتی بیشتر است. همچنین، میزان مراقبت لازم به نوع گیاهان بستگی دارد. در طراحی فضاهای سبز انتخاب گیاهان مناسب، باید به محدودیتهای زیر توجه کنند:

- امکانات واقعی شهرها را از نظر مراقبت فضاهای سبز در نظر بگیرند، فضاهای سبز را با توجه به این امکانات طراحی کنند
- در قسمتهایی از راه که مراقبت مشکلتر است، نظیر میانه، از گیاهانی استفاده کنند که به مراقبت کمتری نیاز دارند



شکل ۵۷ نمونه استفاده از آبگیر مصنوعی در فضای سبز راه‌ها.

۳.۲.۱۷ نحوه استفاده

فضاهای سبز شهری، همیشه به نحو مطلوب و مناسب مورد استفاده قرار نمی‌گیرند. فضاهای سبز کوچک و پراکنده واقع در داخل شهرها، ممکن است به محل تجمع افراد ناباب بدل شوند. همچنین، ممکن است این فضاها برای تخلیه زباله و سایر زواید شهری مورد استفاده قرار گیرند، و وجود آنها به آسایش ساکنان اطراف و بهداشت محیط لطمه بزنند.

در انتخاب محل برای فضاهای سبز، باید به تجارب محلی در نحوه واقعی استفاده از این فضاها توجه کنند.

۴.۲.۱۷ ایمنی وسایل پیاده و سواره

در تقاطعها، درختها ممکن است مانع دید رانندگان و وسایل نقلیه شوند. این موضوع برای

تقاطعهای واقع در قوسها اهمیت بیشتری دارد در تقاطعها و همچنین در قوسها، باید تأثیر درختکاری را در محدود ساختن دید رانندگان وسایل نقلیه و دید متقابل پیادهها و سوارهها از یکدیگر بررسی کنند. در این بررسیها، باید درختان را در وضعیت رشد کامل آنها در نظر بگیرند، و از کاشتن درختهایی که این دید را محدود می کند خودداری کنند.

درختهای موجودی را که مانع دید هستند باید قطع کرد و در قسمتهایی که درختکاری جلوی دید را می گیرد، نباید درخت کاشت.

کاشتن درخت و بوتههای بلند در حاشیه و میانه خیابان ممکن است مانع دید متقابل پیاده و سواره از یکدیگر شود. برای ضوابط مربوط به درختکاری به منظور رعایت ایمنی پیادهها در عبور از عرض جاده، به بند ۲.۳.۱۷ رجوع کنید.

۵.۲.۱۷ امنیت و آرامش پیاده

پیادهها در محیطهای بسیار عریض و باز نمی توانند با محیط خود ارتباط برقرار کنند و پیاده روی برای آنها خسته کننده است. برعکس، پیادهها در اوقات خلوت و مخصوصاً در شب، در نزدیکی و داخل درختکاریهای فشرده احساس ترس می کنند. به علاوه، درختکاریها ممکن است به پناهگاهی برای افراد مضر و مزاحم تبدیل شود. برای رعایت امنیت پیادهها و دادن آرامش به آنها، در طراحی فضای سبز اطراف پیادهروها باید نکات زیر را رعایت کنند:

— درختها نباید از یکدیگر فاصله داشته باشند، به نحوی که پیادهها و دوچرخه سواران احساس کنند که در معرض دید رانندگان وسایل نقلیه موتور و استفاده کنندگان بناهای اطراف قرار دارند. همچنین، درختکاری نباید مخفیگاه ایجاد کند.

— از درختهایی استفاده کنند که ارتفاع شاخههای آنها از سطح زمین بیش از ۲ متر است.

— اگر از درختهایی نظیر شمشاد که شاخههای آن در سطح زمین است استفاده می کنند، بین این درختها و لبه پیاده روی یا دوچرخه رو حداقل ۳ متر فاصله باشد.

— مسیرهای پیاده و دوچرخه را باید در شب روشن کنند.

۶.۲-۱۷ ساختار معماری شهری

فضای سبز را باید با توجه به وسعت فضا و ساختار معماری آن طراحی کنند. ساختار معماری محیط، جنس مصالح بناهای اطراف، تجهیزات و تأسیسات کنار راه، و وسعت فضای مورد نظر را باید در انتخاب نوع درخت و بوته و همچنین در طراحی فضای سبز در نظر بگیرند.

تأکید می‌شود که کاشتن درخت و بوته لزوماً به معنای زیباتر ساختن محیط نیست. حتی در مواردی ممکن است، ناهماهنگی با ساختار معماری و یا به هم زدن وحدت فضایی، از زیبایی بصری محیط کم کند. بنابراین، باید طراحی این فضاها را به افراد خبره واگذار کنند. اگر چه برای ایجاد فضاهایی دلپذیر رهنمودهای کلی نمی‌توان داد، اما توجه به اصول زیر به طراح کمک می‌کند:

— هماهنگ بودن ساختار معماری و مصالح و تأسیسات کنار راه معمولاً به زیبایی بصری محیط می‌افزاید.

— تضاد آشکار با ساختار معماری و یا جنس مصالح تأسیسات اطراف ممکن است زیبایی بصری را بیشتر کند. در شکل ۵۸، تضاد روشن درختان با دیوار بتنی در حالی که از زمختی محیط کاسته، آن را زیباتر کرده است.

— برجسته کردن راه و یا برعکس محیط آن، توجه بیننده را متمرکز می‌کند، و به این علت زیبایی محیط را بیشتر می‌کند. از این بابت، بهتر است که در صورت وجود درختکاری انبوه در کنار راه، بین درختکاری و جاده یک فضای باز در نظر بگیرند. عرض این فضای باز ممکن است بیشتر از عرض ایمنی باشد. چنین فضایی موجب تمایز آشکار راه و محیط آن می‌شود و با برجسته کردن راه و فضای سبز به زیبایی می‌افزاید.

— برعکس، مبهم ساختن فضاها، مثلاً درختکاری درهم و انبوه در فضاهای کوچک واقع در فاصله بین ساختمانها، محیط را معمولاً زشت می‌کند.



شکل ۵۸ تضاد آشکار گیاهان و دیوارهای بتنی به زیبایی بصری افزوده است.

۳.۱۷ عناصر تشکیل دهنده فضای سبز

برای ایجاد فضای سبز از عناصر زیر استفاده می کنند:

- گل و بوته

- درخت

- آب

۱.۳.۱۷ گل و بوته

در انتخاب گل و بوته باید به شرایط اقلیمی و مخصوصاً به فراهم بودن آب لازم و میزان رطوبت مورد نیاز توجه کنند بهترین روش این است که گیاهان مناسب محلی را شناسایی و امکان استفاده از آنها را بررسی کنند

هزینه های کاشت و نگهداری چمن زیاد است و علاوه بر این، به آب فراوان نیاز دارد به

این دلیل، استفاده از چمن جز در موارد استثنایی توصیه نمی‌شود.

در مناطق مرطوب کشور، می‌توان از انواع علفها برای پوشش قسمتهای روسازی نشده راهها استفاده کرد. در مناطق خشک، این انتخاب باید با توجه به شرایط اقلیمی انجام گیرد. از انواع پیچکهایی که به سرعت تکثیر می‌شوند و به آب کمتری نیاز دارند و در مقابل بی‌آبی مقاومند می‌توان به جای علف استفاده کرد. در میانه‌ها باید از گیاهانی استفاده کرد که به مراقبت کمتری نیاز دارند.

برای پوشش کانالهای کنار راه باید از علفهای ساقه بلند استفاده کنند تا شاخه و برگهای آنها بیرون از سطح جریانهای معمولی آب قرار گیرد.

از نظر رشد گیاهان، نیمرخ عرضی نباید دارای شیب و شکستگیهای تند باشد. برای حداکثر شیب مناسب به منظور پرورش گیاهان به فصل ۹ رجوع کنید.

۲۰۳۰۱۷ درخت

درختکاری یک فضای سه بعدی تشکیل می‌دهد و به این علت طراحی آن به دقت بیشتری نیاز دارد. درختکاری انبوه در کنار راه به زیبایی محیط نمی‌افزاید. همچنین، اگر فاصله درختها از یکدیگر زیاده‌تر از حد باشد، محیط دلبذیر مورد نظر بوجود نمی‌آید.

در انتخاب نوع درختان باید بررسی و دقت کنند در این بررسیها، باید به قطر نهایی تنه و نیازهای مراقبتی آنها توجه شود. از کاشتن درختهایی که میوه‌های آنها سطح راه را کثیف می‌کند، و یا درختهایی که زنبور و پرندگان شهری نظیر کبوتر و گنجشک را به خود جذب می‌کنند باید خودداری کنند.

از نظر ایمنی و ظرفیت راه و همچنین از نظر زیبایی محیط بهتر است درختها فاصله بیشتری با سواره‌رو داشته باشند. در این مورد فاصله‌های زیر پیشنهاد می‌شود:

— در خیابانهای محلی، درختها باید در پشت جدول قرار گیرند و بین لبه طرف جاده تنه درخت (در حالت رشد کامل) و نمای جدول حداقل ۱۰ متر فاصله باشد.

– در راههای شریانی درجه ۲، مانند خیابانهای محلی عمل کنند؛ مگر در قسمتهایی که از عبور پیاده‌ها از عرض راه توسط مانعی فیزیکی جلوگیری می‌شود در این قسمتها، می‌توان فاصله بین لبه درخت و نمای جدول را ۵٫۰ متر گرفت.

– در راههای شریانی درجه ۱، هیچ درختی که قطر ساقه آن از ده سانتیمتر بیشتر خواهد شد نباید در داخل میانه و یا عرض ایمنی کاشته شود (شکل ۵۹). عرض ایمنی برای سرعتهای طرح مختلف در جدول ۱۰۴ داده شده است. در غیر این صورت، یا درخت باید به عنوان مانع خطرناک رفتار کرده و وسایل نقلیه را با نرده یا دیواره حفاظتی که در جلوی درخت قرار داده می‌شود (مطابق ضوابط فصل ۱۰ و ۱۱) در مقابل برخورد به درختها حفظ کرد اگر از نرده حفاظ استفاده می‌شود، بین نمای نرده و سطح طرف جاده درخت (در حالت رشد کامل) باید حداقل ۱٫۲۵ متر فاصله باشد.

در تعیین محل درختها باید به عوامل کنترل کننده زیر توجه کنند:

- جای کافی برای رشد درخت
- تداخل نداشتن با خطوط تأسیسات شهری نظیر تیرهای برق و روشنایی و تابلوها
- تداخل نداشتن با شیرهای آتش نشانی (درخت نباید جلوی آنها را بگیرد).



شکل ۵۹ نمونه طراحی فضای سبز در آزادراه

- تداخل نداشتن با چاهکهای آبگیر
- فاصله کافی تا لبه جدول برای جلوگیری کردن از برخورد پیش آمدگی وسایل
- نقلیه‌ای که عمود بر جدول و یا مایل با آن پارک می‌کنند

۳.۳.۱ آب

آب یکی از عناصر قدیمی برای ایجاد فضاهای زیبا و آرام بخش است. ایجاد آب‌نما، استخر، فواره و آبشار، مخصوصاً در ترکیب با فضاهای سبز، محیط دلپذیری بوجود می‌آورد. آبی را می‌توان در تأسیسات فوق بکار برد که کاملاً تمیز، بی‌بو و بهداشتی باشد. جریان آب، کثیف و بدبو بسیار نامطلوب است.

طرز دیگر استفاده از آب در فضاهای سبز، ترکیب کردن آبگیرهای مصنوعی با فضاهای سبز است. در فضاهای نسبتاً بزرگ (مثلاً اطراف یک تپادل) ممکن است بتوان چنین آبگیرهایی را به عنوان عنصر اصلی فضای سبز در نظر گرفت و فضای سبز را حول آن طراحی کرد.

۴.۱ روش طراحی

فضاهای سبز واقع در حریم و اطراف راه‌ها را باید طراحی کنند و جزئیات آن را در روی نقشه جداگانه، پلان زمین آرای، نشان دهند. در پلان زمین آرای، جزئیات هندسی و اجرایی را نباید نشان داد، زیرا موجب شلوغی نقشه می‌شود. در این پلان، باید فقط حدود سواره‌رو، پیاده‌رو، دوچرخه‌رو، میانه، حاشیه، حریم تملک، حریم حفاظتی، و تأسیسات تخلیه آب را نشان دهند و جزئیات زمین آرای را در ارتباط با این اجزا تعیین کنند.

در طراحی زمین آرای باید جزئیات زیر را تعیین کنند و آنها را در روی پلان زمین آرای و مشخصات خصوصی پیمان ارائه دهند:

- نوع نباتات و محل کشت آنها

- طرز کاشتن

- سیستم آبیاری

- طرز مراقبت

— طرز تکثیر و پرورش نباتات

طراحی فضای سبز یک امر چند تخصصی است. معماران فضای سبز و مهندسان ترافیک در این امر نقش عمده دارند علاوه بر آنها، باید با مهندسان آب و خاک کشاورزی و متخصصان باغبانی، و مخصوصاً با واحدها و باغبانانی که عملاً عهده دار نگهداری از فضاها خواهند شد مشورت کرد. به طراحان توصیه می شود که با دانشکده های کشاورزی ادارات کشاورزی محل، سازمان حفاظت محیط زیست و سازمانهای دیگری که در زمینه نباتات دارای اطلاعات هستند مشورت کنند.

مقدار روشنایی - مقدار نوری است که از چراغ به یک سطح می‌رسد واحد اندازه‌گیری مقدار روشنایی لومن است.

شدت روشنایی - مقدار نوری است که به طور یکنواخت به سطحی برابر یک متر مربع می‌تابد واحد اندازه‌گیری شدت روشنایی لوکس است. لوکس شدت روشنایی ناشی از تابش ۱ لومن نور به سطحی برابر یک متر مربع است.

حداکثر شدت روشنایی - بیشترین شدت نور تابیده بر یک سطح است.

میانگین شدت روشنایی - متوسط شدت نور تابیده بر یک سطح است.

حداقل شدت روشنایی - کمترین شدت نور تابیده بر یک سطح است.

ضریب یکنواختی - نسبت میانگین شدت روشنایی به حداقل آن است.

۲۰۱۸ معیارهای سنجش میزان روشنایی

وضعیت روشنایی سطح راه را به کمک دو معیار زیر می‌سنجند:

- میانگین شدت روشنایی (بر حسب لوکس)

- ضریب یکنواختی

باید توجه کرد که قابلیت دیدن تابع مقدار نوری است که پس از برخورد به رویه منعکس شده و به چشم بیننده می‌رسد. مقدار نور منعکس شده به رنگ و جنس رویه بستگی دارد. بنابراین، شدت روشنایی بیشتر، لزوماً به معنای قابلیت دید بهتر نیست.

میزان نور منعکس شده در وضعیت موجود را می‌توان با نورسنج اندازه گرفت. کنترل آن برای محیطی که وجود ندارد و باید طراحی شود آسان نیست. به این دلیل است معیارها برای نور تابیده به سطح رویه، و نه نور منعکس شده از آن، تعیین می‌شود. براساس تجارب گذشته، می‌توان پذیرفت که اگر میزان نور تابیده به سطح رویه در حدود معیارها تعیین شده باشد، میزان نور منعکس شده و در نتیجه روشنایی محیط کافی خواهد بود.

پس، اگر پس از تکمیل سیستم روشنایی، شدت روشنایی محیط را با نورسنج اندازه‌گیری کنند، نتایج آن لزوماً در حدود معیارهای تعیین شده نخواهد بود.

میانگین شدت روشنایی که به سطح سواره‌روها می‌تابد نباید کمتر از حداقلهای تعیین شده در جدول ۱۳، و ضریب یکنواختی آن نباید بیشتر از حداکثرهایی باشد که در همان جدول داده شده است. در این جدول، معیارهای متفاوتی برای رویه‌های بتنی، آسفالت معمولی، و آسفالت ریزدانه پرقیر داده شده است.

اگر از آسفالت‌های روشن (که حداقل ۱۵ درصد مصالح شنی آنها را مصالح طبیعی مصنوعی روشن کننده تشکیل می‌دهد) استفاده کنند باید میزان روشنایی را مطابق استانداردهایی که برای رویه‌های بتنی داده شده تعیین کنند. در حال حاضر، استفاده از آسفالت‌های روشن در ایران متداول نیست.

در مسیرهای پیاده و دوچرخه، بازتاب نور تابیده به پیاده‌ها و دوچرخه‌سواران اهمیت دارد و میزان این بازتاب به رنگ لباس آنها بستگی دارد. بنابراین، میزان روشنایی مؤثر تابع

جدول ۱۳ حداقل میانگین شدت روشنایی و حداکثر ضریب یکنواختی

نوع راه	نوع منطقه	میانگین شدت روشنایی تاییده بر سطح راه			حداکثر ضریب یکنواختی
		رویه‌های بتنی یا آسفالتی روشن ^۵	رویه‌های آسفالتی	رویه‌های آسفالتی ریزدانه	
برایانی درجه ۱ آزادراه	همه مناطق	۶	۸	۷	۱ به ۳
	تجاری	۹	۱۳	۱۲	۱ به ۳
	تجاری - مسکونی	۷	۱۱	۹	
برایانی درجه ۲ اصلی	تجاری	۱۱	۱۶	۱۴	۱ به ۳
	تجاری - مسکونی	۸	۱۲	۱۰	
	مسکونی	۶	۸	۷	۱ به ۴
فرعی	تجاری	۷	۱۱	۹	
	تجاری - مسکونی	۶	۸	۷	۱ به ۶
محلی	مسکونی	۶	۸	۷	
	تجاری - مسکونی	۵	۷	۶	۱ به ۶
	مسکونی	۳	۴	۴	

^۵ استفاده از آسفالت‌های روشن در حال حاضر در ایران معمول نیست

نوع رویه این مسیرها نیست به علاوه، در این مسیرها، دادن احساس امنیت و آرامش به پیاده‌ها و دوچرخه‌سواران حائز اهمیت است. دوچرخه‌سواران و پیاده‌ها در صورتی احساس آرامش می‌کنند که قادر به تشخیص چهره اشخاصی که از نزدیکی آنها می‌گذرند باشند برای این منظور، میزان روشنایی در ارتفاع ۱٫۷ متری کف مسیرهای پیاده و دوچرخه نباید کمتر از حداقل‌هایی باشد که در جدول ۱۴ برای میانگین شدت روشنایی در این ارتفاع تعیین شده است.

۳۰۱ کاربرد و اولویتها

فواید روشن ساختن راههای شهری در شب به شرح زیر است:

جدول ۱۴ حداقل میانگین شدت روشنایی در مسیرهای پیاده و دوچرخه

میانگین شدت روشنایی		نوع مسیر پیاده یا دوچرخه
در ارتفاع ۱٫۷ متری از کف مس	در کف مسیر	
۲۰	۹	پیاده‌گذر و مسیر درجه ۲ دوچرخه
۱۰	۶	منطقه تجاری
۵	۲	منطقه تجاری - مسکونی
		منطقه مسکونی
۵	۵	پیاده‌رو، راه پیاده و مسیر درجه ۱ دوچرخه، پله‌ها و شیراهها در همه مناطق
۵۰	۱۰	زیرگذر مخصوص پیاده یا دوچرخه

- زیبایی محیط شهری

- افزایش ایمنی برای پیاده‌ها و دوچرخه‌سواران

- افزایش ایمنی و آرامش رانندگان وسایل نقلیه موتوری

- رعایت حال پیاده‌ها با دادن احساس امنیت، آسایش، و آرامش به آنها

- بهتر دیده شدن علائم راهنمایی و رانندگی

- افزایش کارایی تقاطعها و تبادله

بهتر است برای کلیه راههای شهری روشنایی در نظر بگیرند اگر به علت محدودی

منابع نتوان همه راهها را روشن کرد، در تعیین اولویتها، ترتیب زیر رعایت شود:

- مسیرهای پیاده و مخصوصاً پیاده‌گذرها

- مسیرهای دوچرخه

- خیابانهای محلی و مخصوصاً پیاده‌روهای آنها

- تقاطعهای جریان‌بندی شده در راههای شریانی درجه ۲

- تقاطعهای ساده در راههای شریانی درجه ۲

- راههای شریانی درجه ۲

- تقاطعهای واقع در راههای شریانی درجه ۱

- تبادله، مخصوصاً در دهانه‌های ورودی و خروجی آنها

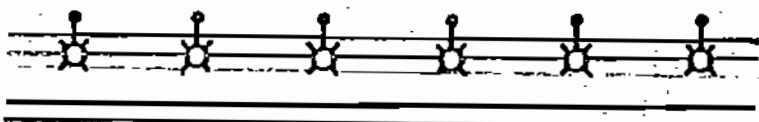
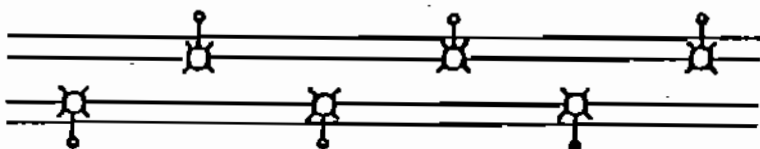
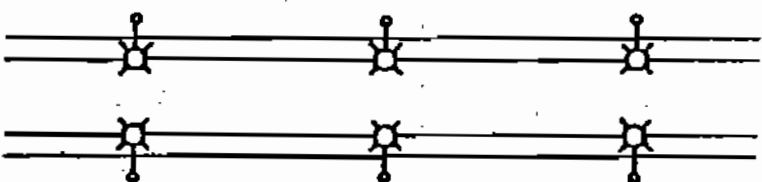
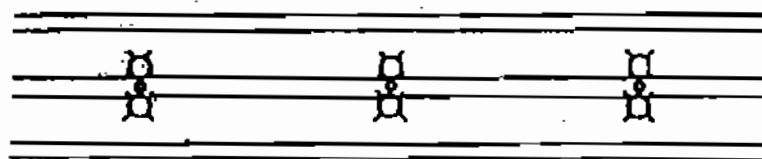
- راههای شریانی درجه ۱

۴.۱۸ اصول طراحی سیستمهای روشنایی

در طراحی سیستمهای روشنایی، باید نوع چراغ، نوع پایه‌ها، محل نصب پایه‌ها، فاصله پایه‌ها از یکدیگر، ارتفاع چراغها، سیم‌کشی و سایر تجهیزات برقی توسط مهندس برق تعیین و طراحی شود.

فاصله چراغها از یکدیگر و ارتفاع آنها را با استفاده از خطوط هم‌تراز شدت به نحوی تعیین کنند که میانگین شدت روشنایی و ضریب یکنواختی مطابق استانداردهای تعیین شده باشد.

پایه‌های چراغها را می‌توان در کنار راه و یا در داخل میانه گذاشت. همچنین، آنها را می‌توان بر روی جان‌پناه پلها و یا در روی دیواره حائط واقع در داخل میانه راه نصب کرد. در شکل ۶۰ نمونه‌هایی از طرز نصب پایه‌ها داده شده است.



شکل ۶۰ نمونه‌هایی از طرز قراردادن پایه چراغها در امتداد راه

فاصله پایه‌ها از یکدیگر را باید براساس محاسبات فنی روشنایی و با استفاده از مشخصات داده شده توسط تولیدکنندگان سیستمهای روشنایی تعیین کرد.

نوع چراغها را باید با توجه به هزینه خرید، مصرف برق، نحوه تابش نور، و دوام چراغ انتخاب کرد.

ارتفاع چراغ بستگی به نوع چراغ و امکانات محل دارد. هر چه ارتفاع چراغ بیشتر باشد، روشنایی یکپارچه‌تر به سطح مورد نظر می‌تابد. بهتر است که ارتفاع پایه چراغها برای روشن کردن قسمت‌های مورد استفاده وسایل نقلیه موتوری از ۹۰ متر کمتر نباشد. ارتفاع مناسب چراغ به میزان روشنایی آن بستگی دارد یعنی، هر چه مقدار روشنایی چراغ بیشتر است، پایه آن را باید بلندتر گرفت. در این مورد، می‌توان از ارقام داده شده در جدول ۱۵ به عنوان رهنمود استفاده کرد.

از نظر زیبایی بصری محیط، بهتر است که کلیه سیم‌کشیها به صورت زیرزمینی انجام شود.

جدول ۱۵ ارتفاع پیشنهادی پایه چراغها

ارتفاع پایه (متر)	مقدار روشنایی (لومن)
۹ تا ۱۱	تا ۲۰۰۰۰
۱۱ تا ۱۴	۲۰۰۰۰ تا ۴۵۰۰۰
۱۴ تا ۱۸	۴۵۰۰۰ تا ۹۰۰۰۰

آیین‌نامه طراحی راههای شهری

بخش ۲

راههای شریانی درجه ۱

آیین‌نامه طراحی راههای شهری، بخش ۴، راههای شریانی درجه ۱

تهیه کننده: سازمان طرح تهیه آیین‌نامه

آماده‌سازی و امور فنی چاپ: مرکز مطالعات و تحقیقات شهرسازی و معماری ایران

چاپ اول: ۱۳۷۵

لیتوگرافی: افشار

چاپ و صحافی: نقش جهان

تیراژ: ۱۵۰۰

حق چاپ برای وزارت مسکن و شهرسازی محفوظ است.

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99

10

11



بسمه تعالی

پیشگفتار وزیر مسکن و شهرسازی و رئیس شورای عالی شهرسازی و معماری

خداوند بزرگ را سپاسگزارم که در پی تهیه طرحهای جامع و تفصیلی و ضوابط و مقررات شهرسازی برای شهرهای کشور که از سال ۱۳۴۵ تاکنون ادامه داشته، همچنین تهیه مقررات ملی ساختمانی ایران که از سال ۱۳۶۶ آغاز شده و بیش از نیمی از مباحث بیست گانه آن منتشر شده یا در حال انتشار است، اکنون، آیین نامه طراحی راههای شهری که در کنار دو مجموعه فوق الذکر ارکان اصلی کنترل ساختمان و شهرسازی را تشکیل می دهد، در اختیار جامعه حرفه ای و مراجع بررسی و تصویب طرحها قرار می گیرد.

نبود ضوابط و رهنمودهای طراحی راههای شهری، مشکلات و مسائل زیر رابه وجود آورده بود:

■ طرح ریزان شهری و طراحان راه ناچار از مداخله در سیاستگذاری می شدند، در حالی که نه صلاحیت و توان و نه فرصتی برای این کار داشتند؛

■ منابعی که باید تماماً صرف مطالعه کردن وضعیت خاص هر طرح، یافتن و سنجیدن گزینه های مختلف و پرداختن به جزئیات شود، کلاً یا بعضاً در جستجوی الگوها و استانداردها صرف می شد؛

■ پایه و مبنایی برای انتقال و تکامل تجربیات حرفه ای وجود نداشت و این خود یکی از دلایل اصلی کمبود نیروی کار ورزیده متخصص در امر طراحی شبکه راههای شهری بود؛

■ در ارزیابی کار طرح ریزان شهری و طراحان راه وحدت نظر وجود نداشت.

آیین‌نامه طراحی راههای شهری برای رفع مشکلات فوق با هدفهای زیر تهیه شد:

- اعمال سیاستها و خط مشی‌های اساسی و الگوهای مصرف مربوط به حمل و نقل شهری؛
- تدوین دستورالعملهای طراحی به منظور بهبود کیفیت طرحها، رعایت یکنواختی، و ساده کردن کار طراحی با معاف ساختن طراحان از انتخاب ضوابط تا آنها بتوانند بیشتر وقت خود را به مطالعه و پژوهشهای هر طرح اختصاص دهند؛
- فراهم ساختن مرجعی یکنواخت و خودبسنده و ایرانی برای طراحان تا با استفاده از آن طراحی ساده‌تر شود و طرحها بهبود یابند؛
- آموزش دادن به طراحان و فراهم ساختن امکان بازآموزی مداوم آنها.

این آیین‌نامه طبق بند ۴ ماده ۲ قانون تأسیس شورای عالی شهرسازی و معماری ایران به عنوان بخشی از آیین‌نامه‌های شهرسازی در ۷ آذر ۱۳۷۳ به تصویب شورای مذکور رسید.

لازم می‌دانم از آقای مهندس سیدرضا هاشمی معاون محترم شهرسازی و معماری که مجری و هماهنگ کننده طرح تهیه آیین‌نامه راههای شهری ایران بوده و این وظیفه را با کمال شایستگی به انجام رسانده‌اند قدردانی نموده توفیق بیشتر ایشان را از خداوند بزرگ مسئلت نمایم.

عباس آخوندی

بسمه تعالی

پیشگفتار معاون شهرسازی و معماری

ساختمان شهر از مجموع بناهایی تشکیل می‌شود که هریک برای منظوری خاص، در جایی معین، و متصل به یکی از راه‌ها برپا می‌گردند هرچه برای ایمنی، بهداشت، آسایش، و صرفه اقتصادی بنا لازم است موضوع مقررات ملی ساختمانی، و هرچه به‌نوع استفاده از بنا، شکل و ابعاد آن، چگونگی و جای استقرار آن، و محل مناسب آن در شهر ارتباط دارد موضوع ضوابط و مقررات شهرسازی است.

مقررات ملی ساختمانی ایران به تصویب هیئت وزیران می‌رسد و شامل بیست مبحث است که تهیه آنها در معاونت شهرسازی و معماری وزارت مسکن و شهرسازی از سال ۱۳۶۶، به تدریج آغاز شده و هنوز ادامه دارد. ضوابط و مقررات شهرسازی به تصویب شورای عالی شهرسازی و معماری ایران می‌رسد و سه گونه است:

۱. نقشه‌های شهرسازی مخصوص هر شهر؛

۲. ضوابط همراه نقشه‌های شهرسازی هر شهر؛ و

۳. ضوابط و مقرراتی که خاص شهر معینی نیست بلکه در همه شهرها یا دسته‌ای از آنها لازم‌الاجراست. تهیه انواع اول و دوم این ضوابط و مقررات از سال ۱۳۴۵ با تصویب اولین طرح

۱. نقشه‌های شهرسازی شهرهای کوچک و ضوابط همراه آنها اگر به‌صورت طرح هادی، موضوع بند ۴ ماده ۱ و قسمت الف بند ۲ ماده ۳- قانون تنبیر نام وزارت آبادانی و مسکن به وزارت مسکن و شهرسازی و تعیین وظایف آن، تهیه شود نیازی به تصویب شورای عالی شهرسازی و معماری ایران ندارد.

جامع شروع شد و با تصویب طرحهای بسیار دیگر در سالهای بعد ادامه یافت و تهیه ضوابط و مقررات نوع سوم از سال ۱۳۵۶ با تصویب دستورالعمل صدور پروانه تأسیس و پروانه بهره‌برداری از شهرک در خارج از محدوده قانونی و حریم شهرها آغاز شد ولی توسعه سریع آن بعد از سال ۱۳۶۳ بود.

محدودیت در نوع استفاده از بناها، شکل و ابعاد آنها، چگونگی و جای استقرار، و محل مناسب آنها در شهر از محدودیت در تأمین دو نیاز اصلی ناشی می‌شود:

۱. نیاز ساکنان ساختمانها به فضا و نور و هوا و آرامش؛

۲. نیاز ساکنان ساختمانها به دسترسی امن و سالم و دلپذیر به همه‌جا، در زمانی متناسب با ضرورت و اهمیت مراجعه به آنها. بنابراین نه تنها نیاز به رفت و آمد از هر نقطه به نقاط دیگر با کیفیتی قابل قبول، بلکه نیاز به هوای سالم و آرامش کافی نیز بررسی اثرات متقابل اجزاء و قطعات شهری با راههای شهری و طراحی با هم آنها را اجتناب‌ناپذیر می‌سازد در گذشته که اهمیت مطالعه و طراحی با هم کاربری و راه، به اندازه امروز، شناخته نبود طراحی راهها که در واقع نقشی جز تقسیم سطح شهر به قطعات اصلی و تفکیک بعدی آنها به کوچکترین واحدهای بهره‌برداری و خرید و فروش نداشت منحصر آيا عمدتاً به محاسبه ظرفیتهای حمل و نقل متکی بود؛ اما تجدیدنظر ناشی از تجارب سه دهه اخیر در روشهای شهرسازی و روی آوردن به جنبه‌های کیفی زندگی در شهرها و احترام به انسان در مقابل احترام به ماشین، مطالعه و طراحی با هم راه و کاربری را در بالاترین جایگاه قرار داده است.

وزارت مسکن و شهرسازی برای پاسخگویی به نیاز تهیه کنندگان و بررسی کنندگان طرحهای شهرسازی و طراحان و تصویب کنندگان نقشه راههای شهری جدید یا تغییر راههای موجود، در سال ۱۳۷۰، تهیه آیین‌نامه طراحی راههای شهری را در برنامه تحقیقاتی خود قرار داد و یک سازمان کار رازیر نظر معاون شهرسازی و معماری ایجاد کرد این سازمان از گروه تحقیق و تدوین، کمیته فنی بررسی و دبیرخانه شورای عالی شهرسازی و معماری تشکیل یافت.

گروه تحقیق و تدوین پیش‌نویس اول را تهیه کرد این پیش‌نویس برای اظهارنظر ۱۸ مؤسسه و افراد صاحب‌نظر فرستاده شد گروه تحقیق و تدوین، براساس نظرهای دریافت شده و نظرهای کمیته بررسی داخلی که خود تشکیل داده بود، پیش‌نویس دوم را تهیه کرد پیش‌نویس دوم، مدت دو سال، در ۷۰ جلسه مورد بررسی کمیته فنی که اعضای آن را وزارت مسکن و شهرسازی از میان نمایندگان وزارتخانه‌های کشور و راه و ترابری و کارشناسان و متخصصان دانشگاهها، جامعه مشاوران، سازمان ترافیک شهر تهران و سازمان مشاور فنی و مهندسی شهر تهران برگزیده بود قرار گرفت. چگونگی بررسیهای کمیته فنی و

نتایج آن در چند جلسه به شورای عالی شهرسازی و معماری گزارش داده شد و نظرهای اصلاحی شورای عالی تنظیم متن نهایی اعمال شد. متن اصلاحی نهایی در ۷ آذر ۱۳۷۳ به تصویب شورای عالی رسید.

این آیین نامه دوازده بخش دارد که به ترتیب عبارت‌اند از: مبانی، پلان و نیمرخهای طولی، اجزاء نیمرخهای عرضی، راههای شریانی درجه ۱، تبادلها، راههای شریانی درجه ۲، نقاط عمده، خیابانهای محلی، دسترسیها، مسیرهای پیاده، مسیرهای دوچرخه، و تجهیزات ایمنی؛ و اصول پنجگانه حاکم بر آن عبارت‌اند از:

۱. یکپارچگی شهر و شبکه ارتباطی؛
 ۲. سعی در کاهش ترافیک موتور با هر چه امکانپذیرتر و کارآمدتر کردن استفاده از پیاده روی، دوچرخه، اتوبوس؛
 ۳. توجه به نقشهای دیگر راههای شهری: نقش اجتماعی، نقش فضای شهری، نقش زیست محیطی، نقش عبور دادن خطوط تأسیسات شهری؛
 ۴. حل تعارض میان نقش ترافیکی و نقش اجتماعی راه؛
 ۵. تعیین بهینه عرض راه در عین رعایت حال همه استفاده کنندگان از آن.
- استفاده کنندگان از این آیین نامه به آخرین دستاوردهای تجارب طراحی راههای شهری دسترسی پیدا می کنند؛ از بیاستها و خط مشیهای واحدی پیروی می کنند؛ همه عوامل مؤثر در کیفیت طراحی راه به حساب می آورند؛ برای حل مسائل گوناگون از رهنمودهای آن کمک می گیرند؛ ابعاد و اندازه ها را در حدود درست آنها به کار می برند؛ به زبانی مشترک در بررسی های حرفه ای مختلف دست می یابند؛ در بررسی و بازبینی و تصویب طرحها آن را مرجع و راهنمای خود قرار می دهند و سرانجام؛ با پیگیری تغییرات آن در تجدیدنظرهای بعدی دانش خود را به هنگام می کنند.
- در پایان بر خود لازم می دانم از کوششهای ارزشمند گروه تحقیق و تدوین، مخصوصاً سرپرست انشمنده آن آقای دکتر محمد رضا زریونی، اعضای محترم کمیته فنی و همکاران دبیرخانه شورای عالی شهرسازی و معماری، مخصوصاً سرکار خانم مهندس مالک که با شایستگی کامل این طرح تحقیقاتی را تا مراحل بررسی و تصویب پیش بردند قدردانی نمایم.

سازمان طرح تهیه آیین نامه طراحی راههای شهری

سیدرضا هاشمی
شهلا مالک

فوق لیسانس معماری، معاون شهرسازی و معماری، مجری طرح و هماهنگ کننده؛
فوق لیسانس معماری، مسئول دبیرخانه شورای عالی شهرسازی و معماری
مدیر پروژه تحقیقاتی و دبیر کمیته فنی بررسی؛

□

محمدرضا زریونی

دکتر در مهندسی عمران (ترافیک و حمل و نقل) رئیس گروه تحقیق و تدوین
تهیه کننده پیش نویسهای اولیه و نهایی؛
لیسانس عمران، دستیار تدوین؛

علی اکبر لبافی

□

علی اتابک

فوق لیسانس مهندسی حمل و نقل، نماینده گروه تخصصی ترافیک و حمل و نقل
جامعه مشاوران ایران، عضو کمیته فنی بررسی (در بخشهای ۳ تا ۸)؛

علی رضا امیدوار

فوق لیسانس مهندسی راه و ساختمان، کارشناس ارشد راه و ترابری، عضو کمیته فنی
بررسی؛

محمد مهدی رجائی رضوی

فوق لیسانس مهندسی راه و ساختمان (ترافیک)، عضو سازمان ترافیک و حمل و نقل
تهران، عضو کمیته فنی بررسی؛

سیدفرهاد رزم یار

فوق لیسانس مهندسی و برنامه ریزی حمل و نقل، نماینده وزارت کشور، عضو کمیته
فنی بررسی؛

بهمن رویانیان

فوق لیسانس مهندسی حمل و نقل، از مهندسان مشاور ترافیک و حمل و نقل ره بویا
عضو کمیته فنی بررسی (در بخشهای ۳ تا ۸)؛

فرهاد سلطانی آزاد

فوق لیسانس معماری، نماینده گروه تخصصی شهرسازی جامعه مشاوران ایران، عضو
کمیته فنی بررسی؛

مجید غمامی

فوق لیسانس معماری، از مهندسان مشاور معمار و شهرساز مهران، عضو کمیته فنی
بررسی؛

اردشیر گروسی

فوق لیسانس مهندسی عمران (راه و ترابری)، نماینده معاونت فنی و راه سازی وزارت
راه و ترابری، عضو کمیته فنی بررسی؛

علی منصور خاکی

دکتر در راه و ساختمان (راه و ترابری و حمل و نقل)، دانشکده عمران دانشگاه علم
صنعت، عضو کمیته فنی بررسی؛

حبیب الله نصیری

دکتر در مهندسی راه و ساختمان (مهندسی و برنامه ریزی حمل و نقل)، گروه عمران
دانشکده عمران دانشگاه صنعتی شریف، عضو کمیته فنی بررسی؛

و با تشکر از دکتر حمید حبشی خیاط، دکتر منوچهر وزیری، و مهندس فریدون دژدار که به ترتیب از طرف سازمان
مشاور فنی و مهندسی شهر تهران، گروه عمران دانشکده عمران دانشگاه صنعتی شریف، و وزارت کشور در بعضی
جلسات کمیته فنی بررسی یا این طرح همکاری داشتند

بسمه تعالی

مصوبه شورای عالی شهرسازی و معماری ایران

شورای عالی شهرسازی و معماری ایران در جلسه مورخ ۷۳/۹/۷، با استفاده از اختیارات موضوع بند ۴ ماده ۲ قانون تأسیس خود، بنا به پیشنهاد وزارت مسکن و شهرسازی «آیین نامه طراحی راههای شهری» شامل ۱۲ بخش: یکم «مبانی طراحی راهها و خیابانهای شهری»، دوم «پلان و نیمرخ های طولی»، سوم «اجزای نیمرخ های عرضی»، چهارم «راههای شریانی درجه ۱»، پنجم «تبادلها»، ششم «راههای شریانی درجه ۲»، هفتم «تقاطعها»، هشتم «خیابانهای محلی»، نهم «دسترسیها»، دهم «مسیرهای پیاده»، یازدهم «راهنمای برنامه ریزی و طرح مسیرهای دوچرخه» و دوازدهم «تجهیزات ایمنی راه» را به شرح پیوست تصویب و مقرر نمود که:

۱. کلیه تهیه کنندگان طرحهای هادی، طرحهای جامع، طرحهای تفصیلی، طرحهای بهسازی و نوسازی، طرحهای آماده سازی، طرحهای جزئیات شهرسازی، طرحهای احداث راه جدید شهری، طرحهای بازسازی و نوسازی راه موجود شهری، طرحهای اصلاح ترافیکی، طرحهای سنجش تأثیرات ترافیکی توسعه، طرحهای ساختمانی (از لحاظ نحوه اتصال به راههای شهری) که محدوده عمل آنها داخل محدوده و حریم شهرهاست، و طرحهای انواع شهرکها مانند مسکونی، تفریحی، صنعتی مکلفند در تهیه طرحهای مزبور و تغییرات آنها، موارد مربوطه در آیین نامه طراحی راههای شهری را رعایت کنند و موارد استفاده یا استثناء را همراه با دلایل فنی و اقتصادی در گزارش فنی ضمیمه طرح مشخص نمایند. دلایل فنی و اقتصادی موارد استثناء باید حسب مورد به تصویب مراجع تصویب و صدور مجوز برسد.

۲. وزارت مسکن و شهرسازی، در اجرای قانون نظام مهندسی ساختمان، شرایط احراز صلاحیتهای لازم برای تهیه طرح کلی شبکه و طراحی هندسی راههای شهری را برای مهندسان رشته‌های ذی‌ربط تعیین کرده، ظرف مدت یک‌سال آینده تسهیلات لازم برای توسعه سریع و آموزش آیین‌نامه طراحی راههای شهری و اعطای گواهی صلاحیت به واجدین شرایط را فراهم کرده و حدود صلاحیت آنها را در پروانه اشتغال به کار مهندسی آنها درج می‌نماید.

۳. در آن دسته از طرحهای موضوع بند ۱ که از تاریخ ۷۴/۱۰/۱ توسط مؤسسات مهندس مشاور تهیه شود، طرح کلی شبکه یا طرح هندسی راههای شهری و گزارش فنی آن باید حسب مورد به امضای مهندس دارای پروانه اشتغال و صلاحیت لازم برسد.

۴. آن دسته از طرحهای موضوع بند ۱ که قابل واگذاری به اشخاص حقیقی باشد از تاریخی که در هریک از شهرستانهای کشور از طرف وزارت مسکن و شهرسازی با هماهنگی سازمانهای نظام مهندسی قابل اجرا اعلام شود باید به امضای مهندسان دارای صلاحیت برای تهیه طرح کلی شبکه یا طراحی هندسی راههای شهری حسب مورد برسد.

۵. اخذ گواهی صلاحیت‌های موضوع این آیین‌نامه برای تهیه کنندگان طرحهای ساختمانی که در طراحی نحوه اتصال به راههای شهری مکلف به رعایت آن هستند لازم نیست.

۶. وزارت مسکن و شهرسازی مکلف است با تشکیل یک کمیته دائمی متشکل از کارشناسان متخصصان ذی‌صلاح نسبت به بازنگری مداوم این آیین‌نامه اقدام نماید.

این کمیته با بررسی نتایج حاصل از اجرای این آیین‌نامه که به‌صورت دلایل فنی و اقتصادی و فرهنگی موارد استثناء موضوع بند ۱ این مصوبه اعلام خواهد شد و هر نظر و پیشنهاد اصلاحی دیگری که به دبیرخانه شورای عالی شهرسازی و معماری برسد اصلاحات لازم در آیین‌نامه را به‌عمل خواهد آورد یا چنانچه تحقیقاتی را ضروری تشخیص دهد پیشنهاد خواهد نمود.

عباس آخوندی

وزیر مسکن و شهرسازی

و

رئیس شورای عالی شهرسازی و معماری ایران

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	۱.۱ مقدمات
۱	۱.۱ تعریفها
۳	۲.۱ عملکرد
۴	۳.۱ تشخیص نیاز
۶	۴.۱ مطالعه تأثیرات زیست محیطی
۹	۲. ضوابط کلی
۹	۱.۲ وضعیت راه نسبت به زمینهای اطراف
۱۴	۱.۱.۲ راههای پایین گذر
۱۴	۲.۱.۲ راههای بالا گذر
۱۵	۳.۱.۲ راههای همسطح
۱۵	۴.۱.۲ راههای سرپوشیده و نیمه سرپوشیده
۱۶	۲.۲ کنترل دسترسی پیاده ها و دوچرخه ها
۱۷	۳.۲ کنترل دسترسی ترافیک موتوری
۲۱	۴.۲ مدیریت ترافیک
۲۱	۱.۴.۲ خط کشی و تابلوهای هدایتی
۲۱	۲.۴.۲ تنظیم تقاطعهای همسطح
۲۱	۳.۴.۲ اعمال مقررات
۲۳	۳. ضوابط اجزا
۲۳	۱.۳ تعداد خطوط
۲۴	۲.۳ سرعت طرح
۲۴	۳.۳ پلان و نیمرخهای طولی

۲۵
۲۵
۲۵
۲۵
۲۶
۲۶
۲۶
۲۹
۲۹
۳۳
۳۳
۳۴
۳۴
۳۷
۳۷
۴۱
۴۱
۴۲
۴۲
۴۷
۴۷
۵۱
۵۱
۵۲
۵۲
۵۲

۴.۳ عرض خطهای اصلی

۵.۳ عرض خطهای کمکی

۶.۳ شانه

۷.۳ جدول

۸.۳ شیروانی خاکبرداری و خاکریزی و کانال تغلیه آب

۹.۳ عرض آزاد و ارتفاع آزاد

۱۰.۳ میانه

۱۱.۳ وسایل نقلیه همگانی

۱۲.۳ پارک سوار

■ ۴ استفاده اتوبوسها از آزادراه و بزرگراه

۱.۴ سیاستها

۲.۴ استفاده مشترک با سایر وسایل نقلیه

۱.۲.۴ آزادراه

۲.۲.۴ بزرگراه

۳.۴ خط ویژه اتوبوس

۱.۳.۴ خط ویژه موافق جریان

۲.۳.۴ خط ویژه مخالف جریان

۴.۴ اتوبوس رو

۱.۴.۴ مقدمات

۲.۴.۴ ضوابط کلی

۳.۴.۴ ضوابط اجزا

■ ۵. نیمرخهای عرضی نمونه

۱.۵ اصول

۲.۵ راه عبوری

۳.۵ بزرگراه

۴.۵ آزادراه

$$f = \frac{1}{140.15 \times 7}$$

مقدمات

۱.۱ تعریفها

راه شریانی - راهی است که در طراحی و بهره‌برداری از آن، به نیازهای وسایل نقلیه موتوری برتری می‌دهند برای رعایت این برتری، عبور پیاده‌ها از عرض راه کنترل و تنظیم می‌شود.

راه شریانی درجه ۱ - راهی است که در طراحی و بهره‌برداری از آن، به جابجایی وسایل نقلیه موتوری برتری داده می‌شود برای رعایت این برتری، دسترسی وسایل نقلیه موتوری و همچنین عبور پیاده‌ها از عرض راه تنظیم می‌شود. راههای شریانی درجه ۱ دارای عملکرد برون‌شهری‌اند. با اعمال درجات مختلفی در کنترل دسترسی، راههای شریانی درجه ۱ به آزادراه، بزرگراه و راه عبوری دسته‌بندی می‌شوند.

آزادراه - راهی است که در تمام طول آن ترافیک دو طرف به‌طور فیزیکی از یکدیگر جداست و جریان ترافیک در آن بدون وقفه (آزاد) است؛ یعنی، وسایل نقلیه موتوری، جز در

تصادفها و راه بندانها، ناچار به توقف نمی شوند. برای تأمین چنین وضعیتی، تقاطع همسطح اجازه داده نمی شود و نحوه صحیح ورود و خروج وسایل نقلیه طراحی می شود.

بزرگراه - راهی است که ترافیک دو طرف آن به طور فیزیکی از یکدیگر جداست، و در طولهای قابل ملاحظه ای از آن می توان جریان ترافیک را پیوسته فرض کرد برای تأمین چنین وضعیتی، نحوه صحیح ورود و خروج وسایل نقلیه طراحی می شود. بزرگراه می تواند معدودی تقاطع همسطح داشته باشد به شرطی که فاصله تقاطعها از یکدیگر زیاد (بیش از حدود ۲۵ کیلومتر) باشد.

راه عبوری - ادامه راههای برون شهری دو خطه دو طرفه در داخل شهرها (ی معمولاً کوچک و متوسط) یا روستاها است به شرط آن که عملکرد عبوری آنها در داخل شهر یا روستا نیز حفظ شود برای حفظ این عملکرد، ورود و خروج وسایل نقلیه به آن کاملاً تنظیم و طراحی می شود و فاصله تقاطعهای همسطح آن از یکدیگر بیش از حدود ۲۵ کیلومتر است.

روگذر - قسمتی از یک راه است که در محل تقاطع با راه دیگر، از روی آن می گذرد.

زیرگذر - قسمتی از یک راه است که در محل تقاطع با راه دیگر، از زیر آن می گذرد.

دالان (کریدور) ترافیکی - یک محدوده مطالعاتی نولری شکل است. منظور از مشخص کردن دالان ترافیکی، بررسی تعادل ترافیکی بین ظرفیت مجموعه راهها و حجم ترافیکی است که از داخل آن می گذرد.

تنه شبکه - اصلی ترین مسیر در شبکه سیستم جابجایی است که سایر مسیرهای اصلی آن منشعب می شوند.

نیمرخ عرضی قیپ (قیپ هندسی) - نیمرخ عرضی ای است که مشخصات هندسی عرض راه را در طول قسمتی که این مشخصات یکسان است، نشان می دهد.

حصار کشی - محصور کردن راه است به منظور جلوگیری از برخورد افراد و سایر جانداران بزرگ با ترافیک موتوری. حصار کشی ممکن است با احداث دیوار معمولی و یا کشیدن تری سیمی و مانند آن انجام شود.

محدوده ممنوع آزاد راه - محدوده‌ای است که از ورود پیاده‌ها به آن با حصارکشی جلوگیری می‌کنند

اتوبوس‌رو - سواره‌رو مجزایی است که به عبور اتوبوسهای سیستم اتوبوسرانی اختصاص دارد

ایستگاه همسطح - ایستگاه اتوبوسی است که با سواره‌رو آزادراه یا بزرگراه همسطح است.

ایستگاه غیر همسطح - ایستگاه اتوبوسی است که سطح آن از سطح سواره‌رو آزادراه یا بزرگراه بالاتر یا پایین‌تر است.

خط ویژه (خط ویژه اتوبوس) - خطی است که در ساعت‌های معین و یا در تمام اوقات شبانه روز، به عبور اتوبوسهای سیستم اتوبوسرانی اختصاص دارد

خط ویژه موافق جریان - خط ویژه‌ای است که در آن اتوبوسها در جهت جریان اصلی ترافیک حرکت می‌کنند

خط ویژه مخالف جریان - خط ویژه‌ای است که در آن اتوبوسها در خلاف جهت جریان اصلی ترافیک حرکت می‌کنند

رابط ویژه اتوبوس - رابطی است که به عبور اتوبوسهای سیستم اتوبوسرانی اختصاص دارد

۲.۱ عملکرد

راههای شریانی درجه ۱ را برای فراهم کردن ارتباط سریع بین مناطق دور از هم در شهرهای بزرگ، و همچنین اتصال شبکه راههای درون شهری به شبکه راههای برون شهری می‌سازند. اگر چه از راههای شریانی درجه ۱ برای سفرهای کوتاه شهری نیز استفاده می‌شود، اما نقش اصلی این راهها فراهم آوردن امکانات جابجایی سریع برای سفرهای دور و نسبتاً دور شهری است.

با این عملکرد، راههای شریانی درجه ۱، در موارد زیر ضرورت پیدا می‌کنند:

- ارتباط دادن مناطق مختلف شهرهای بزرگ به یکدیگر و به شبکه راههای

برون شهری

- ارتباط دادن شهرها و شهرکهای مجاور هم به یکدیگر و به مراکز صنعتی و

پایانه ها

- ارتباط دادن شهرهای متوسط و کوچک به شبکه راههای برون شهری

در شهرهای کوچک و متوسط، راه شریانی درجه ۱ معمولاً قسمتی از شبکه راههای

برون شهری است که از داخل یا نزدیک شهر می گذرد، و یا شاخه ای است که شهر را به

شبکه راههای برون شهری متصل می کند.

اما در شهرهای بزرگ، یک شبکه گسترده راههای شریانی درجه ۱ ضروری است تا

امکان ارتباط سریع بین مناطق دور از هم فراهم شود بدون وجود چنین شبکه ای، راههای

شریانی درجه ۲ و محلی نمی توانند به نقشهای خود عمل کنند؛ زیرا این راهها برای سفرهای

طولانیتر نیز مورد استفاده قرار می گیرند؛ و به علت سرعت کم جابجایی در آنها، وسایل

نقلیه ای که بین مناطق شهری در رفت و آمد هستند، سطح آنها را برای مدت های طولانی

اشغال می کنند.

۳.۱ تشخیص نیاز

راههای شریانی درجه ۱ نباید ساخته شوند مگر آن که ضرورت احداث آنها در طرحهای

کالبدی (جامع، تفصیلی، آماده سازی، و مانند آن) تعیین شود. احداث راههای کمربندی و

توسعه راههای برون شهری واقع در حوزه استحفاظی شهرها نیز مشمول همین ضابطه است

و بدون در دست داشتن طرح توسعه کالبدی مناطق واقع در اطراف راه، نباید انجام گیرد.

به علاوه، قبل از پرداختن به طراحی احداث یا توسعه هر راه شریانی درجه ۱، (که الزاماً

باید جزیی از طرحهای کالبدی باشد) باید برای آن مطالعات امکان سنجی انجام دهند. در این

مطالعات، باید یک دالان (کریدور) ترافیکی برای راه مورد نظر تعیین کنند و در داخل این

محدوده مطالعاتی به بررسی موارد زیر بپردازند:

- وضعیت موجود ترافیک (حجم، کیفیت، و ایمنی) را در راه یا راههای واقع در

داخل کریدور تعیین کنند و کمبود ظرفیت و گلوگاههای موجود را با استفاده از معیارهای کمتی تشخیص دهند.

- وضعیت تقاضای ترافیک راه، براساس سقف تعیین شده برای میانگین تراکم توسعه‌های شهری و فرض سیاستهای مختلف برای جابجایی، برآورد کنند برای این منظور، می‌توان از نتایج مطالعات جامع حمل و نقل و یا مطالعات حمل و نقل مربوط به طرحهای کالبدی استفاده کرد.

- اگر مطالعات حمل و نقل مدون و قابل اتکایی وجود ندارد، میزان تقاضا را باید با استفاده از روشهای کمتی، برای سقف توسعه‌ها برآورد کنند. در این برآورد، حداقل باید سه سناریو اصلی در مورد نحوه توسعه آبادانیها و سهم وسایل مختلف جابجایی در نظر بگیرند. روش کار و فرضیات به کار رفته در تعیین میزان تقاضا را باید به زبان قابل فهم عمومی و بدون استفاده از اصطلاحات تخصصی تشریح کنند.

- ارتباط طرح مورد نظر با شبکه راههای شریانی درجه ۱ موجود را تشریح کنند، و اگر طرح مورد نظر یک حلقه اتصال دهنده برای شبکه راهها است، این موضوع را بیان کنند. تأثیر طرح مورد نظر را در کیفیت ترافیک سایر اجزای شبکه راههای شریانی، با استفاده از روشهای کمتی، بررسی کنند.

- اگر ضرورتهای دیگری (جز میزان تقاضا و کمبود ظرفیت) برای احداث یا توسعه راه مورد نظر وجود دارد، این ضرورتها بیان شوند.

- نحوه اتصال و یا ارتباط راه مورد نظر را به مراکز مهم جمعیتی و ترافیکی، نظیر فرودگاه، ایستگاههای راه آهن و مترو، و پایانه‌ها، نشان دهند.

- وضعیت موجود جسم و روسازی راه، وضعیت تخلیه آبهای بارش و زه‌کشی، و ضرورتهای مرمتی و نوسازی راه مورد نظر را تشریح کنند.

- منابع مالی، مصالح، نیروی انسانی، و آموزشهای مورد نیاز برای احداث و بهره‌برداری از راه مورد نظر را به طور مقدماتی برآورد کنند و امکان تأمین آنها را در محل ارزیابی نمایند.

برای رفع نیازهای جابه‌جایی، مطالعه امکان‌سنجی باید به ترتیب به سیاستهای زیر اولویت دهد:

- اول) استفاده بهتر از ظرفیت موجود با برتری دادن به اتوبوسها
 - دوم) افزایش ظرفیت شبکه موجود از طریق انجام اصلاحات موضعی هندسی، طراحیهای ترافیکی و اعمال مقررات
 - سوم) احداث یا توسعه راه شریانی درجه ۱
- هر گاه پس از رعایت مراتب فوق، احداث یا توسعه یک راه شریانی درجه ۱ ضروری، امکان‌پذیر، و از نظر زیست‌محیطی قابل قبول تشخیص داده شد، این نتیجه‌گیریها باید به زبان غیرتخصصی و قابل فهم عمومی، برای استفاده افراد ذینفع و نمایندگان مردم تشریح شود. در این تشریح، بهتر است از نقشه‌ها و نمودارهای ساده استفاده کنند.

۴.۱ مطالعه تأثیرات زیست‌محیطی

هرگاه احداث یا توسعه راه شریانی درجه ۱ را ضروری تشخیص دهند، باید تأثیرات زیست‌محیطی آن را در مطالعات امکان‌سنجی بررسی کنند. مطالعات تأثیرات زیست‌محیطی باید تأثیرات راه بر عوامل زیر را بررسی کند و برای کنترل این تأثیرات پیشنهاد و راه‌حل ارائه دهد:

محیط شهری

- تأثیر بر کاربریها
- تأثیر بر جهت توسعه شهر
- تأثیر بر یکپارچگی بافت شهری
- تأثیر بر ساختار معماری و زیبایی بصری محیط
- تأثیر بر بافتها و بناهای تاریخی
- تأثیر بر زمینهای کشاورزی، باغها، و قناتها
- تأثیر بر سایر کارهای عمرانی که همراه با طرح اجرا می‌شود
- تأثیر بر مسیرهای پیاده و دوچرخه
- تأثیر بر شبکه موجود و پیش‌بینی شده راهها
- تأثیر بر سیستم تخلیه آبهای بارش و افزایش میزان سیلابها

- تأثیر بر زندگی شهری در هنگام اجرای طرح

محیط طبیعی

- تأثیر بر آلودگی هوا

- تأثیر بر آلودگی آبهای سطحی و سلامت آبزیان

- تأثیر بر کیفیت آبهای زیرزمینی

- تأثیر بر آلودگی صوتی

- تأثیر بر مناطق و مناظر با ارزش طبیعی و مناطق زیر نظارت سازمان محیط

زیست

- تأثیر بر مناطق و گونه‌های حساس گیاهان و جانوران

- تأثیر بر ظرفیت تخلیهٔ مسیله‌ها

- تأثیر بر توسعهٔ پایدار

محیط اقتصادی و اجتماعی

- تأثیر بر نحوهٔ سکونت افرادی که محل سکونت آنها در مسیر قرار می‌گیرد

- تأثیر بر نحوهٔ اشتغال افرادی که محل‌های کسب آنها در مسیر قرار می‌گیرد و یا

رونق خود را از دست می‌دهد

- تأثیر بر افزایش قیمت زمین‌ها و افزایش قیمت مسکن ناشی از آن

- تأثیر بر توزیع درآمدها

- تأثیر بر اقتصاد شهر

- تأثیر کوتاه مدت و دراز مدت بر پیاده‌ها، دوچرخه‌سواران، و استفاده‌کنندگان از

وسایل نقلیهٔ جمعی

برای اصول، رهنمودها، و ضوابط انجام مطالعات تأثیرات زیست محیطی راه‌ها به فصل

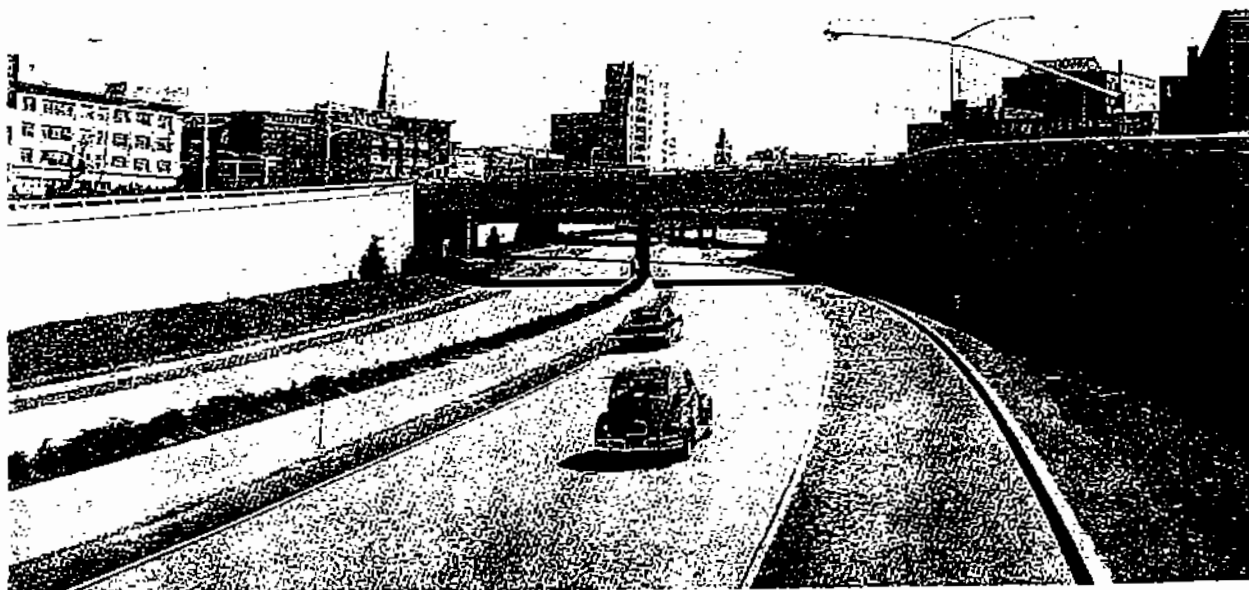
۹، بخش ۱، «مبانی» رجوع کنید.

ضوابط کلی

۱.۲ وضعیت راه نسبت به زمینهای اطراف

راههای شریانی درجه ۱ را به صورتهای زیر می سازند:

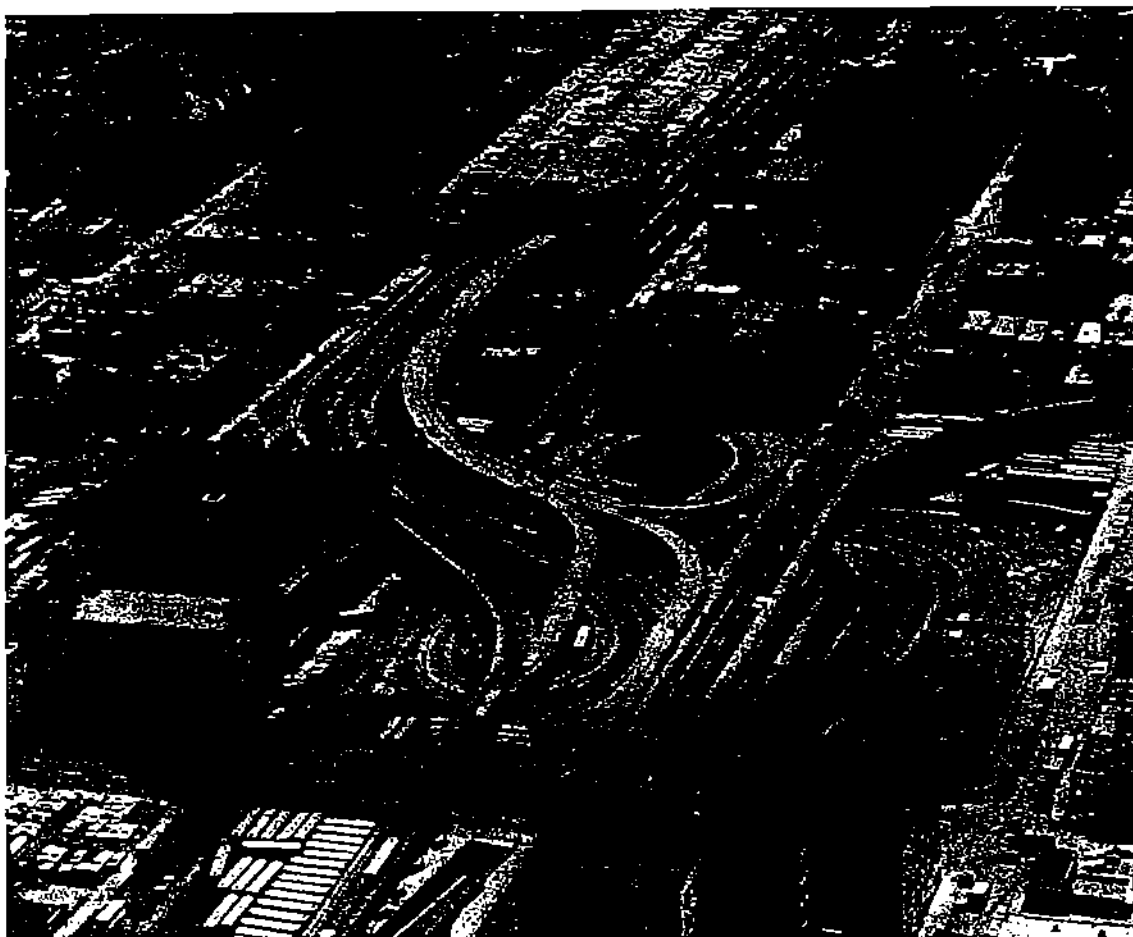
- راه پایین گذر، که کف آن پایین تر از سطح زمینهای اطراف است و از زیر راههای متقاطع می گذرد (شکلهای ۱ و ۲).
- راه بالا گذر، که کف آن بالاتر از سطح زمینهای اطراف است و از بالای راههای متقاطع می گذرد (شکلهای ۳ و ۴).
- راه همسطح، که کف آن همسطح زمینهای اطراف است و یا در روی خاکریزی قرار دارد (شکلهای ۵ و ۶).
- راه سرپوشیده، که به صورت تونل است (شکل ۷).
- راه نیمه سرپوشیده، که قسمت عمده آن سرپوشیده است، ولی به منظور تأمین نهویه و روشنایی، قسمتهایی از آن را باز می گذارند (شکل ۸).



شکل ۱ یک آزادراه پایین گذر که در آن برای جدایی ترافیک دو طرف از دیواره حفاظت استفاده شده است



شکل ۲ تصویر یک آزادراه پایین گذر.



شکل ۳ نمونه‌ای از یک راه
بالا گذر که اتوبوس‌رو را به
بنای پایانه مخصوص اتوبوس
متصل می‌کند



شکل ۴ یک آزادراه دو
طبقه، راه‌های بالا گذر به
دلیل تمایز ترافیک و سایر
عوارض زیرت محیطی
توصیه نمی‌شوند



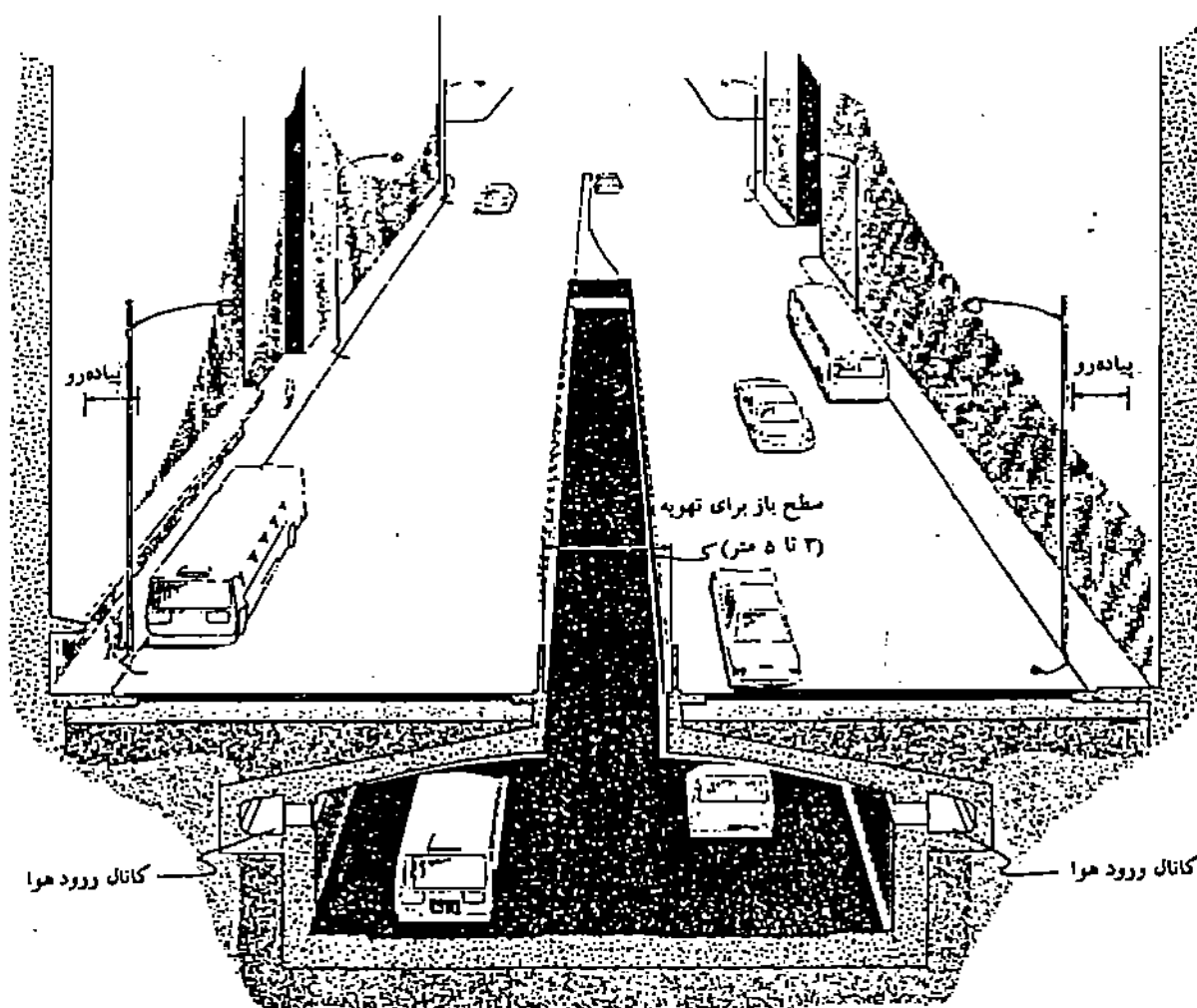
شکل ۵ یک آزادراه همسطح با روگذر مخصوص پیاده



شکل ۶ یک آزادراه همسطح که در خاکریزی قرار دارد



شکل ۷ داخل یک تونل یک طرفه سه خطه



شکل ۸ نمونه یک راه نیمه سرپوشیده در مراکز شهرها، خیابان را می توان به پیاده و اتوبوس اختصاص داد و وسایل نقلیه را از زیر گذرانند

۱.۱.۲ راههای پایین گذر

برتربیهای اصلی راه پایین گذر، نسبت به راههای بالا گذر و همسطح، به شرح زیر است:

- جسم راه از نظر مخفی است و تأثیر آن بر ساختار معماری و زیبایی بصری محیط اندک است.

- خیابانهای متقاطع را می توان با حفظ وضعیت طبیعی آنها از روی آن عبور داد.

- مسیرهای پیاده و دوچرخه را می توان بدون نیاز به پله و شیپراهِ از روی آن گذرانند.

- عموماً، از نظر کنترل سروصدا گزینه بهتری است.

- به حریم کمتری نیاز دارد.

اگر بخواهند راه شریانی درجه ۱ را از داخل مراکز جمعیتی یکپارچه بگذرانند، باید آن را به صورت پایین گذر بسازند تا ارتباط دادن راههای پیاده و سواری دو طرف آن به یکدیگر و همچنین کنترل دسترسی پیاده ها به راه عملی باشد.

همچنین، جز در موارد استثنایی که زیر گذر ساختن عملی یا مطلوب نیست، غیر همسطح کردن تقاطعهای موجود باید به صورت زیر گذر انجام شود.

در مواردی که به علت وجود آب زیر زمینی یا سایر مسائل اجرایی، پایین قرار دادن کف راه به اندازه حدود ارتفاع آزاد آن (۵۰ متر) مشکل و غیر عملی است، می توان کف راه حداقل حدود ۲۰ متر پایین تر از کف خیابانهای اطراف آن قرار داد؛ تا دسترسی پیاده ها به راه شریانی کنترل شود، و تغییر ارتفاع لازم برای عبور مسیرهای پیاده و دوچرخه از روی نیز کاهش یابد.

۲.۱.۲ راههای بالا گذر

محدودیت اصلی راههای بالا گذر تأثیرات نامطلوب آنها بر ساختار معماری شهری و زیبایی بصری محیط است. به همین دلیل، جز در مواردی که جسم راه به صورت یکپارچه با ساختمانهای اطراف آن طراحی می شود، راههای شریانی درجه ۱ را نباید به صورت بالا گذر ساخت. همچنین، جز در موارد ناچاری، نباید تقاطعهای غیر همسطح را به صورت

بالا گذر بازند

۳.۱. راههای همسطح

محدودیت‌های اصلی راه همسطح به شرح زیر است:

- به صورت کانال جداکننده‌ای، محیط شهری را به دو جزء جدا از هم تقسیم می‌کند؛ به نحوی که ارتباط دادن راههای پیاده و سواره دو طرف آن مشکل و در مواردی غیر عملی است.

- کنترل کردن دسترسی پیاده‌ها به راه معمولاً مشکل است.

اگر راه همسطح را در روی خاکریز، به ارتفاع ۲ تا ۳ متر، قرار دهند، می‌توان مسیرهای پیاده راه بدون نیاز به پله و شیب‌راهه، از زیر آن عبور داد ولی، سایر محدودیت‌های راه همسطح همچنان باقی است.

به علت تأثیرات زیست محیطی نامطلوب، گذراندن راه همسطح از داخل آبادانی‌های یکپارچه معمولاً پذیرفته نیست. اما این راهها، در مواردی که طراحی کالبدی شهر راه را به عنوان عامل جداکننده‌ای در نظر می‌گیرد، ممکن است کاربرد داشته باشند مثلاً، راههای همسطح را می‌توان به عنوان عامل جداکننده و در عین حال ارتباط دهنده (ارتباط تنظیم شده ترافیک موتورسیکلت) برای مناطق مختلف شهرهای بزرگ و شهرکهای نزدیک به یکدیگر در نظر گرفت.

۴.۱. راههای سرپوشیده و نیمه سرپوشیده

هزینه احداث راههای سرپوشیده و نیمه سرپوشیده بسیار زیاد است. به این دلیل، این راه‌حلها فقط برای فواصل کوتاه واقع در نقاط حساس مناطق مرکزی شهرها کاربرد دارد. در این موارد، ممکن است بتوان هزینه احداث راه را در قالب طرحهای استفاده چند منظوره از حریم آن تأمین کرد (به فصل ۹، بخش ۱، «مبانی» رجوع کنید). همچنین، ممکن است سرپوشیده یا نیمه سرپوشیده ساختن قسمتهای کوتاهی از مسیرهای ویژه اتوبوس، در مناطق مرکزی شهرها، به صرفه و عملی باشد.

۲۰۲ کنترل دسترسی پیاده‌ها و دوچرخه‌ها

در راههای شریانی درجه ۱، اصل بر جدایی کامل مسیرهای پیاده و دوچرخه از ترافیک موتوری است. هنگام طرح این راهها باید مسیر حرکت پیاده‌ها و دوچرخه‌سواران شناسایی و امکانات عبور مجزا و غیرهمسطح آنها را فراهم کنند ضوابط کنترل دسترسی پیاده‌ها و دوچرخه‌ها به راههای شریانی درجه ۱، به شرح زیر تعیین می‌شود:

— عبور همسطح پیاده‌ها از عرض راههای شریانی درجه ۱ مجاز نیست. باید از عبور غیرمجاز پیاده‌ها توسط موانع فیزیکی (نرده، حصارکشی، دیوارکشی اختلاف سطح) جلوگیری کنند. تقاطعهای همسطح این راهها نیز مشمول همین ضابطه است؛ در آنجا نیز باید با نصب مانع از عبور همسطح پیاده‌ها و دوچرخه‌ها از عرض راه جلوگیری شود و برای عبور غیرهمسطح آنها پل تونل در نظر بگیرند برای ضوابط طراحی عبور غیرهمسطح پیاده‌ها و دوچرخه‌سواران به بخش ۱۰، «مسیرهای پیاده» رجوع کنید

— قراردادن پیاده‌رو و دوچرخه‌رو در داخل محدوده ممنوع آزادراهها مجاز نیست.

— در هر دو طرف راههای شریانی درجه ۱ باید مسیرهای پیاده و دوچرخه کاملاً مجزا از سواره‌رو در نظر بگیرند (مگر در مواردی که به علت شیب طولی تا دوچرخه‌سواری ممکن نیست). در راههای همسطح، بین این مسیرها و لبه جاده باید شانه خاکی یا حاشیه‌ای به عرض حداقل ۱٫۵ متر قرار دهند

— مسیرهای پیاده و دوچرخه واقع در امتداد راههای پایین‌گذر و بالاگذر و تونل را باید همسطح با زمینهای اطراف قرار دهند؛ مگر در محل تقاطع با راه شریانی درجه ۱ دیگر، که در آن صورت مسیر باید به صورت غیرهمسطح باشد

— اگر بخواهند از سازه پلهای راههای شریانی درجه ۱ برای عبور پیاده‌ها و دوچرخه‌ها استفاده کنند، باید مقطع عرضی پل را چنان طراحی کنند که دسترسی پیاده‌ها و دوچرخه‌ها به قسمت مورد استفاده ترافیک موتوری (جاده) جلوگیری شود برای جزئیات طراحی، به بند ۲۰۱۲، بخش ۳، «اجزای

نیمرخهای عرضی» رجوع کنید

- هیچ بنایی اجازه دسترسی پیاده و سواره را به حریم راههای شریانی درجه ۱ ندارد مگر بناهای بزرگی که، با رعایت ضوابط تعیین شده در بخش ۹، «دسترسیها»، اجازه دسترسی برای ترافیک موتوری را به بزرگراه دارند فقط چنین بناهایی می توانند مسیرهای پیاده داخل بنا را به مسیرهای پیاده واقع در دو طرف بزرگراه یا راه عبوری متصل کنند

۳۰ کنترل دسترسی ترافیک موتوری

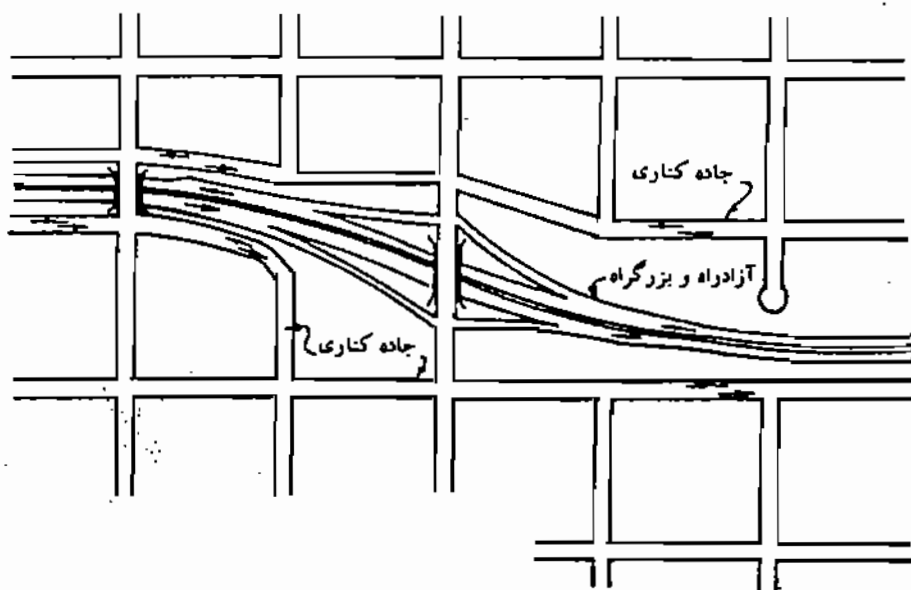
دسترسی وسایل نقلیه موتوری را به راههای شریانی درجه ۱ باید قاطعانه کنترل کنند بر حسب اعمال درجات مختلفی در کنترل دسترسی، راههای شریانی درجه ۱ به آزادراه، بزرگراه و راه عبوری تقسیم می شوند

ضوابط کنترل دسترسی وسایل نقلیه موتوری به راههای شریانی درجه ۱ به شرح زیر تعیین می شود:

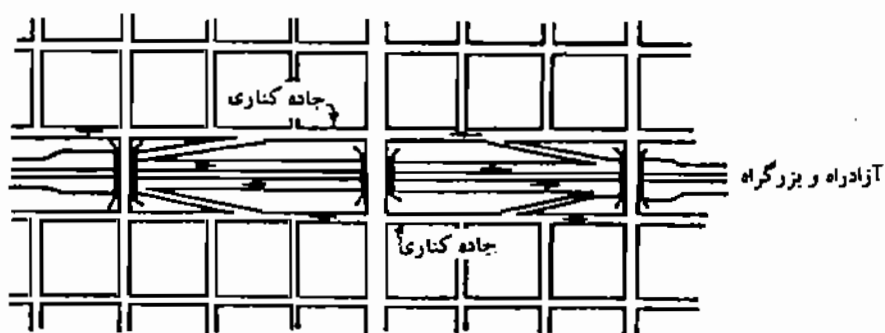
- هیچ بنایی حق دسترسی سواره به راههای شریانی درجه ۱ را ندارد، مگر بناهای استثنایی و بزرگ که ضوابط دسترسی آنها به این راهها در بخش ۹، «دسترسیها» تعیین شده است. برای اتصال بناهای اطراف به راههای شریانی درجه ۱، می توان جاده کناری در نظر گرفت. جاده کناری از لحاظ عملکرد، یک راه شریانی درجه ۲ است که ترافیک ورودی آبادانیهای اطراف را جمع آوری می کند و به نزدیکترین ورودی می رساند یا برعکس، ترافیک خروجی از راه شریانی درجه ۱ را بین خیابانهای اطراف پخش می کند شکل ۹ نمونه هایی از طرز قراردادن جاده کناری را در دو طرف آزادراه و بزرگراه نشان می دهد

- آزادراه نباید هیچ تقاطع همسطحی داشته باشد

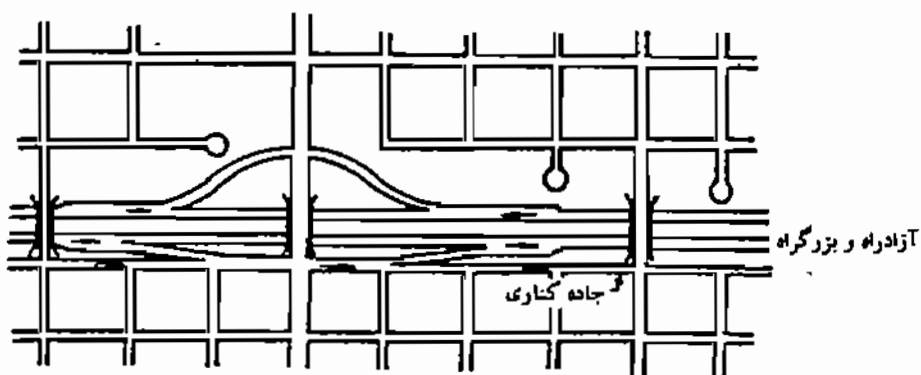
- باید سعی کنند که تعداد تقاطعهای همسطح را در بزرگراه و راه عبوری محدود



الف - جاده کناری با شکل نامنظم

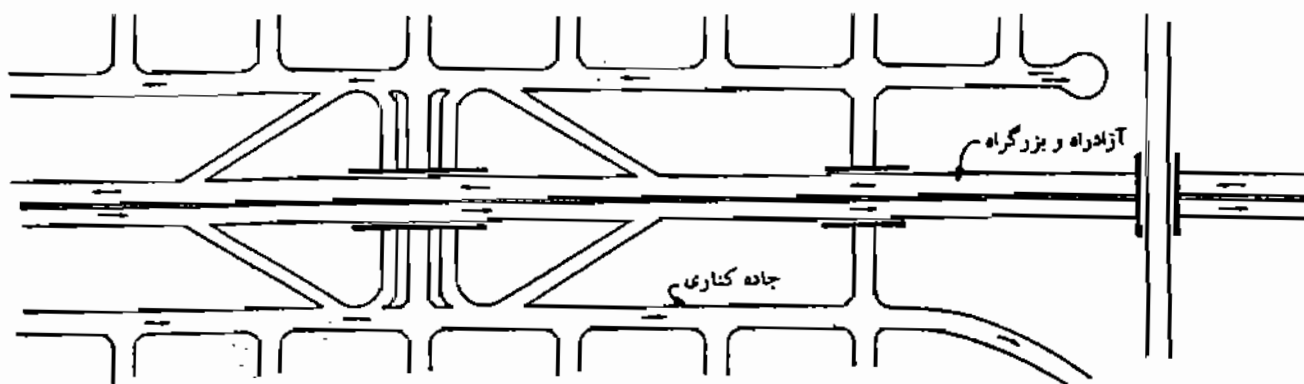


ب - دو جاده کناری یک طرفه

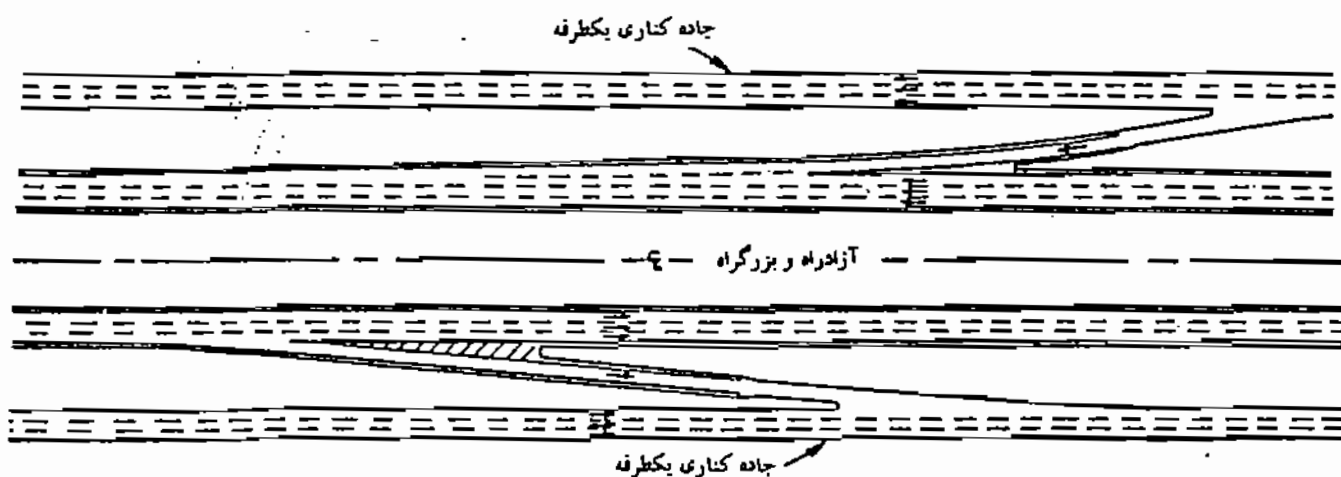


ج - یک جاده کناری یکطرفه

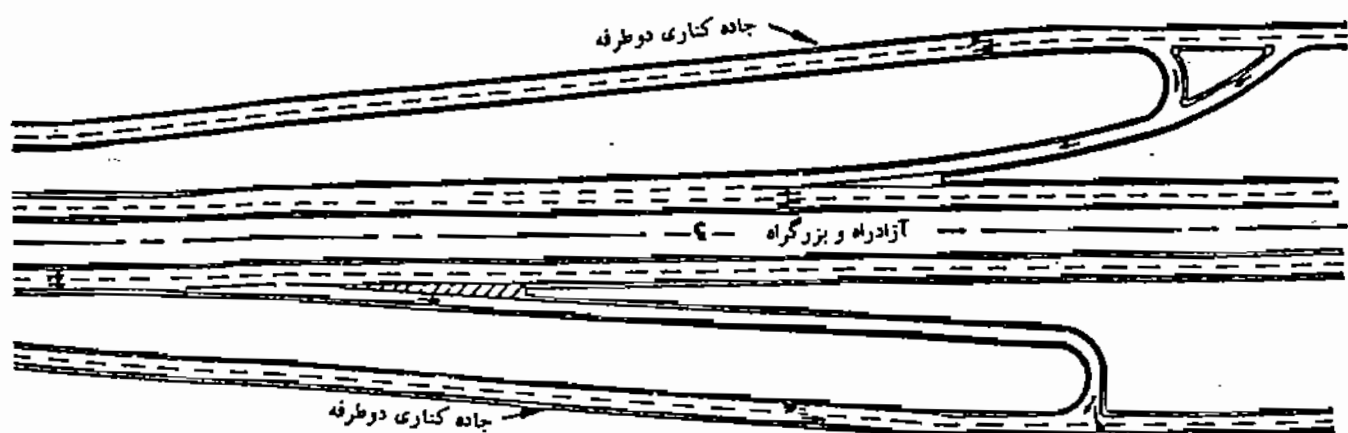
شکل ۹ نمونه‌هایی از طرز قرارگیری جاده‌های کناری



د - استفاده از خیابان‌های شریانی درجه ۲ برای جاده کناری



ه - جاده‌های کناری یکطرفه و رابطهای ورودی و خروجی آنها



و - جاده‌های کناری دوطرفه و رابطهای ورودی و خروجی آنها

نگه دارند، و فاصله تقاطعها را از یکدیگر زیاد بگیرند. فاصله تقاطعهای همسطح در این راهها نباید از حدود ۲۵ کیلومتر کمتر باشد.

- فاصله بین ورودیها و خروجیها نباید از حداقلهای داده شده در شکل ۲۳، بخش ۵، «تبادلها» کمتر باشد.

- ورودیها و خروجیها باید با در نظر گرفتن خط تغییر سرعت و با رعایت ضوابط داده شده در بخش ۵، «تبادلها» طراحی شوند.

- پارکینگ حاشیهای ممنوع است و این ممنوعیت باید به شدت اعمال شود.

- برای توقفهای اضطراری وسایل نقلیه موتوری باید شانه در نظر بگیرند.

- پیاده و سوار کردن مسافر در این راهها ممنوع است و این ممنوعیت باید به شدت اعمال شود.

- اتوبوسها می توانند در ایستگاههای واقع در این راهها مسافر پیاده و سوار کنند. ایستگاه باید از طریق زیرگذر یا روگذر پیاده به پیاده رو طرف مقابل ارتباط داده شود.

- ضوابط هندسی راه عبوری باید دست کم مطابق ضوابط تعیین شده برای بزرگراهها باشد، مگر آن دسته از ضوابط بزرگراهها که به راههای دوخطه ربطی ندارد (میانه، شانه چپ).

- اگر بخواهند یک راه عبوری با چهار خط یا بیشتر، عملکرد شریانی درجه ۱ خود را حفظ کند (سرعت مجاز بیش از ۶۰ کیلومتر در ساعت)؛ باید آن را مطابق ضوابط هندسی آزادراه یا بزرگراه طرح و به همین ترتیب طبقه بندی کنند.

- اگر نتوانند ضوابط مربوط به کنترل دسترسی پیاده ها و دوچرخه ها (بند ۲۰۲) و ضوابط مربوط به کنترل دسترسیها (همین بند) را در مورد راههای عبوری رعایت کنند، باید این راهها را در داخل مجتمعهای زیستی به عنوان خیابان محلی طبقه بندی و طراحی کنند برای ضوابط طراحی خیابانهای محلی به

بخش ۸، «خیابانهای محلی» رجوع کنید

۴.۲ مدیریت ترافیک

۱.۴.۳ خط کشی و تابلوهای هدایتی

مسیر حرکت وسایل نقلیه در راههای شریانی درجه ۱، مخصوصاً در نزدیکی خروجیها و انشعابها، باید با خط کشی و تابلوهای هدایتی تنظیم شود.

بدون این وسایل کنترل، این راهها ناقص اند و کار آیی و ایمنی ندارند و نمی توانند به عنوان راه شریانی درجه ۱ عمل کنند. نوع تابلوهای هدایتی و محل نصب آنها، و همچنین نحوه خط کشیها را باید در مراحل ابتدایی طرح مقدماتی تعیین کنند تا طرح هندسی با رعایت فواصل لازم برای آنها انجام گیرد. بسیاری از راههای شریانی درجه ۱ ساخته شده راه در وضع موجود آنها، نمی توان به طرز صحیح تابلو گذاری و خط کشی کرد؛ زیرا طرح هندسی آنها بدون توجه به فاصله های لازم برای تغییر مسیر و نصب تابلوهای هدایتی انجام گرفته است.

برای مبانی تابلو گذاری به فصلهای ۷ و ۸، بخش ۱، «مبانی» و برای اصول و ضوابط انجام آنها به فصل ۶، بخش ۲، «پلان و نیمرخیهای طولی» رجوع کنید.

۲.۴.۲ تنظیم تقاطعهای همسطح

کلیه تقاطعهای همسطح بزرگراهها را باید با استفاده از چراغ راهنما تنظیم کنند (ورودیها و خروجیها تقاطع به حساب نمی آیند). برای ضوابط طراحی به فصل ۶، بخش ۲، «پلان و نیمرخیهای طولی» و بخش ۷، «تقاطعها» رجوع کنید.

۳.۴.۲ اعمال مقررات

اعمال مداوم، بدون تبعیض، و محکم مقررات ضروری است؛ تا راههای شریانی درجه ۱ بتوانند به نقش خود عمل کنند. در شهری که برقراری نظم در حرکت وسایل نقلیه میسر نیست، سرمایه گذاری در احداث آزادراه و بزرگراه تا حد زیادی اتلاف منابع است. بنابراین،

در مطالعات امکان‌سنجی این راهها، باید مشکلات اعمال مقررات و راه‌حلهای رفع آنها را شناسایی کنند.

پس از ساخته شدن راه، بهبود پلان و نیمرخ طولی غیرعملی، و تقریباً ناممکن است. بنابراین، بی‌نظمی و مدیریت نامناسب ترافیک (که قابل اصلاح است) نباید توجیهی برای کم گرفتن سرعت طرح این راهها باشد بلکه، باید همزمان با احداث راه، راه‌حلهایی برای بهبود آموزش و اعمال مقررات پیشنهاد دهند، و برنامه‌های منسجمی برای اجرای آنها تدوین کنند.

شهرهایی که دارای شبکه راههای شریانی درجه ۱ هستند، بهتر است اصلاح وضعیت اعمال مقررات راهنمایی و رانندگی را از این راهها شروع کنند زیرا، اعمال مقررات در این راهها، به علت محدودیت طول و پذیرش بهتر رانندگان، ساده‌تر است.

ضوابط اجزا

جز در مواردی که به طور مشخص تعیین شده، در طرح راههای عبوری باید از ضوابط تعیین شده برای بزرگراهها استفاده کنند

۱.۳ تعداد خطوط

آزادراه و بزرگراه باید دست کم دو سواره‌رو مجزا از هم، و در هر سواره‌رو حداقل دو خط داشته باشند حداکثر تعداد خطوط هر سواره‌رو، چهار خط تعیین می‌شود. اگر به بیش از چهار خط در هر طرف نیاز است، باید تعداد سواره‌روها را افزایش دهند راههای عبوری، بنا به تعریف، راههای دو خطه با ترافیک دو طرفه‌اند

تعداد خطوط اصلی آزادراه و بزرگراه، براساس حجم ترافیک ساعت طرح و ظرفیت طراحی هر خط تعیین می‌شود ظرفیت طراحی هر خط در جدول ۳، بخش ۱، «مبانی» داده شده است. از این جدول، مطابق دستورهایی که در بند ۲.۲.۵ همان بخش داده شده استفاده کنند

تعداد خطهای اصلی را نباید در فواصل کوتاه کم و زیاد کنند کاهش تعداد خطهای اصلی در قسمتهای کوتاهی از راه، آن قسمت را به صورت گلوگاه ظرفیتی درمی آورد بنابراین، کاهش تعداد خطهای اصلی در طولهای کم مجاز نیست، حتی اگر محاسبات مربوط به ظرفیت این کار را توجیه کند برای توضیحات بیشتر به بند ۳.۳، بخش ۵، «تبادلها» رجوع کنید

در تقاطعهای همسطح، اگر گردش به چپ و راست مجاز است، باید برای آنها خطهای مخصوص در نظر بگیرند برای ضوابط طراحی این خطها به بخش ۷، «تقاطعها» رجوع کنید

در دهانه ورودیها و خروجیها، باید خط افزایش و کاهش سرعت در نظر بگیرند به علاوه، ممکن است در فاصله بین ورودی و خروجی، قسمتهای تداخلی به وجود آید؛ و برای افزایش ظرفیت در این قسمتها، خط با خطهای کمکی لازم شود. برای ضوابط طراحی دهانههای ورودی و خروجی به بخش ۵، «تبادلها» رجوع کنید

۲.۳ سرعت طرح

سرعت طرح برای انواع راههای شریانی درجه ۱ به شرح زیر تعیین می شود:

آزادراهها، ۹۰ تا ۱۰۰ کیلومتر در ساعت؛ بزرگراهها، ۸۰ تا ۱۰۰ کیلومتر در ساعت؛ و راههای عبوری، مطابق سرعت طرح راه برون شهری ادامه آن. حداکثر سرعت مجاز را باید حداقل ۱۰ کیلومتر در ساعت از سرعت طرح آن کمتر بگیرند

۳.۳ پلان و نیمرخیهای طولی

پلان و نیمرخیهای طولی راههای شریانی درجه ۱ باید مطابق ضوابط تعیین شده در بخش ۲، «پلان و نیمرخیهای طولی» طراحی شوند. راههای عبوری، مطابق ضوابط تعیین شده برای بزرگراهها طراحی شوند؛ مگر آن دسته از ضوابط که به راههای دوخطه دوطرفه مربوط نمی شود

۴.۳ عرض خطهای اصلی

عرض مطلوب خطهای اصلی آزادراه ۳۷۵ و عرض حداقل آنها ۳۵ متر است. در بزرگراههایی که سرعت طرح آنها ۹۰ کیلومتر در ساعت و یا کمتر است، عرض مطلوب خط ۳۵ متر و عرض حداقل آن ۳۲۵ متر است.

۵.۳ عرض خطهای کمکی

در آزادراه باید و در بزرگراه بهتر است که عرض خطهای کمکی را برابر عرض خطهای اصلی آنها بگیرند. در بزرگراه اگر محدودیتهای تأمین حریم ایجاب کند، می توان عرض خط گردش به چپ را تا ۳۰ متر، و عرض خط سربالایی را تا ۳۲۵ متر کاهش داد؛ کاهش عرض سایر خطهای کمکی توصیه نمی شود. برای توضیحات بیشتر به فصل ۳، بخش ۳، «اجزای نیمرخیهای عرضی» رجوع کنید.

۶.۳ شانه

در هر دو طرف راههای شریانی درجه ۱ باید شانه در نظر بگیرند. لبه داخلی شانه باید با خط سفید ممتد (خط کشی لبه) مشخص شود.

رویه شانه باید در مقابل عوارض جوی مقاوم باشد. اگر عرض شانه ۲۵ متر یا بیشتر است، بهتر است رویه آن را از جنس آسفالت سطحی بگیرند. در حالی که این رویه در مقابل عوارض جوی مقاوم است، بافت و ظاهرش از رویه سواره رو که معمولاً بتن آسفالتی است، متمایز است. اگر عرض شانه از ۲۵ متر کمتر است، از نظر سادگی اجرا، بهتر است جنس آن را بتن آسفالتی انتخاب کنند.

برای تعیین عرض شانه آزادراه و بزرگراه به فصل ۵، بخش ۳، «اجزای نیمرخیهای عرضی»، و جدول ۲ همان جا رجوع کنید.

۷.۳ جدول

استفاده از جدول، به عنوان حافظ وسایل نقلیه در راههای شریانی درجه ۱ مجاز نیست. در

صورتی که به منظور هدایت آب برف و باران از جدول استفاده کنند، باید آن را در لبه خارجی شانه و یا دورتر از آن قرار دهند در این موارد، ارتفاع نمای جدول نباید از ۱۵ سانتیمتر بیشتر باشد برای جزئیات بیشتر به فصل ۸، بخش ۳، «اجزای نیمرخهای عرضی» رجوع کنید

۸.۳ شیروانی خاکبرداری و خاکریزی و کانال تخلیه آب

شیب شیروانیهای خاکبرداری و خاکریزی و کانالهای تخلیه آب آزادراهها و بزرگراهها، در شکلهای ۱۰ و ۱۱ تعیین شده است. برای جزئیات بیشتر به فصل ۹، بخش ۳، «اجزای نیمرخهای عرضی» رجوع کنید

۹.۳ عرض آزاد و ارتفاع آزاد

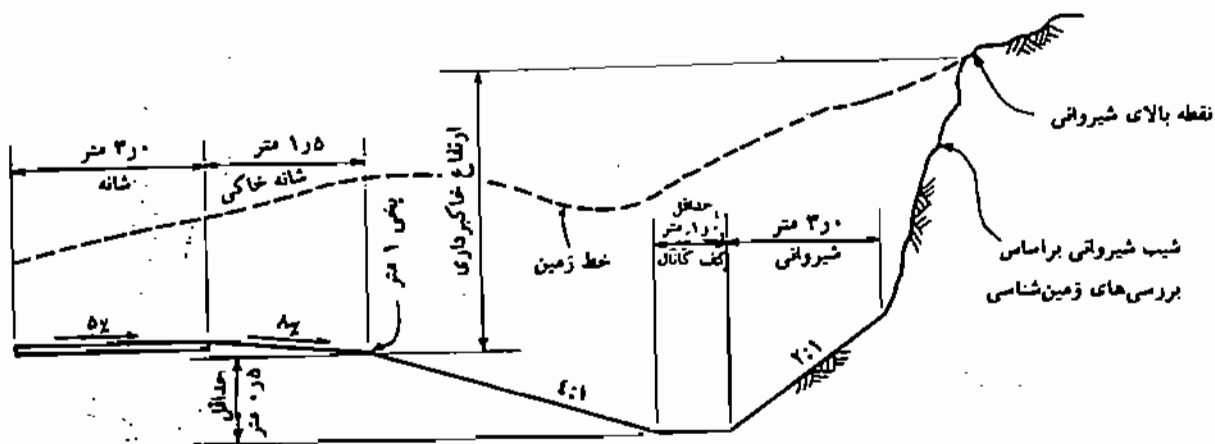
اندازه عرض آزاد برای آزادراه در شکل ۴۲، و برای بزرگراه در شکل ۴۳، بخش ۳، «اجزای نیمرخهای عرضی» تعیین شده است. ارتفاع آزاد برای انواع راههای شریانی درجه ۱، ۵۰ متر است. برای افزایش ضخامت روسازی در آینده، ۱۰ متر جا در نظر بگیرید

اگر پیش بینی می کنند که در آینده، در داخل میانه آزادراه و بزرگراه، راه آهن شهری کار کند، باید ارتفاع آزاد در داخل میانه را با توجه به نیازهای راه آهن شهری تعیین کنند

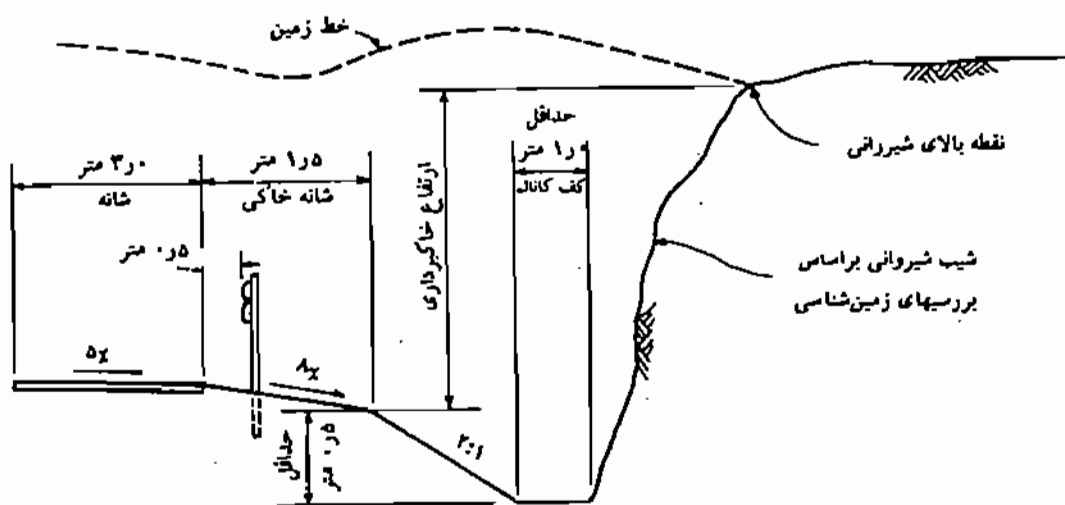
۱۰.۳ میانه

در راههای شریانی درجه ۱، برای مجزا کردن ترافیک دو طرف، از نرده حافظ و یا دیواره حافظ استفاده شود (شکل ۱)؛ در سازه‌ها می توانند از دیواره حافظ استفاده کنند و یا هر طرف راه را بر سازه مجزایی قرار دهند (شکل ۱۲). برای توضیحات بیشتر به فصل ۷، بخش ۳، «اجزای نیمرخهای عرضی» و برای جزئیات به بخش ۱۲، «تجهیزات ایمنی» رجوع کنید

از دور زدن غیرمجاز رانندگان وسایل نقلیه موتوری در آزادراه و بزرگراه باید توسط مانع جلوگیری شود بنابراین، نصب حافظهای طولی یا مانعی که با حفظ ایمنی وسایل نقلیه از دور زدن غیرمجاز آنها جلوگیری می کند، در داخل میانه‌های وسیع، نیز ضروری است



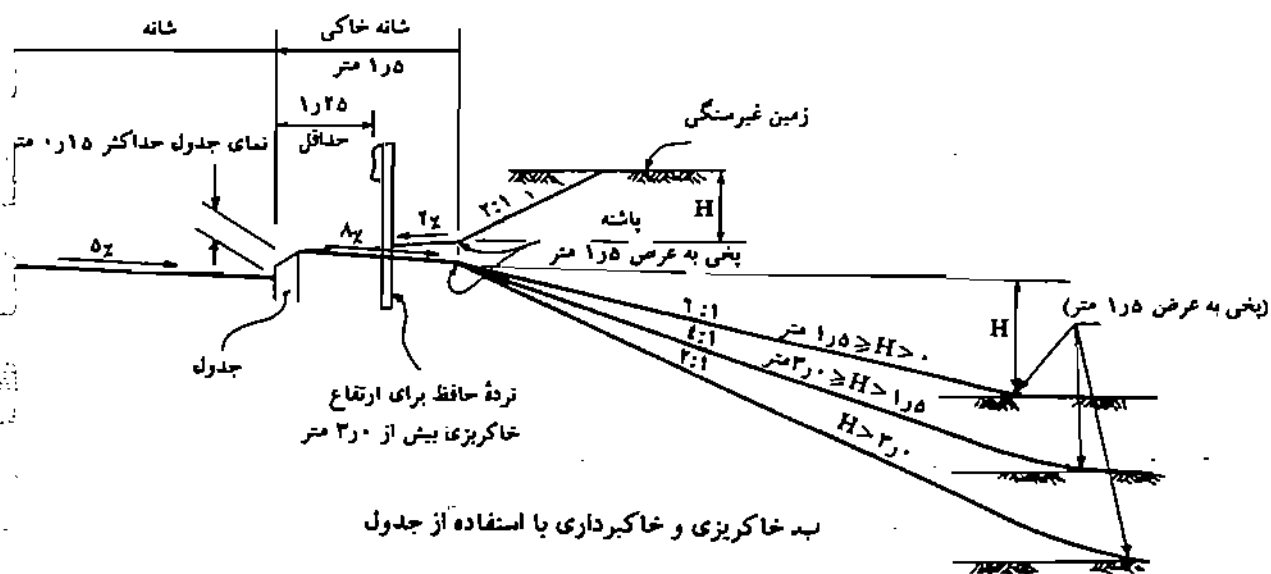
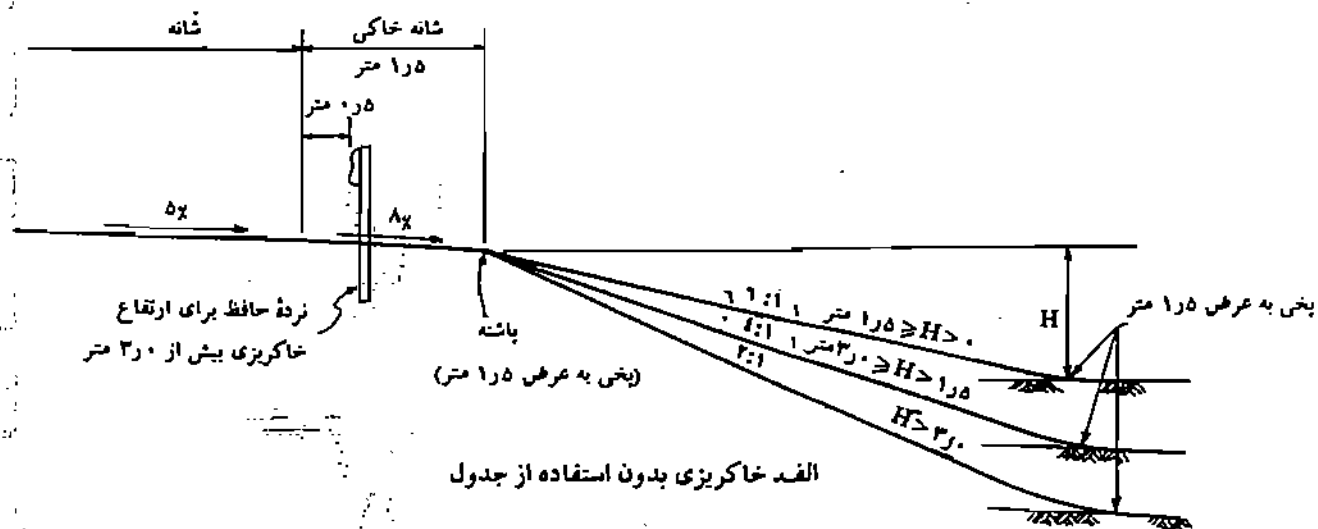
الف - شیب شیروانی برای ارتفاع خاکبرداری کمتر از ۳٫۰ متر



ب - شیب شیروانی برای ارتفاع خاکبرداری ۳٫۰ متر و بیشتر

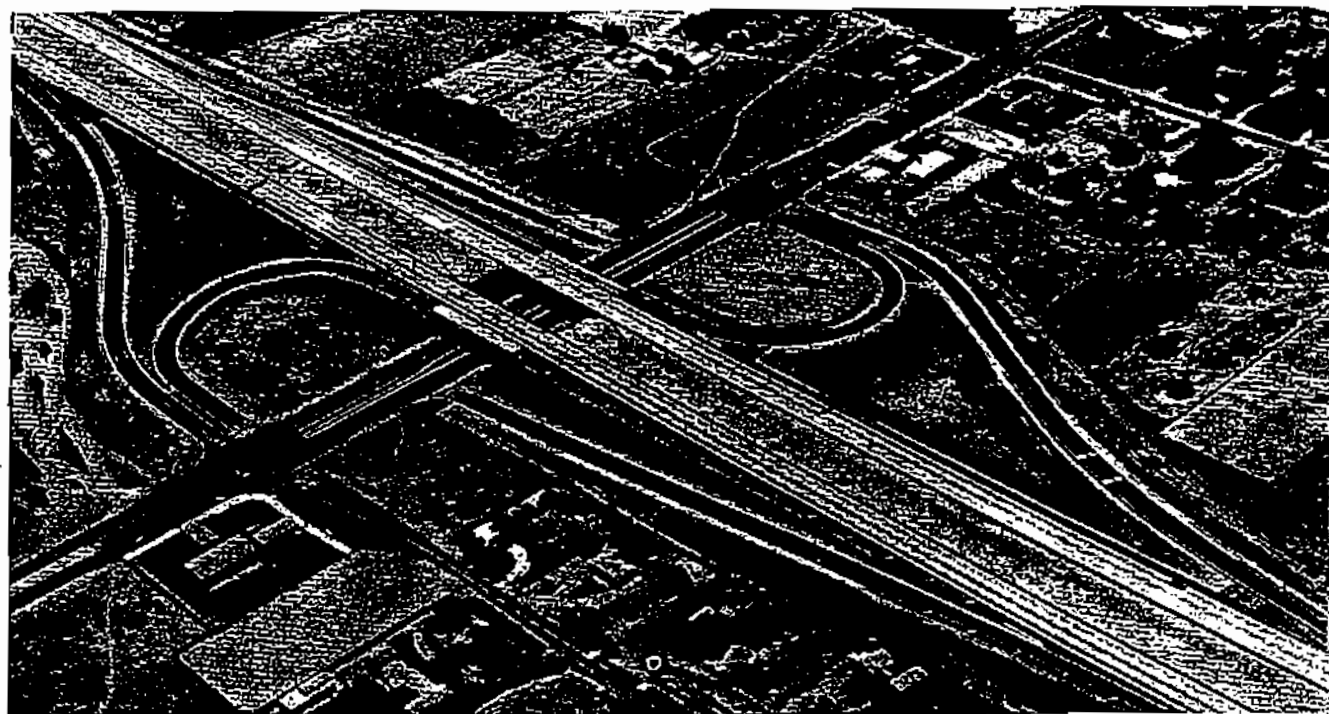
تبعیه ارتفاع خاکبرداری برابر است با اختلاف ارتفاع بالای شیروانی نسبت به پاشنه

شکل ۱۰ شیروانی خاکبرداری در زمینهای سنگی، آزادراه و بزرگراه



H برابر است با اختلاف ارتفاع پای شیروانی خاکریزی یا بالای شیروانی خاکبرداری نسبت به پاشنه
تبصره در قسمتهای خاکبرداری شده زمینهای غیرمستوی، به منظور هدایت آبهای سطحی استفاده از جدول
الزامی است حتی اگر در بقیه قسمتها از جدول استفاده نشود

شکل ۱۱ شیروانی خاکریزی و خاکبرداری در زمینهای غیرمستوی، آزادراه و بزرگراه



شکل ۱۲ استفاده از سازه‌های جداگانه برای دو طرف یک آزادراه

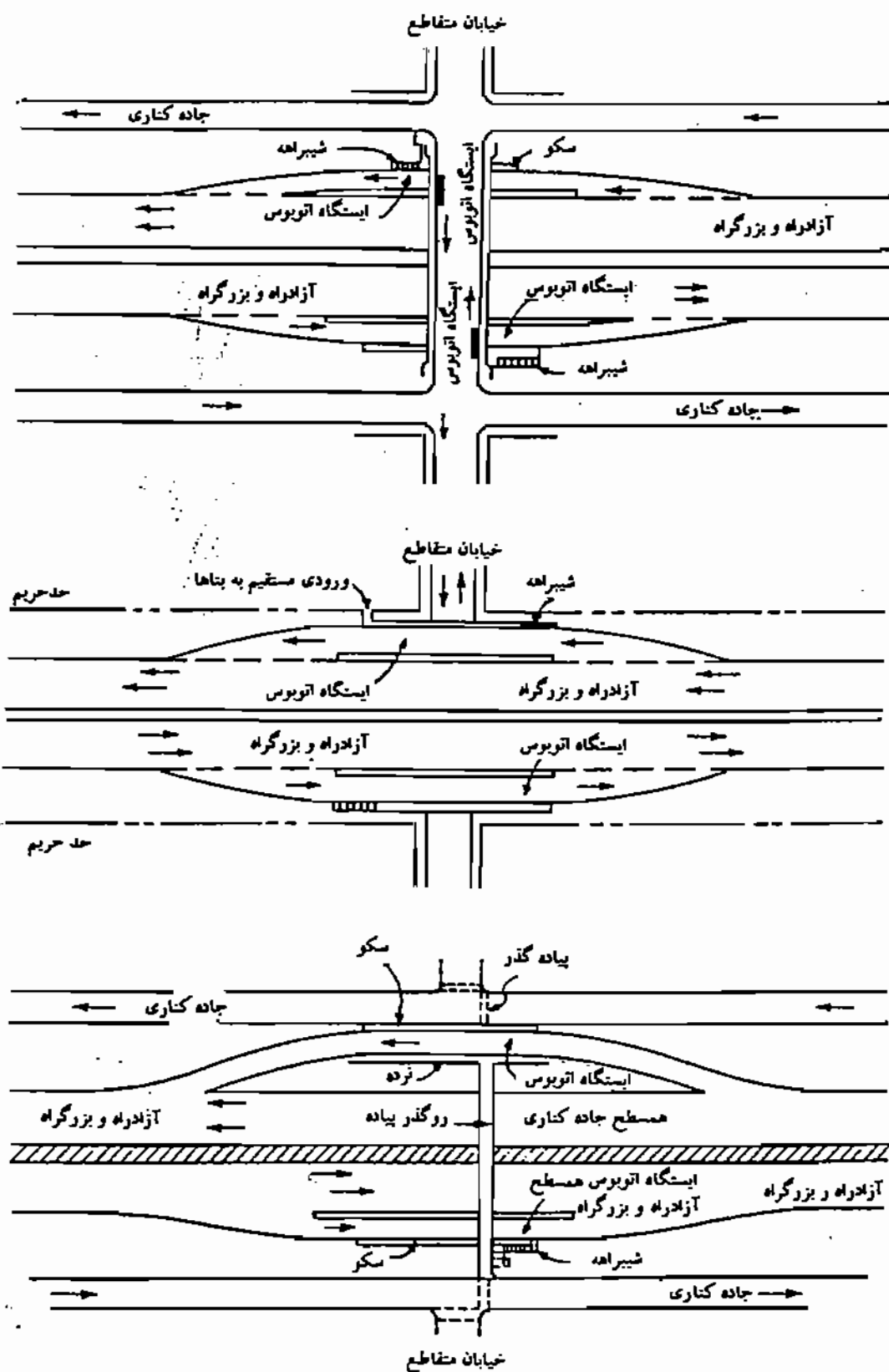
۱۱.۳ وسایل نقلیه همگانی

وسایل نقلیه همگانی (اتوبوس، تاکسی و مینی‌بوس) می‌توانند در آزادراه و بزرگراه حرکت کنند، ولی مجاز نیستند برای پیاده و سوار کردن مسافر در کنار سواره‌رو این راه‌ها بایستند.

برای پیاده و سوار کردن مسافر در آزادراه، وسایل نقلیه همگانی باید از محدوده‌ای که دسترسی پیاده‌ها به آن تحت کنترل است، کاملاً خارج شوند. در شکل ۱۳، چند نمونه از محل قرار دادن ایستگاه‌های وسایل نقلیه همگانی که در امتداد آزادراه و بزرگراه حرکت می‌کنند، نشان داده شده است. برای جزئیات طراحی ایستگاه‌های اتوبوس به بند ۲.۴ رجوع کنید.

۱۲.۳ پارک سوار

در شهرهای بزرگ (با جمعیت ۳ میلیون نفر به بالا در سال طرح)، در مراحل اولیه طراحی آزادراه و بزرگراه، باید محله‌های مناسبی را برای پارک سوارشناسایی و تعیین کنند؛ و ورودی و خروجی آنها را جزء طرح هندسی راه در نظر بگیرند. طراحی کامل و اجرای



نمونه: این شکل فقط موقعیت ایستگاه را نمایش می‌دهد بیرون رفتگی ایستگاه باید مطابق ضوابط ارائه شده در بخش اجزای نیرنگهای عرضی، شکل ۴۷ همان بخش، طراحی شود

شکل ۱۳ نمونه‌هایی از محل قراردادن ایستگاههای اتوبوس در آژنداره و بزرگراه

پارک سوار را می توان به آینده موکول کرد باید توجه کنند که پس از ساخته شدن راه، به
سادگی نمی توان تعداد ورودیها و خروجیهای آن را افزایش داد

استفاده اتوبوسها از آزادراه و بزرگراه

۱.۴ سیاستها

به عنوان یک سیاست کلی، باید به استفاده وسایل نقلیه جمعی، مخصوصاً شبکه اتوبوسرانی شهری، از راههای شریانی درجه ۱ توجه شود. برای پیاده کردن این سیاست، پیروی از خط مشیهای زیر ضروری است:

- در امکان سنجی راههای شریانی درجه ۱، به استفاده وسایل جمعی جابه جایی، به ویژه شبکه اتوبوسرانی، از راه اولویت اساسی داده شود (به بند ۳.۱ رجوع کنید).

- در طرحهایی که برای بهبود امکانات جابجایی در داخل و اطراف شهرها انجام می گیرد، به تواناییهای بالقوه شبکه اتوبوسرانی معمولی و شبکه اتوبوس رو توجه کنند؛ و توسعه و افزایش بهره وری این شبکه ها را به عنوان گزینه های معتبر، در مقابل گزینه های پرخرجی چون مترو، ارزیابی کنند.

- در طراحی کلیه راههای شریانی درجه ۱، که از این پس انجام می شود، نیازها

وسایل جابه جایی جمعی و مخصوصاً شبکه اتوبوسرانی را در نظر بگیرند

استفاده از آزادراه و بزرگراه برای مسیرهای اتوبوس به صورتهای زیر امکان پذیر است:

- استفاده مشترک با سایر وسایل نقلیه

- خط ویژه اتوبوس

- اتوبوس رو

۲.۴ استفاده مشترک با سایر وسایل نقلیه

اتوبوسها، برای پیاده و سوار کردن مسافر، نباید در سواره رو و یا در شانه راههای شریانی

درجه ۱ توقف کنند؛ و در آزادراهها باید از محدوده ممنوع آزادراه کاملاً خارج شوند

بنابراین، برای استفاده شبکه اتوبوسرانی از راههای شریانی درجه ۱، باید محلهای مناسب

برای ایستگاه در نظر بگیرند و ایستگاهها را مطابق ضوابط معین طراحی کنند

هنگام طراحی راههای شریانی درجه ۱، با قبول اضافه هزینه ای اندک می تواند

ایستگاههای مناسب را در نظر گرفته اما، احداث ایستگاه جدید اتوبوس در آزادراهها

بزرگراههای ساخته شده، معمولاً هزینه زیادی دارد؛ و در مواردی دشوار و حتی غیرعملی

است. بنابراین، باید در کلیه راههای شریانی درجه ۱، که از این پس طرح می شوند، ایستگاه

اتوبوس در نظر بگیرند محل ایستگاهها و فاصله آنها از یکدیگر، باید با توجه به مسیر

اصلی شبکه اتوبوسرانی و ارتباط این مسیرها با یکدیگر تعیین شود

۱.۲.۴ آزادراه

در آزادراهها، دو نوع ایستگاه اتوبوس در نظر می گیرند:

- ایستگاه همسطح

- ایستگاه غیر همسطح

ایستگاه همسطح

هزینه احداث ایستگاه اتوبوس همسطح زیاد است و جز در مواردی که شرایط خاص و موقعیت محل (از لحاظ شبکه اتوبوسرانی) این هزینه زیاد را توجیه می کند، نباید از این نوع ایستگاه استفاده کرد.

از آزادراهها فقط برای تنه شبکه اتوبوسرانی استفاده کنند؛ و ایستگاههای اتوبوس را به فاصلههای زیاد از یکدیگر قرار دهند به این ترتیب، قرار دادن ایستگاههای اتوبوس در فاصله بین تبادلهای معمولاً ضروری نیست؛ و به ایستگاههای غیرهمسطح، واقع در محدوده تبادلهای، می توان اکتفا کرد.

در ایستگاه همسطح، اتوبوس کاملاً از جاده اصلی آزادراه خارج می شود و به فاصله ای از لبه آن توقف می کند. مهمترین مسئله طراحی ایستگاه همسطح جلوگیری کردن از دسترسی پیاده ها به آزادراه، و فراهم ساختن امکان دسترسی آنها به خیابانهای متقاطع اطراف و سایر ایستگاههای اتوبوس است.

در طراحی ایستگاه همسطح باید اجزای اصلی زیر را در نظر بگیرند:

- بیرون رفتگی ایستگاه

- نحوه دسترسی دادن پیاده ها به خیابانهای اطراف و سایر ایستگاههای اتوبوس

- نحوه جلوگیری کردن از ورود پیاده ها به داخل محدوده ممنوع

برای طراحی بیرون رفتگی به فصل ۱۴ و شکلهای ۴۶ و ۴۷، بخش ۳، «اجزای نیمرخهای عرضی» رجوع کنید شکل ۴۶، سه حالت را نشان می دهد. در حالت «الف»، جاده آزادراه همسطح خیابانهای اطراف است؛ و در حالت «ب» و «ج» به ترتیب پایین تر و بالاتر از سطح این خیابانها است.

باید جزئیات نحوه دسترسی پیاده ها به خیابانهای اطراف، و به سایر مسیرهای اتوبوس را طراحی کنند برای جزئیات طراحی به بخش ۱۰، «مسیرهای پیاده» رجوع کنید.

جز در مواردی که دو چرخه سواری ممکن نیست، باید در محل ایستگاه یا در نزدیکی آن (در خیابانهای متقاطع اطراف) محلی را برای پارکینگ دو چرخه ها در نظر بگیرند. برای جزئیات طراحی به بخش ۱۱، «مسیرهای دو چرخه» رجوع کنید.

از نظر ایمنی پیاده‌ها، ایستگاه اتوبوس باید خارج از محدوده ممنوع باشد؛ و با حصارکشی از ورود پیاده‌ها به جاده اصلی جلوگیری شود.

ایستگاه غیر همسطح

در ایستگاههای غیر همسطح، اتوبوسها با استفاده از رابط، از محدوده ممنوع آزادراه کاملاً خارج می‌شوند و در ایستگاههای واقع در انتهای رابط یا در خیابانهای متقاطع توقف می‌کنند. احداث ایستگاه اتوبوس در انتهای رابطها و در خیابانهای متقاطع آسان و کم هزینه است. برای جزئیات طراحی این نوع ایستگاه به بند ۲۰۱۴، بخش ۳، «اجزای نیمرخهای عرضی» رجوع کنید.

در انتخاب محل و طراحی ایستگاههای غیر همسطح باید ضوابط زیر را رعایت کنند:

- برای ایستگاههای واقع در انتهای رابط باید بیرون رفتگی کامل در نظر بگیرند.
برای ایستگاههای واقع در خیابانهای متقاطع نیز بهتر است بیرون رفتگی در نظر گرفته شود.

- اتوبوسها در قسمتهایی از رابط یا خیابان متقاطع که دارای جریان ترافیک تداخلی است، توقف نکنند.

- توقف اتوبوسها مانع انجام حرکات راستگرد و چپگرد در انتهای رابط نشود.
- ایستگاه توسط پیاده‌روهای پیوسته به شبکه مسیرهای پیاده و از طریق آن به جاذبه‌های ترافیکی مهم نزدیک ایستگاه ارتباط داده شود.

- تا حد ممکن، محل ایستگاه را در نزدیکی ایستگاههای سایر مسیرهای شبکه اتوبوسرانی انتخاب کنند؛ و ایستگاهها از طریق مسیرهای پیاده به یکدیگر ارتباط داشته باشند.

- محل ایستگاه را چنان انتخاب کنند که تا حد امکان پیاده‌ها ناچار به عبور از عرض رابطها نباشند. در هر حال، عبور پیاده‌ها از عرض رابطها با نصب مانع فیزیکی تنظیم شود.

- در ایستگاه و یا در نزدیکی آن، پارکینگ دوچرخه در نظر بگیرند.

از نظر امکانات برای فراهم ساختن محل مناسب برای ایستگاه اتوبوس، تبادلهای لوزی و نیمه شبدری، به تبادل شبدری برتری دارند برای مقایسه جای مناسب و نامناسب

ایستگاههای اتوبوس؛ در تبادلهای لوزی، نیمه شبدری، و شبدری کامل، به شکلهای ۱۴ و ۱۵ و ۱۶ رجوع کنید.

۲.۲.۴ بزرگراه

در بزرگراه نیز مانند آزادراه، ایستگاه اتوبوس را می توان همسطح جاده بزرگراه و یا همسطح خیابانهای متقاطع آن قرار داد.

ایستگاه همسطح

قرار دادن ایستگاه اتوبوس در فاصله بین تبادلهای بزرگراهها آسانتر است؛ زیرا بزرگراه معمولاً محدوده ممنوع ندارد، و در دو طرف آن پیاده رو وجود دارد.

در انتخاب محل ایستگاه اتوبوس همسطح در بزرگراهها، باید ضوابط زیر را رعایت کنند:

- مطابق شکل ۴۷، بخش ۳، «اجزای نیمرخهای عرضی»، برای ایستگاه بیرون رفتگی، لچکی و خطهای تغییر سرعت در نظر بگیرند.

- ایستگاههای دو طرف بزرگراه را مقابل یکدیگر قرار دهند و آنها را با روگذر و یا زیرگذر مخصوص پیاده به هم متصل کنند؛ تا مسافران اتوبوسها بتوانند به راحتی در مسیر خود تغییر جهت دهند.

- محل ایستگاه را در نزدیکی جاذبه های مهم اطراف بزرگراه انتخاب کنند.

- ایستگاه را به مسیرهای پیاده و دوچرخه ارتباط دهند.

- در محل ایستگاه و یا در نزدیکی آن، امکانات پارک دوچرخه در نظر بگیرند.

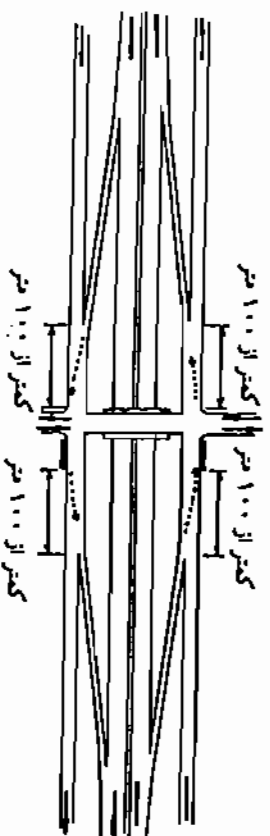
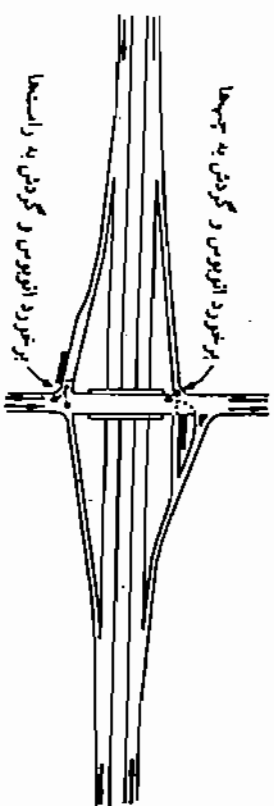
ایستگاه غیر همسطح

مطابق ضوابط تعیین شده برای آزادراه، بند ۱.۲.۴، عمل شود.

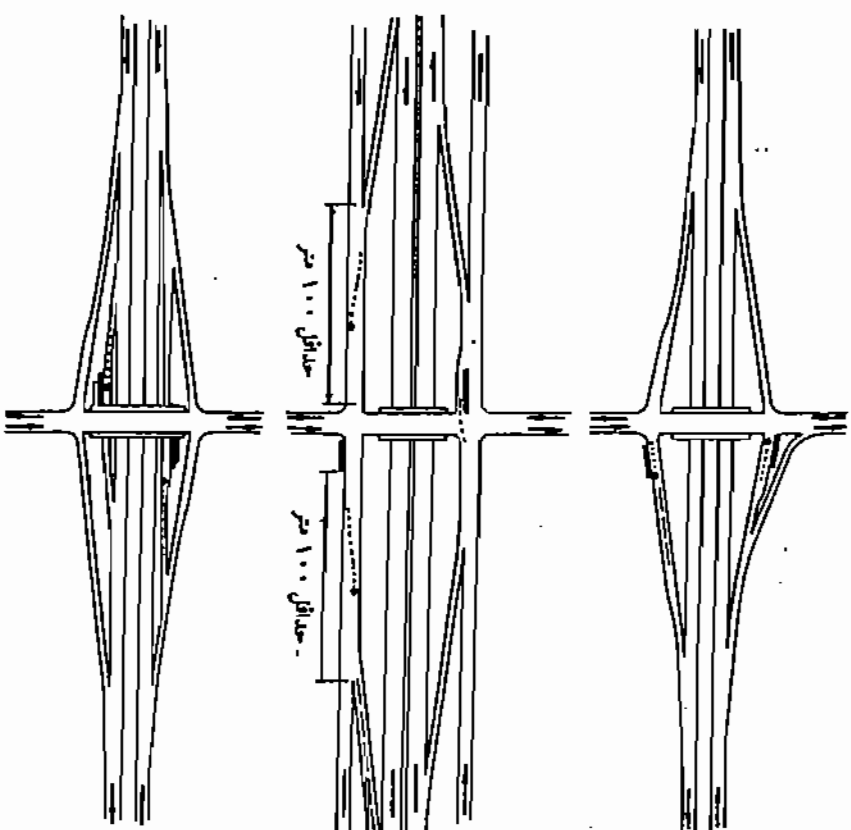
۳.۴ خط ویژه اتوبوس

در آزادراهها و بزرگراهها، با در نظر گرفتن خط ویژه به اتوبوسها اولویت می دهند خط ویژه دو نوع است:

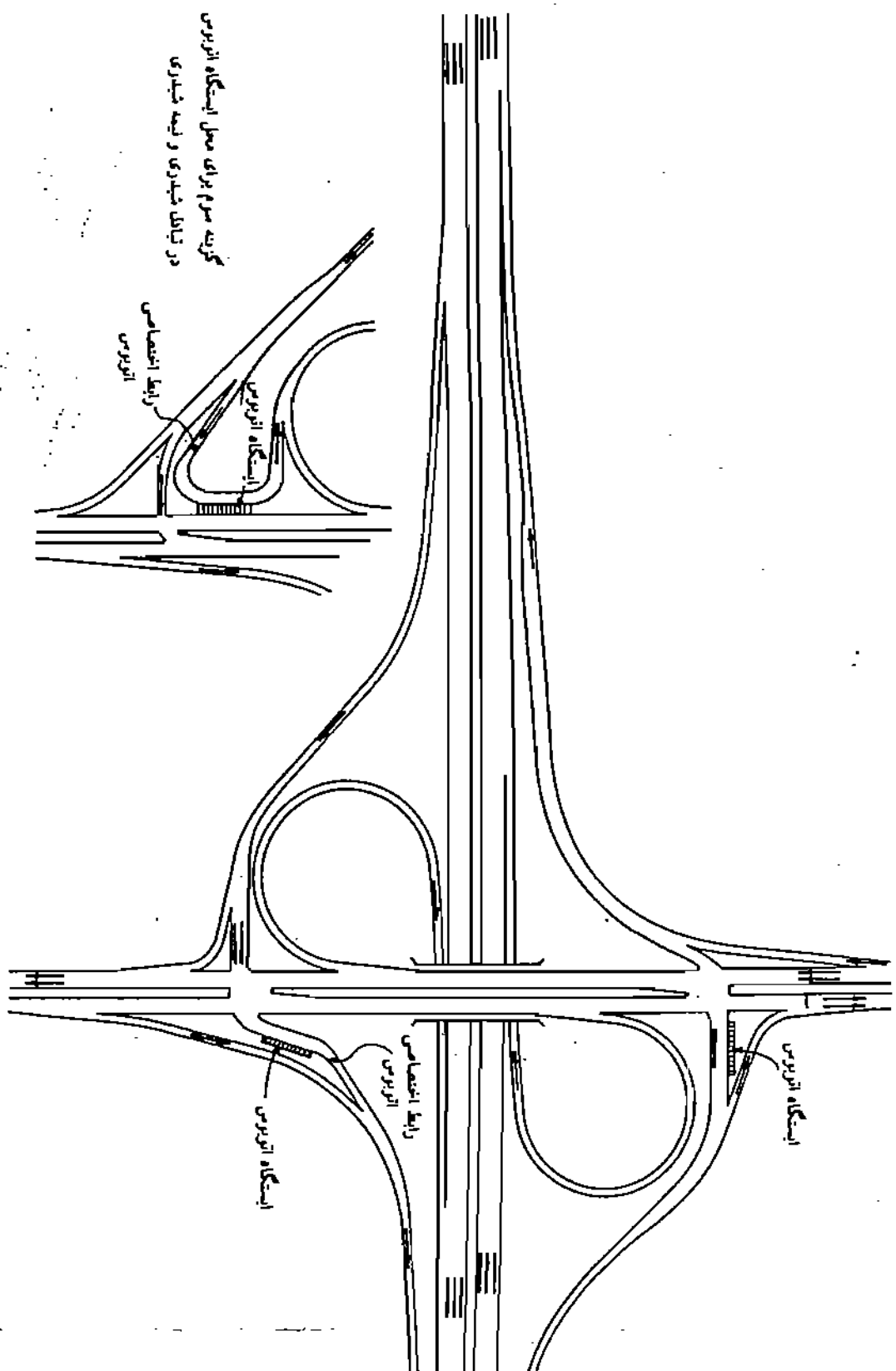
استگاه انوروس



ب. جاهای نامناسب

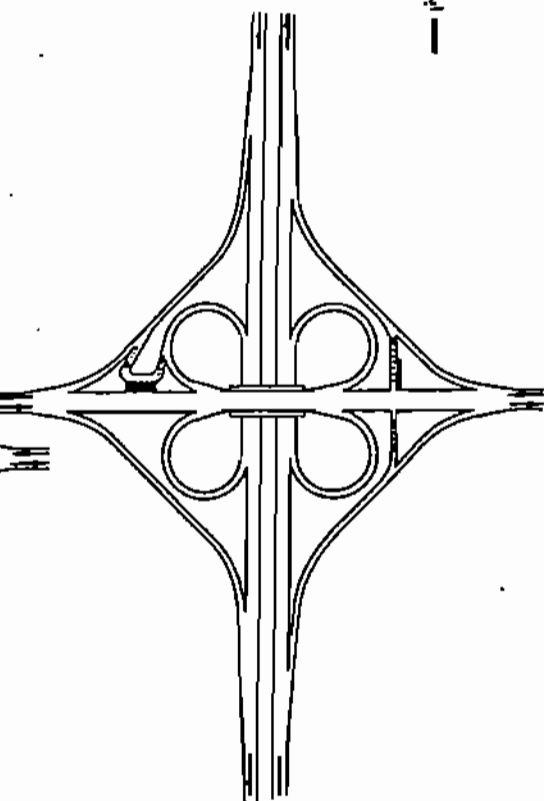
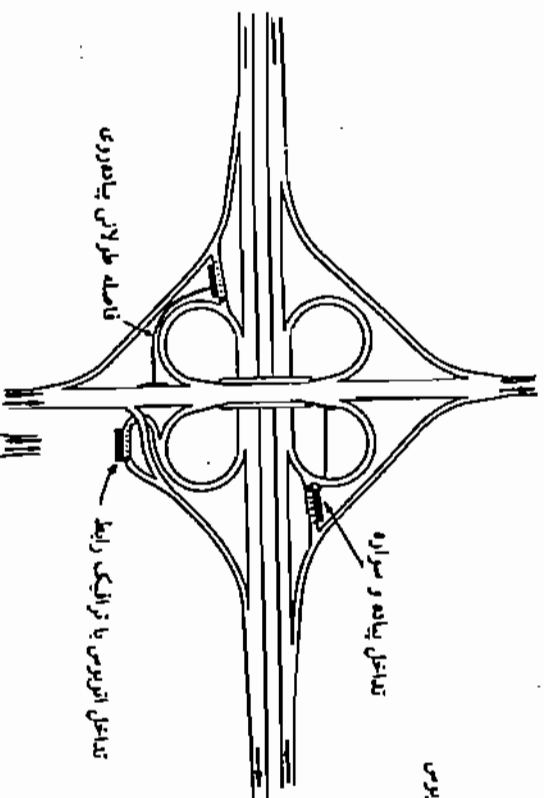


الف. جاهای مناسب

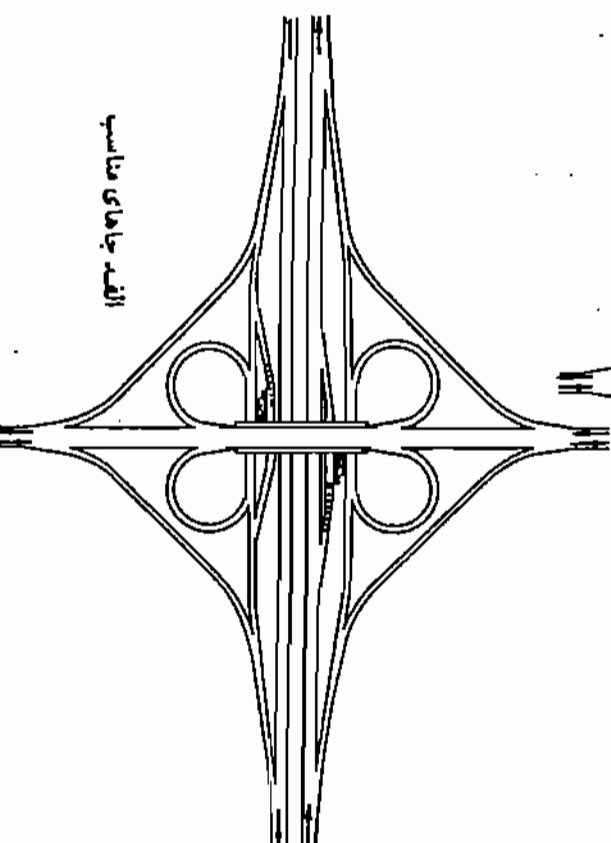
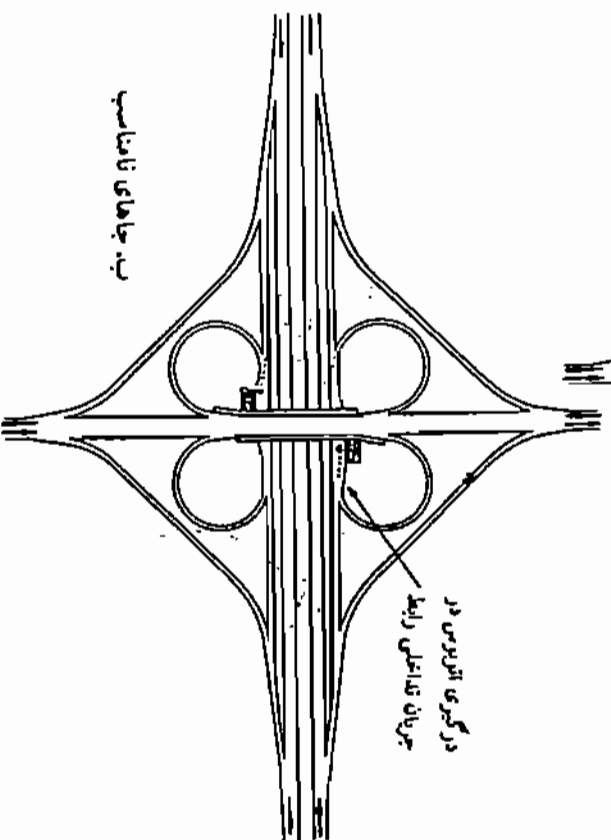


شکل ۱۵ جاهای مناسب برای احداث ایستگاه اتوبوس در تابلوهای نیمه شیدری

— ایستگاه اتوبوس —



درگیری اتوبوس در جریان تداخلی رابط



الف. جاهای مناسب

- خط ویژه موافق جریان

- خط ویژه مخالف جریان

برای خط ویژه اتوبوس در آزادراه و بزرگراه، باید از خط سمت چپ استفاده کنند به علت تداخل با جریان ترافیک ورودیها و خروجیها، استفاده از خط سمت راست برای خط ویژه اتوبوس بهره زیادی ندارد و توصیه نمی شود.

اتوبوسها برای سوار و پیاده کردن مسافر از خط ویژه (که در سمت چپ واقع است) خارج می شوند و با تغییر دادن خط، خود را به ایستگاه (که در سمت راست واقع است) می رسانند به این ترتیب، خط ویژه اتوبوس در آزادراه و بزرگراه در صورتی مفید است که اتوبوسها مسافتهای زیادی را بدون توقف طی کنند بنابراین، خط ویژه فقط برای مسیرهای سریع السیر شبکه اتوبوسرانی کار آیی دارد.

۱.۳.۴ خط ویژه موافق جریان

دست کم باید همه شرایط زیر برقرار باشد تا اختصاص دادن یک خط به حرکت اتوبوسها توجیه شود:

- فاصله ایستگاههای اتوبوس از یکدیگر زیاد باشد
- تعداد اتوبوسها در ساعت شلوغ، در جهت شلوغتر ۶۰ یا بیشتر باشد
- در هر طرف آزادراه و بزرگراه، حداقل سه خط اصلی وجود داشته باشد
- کیفیت ترافیک در ساعت شلوغ، از کیفیت «د» (برای تعریف آن به فصل ۵، بخش ۱، «مبانی» رجوع کنید) بدتر باشد

۲.۳.۴ خط ویژه مخالف جریان

فایده اصلی خط ویژه مخالف جریان این است که این خط را از جهت کم ترافیک راه می گیرند به این ترتیب، اولویت دادن به اتوبوسها موجب کاهش کیفیت ترافیک در جهت شلوغتر راه نمی شود عیب اصلی این است که فراهم ساختن شرایط لازم برای تأمین ایمنی حرکت اتوبوسها، به نظم و مراقبت زیاد نیاز دارد از این نوع خط ویژه معمولاً در آزادراهها و بزرگراههای واقع در بین شهرهای نزدیک به هم استفاده می شود.

به طور کلی، برای در نظر گرفتن خط ویژه مخالف جریان در آزادراهها و بزرگراهها باید با احتیاط عمل کنند. اگر بخواهند خط ویژه مخالف جریان در نظر بگیرند، باید همه ضوابط زیر را رعایت کنند:

- در هر طرف آزادراه و بزرگراه، حداقل سه خط اصلی وجود داشته باشد.
- خط ویژه فقط در ساعتهای شلوغ صبح یا عصر عمل کند.
- در ساعتهای شلوغ، کیفیت ترافیک در جهت شلوغتر از کیفیت «د» بدتر باشد. در همین اوقات، ضریب توزیع جهتی ۷۵٪ یا بیشتر باشد.
- تعداد اتوبوسها در ساعت شلوغ، در جهت شلوغتر ۱۲۰٪ یا بیشتر باشد.
- خط ویژه پیوسته باشد؛ یعنی، در طول خط ویژه ایستگاه در نظر نگیرند.
- در شروع کار خط ویژه، در مرز آن با بقیه سواره‌رو علائم مشخص کننده (مخروطهای هدایت کننده) قرار دهند و آنها را در خاتمه کار خط ویژه بردارند.

۴.۴ اتوبوس‌رو

۴.۴.۱ مقدمات

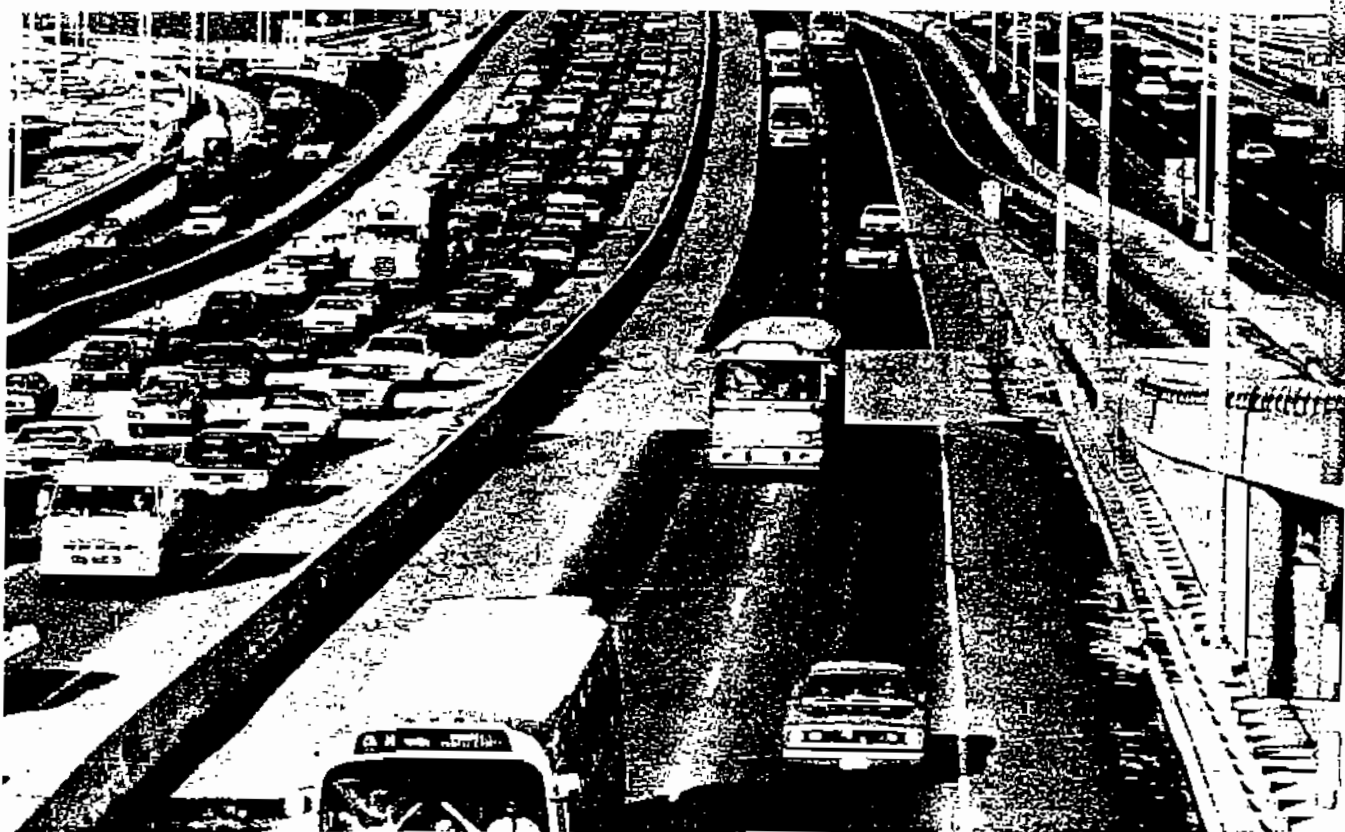
اتوبوس‌رو قسمتی از سواره‌رو راه شریانی درجه ۱ است که به کمک دیواره‌های حافظ، از سواره‌رو اصلی مجزای می‌شود؛ یا راهی است که اختصاصاً و مستقلاً برای اتوبوسها طرح می‌شود (شکل‌های ۱۷ و ۱۸).

به خط ویژه‌ای که توسط مانعی از جریان اصلی ترافیک جدا می‌شود (در راههای شریانی درجه ۲)، اتوبوس‌رو نمی‌گویند؛ بلکه، اتوبوس‌رو یک راه اختصاصی و مجزا است که اتوبوسها می‌توانند در آن به صورت کاملاً یا نسبتاً پیوسته حرکت کنند یعنی، اتوبوس‌رو با تقاطع همسطح ندارد، و یا تعداد تقاطعهای همسطح آن کم است. بر این اساس، اتوبوس‌روها به دو نوع دسته‌بندی می‌شوند:

- اتوبوس‌رو درجه ۱

- اتوبوس‌رو درجه ۲

اتوبوس‌رو درجه ۱ از لحاظ کیفیت و ظرفیت جابجایی مسافر در ردیف مترو و آزادراه



شکل ۱۷ اتوبوس رو که با دیواره حافظ از آزادراه جدا شده است (در این شکل وسایل مجاز دیگر نیز از اتوبوس رو استفاده می کنند).



شکل ۱۸ اتوبوس رو در میانه آزادراه

است و تقاطع همسطح ندارد اتوبوس رو درجه ۲ از این نظر در ردیف بزرگراه عمل می کند فاصله تقاطعهای همسطح آن از یکدیگر ۲٫۵ کیلومتر و یا بیشتر است.

اتوبوس رو به سرمایه گذاری زیاد نیاز دارد، و ضرورت و نحوه این سرمایه گذاری باید در مطالعات امکان سنجی آن تعیین شود در این مطالعات، باید فواید و هزینه ها و تأثیرات زیست محیطی گزینه های مختلف را بسنجند و منابع مالی و انسانی لازم برای احداث آنها را بررسی کنند برای جزئیات مطالعات امکان سنجی به بند ۳۰۱ رجوع کنید

در موارد زیر باید اتوبوس رو را به عنوان یک گزینه معتبر مورد توجه قرار دهند:

- به عنوان مرحله اول اجرای یک سیستم راه آهن شهری
- به عنوان راه حلی کم هزینه تر، ساده تر، عملی تر، و نیاز گارتر از راه آهن شهری، برای جابجایی جمعی داخل و اطراف شهرها
- به عنوان شبکه تکمیل کننده خطوط اصلی مترو
- به عنوان گزینه ای برای عبور از گلوگاههای ترافیکی خطوط ویژه اتوبوس در مراکز شهرها
- برای گذراندن خط ویژه از یک یا چند خیابان متقاطع پرتراфик (به صورت زیر گذر یا رو گذر).

توصیه می شود به امکان ایجاد اتوبوس رو در قسمتهای کوتاهی از مراکز شهرها عنوان بخشی از یک توسعه یکپارچه (فصل ۹، بخش مبانی) توجه کنند

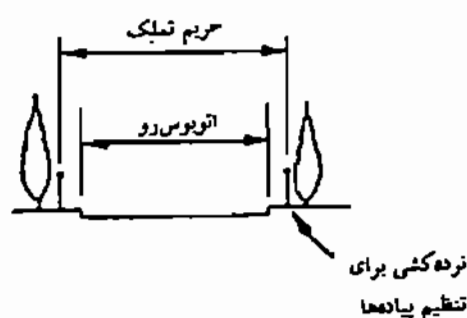
اتوبوس رو را می توان به صورتهای زیر و یا ترکیبی از آنها احداث کرد:

- همسطح
- پایین گذر
- بالا گذر

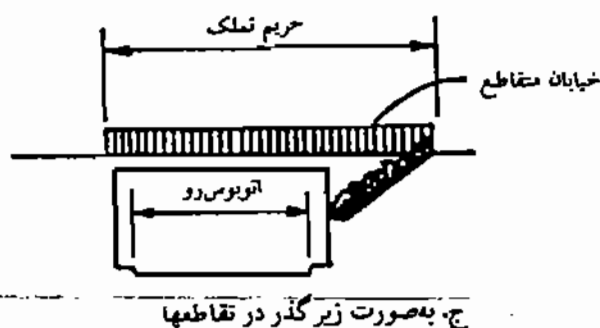
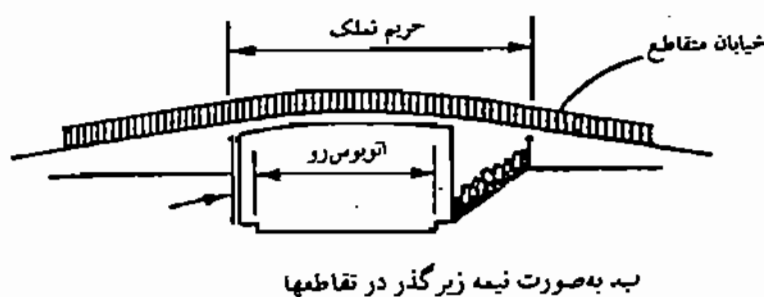
اتوبوس رو همسطح اتوبوس رویی است که سطح آن همتراز خیابانهای اطراف است (شکل ۱۹- الف). این اتوبوس رو در تقاطعها به صورت زیر گذر از عرض راههای متقاطع می گذرد (شکل ۱۹- ب و ج). شکل ۱۸، قسمتی از یک اتوبوس رو همسطح را نشان می دهد که در داخل میانه یک آزادراه واقع است.

هزینه احداث اتوبوس رو همسطح کمتر از سایر گزینه‌ها است؛ بنابراین، در آبادانیهای جدید و در مواردی که بتوان سطحی از خیابانها و راههای موجود را به اتوبوس رو اختصاص داد، به راه‌حلهای دیگر برتری دارد.

هزینه ایجاد اتوبوس روهای پایین‌گذر و بالا‌گذر زیاد است؛ و چنین راه‌حلهایی ممکن است تنها در موقعیتهای خاصی توجیه‌پذیر باشند. اتوبوس رو بالا‌گذر، به علت هزینه زیاد و همچنین تأثیر نامطلوب آن بر زیبایی بصری محیط شهری عموماً پذیرفته نیست. اتوبوس رو پایین‌گذر ممکن است به عنوان جانشین راه آهن شهری و یا مرحله اول اجرای آن در مراکز شهرها توجیه‌پذیر باشد. در شکل ۸، مقطعی از یک اتوبوس رو پایین‌گذر را می‌بینید. شکل ۲۰، مقطع عرضی یک اتوبوس رو واقع در میانه یک آزادراه پایین‌گذر را نشان می‌دهد.

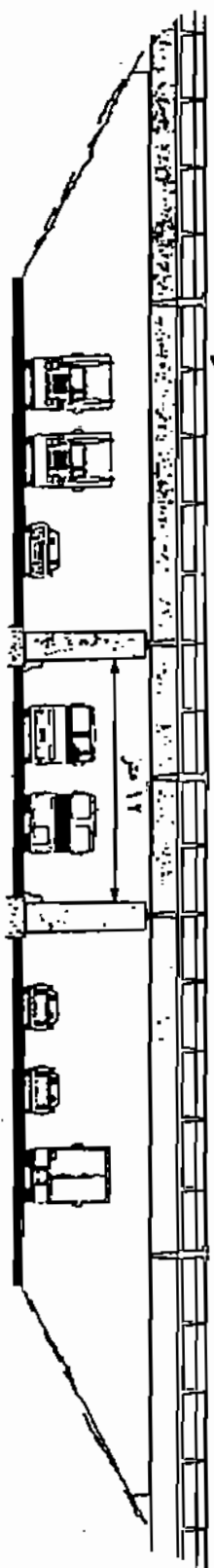


الف. بین تقاطعها

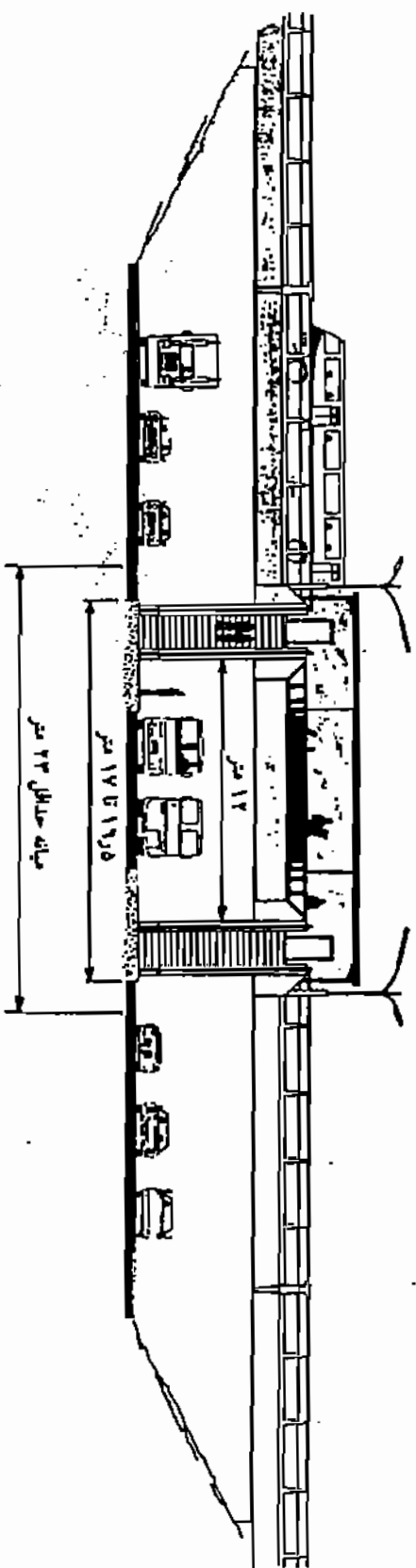


شکل ۱۹ اتوبوس رو همسطح و دو شیوه گذشتن آن از تقاطعهای همسطح.

خیابان متقاطع با روگذر مخصوص پیاده



الف. در مقاطع بدون ایستگاه اتوبوس



ب. در مقاطع با ایستگاه اتوبوس

۲.۴.۴ ضوابط کلی

ایستگاهها، پایانه‌ها، و اتوبوس‌روها باید هماهنگ و متناسب با یکدیگر طراحی شوند.

وضعیت دسترسی مسافران را به سایر امکانات جابجایی (سایر خطوط اتوبوسرانی، راه آهن، پیاده‌روی، دوچرخه‌سواری، تاکسی، و پارک سوان) باید در نظر بگیرند چنانچه اتوبوس‌رو از مرکز شهر می‌گذرد، پایانه مرکز شهر و وضعیت انتقال مسافران به وسایل نقلیه دیگر را باید همزمان با طرح اتوبوس‌رو بررسی کنند و تجدید سازمان دهند.

جز در مواردی که تبدیل اتوبوس‌رو به راه آهن شهری محتمل یا عملی نیست، اتوبوس‌رو باید با این ویژگی طراحی شود که بتوان در آینده آن را به راه آهن شهری تبدیل کرد.

در آزادراهها و بزرگراهها، محل مناسب برای قرار دادن اتوبوس‌رو، میانه این راههاست. قرار دادن اتوبوس‌رو در سمت راست، به علت تداخل با ورودیها و خروجیها معمولاً غیرعملی است. حداقل عرض اتوبوس‌رو و میانه را باید چنان در نظر بگیرند، که تبدیل اتوبوس‌رو به راه آهن شهری امکان‌پذیر باشد با توجه به این موضوع، حداقل عرض میانه برای در نظر گرفتن اتوبوس‌رو ۲۳ متر تعیین می‌شود (شکل ۲۱).

۳.۴.۴ ضوابط اجزا

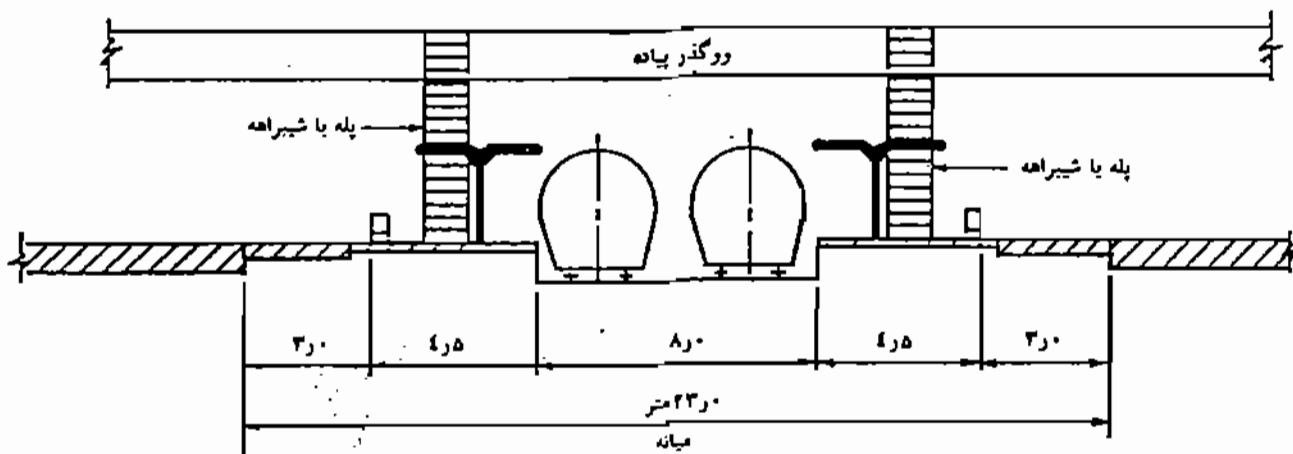
۱.۳.۴.۴ سرعت طرح

سرعت طرح برای اتوبوس‌روهای درجه ۱ (به موازات آزادراهها) برابر سرعت طرح آزادراه و سرعت طرح برای اتوبوس‌روهای درجه ۲ (به موازات بزرگراهها)، برابر سرعت طرح بزرگراه تعیین می‌شود.

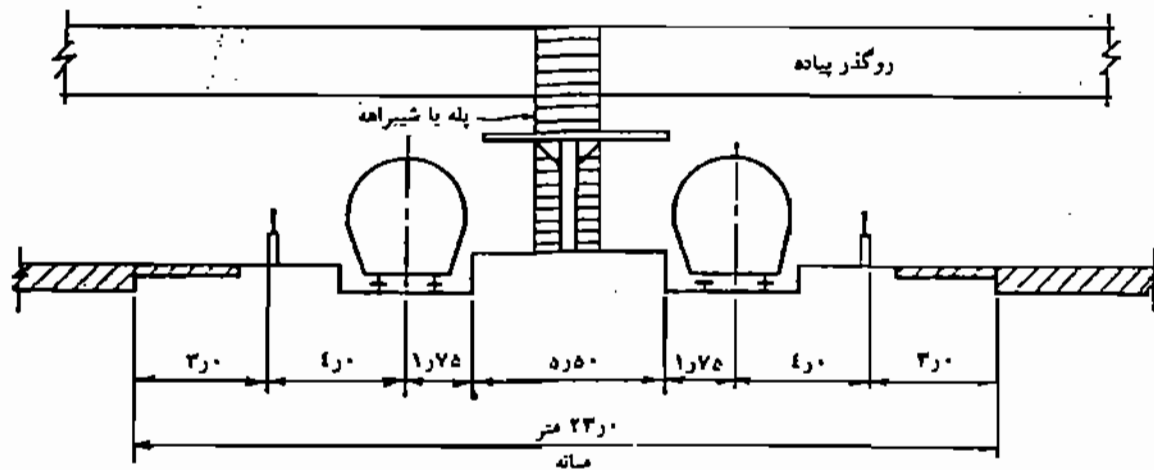
سرعت طرح قسمتهایی از خطوط ویژه اتوبوس، واقع در راههای شریانی درجه ۲، که به صورت پل یا تونل ساخته می‌شود، نباید از ۸۰ کیلومتر در ساعت کمتر باشد.

۲.۳.۴.۴ پلان و نیمرخهای طولی

پلان و نیمرخهای طولی اتوبوس‌رو باید مطابق مشخصات داده شده برای راههای شریانی



اندازه‌های مربوط به راه آهن شهری به عنوان استاندارد داده نشده‌اند.



شکل ۲۱ موقعیت راه آهن شهری در میانه آزادراه و بزرگراه.

درجه ۱ طراحی شود به بخش ۲، «پلان و نیمرخهای طولی» رجوع کنید.

۳.۳.۴.۴ عرض خط

عرض خط برای اتوبوس‌روهای درجه ۱ و ۲، ۳.۷۵ متر تعیین می‌شود در بافتهای پر، و در مواردی که جا کم است، می‌توان عرض خط را در اتوبوس‌روهای درجه ۲، ۳.۵ متر گرفت.

۴.۳.۴.۴ شانه

برای اتوبوس‌روهای یک خطه درجه ۱، شانه راست به عرض ۳.۰ متر و شانه چپ به عرض

۰٫۵ متر تعیین می‌شود (شکل ۲۲-ب).

برای اتوبوس‌روهای یک خطه درجه ۲ باید حداقل ۱٫۰ متر شانه راست و ۱٫۰ متر شانه چپ در نظر بگیرند (شکل ۲۲-الف). به این ترتیب، با عرض خط ۳٫۷۵ متر، عرض اتوبوس‌رو ۵٫۷۵ متر و با عرض خط ۳٫۵ متر، عرض اتوبوس‌رو ۵٫۵ متر می‌شود. با این عرض، اتوبوسها می‌توانند از کنار اتوبوسی که به علت نقص فنی متوقف شده رد شوند.

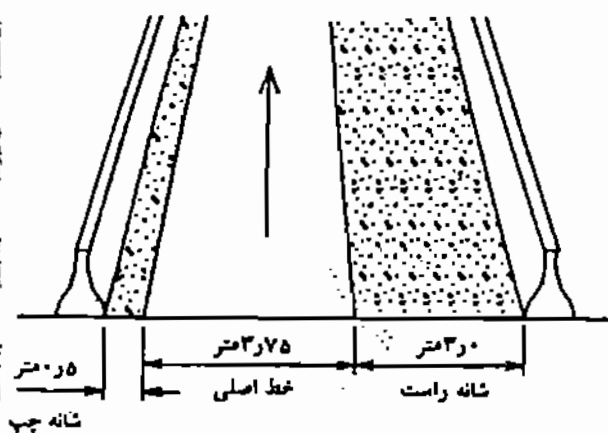
برای اتوبوس‌روهای دو خطه درجه ۱، یک شانه را به عرض ۳٫۰ متر، و شانه دیگر را به عرض ۱٫۰ متر در نظر بگیرند (شکل ۲۳-ب).

برای اتوبوس‌روهای دو خطه درجه ۲، در هر طرف شانه‌ای به عرض ۰٫۵ متر در نظر بگیرند (شکل ۲۳-الف).

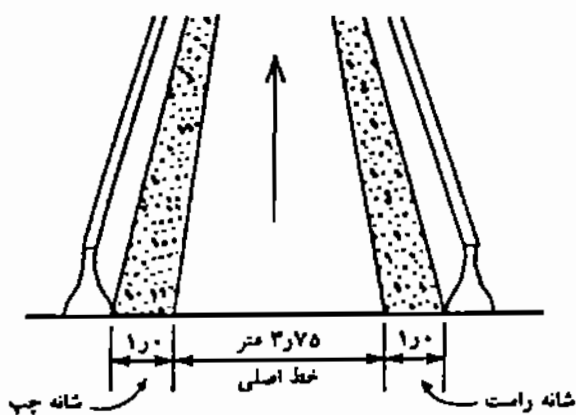
۵.۳.۴-۴ ارتفاع آزاد

اگر اتوبوس‌رو به عنوان مرحله اول راه آهن شهری احداث می‌شود، ارتفاع آزاد آن را باید با توجه به نیازهای راه آهن برقی تعیین کنند. طراح باید خود را با نیازهای سیستمهای جدید آشنا کند.

در مورد اتوبوس‌روهای کوتاه و موضعی که احتمال چنین استفاده‌ای در آینده برای آنها مطرح نیست، می‌توان ارتفاع آزاد را کمتر، و حتی کمتر از ارتفاع آزاد برای راههای شریانی درجه ۱، گرفت. در این موارد، حداقل ارتفاع آزاد ۳٫۷۵ متر برای عبور اتوبوسها کافی است. در مواردی که کامیونها نیز باید بتوانند در موارد استثنایی از اتوبوس‌رو عبور کنند، ارتفاع آزاد اتوبوس‌رو را باید دست کم ۴٫۵ متر بگیرند.

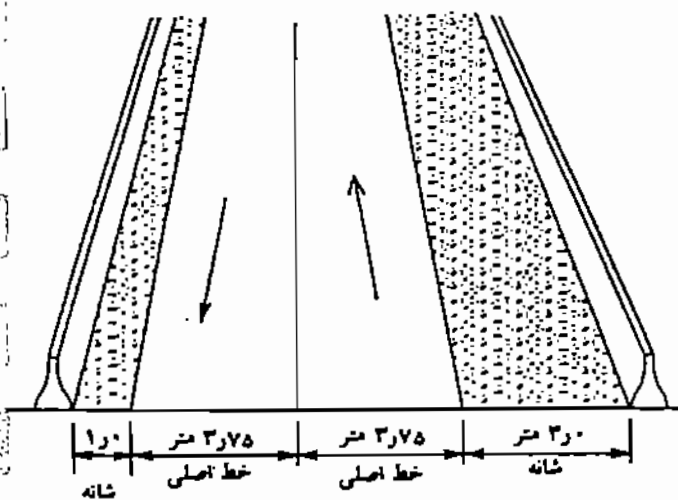


ب. درجه ۱

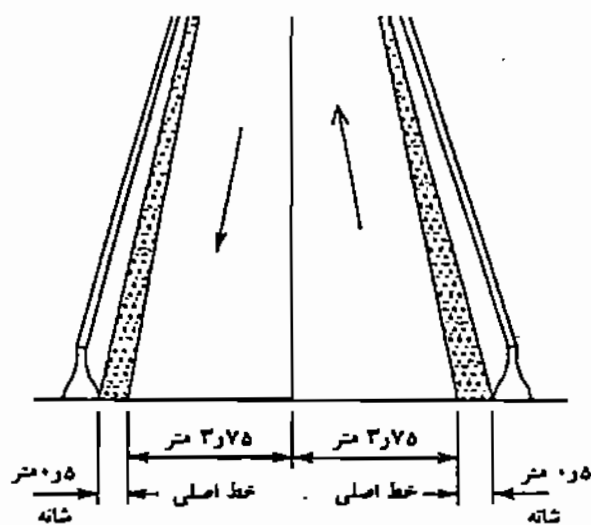


الف. درجه ۲

شکل ۲۲ مقطع عرضی اتوبوس روهای یک خطه



ب. درجه ۱



الف. درجه ۲

شکل ۲۳ مقطع عرضی اتوبوس روهای دو خطه

نیمرخهای عرضی نمونه

۱.۵ اصول

یکی از نخستین و مهمترین مراحل طرح هندسی، تعیین نیمرخ عرضی تیپ برای راه در دست مطالعه است. نیمرخ عرضی تیپ باید با رعایت مبانی طراحی و ضوابط داده شده در این آیین نامه، برای راه در دست مطالعه تعیین شود باید توجه کنند که تغییر دادن نیمرخ عرضی تیپ، در مراحل بعدی طراحی، ممکن است باعث تجدید نظر در قسمت‌های زیادی از طراحی‌های انجام شده شود به علاوه، نیمرخ عرضی تیپی که همه اجزای عرضی راه را نشان می‌دهد به طراح کمک می‌کند تا بر آورد اولیه صحیح‌تری از هزینه‌های راه تهیه کند بنابراین، باید تعیین اجزای نیمرخ‌های عرضی تیپ را به عنوان یکی از کارهای حساس طراحی تلقی کنند و انجام آن را به عهده مهندس با تجربه و مسلط به آیین نامه طراحی هندسی بگذارند.

پس، نیمرخ‌های عرضی نمونه‌ای که در این فصل داده شده، نباید جانشین طراحی نیمرخ عرضی تیپ برای یک راه معین شود بلکه باید آنها را تنها به عنوان راهنمای طراحی

برای تهیه نیمرخهای عرضی تیپ در نظر بگیرند.

نیمرخهای عرضی نمونه در دو حالت زیر تعیین شده‌اند:

- حالت بدون محدودیت جا

- حالت با محدودیت جا

در حالت بدون محدودیت جا، اندازه همه اجزای نیمرخ عرضی مطابق معیارهای مطلوب آیین نامه است. در این حالت، عرض کناره راه به اندازه‌ای تعیین شده که عرض حریم تملک مورد نیاز با یکی از حریمهای مصوب راههای بین شهری منطبق شود.

در حالت با محدودیت جا، اندازه اجزای نیمرخ عرضی مطابق معیارهای حداقل آیین نامه یا اندکی بیشتر از آنها انتخاب شده است. در این حالت، عرض کناره راه ۵۰ متر گرفته شده است. این عرض یک حداقل مطلق برای کناره راههای شریانی درجه ۱ است؛ و فقط در شرایط مشکل واقع در داخل بافتهای پر کاربرد دارد در حالت با محدودیت جا، عرض حریم تملک با عرض حریمهای مصوب برای راههای بین شهری منطبق نیست.

۲.۵ زاده عبوری

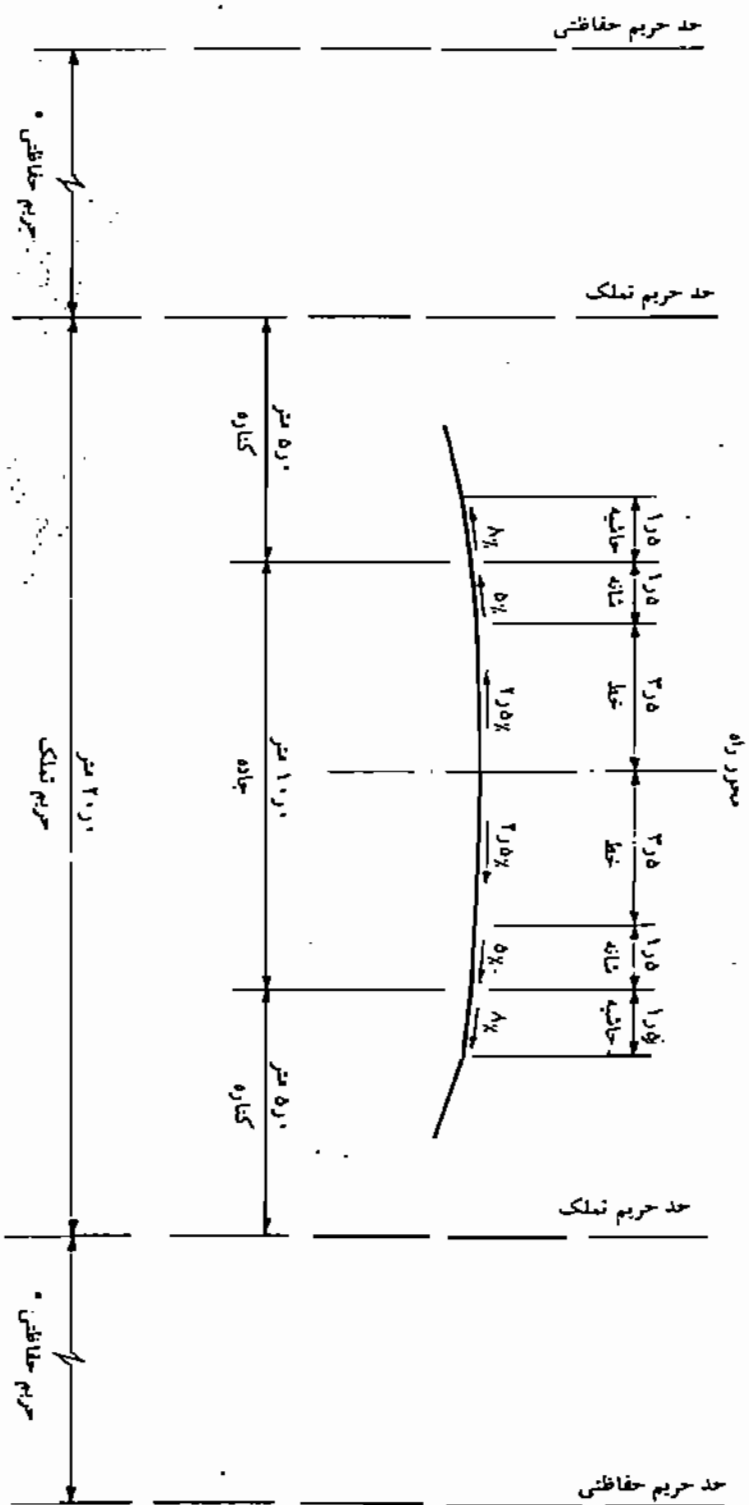
در شکلهای ۲۴ و ۲۵، دو نمونه از نیمرخهای عرضی راههای عبوری را در حالتی بدون محدودیت جا (با حریم تملک ۴۵ متر) و با محدودیت جا (با حریم تملک ۲۰ متر) می‌بینید.

۳.۵ بزرگراه

در شکلهای ۲۶ و ۲۷ و ۲۸ نیمرخهای عرضی نمونه را برای سه حالت مختلف این راهها می‌بینید.

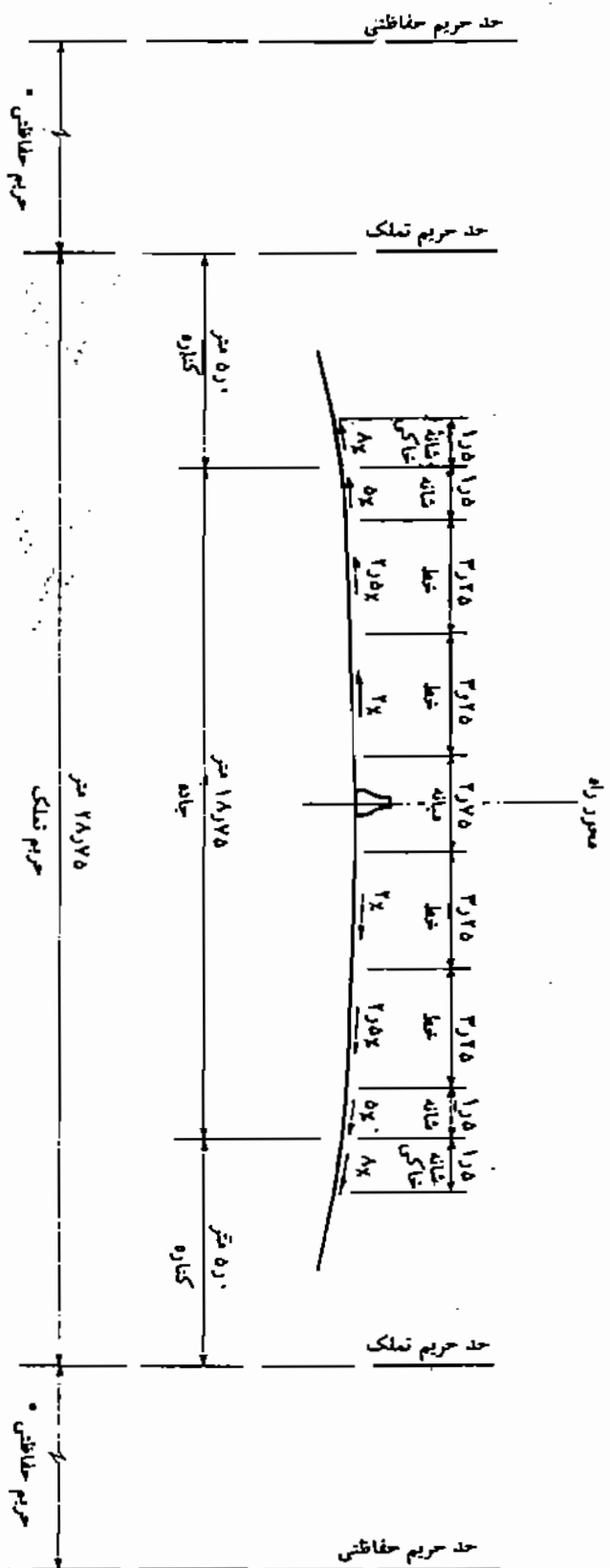
۴.۵ آزادراه

در شکلهای ۲۹ و ۳۰ نیمرخهای عرضی نمونه را برای یک آزادراه شش خطه و یک آزادراه چهار خطه، در حالت بدون محدودیت جا و با امکان توسعه در آینده، می‌بینید.

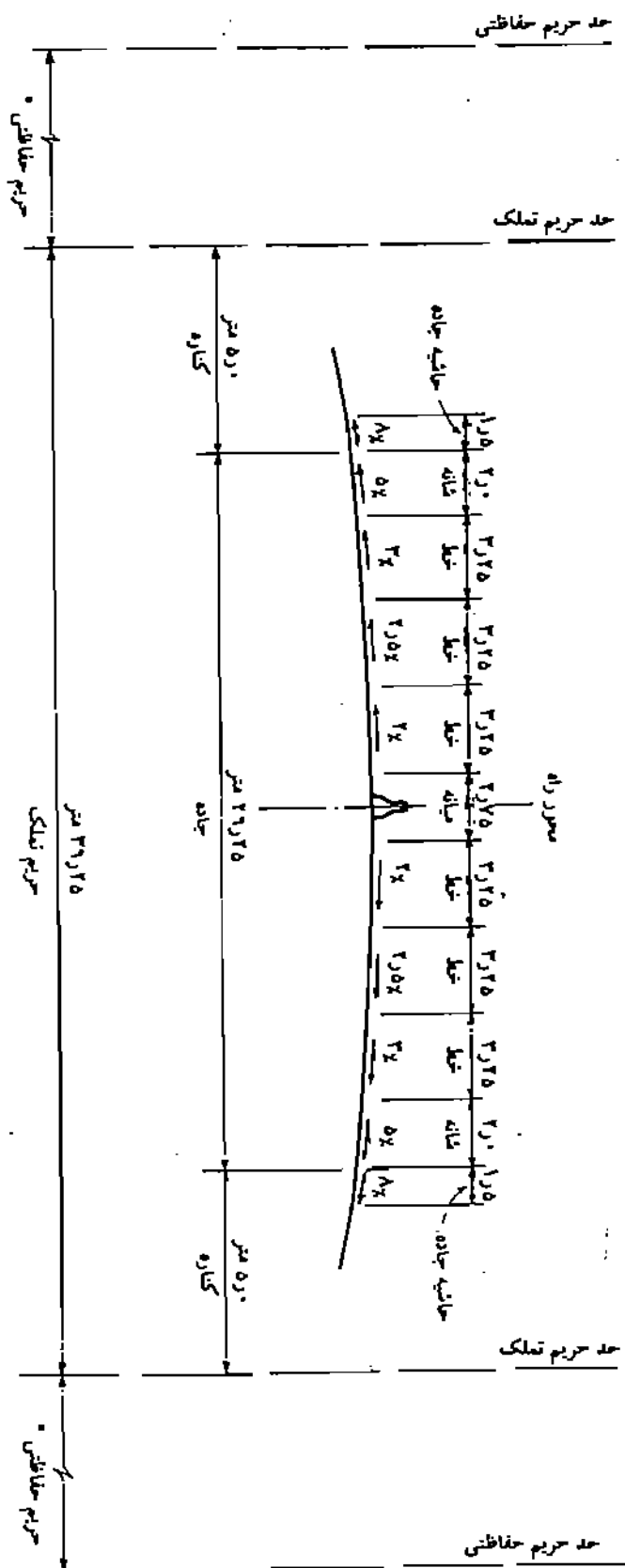


• حریم حفاظتی در داخل شهرها، مطابق مقررات منطقه‌بندی با طرح جامع هر شهر و در محدوده حوزة استعمالاتی شهرها، ۱۵۰ متر

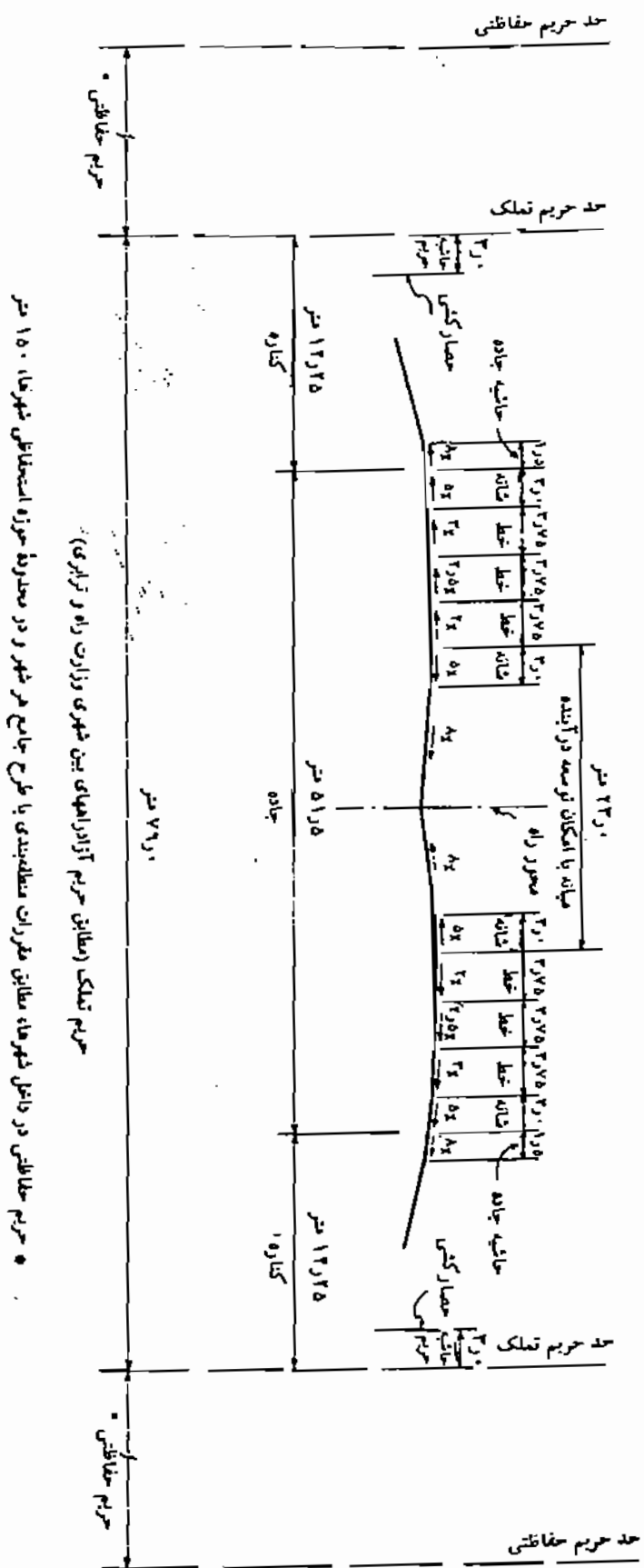
شکل ۲۵ تیسری عرضی نمونه برای راه دوخطه دوطرفه در وضعیتی که محدودیت جابجایی دارد

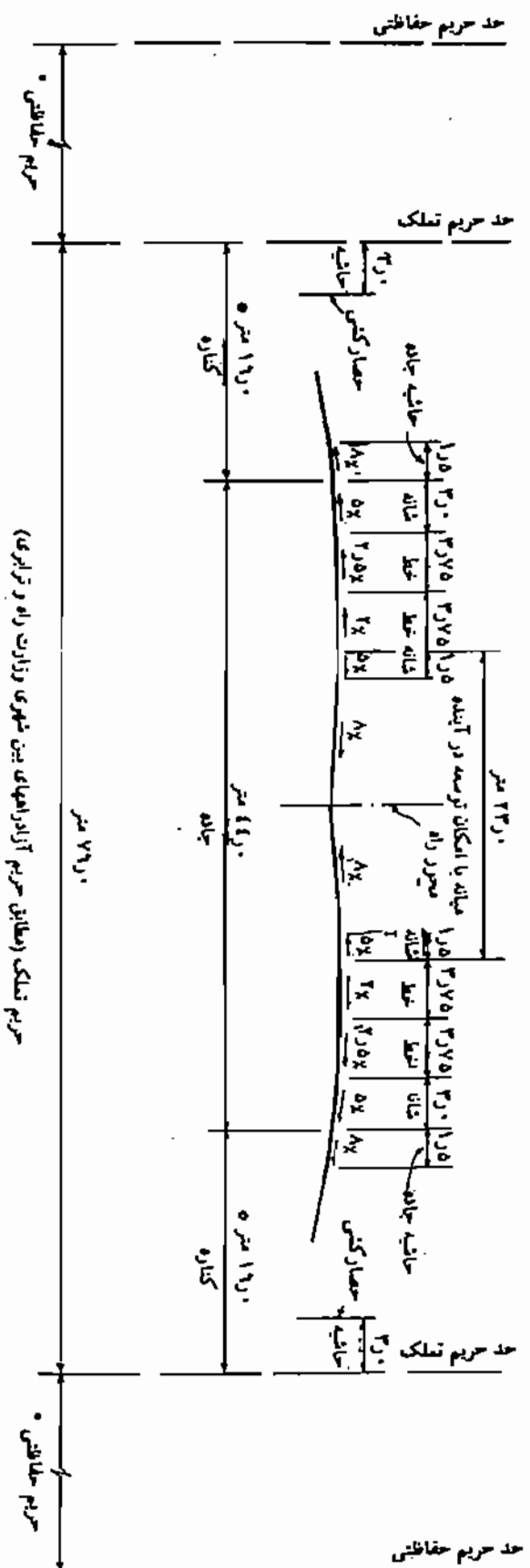


• حریم حفاظتی در داخل شهرها، مطابق مقررات منطقه‌بندی با طرح جامع هر شهر و در محدوده حوزه استحفاظی شهرها، ۱۵۰ متر



شکل ۲۸. نمرخ عرضی نمونه برای بررسی حالت با محدودیت جا و بدون امکان توسعه در آینده





حریم تنگ (مطابق حریم آزادراههای بین شهری وزارت راه و ترابری)

* حریم حفاظتی در داخل شهرها، مطابق مقررات منطقه‌بندی با طرح جامع هر شهر و در محدوده حوزه استحفاظی شهرها، ۱۵۰ متر

شکل ۳۰: تفسیر عرضی نمونه برای آزادراه چهارخطه در حالت بدون محدودیت جا و با امکان توسعه در آینده

فهرست کتابها و نشریات مرکز مطالعات و تحقیقات شهرسازی و معماری

عنوان کتاب	نام نویسنده / مترجم
توسعه تکنولوژی جدید در طرح ریزی شهری و منطقه‌ای، چاپ دوم	ینکت روست، مترجم: فرزانه طاهری
حقوق شهری و قوانین شهرسازی، چاپ سوم	فضل‌الله هاشمی
تاریخ شهری در بافت قدیم شهر یزد، چاپ دوم	محمود توسلی، ناصر بنیادی، محمد حسن مؤمنی، محمود بکشلو منصوری
سکن و درآمد در تهران، چاپ دوم	مینو رفیعی
تاریخ و شهرنشینی در ایران (جلد ۱) چاپ دوم	حبیب‌الله زنجانی
جمعیت و توسعه (مجموعه مقالات)	حبیب‌الله زنجانی
تاریخ فضای شهری (جلد ۱)	محمود توسلی، ناصر بنیادی
تاریخ فضای شهری (جلد ۲)	محمود توسلی، ناصر بنیادی
توسعه صنعتی مناطق کشور	مینو رفیعی، اسفندیار خراط زبردست، پروین معزالدین
کتابهای و معیارهای استقرار صنایع (تجربه هندوستان)	وزارت کار و مسکن هندوستان، مترجم: مهندسین مشاور همگروه
طراحی کالبدی	مجموعه مقالات کنفرانس
توسعه شهر	ادوین میلز، بروس همیلتون، مترجم: عبدالله کوثری
توسعه شهری	مصطفی یزرگزاده، محمد طاهر طاهری بهبهانی
توسعه اساسی بلند مرتبه‌سازی	ولفگانگ شولر، گروه مترجمان
توسعه شهر	کونارلیند، مترجم: بهرام معلمی
توسعه شهرها	کونارلیند، مترجم: مصطفی یزرگزاده

● مجموعه مباحث و روشهای شهرسازی

سکن، چاپ دوم	فیروز توفیق
ساده، چاپ دوم	مینو رفیعی
توسعه، چاپ دوم	محمد تقی رهنمایی
توسعه زیست	کامبیز بهرام سلطانی
توسعه آسایش صوتی	کامبیز بهرام سلطانی

● آیین نامه راههای شهری

بخش ۱ - میانی	بخش ۷ - تقاطعها
بخش ۲ - بلان و نیمرخهای طولی	بخش ۸ - خیابانهای محلی
بخش ۳ - اجزای نیمرخهای عرضی	بخش ۹ - دسترسیها
بخش ۴ - راههای شریانی درجه ۱	بخش ۱۰ - مسیرهای پیاده
بخش ۵ - تبادلها	بخش ۱۱ - راهنمای برنامه‌ریزی و طرح مسیرهای دوچرخه
بخش ۶ - راههای شریانی درجه ۲	بخش ۱۲ - تجهیزات ایمنی راه

تاریخ برگشت

آیین‌نامه طراحی راههای شهری

بخش ۳

اجزای نیمرخهای عرضی

وزارت مسکن و شهرسازی

۱۳۷۵

آیین‌نامه طراحی راههای شهری، بخش ۳، اجزای نیمرخهای عرضی

تهیه کننده: سازمان طرح تهیه آیین‌نامه

آماده‌سازی و امور فنی چاپ: مرکز مطالعات و تحقیقات شهرسازی و معماری ایران

چاپ اول: ۱۳۷۵

لیتوگرافی: افشار

چاپ و صحافی: نقش جهان

تیراژ: ۱۵۰۰

حق چاپ برای وزارت مسکن و شهرسازی محفوظ است.

آیین‌نامه طراحی راههای شهری

بخش ۵

تبادلات

وزارت مسکن و شهرسازی

۱۳۷۵

آیین‌نامه طراحی راههای شهری برای رفع مشکلات فوق با هدفهای زیر تهیه شد:

■ اعمال سیاستها و خط مشی‌های اساسی و الگوهای مصرف مربوط به حمل و نقل شهری؛

■ تدوین دستورالعملهای طراحی به منظور بهبود کیفیت طرحها، رعایت یکنواختی، و ساده کردن

کار طراحی با معاف ساختن طراحان از انتخاب ضوابط تا آنها بتوانند بیشتر وقت خود را

مطالعه ویژگیهای هر طرح اختصاص دهند؛

■ فراهم ساختن مرجعی یکنواخت و خودبسنده و ایرانی برای طراحان تا با استفاده از آن طراحان

ساده‌تر شود و طرحها بهبود یابند؛

■ آموزش دادن به طراحان و فراهم ساختن امکان بازآموزی مداوم آنها.

این آیین‌نامه طبق بند ۴ ماده ۲ قانون تأسیس شورای عالی شهرسازی و معماری ایران به عنوان بخشی

آیین‌نامه‌های شهرسازی در ۷ آذر ۱۳۷۳ به تصویب شورای مذکور رسید.

لازم می‌دانم از آقای مهندس سیدرضا هاشمی معاون محترم شهرسازی و معماری که مجری

هماهنگ کننده طرح تهیه آیین‌نامه راههای شهری ایران بوده و این وظیفه را با کمال شایستگی به انجام

رسانده‌اند قدردانی نموده توفیق بیشتر ایشان را از خداوند بزرگ مسئلت نمایم.

عباس آخوندی

بسمه تعالی

پیشگفتار معاون شهرسازی و معماری

ساختمان شهر از مجموع بناهایی تشکیل می‌شود که هریک برای منظوری خاص، درجایی معین، و متصل به یکی از راهها برپا می‌گردند. هرچه برای ایمنی، بهداشت، آسایش، و صرفه اقتصادی بنا لازم است موضوع مقررات ملی ساختمانی، و هرچه به‌نوع استفاده از بنا، شکل و ابعاد آن، چگونگی و جای استقرار آن، و محل مناسب آن در شهر ارتباط دارد موضوع ضوابط و مقررات شهرسازی است.

مقررات ملی ساختمانی ایران به تصویب هیئت وزیران می‌رسد و شامل بیست مبحث است که تهیه آنها در معاونت شهرسازی و معماری وزارت مسکن و شهرسازی از سال ۱۳۶۶، به تدریج آغاز شده و هنوز ادامه دارد. ضوابط و مقررات شهرسازی به تصویب شورای عالی شهرسازی و معماری ایران می‌رسد و به گونه است:

۱. نقشه‌های شهرسازی مخصوص هر شهر؛
۲. ضوابط همراه نقشه‌های شهرسازی هر شهر؛ و
۳. ضوابط و مقرراتی که خاص شهر معینی نیست بلکه در همه شهرها یا دسته‌ای از آنها لازم‌الاجراست. تهیه انواع اول و دوم این ضوابط و مقررات از سال ۱۳۴۵ با تصویب اولین طرح

۱. نقشه‌های شهرسازی شهرهای کوچک و ضوابط همراه آنها اگر به صورت طرح هادی، موضوع بند ۴ ماده ۱ و قسمت الف بند ۲ ماده ۳- قانون تغییر نام وزارت آبادانی و مسکن به وزارت مسکن و شهرسازی و تعیین وظایف آن، تهیه شود نیازی به تصویب شورای عالی شهرسازی و معماری ایران ندارد.

سازمان طرح تهیه آیین نامه طراحی راههای شهری

سیدرضا هاشمی

شهلا مالک

فوق لیسانس معماری، معاون شهرسازی و معماری، مجری طرح و هماهنگ کننده؛
فوق لیسانس معماری، مسؤول دبیرخانه شورای عالی شهرسازی و معماری،
مدیر پروژه تحقیقاتی و دبیر کمیته فنی بررسی؛

□

محمدرضا زربوئی

دکتر در مهندسی عمران (ترافیک و حمل و نقل)، رئیس گروه تحقیق و تدوین
تهیه کننده پیش نویسهای اولیه و نهایی؛

لیسانس عمران، دستیار تدوین؛

علی اکبر لبافی

□

علی اتابک

فوق لیسانس مهندسی حمل و نقل، نماینده گروه تخصصی ترافیک و حمل و نقل
جامعه مشاوران ایران، عضو کمیته فنی بررسی (در بخشهای ۳ تا ۸)؛

فوق لیسانس مهندسی راه و ساختمان، کارشناس ارشد راه و ترابری، عضو کمیته فنی
بررسی؛

علی رضا امیدوار

فوق لیسانس مهندسی راه و ساختمان (ترافیک)، عضو سازمان ترافیک و حمل و نقل
تهران، عضو کمیته فنی بررسی؛

محمد مهدی رجائی رضوی

فوق لیسانس مهندسی و برنامه ریزی حمل و نقل، نماینده وزارت کشور، عضو کمیته
فنی بررسی؛

سید فرهاد رزم یار

فوق لیسانس مهندسی حمل و نقل، از مهندسان مشاور ترافیک و حمل و نقل ره پویان
عضو کمیته فنی بررسی (در بخشهای ۳ تا ۸)؛

بهمن رویانیان

فوق لیسانس معماری، نماینده گروه تخصصی شهرسازی جامعه مشاوران ایران، عضو
کمیته فنی بررسی؛

فرهاد سلطانی آزاد

فوق لیسانس معماری، از مهندسان مشاور معمار و شهر ساز مهرازان، عضو کمیته فنی
بررسی؛

مجید غمامی

فوق لیسانس مهندسی عمران (راه و ترابری)، نماینده معاونت فنی و راه سازی وزارت
راه و ترابری، عضو کمیته فنی بررسی؛

اردشیر گروسی

دکتر در راه و ساختمان (راه و ترابری و حمل و نقل)، دانشکده عمران دانشگاه علم
صنعت، عضو کمیته فنی بررسی؛

علی منصور خاکی

دکتر در مهندسی راه و ساختمان (مهندسی و برنامه ریزی حمل و نقل)، گروه عمر
دانشکده عمران دانشگاه صنعتی شریف، عضو کمیته فنی بررسی؛

حبیب الله نصیری

و با تشکر از دکتر حمید حبشی خیاط، دکتر منوچهر وزیری، و مهندس فریدون دژدار که به ترتیب از طرف ساز
مشاور فنی و مهندسی شهر تهران، گروه عمران دانشکده عمران دانشگاه صنعتی شریف، و وزارت کشور در بعضی
جلسات کمیته فنی بررسی با این طرح همکاری داشتند

بسمه تعالی
مصوبه شورای عالی شهرسازی و معماری ایران

شورای عالی شهرسازی و معماری ایران در جلسه مورخ ۷۳/۹/۷، با استفاده از اختیارات موضوع بند ۴ ماده ۲ قانون تأسیس خود، بنا به پیشنهاد وزارت مسکن و شهرسازی «آیین نامه طراحی راههای شهری» شامل ۱۲ بخش: یکم «مبانی طراحی راهها و خیابانهای شهری»، دوم «پلان و نیمرخ های طولی»، سوم «اجزای نیمرخ های عرضی»، چهارم «راههای شریانی درجه ۱»، پنجم «تبادلها»، ششم «راههای شریانی درجه ۲»، هفتم «تقاطعها»، هشتم «خیابانهای محلی»، نهم «دسترسیها»، دهم «مسیرهای پیاده»، یازدهم «راهنمای برنامه ریزی و طرح مسیرهای دوجرخه» و دوازدهم «تجهیزات ایمنی راه» را به شرح پیوست تصویب و مقرر نمود که:

۱. کلیه تهیه کنندگان طرحهای هادی، طرحهای جامع، طرحهای تفصیلی، طرحهای بهسازی و نوسازی، طرحهای آماده سازی، طرحهای جزئیات شهرسازی، طرحهای احداث راه جدید شهری، طرحهای بازسازی و نوسازی راه موجود شهری، طرحهای اصلاح ترافیکی، طرحهای سنجش تأثیرات ترافیکی توسعه، طرحهای ساختمانی (از لحاظ نحوه اتصال به راههای شهری) که محدوده عمل آنها داخل محدوده و حریم شهرهاست، و طرحهای انواع شهرکها مانند مسکونی، تفریحی، صنعتی مکلفند در تهیه طرحهای مزبور و تغییرات آنها، موارد مربوطه در آیین نامه طراحی راههای شهری را رعایت کنند و موارد استفاده یا استثناء را همراه با دلایل فنی و اقتصادی در گزارش فنی ضمیمه طرح مشخص نمایند. دلایل فنی و اقتصادی موارد استثناء باید حسب مورد به تصویب مراجع تصویب و صدور مجوز برسد.

۲. وزارت مسکن و شهرسازی، در اجرای قانون نظام مهندسی ساختمان، شرایط احراز صلاحیتها،

لازم برای تهیه طرح کلی شبکه و طراحی هندسی راههای شهری را برای مهندسان رشته‌های
ذی ربط تعیین کرده، ظرف مدت یک سال آینده تسهیلات لازم برای توسعه سریع و آموزش
آیین‌نامه طراحی راههای شهری و اعطای گواهی صلاحیت به واحدین شرایط را فراهم کرده
حدود صلاحیت آنها را در پروانه اشتغال به کار مهندسی آنها درج می‌نماید

۳. در آن دسته از طرحهای موضوع بند ۱ که از تاریخ ۷۴/۱۰/۱ توسط مؤسسات مهندس مشاور تهیه
شود، طرح کلی شبکه یا طرح هندسی راههای شهری و گزارش فنی آن باید حسب مورد
امضای مهندس دارای پروانه اشتغال و صلاحیت لازم برسد

۴. آن دسته از طرحهای موضوع بند ۱ که قابل واگذاری به اشخاص حقیقی باشد از تاریخی که
هریک از شهرستانهای کشور از طرف وزارت مسکن و شهرسازی با هماهنگی سازمانهای نظام
مهندسی قابل اجرا اعلام شود باید به امضای مهندسان دارای صلاحیت برای تهیه طرح کلی شب
یا طراحی هندسی راههای شهری حسب مورد برسد

۵. اخذ گواهی صلاحیت‌های موضوع این آیین‌نامه برای تهیه کنندگان طرحهای ساختمانی که در
طراحی نحوه اتصال به راههای شهری مکلف به رعایت آن هستند لازم نیست.

۶. وزارت مسکن و شهرسازی مکلف است با تشکیل یک کمیته دائمی متشکل از کارشناسان
متخصصان ذی صلاح نسبت به بازنگری مداوم این آیین‌نامه اقدام نماید

این کمیته با بررسی نتایج حاصل از اجرای این آیین‌نامه که به صورت دلائل فنی و اقتصادی و فرهنگ
موارد استثناء موضوع بند ۱ این مصوبه اعلام خواهد شد و هر نظر و پیشنهاد اصلاحی دیگری که به دبیرخانه
شورای عالی شهرسازی و معماری برسد اصلاحات لازم در آیین‌نامه را به عمل خواهد آورد یا چنان
تحقیقاتی را ضروری تشخیص دهد پیشنهاد خواهد نمود.

عباس آخوندی

وزیر مسکن و شهرسازی

و

رئیس شورای عالی شهرسازی و معماری ایران

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
	۱ اصول
۱	۱-۱ تعریفها
۵	۲-۱ شناسایی قسمتهای مختلف تبادل
۵	۱-۲-۱ آشنایی
۵	۲-۲-۱ سازه‌ها
۷	۳-۲-۱ رابطها
۸	۳-۱ موارد استفاده از زیر گذر، روگذر و تبادل
۱۱	۱-۳-۱ کنترل دسترسها
۱۲	۲-۳-۱ اصلاح نقاط گلوگاهی
۱۳	۳-۳-۱ اصلاح نقاط خطرناک
۱۳	۴-۳-۱ استفاده از وضعیت زمین
۱۳	۵-۳-۱ برتری دادن به وسایل جمعی، پیاده و دوچرخه
۱۴	۴-۱ تعیین شکل تبادل
	۲ انواع تبادل
۱۷	۱-۲ تبادل بین راههای شریانی درجه ۱
۱۷	۱-۱-۲ تبادل تمام‌میان‌بر
۱۹	۲-۱-۲ تبادل شبدری کامل
۲۱	۳-۱-۲ تبادل مختلط
۲۲	۴-۱-۲ تبادل سدره
۲۳	۲-۲ تبادل بین راههای شریانی درجه ۱ با سایر راهها
۲۳	۱-۲-۲ تبادل لوزی

۲۸ ۲.۲.۲ تبادل شبدری

۳۱ ۳.۲ تبادل در راههای شریانی درجه ۲

۳۳ ۳ ضوابط کلی

۳۳ ۱.۳ موقعیت تبادل و رابطهای آن

۳۳ ۱.۱.۳ فاصله تبادل از یکدیگر

۳۴ ۲.۱.۳ موقعیت ورودیها و خروجیها

۳۶ ۳.۱.۳ حداقل فاصله بین ورودیها و خروجیها

۳۶ ۲.۳ همسانی تبادلها

۳۸ ۳.۳ تعادل در تعداد خطها

۳۸ ۱.۳.۳ تعداد پایه خطهای اصلی

۳۹ ۲.۳.۳ تعادل تعداد خطها

۴۲ ۴.۳ تداوم جهت اصلی

۴۲ ۵.۳ تبادل ناقص و کامل

۴۳ ۶.۳ قرار گرفتن انتهای رابطها

۴۴ ۷.۳ کاهش تعداد خطها در آزادراه و بزرگراه

۴۴ ۸.۳ کنترل دسترسی در رابطها

۴۷ ۹.۳ قسمتهای تداخلی

۴۹ ۴ ضوابط اجزا

۴۹ ۱.۴ دهانههای رابط

۴۹ ۱.۱.۴ دهانه خروجی

۴۹ ۱.۱.۱.۴ تعداد خطهای رابط در دهانه

۴۹ ۲.۱.۱.۴ فاصله دید

۵۵ ۳.۱.۱.۴ خط کاهش سرعت

۵۵ ۴.۱.۱.۴ اعمال شیب عرضی

۵۵ ۵.۱.۱.۴ پلان و نیمرخ طولی

۶۰ ۶.۱.۱.۴ استفاده از جدول

۵۸ ۷.۱.۱.۴ عرض رابط در دهانه

۶۰ ۸.۱.۱.۴ خط نجات

۶۰ ۲.۱.۴ دهانه ورودی

۶۰ ۱.۲.۱.۴ تعداد خطهای رابط در دهانه

۶۰ ۲.۲.۱.۴ فاصله دید

۶۰ ۳.۲.۱.۴ خط افزایش سرعت

۶۰ ۴.۲.۱.۴ استفاده از جدول

۶۰ ۵.۲.۱.۴ عرض رابط در دهانه

۶۰ ۲.۴ بدنه رابط

۶۰ ۱.۲.۴ تعداد خطها

۶۴	۲.۲.۴ سرعت طرح
۶۵	۳.۲.۴ فاصله دید
۶۵	۴.۲.۴ خطهای اصلی
۶۵	۵.۲.۴ شانه
۶۶	۶.۲.۴ شیب عرضی
۶۶	۷.۲.۴ پلان و نیمرخیهای طولی
۶۷	۸.۲.۴ فاصله آزاد جانبی
۶۷	۹.۲.۴ پیاده‌رو و دوچرخه‌رو
۶۹	۱۰.۲.۴ حافظها و شیب شیروانیها
۶۹	۱۱.۲.۴ خط کشی
۶۹	۱۲.۲.۴ کنترل دسترسی
۷۰	۳.۴ انتهای رابط
۷۰	۱.۳.۴ اصول طراحی
۷۰	۲.۳.۴ تعداد خطها
۷۰	۳.۳.۴ فاصله دید
۷۰	۴.۳.۴ خطر ورود اشتباه

اصول

۱.۱ تعریفها

تعریفهای اساسی

رابط (زَمپ) - راه معمولاً یک طرفه‌ای است که دو راه مختلف را به هم ربط می‌دهد.

رابط ورودی - رابطی است که ترافیک آن به راه مورد نظر وارد می‌شود. محل ورود ترافیک را ورودی می‌گویند.

رابط خروجی - رابطی است که ترافیک آن از راه مورد نظر خارج می‌شود. محل خروج ترافیک را خروجی می‌گویند.

تقاطع - محل برخورد دو یا چند راه به صورت همسطح است.

تقاطع غیرهمسطح - محل برخورد دو یا چند راه به صورت غیرهمسطح و بدون رابط است.

تبادل - تقاطع غیرهمسطحی است که حداقل یک رابط دارد.

تبادل کامل - تبدلی است که در آن همه گردشها از کلیه جهتها امکانپذیر است.

تبادل ناقص - تبدلی است که در آن بعضی از گردشها امکانپذیر نیست.

تعداد پایه خطها - حداقل تعداد خطهایی است که، صرفنظر از تغییرات حجم ترافیک، تعداد خطهای اصلی را از آن کمتر نمیگیرند.

انواع رابط

رابط راستگرد - رابطی است که گردش به راستها توسط آن صورت میگیرد.

رابط چپگرد - رابطی است که گردش به چپها توسط آن صورت میگیرد. بر حسب میزان طولانی شدن گردش به چپها، رابطهای چپگرد به میانبر، نیمه میانبر، و چنبری، دسته بندی می شوند.

رابط میانبر - رابطی است که در آن گردش به چپها از کونا هترین مسیر ممکن صورت میگیرد (با استفاده از زیر گذر و یا رو گذر در برخورد با جریانهای متقاطع).

رابط چنبری - رابطی است به شکل حلقه، که در آن گردش به چپها با تغییر جهتی حدود ۲۷۰ درجه انجام می شود. رابط چنبری را به اختصار چنبر می گویند.

رابط نیمه میانبر - رابطی است که گردش به چپها در آن، از رابط میانبر طولانیتر و رابط چنبری کونا هتر انجام می شود.

اجزای رابط

بدنه رابط - قسمت اصلی رابط است که به عنوان یک راه مجزا طراحی می شود.

دهانه رابط - محلی است که در آن ترافیک رابط ورودی به جریان اصلی ترافیک می پیوندد؛ یا، ترافیک رابط خروجی از جریان اصلی ترافیک جدا می شود.

انتهای رابط - تقاطع رابط با راهی به جز آزادراه و بزرگراه و رابطهای دیگر است. انتهای

رابط با استفاده از چراغ راهنما، تابلوی ایست، و یا تابلوی رعایت تقدم کنترل می شود.

دماغه رابط - محل تلاقی لبه راست جاده راه اصلی و لبه چپ جاده رابط است.

نوک رابط - محل تلاقی لبه راست سواره رو راه اصلی و لبه چپ سواره رو رابط است.

خط نجات - خطی کمکی است که بعد از دماغه رابط خروجی می گذارند تا رانندگان وسایل نقلیه ای که در محل دهانه رابط خروجی تصمیم خود را عوض می کنند و از جاده اصلی خارج نمی شوند، برای توقف یا برگشت بی خطر به مسیر اولیه خود فرصت داشته باشند.

خط تغییر سرعت - خطی کمکی (چسبیده به سواره رو) است که وسایل نقلیه ای که می خواهند از جریان اصلی ترافیک جدا و یا به آن ملحق شوند برای تغییر دادن سرعت خود از آن استفاده می کنند به علاوه، این خط به ترافیک ورودی فرصت می دهد تا خود را به جریان اصلی ترافیک وارد کند.

خط افزایش سرعت - خط تغییر سرعت برای ترافیک ورودی است.

خط کاهش سرعت - خط تغییر سرعت برای ترافیک خروجی است.

لچکی - قسمتی از جاده است که در طول آن عرض جاده تغییر می کند.

قسمت تداخلی - قسمتی است که در طول آن دو یا چند جریان ترافیک، در طول نسبتاً کوتاهی با عوض کردن خط خود، به منظور تغییر مسیر، از داخل یکدیگر می گذرند در انشعابها و در جایی که خروجی بعد از ورودی و در نزدیکی آن قرار دارد، قسمت تداخلی بوجود می آید.

جاده تقسیم - جاده کمکی یک طرفه ای است که به موازات جاده اصلی ولی جدا از آن در نظر می گیرند؛ تا جریانهای تداخلی ترافیک در طول آن و خارج از سواره رو اصلی انجام شود.

تقاطع لوزی - تقاطع واقع در انتهای رابطهای تبادل لوزی است.

انواع تبادلهای

تبادل سه راه - تبادل واقع در محل برخورد سه شاخه با هم است.

تبادل چهارراه - تبادل واقع در محل برخورد چهار شاخه با هم است.

تبادل تمام میانبر - تبدلی است که کلیه گردش به چپهای آن توسط رابطهای میانبر صورت می گیرد.

تبادل نیمه میانبر - تبدلی است که بعضی یا همه گردش به چپهای آن توسط رابطهای نیمه میانبر صورت می گیرد.

تبادل لوزی - تبدلی است که از چهار رابط راستگرد تشکیل می شود.

تبادل نیمه لوزی - تبدلی است که از دو رابط راستگرد تشکیل می شود.

تبادل لوزی دو تکه - تبدلی است که از دو تبادل نیمه لوزی دور از هم تشکیل می شود.

تبادل شبدری - تبدلی است که در آن کلیه گردش به چپها توسط چهار رابط چنبری صورت می گیرد.

تبادل نیمه شبدری - تبدلی است که در آن دو گردش به چپ توسط دو رابط چنبری صورت می گیرد.

تبادل ربع شبدری - تبدلی است که در آن یکی از گردش به چپها توسط یک رابط چنبری صورت می گیرد.

تبادل چهارگوشه - تبدلی است که از چهار رابط مربعی شکل دوطرفه تشکیل می شود.

تبادل شیبپوری - تبادل سه راهی است که در آن یکی از دو گردش به چپ توسط یک رابط چنبری و دیگری توسط یک رابط میانبر انجام می شود.

۲.۱ شناسایی قسمت‌های مختلف تبادل

۱.۲.۱ آشنایی

تبادل حداقل دارای یک سازه و یک رابط است. تقاطع غیرهمسطح با تبادل فرق دارد: در تقاطع غیرهمسطح رابطی وجود ندارد، و به این ترتیب هیچ وسیله نقلیه‌ای نمی‌تواند از راهی به راه دیگر وارد شود اما، در تبادل دست کم یک رابط وجود دارد که از طریق آن ترافیک یکی از جهت‌ها می‌تواند از راهی به راه دیگر وارد شود.

تبادلها دو دسته‌اند:

– تبادل کامل

– تبادل ناقص

در تبادل کامل، انجام کلیه گردشها (از هر دو راه) امکان‌پذیر است. اما، در تبادل ناقص بعضی از گردشها امکان‌پذیر نیست. شکل ۱ نمونه یک تبادل ناقص را نشان می‌دهد. در این تبادل، گردشهای شرق به شمال، شرق به جنوب، شمال به شرق، و جنوب به شرق امکان‌پذیر است؛ ولی گردشهای غرب به شمال، غرب به جنوب، شمال به غرب، و جنوب به غرب امکان‌پذیر نیست. شکل ۲ نمونه یک تبادل کامل را نشان می‌دهد. چنانکه می‌بینید، کلیه گردشها از طریق این تبادل امکان‌پذیر است.

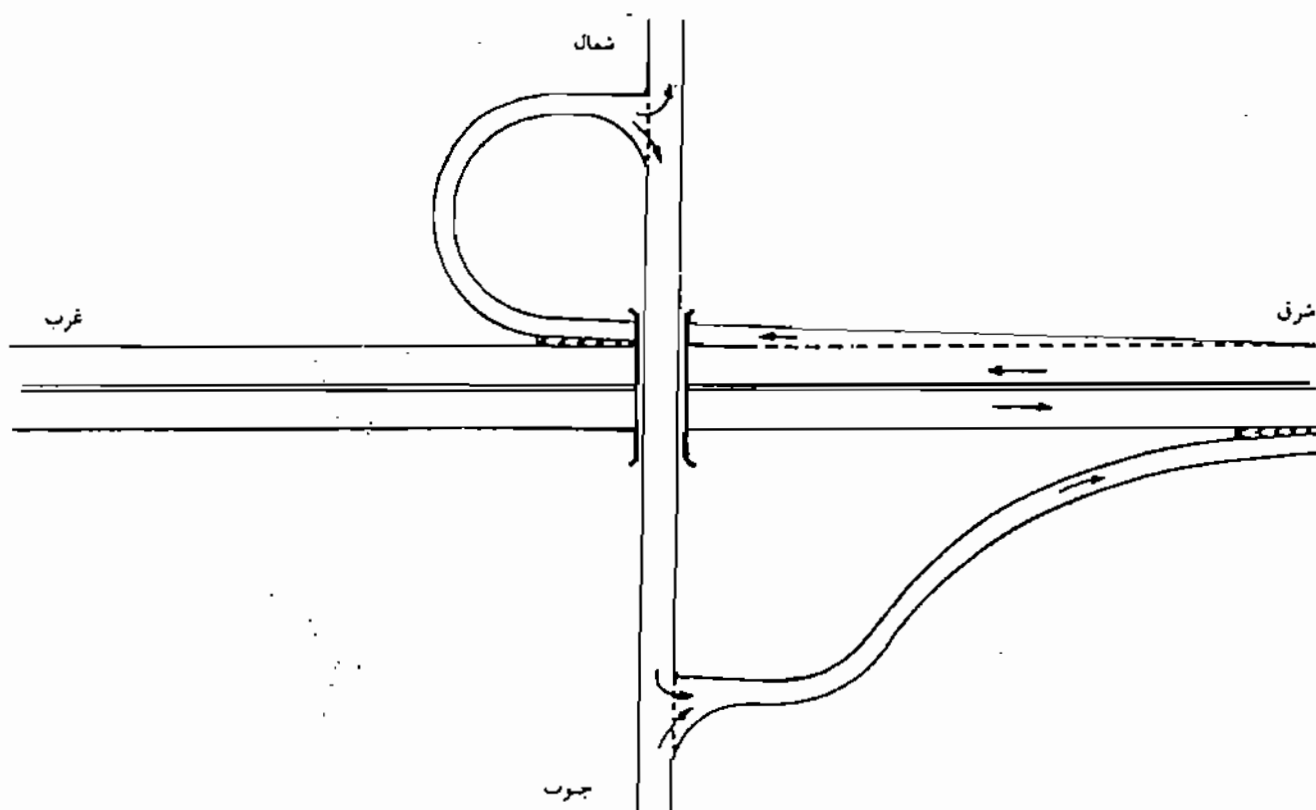
تبادل از اجزای زیر تشکیل می‌شود:

– سازه‌ها

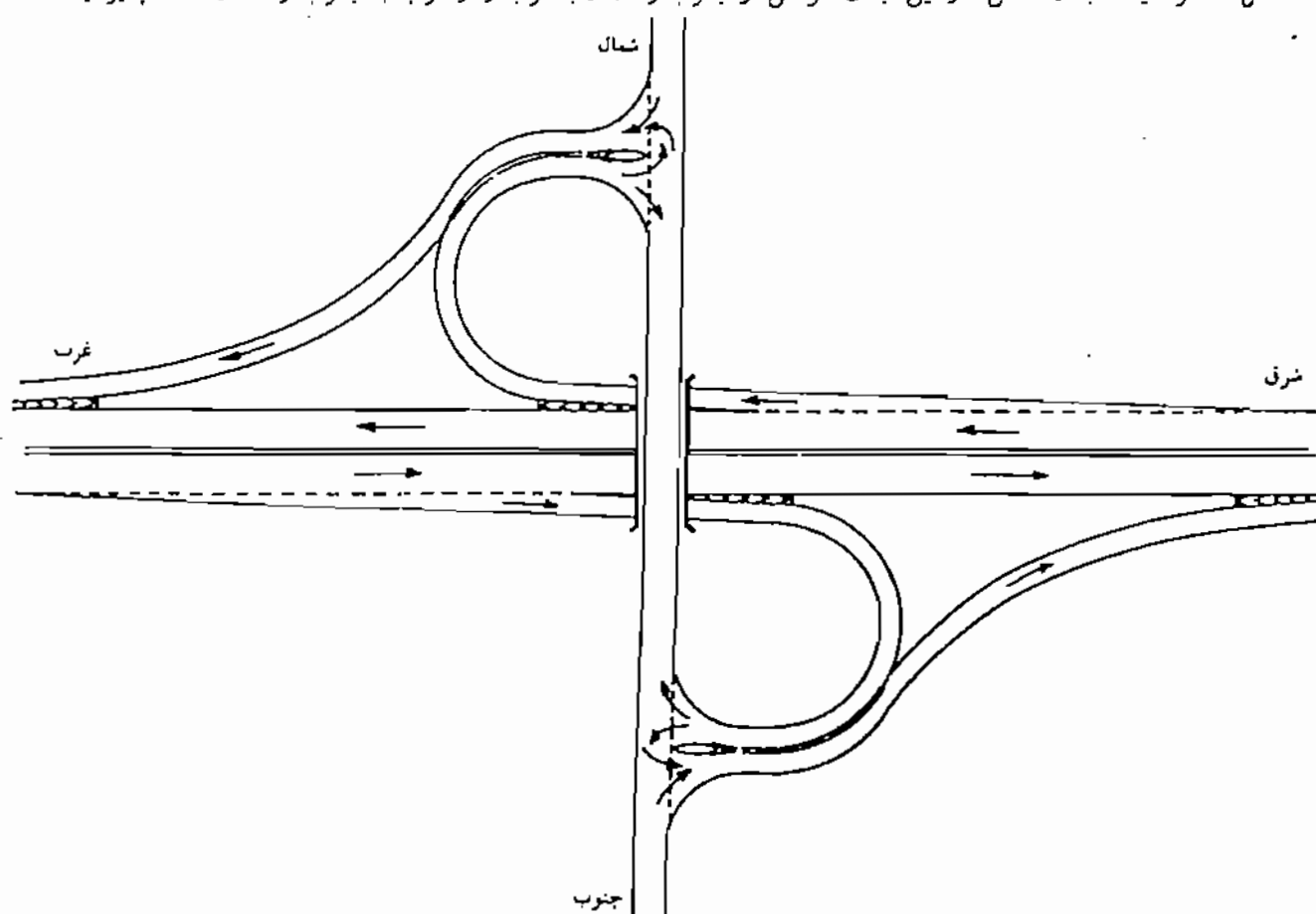
– رابطها

۲.۲.۱ سازه‌ها

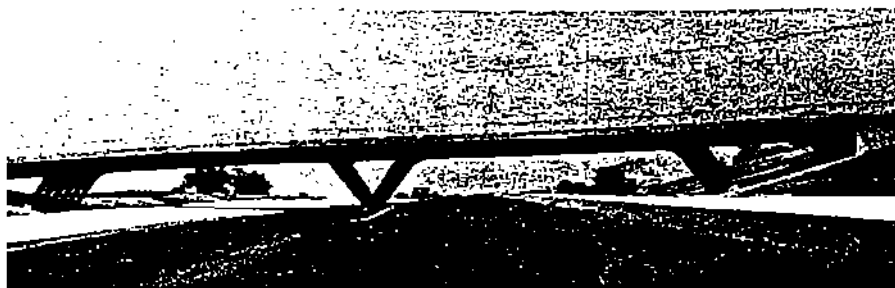
هر تبادل حداقل دارای یک سازه است. اگر بخواهند ارتباط میان‌بر و نیمه‌میان‌بر برای گردش به چپها فراهم کنند، تعداد بیشتری سازه لازم می‌شود. در شکل ۳ نمونه سازه‌هایی را که در تقاطعهای غیرهمسطح و تبادلها به کار می‌رود می‌بینید برای ضوابط هندسی مربوط به سازه‌ها به فصل ۱۲، بخش ۳، «اجزای نیمرخهای عرضی» رجوع کنید.



شکل ۱ نمونه یک تبادله ناقص، در این تبادل گردش از جنوب و شمال به غرب و از غرب به جنوب و شمال امکانپذیر نیست.



شکل ۲ نمونه یک تبادل کامل، در این تبادل همه گردشها امکانپذیر است.



شکل ۳ نمونه‌هایی از سازه‌های زیرگذر و روگذر.

۳.۲.۱ رابطها

رابطها از نظر طرز کار چهار نوع اند:

- راستگرد
- چنبری
- میان‌بر
- نیمه‌میان‌بر

گردش به راستها از طریق رابط راستگرد، و گردش به چپها از طریق رابطهای چنبری میانبر و نیمه میانبر (رابطهای چپگرد) صورت می گیرد

در رابط چنبری، وسیله نقلیه مسیری طولانی طی می کند و حدود ۲۷۰ درجه به راست می پیچد ولی در رابط میانبر، وسیله نقلیه مستقیماً به چپ می پیچد در هر سه نوع رابط گردش به چپها مانند گردش به راستها از سمت راست مسیر اصلی جدا می شود برای انجا گردش به چپ به صورت میانبر، رابط ناگزیر است که از زیر یا روی جریان اصلی ترافیک بگذرد

اگر رابط چپگرد از زیر یا روی جریان اصلی ترافیک عبور کند، ولی (بنا به ضرورتها) ناشی از موقعیت محل و یا صرفه جویی در تعداد سازه ها) مسیرش نسبت به مسیر میانبر طولانی تر باشد، آن را رابط نیمه میانبر می گویند شکل ۴ تعریفهای رابط راستگرد، چنبری میانبر، و نیمه میانبر را تشریح می کند

رابط از سه قسمت تشکیل می شود (شکل ۵):

– دهانه رابط

– بدنه رابط

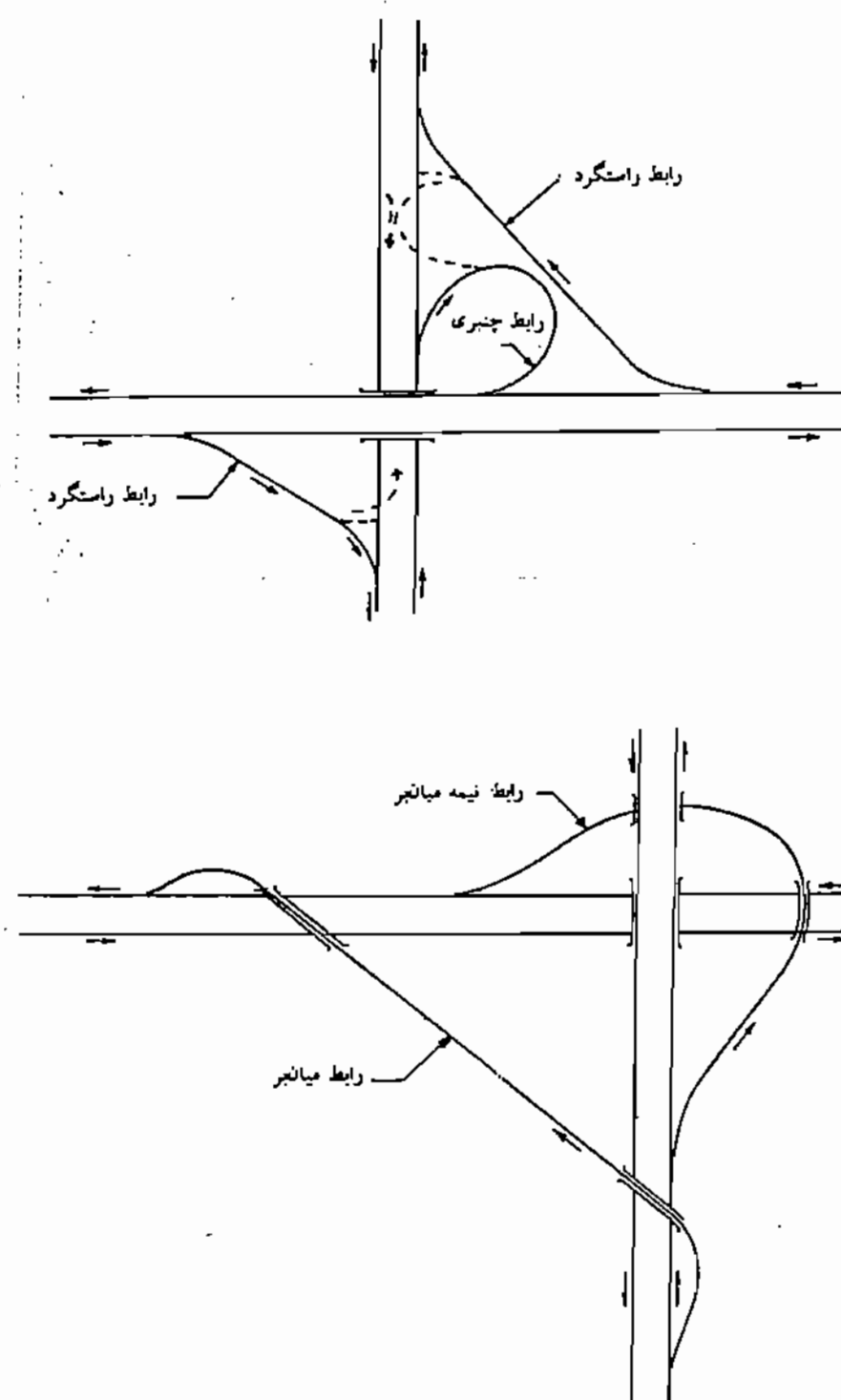
– انتهای رابط

دهانه رابط محدوده ای از راه اصلی است که در آن ترافیک رابط ورودی به جریان اصلی می پیوندد؛ یا، ترافیک رابط خروجی از جریان اصلی جدا می شود در شکلهای ۶ و ۷ دو نمونه از دهانه خروجی، و در شکل ۸ یک نمونه از دهانه ورودی را می بینید

انتهای رابط تقاطع رابط با راهی به جز آزادراه و بزرگراه و سایر رابطهاست. بنا به این تعریف، در رابطهایی که آزادراهها و بزرگراهها را به هم ربط می دهند، انتهای رابط وجود ندارد

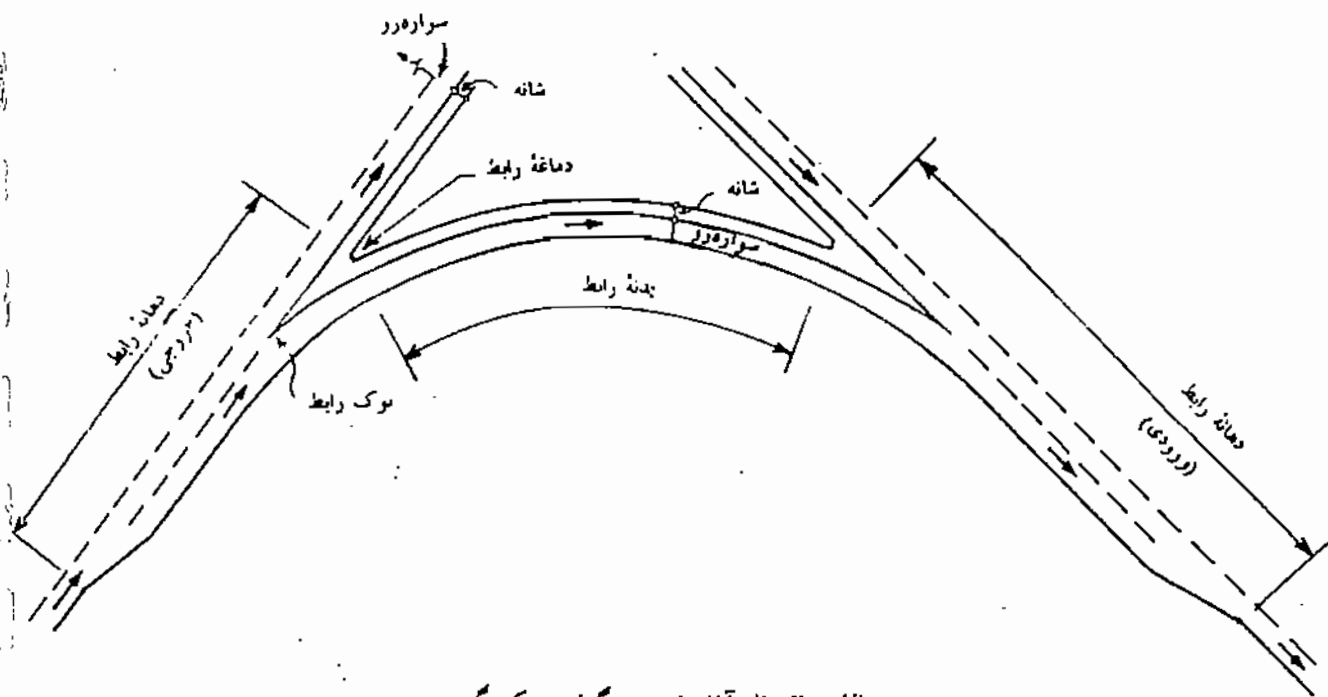
۳.۱ موارد استفاده از زیرگذر، روگذر، و تبادل

هزینه احداث زیرگذر، روگذر، و تبادل زیاد است و صرف منابع در این کار باید توجیه شود. به این دلیل، انجام مطالعه امکان سنجی برای کلیه تقاطعهای غیر همسطح الزامی است. د

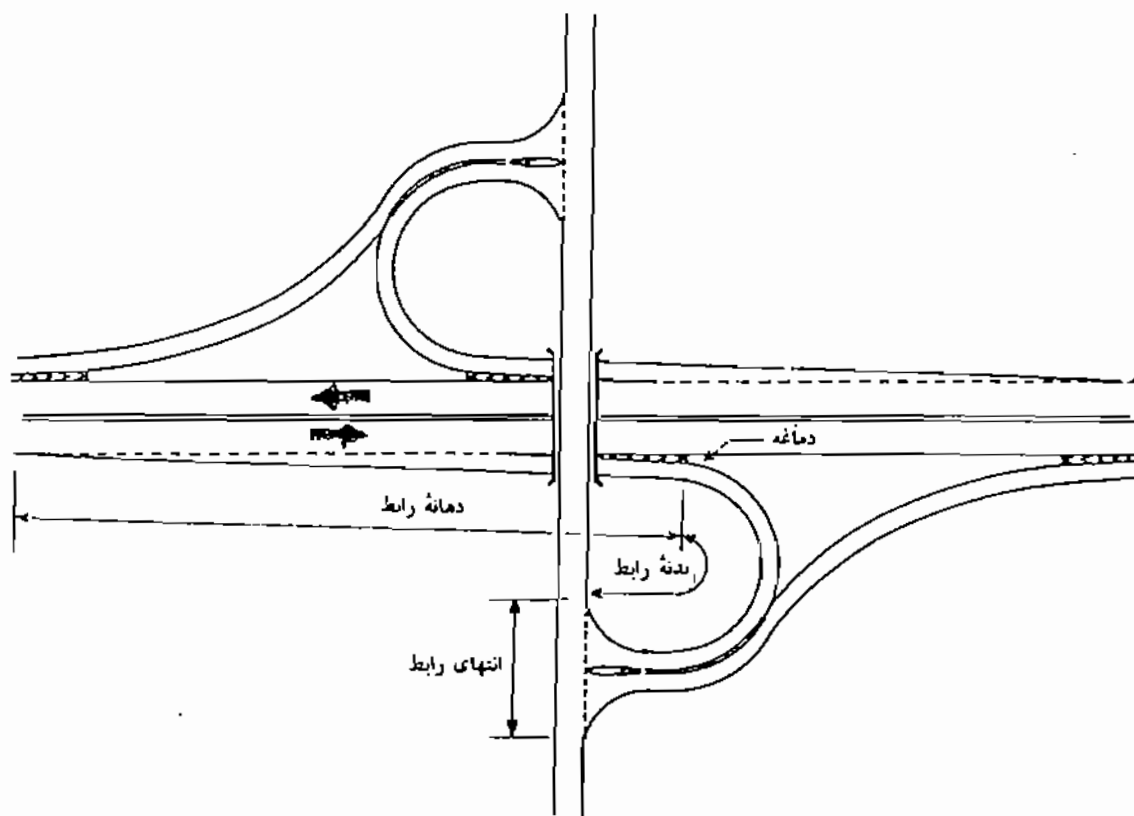


شکل ۴ انواع رابطهای راستگرد چپری، میانبر و نیمه میانبر.

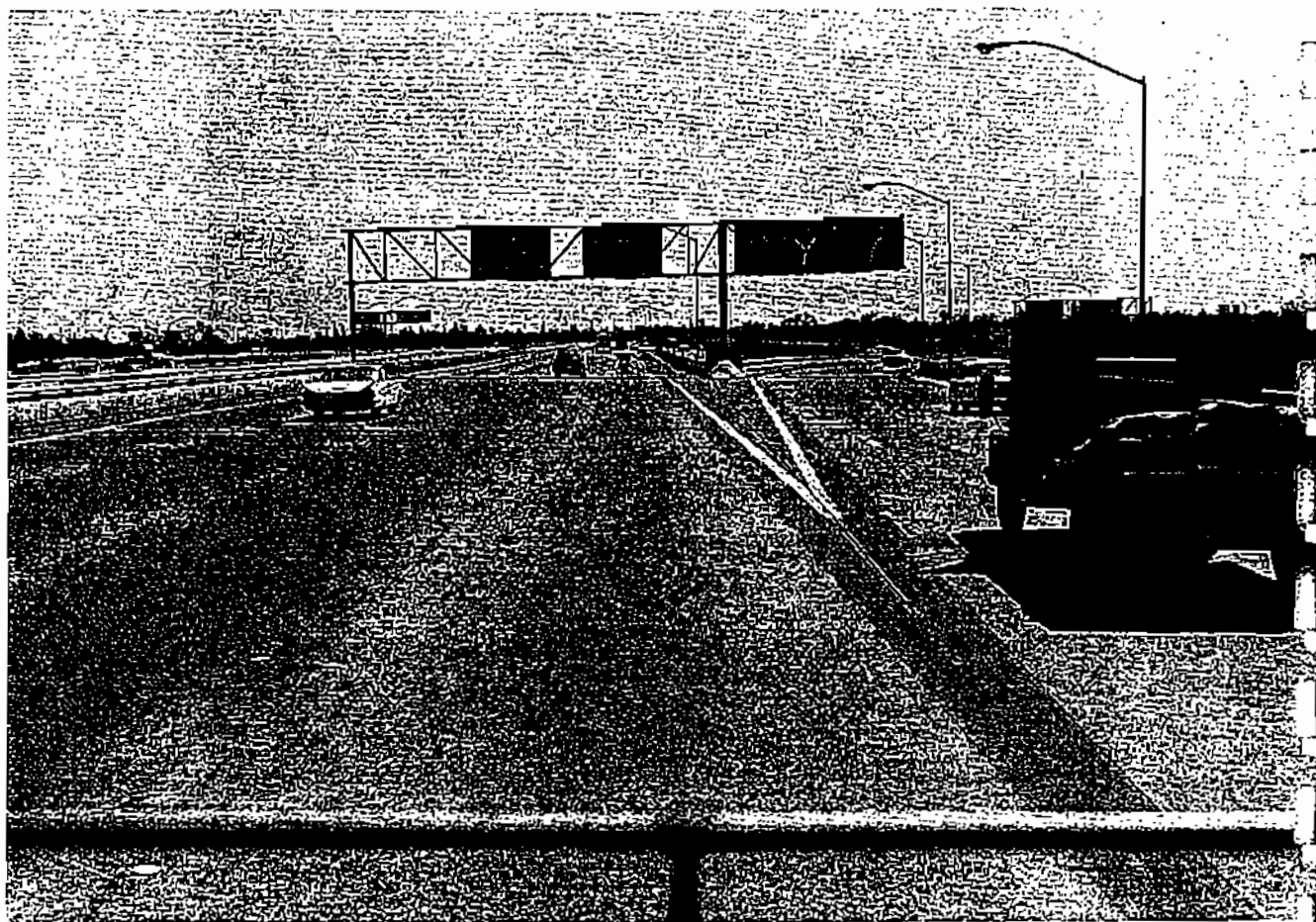
چنین مطالعه‌ای، گزینه‌های مختلف را باید در نظر بگیرند و با یکدیگر بسنجند در مطالعه امکان‌سنجی، نقاط همسطح نیز باید به عنوان یک گزینه در نظر گرفته شود.



«الف» اتصال آزادراه و بزرگراه به یکدیگر



«ب» اتصال آزادراه و بزرگراه به سایر راهها



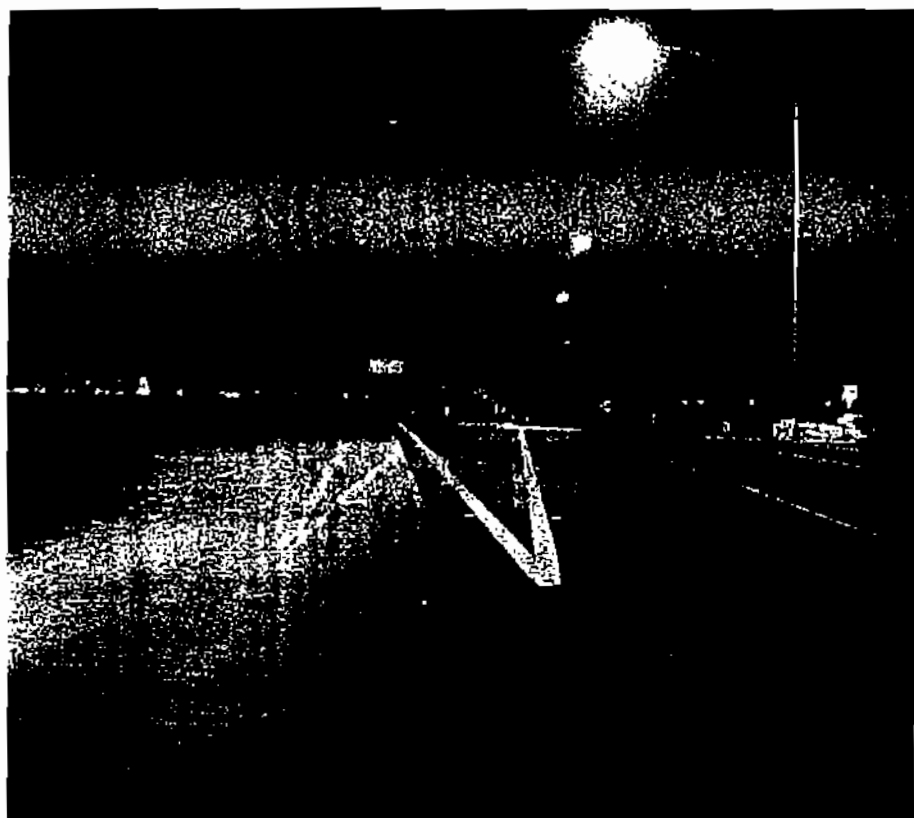
شکل ۶ نمونه‌ای از یک دهانه خروجی دوخطه.

تقاطعها را به منظورهای زیر غیرهمسطح می‌سازند:

- کنترل دسترسی
- اصلاح نقاط گلوگاهی
- اصلاح نقاط خطرناک
- استفاده از وضعیت زمین
- برتری دادن به وسایل جمعی، پیاده و دوچرخه

۱۰.۳.۱ کنترل دسترسیها

در راههای شریانی درجه ۱، تقاطعهای همسطح مطلوب نیست و تا حد امکان از احداث آنها در این راهها باید دوری کنند در آزادراهها، تقاطع همسطح وجود ندارد، و در بزرگراهها و راههای عبوری فاصله تقاطعها از هم باید ۲۵ کیلومتر یا بیشتر باشد برای



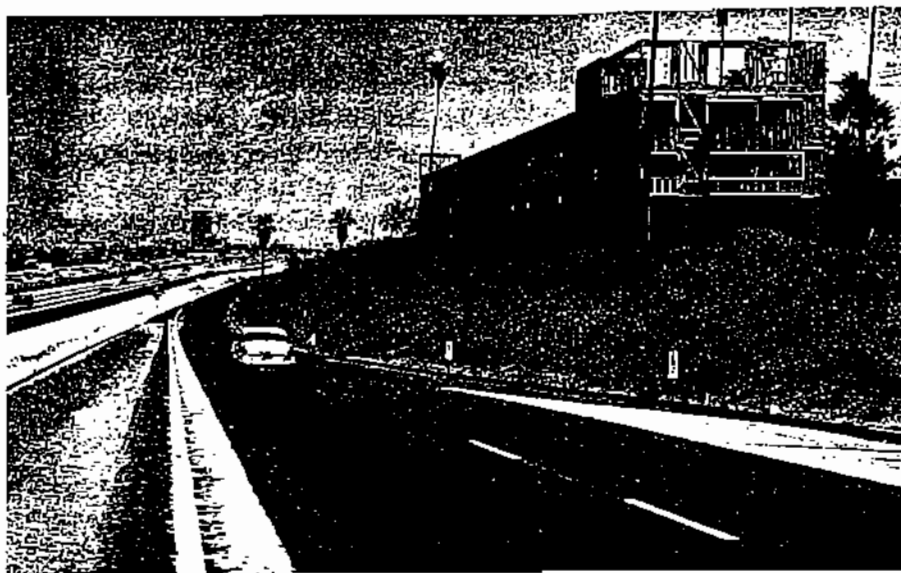
شکل ۷ نمونه‌ای از یک دهانه خروجی یک خطه، شانه را با خط کشی مشخص کرده‌اند تا مورد استفاده وسایل نقلیه قرار نگیرد

رعایت این ضوابط لازم است که همه یا برخی از تقاطعها را به صورت غیرهمسطح بسازند

۲.۳.۱ اصلاح نقاط گلوگاهی

گاهی تقاطعهای همسطح، در عمل و یا در پیش‌بینیهای برنامه‌ریزی، به صورت گلوگاههای ترافیکی درمی‌آیند معمولاً، در مناطق مرکزی شهرها چنین وضعیتی پدید می‌آید، و احداث زیرگذر و روگذر و یا تبادل مورد توجه قرار می‌گیرد

اما، در موارد بسیار غیرهمسطح کردن تقاطع گره ترافیکی را رفع نمی‌کند، و تنها را به نقطه‌ای دیگر در همان نزدیکی انتقال می‌دهد به این دلیل، اثربخشی منابعی که صرف اصلاحات موضعی ناهماهنگ می‌شود مورد تردید است. برای اطمینان نسبت به اثربخشی اقدامات، باید تأثیرات ترافیکی اصلاحات مورد نظر را بر شبکه راههای مجاور و بر محور زیست شهری بررسی کنند به علاوه، باید گزینه‌های تنظیم تقاضای ترافیک (مانند تغییر کاربریهای زمینهای اطراف و روشهای استفاده بهتر از شبکه موجود) را نیز مورد مطالعه



شکل ۸ نمونه‌ای از یک دهانه ورودی یک خطه، بدنه رابط دوخطه است که در دهانه به یک خط کاهش داده شده است.

قرار دهند (رجوع کنید به بند ۳۰۱، بخش ۴، «راههای شریانی درجه ۱»).

۳.۳ اصلاح نقاط خطرناک

گاهی تعداد و شدت تصادفات برای توجیه غیرهمسطح ساختن تقاطع کافی است.

۴.۳ استفاده از وضعیت زمین

در مواردی که راههای متقاطع با هم اختلاف سطح دارند، غیرهمسطح ساختن تقاطع، صرفنظر از فواید غیرهمسطح بودن، ممکن است گزینه‌ای اقتصادی و منطقی باشد.

۵.۲ برتری دادن به وسایل جمعی، پیاده و دوچرخه

برتری دادن به وسایل نقلیه جمعی، پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری یک سیاست ملی است. برای اعمال این سیاست، گاهی لازم است که در مسیرهای پیاده، دوچرخه، و وسایل نقلیه جمعی تقاطعها را به صورت غیرهمسطح بسازند.

۴.۱ تعیین شکل تبادل

به منظور رعایت حفظ محیط زیست شهری، اگر بخواهند تقاطعهای موجود را غیرهمسطح کنند، و یا تقاطع غیرهمسطحی در توسعه‌های جدید در نظر بگیرند؛ باید راهی را که شریانی تر است از سطح خیابانهای اطراف پایین تر ببرند، به نحوی که نیم‌رح طولی راه دیگر حدوداً حفظ شود. در مواردی که این کار، به دلایل فنی، اجرایی، اقتصادی و یا زیست محیطی ممکن نیست، طراح باید روگذر بودن طرح را توجیه کند در این توجیه باید اهمیت اصلی به کنترل تأثیرات زیست محیطی طرح بدهند (رجوع کنید به بند ۳.۱، بخش ۴، «راهها» شریانی درجه ۱)).

قبول یک پیش فرض در مورد شکل کلی تبادل صحیح نیست. بلکه، این شکل باید محصول مطالعه‌ای باشد که عوامل زیر را در نظر می‌گیرد:

- طبقه‌بندی و نوع راههای متقاطع
- حجم ترافیک در همه جهتها
- پیش‌بینی آبادانیهای آینده
- وضعیت قرارگیری راههای موجود
- وضعیت زمین
- وضعیت ساختمانهای اطراف
- وضعیت حریم
- امکان نصب تابلوهای هدایتی در نقاط لازم
- مشکلات اجرایی
- نحوه کنترل ترافیک در حین ساختمان
- بودجه و صرفه اقتصادی
- مرحله‌ای ساختن راه
- خطوط تأسیسات شهری موجود

شکل هیچ دو تبدیلی یکی نیست و کپی‌برداری از تبدیلهای ساخته شده اشتباه است. باید از آن پرهیز کرد. طراح باید اجزای مسئله را مطالعه کند برای هر یک از اجزای گزینه مختلفی در نظر بگیرد. از ترکیب اجزایی که مورد قبول قرار گرفته چند گزینه کلی

بررسی ایجاد کند. این گزینه‌ها را براساس عوامل فوق و تأثیرات زیست محیطی آنها ارزیابی کند و گزینه بهتر را برگزیند.

شکل عمومی انواع تبدل‌هایی که در شهرها مورد استفاده قرار می‌گیرد در فصل ۲ بحث شده است. اما، تأکید می‌شود که تبدل در دست مطالعه لزوماً یکی از انواعی نخواهد بود که در آن فصل تشریح شده است. گاهی وضعیت خاص تبدل به شکلی منجر می‌شود که نمی‌توان اسم خاصی روی آن گذاشت.

روش طراحی تبدل‌ها، روش از جزء به کل رسیدن است و نه برعکس. یعنی، نباید اول نوع تبدل را انتخاب کرد و سپس آن را تکمیل نمود. بلکه، طراح باید براساس حجم ترافیک جهت‌های مختلف، رابط‌های لازم را تعیین کند. این رابط‌ها را در مجموعه‌ای کنار یکدیگر قرار دهد، و مجموعه را براساس عوامل نامبرده در بالا ارزیابی کند. شکل تبدل از چنین مطالعه‌ای بدست می‌آید.

0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99

انواع تبادل

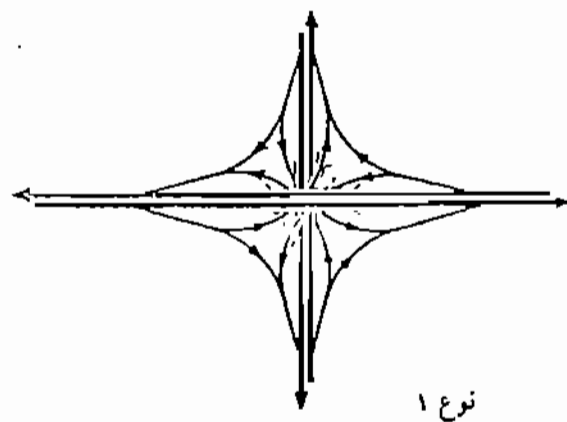
۱۰. تبادل بین راههای شریانی درجه ۱

به منظور تأمین تبادل ترافیکی کامل، بین دو راه که یکدیگر را به طور غیرهمسطح قطع می‌کنند، باید برای هشت گردش (چهار گردش به راست و چهار گردش به چپ) هشت رابط در نظر گرفته شود. گردش به راستها توسط چهار رابط راستگرد انجام می‌شود. برای گردش به چپها بر حسب اهمیت آنها می‌توان رابط میان‌بر، نیمه‌میان‌بر، و یا چنبری در نظر گرفت.

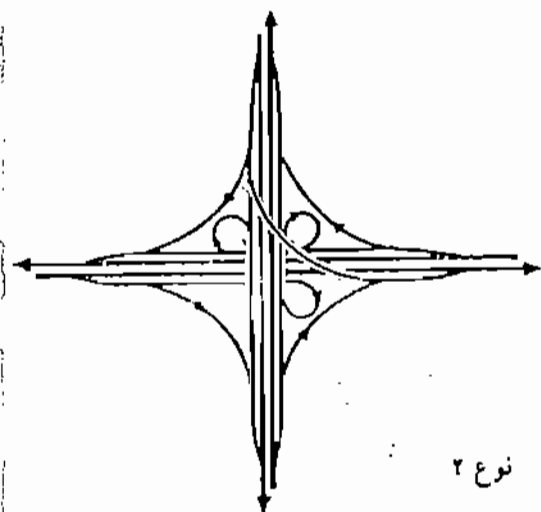
۱۰.۱.۲ تبادل تمام میان‌بر

در شکل ۹، نوع ۱ تبادل تمام میان‌بر را نشان می‌دهد. در این نوع تبادل برای هر یک از گردش به چپها یک رابط میان‌بر در نظر گرفته می‌شود. به این ترتیب، به سازه‌های متعدد نیاز است. نمونه چنین تبادلی را در شکل ۱۰ می‌بینید.

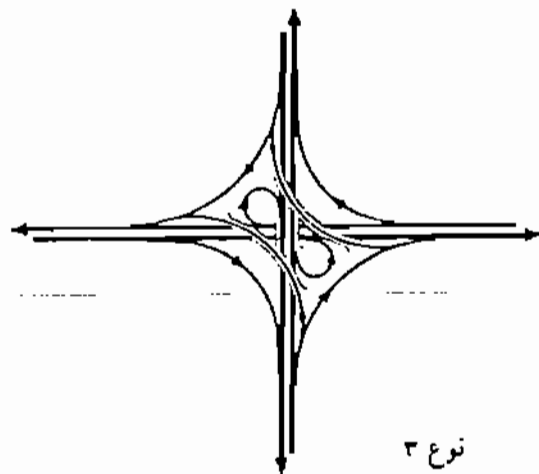
در تبادل تمام میان‌بر همه گردش به چپها سریع و روان انجام می‌شود، و احداث آن به



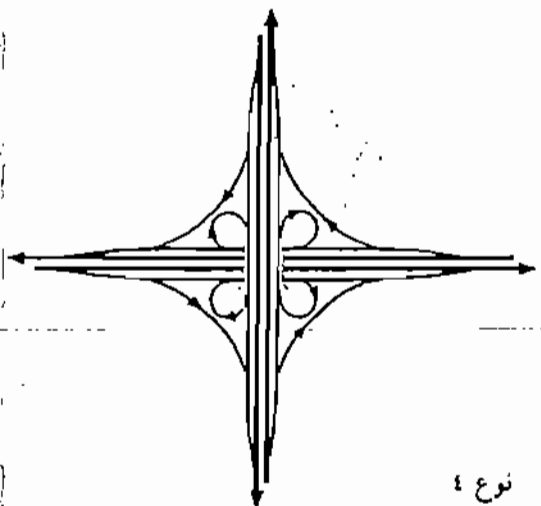
نوع ۱



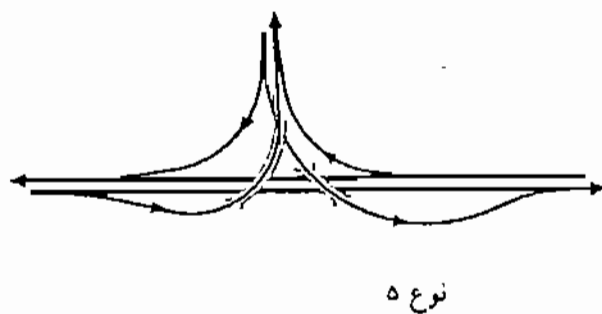
نوع ۲



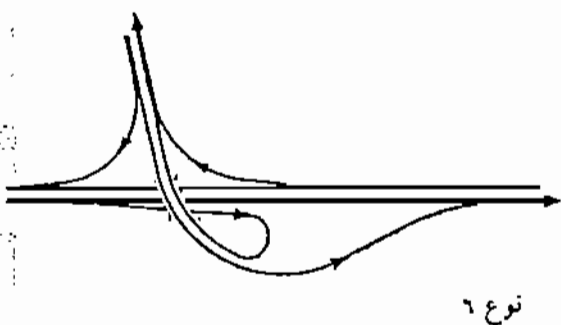
نوع ۳



نوع ۴



نوع ۵

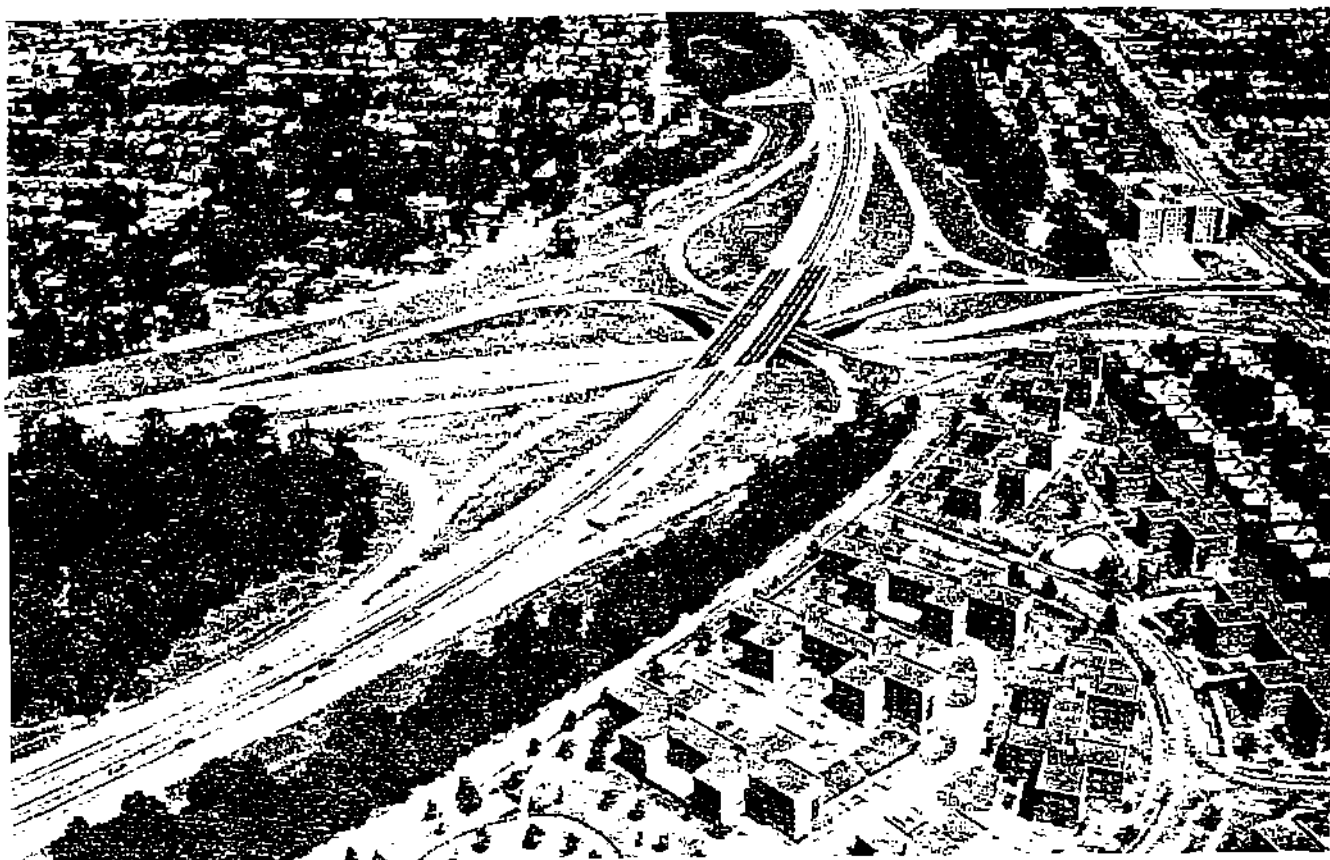


نوع ۶



نوع ۷

شکل ۹ انواع تبادل با ترکیبهای مختلفی از رابطهای چنبری و میانبر.



شکل ۱۰ نمونه‌ای از یک تبادل تمام میان‌بر.

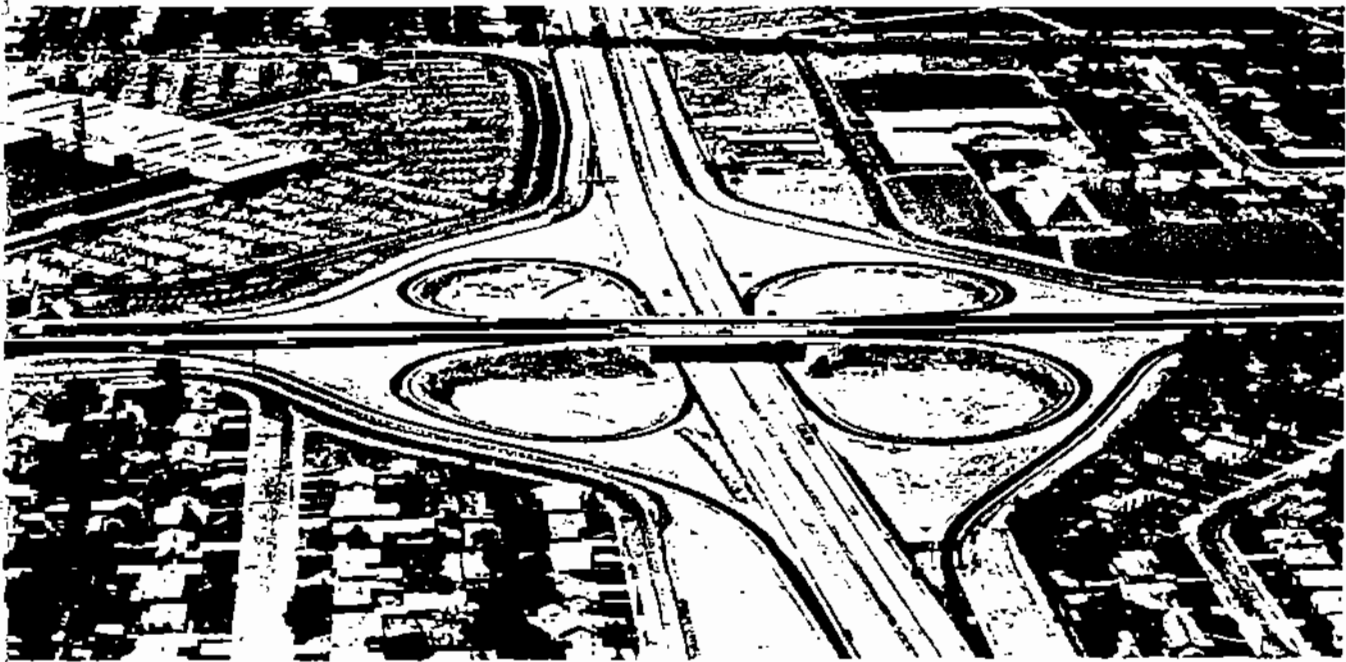
زمین کمتری نیاز دارد. عیب اصلی این نوع تبادل هزینه زیاد و پیچیدگی سازه‌های آن است. طرح چنین تبدلی به مطالعه امکان‌سنجی همه جانبه‌ای نیاز دارد که احداث آن را با توجه به امکانات اجرایی و مالی واقعی توجیه کند.

۲.۱.۲ تبادل شبدری کامل

در شکل ۹، نوع ۴ تبادل شبدری کامل را نشان می‌دهد. در این نوع تبادل هر چهار گردش به چپ توسط چهار رابط چنبری انجام می‌گیرد. به این ترتیب، از همان سازه‌ای که دو راه متقاطع را غیرهمسطح می‌کند، برای تأمین همه گردش به چپها نیز استفاده می‌شود، و برای آنها یک سازه کافی است. این موضوع تنها مزیت این نوع تبادل است. نمونه تبادل شبدری را در شکل ۱۱ می‌بینید.

معایب اساسی تبدلهای شبدری به شرح زیر است:

– جای زیادی می‌گیرد.



شکل ۱۱ نمونه‌ای از یک تبادول شبدری کامل.

- یک قسمت تداخلی با طول کمتر از استاندارد بین چنبرهای ورودی و خروجی بوجود می‌آید.
- نصب درست تابلوهای هدایتی در آن مشکل است.

وجود قسمتهای تداخلی با طولهای کوتاهتر از استاندارد در آزادراهها پذیرفته نیست در این راهها باید جاده تقسیم در نظر بگیرند تا تداخلها خارج از سواره‌روهای اصلی انجام گیرد. به علاوه، جاده تقسیم تعداد ورودیها و خروجیها را کاهش می‌دهد و علامت‌گذاری مقصدها را ساده‌تر می‌کند.

چون تبادول شبدری سطح وسیعی را می‌گیرد، احداث آن در داخل آبادانیهای موجود معمولاً مشکل است، و هزینه تأمین حریم مورد نیاز زیاد است. اما در اطراف شهرهای جدید و یا موجود، و در سایر نقاطی که حریم لازم را می‌توان با هزینه‌های قابل قبول فراهم کرد، تبادول شبدری ممکن است تنها گزینه عملی باشد.

محدودیت‌های رابطهای چنبری

تبادول شبدری از چهار رابط چنبری تشکیل می‌شود، و کارآیی رابط چنبری به شرح زیر محدود است:

- آن را نمی‌توان برای سرعت‌های زیاد طرح کرد.
- ظرفیت آن کم است.
- حرکت وسایل نقلیه در رابط چنبری راحت و روان نیست.

سرعت طرح کم

رابط چنبری را عملاً نمی‌توان برای سرعت‌های زیاد طرح کرد؛ چون برای سرعت زیاد شعاع قوس‌های چنبر را باید زیاد گرفت. این کار دو عیب دارد: اولاً زمین بیشتری لازم می‌شود، و ثانیاً، مقدار انحراف مسیر افزایش می‌یابد. در عمل، رابط‌های چنبری را برای سرعت‌های ۳۰ یا ۴۰ کیلومتر در ساعت طرح می‌کنند.

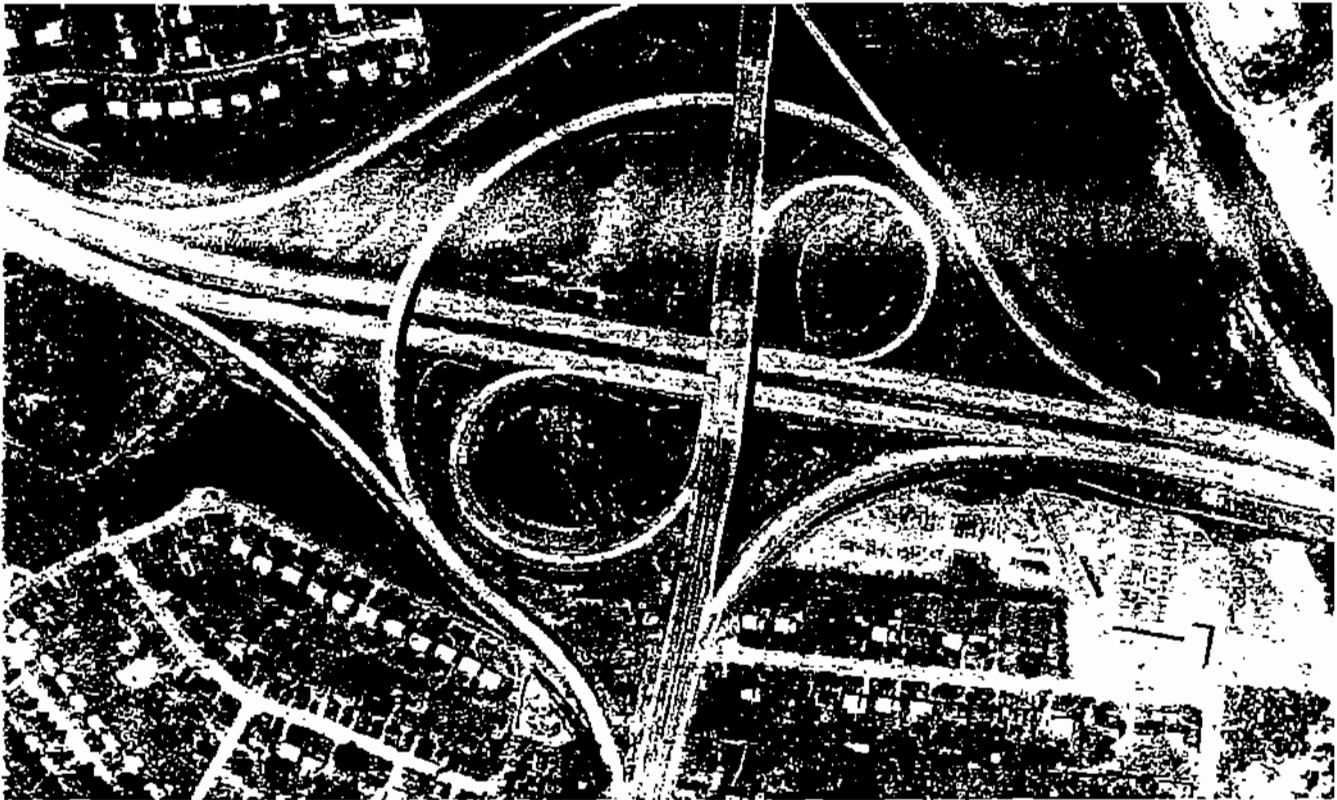
ظرفیت کم

ظرفیت رابط‌های چنبری کم، و دامنه تغییرات ظرفیت آنها (بر حسب سرعت طرح، درصد وسایل نقلیه سنگین، و شیب طولی) زیاد است. ظرفیت این رابط‌ها را باید مطابق بند ۳۰۲.۵ بخش مبانی تعیین کنند. به منظور آشنایی با محدودیت‌های ظرفیتی این رابط‌ها، می‌توان گفت که ظرفیت عملی یک رابط چنبری یک خطه، بر حسب وضعیت طرح و ترافیک، بین ۳۰۰ تا ۱۱۰۰ وسیله نقلیه در ساعت است.

به علاوه، رابط چنبری کم و بیش به صورت یک خطه عمل می‌کند، حتی اگر بیش از یک خط عبور برای آن در نظر بگیرند. یعنی، با افزودن تعداد خط‌ها، ظرفیت بدنه رابط چنبری افزایش قابل ملاحظه‌ای نمی‌یابد. ظرفیت بدنه رابط چنبری دو خطه فقط حدود بیست درصد از ظرفیت یک خطه آن بیشتر است (جدول ۹ بخش مبانی).

۳۰.۱.۲ تبادل مختلط

در شکل ۹، انواع ۲ و ۳ تبادلهایی را نشان می‌دهد که گردش به چپ‌های آنها توسط رابط‌های میان‌بر و چنبری انجام می‌شود. چون هر دو نوع رابط در این تبادله‌ها وجود دارد، به آنها مختلط می‌گویند. شکل ۱۲ نمونه‌ای از این نوع تبادل را نشان می‌دهد. در نوع ۲، یکی از گردش به چپ‌ها توسط رابط میان‌بر و سه گردش به چپ دیگر توسط رابط‌های چنبری انجام می‌شود. در نوع ۳، گردش به چپ‌ها توسط دو رابط چنبری و دو رابط میان‌بر انجام می‌گیرد. موقعیت رابط‌های چنبری و میان‌بر به نحوی تعیین شده که قسمت تداخلی به وجود



شکل ۱۲ نمونه‌ای از یک تبادل مختلط، در این تبادل یکی از گردش به چپها از طریق رابط نیمه میان‌بر و دو گردش به چپ دیگر توسط رابطهای چنبری صورت می‌گیرد.

نمی‌آید

تبادلهایی که در انواع ۱ تا ۴ شکل ۹ نشان داده شده، تبادلهای کامل‌اند در عمل، ممکن است اتصال یک یا چند گردش، به علت حجم کم ترافیک، ضروری و به صرفه نباشد با حذف رابط مربوط به گردش غیرضروری، انواع دیگری بوجود می‌آید که در این شکل نشان داده نشده است.

۴.۱.۲ تبادل سه‌راه

در شکل ۹، تبادلهای نوع ۵ تا ۷ برای اتصال دو آزادراه یا بزرگراه در وضعیتی است که یکی از راهها در محل تقاطع پایان می‌یابد به چنین تبدلی، تبادل سه‌راه می‌گویند در تبادل سه‌راه فقط دو گردش به چپ وجود دارد؛ بنابراین، اجرای آن بسیار ساده‌تر و کم‌هزینه‌تر از تبادل چهارراه است.

در همان شکل، نوع ۵ تبادل تمام‌میان‌بر سه‌راهی را نشان می‌دهد که در آن هر دو گردش به چپ از طریق رابطهای میان‌بر انجام می‌گیرد نوع ۶ رابطی را نشان می‌دهد که

یکی از گردش به چپها از طریق رابط چنبری، و دیگری از طریق رابط میانبر انجام می شود. برای این نوع تباد فقط یک سازه ضروری است. به این نوع تباد، به مناسبت شکلش، تباد شیپوری نیز می گویند. نوع ۷ تباد سه راه ساده ای را نشان می دهد که در آن فقط یک گردش به چپ وجود دارد.

۲.۲ تباد بین راههای شریانی درجه ۱ با سایر راهها

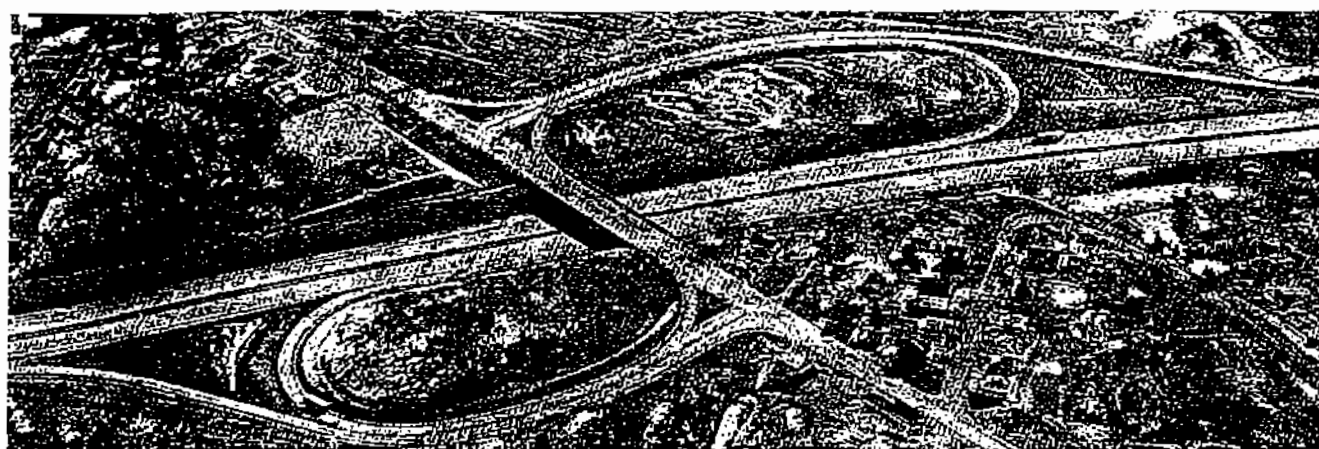
در داخل شهرها، تباد لوزی متداولترین طریق اتصال راههای شریانی درجه ۱ به سایر راهها است. در مواردی که حجم گردش به چپها زیاد است، و از نظر جا نیز محدودیت شدید وجود ندارد؛ می توان از تباد نیمه شبدری نیز استفاده کرد (شکلهای ۱۳ و ۱۴).

۱.۲.۲ تباد لوزی

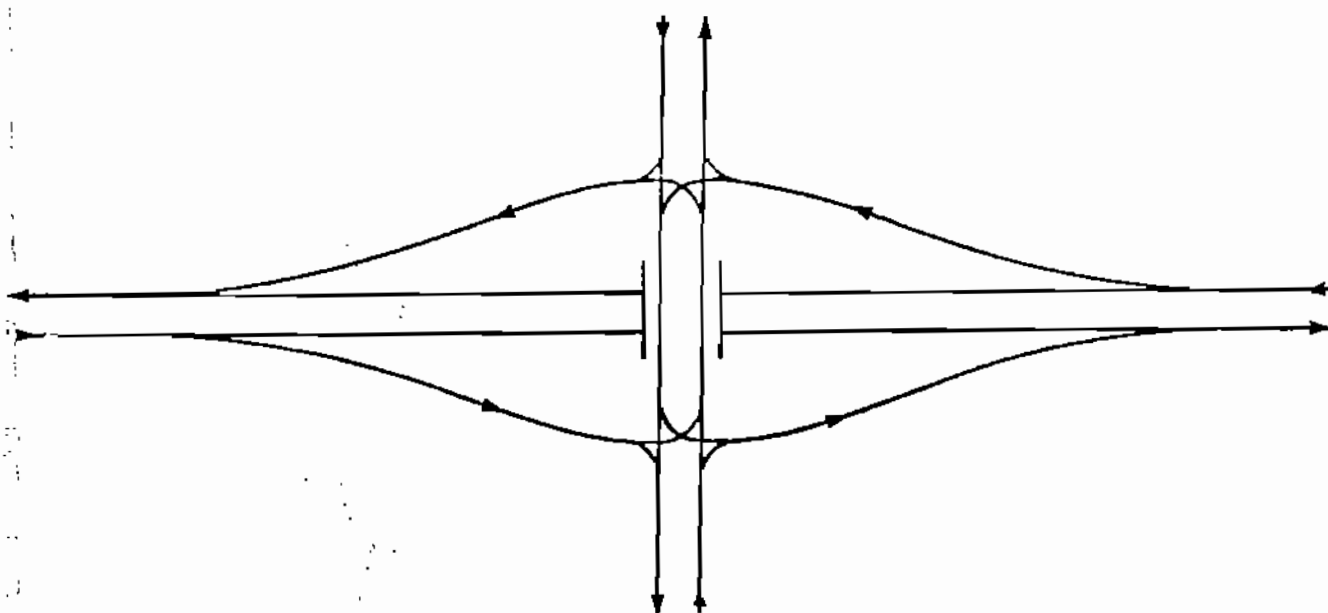
تباد لوزی تباد کاملی است که از چهار رابط راستگرد (دو رابط خروجی و دو رابط ورودی) تشکیل می شود. در انتهای هریک از رابطها، تقاطع همسطحی وجود دارد که به آن تقاطع لوزی می گویند. شکل ۱۴ طرز کار و شکل ۱۵ تصویر یک تباد لوزی را نشان می دهد.

برتریهای اصلی تباد لوزی به شرح زیر است:

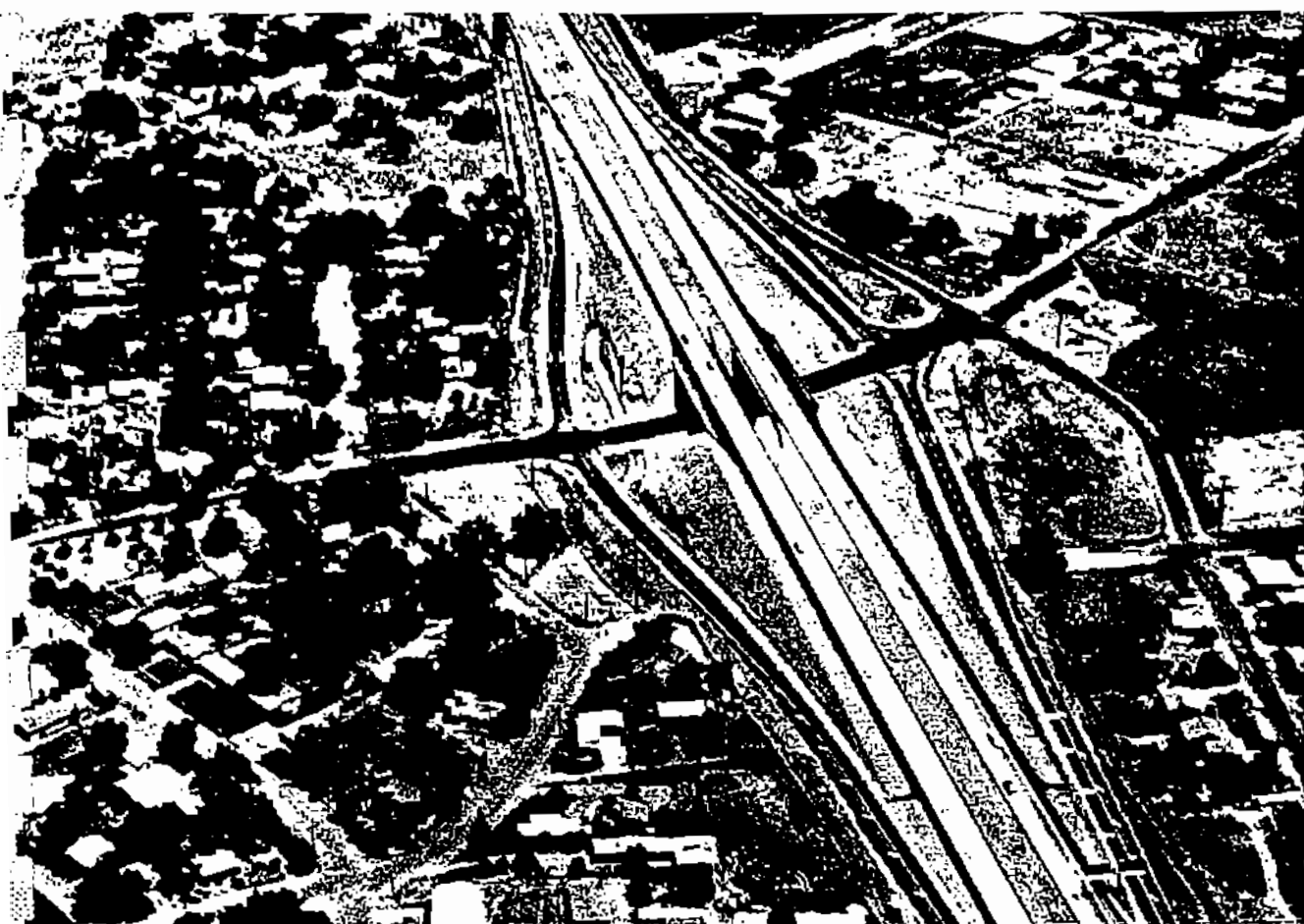
– هزینه ساخت و مشکلات اجرایی آن کم است، و فقط یک سازه در آن وجود



شکل ۱۳ استفاده از تباد نیمه شبدری برای اتصال راههای شریانی درجه ۱ به شریانی درجه ۲.



شکل ۱۴ طرح کار یک تبادل لوزی



شکل ۱۵ نمونه‌ای از یک تبادل لوزی

دارد.

- طرح آن ساده و روشن است، و انحراف مسیر گردشها در آن اندک است.
- وسایل نقلیه می‌توانند با سرعت‌های نسبتاً زیاد از راه شریانی درجه ۱ خارج و به آن وارد شوند
- جای زیادی نمی‌گیرد.

کاستی اصلی نبادل لوزی وجود تقاطع لوزی در آن است. مسایل مربوط به این تقاطع به شرح زیر است:

- تعداد گردشها در آن زیاد است.
- احتمال ورود اشتباه وسایل نقلیه به رابط خروجی وجود دارد.
- ظرفیت تقاطع محدود کننده ظرفیت تبادل است.

به منظور افزایش کارایی و ایمنی تقاطع لوزی، برحسب مورد، راه‌حلهای زیر را می‌توان به کار برد:

- تعداد خط‌های رابط‌های ورودی و خروجی را در محل تقاطع افزایش داد.
- می‌توان انتهای رابط خروجی را به دو یا سه خط، و انتهای رابط ورودی را به دو خط افزایش داد. اما، عرض زیادتر انتها احتمال ورود اشتباه به رابط خروجی را بیشتر می‌کند در تعریض انتها، به این مسأله باید توجه کنند، و جریان‌بندی ترافیک انتهای رابط را به نحوی طراحی کنند که احتمال ورود اشتباه به رابط خروجی زیاد نباشد.

- خیابان متقاطع را در محل تقاطع تعریض کرد.

- در خیابان متقاطع، میانمای سکویی، که به خوبی در شب دیده می‌شود، قرار داد تا احتمال ورود اشتباه به رابط خروجی کاهش یابد.

- به منظور محدود ساختن تعداد گردشها، می‌توان از تبادل لوزی دو تکه استفاده کرد.

- تقاطع را با چراغ راهنما کنترل کرد. در این صورت، امکان ورود اشتباه وسایل نقلیه به رابط خروجی نیز کمتر می‌شود.

- اگر حجم ترافیک کم است و وجود چراغ راهنما توجیه نمی‌شود، برای

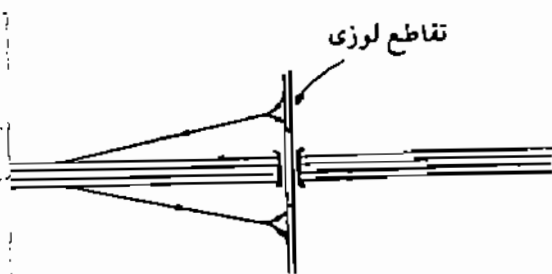
جلوگیری از ورود اشتباه می‌توانند از قراردادن دهانه‌های رابطهای خروجی و ورودی در مقابل یکدیگر خودداری کنند، و طراحی تبادل را به نحوی انجام دهند که دهانه‌ها به فاصله‌ای (حداقل ۱۰۰ متر) از یکدیگر قرار گیرند (شکل ۱۶ - الف).

ممکن است، به اقتضای موقعیت تبادل و با وضعیت ترافیک، انواع دیگری از تبادل لوزی مناسب باشد.

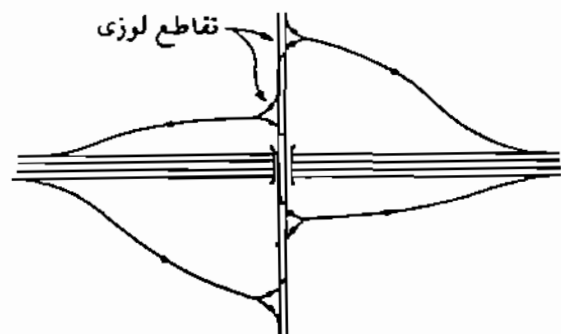
شکل ۱۶ - ب یک نیمه‌لوزی را نشان می‌دهد استفاده از نیمه لوزی در وضعیتهایی مناسب است که در نظر گرفتن بعضی از گردشها، به علت حجم کم یا تأمین آنها از نقطه‌ای دیگر، ضروری نباشد.

در شکل ۱۷، نوع ۱ و نوع ۲ تبادل لوزی معمولی است. تنها تفاوت آنها این است که در نوع ۱ خواسته‌اند زاویه تقاطع نزدیک به ۹۰ درجه باشد. در همین شکل، انواع ۳ و ۴ و ۵ مربوط به وضعیتی است که در دو طرف آزادراه یا بزرگراه جاده کناری وجود دارد جاده‌های کناری در نوع ۳ دو طرفه و در نوع ۴ و ۵ یک طرفه‌اند. راه متقاطع در نوع ۴ (که یک تبادل لوزی دو تکه است) یک طرفه، و در نوع ۳ و ۵ دو طرفه است.

شکل ۱۸ یک تبادل لوزی را نشان می‌دهد که تقاطعهای آن در روی جاده‌های کناری واقع است. در این وضعیت، تقاطع لوزی و تقاطع جاده کناری با راه متقاطع، باید حداقل ۱۰۰ متر از هم فاصله داشته باشند؛ تا به وسایل نقلیه فرصت تغییر خط داده شود حداقل مطلوب برای این فاصله ۱۵۰ متر است.

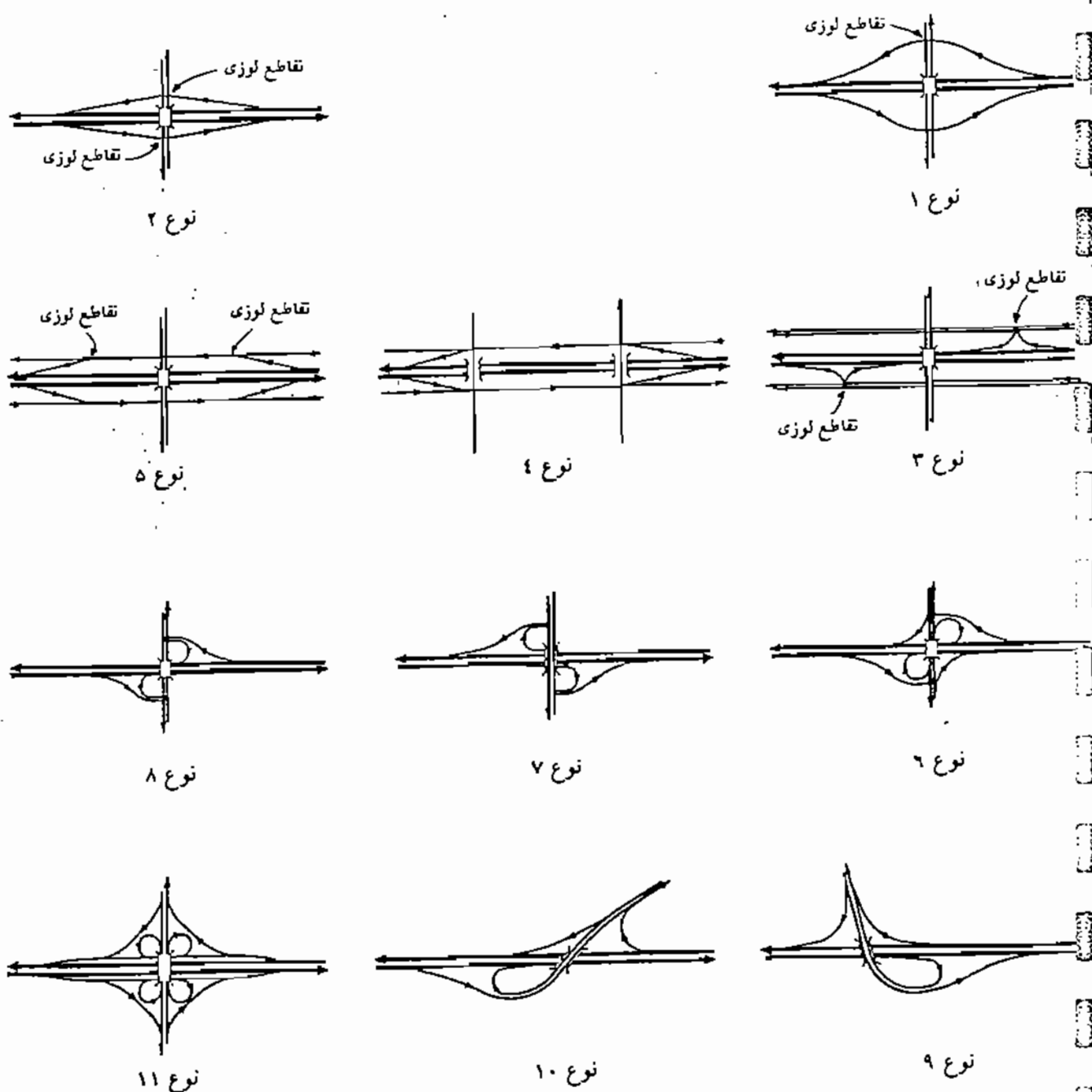


«ب» تبادل نیمه‌لوزی



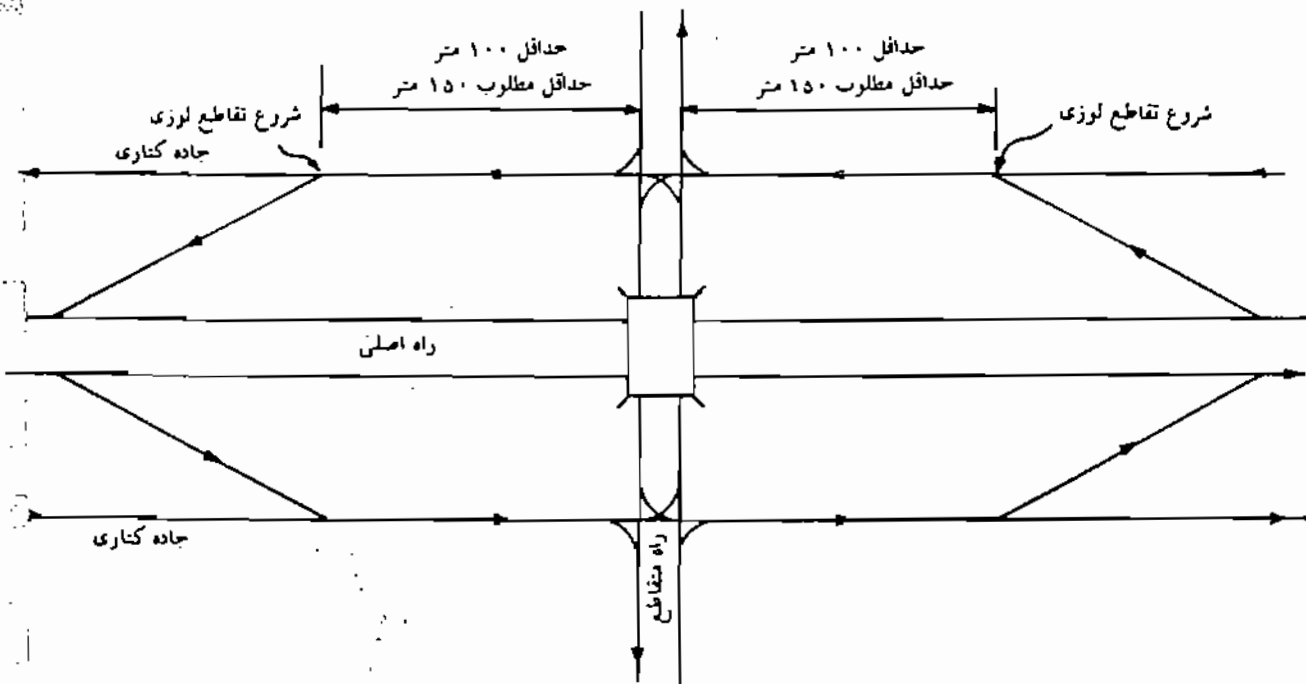
«الف» به فاصله قراردادن رابطهای ورودی و خروجی

شکل ۱۶ دو شیوه برای کاهش احتمال ورود اشتباه در تقاطع لوزی



شکل ۱۷ نمونه‌هایی از تبادل بین آزادراه و بزرگراه با راههای دیگر.

در نظر گرفتن جاده کناری یک طرفه در دو طرف آزادراه و بزرگراه به بهبود جابجایی در داخل شهرها کمک می‌کند به این ترتیب، دسترسی به آزادراه و بزرگراه ساده می‌شود به علاوه، این کار به راهیابی رانندگان کمک می‌کند، و آنها که به اشتباه از آزادراه خارج شده‌اند، به سادگی، امکان برگشت به آن را پیدا می‌کنند همچنین، احتمال ورود اشتباه به رابطهای خروجی کاهش می‌یابد.



شکل ۱۸ فاصله بین تقاطع لوزی و تقاطع راه منقاطع در جاده کناری.

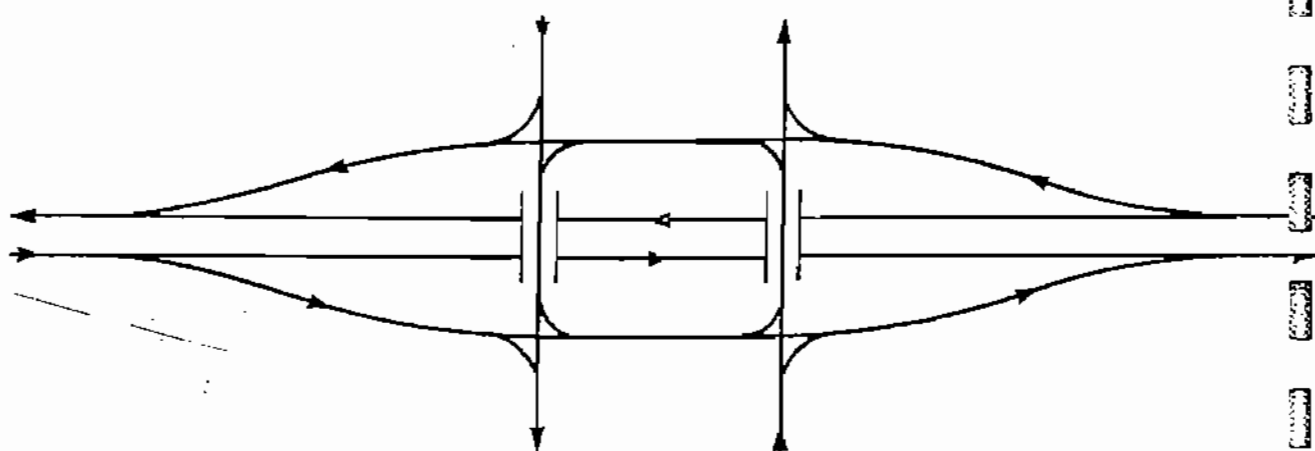
شکل ۱۹ دو نوع تبادل لوزی دو تکه را نشان می دهد. در هر دو نوع، تعداد گردشها محل تقاطع به نصف کاهش می یابد. به این ترتیب، تقاطع ساده می شود و ظرفیت و ایمنی آن به طور چشمگیری افزایش می یابد.

۲.۲.۲ تبادل شبدری

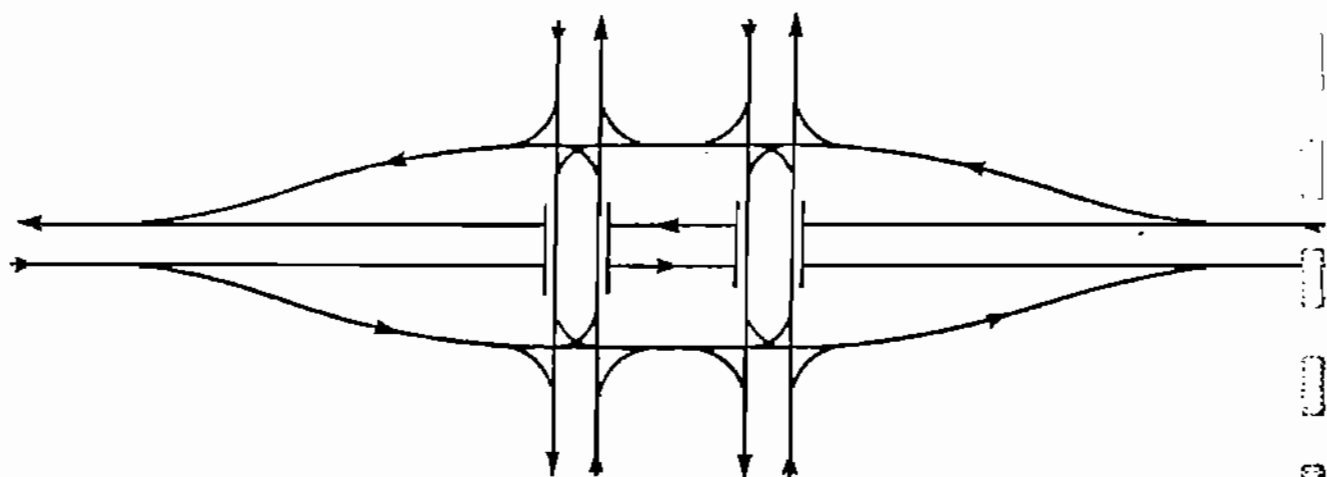
در مواردی که حجم ترافیک گردش به چپها زیاد است، می توان برای بعضی از آنها را چنبری در نظر گرفت. در تبادل لوزی، اگر یک گردش به چپ توسط رابط چنبری انجام گیرد، آن را تبادل ربع شبدری، و اگر دو گردش به چپ توسط رابط چنبری انجام شود، را تبادل نیمه شبدری می گویند.

در شکل ۱۷، انواع ۶ و ۷ و ۸ سه نوع رابط نیمه شبدری را نشان می دهد. برای گردش به چپهایی رابط چنبری در نظر می گیرند که حجم ترافیک آنها در ساعت شلوغ بیش است.

در انواع نامبرده بالا، موقعیت چنبرها به نحوی است که قسمت تداخلی در آزاد بزرگراه به وجود نمی آید.



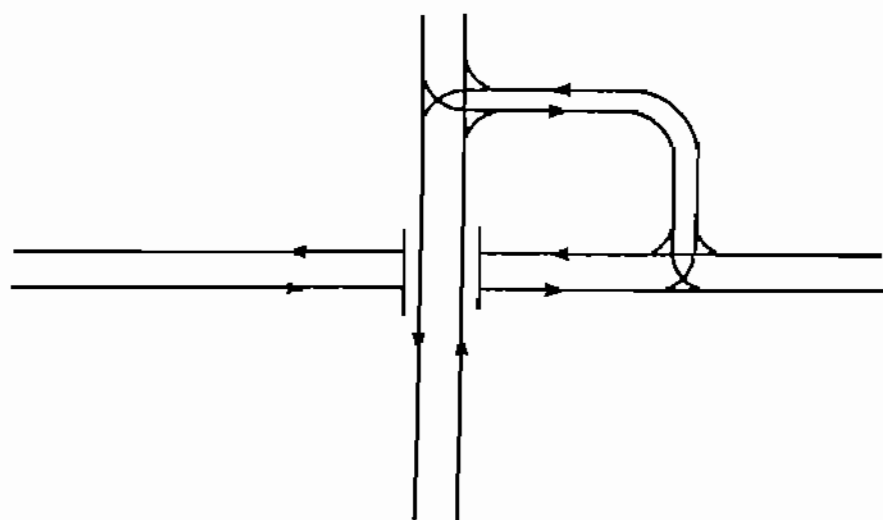
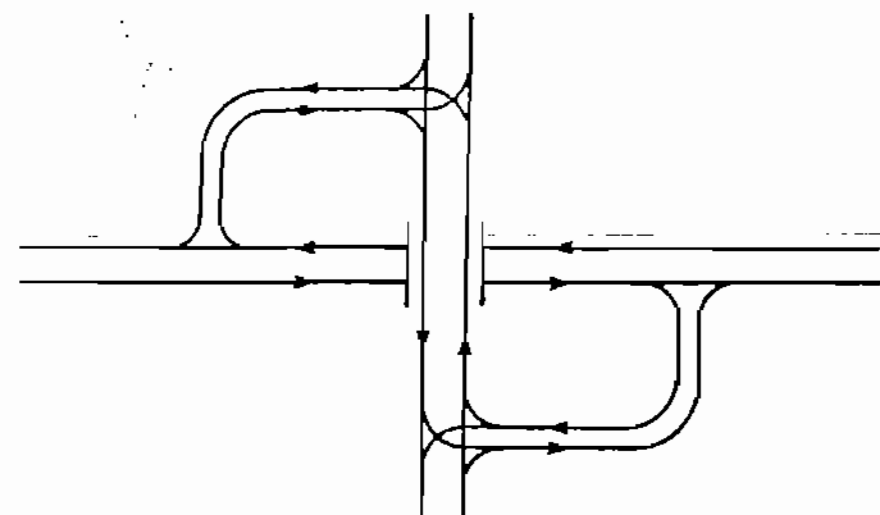
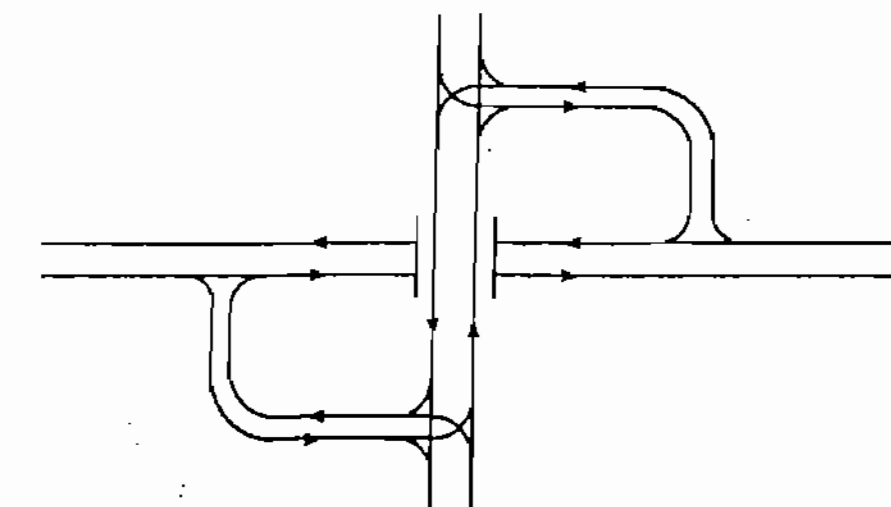
«الف» تبادل لوزی دوتکه یکطرفه



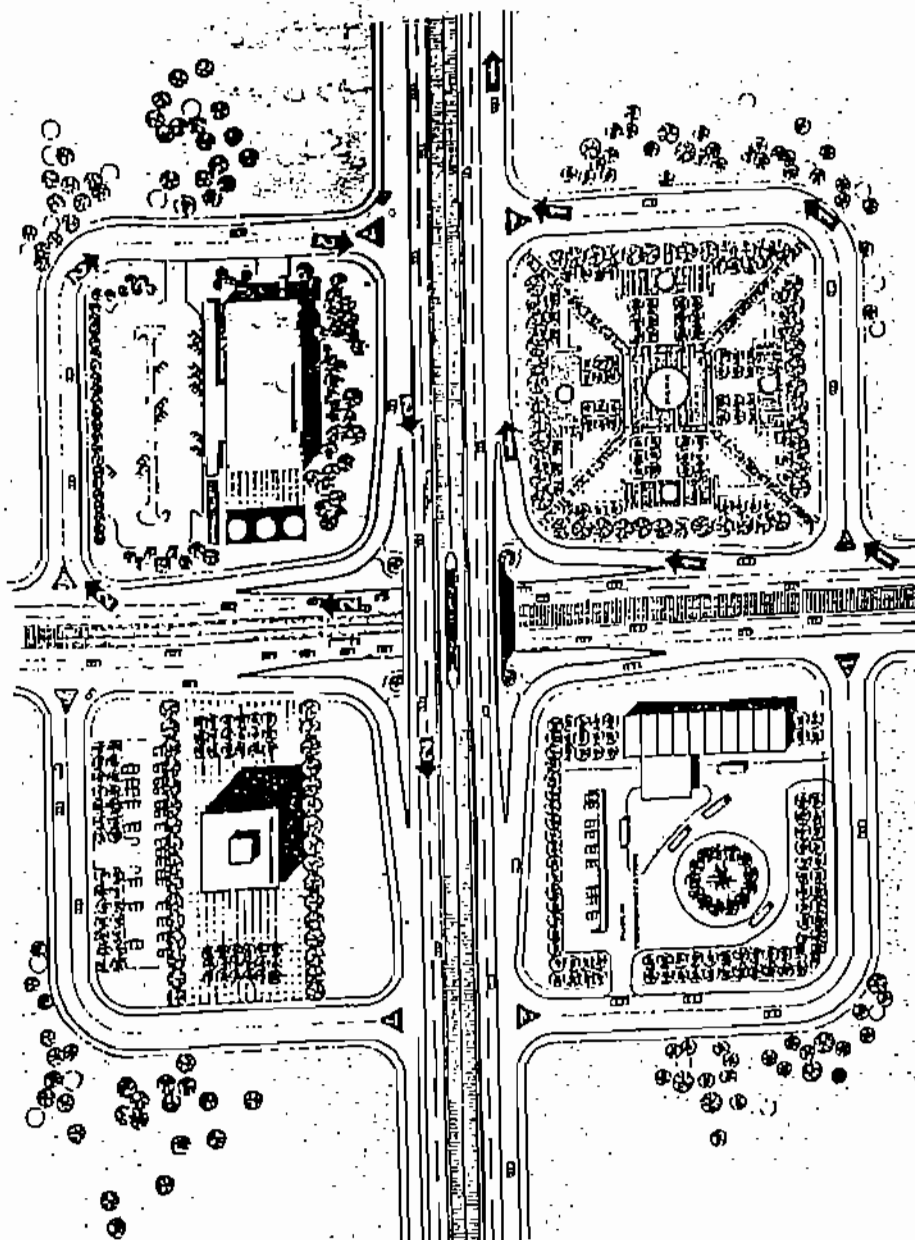
«ب» تبادل لوزی دوتکه دوطرفه

شکل ۱۹ نمونه‌هایی از تبادل لوزی دوتکه.

در تبادل شبدری کامل، یا نیمه شبدری که هر دو رابط جنبی آن در یک طرف آزادراه و بزرگراه قرار داده می‌شود، می‌توان با استفاده از جاده تقسیم قسمت تداخلی را از قسمت اصلی راه اصلی جدا کرد. در این موارد، در نظر گرفتن جاده تقسیم در آزادراهها الزامی است، و در بزرگراهها قویاً توصیه می‌شود.



شکل ۲۰ چند نمونه از تبادلهایی که در اتصال راههایی غیر از آزادراه به کار می‌رود.



شکل ۲۱ نمونه‌ای از یک تباد چهارگوشه

۳.۲ تباد در راه‌های شریانی درجه ۲

استفاده از تباد، مخصوص آزادراه یا بزرگراه نیست. در راه‌های شریانی درجه ۲ اصلی ممکن است تباد به دلیل کارایی و بازده مناسب آن توجیه شود و مورد استفاده قرار گیرد در چنین مواردی، رابطها معمولاً دو طرفه بوده و سرعت طرح آنها کم گرفته می‌شود (۳۰ کیلومتر در ساعت). در شکل ۲۰ چند نمونه از تبادلهایی را نشان می‌دهد که برای ارتباط راه‌هایی غیر از آزادراه و بزرگراه به یکدیگر مناسب است.

در داخل آبادانیهای موجود و یا در طرح آبادانیهای جدید شهری ممکن است تبادل چهارگوشه برای راههای شریانی درجه ۲ اصلی گزینه‌ای منطقی باشد. نمونه تبادل چهارگوشه را در شکل ۲۱ می‌بینید. استفاده از این نوع تبادل در وضعیتی که زمین محل تبادل هموار بوده، و دو راه شریانی یکدیگر را به طور غیرهمسطح قطع می‌کند مناسب است. استفاده از این نوع تبادل در آزادراهها و همچنین در بزرگراههایی که برای سرعت محدود آزادراه طرح می‌شوند مجاز نیست. در راههای عبوری یا بزرگراههایی که سرعت طرح آنها ۷۰ کیلومتر در ساعت و یا کمتر است، با توجه به موقعیت محل، می‌توان از تبادل چهارگوشه استفاده کرد.

ضوابط کلی

۱.۳ موقعیت تبادل و رابطهای آن

۱.۱.۳ فاصله تبادلها از یکدیگر

در شهرها، تبادلها عموماً در محل تقاطع راههای شریانی درجه ۲ با راههای شریانی درجه ۱ قرار دارند. به این ترتیب، فاصله آنها تابع فاصله راههای شریانی درجه ۲ از یکدیگر است. اگر فاصله راههای شریانی درجه ۲ از یکدیگر بیش از ۳ کیلومتر باشد، وسعت هسته‌های شهری که توسط آنها محدود می‌شود از حدود معمول بیشتر شده و هسته شهری با مسایل جابجایی پیاده (به علت فاصله زیاد پیاده روی در داخل هسته) و یا سواره (به علت حجم زیاد ترافیک خیابانهای محلی) مواجه می‌شود. بنابراین، حداکثر فاصله تبادلها از یکدیگر در مناطق شهری بیش از حدود ۳ کیلومتر انتخاب نمی‌شود. از طرف دیگر، اگر این فاصله از حدود ۲ کیلومتر کمتر باشد، جریان ترافیک در راه شریانی درجه ۱ روانی و پیوستگی خود را از دست می‌دهد. به علاوه، گاهی نمی‌توان فاصله‌های لازم را برای نصب مناسب تابلوهای

هدایتی، و طول کافی را برای خطهای تغییر سرعت و نداخل فراهم کرد.

بنابراین، به عنوان یک قاعده کلی، فاصله تبادلهای از یکدیگر در داخل شهرها بین ۲ تا ۲ کیلومتر است (شکل ۲۲- الف). این یک قاعده کلی است، و می توان با رعایت دقیق ضوابط تعیین شده برای فاصله بین ورودیها و خروجیها؛ و یا توجه کامل به فراهم کردن طول کافی برای خطوط تغییر سرعت و نصب تابلوهای هدایتی و همچنین فراهم بودن فاصله های دید فاصله تبادلهای را خارج از حدود بالا گرفت.

اگر راههای شریانی درجه ۲ به یکدیگر نزدیک اند، و نمی توان در محل برخورد همه آنها با راه شریانی درجه ۱، یک تبادل کامل در نظر گرفت، می توان به شیوه های زیر عمل کرد:

- ارتباط مستقیم بین بعضی از راههای شریانی درجه ۲ و راه شریانی درجه ۱ در نظر نگیرند

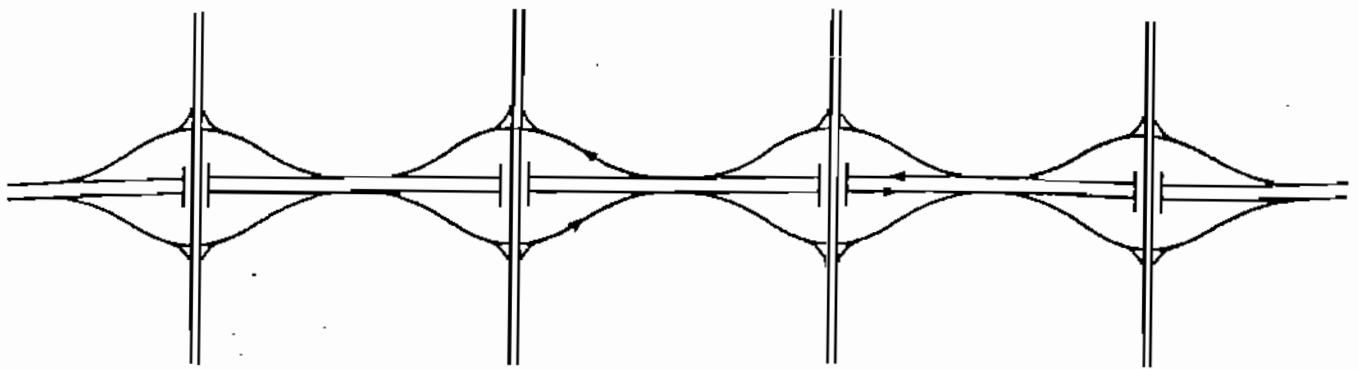
- جاده کناری در نظر بگیرند (شکل ۲۲ - ب).

- تبادل لوزی دو تکه در نظر بگیرند (شکل ۱۹ و شکل ۲۲ - ج).

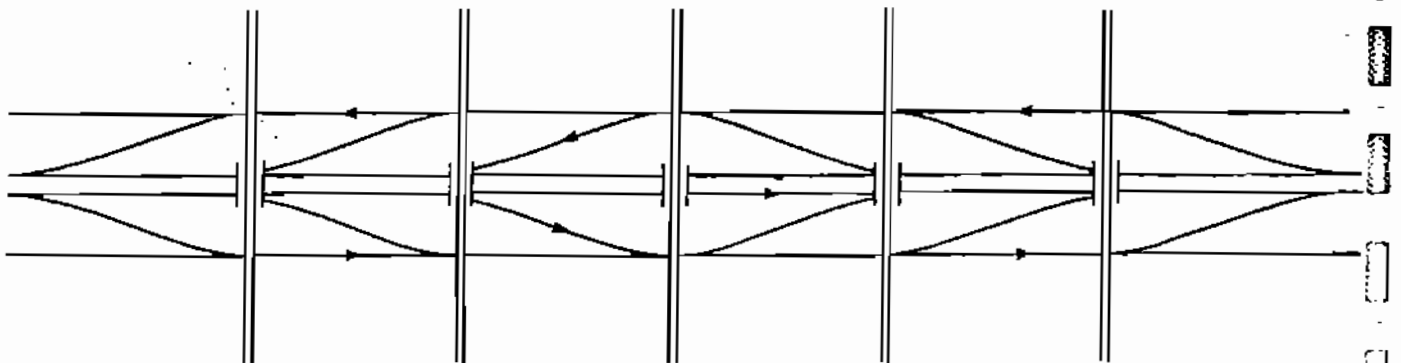
- رابطهای تبادل لوزی را از روی هم، به صورت زیر گذر یا رو گذر، بگذرانند (شکل ۲۲ - د).

۲.۱.۳ موقعیت ورودیها و خروجیها

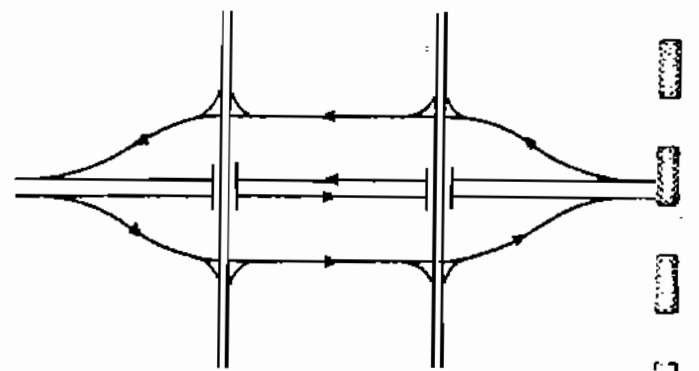
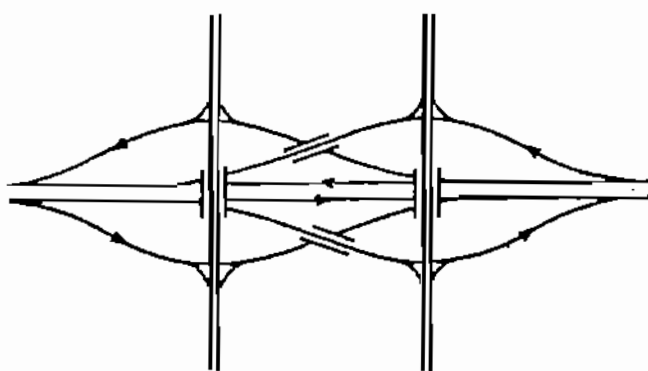
تا حد امکان نباید دهانه ورودیها و خروجیها را در قسمتهای قوسی قرار داد. قرار دادن ورودیها و خروجیها در پیچها از روانی حرکت وسایل نقلیه در هنگام تغییر خط آنها می کاهد، و همچنین ممکن است فاصله دید در این نقاط حساس را کاهش دهد. مهمتر از این واقع بودن دهانه خروجی در قوس ممکن است سبب شود که رانندگان وسایل نقلیه نتوانند موقعیت خروجی را به خوبی تشخیص دهند. در صورتی که به دلیل وضعیت خاص راه و اطراف آن، ناچار شوند ورودی یا خروجی را در پیچ قرار دهند، باید سعی کنند که مسیر اصلی به سهولت برای رانندگان وسایل نقلیه قابل تشخیص باشد. به این منظور، باید نسبت به کافی بودن فاصله دید در دهانه ورودی و خروجی و همچنین و قابل رؤیت بودن دهانه خروجی مطمئن شوند؛ و سعی کنند حدود مطلوب را برای فاصله های دید رعایت کنند.



«الف» شریانی‌های درجه ۲ به فاصله ۲ تا ۳ کیلومتر از یکدیگر قرار گرفته‌اند.



«ب» استفاده از جاده کناری در شریانی‌های درجه ۲ که به فاصله کمتر از ۲ کیلومتر از یکدیگر قرار گرفته‌اند.



«د» طرح دوتبادل کامل در شریانی‌های درجه ۲ که به فاصله کمتر از ۲ کیلومتر از یکدیگر قرار گرفته‌اند با استفاده از زیرگذر و روگذر در رابطها.

«ج» استفاده از در شریانی درجه ۲ نزدیک به یکدیگر برای یک تبادل

همچنین، باید سعی کنند که ورودی یا خروجی در محدوده سرپایینی قوس قائم گنبدی قرار نگیرد زیرا ممکن است قوس قائم فاصله دید وسایل نقلیه را در دهانه های ورودی و خروجی کاهش دهد. حصول اطمینان از تأمین فاصله دید کافی در دهانه، توصیه می شود که دهانه های ورودی و خروجی در شیب طولی یکنواخت و یا در قوس قائم کاسه ای قرار داده شود.

۳.۱.۳ حداقل فاصله بین ورودیها و خروجیها

فاصله بین ورودیها و خروجیها از دماغه های آنها اندازه گرفته می شود این فاصله نباید حداقلهای تعیین شده در شکل ۲۳ کمتر باشد.

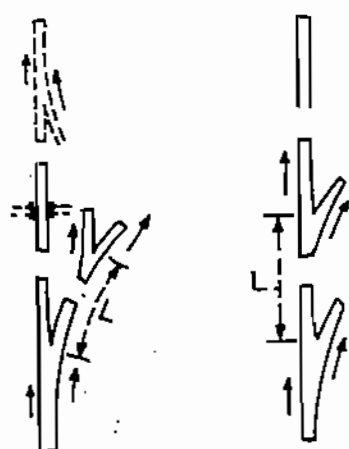
۲.۳ همسانی تبادلهای

در تبادلهای، رانندگان وسایل نقلیه ای که می خواهند وارد راه اصلی شده یا از آن خارج شوند ناچار به انجام مانورهایی در زمانهای کوتاه هستند اگر موقعیت ورودیها و خروجیها بر رانندگان روشن و قابل انتظار باشد، تصمیم گیری ساده تر شده و از اضطراب رانندگان محل تبادل کاسته می شود. این موضوع به ایمنی و ظرفیت راه می افزاید به علاوه، یک بودن طرز مانورها در تبادلهای، به آموزش طرز صحیح رانندگی در این نقاط کمک می کند.

برای رعایت همسان بودن تبادلهای اصول زیر را باید رعایت کنند:

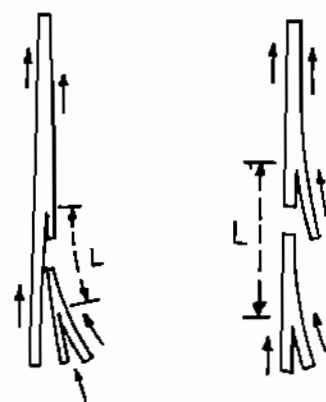
اول (درهمه جا ورودی، خروجی، و انشعاب باید در سمت راست راه اصلی داده شود قرار دادن ورودی و خروجی و انشعاب در سمت چپ به ایمنی لطمه می زند به علاوه، این کار با اصل همسانی تبادلهای مغایرت دارد مجاز نیست.

دوم (قرار دادن دماغه خروجی بعد از سازه روگذر سبب می شود که رانندگان وسایل نقلیه نتوانند دهانه آن را به موقع تشخیص دهند به علاوه، با رعایت این قاعده، سازه راه روگذر می تواند خود به عنوان یک نشانه به هدایت رانندگان در خروجیها کمک کند بنابراین، دماغه کلیه خروجیها آزادراه باید قبل از سازه اصلی روگذر قرار داده شود رعایت این اصل بزرگراهها قویاً توصیه می شود.



«ب» دو خروجی پشت سرهم

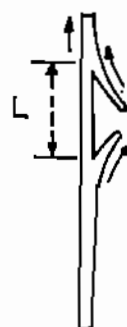
(نیمه ۳)



«الف» دو ورودی پشت سرهم



«د» خروجی بعد از ورودی (تداخل)



«ج» ورودی بعد از خروجی

$L =$ حداقل فاصله بین ورودیها و خروجیها (متر)		
وضعیت	آزادراه	بزرگراه
«الف»	۳۰۰	۲۰۰
«ب»	۳۰۰	۲۰۰
«ج»	۱۵۰	۱۰۰
«د»	۴۰۰	۲۵۰

نیمه ۱ : تمام فاصله‌ها از رأس دماغه (و نه نوک) تا رأس دماغه اندازه گرفته می‌شود

نیمه ۲ : در مواردی که فراهم ساختن خط تغییر سرعت یا رعایت حداقل طول لازم برای قسمت تداخلی (بخش میانی، شکلهای ۱۶ و ۱۷) به طولی بیش از حداقلهای فوق نیاز داشته باشد، فاصله‌های بین ورودی و خروجیها را باید باتوجه به این نیاز گرفته

نیمه ۳ : در قسمتهای تداخلی تبادلهای شیب‌ری، با رعایت ضوابط داده شده در بند ۴.۲.۵ بخش میانی، می‌توان این طول را کمتر گرفته

شکل ۲۳ حداقل فاصله بین ورودیها و خروجیها از یکدیگر در راههای شریانی درجه ۱.

سوم) در راههای جدید گرفتن انشعاب از رابط خروجی مجاز نیست. در توسعه راههای موجود نیز باید تا آنجا که بشود از این کار خودداری کنند. رابط خروجی چند شاخه (رابطی که از یک دهانه خارج شده و به دو یا چند راه متفاوت ختم می شود) باعث سردرگم شدن رانندگان می شود. نصب صحیح تابلوهای هدایتی، و هدایت صحیح رانندگان به مقصدشان در این نوع رابطها مشکل است. برعکس، در نظر گرفتن جاده تقسیم به تابلوگذاری بهتر و هدایت رانندگان کمک می کند.

۳.۳ تعادل در تعداد خطها

۱.۳.۳ تعداد پایه خطهای اصلی

تعداد پایه خطها کمترین تعداد خطهای اصلی ای است که در طول نسبتاً زیادی از راه صرف نظر از تغییرات حجم ترافیک در آن طول، ادامه می یابد به عنوان یک سیاست کلی، باید سعی کنند که تعداد پایه خطها را در طولهای نسبتاً زیادی ثابت نگه دارند. کاهش تعداد پایه خطها در قسمتهای کوتاهی از راه، همیشه مشکل آفرین بوده و باعث شده که این قسمتها گلوگاه ترافیکی شوند. باید توجه کنند که اولاً پیش بینیهایی ترافیکی برای روزهای عادی است و در روزهای استثنایی سال، در قسمتهایی که تعداد خطهای اصلی آنها کمتر است راهبندان ایجاد می شود. ثانیاً، هدف اصلی از پیش بینی مقدار ترافیک و محاسبات ظرفیتی تعیین وزن نسبی جریانهای ترافیک به منظور ایجاد تعادل در طرحهاست؛ و این محاسبات آن دقت و حتمیت را ندارند که به استناد آنها بتوان تعداد خطهای اصلی را در قسمتهای کوتاه کم و زیاد کرد. ثالثاً، تغییر دادن تعداد خطهای اصلی در طولهای کوتاه رانندگان را سردرگم می کند، و این موضوع به ایمنی و راحتی راه لطمه می زند.

بنابراین، تغییر دادن تعداد خطهای اصلی در طولهای کم مجاز نیست؛ حتی اگر این کار با محاسبات ظرفیتی توجیه شدنی باشد در داخل و اطراف شهرها که طول راهها کوتاه است، توصیه می شود که حداقل در هر قسمت از شبکه راههای شریانی درجه ۱ که با یک نام معین مشخص می شود، تعداد خطهای اصلی ثابت نگه داشته شود.

پس از خروجیهای دو خطه مهم و انشعابهای خروجی می توان تعداد پایه خطهای

اصلی را کاهش داد، به شرط آن که تا پایان راه و یا تا طول حداقل ۵ کیلومتر به افزایش مجدد تعداد پایه خطهای اصلی نیاز نباشد

۲.۳.۳ تعادل تعداد خطها

حفظ کیفیت و پیوستگی جریان ترافیک و همچنین جلوگیری از بوجود آمدن گلوگاههای ظرفیتی ایجاب می کند که تعداد خطها در همه قسمتهای راه متعادل باشد برای حفظ تعادل تعداد خطها رعایت دستورهای زیر الزامی است:

– وقتی دو جریان ترافیک به هم می پیوندند (در ورودیها و یا ادغام دو راه با یکدیگر)، تعداد خطهای ادغام شده باید برابر و یا حداکثر یک خط کمتر از مجموع تعداد خطهای دو جریان، قبل از ادغام آنها باشد (شکل ۲۴ – الف).

– وقتی دو جریان ترافیک از هم جدا می شوند (در خروجیها و یا انشعاب دو راه از یکدیگر) مجموع تعداد خطها پس از جدا شدن باید برابر و یا حداکثر یک خط بیشتر از تعداد خطها قبل از جدایی آنها باشد (شکل ۲۴ – ب).

– تعداد خطها را نباید هر بار بیش از یک خط تغییر داد اگر این کار ضروری است، باید این تغییر در دو یا چند مرحله صورت گیرد هنگام افزایش یا کاهش بیش از دو خط، باید طولی به عرض ثابت، در فاصله بین انتهای لچکی مرحله قبل و شروع لچکی مرحله بعد در نظر بگیرند در قسمتهای خارج از محدوده دهانه های ورودی و خروجی، این طول (بر حسب متر) باید حداقل از ۱٫۵ برابر، و بهتر است از ۲٫۵ برابر سرعت طرح راه (بر حسب کیلومتر در ساعت) بیشتر باشد در این قسمتها، طول لچکیهای تغییر عرض سواره رو، مطابق ضوابط مندرج در بند ۹۰۳ بخش ۲، «پلان و نیمرخیهای طولی» تعیین شود. در دهانه ورودی و خروجیهای دو خطه، رعایت نحوه طراحی تعیین شده در بند ۱۰۴ برای تأمین این موضوع کافی است.

شکل ۲۵ نمونه ای از طرز اعمال ضوابط فوق را نشان می دهد در حالت «الف»، بین تعداد خطها تعادل برقرار است. زیرا یک جریان ۴ خطه به دو جریان ۳ و ۲ خطه تبدیل می شود $[۱ - (۳ + ۲) = ۴]$ و پس از آن دو جریان ۳ و ۲ خطه در یک جریان ۴ خطه ادغام

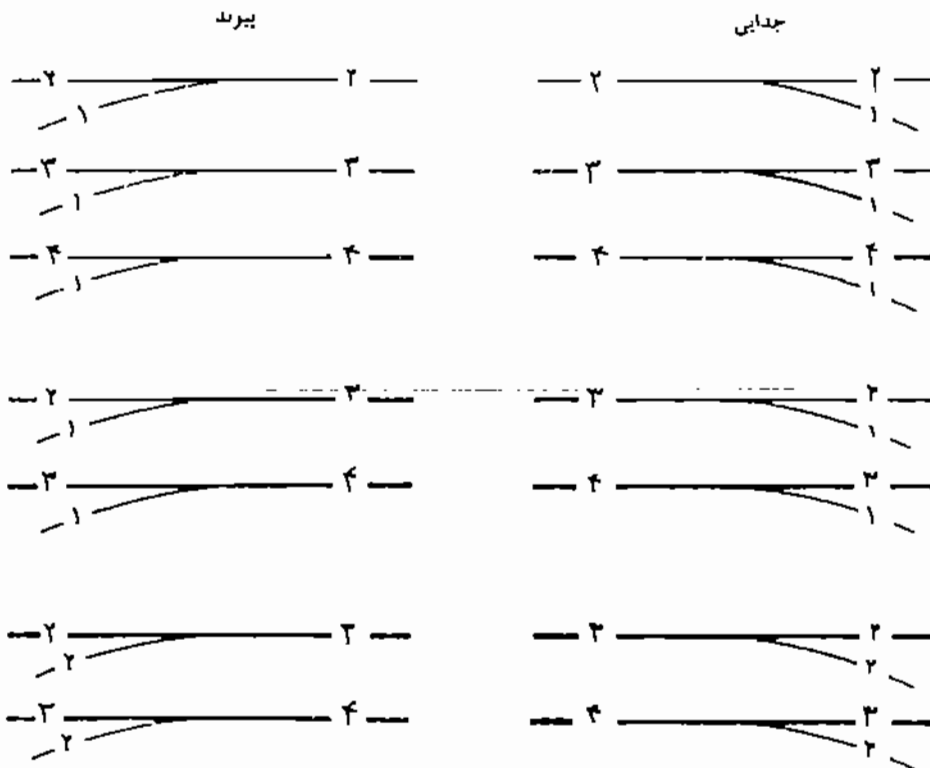


«الف» پیوند دو جریان بهم



«ب» جدایی دو جریان از هم

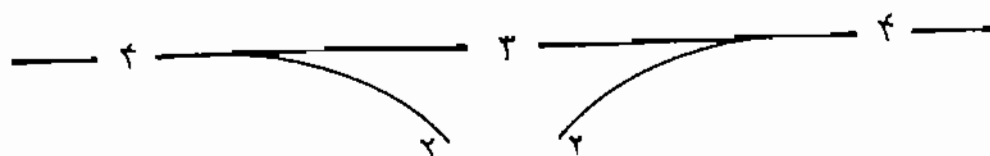
مثالها:



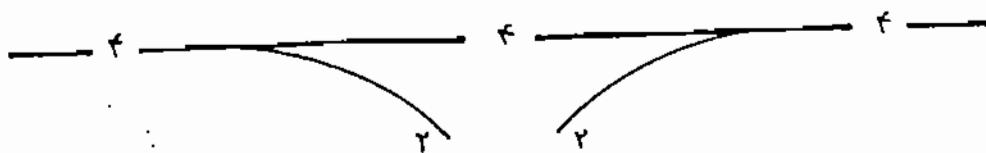
شکل ۲۴ نمایش اصل تعادل تعداد خطها در انشعابها.

می شود $4 = [(3+2) - 1]$. اما این طرح قابل قبول نیست زیرا در طول کوتاهی از راه تعداد خطهای اصلی از ۴ به ۳ کاهش یافته است.

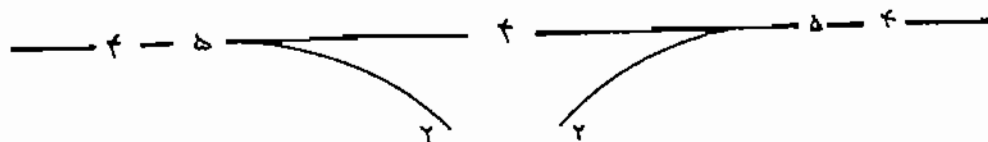
در حالت «ب»، ضابطه حفظ تعداد خطهای اصلی رعایت شده، و در همه جا حداقل ۴ خط اصلی (تعداد پایه خطها در این راه) حفظ شده است. اما این طرح نیز قابل قبول نیست.



- اصل تعادل تعداد خطها رعایت شده است.
 - اصل حفظ تعداد پایه خطها رعایت نشده است.
- «الف»



- اصل تعادل تعداد خطها رعایت نشده است.
 - اصل حفظ تعداد پایه خطها رعایت شده است.
- «ب»



- اصل تعادل تعداد خطها رعایت شده است.
 - اصل حفظ تعداد پایه خطها رعایت شده است.
- «ج»

شکل ۲۵ نحوه رعایت اصل حفظ تعداد پایه خطهای اصلی و رعایت تعادل تعداد خطوط.

زیرا، در آن تعادل تعداد خطها رعایت نشده است. در جدایی جریانها از هم، ۴ خط به دو جریان که مجموعاً ۶ خط دارند تبدیل می شود. در حالی که حداکثر مجاز تعداد خطها برای دو جریان جدا شده ۵ است. در ادغام جریانها نیز تعادل برقرار نیست. دو جریان که مجموعاً ۶ خط دارند در یک جریان ۴ خطه ادغام شده اند؛ در حالی که حداکثر تعداد خطهای ادغام شده نباید از ۵ بیشتر باشد.

در حالت «ج» هر دو ضابطه رعایت شده است. تعداد پایه خطها حفظ شده، و در پیوند و جدایی تعادل در تعداد خطها نیز برقرار است.

۴.۳ تداوم جهت اصلی

طراحی شبکه و نامگذاری راههای شریانی درجه ۱ باید چنان باشد که رانندگان نسبت به جهت اصلی راه سردرگم نشوند. این سردرگمی مخصوصاً در خروجیهای دوخطه و انشعابها پیش می آید؛ چون در این نقاط ممکن است رانندگان خروجی یا انشعاب را به جای مسیر اصلی بگیرند.

تداوم راه و نمایان ساختن جهت اصلی آن با رعایت اصول زیر انجام می شود رعایت این اصول در راههای شریانی درجه ۱ الزامی است:

اول (جهت اصلی راه را، که با نام آن مشخص می شود، باید همیشه در سمت چپ قرار دهند حتی در مواردی که تعداد خطوط انشعاب از تعداد خطوطی که در جهت اصلی ادامه می یابد بیشتر است، این دستور باید رعایت شود

دوم (در محل انشعاب، برتری هندسی به جهت اصلی داده شود مثلاً در وضعیتی که جهت اصلی راه در پیچ تند قرار می گیرد و رابط خروجی در امتداد مستقیم از آن خارج می شود، اگر تعداد خطوط خروجی را ۲ یا بیشتر بگیرند، رانندگان ممکن است خروجی را به جای جهت اصلی بگیرند و گمراه شوند.

سوم (تعداد خطهای اصلی را نباید در محدوده تبادله کاهش دهند.

۵.۳ تبادل ناقص و کامل

به عنوان یک قاعده کلی، توصیه می شود تبدالی که آزادراه و بزرگراه را به خیابانها شریانی درجه ۲ متصل می کند کامل باشد؛ یعنی، همه گردشها از آزادراه و بزرگراه به متقاطع امکان پذیر باشد. برای رعایت این ضابطه، می توان با استفاده از دو خیابان شریانی، یک تبادل کامل ایجاد کرد (شکل ۱۹).

کامل بودن تبدالی که آزادراهها یا بزرگراهها را به یکدیگر متصل می کند ضروری نیست. در چنین تبدالی، با توجه به صرفه جویی و ساده تر ساختن تبادل، گردشهایی را که حجم ترافیک آنها کم است می توان حذف کرد برای حذف هر گردش باید به عوامل زیر

توجه کرد:

- توسعه آینده و امکانات مرحله‌ای ساختن راه
- امکان استفاده بعضی از گردشها از تبادلهای دیگر؛ گردشهای کم اهمیت را می‌توان به سایر راههای شریانی و از آنجا به آزادراه مورد نظر هدایت کرد
- وضعیت ترافیک شبکه‌های اطراف، قبل و پس از گشایش تبادل

اتصال به سایر راهها را نباید در محل تبادل دو آزادراه و بزرگراه با یکدیگر قرار داد. انجام این کار عموماً به طراحی تبادلهای پیچیده منجر شده، رانندگان را سردرگم می‌کند. بنابراین، در طرح تبادل اتصال دهنده دو آزادراه یا بزرگراه به یکدیگر توصیه می‌شود که تنها به همین هدف (یعنی اتصال دو راه شریانی درجه ۱ به هم) بپردازند و تبادلهای لازم برای اتصال به سایر راهها را به طور جداگانه در نظر بگیرند.

۶.۳ قرار گرفتن انتهای رابطها

در تعیین جای مناسب برای انتهای رابط (چه در جاده‌های کناری و چه در خیابانهای متقاطع) باید به فراهم بودن فاصله دید کافی برای گردش به چپها، هزینة، وضعیت حریم راه، و آبادانیهای اطراف توجه کنند. تقاطع واقع در انتهای رابط باید مطابق ضوابط تعیین شده در بخش ۷، «تقاطعها»، و همچنین در بند ۳.۴ همین بخش طراحی شود. در انتخاب محل انتهای رابط، اصول زیر را رعایت کنند:

- تا حد امکان، انتهای رابط را در قسمتی از راه متقاطع قرار دهند که شیب طولی آن ملایم‌تر است. سعی کنند که شیب طولی راه متقاطع در محل انتهای رابط از ۴ درصد بیشتر نباشد.

- تا حد امکان، انتهای رابط را در قسمت مستقیم راه متقاطع قرار دهند چون طراحی تقاطع در قوسها مشکل و پیچیده است.

- انتهای رابط را در نقطه‌ای قرار دهند که دید کافی (مطابق ضوابط داده شده در بخش تقاطعها) برای گردش به چپ از رابط به خیابان متقاطع فراهم باشد. مخصوصاً سعی کنند که انتهای رابط تا حد امکان با نقطه شروع یا خاتمه

قوس گنبدی روگذری که از روی آزادراه یا بزرگراه می‌گذرد، فاصله داشته باشد اگر ناچار شوند که انتهای رابط را در نزدیکی قوس گنبدی قرار دهند؛ باید کافی بودن فاصله دید قائم را در این نقطه دقیقاً کنترل کنند.

– فاصله بین تقاطع واقع در انتهای رابط و نزدیکترین تقاطع با چراغ راهنما (یا تقاطع مهمی که پیش‌بینی می‌شود در آینده با چراغ راهنما کنترل شود) از حداقل مطلق ۱۰۰ متر کمتر نباشد. حداقل مطلوب برای این فاصله ۱۵۰ متر است.

۷.۳ کاهش تعداد خطها در آزادراه و بزرگراه

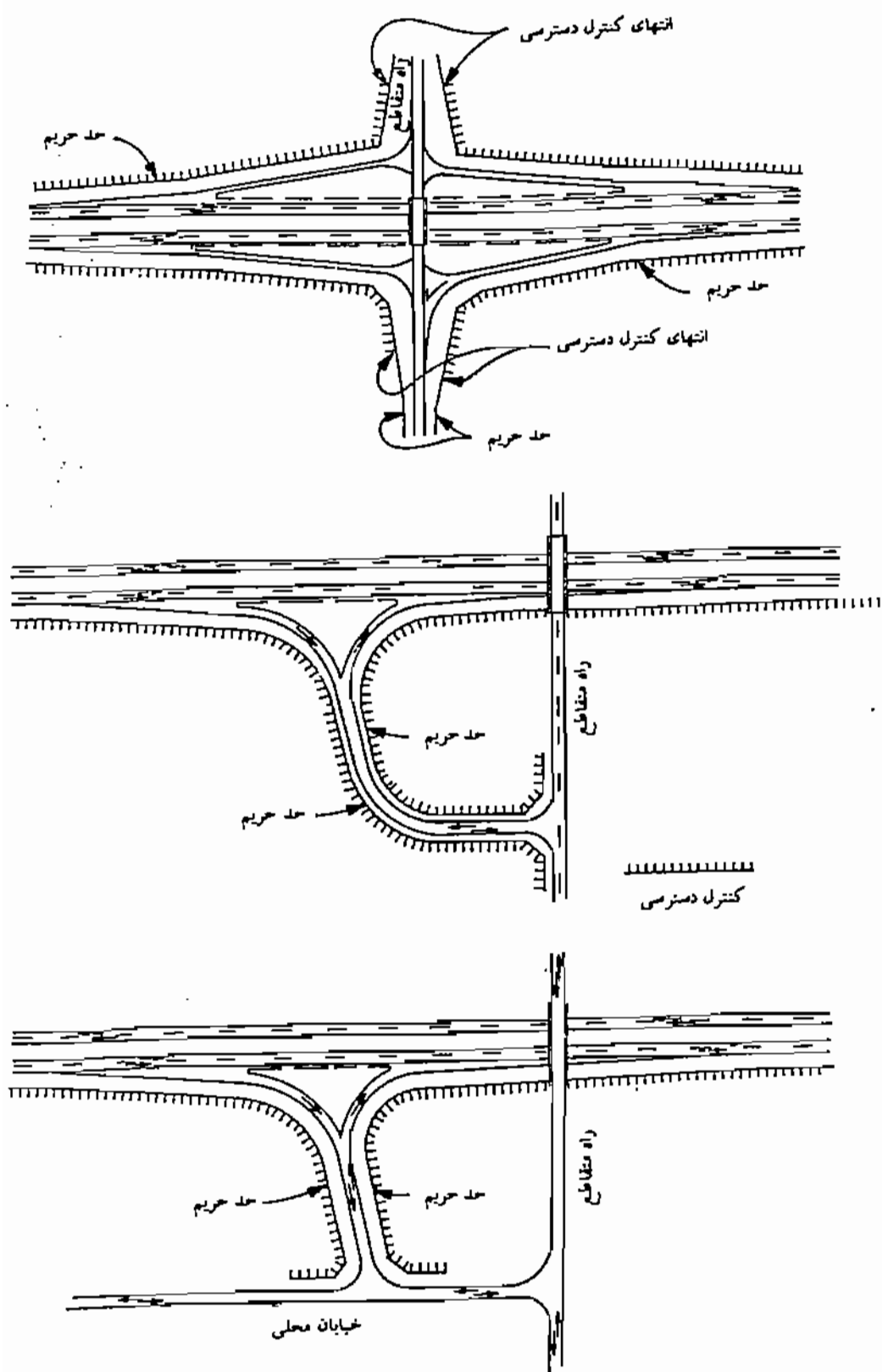
کاهش تعداد خطهای اصلی آزادراه و بزرگراه در محدوده تبادلهای مجاز نیست. چنانچه کاهش تعداد خطهای اصلی ضروری است، این کاهش باید بعد از تبادل و در جایی انجام گیرد که نقطه شروع حذف خط حداقل ۵۰۰ متر تا نزدیکترین دماغه ورودی و یا خروجی فاصله داشته باشد به علاوه، باید کافی بودن فاصله دید را در محل کاهش تعداد خطها کنترل کنند، به نحوی که رانندگان بتوانند از فاصله کافی محل کاهش خط را تشخیص دهند. همین دلیل، توصیه می‌شود که از کاهش دادن تعداد خطهای اصلی در محدوده قوسهای قائم گنبدی که دید را محدود می‌کند خودداری کنند.

کاهش تعداد خطها باید در سمت راست انجام شود. کاهش خط از سمت چپ در هیچ راه شریانی و از جمله در آزادراه و بزرگراه مجاز نیست.

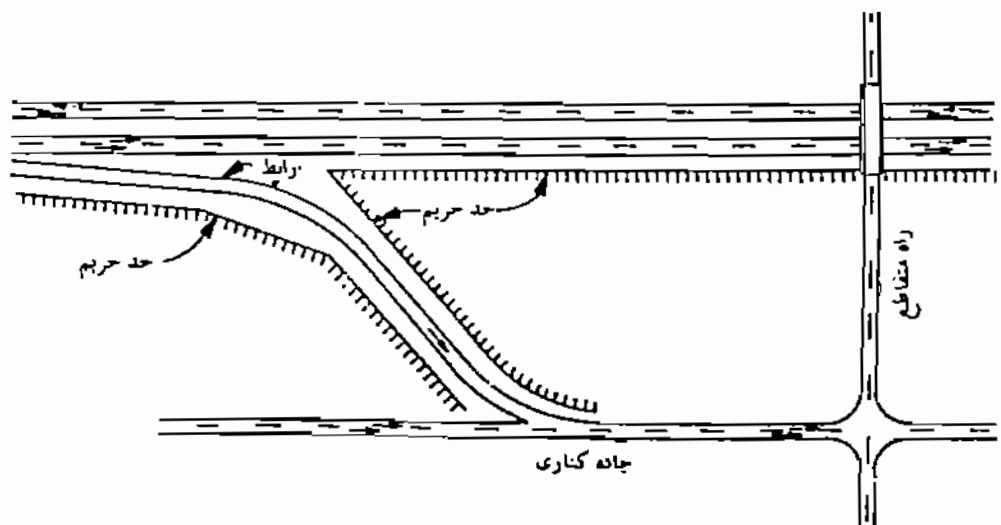
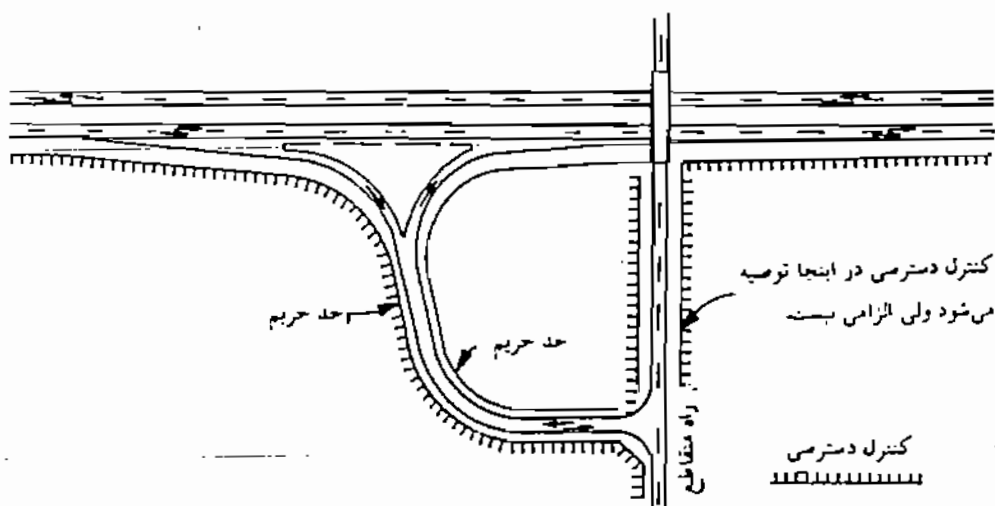
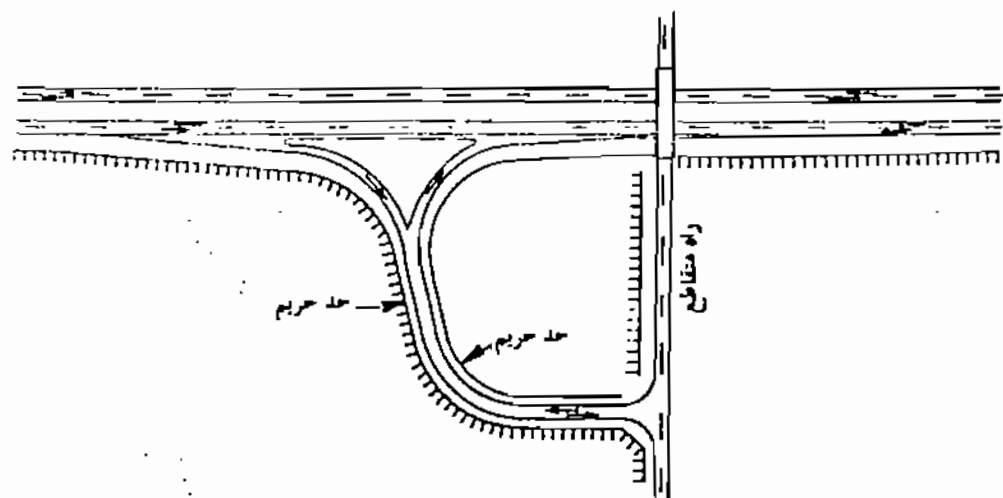
۸.۳ کنترل دسترسی در رابطها

دسترسی در رابطها باید کاملاً کنترل شود یعنی، قرار دادن هیچ نوع راه اتصالی (راه ورودی خروج به بناها) در رابطها مجاز نیست. شکل ۲۶ نمونه‌هایی از نحوه کنترل دسترسیها را در رابطها نشان می‌دهد.

تنها استثنا به ضابطه فوق در مورد تبادلهای چهار گوشه است (شکل ۲۱). در این نوع تبادل، رابطها دو طرفه بوده و مانند راههای شریانی درجه ۲ عمل می‌کنند. دسترسی ترافیک موتوری به آبادانیهای واقع در داخل محدوده تبادلهای چهار گوشه را می‌توان از داخل



شکل ۲۶ نمونه‌هایی از طرز کنترل دسترسی در رابطها.



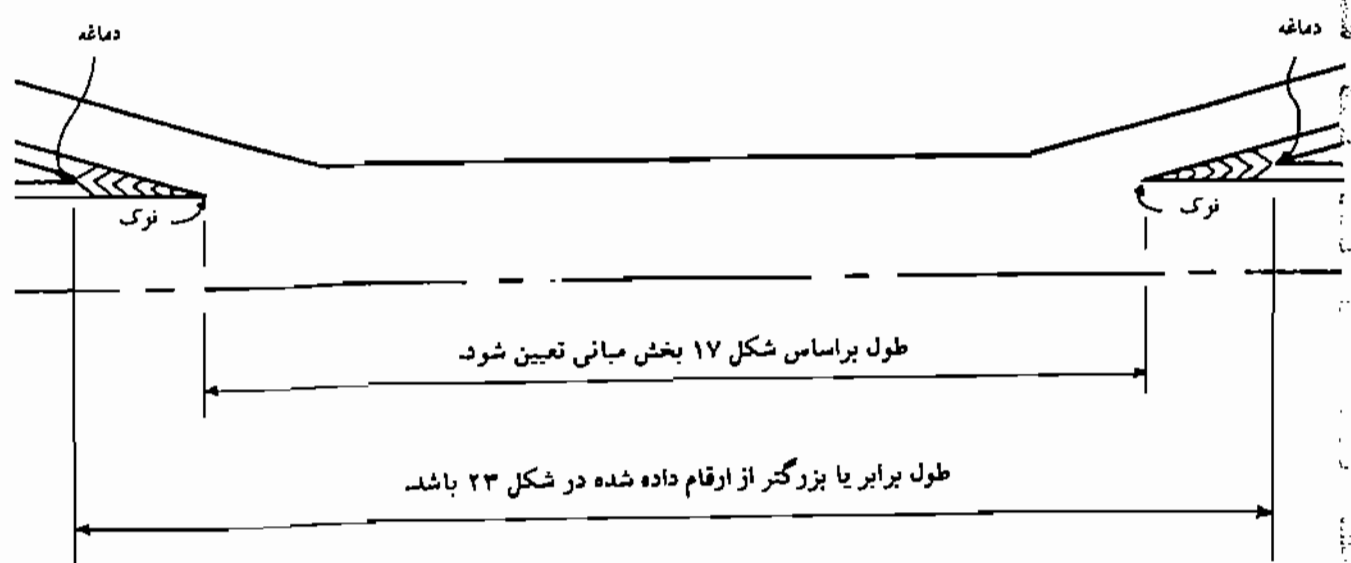
رابطه‌های کنار آن فراهم ساخت. دسترسی پیاده‌ها به این رابطه ممنوع است و باید با فراهم ساختن مسیرهای پیاده مجزا و همچنین کنترل فیزیکی عبور پیاده‌ها، از دسترسی آنها به رابط جلوگیری کنند.

۹.۳ قسمتهای تداخلی

قسمتهای تداخلی از نظر حرکت وسایل نقلیه نامطلوب‌اند، و در تعیین موقعیت ورودیها و خروجیها و انشعابها سعی کنند که چنین قسمتهایی بوجود نیاید. اما، این کار همیشه ممکن، عملی، و اقتصادی نیست. در این صورت باید ضوابط زیر را در مورد قسمتهای تداخلی رعایت کنند:

- صرف‌نظر از حجم ترافیک، طول قسمت تداخلی (دماغه ورودی تا دماغه خروجی) نباید از حداقلهای تعیین شده برای حالت «د» در شکل ۲۳ کمتر باشد. رعایت این ضابطه در مورد قسمتهای تداخلی واقع در تبادلهای شبدری ضروری نیست.

- فاصله نوک ورودی تا نوک خروجی (شکل ۲۷) نباید از طولهای حداقلی که مطابق بند ۴.۲.۵ بخش مبانی براساس سرعت طرح و حجم ترافیک تداخلی تعیین می‌شود، کمتر باشد.



شکل ۲۷ طرز تعیین طولها در قسمتهای تداخلی.

- تعداد کل خطها (خطهای تداخلی و غیرتداخلی) در قسمت تداخلی را مطابق روش داده شده در بند ۱.۴.۲.۵ بخش مبانی کنترل کنند اگر براساس فرمول داده شده به خط کمکی اضافی نیاز است، آن را در نظر بگیرند.
- در آزادراه باید، و در بزرگراه بهتر است که قسمت تداخلی واقع در تبادلهای شبدری را در جادهای جدا از جاده اصلی (جاده تقسیم) قرار دهند، تا تداخل خارج از قسمت اصلی آزادراه و بزرگراه انجام شود.

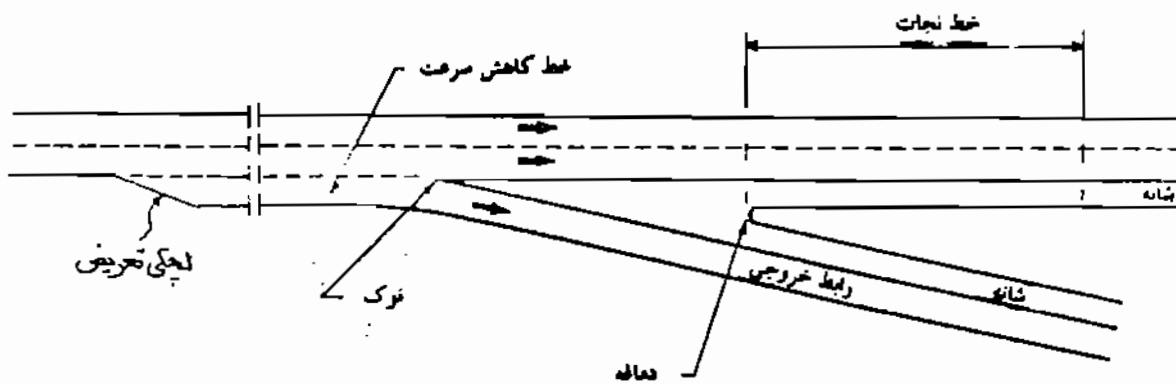
ضوابط اجزا

۱.۴ دهانه‌های رابط

دهانه رابط قسمتی از راه اصلی است که برای ورود و خروج ایمن وسایل نقلیه طراحی می‌شود. علاوه بر اجزای عمومی راه، در دهانه رابط قسمتهای زیر وجود دارد (شکل ۲۸):

- خط کاهش یا افزایش سرعت
- لچکی تغییر عرض
- دماغه
- نوک و خط کشیهای دهانه
- خط نجات (در دهانه خروجی)

دماغه رابط محل جدایی فیزیکی جاده اصلی و جاده رابط است. با این تعریف، دماغه محلی است که در آن لبه‌های خارجی شانه جاده اصلی و شانه رابط به یکدیگر وصل می‌شود. نقطه تلاقی خط کشی سواره‌رو رابط و خط کشی لبه سواره‌رو راه اصلی رانوک رابط



شکل ۲۸ اجزای دهانه رابط -

می‌گویند دهانه رابطها باید با علائم استاندارد (مطابق استانداردهای ملی و تا تصویب آن با استفاده از نشریه شماره ۹۹ دفتر تحقیقات و معیارهای فنی سازمان برنامه و بودجه) خط کشی شود. خط کشی دهانه رابطها از مهمترین قسمتهای خط کشی راههاست و باید مراقبت مستمری در حفظ آن صورت گیرد. در خط کشی دهانه رابط، نوک رابط محل تلاقی خط کشیهای لبه‌های راه اصلی و رابط است.

با خط کشیهای استاندارد و طراحی شده دهانه رابطها می‌توان طرز ورود و خروج درست را به رانندگان آموخت. تجربه‌های بین‌المللی نشان داده است که طرز استفاده از ورودیها و خروجیها در طول زمان بهبود یافته و در کشورهای صنعتی تعداد تصادفات در دهانه رابطها روندی نزولی داشته است. اما چنانچه ورودیها و خروجیها برای استفاده صحیح خط کشی و علامت‌گذاری نشوند نمی‌توان انتظار داشت که طرز استفاده از آنها بهبود یابد. برعکس، خط کشیهای غلط و بی‌تناسب در دهانه ورودیها و خروجیها تأثیرات نامطلوب ماندگاری در رفتار عمومی رانندگان به جا خواهد گذاشت و از ایمنی و ظرفیت دهانه خواهد کاست.

دهانه‌های رابط به دو نوع تقسیم می‌شوند:

- دهانه خروجی

- دهانه ورودی

۱.۱.۴ دهانه خروجی

۱.۱.۴.۱ تعداد خطهای رابط در دهانه

قرار دادن بیش از یک خط عبور در دهانه رابط خروجی فقط در صورتی مجاز است که حجم ترافیک خط سمت راست، بلافاصله قبل از شروع خط تغییر سرعت (خاتمه لچکی خروجی)، از ۱۸۰۰ معادل سواری در ساعت بیشتر باشد برای جزئیات به بند ۲.۳.۲.۵ بخش مبانی رجوع کنید اگر از نظر ظرفیت دهانه، یک خط کافی است، ولی در بدنه رابط دو خط لازم است، باید با رعایت ضوابطی که در بند ۹.۳ بخش «پلان و نیمرخهای طولی» برای کاهش عرض تعیین شده، تعداد خطها را در دهانه به یک خط کاهش دهند.

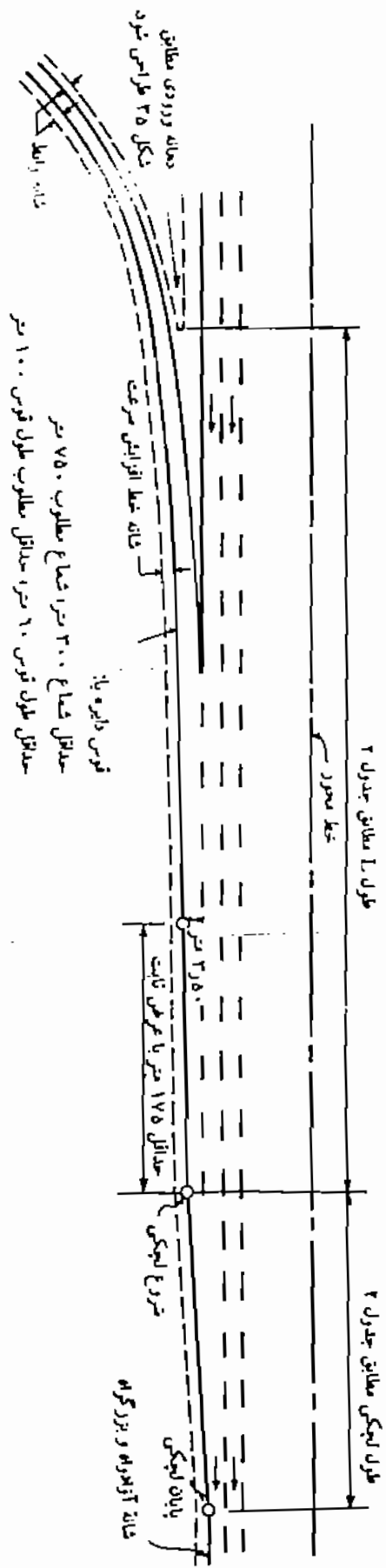
دهانه یک خطه را باید مطابق شکل ۲۹ طراحی کنند. اگر در نظر گرفتن دو خط در دهانه رابط خروجی ضروری است، دهانه را باید مطابق شکل ۳۰ طرح کنند. قرار دادن بیش از یک خط در دهانه رابط بدون ترتیبات نشان داده شده در شکل ۳۰ مجاز نیست. زیرا این کار اصول حفظ تعداد پایه خطهای اصلی و تعادل تعداد خطها را نقض می کند (به بندهای ۱.۳.۳ و ۲.۳.۳ رجوع کنید) و موجب آشفتگی ترافیک در دهانه می شود، و از کار آیی و ایمنی راه اصلی به شدت می کاهد.

قرار دادن دهانه خروجی در قوسهای چپگرد این احتمال را پیش می آورد که رانندگان وسایل نقلیه خروجی را به جای مسیر اصلی بگیرند، و ناگهان در دهانه خروجی متوجه اشتباه خود شوند و مسیر خود را به طور ناگهانی عوض کنند و موجب تصادفات شدید شوند.

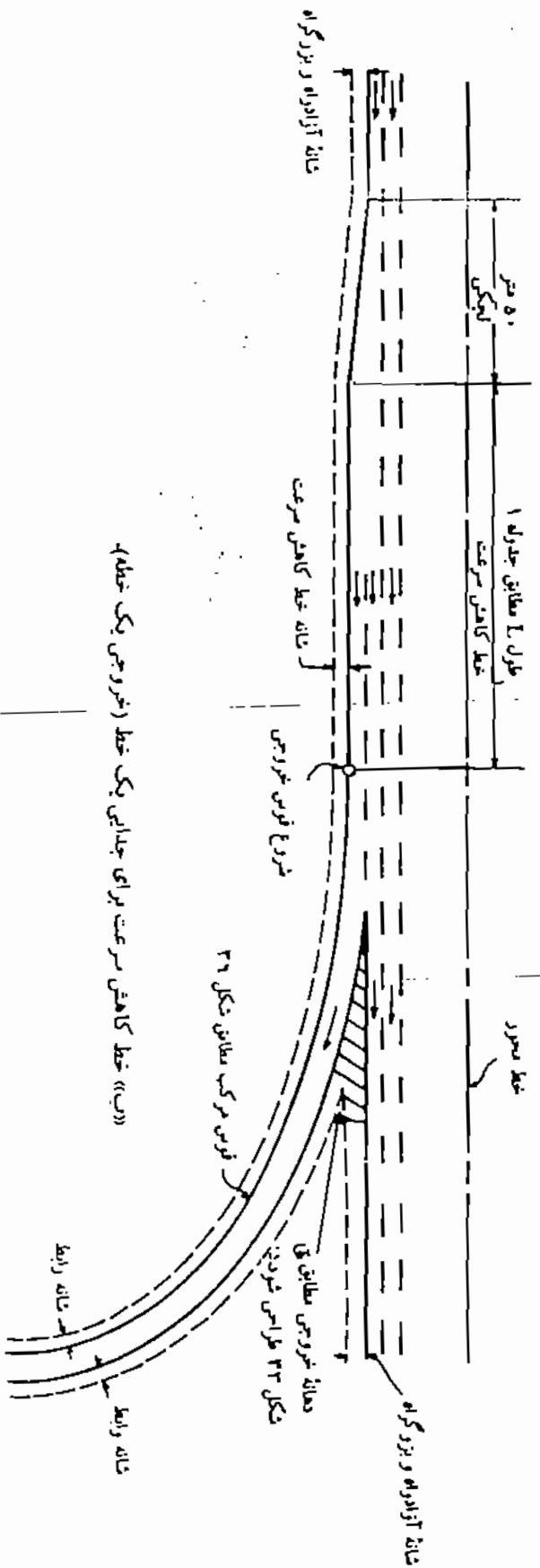
برای جلوگیری از این پیش آمد، باید از قرار دادن دهانه خروجی دوخطه در قوسهای چپگرد مطلقاً خودداری کنند، و نسبت به قراردادن رابطهای یک خطه نیز احتیاط به خرج دهند به علاوه، باید با استفاده دقیق از تابلوهای هدایتی و خط کشی، مسیر اصلی و خروجی را برای رانندگان وسایل نقلیه از فاصله ای کافی مشخص و متمایز کنند.

۲.۱.۱.۱ فاصله دید

از نظر ایمنی و آرامش رانندگی، بهتر است رانندگان بتوانند محل خروجی را از فاصله ای کافی برای تصمیم گیری و انتخاب ببینند. بنابراین، مطلوب آن است که دماغه خروجی از



«الف» خط افزایش سرعت برای پیوند یک خط (ورودی یک خط)



«ب» خط کاهش سرعت برای جدایی یک خط (خروجی یک خط)

9

10

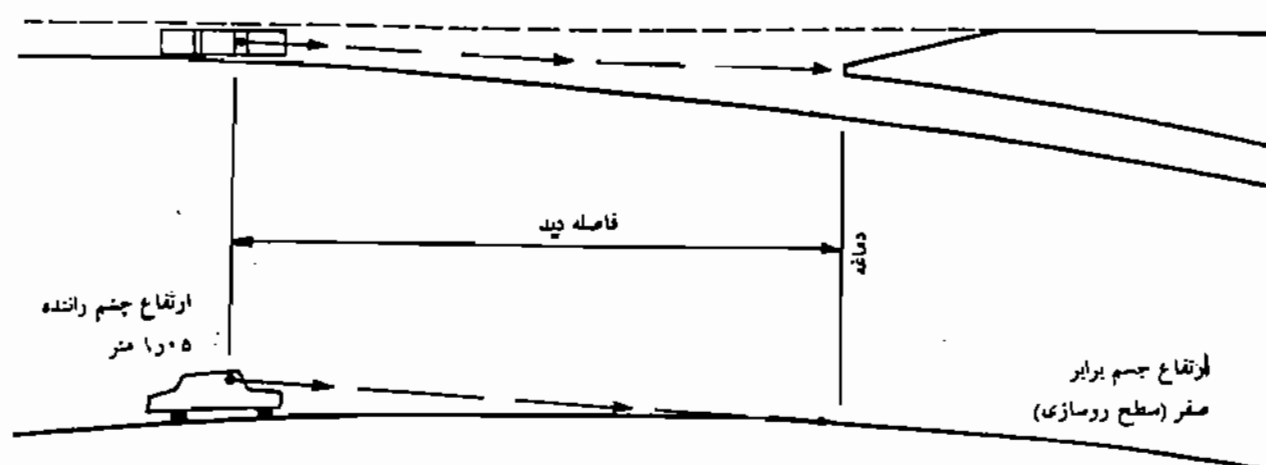
1

1

2

7

59



شکل ۳۱ کنترل فاصله دید در دهانه خروجی.

هدایتی اهمیت بیشتری پیدا می‌کند در این وضعیت، باید دست کم دو تابلوی هدایتی بالاسری در نظر بگیرند، و رانندگان را به کمک آنها از نزدیک شدن به خروجی با خبر سازند.

اگر مسیر راه اصلی در محل دهانه خروجی قوس راستگرد است، فاصله دید افقی و قائم دست کم باید برابر فاصله دید انتخاب باشد تا رانندگان بتوانند دماغه خروجی را از فاصله کافی ببینند.

۳۰.۱.۱.۴ خط کاهش سرعت

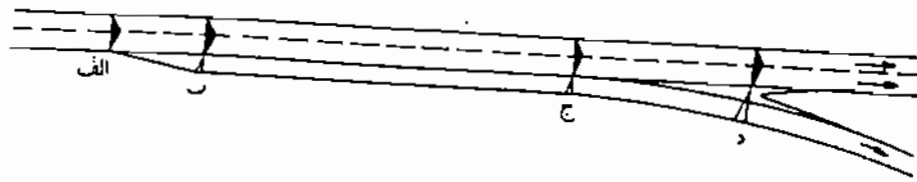
طول و جزئیات خط کاهش سرعت برای خروجیهای یک خطه در شکل ۲۹ و جدول ۱، و برای خروجیهای دو خطه در شکل ۳۰ تعیین شده است.

۴۰.۱.۱.۴ اعمال شیب عرضی

اختلاف شیبهای عرضی در دهانه خروجیها را باید بررسی کنند این بررسی مخصوصاً در مواردی ضرورت پیدا می‌کند که محل خروجی در پیچ قرار دارد برای جزئیات به شکل ۵، بخش ۳، «اجزای نیمرخهای عرضی» رجوع کنید.

۵۰.۱.۱.۴ پلان و نیمرخ طولی

باید سعی کنند که دهانه خروجیها در قسمت مستقیم راه قرار گیرد اما، تأمین این هدف همیشه ممکن نیست. گاهی لازم می‌شود که دهانه خروجی در قسمت قوسی قرار گیرد. در شکل ۳۲ طرز قرارگیری دهانه رابط در قسمتهای مستقیم و قوسی نشان داده شده است. در



«الف» خروجی در قسمت مستقیم



«ب» خروجی در قوس راستگرد



«ج» ورودی در قوس چپگرد

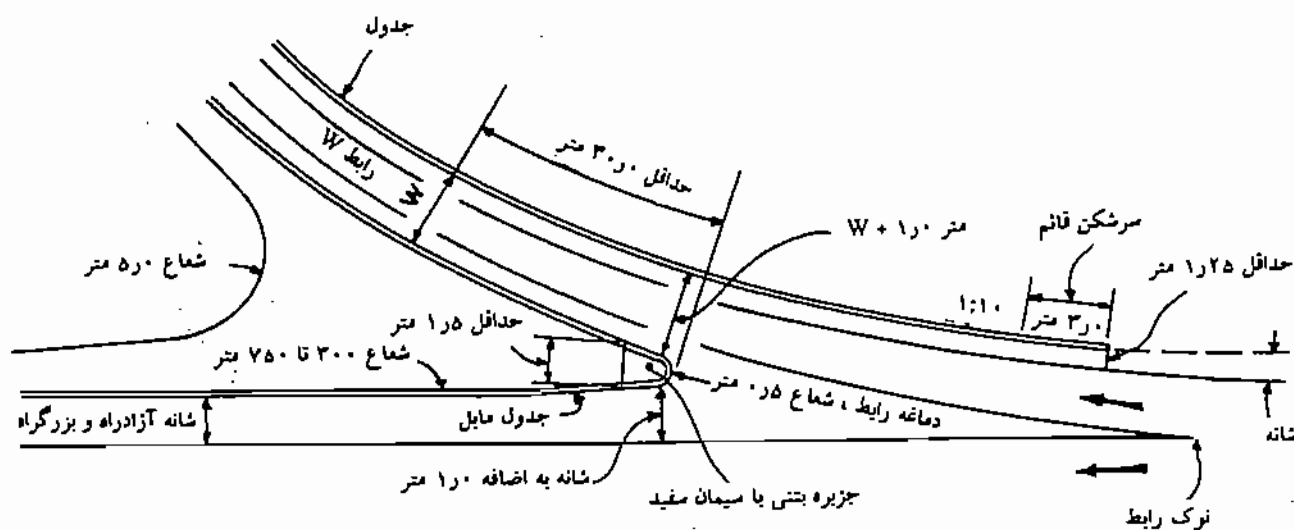
شکل ۳۲ طرز قرارگیری دهانه‌های رابط در قسمتهای مستقیم و قوسی و نحوه اعمال شیبهای عرضی در آنها.

این شکل نحوه اعمال شیبهای عرضی و تبدیل آنها نیز تشریح شده است. همچنین، باید سعی کنند که دهانه خروجی در سرازیریهایی تند (بیش از ۳ درصد) و یا بعد از نقطه بلند قوسهای گنبدی قرار نگیرد.

۶.۱.۱.۴ استفاده از جدول

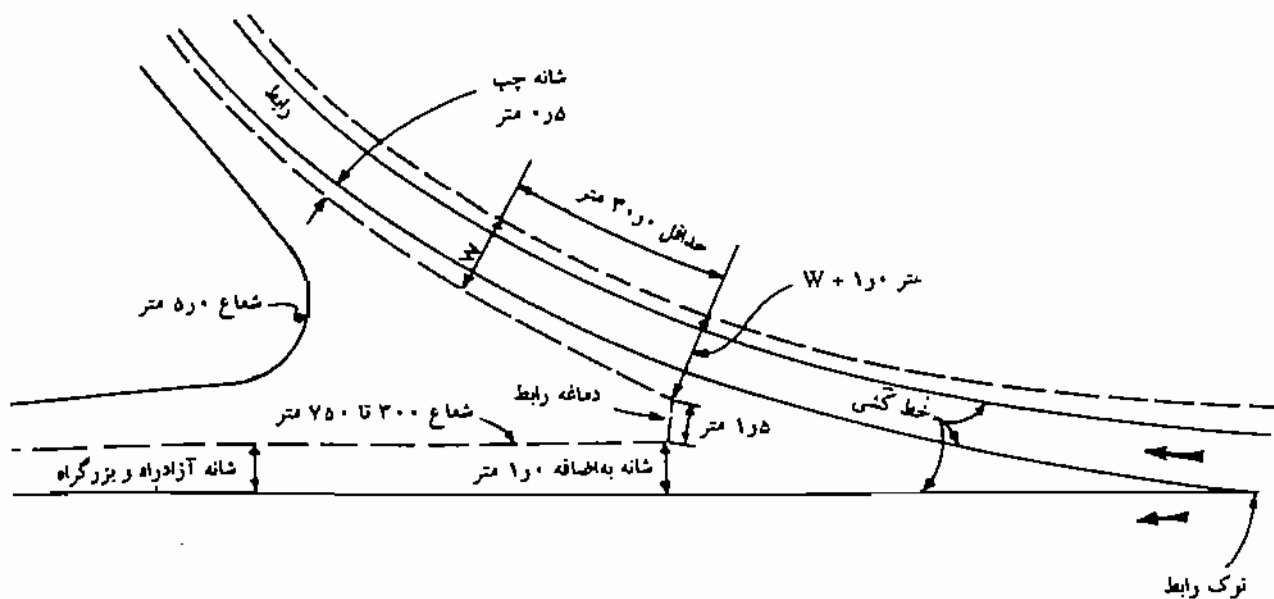
اگر از نظر کنترل حرکتهای غیرمجاز و تخلیه و هدایت آبهای بارش لازم است، میتوان در دهانه خروجی از جدول استفاده کرد در این موارد، جدول مایل به جدول قائم برتری دارد و صورت استفاده از جدول قائم، ارتفاع نمای آن نباید از ۲۰ سانتیمتر بیشتر باشد.

طرز استفاده از جدول در دهانه خروجیها در شکل ۳۳ تعیین شده است. در نقطه شروع، نمای جدول باید حداقل ۱۲۵ متر عقب‌تر از لبه خارجی خط کاهش سرعت گذاشته شود؛ و به تدریج، با اعمال یک لچکی ۱:۱۰ در لبه خارجی شانه رابط قرار گیرند.



W، عرض جاده رابط مطابق جدول ۳ تعیین شود

«الف» جزئیات دهانه خروجی، با جدول



W، عرض جاده رابط مطابق جدول ۳ تعیین شود

«ب» جزئیات دهانه خروجی، بدون جدول

شکل ۳۳ جزئیات دهانه‌های خروجی با و یا بدون استفاده از جدول

همچنین در شروع، ارتفاع جدول را باید به تدریج وارد کنند برای این کار، یک سرشکن قائم به طول حداقل ۳۰ متر قرار دهند، تا در طول آن ارتفاع نمای جدول از صفر به حد معمول برسد.

اگر از جدول استفاده می شود، در محل دماغه باید یک سکوی بتنی مطابق اندازه های تعیین شده در شکل ۳۳ قرار دهند این سکو سطح شیب داری را تشکیل می دهد یعنی، قوس دایره ای دماغه آن، هم سطح کف راه، و بلندی قاعده اش برابر بلندی جدول است.

لبه داخلی دماغه باید حداقل ۱۰ متر از لبه خارجی شانه عقب تر باشد مثلاً، اگر عرض شانه ۳۰ متر است، فاصله لبه دماغه تا لبه سواره رو باید حداقل ۴۰ متر گرفته شود.

سکو و جدول را باید با سیمان سفید بسازند در غیر این صورت باید آنها را با رنگ آمیزی یا علایم شبرنگ، شب نما کنند.

۷.۱.۱.۴ عرض رابط در دهانه

عرض رابط، در محل دماغه آن، باید ۱۰ متر بیشتر از عرضهایی باشد که در جدولهای ۳ و ۴ برای عرض رابطها تعیین شده است؛ و این اضافه عرض در طول ۱۰ متر (لچکی ۱:۱۰) سرشکن شود برای جزئیات به شکل ۳۳ رجوع کنید.

عرض خط خروجی (فاصله بین خط کشیها) را در نوک رابط برابر خط افزایش سرعت بگیرید، و آن را در محل دماغه به عرضهای تعیین شده در جدولهای ۳ و ۴ تبدیل کنید.

۸.۱.۱.۴ خط نجات

اگر راه اصلی دارای شانه آسفالتی یا عرض حداقل ۲٫۵ متر است، رانندگان وسایل نقلیه ای که به اشتباه وارد دهانه خروجی شده و در آخرین لحظه تصمیم خود را عوض می کنند، برای برگشت به مسیر اصلی می توانند از شانه راه اصلی استفاده کنند اما، اگر رویه شانه برای حرکت سریع وسایل نقلیه مناسب نیست، و یا عرض شانه کم است، فراهم ساختن خط نجات الزامی است.

خط نجات خطی است که از محل دماغه خروجی تا فاصله ای برابر فاصله دید توقف، در محل شانه راه ساخته می شود (شکل ۲۸). عرض آن حداقل ۳۰ متر و رویه اش برای

جدول ۳ عرض خط و عرض رابط، رابطهای یک خطه.

حد اقل مطلق W، عرض جاده رابط در بدنه (متر)		W _۱ = عرض جاده رابط در محل دماغه ورودی (متر)	عرض خط (متر)	شعاع قوس (متر)
«الف»	«ب»			
۷٫۵	۷٫۰	۵٫۷۵	۴٫۷۵	۳۰ تا ۳۵
۷٫۰	۶٫۵	۵٫۲۵	۴٫۲۵	۴۰ تا ۵۰
۶٫۵	۶٫۲۵	۴٫۷۵	۳٫۷۵	۵۵ تا ۷۰
۶٫۲۵	۶٫۰	۴٫۵	۳٫۵	۷۵ تا ۱۱۰
۶٫۰	۶٫۰	۴٫۵	۳٫۵	۱۱۵ تا ۱۵۰
۵٫۷۵	۵٫۷۵	۴٫۵	۳٫۵	بیش از ۱۵۰

توضیحات:

(دو شانه ۰٫۵ متری در هر طرف) متر ۱٫۰ + عرض خط = W_۱

(۳۰ متر شانه راست و ۰٫۵ متر شانه چپ) متر ۳٫۵ + عرض خط = حد اقل مطلوب W

وضعیت «الف» - وضعیتی که حجم ترافیک وسایل نقلیه سنگین کمتر از ۲۰ درصد کل ترافیک است.

وضعیت «ب» - وضعیتی که حجم ترافیک وسایل نقلیه سنگین ۲۰ درصد کل ترافیک و یا بیشتر است.

جدول ۴ عرض خط و عرض رابط، رابطهای دو خطه.

عرض جاده رابط W (متر)	عرض شانه چپ (متر)	عرض شانه راست (متر)	عرض خط (متر)	شعاع قوس (متر)
۱۰٫۰	۰٫۵	۱٫۵	۴٫۰	۳۰ تا ۳۵
۱۰٫۰	۰٫۵	۱٫۵	۴٫۰	۴۰ تا ۵۰
۹٫۵	۰٫۵	۱٫۵	۳٫۷۵	۵۵ تا ۷۰
۹٫۵	۰٫۵	۱٫۵	۳٫۷۵	۷۵ تا ۱۱۰
۹٫۰	۰٫۵	۱٫۵	۳٫۵	۱۱۵ تا ۱۵۰
۹٫۰	۰٫۵	۱٫۵	۳٫۵	بیش از ۱۵۰

توضیح: اگر دهانه رابط نیز دو خطه است، عرض رابط را در محل دماغه برابر عرض عادی رابط (W) بگیرند ولی، اگر دهانه رابط یک خطه است، عرض آن را در محل دماغه، برابر W_۱ (در جدول ۳) بگیرند.

حرکت سریع وسایل نقلیه مناسب است. این روبه معمولاً آسفالتی است. مقصود از قرار دادن این خط فراهم کردن فضایی است برای رانندگانی که به اشتباه وارد خروجی شده و در آخرین لحظه تصمیم خود را عوض می کنند این رانندگان می توانند با استفاده از این خط خود را نجات دهند، و بی خطر به مسیر اصلی برگردند.

برای تعیین طول خط نجات از جدول ۲ بخش «پلان و نیمرخهای طولی» استفاده کنید در استفاده از این جدول برای این منظور، سرعت طرح را معادل ۷۵٫۰ سرعت طرح راه اصلی

بگیرید

۲.۱.۴ دهانه ورودی

۱.۲.۱.۴ تعداد خطهای رابط در دهانه

قراردادن بیش از یک خط اصلی در دهانه رابط ورودی فقط در صورتی مجاز است که حجم ترافیک خط سمت راست بلافاصله پس از خاتمه خط تغییر سرعت (شروع لچکی ورودی) از ۱۷۵۰ معادل سواری در ساعت تجاوز کند. اگر از نظر ظرفیت دهانه یک خطه کافی است ولی در بدنه رابط دو خط لازم است، باید با رعایت ضوابطی که در بند ۹.۳ بخش «پلان نیمرخهای طولی» برای کاهش عرض تعیین شده، تعداد خطها را در دهانه به یک خط کاهش دهند.

دهانه یک خطه را باید مطابق شکل ۲۹ طراحی کنند اگر در نظر گرفتن بیش از یک خط ضروری است، دهانه رابط را باید مطابق شکل ۳۰ طرح کنند. قرار دادن بیش از یک خط در دهانه رابط ورودی بدون رعایت ترتیبات نشان داده شده در شکل ۳۰ مجاز نیست. زیرا این کار اصول حفظ تعداد پایه خطهای اصلی و تعادل تعداد خطها را نقض می کند (به بندها ۱.۳.۳ و ۲.۳.۳ رجوع کنید)، و موجب آشفتگی ترافیک در دهانه می شود. اگر رابط ورودی را مطابق استانداردهای تعیین شده طراحی نکنند، ورودی در اوقات غیر شلوغ بسیار خطرناک می شود، و در اوقات شلوغ به صورت یک تقاطع همسطح عمل می کند. به ترتیب، ایمنی و کار آیی راه به شدت لطمه می بیند. عدم رعایت ضوابط اتصال صحیح دهانه ورودیها و خروجیهای راههای موجود، این نقاط را به گره های اصلی ترافیکی راهها تبدیل کرده است.

۲.۲.۱.۴ فاصله دید

در محل ورودی، راننده وسیله نقلیه ورودی باید بتواند وسایل نقلیه ای را که در خط سمت راست راه اصلی در حرکت اند، از فاصله کافی ببیند تا اگر بلافاصله پس از دماغه ورودی وسیله نقلیه اش را وارد خط سمت راست کند، تصادف پیش نیاید. برای تعیین این فاصله شکل ۲۸ بخش «تقاطعها» رجوع کنید.

همچنین، رانندگان وسایل نقلیه ورودی باید بتوانند خاتمه خط افزایش سرعت

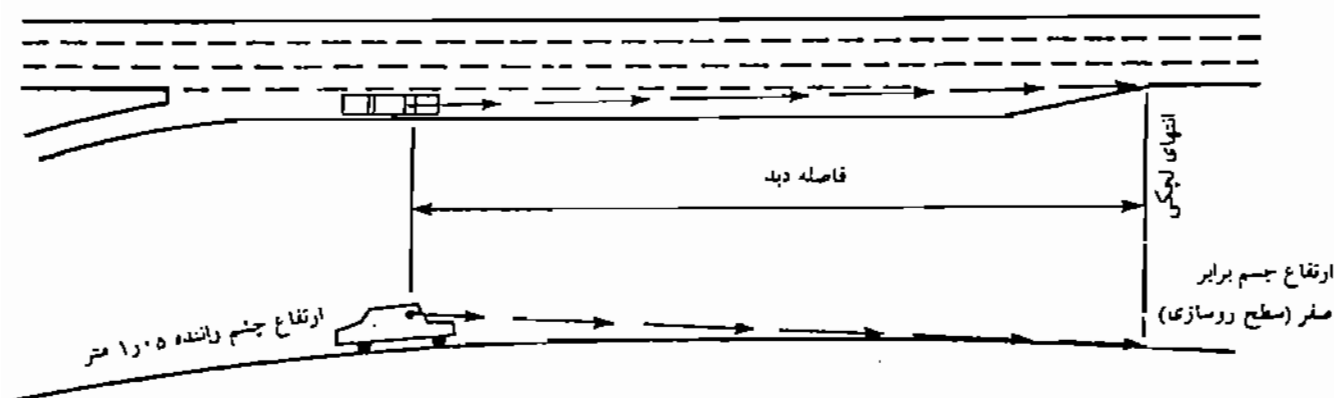
فاصله‌ای، حداقل برابر با فاصله دید توقف (جدول ۲ بخش پلان و نیم‌رخهای طولی) ببینند (شکل ۳۴). برای تعیین این فاصله دید، ارتفاع چشم را ۱٫۵ متر و ارتفاع جسم را برابر صفر بگیرد، و با استفاده از فرمولهای مربوط به تعیین فاصله دید افقی و قائم (فصل ۳ و ۴ بخش پلان و نیم‌رخهای طولی) و یا به طریق ترسیمی، وضعیت دید افقی و قائم را در روی پلان و نیم‌رخ طولی کنترل کنید.

۳.۲.۱.۴ خط افزایش سرعت

طول و جزئیات خط افزایش سرعت برای ورودیه‌های یک خطه در شکل ۲۹ و جدول ۲، و برای ورودیه‌های دو خطه در شکل ۳۰ تعیین شده است. طول خط افزایش سرعت در ورودیه‌های یک خطه تابع سرعت طرح راه اصلی و شعاع قوس رابط در محل ورودی است. این طول در ورودیه‌های دو خطه فقط به سرعت طرح در راه اصلی بستگی دارد.

۴.۲.۱.۴ استفاده از جدول

به منظور تخلیه آبهای سطحی یا جریان‌بندی ترافیک، می‌توان در دهانه ورودیه جدول نصب کرد. اما، از جدول نباید به عنوان مانع استفاده کنند همچنین، بلندی جدول نباید از ۲۰ سانتیمتر بیشتر باشد. در ورودیه‌های جدول‌دار، در محل دماغه باید سکویی بتنی، که عرض قاعده آن حداقل ۱٫۵ متر است، گذاشته شود. شکل ۳۵ جزئیات جدول‌گذاری در ورودی را نشان می‌دهد. جدول و سکو را باید با سیمان سفید بسازند، یا آنها را با رنگ سفید یا علائم شبرنگ، شب‌نما کنند.



شکل ۳۴ کنترل فاصله دید در دهانه ورودی

۵.۲.۱.۴ عرض رابط در دهانه

در دهانه ورودی یک خطه، عرض رابط را باید کاهش دهند، تا وسایل نقلیه نتوانند از دهانه صورت دوخطه استفاده کنند نحوه کاهش عرض در دهانه ورودی در شکل ۳۵ تعیین شده است. در این شکل، عرض رابط در محل دماغه با W_1 نشان داده شده، و متادیر آن بر حسب شعاع قوس در جدول ۳ تعیین شده است. تبدیل عرض معمولی رابط (W) به عرض رابط در دهانه (W_1) باید در طولی که مطابق ضوابط تعیین شده در شکل ۲۴ بخش «پلان و نیمرخهای طولی» به دست می آید، انجام گیرد.

عرض خط ورودی (فاصله بین خط کشیها) را در نوک رابط ۴.۰ متر بگیرید، و آن در محل دماغه به عرضهای تعیین شده در جدولهای ۳ و ۴ تبدیل کنید.

۲.۴ بدنه رابط

۱.۲.۴ تعداد خطها

تعداد خطها در بدنه رابط لزوماً نباید با تعداد آنها در دهانه یا انتهای رابط برابر باشد دهانه های ورودی و خروجی غالباً یک خطه است. برعکس، به منظور افزایش ظرفیت تنظیم ترافیک، به تعداد خطها در انتهای رابط می افزایند تغییر دادن عرض رابط باید با رعایت ضوابط تعیین شده در شکل ۲۴ بخش «پلان و نیمرخهای طولی» انجام گیرد.

تعداد خطها در بدنه رابط براساس عوامل زیر تعیین می شود:

- حجم ترافیک
- سرعت طرح
- طول رابط
- شیب رابط

اگر در ساعت طرح، معادل سواری حجم ترافیک از ظرفیتهای تعیین شده در جدول بخش مبانی بیشتر باشد، باید بدنه رابط را دو خطه طراحی کنند چنانکه در این جدول دید، می شود، ظرفیت طراحی به سرعت طرح رابط و موقعیت آن بستگی دارد. به علاوه، معادل سواری وسایل نقلیه سنگین و اتوبوس با افزایش شیب سربالایی رابط بیشتر می شود، و به

ترتیب، ظرفیت طراحی تابع شیب طولی رابط است. برای جزئیات به بند ۱.۳.۲.۵ بخش مبانی رجوع کنید

اگر طول رابط از ۳۰۰ متر بیشتر است، صرفنظر از حجم ترافیک آن، باید بدنه را دوخطه طراحی کنند، تا وسایل نقلیه بتوانند در یکدیگر سبقت بگیرند.

اگر رابط در سربالایی تند واقع است، و طول شیب آن از طولهایی که در جدول ۵ (برای هر شیب طولی) تعیین شده بیشتر است، باید صرفنظر از حجم ترافیک رابط، بدنه آن را دوخطه طراحی کنند

همچنین، رابطهای مربوط به پایانههای بار، ترمینالهای اتوبوس، مناطق انبارها، و بندرگاهها را باید دوخطه طراحی کنند.

۲.۲.۴ سرعت طرح

سرعت طرح رابط را باید متناسب با نوع راههای مرتبط و نوع رابط، و با توجه به محدودیتهای فیزیکی و اجرایی تعیین کنند. در رابطهایی که آزادراهها و بزرگراهها را به هم متصل می کنند، مطلوب آن است که سرعت طرح رابط، نا آنجا که عملی و مقرون به صرفه است، به سرعت طرح راههای مرتبط نزدیک باشد. سرعت طرح رابطها را نباید از حداقلهای تعیین شده در جدول ۶ کمتر بگیرند.

جدول ۵ حداکثر طول قسمت یک خطه در رابطها.

شیب طولی (درصد)	۱ تا ۳	۴ تا ۵	۵
حداکثر طول قسمت یک خطه (متر)	۲۵۰	۱۵۰	۱۰۰

جدول ۶ حداقل سرعت طرح انواع رابطها.

نوع رابط	حداقل سرعت طرح (کیلومتر در ساعت)
رابط میانبر	۶۰
رابط راستگرد	۵۰
رابط چنبری	۴۰ و در موارد ناچاری ۳۰

۳.۲.۴ فاصله دید

در بدنه رابطها، گاهی موانع دید واقع در کنار راه (جان پناه، پایه‌های پل و یا شیروانی خاکبرداری) دید رانندگان را محدود می‌کنند باید مطابق ضوابط تعیین شده در بند ۸.۳ بخش «پلان و نیمرخهای طولی» فراهم بودن فاصله دید افقی را در محل این قبیل موانع کنترل کنند؛ و اگر برای تأمین دید افقی ضروری است، موانع دید را در فاصله دورتری نسبت به لبه سواره‌رو قرار دهند.

۴.۲.۴ خطهای اصلی

عرض هر خط رابط در قسمتهای مستقیم و یا در قوسهایی که شعاع داخلی آنها از ۷۵ متر بزرگتر است باید ۳٫۵ متر باشد عرض خط برای شعاعهای کمتر از ۷۵ متر باید مطابق عرضهای تعیین شده در جدول ۳ باشد عرض خط کمتر از ۳٫۵ متر برای رابط مجاز نیست، حتی اگر عرض خط راه اصلی کمتر از این مقدار باشد خط عریض‌تر از اندازه‌های داده شده در جدول ۳ نیز مجاز نیست.

۵.۲.۴ شانه

در رابطها باید شانه راست و شانه چپ در نظر بگیرند عرض شانه‌ها به شرح زیر تعیین می‌شود:

– شانه‌های راست:

در رابطهای یک خطه، ۳٫۰ متر

در رابطهای دو خطه، ۱٫۵ متر

– شانه‌های چپ:

در همه رابطها، ۰٫۵ متر

در راههای موجود و موارد مشکل می‌توان عرض شانه راست رابط را کمتر از ارقام فوق گرفت، به شرط آن که عرض جاده رابط (سواره‌رو به اضافه شانه‌ها) از حداقلهای مطلق که در جدول ۳ برای عرض جاده رابط تعیین شده کمتر نشود. عرض شانه کمتر از ۰٫۵ متر نیز مجاز نیست.

رویه شانه‌های چپ و راست رابطها باید از نوع بتن آسفالتی و روسازی آنها باید مطابق مشخصات روسازی سواره‌رو رابط باشد.

۶.۲.۴ شیب عرضی

شیب عرضی سواره‌رو رابطهای یک خطه و دو خطه را باید یکسره بگیرند. همچنین، شیب عرضی شانه چپ باید در جهت شیب عرضی سواره‌رو باشد. شیب عرضی شانه راست باید همیشه به طرف خارج راه باشد؛ مگر در قوسهایی که اعمال چنین ترتیبی سبب می‌شود که تفاوت جبری شیبهای عرضی شانه و سواره‌رو از ۷ درصد بیشتر شود. در این موارد، باید مطابق بند ۳.۲ بخش ۳، «اجزای نیمرخهای عرضی» عمل کنند.

شیبهای عرضی رابط در قسمتهای مستقیم به شرح زیر تعیین می‌شود:

- سواره‌رو: ۲۰ تا ۲۵ درصد
- شانه راست: ۴۰ تا ۵۰ درصد
- شانه چپ: ۲۰ تا ۲۵ درصد

شیبهای عرضی در قسمتهای قوسی به این شرح تعیین می‌شود:

- سواره‌رو: مطابق دستورهای داده شده در فصل ۳ بخش «پلان و نیمرخهای طولی» برای راههای شریانی درجه ۱ و با استفاده از جدولهای ۱۲ تا ۱۵، و
- منحنیهای شکلهای ۱۱ تا ۱۴ همان بخش
- شیب عرضی شانه راست: ۲۰ تا ۵۰ درصد
- شیب عرضی شانه چپ: مطابق شیب عرضی سواره‌رو

۷.۲.۴ پلان و نیمرخهای طولی

رابطهای راههای شریانی درجه ۱ را باید براساس سرعت طرح آنها و مطابق استانداردهای طراحی کنند که در بخش «پلان و نیمرخهای طولی» برای راههای شریانی درجه ۱ رابطهای آنها داده شده است. حداقل شعاع قوسها باید مطابق جدول ۶ همان بخش باشد، حداکثر شیبهای طولی نیز نباید از حداکثرهای داده شده در جدول ۲۰ آن بخش بیشتر شود.

طرح رابط چنبری با سرعت طرح ۴۰ کیلومتر در ساعت، و در موارد ناچاری با سرعت طرح ۳۰ کیلومتر در ساعت مجاز است، ولی در رابطهای چنبری خروجی باید دستورهای زیر را در مورد پلان و نیمرخهای طولی رعایت کنند:

- شعاع اولین قوس واقع در رابط خروجی نباید در آزادراهها از ۲۲۵ متر، و در بزرگراهها از ۱۵۰ متر، و در سایر راههای شریانی درجه ۱ و درجه ۲، که سرعت طرح آنها ۷۰ کیلومتر در ساعت یا کمتر است؛ از ۷۵ متر کمتر باشد.
- اگر قوس گنبدی بلافاصله بعد از دهانه خروجی واقع است، عدد K برای آن قوس نباید از ۱۶ کمتر گرفته شود.

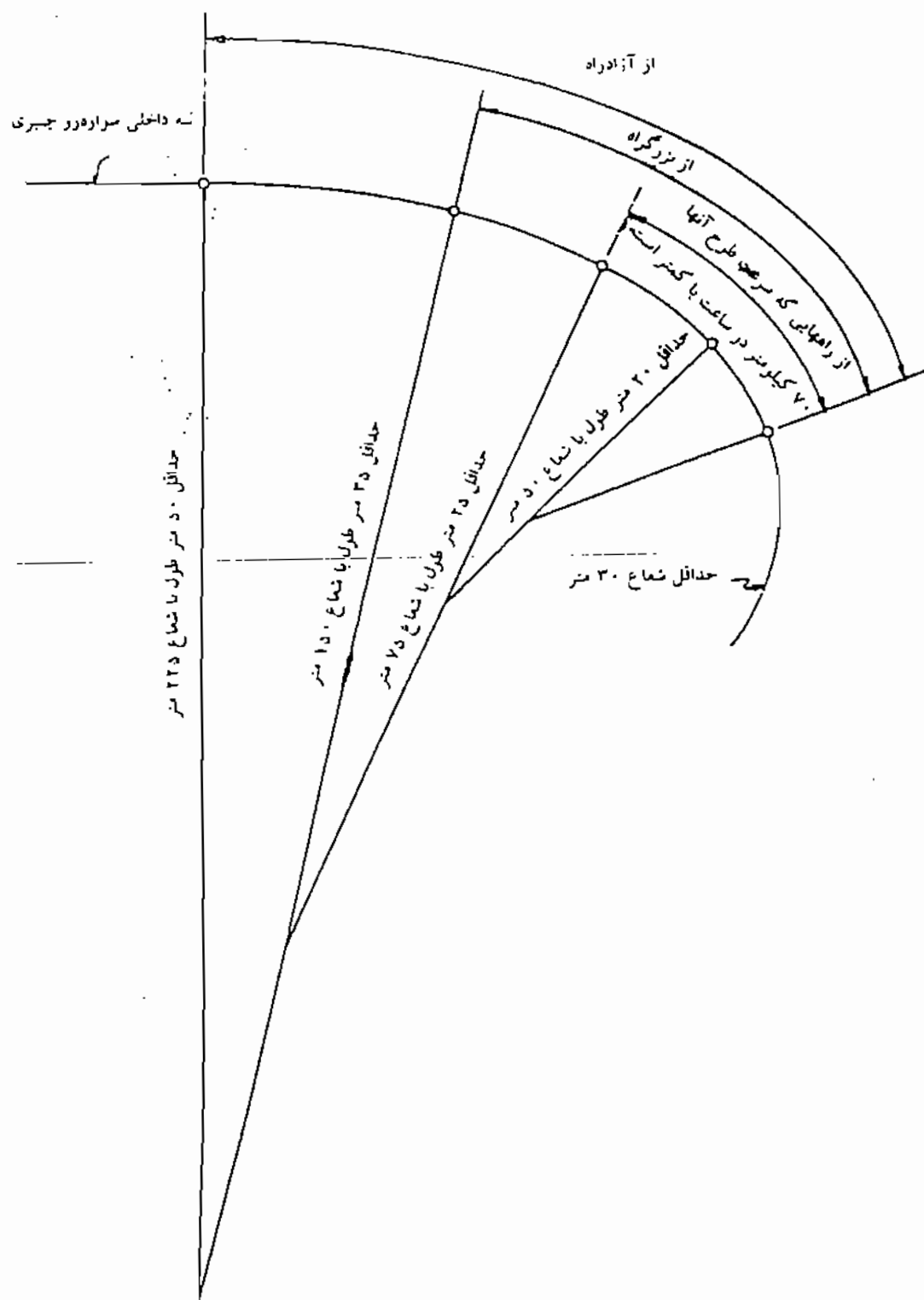
شکل ۳۶ طرز استفاده از قوس مرکب را برای قوس خروجی رابط چنبری، با سرعت طرح ۳۰ کیلومتر در ساعت، نشان می دهد. از این شکل برای سرعتهای طرح بیش از ۳۰ کیلومتر در ساعت نیز می توان استفاده کرد. برای این منظور، شعاعهای کوچکتر از حداقل شعاع لازم برای سرعت طرح مورد نظر را از شکل فوق حذف کنید.

۸.۲.۴ فاصله آزاد جانبی

فاصله آزاد جانبی در رابطهای زیر گذر یا رو گذر در شکل ۴۴ بخش «اجزای نیمرخهای عرضی» تعیین شده است.

۹.۲.۴ پیاده رو و دوچرخه رو

قرار دادن پیاده رو و دوچرخه رو در رابطهایی که دسترسی به آنها کنترل شده است مجاز نیست. این دستور در مواردی که رابط بر روی پل قرار دارد نیز حاکم است. چنانچه ناچار شوند در رابطهایی که دسترسی به آنها کنترل شده است پیاده رو یا دوچرخه رو قرار دهند، باید توسط مانعی فیزیکی آنها را از سواره رو رابط جدا کنند. ارتفاع این مانع باید حداقل ۱٫۸۰ متر باشد تا افراد نتوانند از آن بالا رفته و خود را به سواره رو برسانند. نمونه این طرز کنترل پیاده ها در شکل ۳۷ بخش ۳، «اجزای نیمرخهای عرضی» داده شده است.



شکل ۳۶ قوس مرکب حدافیل برای رابط چنبری خروجی (سرعت طرح رابط ۳۰ کیلومتر در ساعت).

۱۰.۲.۴ حافظها و شیب شیروانیها

نرده و دیواره حافظ در قوسهای تند به خوبی عمل نمی کنند، بنابراین بهتر است که در رابطهای چنبری و یا قوسهای تند دیگر، شیب شیروانی خاکریزی طوری گرفته شود که به حافظ کنار راه نیاز نباشد (جدول شماره ۷ بخش اجزای نیمرخهای عرضی).

بین نمای قاعده دیواره حافظ و لبه جاده باید حداقل ۰.۲۵ متر، و بین نمای نرده حافظ و لبه جاده باید حداقل ۰.۵ متر فاصله در نظر بگیرند.

مگر در رابطهای تبادل چهارگوشه، استفاده از رابط دوطرفه مجاز نیست. اگر دو رابط مخالف جهت یکدیگر از یک بدنه استفاده می کنند، آنها را باید توسط مانعی فیزیکی از یکدیگر جدا کرد. بهتر است این کار با دیواره حافظ صورت گیرد.

اگر بخواهند دو رابط واقع در یک بدنه راه را توسط سکو از یکدیگر جدا کنند، عرض سکو باید حداقل ۰.۳۰ متر، و ارتفاع نمای جدول آن حداقل ۰.۲۰ متر باشد. استفاده از سکو به عنوان جداکننده در رابطهایی که آزادراهها و بزرگراهها را به یکدیگر متصل می کنند مجاز نیست. در این موارد باید از دیواره یا نرده حافظ استفاده کنند.

۱۱.۲.۴ خط کشی

لبه های سواره رو رابطها را باید با خط سفید ممتد خط کشی کنند.

۱۲.۲.۴ کنترل دسترسی

دسترسی سواره و پیاده به جاده رابطها باید به طور کامل کنترل شود. حدود کنترل کامل دسترسیها در رابطهایی که آزادراه و بزرگراه را به سایر راهها متصل می کنند در شکل ۲۶ داده شده است. این شکل جنبه رهنمود دارد. تنها استثنا به قاعده فوق، رابطهای مربوط به تبادل چهارگوشه (شکل ۲۱) است. در این رابطها دسترسی ترافیک موتوری به طور نسبی کنترل می شود؛ ولی دسترسی پیاده ها باید به طور کامل کنترل شود. یعنی، می توان معدودی راه اتصالی در رابطهای مربوط به تبادل چهارگوشه قرارداد؛ ولی از دسترسی پیاده ها به جاده رابط باید جلوگیری کنند.

۳.۴ انتهای رابط

۱.۳.۴ اصول طراحی

انتهای رابط را، با توجه به حجم ترافیک رابط و حجم ترافیک خیابان متقاطع، به صورت سه راه یا چهار راه طراحی می کنند؛ و برای کنترل آن چراغ راهنما، تابلوی «ایست»، و یا تابلوی «رعایت تقدم» به کار می برند. انتهای رابط مانند یک تقاطع همسطح است، و اصول و ضوابط طراحی آن در بخش «تقاطعها» تعیین شده است. در اینجا فقط به دادن رهنمودهایی اکتفا می شود که کاربرد آنها منحصر به تقاطع انتهای رابط است.

۲.۳.۴ تعداد خطها

برای افزایش ظرفیت تقاطع و تنظیم ترافیک، می توان تعداد خطها را در انتهای رابط افزایش داد، و خطهای ویژه گردش به چپ یا به راست در نظر گرفت.

۳.۳.۴ فاصله دید

اگر دهانه تقاطع واقع در انتهای رابط را با تابلوی «ایست» یا «رعایت تقدم» تنظیم می کنند باید کافی بودن دید را برای وسایل نقلیه ای که می خواهند از رابط خارج شوند دقیقاً کنترل کنند. غالباً جان پناه پل روگذر واقع در روی آزادراه و بزرگراه مانع دید افقی، و قوسر گنبدی روگذر مانع دید قائم می شود. کافی بودن دید را مطابق ضوابط و به روشهایی که در بخش «تقاطعها» داده شده، باید دقیقاً بررسی کنند.

۴.۳.۴ خطر ورود اشتباه

در انتهای رابط، این احتمال وجود دارد که وسایل نقلیه از راه متقاطع به اشتباه وارد رابط خروجی شوند. هر چند احتمال چنین اشتباهاتی زیاد نیست، اما به علت شدت تصادفات ناشی از آن، باید تا حد امکان تقاطع را طوری طرح کنند که احتمال چنین اشتباهی کم باشد.

تجارب بین المللی نشان داده که احتمال ورود اشتباه به رابط خروجی در تبادلهای ناقص بیشتر است. همچنین، بیشترین احتمال اشتباه در رابطهای خروجی ای است که با زاو

قائمه با نزدیک به آن یک راه دو طرفه را قطع می کنند به علاوه، هر چه رابط خروجی در محل انتها عریض تر باشد، احتمال ورود اشتباه به آن بیشتر است. براین اساس، برای کاهش احتمال ورود اشتباه رهنمودهای زیر داده می شود:

– سعی کنند که تبادل بین آزادراه و بزرگراه را با سایر راهها کامل بسازند؛ به نحوی که از راه متقاطع بتوان به هر دو جهت آزادراه و بزرگراه وارد شد

– در نظر گرفتن میانه در راه متقاطع احتمال اشتباه را کم می کند گذاشتن سکوی بتنی در میانه راه متقاطع از خط کشی مؤثرتر است.

– انتهای رابط را باید با توجه به احتمال ورود اشتباه طراحی کنند همچنین باید در جریان بندی ترافیک دقت کنند تا رانندگان کمتر به چنین اشتباهی دچار شوند

– در راه متقاطع یک طرفه و یا در حالتی که گردش به چپ از رابط ممنوع است، انتهای رابط را می توان چنان طراحی کرد که احتمال ورود اشتباه وجود نداشته باشد

– چون ورود اشتباه غالباً در تاریکی شب پیش می آید، روشنایی دادن به تقاطع احتمال ورود اشتباه را کم می کند

– برای آن دسته از رانندگان وسایل نقلیه ای که احتمال دارد به اشتباه وارد رابط خروجی شوند، تابلوهای ورود ممنوع، گردش ممنوع، و تعیین جهت حرکت نصب کنند

– قبل از تقاطع، تابلوهای هدایتی مناسب نصب کنند

فهرست کتابها و نشریات مرکز مطالعات و تحقیقات شهرسازی و معماری

نام نویسنده / مترجم

عنوان کتاب

بنکت روست، مترجم؛ فرزانه طاهری	کاربرد تکنولوژی جدید در طرح ریزی شهری و منطقه‌ای، چاپ دوم
فضل‌الله هاشمی	حقوق شهری و قوانین شهرسازی، چاپ سوم
محمود توسلی، ناصر بنیادی، محمد حسن مؤمنی، محمود بکشلو منصور	طراحی شهری در حالت قدیم شهر یرد، چاپ دوم
مینو رفیعی	مسکن و درآمد در تهران، چاپ دوم
حبیب‌الله زنجانی	جمعیت و شهرنشینی در ایران (جلد ۱) چاپ دوم
حبیب‌الله زنجانی	جمعیت و توسعه (مجموعه مقالات)
محمود توسلی، ناصر بنیادی	طراحی فضای شهری (جلد ۱)
محمود توسلی، ناصر بنیادی	طراحی فضای شهری (جلد ۲)
مینو رفیعی، اسفندیار خراط زبردست، پروین معزالدين	سنجش توسعه صنعتی مناطق کشور
وزارت کار و مسکن هندوستان، مترجم؛ مهندسین مشاور همگروه	مکانیابی و معیارهای استقرار صنایع (تجربه هندوستان)
مجموعه مقالات کنفرانس	طرح ریزی کالبدی
ادوین میلز، بروس همیلتون، مترجم؛ عبدالله کوثری	اقتصاد شهر
مصطفی بزرگ‌زاده، محمد طاهر طاهری بهبهانی	سیلابهای شهری
ولنگانگ شولر، گروه مترجمان	مسایل اساسی بلند مرتبه‌سازی
گونارلیند، مترجم؛ بهرام معلمی	آب و شهر
گونارلیند، مترجم؛ مصطفی بزرگ‌زاده	سیلگیری شهرها

● مجموعه مباحث و روشهای شهرسازی

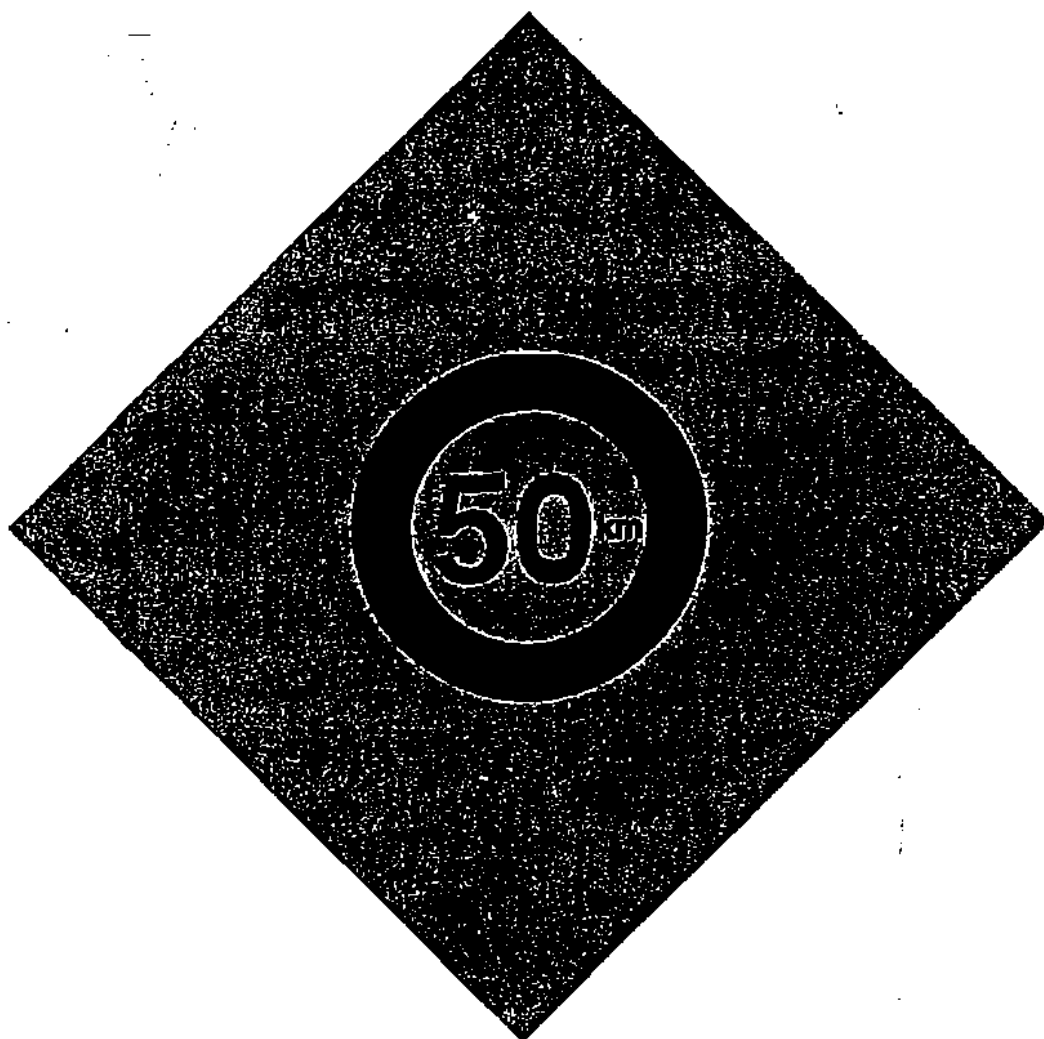
فیروز توفیق	۲. مسکن، چاپ دوم
مینو رفیعی	۳. اقتصاد، چاپ دوم
محمد تقی رهنمایی	۴. جغرافیا، چاپ دوم
کامبیز بهرام سلطانی	۶. محیط زیست
کامبیز بهرام سلطانی	۷. معیارهای آسایش صوتی

● آیین نامه راههای شهری

بخش ۱ - مبانی	بخش ۷ - تقاطعها
بخش ۲ - پلان و نیمرخهای طولی	بخش ۸ - خیابانهای محلی
بخش ۳ - اجزای نیمرخهای عرضی	بخش ۹ - دسترسیها
بخش ۴ - راههای شریانی درجه ۱	بخش ۱۰ - مسیرهای پیاده
بخش ۵ - تبادلها	بخش ۱۱ - راهنمای برنامه‌ریزی و طرح مسیرهای دوچرخه
بخش ۶ - راههای شریانی درجه ۲	بخش ۱۲ - تجهیزات ایمنی راه

بخش ۶

راههای شریانی درجه ۲



آیین‌نامه طراحی راههای شهری

بخش ۶

راههای شریانی درجه ۲

آیین‌نامه طراحی راههای شهری، بخش ۶، راههای شریانی درجه ۲

تهیه کننده: سازمان طرح تهیه آیین‌نامه

آماده‌سازی و امور فنی چاپ: مرکز مطالعات و تحقیقات شهرسازی و معماری ایران

چاپ اول: ۱۳۷۵

لیتوگرافی: افشار

چاپ و صحافی: نقش جهان

تیراژ: ۱۵۰۰

حق چاپ برای وزارت مسکن و شهرسازی محفوظ است

بسمه تعالی

پیشگفتار وزیر مسکن و شهرسازی و رئیس شورای عالی شهرسازی و معماری

خداوند بزرگ را سپاسگزارم که در پی تهیه طرحهای جامع و تفصیلی و ضوابط و مقررات شهرسازی برای شهرهای کشور که از سال ۱۳۴۵ تا کنون ادامه داشته، همچنین تهیه مقررات ملی ساختمانی ایران که از سال ۱۳۶۶ آغاز شده و بیش از نیمی از مباحث بیست گانه آن منتشر شده یا در حال انتشار است، اکنون، آیین نامه طراحی راههای شهری که در کنار دو مجموعه فوق الذکر ارکان اصلی کنترل ساختمان و شهرسازی را تشکیل می دهد، در اختیار جامعه حرفه ای و مراجع بررسی و تصویب طرحها قرار می گیرد.

نبود ضوابط و رهنمودهای طراحی راههای شهری، مشکلات و مسائل زیر رابه وجود آورده بود:

■ طرح ریزان شهری و طراحان راه ناچار از مداخله در سیاستگذاری می شدند، در حالی که نه

صلاحیت و توان و نه فرصتی برای این کار داشتند؛

■ منابعی که باید تماماً صرف مطالعه کردن وضعیت خاص هر طرح، یافتن و سنجیدن گزینه های

مختلف و پرداختن به جزئیات شود، کلاً یا بعضاً در جستجوی الگوها و استانداردها صرف

می شد؛

■ پایه و مبنایی برای انتقال و تکامل تجربیات حرفه ای وجود نداشت و این خود یکی از دلایل

اصلی کمبود نیروی کار ورزیده متخصص در امر طراحی شبکه راههای شهری بود؛

■ در ارزیابی کار طرح ریزان شهری و طراحان راه وحدت نظر وجود نداشت.

آیین نامه طراحی راههای شهری برای رفع مشکلات فوق با هدفهای زیر تهیه شد:

- اعمال سیاستها و خط مشی های اساسی و الگوهای مصرف مربوط به حمل و نقل شهری؛
- تدوین دستورالعملهای طراحی به منظور بهبود کیفیت طرحها، رعایت بکثوانختی، و ساده کردن کار طراحی با معارف ساختن طراحان از انتخاب ضوابط تا آنها بتوانند بیشتر وقت خود را به مطالعه ویژگیهای هر طرح اختصاص دهند؛

■ فراهم ساختن مرجعی بکثوانخت و خودبسنده و ایرانی برای طراحان تا با استفاده از آن طراحی ساده تر شود و طرحها بهبود یابند؛

■ آموزش دادن به طراحان و فراهم ساختن امکان بازآموزی مداوم آنها.

این آیین نامه طبق بند ۴ ماده ۲ قانون تأسیس شورایعالی شهرسازی و معماری ایران به عنوان بخشی از آیین نامه های شهرسازی در ۷ آذر ۱۳۷۳ به تصویب شورای مذکور رسید

لازم می دانم از آقای مهتدس سیدرضا هاشمی معاون محترم شهرسازی و معماری که مجری و هماهنگ کننده طرح تهیه آیین نامه راههای شهری ایران بوده و این وظیفه را با کمال شایستگی به انجام رسانده اند قدررانی نموده توفیق بیشتر ایشان را از خداوند بزرگ مسئلت نمایم

عباس آخوندی

بسمه تعالی

پیشگفتار معاون شهرسازی و معماری

ساختمان شهر از مجموع بناهایی تشکیل می‌شود که هریک برای منظوری خاص، درجایی معین، و متصل به یکی از راهها برپا می‌گردند هرچه برای ایمنی، بهداشت، آسایش، و صرفه اقتصادی بنا لازم است موضوع مقررات ملی ساختمانی، و هرچه به‌نوع استفاده از بنا، شکل و ابعاد آن، چگونگی و جای استقرار آن، و محل مناسب آن در شهر ارتباط دارد موضوع ضوابط و مقررات شهرسازی است.

مقررات ملی ساختمانی ایران به تصویب هیئت وزیران می‌رسد و شامل بیست مبحث است که تهیه آنها در معاونت شهرسازی و معماری وزارت مسکن و شهرسازی از سال ۱۳۶۶، به تدریج آغاز شده و هنوز ادامه دارد ضوابط و مقررات شهرسازی به تصویب شورای عالی شهرسازی و معماری ایران می‌رسد و سه گونه است:

۱. نقشه‌های شهرسازی مخصوص هر شهر؛

۲. ضوابط همراه نقشه‌های شهرسازی هر شهر؛ و

۳. ضوابط و مقرراتی که خاص شهر معینی نیست بلکه در همه شهرها یا دسته‌ای از آنها لازم الاجراست. تهیه انواع اول و دوم این ضوابط و مقررات از سال ۱۳۴۵ با تصویب اولین طرح

۱. نقشه‌های شهرسازی شهرهای کوچک و ضوابط همراه آنها اگر به‌صورت طرح هادی، موضوع بند ۴ ماده ۱ و قسمت الف بند ۲ ماده ۳- قانون تغییر نام وزارت آبادانی و مسکن به وزارت مسکن و شهرسازی و تعیین وظایف آن تهیه شود نیازی به تصویب شورای عالی شهرسازی و معماری ایران ندارد

جامع شروع شد و با تصویب طرحهای بسیار دیگر در سالهای بعد ادامه یافت و تهیه ضوابط و مقررات نوع سوم از سال ۱۳۵۶ با تصویب دستورالعمل صدور پروانه تأسیس و پروانه بهره‌برداری از شهرک در خارج از محدوده قانونی و حریم شهرها آغاز شد ولی توسعه سریع آن بعد از سال ۱۳۶۳ بود.

محدودیت در نوع استفاده از بناها، شکل و ابعاد آنها، چگونگی و جای استقرار، و محل مناسب آنها در شهر از محدودیت در تأمین دو نیاز اصلی ناشی می‌شود:

۱. نیاز ساکنان ساختمانها به فضا و نور و هوا و آرامش؛

۲. نیاز ساکنان ساختمانها به دسترسی امن و سالم و دلپذیر به همه‌جا، در زمانی متناسب با ضرورت و اهمیت مراجعه به آنها. بنابراین نه تنها نیاز به رفت و آمد از هر نقطه به نقاط دیگر با کیفیتی قابل قبول، بلکه نیاز به هوای سالم و آرامش کافی نیز بررسی اثرات متقابل اجزاء و قطعات شهری با راههای شهری و طراحی با هم آنها را اجتناب‌ناپذیر می‌سازد. در گذشته که اهمیت مطالعه و طراحی با هم کاربری و راه، به اندازه امروز، شناخته نبود طراحی راهها که در واقع نقشی جز تقسیم سطح شهر به قطعات اصلی و تفکیک بعدی آنها به کوچکترین واحدهای بهره‌برداری و خرید و فروش نداشت منحصراً یا عمدتاً به محاسبه ظرفیتهای حمل و نقل متکی بود؛ اما تجدیدنظر ناشی از تجارب سه دهه اخیر در روشهای شهرسازی و روی آوردن به جنبه‌های کیفی زندگی در شهرها و احترام به انسان در مقابل احترام به ماشین، مطالعه و طراحی با هم راه و کاربری را در بالاترین جایگاه قرار داده است.

وزارت مسکن و شهرسازی برای پاسخگویی به نیاز تهیه‌کنندگان و بررسی‌کنندگان طرحهای شهرسازی و طراحان و تصویب‌کنندگان نقشه راههای شهری جدید یا تغییر راههای موجود، در سال ۱۳۷۰، تهیه آیین‌نامه طراحی راههای شهری را در برنامه تحقیقاتی خود قرار داد و یک سازمان کار را زیر نظر معاون شهرسازی و معماری ایجاد کرد این سازمان از گروه تحقیق و تدوین، کمیته فنی بررسی و دبیرخانه شورای عالی شهرسازی و معماری تشکیل یافت.

گروه تحقیق و تدوین پیش‌نویس اول را تهیه کرد این پیش‌نویس برای اظهارنظر ۱۸ مؤسسه و افراد صاحب‌نظر فرستاده شد. گروه تحقیق و تدوین، براساس نظرهای دریافت شده و نظرهای کمیته بررسی داخلی که خود تشکیل داده بود پیش‌نویس دوم را تهیه کرد پیش‌نویس دوم، مدت دو سال، در ۷۰ جلسه مورد بررسی کمیته فنی که اعضای آن را وزارت مسکن و شهرسازی از میان نمایندگان وزارتخانه‌های کشور و راه و ترابری و کارشناسان و متخصصان دانشگاهها، جامعه مشاوران، سازمان ترافیک شهر تهران و سازمان مشاور فنی و مهندسی شهر تهران برگزیده بود قرار گرفت. چگونگی بررسیهای کمیته فنی و

نتایج آن در چند جلسه به شورای عالی شهرسازی و معماری گزارش داده شد و نظرهای اصلاحی شورادر تنظیم متن نهایی اعمال شد. متن اصلاحی نهایی در ۷ آذر ۱۳۷۳ به تصویب شورای عالی رسید. این آیین نامه دوازده بخش دارد که به ترتیب عبارت اند از: مبانی، پلان و نیمرخهای طولی، اجزاء نیمرخهای عرضی، راههای شریانی درجه ۱، تبادلهای راههای شریانی، درجه ۲، تقاطعها، خیابانهای محلی، دسترسیها، مسیرهای پیاده، مسیرهای دوچرخه، و تجهیزات ایمنی؛ و اصول پنجگانه حاکم بر آن عبارت اند از:

۱. یکپارچگی شهر و شبکه ارتباطی؛

۲. سعی در کاهش ترافیک موتوروی با هرچه امکانپذیرتر و کارآمدتر کردن استفاده از پیاده روی، دوچرخه، اتوبوس؛

۳. توجه به نقشهای دیگر راههای شهری: نقش اجتماعی، نقش فضای شهری، نقش زیست محیطی، نقش عبور دادن خطوط تأسیسات شهری؛

۴. حل تعارض میان نقش ترافیکی و نقش اجتماعی راه؛

۵. تعیین بینه عرض راه در عین رعایت حال همه استفاده کنندگان از آن. استفاده کنندگان از این آیین نامه به آخرین دستاوردهای تجارب طراحی راههای شهری دسترسی پیدا می کنند؛ از سیاستها و خط مشیهای واحدی پیروی می کنند؛ همه عوامل مؤثر در کیفیت طراحی راه به حساب می آورند؛ برای حل مسائل گوناگون از رهنمودهای آن کمک می گیرند؛ ابعاد و اندازه ها را در حدود درست آنها به کار می برند؛ به زبانی مشترک در بررسی های حرفه ای مختلف دست می یابند؛ در بررسی و بازبینی و تصویب طرحها آن را مرجع و راهنمای خود قرار می دهند و سرانجام؛ با پیگیری تغییرات آن در تجدیدنظرهای بعدی دانش خود را به هنگام می کنند.

در پایان بر خود لازم می دانم از کوششهای ارزشمند گروه تحقیق و تدوین، مخصوصاً سرپرست دانشمند آن آقای دکتر محمد رضا زربونی، اعضای محترم کمیته فنی و همکاران دبیرخانه شورای عالی شهرسازی و معماری، مخصوصاً سرکار خانم مهتدیس مالک که با شایستگی کامل این طرح تحقیقاتی را تا مراحل بررسی و تصویب پیش بردند قدردانی نمایم.

سید رضا هاشمی

سازمان طرح تهیه آیین نامه طراحی راههای شهری

سیدرضا هاشمی	فوق لیسانس معماری، معاون شهرسازی و معماری، مجری طرح و هماهنگ کننده؛
شهلا مالک	فوق لیسانس معماری، مسؤول دبیرخانه شورای عالی شهرسازی و معماری، مدیر پروژه تحقیقاتی و دبیر کمیته فنی بررسی؛
محمد رضا زریونی	دکترادر مهندسی عمران (ترافیک و حمل و نقل) رئیس گروه تحقیق و تدوین، تهیه کننده پیش نویسهای اولیه و نهایی؛
علی اکبر لبافی	لیسانس عمران، دستیار تدوین؛
علی اتابک	فوق لیسانس مهندسی حمل و نقل، نماینده گروه تخصصی ترافیک و حمل و نقل جامعه مشاوران ایران، عضو کمیته فنی بررسی (در بخشهای ۳ تا ۸)؛
علی رضا امیدوار	فوق لیسانس مهندسی راه و ساختمان، کارشناس ارشد راه و ترابری، عضو کمیته فنی بررسی؛
محمد مهدی رجائی رضوی	فوق لیسانس مهندسی راه و ساختمان (ترافیک)، عضو سازمان ترافیک و حمل و نقل تهران، عضو کمیته فنی بررسی؛
سیدفرهاد رزم یار	فوق لیسانس مهندسی و برنامه ریزی حمل و نقل، نماینده وزارت کشور، عضو کمیته فنی بررسی؛
بهمن رویانیان	فوق لیسانس مهندسی حمل و نقل، از مهندسان مشاور ترافیک و حمل و نقل رهپویان، عضو کمیته فنی بررسی (در بخشهای ۳ تا ۸)؛
فرهاد سلطانی آزاد	فوق لیسانس معماری، نماینده گروه تخصصی شهرسازی جامعه مشاوران ایران، عضو کمیته فنی بررسی؛
مجید غمامی	فوق لیسانس معماری، از مهندسان مشاور معمار و شهرساز مهرآزان، عضو کمیته فنی بررسی؛
اردشیر گروسی	فوق لیسانس مهندسی عمران (راه و ترابری)، نماینده معاونت فنی و راه سازی وزارت راه و ترابری، عضو کمیته فنی بررسی؛
علی منصور خاکی	دکترادر راه و ساختمان (راه و ترابری و حمل و نقل)، دانشکده عمران دانشگاه علم و صنعت، عضو کمیته فنی بررسی؛
حبیب الله نصیری	دکترادر مهندسی راه و ساختمان (مهندسی و برنامه ریزی حمل و نقل)، گروه عمران دانشکده عمران دانشگاه صنعتی شریف، عضو کمیته فنی بررسی؛

و با تشکر از دکتر حمید حبشی خیاط، دکتر منوچهر وزیري، و مهندس فریدون دژدار که به ترتیب از طرف سازمان مشاور فنی و مهندسی شهر تهران، گروه عمران دانشکده عمران دانشگاه صنعتی شریف، و وزارت کشور در بعضی از جلسات کمیته فنی بررسی با این طرح همکاری داشتند

بسمه تعالی

مصوبه شورای عالی شهرسازی و معماری ایران

شورای عالی شهرسازی و معماری ایران در جلسه مورخ ۷۳/۹/۷، با استفاده از اختیارات موضوع بند ۴ ماده ۲ قانون تأسیس خود، بنا به پیشنهاد وزارت مسکن و شهرسازی «آیین نامه طراحی راههای شهری» شامل ۱۲ بخش: یکم «مبانی طراحی راهها و خیابانهای شهری»، دوم «پلان و نیمرخ های طولی»، سوم «اجزای نیمرخ های عرضی»، چهارم «راههای شریانی درجه ۱»، پنجم «تبادلها»، ششم «راههای شریانی درجه ۲»، هفتم «تقاطعها»، هشتم «خیابانهای محلی»، نهم «دسترسیها»، دهم «مسیرهای پیاده»، یازدهم «راهنمای برنامه ریزی و طرح مسیرهای دوچرخه» و دوازدهم «تجهیزات ایمنی راه» را به شرح پیوست تصویب و مقرر نمود که:

۱. کلیه تهیه کنندگان طرحهای هادی، طرحهای جامع، طرحهای تفصیلی، طرحهای بهسازی و نوسازی، طرحهای آماده سازی، طرحهای جزئیات شهرسازی، طرحهای احداث راه جدید شهری، طرحهای بازسازی و نوسازی راه موجود شهری، طرحهای اصلاح ترافیکی، طرحهای سنجش تأثیرات ترافیکی توسعه، طرحهای ساختمانی (از لحاظ نحوه اتصال به راههای شهری) که محدوده عمل آنها داخل محدوده و حریم شهرهاست، و طرحهای انواع شهرکها مانند مسکونی، تفریحی، صنعتی مکلفند در تهیه طرحهای مزبور و تغییرات آنها، موارد مربوطه در آیین نامه طراحی راههای شهری را رعایت کنند و موارد استفاده یا استثناء را همراه با دلایل فنی و اقتصادی در گزارش فنی ضمیمه طرح مشخص نمایند دلایل فنی و اقتصادی موارد استثناء باید حسب مورد به تصویب مراجع تصویب و صدور مجوز برسد

۲. وزارت مسکن و شهرسازی، در اجرای قانون نظام مهندسی ساختمان، شرایط احراز صلاحیتهای لازم برای تهیه طرح کلی شبکه و طراحی هندسی راههای شهری را برای مهندسان رشته‌های ذی‌ربط تعیین کرده، ظرف مدت یک‌سال آینده تسهیلات لازم برای توسعه سریع و آموزش آیین‌نامه طراحی راههای شهری و اعطای گواهی صلاحیت به واجدین شرایط را فراهم کرده و حدود صلاحیت آنها را در پروانه اشتغال به کار مهندسی آنها درج می‌نماید.

۳. در آن دسته از طرحهای موضوع بند ۱ که از تاریخ ۷۴/۱۰/۱ توسط مؤسسات مهندس مشاور تهیه شود، طرح کلی شبکه یا طرح هندسی راههای شهری و گزارش فنی آن باید حسب مورد به امضای مهندس دارای پروانه اشتغال و صلاحیت لازم برسد.

۴. آن دسته از طرحهای موضوع بند ۱ که قابل واگذاری به اشخاص حقیقی باشد از تاریخی که در هریک از شهرستانهای کشور از طرف وزارت مسکن و شهرسازی با هماهنگی سازمانهای نظام مهندسی قابل اجرا اعلام شود باید به امضای مهندسان دارای صلاحیت برای تهیه طرح کلی شبکه یا طراحی هندسی راههای شهری حسب مورد برسد.

۵. اخذ گواهی صلاحیت‌های موضوع این آیین‌نامه برای تهیه‌کنندگان طرحهای ساختمانی که در طراحی نحوه اتصال به راههای شهری مکلف به رعایت آن هستند لازم نیست.

۶. وزارت مسکن و شهرسازی مکلف است با تشکیل یک کمیته دائمی متشکل از کارشناسان و متخصصان ذی‌صلاح نسبت به بازنگری مداوم این آیین‌نامه اقدام نماید.

این کمیته با بررسی نتایج حاصل از اجرای این آیین‌نامه که به‌صورت دلایل فنی و اقتصادی و فرهنگی موارد استثناء موضوع بند ۱ این مصوبه اعلام خواهد شد و هر نظر و پیشنهاد اصلاحی دیگری که به دبیرخانه شورای عالی شهرسازی و معماری برسد اصلاحات لازم در آیین‌نامه را به‌عمل خواهد آورد یا چنانچه تحقیقاتی را ضروری تشخیص دهد پیشنهاد خواهد نمود.

عباس آخوندی

وزیر مسکن و شهرسازی

و

رئیس شورای عالی شهرسازی و معماری ایران

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	۱ ■ مقدمه
۱	۱.۱ تعریفها
۳	۲.۱ عملکرد
۷	۲ ■ ضوابط کلی
۷	۱.۲ تشخیص نیاز
۷	۱.۱.۲ در بافتهای پر
۸	۲.۱.۲ در آبادانیهای جدید
۹	۲.۲ شکل شبکه
۱۱	۳.۲ مقررات شهری
۱۱	۱.۳.۲ مقررات مربوط به دسترسی ترافیک موتور
۱۲	۲.۳.۲ مقررات مربوط به تنظیم نقش اجتماعی
۱۵	۴.۲ طرح هندسی
۱۵	۱.۴.۲ شکل تقاطعها
۱۶	۲.۴.۲ فاصله تقاطعها از یکدیگر
۱۸	۳.۴.۲ میانه
۱۸	۴.۴.۲ جدول
۱۹	۵.۴.۲ جادههای کناری
۲۰	۵.۲ کنترل ترافیک
۲۲	۱.۵.۲ مأمور راهنما
۲۴	۲.۵.۲ چراغ راهنما و
۲۷	۳.۵.۲ تابلوهای انتظامی

۲۸	۱.۵.۲ تابلوهای هدایتی
۲۸	۵.۵.۲ خط کشی
۲۹	۶.۵.۲ ممنوع ساختن گردشها
۲۹	۷.۵.۲ جدا کردن گردشها
۳۰	۸.۵.۲ ممنوع ساختن پارکینگ حاشیه‌ای
۳۱	۹.۵.۲ تنظیم عبور پیاده
۳۲	۱۰.۵.۲ تنظیم پیاده و سوار شدن
۳۲	۱۱.۵.۲ یک طرفه کردن خیابانها

۳۵	۳ ضوابط اجزاء
۳۵	۱.۳ سرعت طرح
۳۶	۲.۳ حجم ترافیک ساعت طرح
۳۶	۳.۳ ظرفیت
۳۷	۴.۳ تعداد خطها
۳۷	۵.۳ فاصله دید
۳۹	۶.۳ پلان
۳۹	۷.۳ نیمرخهای طولی
۴۰	۸.۳ شیبهای عرضی
۴۰	۹.۳ ارتفاع آزاد
۴۰	۱۰.۳ عرض خط
۴۱	۱۱.۳ میانه
۴۲	۱۲.۳ جدول
۴۲	۱۳.۳ تأسیسات تخلیه آبهای سطحی
۴۳	۱۴.۳ حاشیه
۴۳	۱۵.۳ تأسیسات پیاده
۴۳	۱۶.۳ دوچرخه‌رو
۴۳	۱۷.۳ پارکینگ حاشیه‌ای

۴ استفاده اتوبوس از راههای شریانی درجه ۲

۴۵	۱.۴ برنامه‌ریزی
۴۵	۱.۱.۴ رهنمودهای عام
۴۷	۲.۱.۴ برنامه‌ریزی شبکه
۴۸	۳.۱.۴ برنامه‌ریزی ایستگاهها
۵۰	۲.۴ ایستگاه
۵۲	۱.۲.۴ پهلویگیر
۵۳	۲.۲.۴ بیرون رفتگی ایستگاه
۵۴	۳.۲.۴ سکو
۵۵	۴.۲.۴ سرپناه

۵۷	۵.۲.۴ خط کشی و تابلو
۵۸	۶.۲.۴ تابلوی مسیر حرکت اتوبوسها و جدول زمانبندی آنها
۵۸	۷.۲.۴ اثاثه شهری
۵۸	۳.۴ خط ویژه اتوبوس
۵۹	۱.۳.۴ خط ویژه کنار
۵۹	۱.۱.۳.۴ خط ویژه کنار و موافق جریان
۶۳	۲.۱.۳.۴ خط ویژه کنار و مخالف جریان
۶۵	۲.۳.۴ خط ویژه وسط
۶۵	۱.۲.۳.۴ خط ویژه وسط و مخالف جریان
۶۶	۲.۲.۳.۴ خطهای ویژه میانی
۶۷	۴.۴ خیابان ویژه اتوبوس

۷۱	۵ ■ نیمرخهای عرضی نمونه
۷۱	۱.۵ اصول
۷۲	۲.۵ راههای دوخطه
۷۲	۳.۵ راههای چهارخطه
۷۲	۴.۵ راههای شش خطه

مقدمه

۱.۱ تعریفها

راه شریانی - راهی است که در طراحی و بهره‌برداری از آن، به نیازهای وسایل نقلیه موتوری برتری می‌دهند برای رعایت این برتری، عبور پیاده‌ها از عرض راه کنترل و تنظیم می‌گردد.

راه شریانی درجه ۱ - راهی است که در طراحی و بهره‌برداری از آن، به جابجایی وسایل نقلیه موتوری برتری داده می‌شود برای رعایت این برتری، دسترسی وسایل نقلیه موتوری و همچنین عبور پیاده‌ها از عرض راه تنظیم می‌شود. راههای شریانی درجه ۱ دارای عملکرد برون‌شهری‌اند با اعمال درجات مختلفی در کنترل دسترسی، راههای شریانی درجه ۱ به آزادراه، بزرگراه و راه عبوری دسته‌بندی می‌شوند.

راه شریانی درجه ۲ - راهی است که در طراحی و بهره‌برداری از آن، به جابجایی و دسترسی وسایل نقلیه موتوری برتری داده می‌شود برای رعایت این برتری، حرکت پیاده‌ها از عرض خیابان کنترل می‌شود. راههای شریانی درجه ۲ دارای عملکرد درون‌شهری‌اند و

شبکه اصلی راههای درون شهری را تشکیل می دهند.

کریدور (دالان) - یک محدوده مطالعاتی نواری شکلی است. منظور از مشخص کردن دالان ترافیکی، بررسی تعادل ترافیکی بین ظرفیت مجموعه راهها و حجم ترافیکی است که از داخل آن می گذرد.

خط ویژه اتوبوس - خطی است که استفاده از آن در ساعت های معین، و یا در تمام اوقات شبانه روز به اتوبوسهای شبکه اتوبوسرانی اختصاص دارند این خط را با خط کشی و تابلو گذاری مشخص می کنند.

خط ویژه اتوبوس موافق جریان - خط ویژه اتوبوسی است که در آن، اتوبوسها در جهت جریان اصلی ترافیک حرکت می کنند.

خط ویژه اتوبوس مخالف جریان - خط ویژه اتوبوسی است که در آن، اتوبوسها مخالف جهت جریان اصلی ترافیک حرکت می کنند.

خط ویژه اتوبوس کنار - خط ویژه اتوبوسی است، که کنارترین خط سواره و است.

خط ویژه اتوبوس وسط - خط ویژه اتوبوسی است که در محور راه واقع است.

خیابان ویژه اتوبوس - خیابانی است که به منظور برتری دادن به حرکت اتوبوسها، استفاده سایر وسایل نقلیه از آن را محدود می کند.

ایستگاه بعد از تقاطع - ایستگاه اتوبوسی است که بلافاصله بعد از تقاطع قرار دارد.

ایستگاه بین تقاطعها - ایستگاه اتوبوسی است که بین دو تقاطع قرار دارد.

ایستگاه قبل از تقاطع - ایستگاه اتوبوسی است که بلافاصله قبل از تقاطع قرار دارد.

پهلوی گیر - جای ایستادن یک اتوبوس در ایستگاه است.

سکو - سکوئی است در امتداد پهلوی گیر، که مسافران برای ایستادن و سوار و پیاده شدن از آن استفاده می کنند.

سرپناه - بنای نیمه بسته ای است که در ایستگاهها می سازند تا مسافران را در برابر برف و باران و باد و تابش آفتاب محافظت کند.

حرکت کاروانی اتوبوس - حرکت اتوبوسها به صورت کاروان (قطار اتوبوس) است.

پارکینگ حاشیه‌ای - نواری است چسبیده به سواره‌رو که به پارک وسایل نقلیه اختصاص دارد، و در عرض آن فقط یک وسیله نقلیه پارک می‌شود.

پارکینگ حاشیه‌ای موازی (خط پارکینگ) - نوعی پارکینگ حاشیه‌ای است که در آن، وسایل نقلیه به موازات امتداد راه پارک می‌کنند.

پارکینگ حاشیه‌ای غیر موازی - نوعی پارکینگ حاشیه‌ای است که در آن، وسایل نقلیه با زاویه‌ای نسبت به امتداد سواره‌رو پارک می‌کنند.

۲.۱ عملکرد

راههای شریانی درجه ۲ شبکه اصلی جابجایی درون‌شهری ترافیک موتوروی را تشکیل می‌دهد در شهرهای بزرگ، این شبکه به تنهایی نمی‌تواند امکان جابجایی سریع وسایل نقلیه موتوروی را در کل سطح شهر فراهم سازد، و معمولاً به کمک شبکه راههای شریانی درجه ۱ تقویت می‌شود.

نقش جابجایی و دسترسی

نقش جابجایی در راههای شریانی درجه ۲ اصلی است ولی، برخلاف راههای شریانی درجه ۱، جابجایی تنها نقش اصلی آن نیست و باید با نقش دسترسی رقابت کند به دلیل تعارضی که بین نقشهای دسترسی و جابجایی وجود دارد، فراهم ساختن دسترسی بیشتر توان جابجایی راه را کمتر می‌کند.

سرعت مجاز حرکت وسایل نقلیه در راههای شریانی درجه ۲، بین ۴۰ تا ۶۰ کیلومتر در ساعت تعیین می‌شود. طراح با انتخاب سرعت مجاز، چهارچوب عملکرد راه و مشخصات هندسی شبکه را نیز تعیین می‌کند. زیرا، از یک طرف شکل شبکه باید چنان انتخاب شود که اکثریت عمده رانندگان در اوقات خلوت در حدود سرعت مجاز رانندگی کنند از طرف دیگر، نحوه تأمین عبور ایمن پیاده‌ها از عرض خیابان، تابع سرعت حرکت وسایل نقلیه موتوروی است. اگر سرعت مجاز این راهها بیش از ۵۰ کیلومتر در ساعت انتخاب شود، باید حداکثر سرعت مجاز را به کمک تابلو اعلام کنند.

راههای شریانی درجه ۲ شبکه اصلی ارتباطی درون شهری را تشکیل می دهند. چنین شبکه ای می تواند، تا حدی که برای محدود نگهداشتن تعداد دسترسیها در این راهها لازم است، دارای یک ساختار سلسله مراتبی باشد. در ساختار سلسله مراتبی، اضلاع فرعی تر از اضلاع طولانی تری که عرض زیادتر دارند منشعب می شوند. سرعت طرح مناسب و شکل شبکه براساس اهمیت نسبی نقش دسترسی و جابجایی، و عرض سواره رو راه براساس حجم ترافیک ساعت طرح تعیین می شود.

اما، ساختار سلسله مراتبی، شکل طبیعی ارتباطات درون شهری نیست. بافتهای شهری خوشه ای شکلی که در آن ارتباطات در قالب سلسله مراتب صورت می گیرد، بسیار نادر است. وجود سلسله مراتب در شبکه راههای شهری نه به دلیل ساختار خوشه ای شکل ارتباطات شهری، بلکه به دلیل تعارض دو نقش جابجایی و دسترسی با یکدیگر است. یعنی، ساختار سلسله مراتبی راهها به خودی خود ضابطه ای نیست که در نظر گرفتن همه مراتب آن در همه جا ضروری باشد، بلکه رعایت ضوابط کنترل دسترسیهاست که ممکن است چنین ساختاری به شبکه راههای شهری بدهد.

شبکه راههای شریانی درجه ۲ به راههای شریانی درجه ۱ و بین شهری، شبکه خیابانهای محلی و سایر مولدها و جاذبه های مهم ترافیکی متصل می شود.

نقش اجتماعی

در راههای شریانی درجه ۲ برتری با ترافیک موتور است. چون نقش اجتماعی در تعارض با نقش ترافیکی است، باید از ظهور وضعیتی که نقش اجتماعی را به خیابان تحمیل می کند جلوگیری شود. اگر راه شریانی دارای نقش اجتماعی شود، از انجام وظیفه اصلی اش باز می ماند. یکی از ریشه های اصلی مشکلات ترافیکی شهرهای موجود همین مطلب است. راههایی که در اصل به عنوان شریانهای اصلی شهر طرح شده اند، به علت توسعه و تغییر کاربریهای بناهای اطراف، نقش اجتماعی پیدا کرده، خاصیت شریانی بودن خود را از دست داده اند.

برای کنترل نقش اجتماعی در خیابانهای شریانی درجه ۲، دو نوع راه حل وجود دارد:

- کنترل نوع و تراکم کاربریهای اطراف

- تنظیم عبور پیاده ها از عرض خیابان

در توسعه های جدید، ساماندهی بافتهای پر، انتخاب و یا تغییر کاربریها، نوع و میزان

سفرسازی کاربریها و همچنین ارتباط کاربریهای دوطرف خیابان با یکدیگر باید مورد توجه کامل قرار گیرد و کاربریهایی در اطراف خیابانهای شریانی قرار داده شود که برای پیاده‌ها جاذبه کمتری دارند. مخصوصاً باید رعایت کنند که فعالیتهای بناهای واقع در یک سمت خیابان، با فعالیت بناهای مقابل در سمت دیگر، ارتباط زیادی نداشته باشد.

در مواردی که تنظیم کاربریها ممکن نیست؛ نظیر بافتیهای پیر واقع در مراکز مهم فعالیتهای شهری، به منظور کنترل نقش اجتماعی خیابانها، باید عبور پیاده‌ها را از عرض خیابان با نصب نرده در وسط یا دوطرف خیابان تنظیم کنند.

عبور پیاده‌ها از عرض خیابانهای شریانی درجه ۲ باید کنترل شود؛ اما، نحوه کنترل و نوع تأسیسات عبور پیاده‌ها به درجه اهمیت نقش شریانی راه، حجم و سرعت ترافیک موتوری، و میزان آمد و شد پیاده‌ها از عرض خیابان بستگی دارد برای جزئیات طراحی نحوه عبور پیاده‌ها از عرض خیابان به بخش ۱۰، «مسیرهای پیاده» رجوع کنید.

تغییر و تداخل نقشها

یکی از ریشه‌های اصلی مشکل جابجایی در بافتیهای پیر موجود، کمبود و حتی نبود خیابانیهایی است که بتوان آنها را در گروه راههای شریانی درجه ۲ قرار داد. در ابتدا، خیابانهای شریانی متعددی با هدف ایجاد ارتباط سریع بین نقاط مختلف شهرها احداث شده‌اند؛ ولی این خیابانها با افزایش واحدهای تجاری و خدماتی و مانند آن، و همچنین با افزایش تعداد راههای اتصالی به تدریج دارای نقش اجتماعی شده، خاصیت شریانی بودن خود را از دست داده‌اند.

برای آن که خاصیت شریانی راههای شریانی درجه ۲ پایدار بماند، باید نوع و مقیاس کاربریهایی واقع در اطراف این راهها را تعیین کنند؛ و باید از تغییر دادن بدون مطالعه این کاربریها در طول زمان جلوگیری کنند. در غیر این صورت، راههایی که به عنوان شریانیهای درجه ۲ ساخته می‌شوند، با گذشت زمان نخواهند توانست به وظیفه اصلی خود عمل کنند.

علت دیگری که نمی‌گذارد خیابانهای شریانی موجود به نقش خود عمل کنند، شکل نامناسب شبکه آنهاست. تعداد زیاد تقاطعها، فاصله کم بین تقاطعها، تقاطعهای پیچیده، و شبکه‌ای ناخوانا که جهت‌یابی را مشکل و رانندگان را سردرگم می‌کند، برای شبکه راههای شریانی مناسب نیست.

متأسفانه در اکثر شهرهای ما یا به تقلید از شبکه‌های قدیمی خیابان‌بندی شهرهای اروپایی، یا به بهانه ایجاد فضاهای دلنشین شهری، و یا صرفاً به علت ناآشنایی به مسایل جابجایی شهری، برای شبکه خیابانهای شریانی، شکل مناسبی انتخاب نکرده‌اند.

ایجاد فضاهای دلچسب شهری لزوماً با طرح صحیح شبکه از نظر مهندسی ترافیک مغایرت ندارد و این دو را می‌توان با هم تأمین کرد.

ضوابط کلی

۱.۲ تشخیص نیاز

۱.۱.۲ در بافت‌های پر

عریض کردن راه‌های شریانی درجه ۲ پس از ساخته شدن و توسعه یافتن آبادانی‌های اطراف آن، بسیار پرهزینه و عموماً غیر عملی است. همچنین، تبدیل خیابان‌های محلی موجود به شریانی، عموماً با اصل رعایت محیط زیست شهری مغایرت دارد.

احداث راه شریانی درجه ۲ جدید، عریض کردن راه‌های شریانی درجه ۲ موجود، و یا تبدیل کردن خیابان‌های محلی موجود به شریانی مجاز نیست، مگر آن که این اقدامات جزئی از یک طرح شهرسازی و ترافیکی مطالعه شده‌ای باشد که برای اصلاح بافت شهر، منطقه، ناحیه، و یا کریدور انجام می‌گیرد. برای چنین طرح‌هایی انجام مطالعات امکان‌سنجی الزامی است. در این مطالعات ضوابط زیر را باید رعایت کنند.

طرح اصلاح شهرسازی باید بر اساس تقسیم‌بندی شهر به هسته‌های شهری و طبقه‌بندی راه‌ها به محلی و شریانی باشد، و ارتباط هسته‌های شهری با یکدیگر و ارتباط

آنها با شبکه راههای شریانی را به عنوان یک مجموعه یکپارچه در نظر بگیرد.

در طرح اصلاح شهرسازی باید به ترتیب به انواع گزینه‌های زیر اولویت دهند:

گزینه‌های نوع اول: متناسب ساختن تراکمهای پیش‌بینی شده برای هسته‌های شهری با ظرفیت شبکه موجود راههای شریانی درجه ۲

گزینه‌های نوع دوم: افزایش ظرفیت جابجایی شبکه موجود با اولویت دادن به اتوبوس و پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری

گزینه‌های نوع سوم: افزایش ظرفیت شبکه موجود از طریق:

- مدیریت بهتر ترافیک
- اصلاح ضوابط مربوط به نوع کاربری و نحوه دسترسیها
- اصلاحات موضعی شبکه

گزینه‌های نوع چهارم: توسعه فیزیکی شبکه راههای شریانی درجه ۲

گزینه‌های نوع چهارم فقط در صورتی مورد مطالعه قرار گیرند که گزینه‌های اول تا سوم اثربخشی کافی نداشته و توسعه فیزیکی امکان‌پذیر باشد این گزینه‌ها در صورتی پذیرفته شوند که علاوه بر توجیه اقتصادی و امکان‌پذیری مالی، تأثیرات زیست محیطی آنها قابل قبول و یا قابل کنترل باشد برای جزئیات سنجش تأثیرات زیست محیطی به فصل ۹ بخش مبانی، و همچنین به بند ۴.۱ بخش ۴، «راههای شریانی درجه ۱» رجوع کنید

۲.۱.۲ در آبادانیهای جدید

در آبادانیهای جدید، احداث راههای شریانی درجه ۲ باید جزئی از طرحهای جامع و تفصیلی باشد در این طرحها، باید کاربریهای شهری و مشخصات شبکه راهها و سیستمهای جابجایی با هم و به صورتی یکپارچه تعیین شود

طراحی باهم شهر و شبکه باید بر پایه قطعه‌بندی شهر به هسته‌های شهری باشد، و حدود این هسته‌ها و شبکه راههای شریانی درجه ۲ با هم تعیین شود

باید با استفاده از روشهای کتی، منطقی، قابل فهم، و قابل دفاع؛ و همچنین، با اولویت دادن به پیاده‌روی، دوچرخه‌سواری و استفاده از وسایل حمل و نقل عمومی، میزان

سفرسازی هسته‌های شهری بر آورد شود میزان تراکم هسته‌های شهری نباید از ظرفیت راهپای شریانی درجه ۲ که این هسته‌ها را به هم ربط می‌دهند، بیشتر باشد

۲.۲ شکل شبکه

مطالب زیادی درباره شکل مناسب شبکه خیابانهای شریانی شهری، مخصوصاً در محافل شهرسازی، نوشته شده و مزایا و معایب انواع شبکه‌های شطرنجی، شعاعی، حلقوی و ستاره‌ای و یا ترکیبی از آنها بیان شده است.

اما، انتخاب الگویی پیش ساخته و تحمیل آن به شبکه خیابانهای شریانی پایه منطقی ندارد و براساس مزایا و معایب عمومی و کلی انواع شبکه‌ها نباید شکل شبکه را انتخاب کرد. شکل شبکه باید به صورت طبیعی از طراحی با هم شهر و شبکه بدست آید و هیچ نوع شبکه‌ای را نباید به عنوان پیش فرض شهرسازی پذیرفت. اگر شبکه‌ای که شکل آن به یکی از الگوهای شناخته شده نزدیک است، در شهری به خوبی کار می‌کند، هیچ ضمانتی نیست که همان الگو در شهری دیگر به همان خوبی کار کند

پذیرش بی مطالعه برتری نوعی از شبکه ممکن است به اتلاف منابع و ایجاد عوارض پیش‌بینی نشده منجر شود. احداث راهپای کمربندی در اطراف شهرها، چه در ایران و چه در سایر کشورها، نمونه خوبی برای تشریح لین موضوع است. غالب این کمربندیها بدون مطالعاتی که راه را به ترافیک و میزان ترافیک راه رشد آبادانیها ارتباط داده باشد احداث شده‌اند. تجارب گذشته نشان داده که راهپای کمربندی عموماً گشایشی در بهبود وضع ترافیک (که غالباً به طرف مرکز شهر است) نمی‌دهد، بلکه خود موجب افزایش تعداد سفرهای پیرامونی می‌شود. همچنین، بهترین اراضی کشاورزی و باغها و فضاهای سبز طبیعی توسط این راهپایا و توسعه‌های اطراف آنها از بین می‌رود. این مثال را نباید به عنوان اشاره‌ای در رد راهپای کمربندی گرفت، بلکه، منظور از آن تشریح این ضابطه است که شکل شبکه را نباید به عنوان یک پیش فرض پذیرفت؛ بلکه این شکل باید حاصل طراحی توأم شهر و شبکه در هر مورد بخصوص باشد.

در تعیین شکل شبکه راهپای شریانی درجه ۲ اصول زیر را باید رعایت کنند:

اول (به هیچ شکل خاصی برتری قبلی و بدون مطالعه ندهند ولی، به سادگی و گویایی شکل شبکه اهمیت بدهند

دوم) طرح شهر براساس هسته‌های شهری که توسط راههای شریانی به یکدیگر ارتباط داده می‌شوند انجام گیرد برای آگاهی بیشتر به فصل ۱ بخش مبانی رجوع کنید.

سوم) تا آنجا که ضوابط شهرسازی و سایر محدودیتها اجازه دهد، شبکه راههای شریانی به خطوط تمایل سفرهای مورد نظر نزدیک باشد.

چهارم) اگر وسعت شهر زیاد است، و مدت زمان رفت و آمدهای وسایل نقلیه موتور در شبکه راههای شریانی درجه ۲ طولانی و غیرقابل قبول است، شبکه این راهها را باید با شبکه راههای شریانی درجه ۱ تقویت کنند.

پنجم) به سه راه برتری دهند، و تا آنجا که ممکن است تقاطعهای سه راه انتخاب شود.

ششم) از قرار دادن تقاطعهای پیچیده و تقاطعهایی که بیش از چهار راه دارد در شبکه راههای شریانی باید خودداری کنند.

هفتم) در طولانی بودن امتدادهای مستقیم پافشاری نکنند برعکس، سعی کنند که شیب طولی مسیر برای حرکت دوجرخه و پیاده‌روی مناسب باشد اگر رعایت شیب طولی مناسب برای پیاده‌روی و دوجرخه‌سواری ایجاب می‌کند (با تأمین فاصله‌های دید افقی و قائم، و همچنین قابل رؤیت بودن تقاطعها و چراغهای راهنما از فواصل کافی)، مسیر راه می‌تواند از امتداد مستقیم منحرف شود.

هشتم) در شبکه راههای شریانی میدان قرار ندهند برای موارد استثنا به بخش ۷، «تقاطعها» رجوع کنید.

نهم) فاصله واقع بین تقاطعها (انتهای تقاطع اول و شروع تقاطع بعدی) در هیچ حالتی نباید از ۱۰۰ متر کمتر باشد برای فاصله مطلوب بین تقاطعها به بند ۲.۴.۲ رجوع کنید.

دهم) فاصله چراغهای راهنما را در خیابانهای شریانی طولانی، که پیش‌بینی

می شود به صورت هماهنگ کار کنند، با توجه به فاصله های مناسب برای هماهنگی چراغها تعیین کنند (به بند ۴.۲ رجوع کنید).

بازدهم) تقاطعها را تا آنجا که بشود راست گوشه بگیرند

دوازدهم) عناصر اصلی مدیریت ترافیک نظیر خیابانهای یک طرفه و محدودیت گردشها را به عنوان عوامل مؤثر در تعیین شکل شبکه در نظر بگیرند

۳.۲ مقررات شهری

مقررات شهری اساسی ترین وسیله تنظیم دسترسیها در راههای شریانی درجه ۲ است، تصویب مقررات شهری در حال حاضر از وظایف شورایعالی شهرسازی و معماری است. این شورا وظایف خود را مستقیماً با تصویب مقررات و یا طرحها و یا محول ساختن به سایر سازمانها اعمال می کند مقررات شهری به صورتهای زیر وجود پیدا می کند:

- مقررات شهرسازی و معماری مصوب شورایعالی شهرسازی و معماری
- ضوابط و مقررات منضم به طرحهای هادی و جامع و تفصیلی
- مصوبات کمیسیون موضوع ماده ۵ قانون تأسیس شورایعالی شهرسازی و معماری

مقررات شهری از دو طریق زیر در جهت تنظیم دسترسی راههای شریانی درجه ۲ به کار گرفته می شود:

- تنظیم دسترسی ترافیک موتوری
- تنظیم نقش اجتماعی

۱.۳.۲ مقررات مربوط به دسترسی ترافیک موتوری

اگر نحوه دسترسی ترافیک موتوری به بناها و خیابانهای واقع در اطراف راههای شریانی درجه ۲ تنظیم نشده به کار آیی این راهها لطمه وارد می شود برای تنظیم دسترسی ترافیک موتوری باید به جای پارک کافی، محل بارگیری و باراندازی، و محل پیاده و سوار شدن مسافر دسترسی داشته باشند همچنین، اتصال بنا به سواره رو خیابان باید مطابق اصول صحیح انجام گیرد برای ضوابط مربوط به تنظیم دسترسی ترافیک موتوری به راههای شریانی

درجه ۲ به بخش ۹، «دسترسیها» رجوع کنید

۲.۳.۲ مقررات مربوط به تنظیم نقش اجتماعی

با وضع مقررات شهری مناسب در قالب طرحهای کالبدی (جامع، تفصیلی، هادی، شهرستان) نوع و مقیاس کاربریهای واقع در اطراف خیابانها را باید به نحوی کنترل کنند، که از ظهور نقش اجتماعی در این خیابانها تا حد امکان جلوگیری شود کاربریهایی را باید در کنار خیابانهای شریانی درجه ۲ قرار دهند، که نقش اجتماعی کمتری به خیابان تحمیل می کنند در این مورد، از جدول ۱ می توان به عنوان رهنمود استفاده کرد در این جدول، تأثیر انواع کاربریهای شهری در نقش اجتماعی خیابان، به سه گروه زیاد، متوسط، و کم درجه بندی شده است.

نوع کاربریها به تنهایی تعیین کننده میزان تأثیر آنها در نقش اجتماعی خیابان نیست. علاوه بر آن، نقش اجتماعی به ارتباط متقابل کاربریهای مقابل یکدیگر در دو طرف خیابان بستگی دارد کاربریهایی را می توان در مقابل یکدیگر قرار داد که میزان ارتباط آنها با یکدیگر کم باشد اگر کاربریهای دو طرف را نقاط از هم جدا کند، آن کاربریها مقابل یکدیگر به حساب نمی آیند

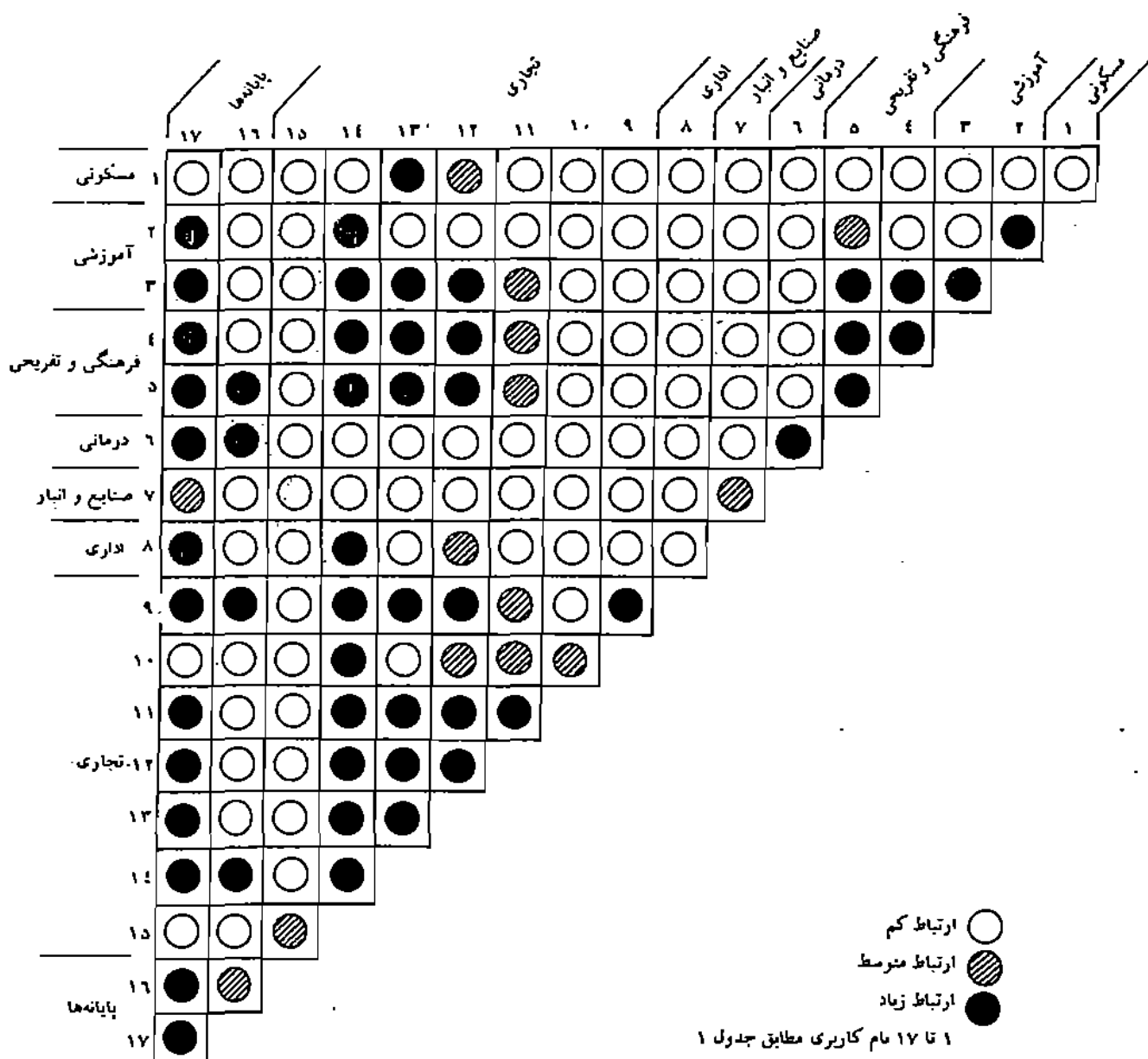
ارتباط متقابل کاربریهای مقابل هم دو نوع است:

- طراحی شده

- خودجوش

ارتباط طراحی شده ارتباطی است از پیش تعیین شده که در طراحی شهری و یا استفاده از بناها در نظر گرفته شده است. مثلاً، مراکز آموزشی، فرهنگی و خرید متعلق به یک محله با مناطق مسکونی دارای ارتباطی است طراحی شده که در طرحهای شهرسازی تعیین شده است. همچنین، ارتباط بناهای مختلف متعلق به یک مؤسسه باهم، از نوع ارتباط طراحی شده است. نحوه کنترل ارتباطات طراحی شده مطابق ضوابط شهرسازی و یا بنا به مورد تعیین می شود

علاوه بر ارتباطهای معلوم و طراحی شده بین بناها، قرار گرفتن کاربریهای مختلف در نزدیک هم، ممکن است محیطی ایجاد کند که به صورت خودجوش به نقش اجتماعی خیابان بیفزاید مثلاً، وجود مراکز تجاری و خرده فروشی در یک طرف خیابان، و پارک



شکل ۱ درجه بندی ارتباط خودجوش کاربریهای دو طرف خیابان با یکدیگر.

طرف خیابان شریانی در مقابل هم قرار دهند اگر ناچار شوند که این نوع کاربریها را در مقابل هم قرار دهند، باید نحوه کنترل نقش اجتماعی خیابان، و همچنین ایمنی عبور پیادهها از عرض خیابان را بررسی و طراحی کنند نحوه تنظیم نقش اجتماعی و عبور پیادهها از عرض خیابان، به اهمیت شریانی بودن خیابان (اصلی و فرعی)، سرعت حرکت وسایل نقلیه

موتوری، و همچنین به میزان ارتباط متقابل کاربریها بستگی دارد.

به همین ترتیب، بدون مطالعه تأثیرات ترافیکی نباید نوع کاربریها و میزان تراکم ساختمانی مجاز اطراف راههای شریانی درجه ۲ را تغییر دهند همچنین، ایجاد راه اتصالی جدید به این خیابانها مستلزم سنجش تأثیرات ترافیکی آنهاست. برای طرز انجام مطالعات تأثیرات ترافیکی به کتاب «راهنمای سنجش تأثیرات ترافیکی» رجوع کنید.

۴.۲ طرح هندسی

اجزای زیر در تنظیم دسترسی ترافیک موتوری مؤثر است:

- شکل تقاطعها
- فاصله تقاطعها از یکدیگر
- میانه
- جدول
- جاده کناری

۱:۴.۲ شکل تقاطعها

در راههای شریانی درجه ۲ از بکار گرفتن تقاطعهای پیچیده‌ای که بیش از چهار شاخه دارند باید خودداری کنند باید سعی کنند که در تقاطع خیابانهای محلی با خیابانهای شریانی درجه ۲، حرکتها محدود به راستگرد باشد؛ به نحوی که وسایل نقلیه در ورود به خیابان فرعی و خروج از آن عرض راه شریانی را قطع نکنند به عنوان یک قانون، خیابان محلی باید به راه شریانی منتهی شود، و آن را قطع نکند ولی، در مناطق تجاری واقع در مراکز شهرها اگر رعایت اصل تداوم مسیر و سادگی جهت‌یابی ایجاب کند، می‌توانند تقاطع خیابانهای محلی تجاری با خیابانهای شریانی را به صورت چهارراه در نظر بگیرند.

در برخورد راههای شریانی درجه ۲ با یکدیگر سه راه به چهارراه برتری دارد. اما می‌توان این تقاطعها را به صورت چهارراه طرح کرد.

قرار دادن میدان در شبکه راههای شریانی درجه ۲ مجاز نیست. برای موارد استثنای

فصل ۴، بخش ۷، «تقاطعها» رجوع کنید در بازسازی راههای شریانی موجود باید تا حد امکان سعی کنند که میدانها ساده شده یا حذف شود وجود میدان در راههای شریانی درجه ۲ عموماً مشکل ساز بوده است. میدانهای واقع در امتداد راههای شریانی، اکثراً نتوانسته اند هدف ترافیکی مورد نظر را که فراهم ساختن امکان تغییر جهت وسایل نقلیه بدون متوقف ساختن آنهاست تأمین کنند زیرا، با افزایش میزان ترافیک، لازم شده است که ترافیک میدان با استفاده از چراغ راهنما کنترل شود چون میدانها برای کنترل با چراغ راهنما نامناسب اند، این نقاط در اغلب شهرهای ایران، به گره های مهم ترافیکی تبدیل شده اند به علاوه، وجود عوامل جذب کننده (گل و گیاه و فواره) پیاده ها را به طرف میدان جذب می کند و این با عملکرد راههای شریانی درجه ۲ سازگار نیست.

در وضعیتهای خاص ممکن است غیرهمسطح ساختن بعضی از تقاطعها در راههای شریانی درجه ۲ اقتصادی و توجیه پذیر باشد در مناطقی که زمین پستی و بلندی دارد، گاهی زیرگذر یا روگذر ساختن راه شریانی درجه ۲ راه حلی طبیعی است.

در شبکه راههای موجود، گاهی بستن کامل یک شاخه، یا تبدیل چهارراه به دو سه راه مقابل هم در تنظیم دسترسیها بسیار مؤثر است (شکل ۲). عموماً، طرحی که ورود و خروج به خیابان محلی را نمی بندد، و فقط گردش به چپها را حذف می کند برتری دارد زیرا، بستن کامل شاخه ممکن است، موجب افزایش شدید تراکم در سایر تقاطعها شود.

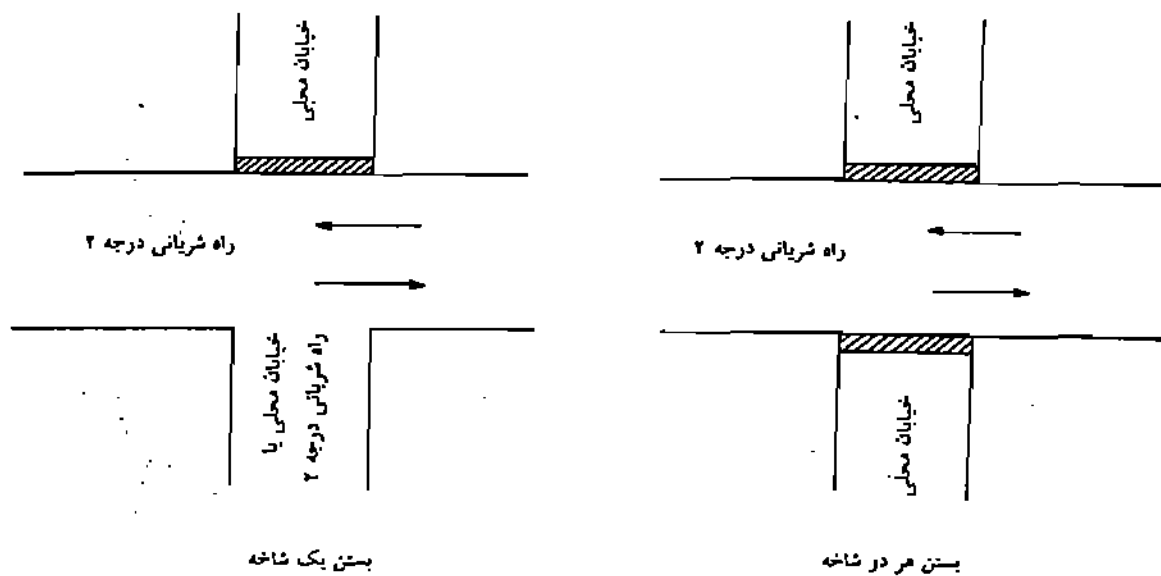
۲.۴.۲ فاصله تقاطعها از یکدیگر

در راههای شریانی درجه ۲، فاصله تقاطعها از یکدیگر را با توجه به فاصله مناسب برای هماهنگ کردن چراغهای راهنما تعیین کنند، حتی اگر در حال حاضر تقاطعها با چراغ راهنما کنترل نشود این توجه ضروری است، زیرا با افزایش حجم ترافیک در آینده، کنترل ترافیک با چراغ راهنما لازم می شود از این نظر، حدود زیر برای فاصله محور تا محور تقاطعها توصیه می شود:

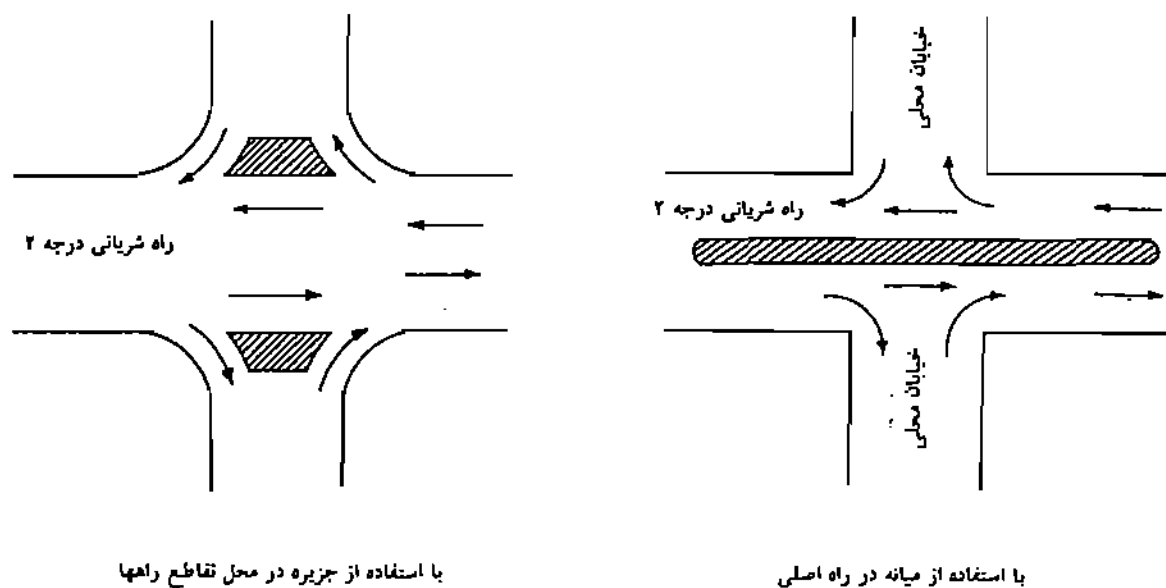
– در مراکز شهر ۳۰۰ تا ۵۰۰ متر

– در اطراف شهر ۴۰۰ تا ۸۰۰ متر

تعداد تقاطعهای خیابانهای محلی با راههای شریانی درجه ۲ را باید محدود نگه داشت.



«الف» بستن کامل شاخه‌ها



«ب» تبدیل چهار راه به دو سه راه

شکل ۲ نمونه‌های اصلاح شکل هندسی تقاطعهای موجود، به منظور تنظیم دسترسیها به راههای شریانی درجه ۲.

اما تا آنجا که رعایت ضوابط کنترل دسترسیها در راه شریانی درجه ۲ اجازه می‌دهد، می‌توان نقاط ورود و خروج (با حرکت‌های راستگرد) برای هسته‌های شهری در نظر گرفت. تعداد این نقاط با توجه به وسعت و مقدار سفرسازی هسته‌های شهری، و نحوه اتصال آنها به راههای شریانی درجه ۲ تعیین شود. فاصله تقاطع راههای شریانی درجه ۲ با یکدیگر براساس وسعت و مقدار سفرسازی هسته‌های شهری و وضعیت محل تعیین شود. مطلوب آن است که این فاصله‌ها در حدود فاصله‌های داده شده در بالا باشد تا برای هماهنگی زمانبندی چراغهای راهنما مناسب باشد.

تعداد راههای اتصالی به راه شریانی درجه ۲ را باید تا آنجا که ممکن است کمتر بگیرند در توسعه‌های جدید نباید بناهای کوچک را به راه شریانی درجه ۲ اتصال دهند؛ این بناها باید از طریق خیابان محلی به راه شریانی درجه ۲ وارد شوند. برای جزئیات کنترل دسترسیها در راههای شریانی درجه ۲ به بخش ۹، «دسترسیها» رجوع کنید.

۳.۴.۲ میانه

میانه و مخصوصاً میانه‌ای که در آن ترافیک دوطرف توسط مانعی فیزیکی از یکدیگر جدا می‌شود، در تنظیم دسترسی راههای شریانی درجه ۲ بسیار مؤثر است. زیرا، گردشها و دور زدن‌ها را حذف می‌کند. برای انواع میانه در راههای شریانی درجه ۲ به فصل ۷ و شکل‌های ۲۰ تا ۲۲ بخش ۳، «اجزای نیم‌رخهای عرضی» رجوع کنید.

۴.۴.۲ جدول

جوبهای مرسوم از نظر کنترل دسترسی بسیار قاطعانه عمل می‌کنند. در خیابانهای موجودی که دارای جوب هستند دسترسی به راه شریانی درجه ۲ را باید با کنترل کردن تعداد پلهایی که بر روی جوب می‌زنند تنظیم کنند. در راههایی که جدیداً طرح می‌شود در نظر گرفتن جوب مجاز نیست. در این راهها برای کنترل دسترسی باید از جدول قائم استفاده کنند. برای کنترل دسترسی ترافیک موتوری توصیه می‌شود که بلندی نمای جدول را حداقل ۲۰ سانتیمتر بگیرند، و در محل ورودی بناها این ارتفاع را به ۵ سانتیمتر کاهش دهند.

جاده‌های کناری که ترافیک بناهای اطراف خیابان را جمع کرده و از نقاط معینی وارد قسمت اصلی می‌کنند برای تنظیم دسترسی راههای شریانی درجه ۲ ممکن است در مواردی مؤثر باشند به شرط آنکه با مطالعه دقیق هر وضعیت طراحی شوند.

عیب جاده‌های کناری برای راههای شریانی درجه ۲ این است که این جاده‌ها تقاطعها را پیچیده می‌کنند و از ایمنی و ظرفیت آنها می‌کاهند یا توجه به این که تقاطعها گلوگاههای ظرفیتی در راههای شریانی درجه ۲ می‌باشند، جاده‌های کناری مداوم و موازی راههای شریانی درجه ۲ از ایمنی و ظرفیت راه می‌کاهند و توصیه نمی‌شود. بنابراین، استفاده از جاده‌های کناری باید برحسب مورد مطالعه شود.

جاده‌های کناری مقطعی که از تقاطعهای راه اصلی نمی‌گذرند، و فاصله ورودی و خروجی آنها تا شروع تقاطعهای ماقبل و مابعد بیشتر از ۱۰۰ متر است ممکن است به تنظیم دسترسیهای خیابانهای فرعی کمک کند. شکل ۹ بخش میانی نمونه‌ای از این نوع طراحیها را نشان می‌دهد.

جاده‌های کناری معمولاً مناسب راههای شریانی درجه ۱ و راههای شریانی درجه ۲ واقع در اطراف شهرهاست، که عملکرد آنها نزدیک به درجه ۱ است. در محیطهای شهری که فاصله تقاطعها از یکدیگر کمتر از یک کیلومتر است، و خیابانهای عریض توصیه نمی‌شود، جاده‌های کناری معمولاً کار آبی ندارد؛ و تأثیرات زیست محیطی و مخصوصاً تأثیر آنها بر ایمنی پیاده‌ها نامطلوب است.

در داخل شهرها، عموماً راه حل بهتر برای کنترل دسترسی خیابانهای محلی به خیابان شریانی، قرار دادن سکو در وسط راه شریانی است. به این ترتیب، دسترسی موتورسیکلت به خیابانهای محلی فقط با حرکتهای راستگرد انجام می‌گیرد؛ و در نقاط معین، بنا به ضرورت، می‌توان میانه راه شریانی را برید و از فضای آن برای خط گردش به چپ استفاده کرد.

بنابراین، در محیطهای شهری، جاده‌های کناری برای راههای شریانی درجه ۲ توصیه نمی‌شود. اگر بخواهند در موارد خاص از این شیوه برای کنترل دسترسیها استفاده کنند، رعایت همه موارد زیر الزامی است:

اول) تأثیر جدا کردن قسمتهای کندرو و تندرو را در افزایش سرعت وسایل نقلیه بررسی کنند. نحوه تنظیم عبور پیاده‌ها از عرض خیابان به سرعت حرکت ترافیک موتوری و نوع و مقیاس کاربریهای واقع در دو طرف راه شریانی بستگی دارد.

دوم) نحوه تنظیم عبور پیاده‌ها از عرض خیابان و ابمنی آنها را دقیقاً طراحی کنند. برای جزئیات به بند ۲۰۳، بخش ۱۰، «فیسیرهای پیاده» رجوع کنید.

سوم) نحوه دسترسی پیاده‌ها را به وسایل نقلیه همگانی، که معمولاً از قسمت تندرو استفاده می‌کنند، بررسی و طراحی کنند.

۵.۲ کنترل ترافیک

کنترل ترافیک ابزار بسیار مؤثری برای تنظیم دسترسیها و افزایش کارایی و کیفیت ترافیک در راههای شریانی درجه ۲ است. نحوه کنترل ترافیک بخش اضافای نیست که بتوان آن را بعد از ساخته شدن راه به آن افزود بلکه، باید شیوه‌های اصلی کنترل ترافیک را به صورت یکپارچهای، با طرح هندسی تلفیق کرد.

در راههای شریانی، که از این پس طرح می‌شود، شیوه‌ها و وسایل کنترل، و همچنین نحوه گردش ترافیک را باید به عنوان بخشی از طرح هندسی، از همان ابتدای طراحی در نظر بگیرند.

گرافه نیست اگر بگوییم که با کنترل صحیح ترافیک می‌توان ظرفیت راهها را در مواردی حتی به چند برابر افزایش داد. مثلاً محاسبه شده که ممنوع ساختن پارکینگ حاشیای در یک خیابان شریانی درجه ۲ ظرفیت عبور را ممکن است تا دو برابر و بیشتر افزایش دهد.

اصلاح مدیریت ترافیک، و با نصب وسایل کنترل ترافیک هزینه دارد، ولی این هزینه‌ها در مقابل هزینه‌های لازم برای عریض کردن خیابانها ناچیز است. به طور عام می‌توان نتیجه گرفت منایبی که صرف اصلاح روش مدیریت ترافیک، و نصب تجهیزات کنترل ترافیک

می شود اثربخشی بسیار زیادی دارد.

اما، اگر این ابزار بسیار مؤثر را نابجا و ناهماهنگ و بی توجه به مسائل دیگر شهر به کار بگیرند، نه تنها ممکن است به هدفهای نتیجه مورد نظر نرسند، بلکه موجب بروز تأثیرات نامطلوب زیست محیطی مهم و وسیعی نیز شوند؛ و در نتیجه، با صرف هزینه های زیاد، کیفیت زندگی در شهر را کاهش دهند.

همچنین، کنترل ترافیک باید با سایر سیاستهای شهری هم جهت باشد، تا اثربخشی آن با تأثیرات نامطلوب سیاستهای دیگر خنثی نشود در غیر این صورت، همه یا بخشی از سرمایه های ملی تلف خواهد شد مثلاً، شهرها از یک طرف اجازه می دهند، تا کاربریهایی که مناسب خیابانهای شریانی نیست در این خیابانها به وجود آید؛ و از طرف دیگر، در بهبود وضعیت مدیریت ترافیک همان خیابانها سرمایه گذاری می کنند این شهرها نباید انتظار بهبود وضعیت ترافیک را داشته باشند زیرا، این دو اقدام یکدیگر را خنثی می کنند حتی، به طور عام، می توان گفت که تأثیرات ایجاد کاربریهای نامناسب با آثار پایدار خود، بر اثربخشی بهبود وضعیت کنترل ترافیک، در نهایت غلبه کرده و خیابان خاصیت شریانی بودن خود را از دست می دهد.

برای جلوگیری از این اتلافها و پی آمدهای نامطلوب، رعایت اصول زیر ضروری است:

اول) در طراحی راهها و خیابانهای جدید، طراحی ترافیکی و وسایل کنترل به عنوان جزئی از طراحی هندسی در نظر گرفته شود، و طراحی هندسی راههای شهری براساس طبقه بندی این راهها به شریانی و محلی، و تقسیم شهر به هسته های شهری صورت گیرد.

دوم) در به کارگیری شیوه های کنترل ترافیک در راههای موجود، باید حدود هسته های شهری را تعیین کنند، و بر این اساس راهها را به محلی و شریانی طبقه بندی کنند.

سوم) در به کارگیری شیوه های کنترل ترافیک، راههای شریانی نزدیک به یکدیگر را با هم در نظر بگیرند و تأثیرات اقدامات انجام شده در یک راه را، در راههای مجاور و نزدیک آن بسنجند بنابراین، توصیه می شود که

کریدور راههای شریانی مهم را برای اصلاح کنترل ترافیکی مورد مطالعه قرار دهند.

در راههای شریانی درجه ۲ از وسایل و شیوه‌های زیر برای تنظیم ترافیک استفاده می‌شود:

- مأمور راهنما
- چراغ راهنما
- تابلو و خط کشی
- ممنوع ساختن گردشها
- جدا ساختن گردشها
- ممنوع ساختن پارکینگ حاشیه‌ای
- تنظیم عبور پیاده
- تنظیم سوار و پیاده شدن
- یک طرفه کردن خیابانها
- غیرهمسطح ساختن تقاطع

۱۰.۵.۲ مأمور راهنما

معمولاً از مأموران راهنما برای اعمال مقررات و همچنین هدایت ترافیک استفاده می‌کنند در حالی که انجام این دو وظیفه توسط یک نفر ممکن نیست؛ و یکی از علل اغتشاش در تقاطعها همین تداخل دو وظیفه است. برای به دست آوردن نتایج مطلوب، باید این دو وظیفه را از یکدیگر کاملاً تفکیک نمود، و اعمال مقررات را به افسران راهنمایی و رانندگی که اجازه جریمه کردن رانندگان را دارند واگذار کرد، و از مأموران راهنما فقط برای هدایت ترافیک استفاده نمود.

در ساعاتی از شبانه روز، از مأمور راهنما می‌توان برای کنترل ترافیک در تقاطعهای مهم بدون چراغ راهنما استفاده کرد همچنین، می‌توان کنترل ترافیک را در تقاطعهایی که چراغ راهنما دارند، ولی زمانبندی چراغ متناسب با حجم ترافیک تنظیم نمی‌شود، با به کارگیری مأمور راهنما بهبود بخشید.

برتریهای اصلی استفاده از مأمور راهنما برای تنظیم ترافیک به شرح زیر است:

— در حالی که طراحی و نصب و یا اصلاح چراغ راهنما ماهها و حتی سالها وقت می‌گیرد، تنظیم ترافیک با مأمور راهنما را می‌توان سریعاً شروع کرد

— به سرمایه‌گذاری کمتری نیاز دارد، و با توجه به مقدار سرمایه‌گذاری و هزینه نگهداری چراغهای راهنما، ممکن است روش اقتصادی‌تر باشد

— ترافیک به صورت هوشمند، و با توجه به حجم آن در هر جهت تنظیم می‌شود

کاستیهای استفاده از مأمور راهنما، برای تنظیم ترافیک، به شرح زیر است:

— هماهنگ کردن جریان ترافیک در تقاطعهای مختلف ممکن نیست. به این علت، کار آیی استفاده از مأمور راهنما در تقاطعهای نزدیک به هم محدود است. با استفاده از مأمور راهنما نمی‌توان از مزیت‌های هماهنگ کردن چراغهای راهنما بهره‌مند شد

— ممکن است بازده اقتصادی آن کم باشد هر چند، با توجه به محدودیت سرمایه و هزینه‌های زیاد طراحی و نصب و اداره و تعمیرات سیستم چراغهای راهنما، به نظر می‌رسد که استفاده از مأمور راهنما در حال حاضر در کشور ما کاملاً اقتصادی باشد

— محدودیت‌های انسانی ممکن است افراد را از انجام صحیح وظیفه تنظیم ترافیک باز دارد این کاستی را با انتخاب و آموزش صحیح افراد می‌توان مرتفع کرد

به کارگیری مأموران راهنما مستلزم برنامه‌ریزی، تجهیز، انتخاب افراد مناسب، و آموزش دادن آنهاست. برای استفاده صحیح از مأمور راهنما رعایت اصول زیر ضروری است:

— به مأمور راهنما نباید وظیفه دیگری جز تنظیم ترافیک واگذار کنند زیرا وی نباید حتی لحظه‌ای از وظیفه اصلی خود غافل شود

— مأمور راهنما درباره طرز انجام وظیفه‌اش، مدیریت ترافیک و اهمیت آن

آموزش ببینند

— افرادی به این کار گمارده شوند که روحیه آنها با انجام این وظیفه مداوم و یکتوخت سازگار باشد

— مأموران راهنما باید لباس هم شکل با رنگ روشن بپوشند برای تنظیم ترافیک از دستکش سفید استفاده کنند کنترل ترافیک را با علائم استاندارد انجام دهند در مورد نحوه ایستادن و برخورد با مردم آموزش ببینند

— مأموران راهنما باید جایگاه ثابت و مشخصی داشته باشد و در این جایگاه در مواقع برف و باران و یا آفتاب تند برای حفاظت او چتر مخصوص نصب کنند

— با به کارگیری رادیوهای دوطرفه می توان مأموران راهنما را به یکدیگر و با فرماندهی ارتباط داده این ارتباط برای هماهنگی ساختن سیستم کنترل، و کمک رسانی به مأموران راهنما، و تعقیب خلافکاران بسیار مفید است.

۲.۵.۲ چراغ راهنما

تعیین ضرورت

نصب چراغ راهنما در موارد زیر ضروری تشخیص داده می شود:

— در کلیه تقاطعهای راههای شریانی درجه ۲ با یکدیگر و با راههای شریانی درجه ۱

— در تقاطع راههای شریانی درجه ۲ و خیابانهای محلی در صورت برقرار بودن یکی از شرایط زیر:

اول) تأمین عبور ایمن پیاده ها از عرض خیابان نصب چراغ راهنما را ضروری سازد برای ضوابط جزئیات به بند ۲.۳ بخش ۱۰، «مسیرهای پیاده» رجوع کنید

دوم) فاصله تقاطعها از یکدیگر زیاد باشد، و به این علت وسایل نقلیه سرعت بگیرند برای کاهش سرعت و افزایش ایمنی پیاده و سواره

می‌توان چراغ راهنما نصب کرد

سوم) در صورتی که حجم ترافیک خیابان محلی، در شلوغترین ساعت یک روز معمولی ۲۰۰ وسیله نقلیه یا بیشتر باشد

چهارم) در صورتی که به علت حجم زیاد ترافیک در خیابان شریانی، وسایل نقلیه موتوری که می‌خواهند از خیابان محلی به شریانی وارد شوند، فرصت عبور کافی به دست نیاورند چنین وضعیتی معمولاً در حالتی پیش می‌آید که حجم ترافیک در دو جهت راه شریانی از ۱۰۰۰ وسیله نقلیه در ساعت، و در خیابان محلی از ۱۰۰ وسیله نقلیه در همان ساعت بیشتر باشد

پنجم) در صورتی که محاسبه ظرفیت نشان دهد که کیفیت ترافیک در تقاطع در وضعیت بدون چراغ راهنما، از کیفیت «د» بدتر است.

تعیین اولویتها

معمولاً، امکانات شهرها برای نصب و نگهداری چراغهای راهنما محدود است. به این علت، باید برای استفاده صحیح از امکانات خود در نصب چراغهای راهنما، تعیین اولویت کنند. یعنی، معمولاً همه مواردی که نصب چراغ راهنما از نظر مهندسی ترافیک توصیه‌پذیر است، از نظر هزینه‌های نصب و نگهداری و همچنین امکانات نگهداری امکانپذیر و مطلوب نیست. اطلاعات و ضوابط زیر برای تعیین اولویتها داده می‌شود

با توجه به پیشرفت مداوم و سریع سیستمهای کنترل ترافیک، و توسعه سریع تکنولوژی ارتباطات، می‌توان پیش‌بینی کرد که در آینده‌ای نه چندان دور بسیاری از شهرهای دنیا تقاطعهای خود را با سیستمهای کنترل مرکزی کامپیوتری تنظیم کنند

هزینه‌های نرم‌افزاری و سخت‌افزاری سیستمهای کنترل مرکزی روزبه‌روز کمتر می‌شود، و بخش مهم هزینه‌ها مربوط به اصلاحات هندسی و نوسازی تقاطعها، و خرید و نصب چراغهای راهنمایی است. بنابراین، باید سعی و برنامه‌ریزی کرد که چراغهای راهنمایی که از این پس نصب می‌شوند، قابل استفاده در سیستمهای کنترل مرکزی باشند

کلیه تقاطعهای راههای شریانی درجه ۲ با یکدیگر را باید برای چراغ راهنما طراحی

کرد، حتی اگر تهیه و نصب چراغها به علت حجم کم ترافیک و یا صرفه جویی در سرمایه گذاری در حال حاضر امکانپذیر نباشد اگر ارتباط راه متقاطع با راه اصلی فقط از طریق حرکتهای راستگرد امکانپذیر باشد، محل اتصال آن دو راه تقاطع محسوب نمی شود.

زمانبندی چراغ راهنما باید براساس حجم ترافیک جهت های مختلف انجام گیرد اگر زمانبندی با حجم ترافیک تناسب نداشته باشد، چراغ راهنما نه تنها به جریان ترافیک کمک نمی کند بلکه از ظرفیت تقاطع می کاهد.

به علاوه، اگر در اوقات خلوت چراغ راهنما بدون دلیل قرمز بماند، رانندگان وسایل نقلیه به آن اعتنا نمی کنند، و این بی اعتنائی دو عیب اساسی دارد: اولاً حرمت مقررات را می شکند و قانون شکنی را گسترش می دهد ثانیاً، ممکن است باعث تصادفات بسیار شدید شود.

برای رفع عیبهای فوق از مأمور راهنما، چراغهای راهنمای برنامه پذیر، چراغهای راهنمای دور متغیر و نیمه متغیر، و یا از سیستم کنترل مرکزی استفاده می شود برای استفاده صحیح از چراغ راهنما در شهرهای کشور ما سیاستهای زیر توصیه می شود:

اول) در تصمیم گیری نسبت به نصب چراغ راهنما، باید به این مهم توجه کنند که چراغ راهنما به مراقبت و کنترل و تنظیم زمانبندی مستمر نیاز دارد بدون چنین امکاناتی، چراغ راهنما نه تنها کیفیت ترافیک در تقاطع را بهتر نمی کند بلکه ممکن است خود به عامل مشکل سازی برای آن تبدیل گردد.

دوم) ضرورت نصب چراغ راهنما باید با توجه به حجم ترافیک راه اصلی و راه متقاطع، حجم پیاده و مخصوصاً وجود مدرسه در نزدیکی تقاطع، سابقه تصادفات و وضعیت تقاطع در شبکه، و سیستم کنترل تقاطعها بررسی شود از همه مهمتر، عملی بودن بهره برداری صحیح و مستمر از چراغ راهنما (بند اول) را باید ارزیابی کنند.

سوم) در تصمیم گیری نسبت به نصب چراغ راهنما، گزینه های زیر بررسی شود و چراغ راهنما در صورتی انتخاب شود که هیچیک از این گزینه ها جوابگوی وضعیت (بند دوم) نباشد.

- چراغ چشمک زن با تابلوی ایست

- مأمور راهنما با تابلوی ایست

- تابلوی ایست

- تابلوی رعایت تقدم

چهارم) در انتخاب نوع چراغ راهنما به نیازهای آینده توجه کنند. اگر پیش بینی می شود که تقاطع در آینده جزء یک سیستم کنترل مرکزی قرار گیرد، نوع چراغ راهنما را به نحوی انتخاب کنند که قابل استفاده در سیستم کنترل مرکزی باشد.

پنجم) در صورت امکان، چراغ راهنما باید برنامه پذیر باشد، و بتوان برای اوقات مختلف شبانه روز مرحله بندیهای مختلفی در حافظه آن قرار داد.

ششم) امکان استفاده از چراغهای راهنما با دور متغیر و دور نیمه متغیر را بررسی کنند.

۳.۵.۲ تابلوهای انتظامی

با استفاده از تابلوهای انتظامی می توان جریان ترافیک راههای متقاطع را کنترل کرد، و به حرکت وسایل نقلیه در راه اصلی اولویت داد با نصب تابلوی «ایست» و تابلوی «رعایت تقدم» حرکت وسایل نقلیه در راههای متقاطع کنترل می شود، تا وسایل نقلیه در راه اصلی بدون وقفه به حرکت خود ادامه دهند.

اگر حجم ترافیک در راه اصلی چنان زیاد باشد که فرصت عبور کافی به وسایل نقلیه در راه کنترل شده ندهد، این تابلوها رعایت نشده، و تقاطع عملاً بدون این وسایل کنترل عمل می کند. در چنین وضعیتی، می توان با استفاده از مأمور راهنما در ساعتهای شلوغ، این مشکل را رفع کرد.

در تقاطعهایی که به علت سرعت زیاد وسایل نقلیه و یا پنهان بودن تقاطع، تابلوی «ایست» به تنهایی از ایمنی کافی برخوردار نیست، می توان تابلوی «ایست» را با چراغ چشمک زن تقویت کرد. چراغ چشمک زن همیشه باید با تابلوی «ایست» (در جهت قهرمز

چراغ) همراه باشد.

۴.۵.۲ تابلوهای هدایتی

تابلوهای هدایتی (یا راهنمای مسیر که راجع به مسیر حرکت به راننده اطلاع می دهد و به او راهنمایی می کند که قبل از رسیدن به محل تغییر خط دهد) جریان ترافیک را در نزدیکی ورودیها و خروجیها و انشعابها تنظیم می کند به این ترتیب، به ظرفیت راه، سرعت حرکت و همچنین ایمنی راه می افزاید. استفاده از تابلوهای هدایتی بالاسری در راههای شریانی درجه ۲، در موارد حساسی که احتمال سردرگم شدن رانندگان وجود دارد، در بهبود کیفیت ترافیک موتوری بسیار مؤثر است.

نصب تابلوهای «حق تقدم» (نشریه شماره ۹۹ دفتر تحقیقات فنی سازمان برنامه و بودجه، صفحه ۷۲) در راههای شریانی درجه ۲ توصیه می شود با نصب این تابلو، نقش شریانی راه مورد تأکید قرار می گیرد و این امر به تنظیم حرکت ترافیک موتوری کمک می کند.

۵.۵.۲ خط کشی

خط کشی از ابزارهای مهم و مؤثر تنظیم ترافیک و دسترسیمهاست. در تقاطعها، بدون خط کشی و رسم علائم تعیین خط حرکت وسایل نقلیه چراغ راهنما قسمت عمده ای از فایده های خود را از دست می دهد با خط کشی لبه های راه، محور راه و همچنین لبه های خطهای اصلی می توان جریان ترافیک را منظم کرد بدون خط کشی، از ورودیها و خروجیها به طرز صحیح استفاده نمی شود.

اگر خط کشیها مطابق اصول مهندسی ترافیک انجام گیرد، در ترویج طرز صحیح رانندگی بسیار مؤثر است.

محل تابلوها و خط کشیها را باید قبلاً در روی نقشه دقیقاً تعیین کنند، سپس آن را از روی نقشه به روی زمین پیاده کنند.

۶.۵.۲ ممنوع ساختن گردشها

با ممنوع کردن گردش به چپها، و یا کاهش تعداد تقاطعهایی که گردش به چپ در آنها مجاز است، ظرفیت راه شریانی افزایش می یابد می توان طراحی شبکه را براساس ممنوع بودن همه یا بعضی از گردش به چپها انجام داد می توان گردش به چپها را در شبکه راههای موجود ممنوع کرد.

ممنوع کردن گردش به چپها باید با در نظر گرفتن جهت مسیرهای اصلی حرکت وسایل نقلیه، همچنین مسیرهایی که وسایل نقلیه پس از این ممنوعیت طی خواهند کرد، انجام گیرد. ممنوع کردن بدون مطالعه تأثیرات آن در شبکه خیابانها ممکن است کیفیت ترافیک رانه تنها بهتر نکرده، بلکه کاهش دهد هر مورد را باید با توجه به وضعیت خاص هندسی و تقاضای ترافیک بررسی کنند و در این بررسی راهنماییهای زیر را به کار برند:

- جهت سفرها و مبدأ و مقصد گردش به چپهایی را که می خواهند حذف کنند براساس اطلاعات موجود و بررسیهای محلی برآورد نمایند.
- تأثیرات ترافیکی حذف گردش به چپها در شبکه های اطراف بسنجند.
- به عنوان یک قانون کلی، هر چه تعداد گردش به چپها کمتر باشد، ظرفیت راه شریانی بیشتر است.
- در صورت نبودن محدودیتهای دیگر، بهتر است گردش به چپها را در تقاطعهایی حذف کنند که حجم ترافیک مستقیم آنها بیشتر است.
- گاهی، گردشها را با هدف تنظیم تقاضای ترافیک حذف می کنند یعنی با حذف گردشها، دسترسی را برای وسایل نقلیه شخصی به نقاطی از شهر مشکل می سازند؛ تا از وسایل نقلیه جمعی و پیاده روی و دوچرخه سواری بیشتر استفاده کنند.
- در مناطقی که حجم ترافیک پیاده و دوچرخه زیاد است، مانند مراکز شهرها؛ می توان کلیه گردشها (به راست و به چپ) را در قسمتهایی از راه ممنوع کرد.

۷.۵.۲ جدا کردن گردشها

اگر نتوان گردش به چپها را حذف کرد، باید آنها را از تخریان اصلی ترافیک در راه شریانی جدا ساخت. جدا ساختن گردش به چپها در امتداد همه راههای شریانی الزامی است. در همه

نقاطعهایی که گردش به چپ از راه شریانی به راه متقاطع وجود دارد، باید یک خط مخصوص گردش به چپ در نظر بگیرند در تقاطعهای با چراغ راهنما، اگر در زمان بندی چراغ راهنما، زمان اختصاصی برای گردش به چپها در نظر گرفته می شود (گردشهای حفاظت شده)، می توان بیشتر از یک خط مخصوص گردش به چپ در نظر گرفت.

در مواردی که گردش به چپ در تعدادی از تقاطعهای مجاور هم مجاز است، در نظر گرفتن خط ممتد گردش به چپ، ممکن است راه حل مطلوبی باشد به شکل ۶، بخش ۳، «اجزای نیمرخهای عرضی» رجوع کنید.

۸.۵.۲ ممنوع ساختن پارکینگ حاشیه ای

پارکینگ در حاشیه خیابانهای شریانی مغایر با عملکرد این راهنماست. اگرچه در راههای شریانی درجه ۲، در همه جا نمی توان پارکینگ حاشیه ای را ممنوع ساخت اما بهتر است در هر جا که ممکن است پارکینگ حاشیه ای ممنوع باشد.

ممنوع کردن پارکینگ حاشیه ای، از دو جنبه به ظرفیت خیابان شریانی می افزاید:

– با کاهش اصطکاکهای ناشی از پارک کردن، از پارک بیرون آمدن، و دنبال

جای پارک گشتن

– با افزودن یک خط به خطهای اصلی ترافیک

به علاوه، ممنوع ساختن پارکینگ حاشیه ای در مناطق مرکزی شهرها به تنظیم مقدار تقاضای ترافیک موتوری کمک می کند. علاقمندان به استفاده از اتومبیل رانچار می سازد که از پارکینگهای خصوصی استفاده کنند، و بهای متناسبی برای استفاده خودپردازند آزاد گذاشتن پارکینگهای حاشیه ای در مراکز شهرها (که معمولاً بسیار ارزانتر از پارکینگهای خصوصی است) در واقع سوبسیدی است که به استفاده کنندگان از اتومبیل پرداخت می شود، و این با سیاست تشویق استفاده از وسایل نقلیه جمعی مغایر است.

اندازه گیری شده که گاهی مجاز بودن پارکینگ حاشیه ای، ظرفیت ترافیکی خیابانی را که در هر طرف آن سه خط وجود دارد، به حدود نصف کاهش می دهد.

محدود کردن پارکینگ در خیابانهای شریانی درجه ۲ ممکن است به صورتهای زیر

انجام گیرد:

- حذف پارکینگ حاشیه‌ای مجانی
- ممنوع کردن کامل در همه اوقات شبانه روز
- ممنوع کردن در ساعات شلوغی صبح یا عصر و یا هر دو

اما، حذف پارکینگ حاشیه‌ای در راههای شریانی خلوت، و یا در راههای شریانی طولانی باعث سرعت گرفتن وسایل نقلیه می‌شود گاهی، مثلاً در مسیر ترافیک عبوری از داخل خیابانهای شهر، پارکینگ حاشیه‌ای را باید مجاز کرد؛ تا وجود آن محیط شهری را به رانندگان اعلام کند، و آنها را وادار به کاهش سرعت نماید.

۹.۵.۲ تنظیم عبور پیاده

پیاده‌ها نباید جز از محلهای تعیین شده از عرض خیابان شریانی بگذرند در محل تقاطعهای با چراغ راهنما، باید پیاده‌گذر با خط کشی مخصوص پیاده قرار دهند توصیه می‌شود که این تقاطعها به چراغهای مخصوص پیاده مجهز شوند.

اگر ناچارند که در فاصله بین تقاطعهای با چراغ راهنما و یا در تقاطعهای بدون چراغ راهنما پیاده‌گذر قرار دهند، باید عبور ایمن پیاده‌ها را از عرض خیابان، با توجه به سرعت حرکت وسایل نقلیه موتوری مورد توجه دقیق قرار دهند.

در راههایی که سرعت ۸۵٪ وسایل نقلیه در اوقات خلوت ۴۰ کیلومتر در ساعت یا بیشتر است، استفاده از خط کشی مخصوص پیاده بدون در نظر گرفتن وسایل بهبود ایمنی پیاده‌ها مجاز نیست. در این راهها، بسته به وضعیت، خط کشی پیاده باید با بهبود روشنایی و در نظر گرفتن نابلو، میانه، سرعت گیر، چراغ چشمک‌زن، و یا چراغ مخصوص پیاده (که با فشار دکمه به پیاده‌ها راه می‌دهد) همراه باشد. برای ضوابط جزئیات به بخش ۱۰، «مسیرهای پیاده» رجوع کنید.

هدایت پیاده‌ها به محلهای عبور مجاز از عرض خیابان بدون نرده کشی ساده نیست. با نرده کشی در کنار و یا وسط خیابان می‌توان عبور پیاده‌ها را از عرض راه تنظیم کرد. در مواردی که پیاده و سوار شدن مسافران نیز باید در طول خیابان تنظیم شود، نرده کشی کنار

خیابان توصیه می شود ارتفاع نرده نباید از ۱٫۵ متر، و بهتر است از ۱٫۸۰ متر کمتر نباشد
 نرده را باید طوری طراحی کنند که بالا رفتن از آن آسان نباشد

۱۰.۵.۲ تنظیم پیاده و سوارشدنها

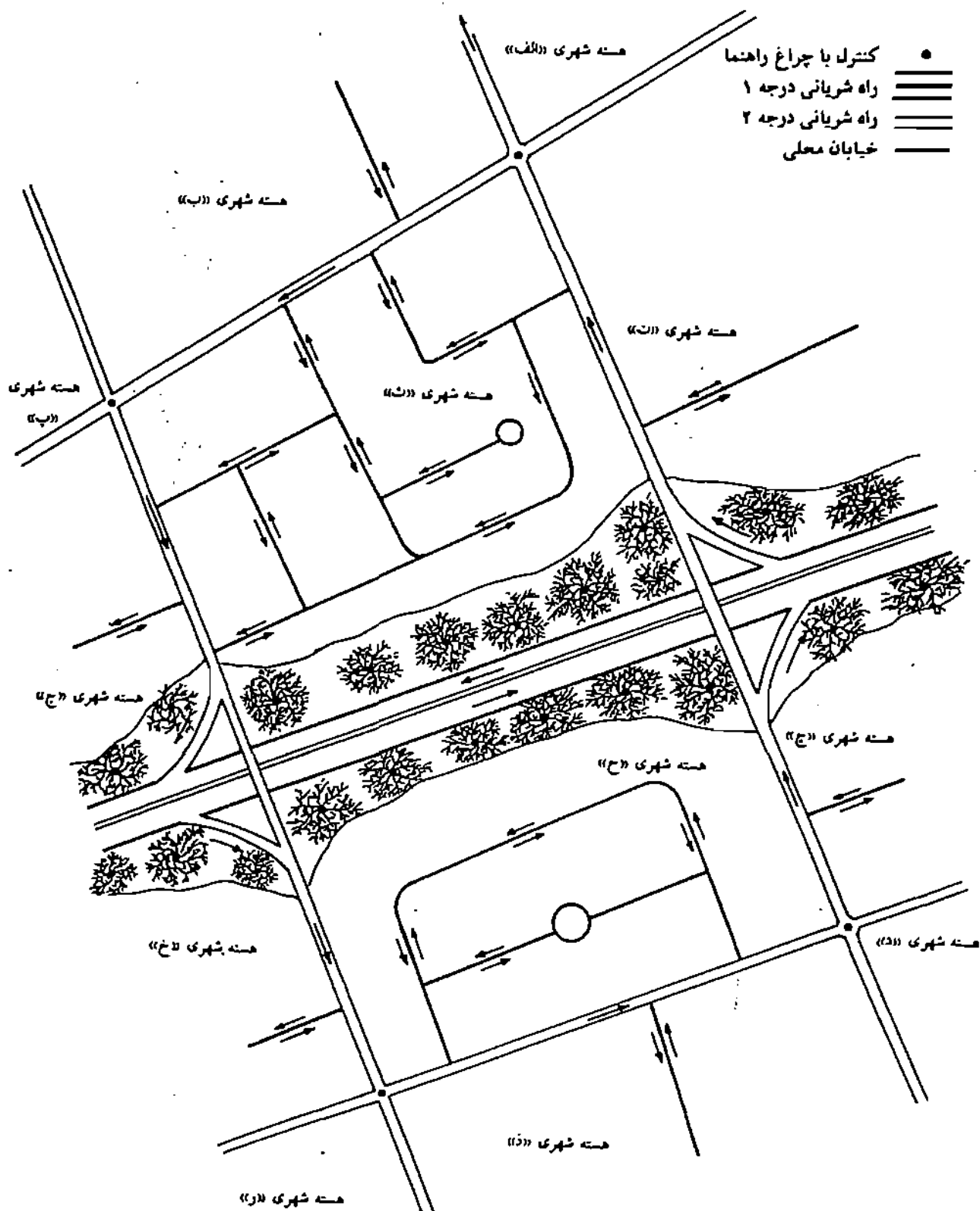
پیاده و سوار شدن مسافران از عوامل مهم اصطکاک ساز در خیابانهای شریانی درجه ۲ است. تاکسیها و مسافرکشها معمولاً در محل تقاطعها (که گلوگاههای راههای شریانی درجه ۲ هستند) مسافر پیاده و سوار می کنند. با نرده کشی کنار خیابان و همچنین با تنظیم محل پیاده و سوار شدن مسافران، می توان به مقدار قابل ملاحظه ای به ظرفیت این راهها و کیفیت ترافیک آنها افزود برای ضوابط طراحی به فصل ۱۴، بخش ۳، «اجزای نیمرخهای عرضی» مراجعه کنید.

۱۱.۵.۲ یک طرفه کردن خیابانها

خیابانهای یک طرفه از نظر ظرفیت و کیفیت ترافیک نسبت به خیابانهای دوطرفه به شرح زیر برتری دارند:

- به علت کاهش گردشها و تداخلها، هر خط ظرفیت بیشتری دارد
- سرعت حرکت زیادتر است.
- به دلیل حذف تصادفات شاخ به شاخ، ایمنی راه بهتر است.
- با حذف نور ترافیک طرف مقابل، رانندگان در شبها با آرامش بیشتری رانندگی می کنند.
- در عرضهای کم می توان خیابان شریانی قرار داد
- در مواردی که دو خیابان شریانی در نزدیکی و به موازات یکدیگر قرار دارند، با یک طرفه کردن آنها، از ظرفیت هر دو حداکثر استفاده به عمل می آید

شکل ۳ طرحی را نشان می دهد که اساس آن یک طرفه بودن خیابانهای شریانی درجه ۲ است. اگر خیابانهای شریانی درجه ۲ دوطرفه باشند، پیچیدگی تقاطعها و تبادلها، به مراتب بیشتر است. بنابراین، به یک طرفه کردن تنها به عنوان اصلاح ترافیک خیابانهای موجود نباید نگاه کرد. در طراحی شبکه راههای توسعه های جدید، خیابانهای شریانی درجه ۲ یک طرفه را می توان به عنوان گزینه های قابل مطالعه ای در نظر گرفت.



شکل ۳ نمونه ارتباط راههای شریانی درجه ۱ و ۲ با هم و با خیابانهای محلی، استفاده از راههای شریانی درجه ۲ یکطرفه ارتباط راهها با یکدیگر را ساده کرده است.

معایب راههای یک طرفه به شرح زیر است:

- طول سفرها را افزایش می دهد.
- احتمال اشتباه ورود ممنوع وجود دارد و اگر شبکه آن گویا نباشد، ناآشنایان به منطقه را سردرگم می کند این عیب بیشتر مربوط به یک طرفه کردن خیابانهای موجود است. در طرح شبکه های جدید با طراحی صخیح شبکه می توان این نقص را برطرف کرد.
- وسایل نقلیه اضطراری (مانند آمبولانس، نیروی انتظامی و آتش نشانی) در اوقات شلوغی نمی توانند از خطهای طرف مقابل استفاده کنند و ناچارند مانند سایر وسایل نقلیه پشت چراغ قرمز منتظر بمانند اما، با در نظر گرفتن خط ویژه اتوبوس، وسایل نقلیه اضطراری می توانند از این خط استفاده کنند، و این عیب برطرف می شود.
- سرعت حرکت وسایل نقلیه را افزایش می دهد، و عبور ایمن پیاده ها از عرض خیابان به شیوه های پرخرجتری نیاز دارد.
- در طرح شبکه راهها در آبادانیهای جدید، خیابانهای یک طرفه را باید از همان شروع کار طراحی در نظر بگیرند، و طبقه بندی خیابانها و تقسیم منطقه به هسته های شهری را با توجه به خیابانهای یک طرفه انجام دهند.
- یک طرفه ساختن خیابانهای موجود باید مبتنی بر طبقه بندی خیابانها به محلی و شریانی باشد، و پس از بررسی عملکرد کاربریها و شبکه ارتباطی بین آنها صورت گیرد.

ضوابط اجزاء

۱.۳ سرعت طرح

سرعت طرح مناسب برای راههای شریانی درجه ۲، ۶۰ کیلومتر در ساعت توصیه می شود در خیابانهای شریانی کوتاه، در مناطق مرکزی شهرها، و همچنین در مواردی که به علت عوارض طبیعی زمین و یا محدود بودن عرض حریم، تأمین این سرعت طرح موجب افزایش قابل ملاحظه هزینه های احداث می شود؛ می توان سرعت طرح را ۵۰ کیلومتر در ساعت گرفت. اگر بخواهند راه شریانی درجه ۲ را برای سرعت طرح ۷۰ کیلومتر در ساعت طرح کنند، باید همه ضوابط زیر را رعایت کنند:

- از دسترسی پیاده ها به سواره رو توسط مانع فیزیکی جلوگیری کنند
- عبور پیاده ها از عرض راه به صورت غیر همسطح انجام گیرد، و یا توسط چراغ راهنما کنترل شود
- حداکثر سرعت مجاز (۶۰ کیلومتر در ساعت) را توسط تابلو اعلام کنند

طرح راه شریانی درجه ۲ برای سرعتهای کمتر از ۵۰ و بیشتر از ۷۰ کیلومتر در ساعت مجاز نیست.

۲.۳ حجم ترافیک ساعت طرح

حجم ترافیکی که راه شریانی درجه ۲ براساس آن طرح می شود، حجم ترافیکی است که در وضعیت توسعه کامل اطراف، در شلوغترین ساعت یک روز معمولی، راه را مورد استفاده قرار می دهد (حجم ساعت طرح).

۳.۳ ظرفیت

ظرفیت راه شریانی درجه ۲ براساس ظرفیت تقاطعهای آن تعیین می شود (فصل ۵ مبانی). بدون در دست داشتن وضعیت هندسی تقاطعها، و طرز کنترل ترافیک آنها، نمی توان میزانی از ظرفیت راههای شریانی درجه ۲، با تقریب قابل قبول برای طراحی، به دست داد.

اما، هنگام مطالعات برنامه ریزی و امکان سنجی، نمی توان وضعیت هندسی همه تقاطعها و طرز کنترل ترافیک آنها را مشخص کرد در حالی که تخمینی از میزان ظرفیت راههای شریانی درجه ۲ در این مراحل لازم است. در این موارد، می توان ظرفیت طراحی هر خط از راه شریانی درجه ۲ را از فرمول زیر به دست آورد:

$$C = 1400 \frac{G}{C} K_1 K_2$$

که در آن:

C = ظرفیت طراحی یک خط از راه شریانی درجه ۲، بر حسب وسیله نقلیه در ساعت؛

K_1 = ضریب تعدیل مربوط به وضعیت ایستادن وسایل نقلیه برای پیاده و سوار کردن مسافر، که از جدول ۲ بدست می آید؛

K_2 = ضریب تعدیل مربوط به وضعیت پارکینگ حاشیه ای، که از جدول ۳ بدست می آید؛ و

G/C = نسبت زمان سبز به زمان دور چراغ راهنما در جهت راه مورد نظر است.

جدول ۲ ضریب اصلاح ظرفیت برای ایستادنها و پیاده و سوار کردن مسافر (K_p)، راههای شریانی درجه ۲.

تعداد ایستادنها و پیاده و سوار کردن مسافران				تعداد خطهای اصلی
پارکینگ متنوع	کم	متوسط	زیاد	
۱۰	۰.۸۰	۰.۷۰	۰.۶۰	۱
۱۰	۰.۹۰	۰.۸۵	۰.۸۰	۲
۱۰	۰.۹۵	۰.۹۰	۰.۸۵	۳

جدول ۳ ضریب اصلاح ظرفیت برای تأثیر پارکینگ حاشیه‌ای (K_p)، راههای شریانی درجه ۲.

تعداد جابجایی وسایل نقلیه در پارکینگ حاشیه‌ای				تعداد خطهای اصلی
پارکینگ متنوع	کم	متوسط	زیاد	
۱۰	۰.۸۰	۰.۶۰	۰.۲۰	۱
۱۰	۰.۸۵	۰.۷۰	۰.۵۰	۲
۱۰	۰.۹۰	۰.۷۵	۰.۵۰	۳

مقدار C در فرمول فوق برحسب ترکیب متوسطی از وسایل نقلیه به دست آمده است. بنابراین، برای استفاده از این فرمول، تبدیل وسایل نقلیه به معادل سواری آنها ضروری نیست.

۴.۳ تعداد خطها

تعداد خطهای راههای شریانی درجه ۲ براساس حجم ترافیک ساعت طرح و ظرفیت هر خط تعیین می‌شود. تعداد خطهای اصلی حداقل ۲ و حداکثر ۶ در دو جهت حرکت تعیین می‌شود. پیاده‌ها نباید ناچار شوند که در عبور از عرض خیابان، از بیش از دو خط در صورت عبور بدون چراغ راهنما، و از بیش از چهار خط در صورت تنظیم عبور پیاده‌ها توسط چراغ راهنما، در یک مرحله بگذرند. برای کاهش عرض عبور پیاده‌ها میانه در نظر می‌گیرند. برای ضوابط جزئیات به بخش ۱۰، «مسیرهای پیاده» رجوع کنید.

۵.۳ فاصله دید

رعایت فاصله دید افقی و قائم در راههای شریانی درجه ۲ و در تقاطعهای آنها ضروری است. حداقل باید فاصله دید توقف (جدول ۲ بخش پلان و نیمرخهای طولی) در همه جا

رعایت شود برای تأمین دید افقی، فاصله جسم مانع دید تا محور خط کناری باید از حداقلهای تعیین شده در منحنیهای شکل ۲۲، بخش ۲، «پلان و نیمرخهای طولی» بیشتر باشد. برای تأمین فاصله دید قائم، مشخصات قوسهای قائم باید مطابق ضوابط تعیین شده در بند ۵.۴ همان بخش باشد.

باید کنترل کنند که دهانه کلیه راههای اتصالی و خیابانهای محلی برای وسایل نقلیه‌ای که در راههای شریانی حرکت می‌کنند به خوبی قابل رؤیت باشد برای این منظور، باید سعی کنند که در این نقاط فاصله دید افقی و قائم تا آنجا که بشود، از حداقلهای تعیین شده برای فاصله دید توقف بیشتر باشد.

همچنین، رانندگان وسایل نقلیه‌ای که از راههای اتصالی و خیابانهای محلی (خیابانهایی که تقاطع آنها با چراغ راهنما کنترل نشده و ورود از آنها به راه شریانی با رعایت تقدم ترافیک راه شریانی مجاز است) به راه شریانی وارد می‌شوند، باید بتوانند وسایل نقلیه در راه شریانی را از فاصله‌ای که برای ورود ایمن آنها به این راه کافی است، ببینند. این مثلث دید در بخش ۷، «تقاطعها» تشریح و تعیین شده است.

اگر در راههای موجود و یا موارد اضطراری نمی‌توان فاصله دید حداقل برای توقف را در قبل از دهانه راه اتصالی و یا خیابانهای محلی فراهم ساخت، باید محل تقاطع را با استفاده از تابلوی خطر به رانندگان اطلاع دهند برای نوع تابلو به نشریه شماره ۹۹ دفتر تحقیقات و معیارهای فنی سازمان برنامه و بودجه رجوع کنید.

تقاطع‌هایی که با چراغ راهنما کنترل می‌شود، باید از فاصله‌ای بیشتر از حداقل فاصله دید توقف دیده شود برای این منظور، رانندگان وسایل نقلیه موتوری باید بتوانند حداقل دو چراغ راهنما را از فاصله‌ای که در بند ۳.۶ بخش ۲، «پلان و نیمرخهای طولی» تعیین شده، ببینند.

اگر در راههای موجود و در وضعیت ناچاری تأمین فاصله فوق ممکن نیست، باید با استفاده از تابلوی خطر، محل چراغ راهنما را به اطلاع رانندگان وسایل نقلیه برسانند. برای نوع تابلو به نشریه شماره ۹۹ دفتر تحقیقات و معیارهای فنی سازمان برنامه و بودجه رجوع کنید.

در طرح پلان راههای شریانی درجه ۲، باید ضوابطی را که برای طرح پلان این راهها در بخش ۲، «پلان و نیمرخهای طولی» داده شده رعایت کنند.

در هیچ حالتی شعاع قوسها نباید از حداقلهای تعیین شده در جدول ۷ بخش ۲، «پلان و نیمرخهای طولی» کمتر باشد. شعاع قوسها باید از حداقلهای تعیین شده در جدول ۹ همان بخش کمتر نباشد تا بتوان نیمرخ عرضی معمولی را در قوس حفظ کرد. اگر شعاع قوس از حداقلهای تعیین شده در جدول ۱۶ بیشتر، و از حداقلهای تعیین شده در جدول ۹ کمتر است، مقطع راه نباید شیب عرضی مخالف پیدا کند. اگر شعاع قوس کمتر از ارقام تعیین شده در جدول ۷ است، باید مطابق شکل ۱۵ بخش نامبرده در بالا به مقطع عرضی راه شیب عرضی یک طرفه دهند.

باید سعی کنند که شعاع قوسها حداقل برابر با ارقام تعیین شده در جدول ۹ باشد تا به تغییر نیمرخ عرضی در قوسها نیاز نباشد. تغییر جهت دادن شیب عرضی از نظر تخلیه آبهای سطحی و یخزدگی سطح راه، و همچنین دسترسی به بناهای اطراف مشکلاتی ایجاد می کند، و تا حد امکان باید از آن جلوگیری کرد.

فاصله دید افقی را باید با استفاده از منحنیهای شکل ۲۲ و ۲۳ همان بخش کنترل کنند.

۷.۳ نیمرخهای طولی

به بخش ۲، «پلان و نیمرخهای طولی» رجوع کنید.

جز در مواردی که امتداد مسیر پیاده و دوچرخه با امتداد راه شریانی درجه ۲ متفاوت است، شیبهای طولی این راهها باید با رعایت نیازهای پیاده و دوچرخه (جدول ۱۸ بخش پلان و نیمرخهای طولی) انتخاب شود. استفاده از جدول ۲۱ (بخش پلان و نیمرخهای طولی) فقط در مواردی مجاز است که امتداد مسیرهای پیاده و دوچرخه با امتداد راه شریانی درجه ۲ یکی نباشد، و عامل تعیین کننده در انتخاب شیبهای طولی حرکت وسایل نقلیه موتوری باشد.

طول قوسهای گنبدی باید از طولی که براساس جدول ۲۳، بخش ۲، «پلان و

نیمرخهای طولی» به دست می آید بیشتر باشد طول قوسهای کاسه‌ای باید از طولی که براساس جدول ۲۴ همان بخش بدست می آید بیشتر باشد، مگر در مواردی که روشنایی راه در شب کافی است. در این موارد، اگر ناچار شوند می‌توانند طول قوس قائم کاسه‌ای را از حداقلهایی که با استفاده از جدول ۲۴ به دست می آید کمتر بگیرند در هیچ حالتی، طول قوس کاسه‌ای نباید از حداقلهایی که در جدول ۲۵ تعیین شده کمتر باشد.

۸.۳ شیبهای عرضی

شیبهای عرضی در قسمتهای مستقیم به شرح زیر تعیین می‌شود:

- خط اصلی سمت راست ۲٫۵ درصد

- خط پارکینگ ۳ درصد

- سایر خطها ۲٫۰ درصد

در قسمتهای قوسی، شیب عرضی یکسره را حداکثر می‌توان تا ۴ درصد گرفت. به بند ۶.۲ و به بخش ۲، «پلان و نیمرخهای طولی» رجوع کنید

۹.۳ ارتفاع آزاد

به بخش ۲، «پلان و نیمرخهای طولی» رجوع کنید

۱۰.۳ عرض خط

عرض مطلوب برای خطهای اصلی راههای شریانی درجه ۲، ۳٫۲۵ متر و عرض حداقل ۲٫۷۵ متر تعیین می‌شود. از عرض حداقل جز در موارد استثنایی، و آن هم در مورد راههای موجود نباید استفاده کنند در مناطق صنعتی، انبارها، عمده‌فروشیها، و در سایر مواردی که حجم وسایل نقلیه سنگین (کامیون، تریلی و اتوبوس) بیش از ۱۰ درصد حجم کل ترافیک را تشکیل می‌دهد، عرض خط را نباید از ۳٫۲۵ متر کمتر بگیرند در این موارد بهتر است عرض خط ۳٫۵ متر باشد

عرض خطی را که در کنارش جدول قرار دارد باید ۰٫۲۵ متر بیشتر از عرضهای تعیین

شده در بالا بگیرند اگر در کنار خط ناودان وجود دارد، عرض ناودان را نباید جزء عرض خط به حساب آورد

در قوسها باید عرض خط را مطابق ضوابط داده شده در بند ۷۰۳ بخش ۲، «پلان و نیمرخهای طولی» عریض کنند

برای عرض خطهای کمکی به فصل ۴، بخش ۳، «اجزای نیمرخهای عرضی» رجوع کنید

۱۱.۳ میانه

میانه یک عضو بسیار مطلوب برای راههای شریانی درجه ۲ است. عرض عبور پیاده‌ها را کاهش می‌دهد، دسترس‌یها و حرکت وسایل نقلیه را تنظیم می‌کند، و از گردشها و دور زدنهای غیرمجاز و مزاحم جلوگیری می‌کند. همچنین، محل امنی برای پیاده‌ها هنگام گذشتن از عرض خیابان و نیز برای نصب وسایل کنترل ترافیک فراهم می‌سازد. به علاوه، با استفاده از فضای میانه می‌توان در محل تقاطعها خط مخصوص گردش به چپ فراهم ساخت. برای جزئیات طرح میانه به بند ۴۰۷ بخش ۳، «اجزای نیمرخهای عرضی» رجوع کنید

عرض سکوی بتنی نباید از ۲۰ متر کمتر باشد زیرا، سکوی باریکتر از این زیبا نیست، و ممکن است رانندگان آن را در شب تشخیص ندهند. اگر برای سکوی بتنی جا فراهم نیست، می‌توان در میانه باغچه یا جداساز ترافیکی قرار داد در باغچه میانه نباید درختهایی بکارند که مانع دیده شدن پیاده‌ها شود، یا جلوی دید رانندگان وسایل نقلیه را بگیرد

در انتخاب نوع میانه از ارقام زیر به عنوان راهنما می‌توان استفاده کرد:

عرض میانه کمتر از ۱۲۵ متر:

عرض میانه کمتر از ۱۲۵ متر توصیه نمی‌شود در صورت ناچاری، علاوه بر خط کشی باید این میانه را، با استفاده از دکه‌های چشم‌گیرهای و یا سکوی بتنی که جدول دوطرف آن مایل است، به طور فیزیکی مشخص کنند

عرض میانه ۱۲۵ تا ۱۷۵ متر:

جداساز ترافیکی به عرض ۲۵ ر: تا ۷۵ ر: متر، با نرده پیاده در وسط آن (با در

نظر گرفتن ۰٫۵ متر فاصله بین نمای جداساز تا لبه خط اصلی)

عرض میانه ۲٫۰ تا ۲٫۵ متر:

میانه باغچه‌ای به عرض ۱٫۵ تا ۲٫۰ متر (با در نظر گرفتن ۰٫۲۵ متر فاصله بین نمای جدول و لبه خط اصلی)

عرض میانه بیش از ۲٫۵ متر:

میانه با سکویی بتنی به عرض حداقل ۲٫۰ متر (با در نظر گرفتن ۰٫۲۵ متر فاصله بین نمای جدول و لبه خط اصلی)

اگر تعداد راههای متقاطع که ترافیک با گردش به چپ به آنها وارد می‌شود، زیاد است، و از تعداد آنها نمی‌توان کاست، خط ممتد گردش به چپ (شکل ۶ بخش اجزای نیم‌رخهای عرضی) ممکن است میانه مناسبی باشد خط ممتد گردش به چپ را باید به نحوی جریان‌بندی کنند که از آن به عنوان خط اصلی استفاده نشود

۱۲.۳ جدول

به کار بردن جدول در لبه‌های راههای شریانی درجه ۲ مجاز است. برای مشخصات جدول این راهها، به فصل ۸، بخش ۳، «اجزای نیم‌رخهای عرضی» رجوع کنید

۱۳.۳ تأسیسات تخلیه آبهای سطحی

در نظر گرفتن سیستم مناسب برای تخلیه آبهای سطحی نهایت اهمیت را دارد برای تخلیه آبهای سطحی باید از سیستم جدول - چاهک - لوله استفاده کنند در صورت وجود خط پارکینگ، آب جاری شده در کنار جدول (جوبک) می‌تواند همه خط پارکینگ؛ و در غیر این صورت، تا نصف خط سمت راست را اشغال کند استفاده از جوبهای سرباز و یا ناودان برای تخلیه آبهای سطحی این راهها مجاز نیست. برای ضوابط سیستمهای هدایت و تخلیه آب به بند ۴.۶، بخش ۲، «پلان و نیم‌رخهای طولی» رجوع کنید

۱۴.۳ حاشیه

عرض حداقل برای حاشیه ۲٫۵ متر و عرض مطلوب آن ۳٫۰ متر تعیین می شود در مناطق مرکزی شهرها، می توان حاشیه را هم سطح پیاده رو گرفت و از آن برای قرار دادن اثاثه شهری استفاده کرد

۱۵.۳ تأسیسات پیاده

راههای شریانی درجه ۲ شبکه اصلی جابجایی وسایل نقلیه موتوری و همچنین شبکه اصلی جابجایی پیاده ها در داخل شهرهایند در هر دو طرف راههای شریانی درجه ۲، باید پیاده رو در نظر بگیرند پیاده روها باید شبکه پیوسته ای را تشکیل دهد طرح خیابانهای شریانی درجه ۲ باید با توجه کامل به ایمنی و سایر نیازهای پیاده ها انجام گیرد برای ضوابط جزئیات طراحی سیستمهای پیاده به بخش ۱۰، «مسیرهای پیاده» رجوع کنید

۱۶.۳ دوچرخه رو

در آبادانیهای جدید، راههای شریانی درجه ۲ را باید با توجه به نیازهای دوچرخه سواران طراحی کنند به علت حجم زیاد ترافیک و سرعت نسبتاً زیاد وسایل نقلیه، دوچرخه سواران به استفاده مشترک از سواره رو این راهها راغب نیستند

تشویق دوچرخه سواری و استفاده از دوچرخه به عنوان یک وسیله نقلیه کار آ یک سیاست کشوری است و باید مورد توجه قرار گیرد توصیه می شود که حداقل در یک طرف امتداد کلیه راههای شریانی درجه ۲ مسیرهای مخصوص دوچرخه در نظر بگیرند، و شیب طولی این راهها را در حدودی انتخاب کنند، که برای دوچرخه سواران قابل قبول باشد برای ضوابط جزئیات به بخش ۱۱، «مسیرهای دوچرخه» رجوع کنید

۱۷.۳ پارکینگ حاشیه ای

برای محدودیتهای پارکینگ حاشیه ای، به بند ۸.۵.۲ همین بخش، و همچنین به فصل ۴، بخش ۹، «دسترسیها» رجوع کنید

در نظر گرفتن پارکینگ حاشیه‌ای غیرموازی برای راههای شریانی درجه ۲ مجاز نیست. برای ضوابط طراحی پارکینگ حاشیه‌ای موازی به فصل ۶، بخش ۳، «اجزای نیم‌رخهای عرضی» رجوع کنید.

استفاده اتوبوس از راههای شریانی درجه ۲

۱.۴ برنامه ریزی

۱.۱.۴ رهنمودهای عام

به عنوان یک سیاست اصلی، باید اتوبوس را به عنوان وسیله نقلیه اصلی انجام سفرهای دور و متوسط درون شهری در نظر بگیرند. آبادانیهای جدید را باید براین اساس طراحی کنند که در آنها سفرهای دور و متوسط توسط شبکه اتوبوسرانی، و سفرهای متوسط توسط شبکه دوچرخه سواری، و سفرهای کوتاه و متوسط توسط شبکه پیاده روی انجام گیرد.

تأکید می شود که شهرها قبل از پرداختن به سیستمهای پرهزینه راه آهن شهری و اتوبوس برقی، به اصلاح و افزایش کارایی شبکه اتوبوسرانی خود توجه کنند. از سیستمهای اتوبوسرانی شهرها استفاده بهینه نمی شود برای بهبود سیستم باید اول وضعیت موجود را بررسی کنند، و راههای افزایش بهره وری سیستم موجود را تشخیص دهند.

مزیت اصلی اتوبوس تطابق پذیری وسیع آن به بافت شهر، و انعطاف زیاد آن نسبت به

امکانات سرمایه گذاری و تغییرات تقاضا است. به علت این مزیت و سایر کار آییهای شبکه اتوبوسرانی، استفاده از آن در شهرهای مختلف دنیا، و مخصوصاً در کشورهای تازه توسعه یافته و در حال توسعه، روز به روز در حال گسترش است. مزایای اصلی اتوبوس به عنوان یک وسیله نقلیه جمعی و عمومی به شرح زیر است:

- به جز پیاده روی و دوچرخه سواری، هزینه سفر با اتوبوس از سایر وسایل نقلیه کمتر است.

- ایجاد و توسعه خطوط اتوبوسرانی به مدت زمان و سرمایه گذاری بسیار کمتری نیاز دارد تا سایر وسایل نقلیه جمعی. به علاوه، متناسب با افزایش امکانات و تقاضا، شبکه اتوبوسرانی را می توان توسعه داد.

- اتوبوس راه مخصوص نمی خواهد اما با استفاده از اتوبوس رو و خط ویژه، می توان این سیستم را برای جابجا کردن تعداد زیاد مسافر مناسب کرد. اتوبوسها در حالی که ممکن است قسمتی از مسیر خود را با سرعت زیاد در اتوبوس رو طی کنند، می توانند از این راه ویژه سریع السیر خارج شوند و برای قسمتهایی از مسیر خود از جاده های معمولی استفاده کنند. به این ترتیب، شبکه اتوبوسرانی را می توان به سادگی به شبکه موجود راهها و به توزیع مکانی کاربریها انطباق داد.

- ظرفیت شبکه اتوبوسرانی را می توان با تغییرات زمانی تقاضا تطبیق داد.

- برخلاف سایر وسایل نقلیه جمعی که به سرمایه گذاری اولیه زیاد نیاز دارند، شبکه اتوبوسرانی را می توان با برنامه ریزی صحیح به تدریج توسعه داد. مثلاً، می توان برای توسعه اتوبوس رو سریع السیر جا در نظر گرفت، ولی احداث آن را به آینده موکول کرد. حتی می توان اتوبوس رو را به صورت مرحله ای ساخت. اتوبوس روها را می توان چنان طراحی کرد که تبدیل آنها به شبکه اتوبوس برقی و یا راه آهن شهری امکان پذیر باشد.

- امکانات افزایش ظرفیت خطوط شبکه اتوبوسرانی گسترده است. اگر ظرفیت متوسط اتوبوس را در ساعت شلوغ ۶۰ مسافر بگیریم، در مسیری که در هر

ساعت ۶۰ اتوبوس حرکت می کند، تنها ۳۶۰۰ نفر جابجا می شوند اما، در سائوپولوی برزیل، با استفاده از حرکت کاروانی در خط ویژه اتوبوس، توانسته اند ظرفیت خط ویژه را به ۳۰۰ اتوبوس و یا ۱۸۰۰۰ نفر در ساعت برسانند در آزادراه ۴۹۵، که شهر نیویورک را به ایالت نیوجرسی ارتباط می دهد، یک خط به اتوبوسها اختصاص دارد در این خط، در ساعت شلوغ، حدود ۵۰۰ اتوبوس در یک جهت حرکت می کند

- تعمیرات و نگهداری سیستم اتوبوسرانی ساده تر از سایر سیستمهای جابجایی جمعی است.

- مقدار آلوده سازی اتوبوسها را با گاز سوز کردن آنها می توان تا حدود زیادی برطرف کرد

- هزینه سفر کم است.

۲.۱.۴ برنامه ریزی شبکه

برای برنامه ریزی شبکه رهنمودهای زیر داده می شود:

- شبکه اتوبوسرانی را باید با شبکه پیاده و دوچرخه به صورت یکپارچه طراحی کنند همچنین، طراحی شبکه اتوبوسرانی را با توجه به کاربریهای هسته های شهری و براساس طبقه بندی راههای شهری انجام دهند

- نحوه دسترسی مسافر به اتوبوس و ارتباط ایستگاهها با یکدیگر، و با مسیرهای پیاده و دوچرخه، و همچنین با پارکینگها و جاذبه های مهم ترافیکی مشخص کنند

- در طراحی مسیرهای ویژه و خیابانهای مخصوص اتوبوس، امکان دسترسی داشتن بناها به وسایل نقلیه شخصی، خدماتی، اضطراری، و نحوه حمل کالا به بناها را در نظر بگیرند

- ایمنی مسافران در ایستگاهها را از همان مراحل اولیه طراحی شبکه در نظر

بگیرند مثلاً، رعایت عرض حداقل برای سکوهای پیاده و سوار شدن، ممکن است در انتخاب محل مسیرهای خط ویژه مؤثر باشد

برای افزایش ظرفیت شبکه، گزینه‌های زیر را به ترتیب بررسی کنند:

- اصلاح مدیریت ترافیک
- در نظر گرفتن خط ویژه اتوبوس
- در نظر گرفتن خیابان ویژه اتوبوس

با اصلاح مدیریت ترافیک، حرکت کلیه وسایل نقلیه بهتر می‌شود، و از این بهبود اتوبوسها نیز بهره می‌گیرند. اثربخشی بعضی از راه‌حلهای اصلاح ترافیک نظیر ممنوع ساختن پارکینگ حاشیه‌ای در بهبود حرکت اتوبوسها زیاد است. اگر می‌توان با اصلاح مدیریت ترافیک، حرکت اتوبوسها و ظرفیت جابجایی مورد نظر را فراهم ساخت، در نظر گرفتن خط ویژه و خیابان ویژه اتوبوس توصیه نمی‌شود برای شیوه‌های مختلف اصلاح مدیریت ترافیک، به فصل ۲ رجوع کنید.

۳.۱.۴ برنامه‌ریزی ایستگاهها

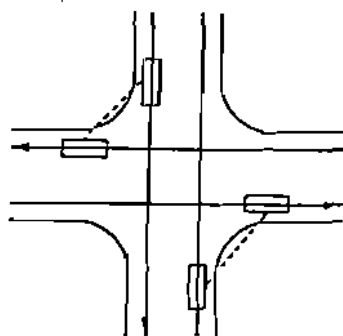
محل ایستگاههای اتوبوس را باید با توجه به عوامل زیر انتخاب کنند:

- محلی مناسبتر است که به جاذبه‌های مهم مسافر نزدیکتر باشد
- محلی مناسبتر است که در نزدیکی و در محل تلاقی مسیرهای مهم پیاده باشد
- محلی مناسبتر است که توقف اتوبوسها در آن، تداخل کمتری با جریان ترافیک پیدا کند
- محلی مناسبتر است که به ایستگاههای سایر مسیرهای وسایل نقلیه همگانی، و همچنین به پایانه‌ها و پارکینگهای عمومی نزدیک باشد
- محلی مناسبتر است که از کاربریهای حساس نسبت به دود و صدا دور باشد
- فاصله ایستگاههای اتوبوس از یکدیگر در وضعیتهای معمولی بین ۳۰۰ تا

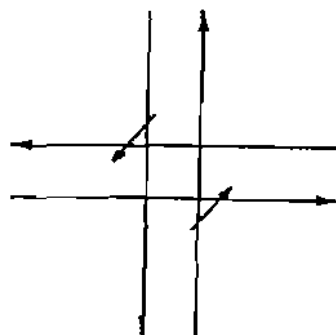
۶۰۰ متر توصیه می شود در نواحی مسکونی خلوت، می توان این فاصله را تا ۱۰۰۰ متر گرفت.

اگر ایستگاه را در محل تقاطع مسیرهای مختلف اتوبوس قرار می دهند؛ باید به جهت و تعداد مسافرانی که تغییر مسیر می دهند، توجه کنند. ایستگاهها را نسبت به هم طوری قرار دهند، که برای عوض کردن اتوبوس، تعداد کمتری ناچار به عبور از عرض خیابان شریانی شوند.

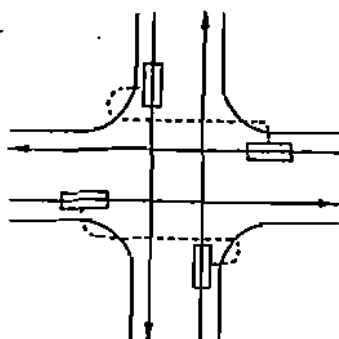
مثلاً، در شکل ۴، حالت «ج» غلط است؛ زیرا بیشتر مسافرانی که خط خود را عوض می کنند، ناچارند از عرض خیابان بگذرند. حالت «ب» صحیح است؛ زیرا جهتی که بیشترین تغییر اتوبوس در آن جهت صورت می گیرد، از عرض خیابان نمی گذرد.



«ب» موقعیت درست ایستگاهها نسبت به یکدیگر



«الف» پیکانها جهت را نشان می دهند که در آن تعداد زیادی مسافر اتوبوس عوض می کنند.



«ج» موقعیت نادرست ایستگاهها نسبت به یکدیگر

شکل ۴ ارتباط ایستگاههای اتوبوس با یکدیگر در راههای متقاطع.

۲.۴ ایستگاه

ایستگاه اتوبوس مجموعه‌ای است که برای سوار و پیاده کردن مسافران ساخته می‌شود در ایستگاه همه یا بعضی از اجزای زیر وجود دارد:

- پهلوگیر
- سکو
- بیرون رفتگی
- سرپناه
- خط کشی و تابلو
- نقشه راهنمای مسیر
- جدول حرکت اتوبوسها
- اثاثه شهری

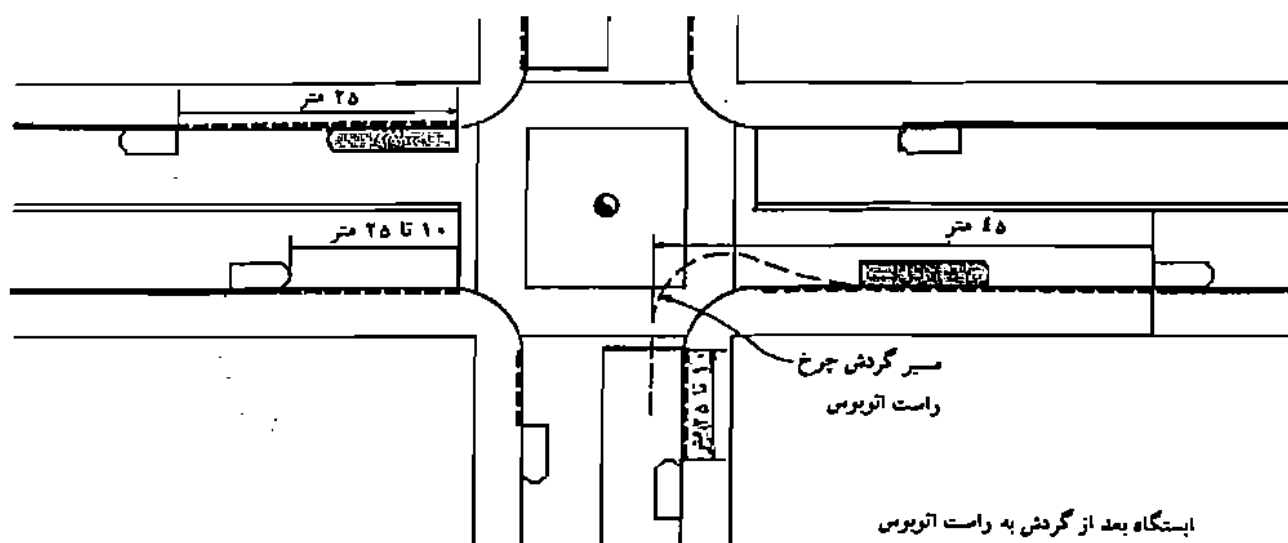
در نظر گرفتن پهلوگیر، سکو، سرپناه، خط کشی و تابلو مشخص کننده ایستگاه، و تابلوهای راهنمای مسیر و جدول حرکت اتوبوسها برای همه ایستگاهها الزامی است. در مواردی که اتوبوسها در کنار پیاده‌رو می‌ایستند، پیاده‌رو به عنوان سکو عمل می‌کند.

در راههای شریانی درجه ۲، کار آیی ایستگاه به مقدار تعیین کننده‌ای تابع وضعیت کنترل ترافیک است. باید ممنوع بودن توقف اتومبیل در ایستگاه به شدت اعمال شود، تا ایستگاه بتواند وظیفه خود را به خوبی انجام دهد. حدود اعمال پارکینگ ممنوع در شکل ۵ تعیین شده است. در این شکل، طول تعیین شده برای یک پهلوگیر ۱۲ متری است. اگر اتوبوس مفصلی از ایستگاه استفاده می‌کند، و یا در نظر گرفتن بیش از یک پهلوگیر ضروری است، باید طول ایستگاه را به تناسب بیشتر بگیرند.

ایستگاههای اتوبوس از نظر موقعیت نسبت به تقاطع، سه نوع اند:

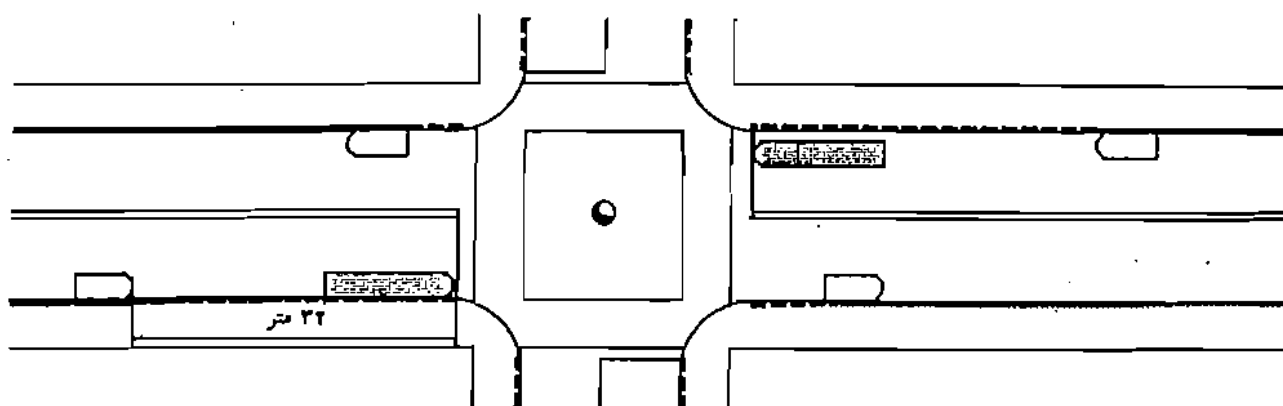
- ایستگاه بعد از تقاطع
- ایستگاه قبل از تقاطع
- ایستگاه بین تقاطعها

شکل ۵ هر سه نوع را نشان می‌دهد. ایستگاه بعد از تقاطع، نسبت به ایستگاه قبل از

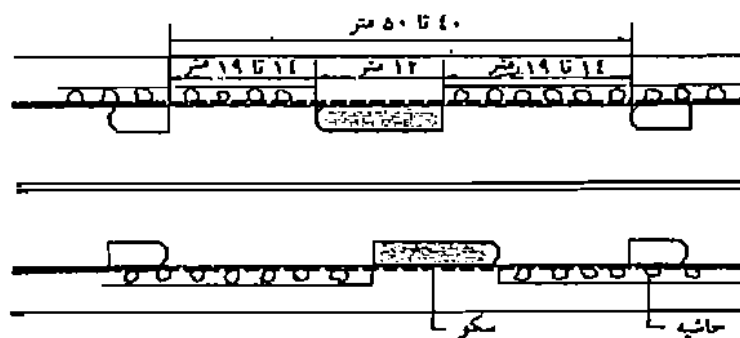


----- ایستادن متفرع

«الف» ایستگاه بعد از تقاطع



«ب» ایستگاه قبل از تقاطع



«ج» ایستگاه بین نقاطها

شکل ۵ موقعیت ایستگاههای اتوبوس در تقاطعها.

تقاطع و یا بین تقاطعها برتری دارد، و جز در مواردی که به علت سایر عوامل نظیر، ارتباط با ایستگاههای دیگر، نوع دیگری توجیه شود، ایستگاه را باید بعد از تقاطع قرار دهند.

برتریهای ایستگاه بعد از تقاطع نسبت به ایستگاه قبل از تقاطع به شرح زیر است:

- اتوبوسها با وسایل نقلیه راستگرد تداخل کمتری پیدا می کنند.
- ظرفیت تقاطع بیشتر است.
- اتوبوسها مانع دید در تقاطع نمی شوند.
- مسافران پیاده شده، عرض خیابان را در پشت اتوبوس طی می کنند به این ترتیب، از ایمنی بیشتری برخوردارند.
- در تقاطعهای با چراغ راهنما، اتوبوسها برای وارد شدن به جریان ترافیک بیشتر فرصت پیدا می کنند.

اما، اگر ممنوع بودن توقف سایر وسایل نقلیه در ایستگاه اتوبوس اعمال نشود، و سایر وسایل نقلیه ایستگاه را اشغال کنند؛ اتوبوسها به ناچار تقاطع را سد می کنند در خیابانهای باریک این کار موجب بند آمدن ترافیک هر دو خیابان می شود.

در خیابانهایی که حجم ترافیک راستگرد و تعداد پیاده های متقابل با آن زیاد نیست، اتوبوسها تداخل قابل ملاحظه ای با وسایل نقلیه راستگرد پیدا نمی کنند. اگر در چنین خیابانهایی کمبود پارکینگ حاشیه ای نیز وجود ندارد، و ایستگاه قبل از تقاطع از نظر ارتباط با سایر ایستگاهها بهتر است، می توان از آن نوع استفاده کرد این شرایط معمولاً در داخل محدوده شهرها جمع نیست. بنابراین، ایستگاه قبل از تقاطع به ندرت توجیه پذیر است.

۱۰۲.۴ پهلوگیر

پهلوگیر طولی است که اتوبوس در امتداد آن برای مسافری توقف می کند یک پهلوگیر جای توقف یک اتوبوس است، و طول آن باید برابر ارقام زیر باشد:

- اگر اتوبوسهای معمولی از ایستگاه استفاده کنند: ۱۲ متر
- اگر اتوبوسهای مفصلی از ایستگاه استفاده کنند: ۱۸ متر

تعداد پهلوگیرها براساس ظرفیت ایستگاه و ظرفیت یک پهلوگیر تعیین می شود.

ظرفیت یک پهلوگیر مطابق بند ۶.۹.۵ بخش مبانی و با در نظر گرفتن R برابر ۰.۶۶۷ تعیین شود

مثال: اگر ارقام زیر در مورد یک ایستگاه صادق باشد، ظرفیت یک پهلوگیر را حساب کنید:

زمان پیاده و سوار کردن مسافران (زمان مسافرگیری) = ۴۵ ثانیه

زمان تخلیه ایستگاه = ۲۵ ثانیه

نسبت سبز مؤثر در مسیر اتوبوس = ۰.۷۰

$$۲۷ \approx ۲۶.۸۹ = ۶(۰.۷۰ \times ۲۵ + ۴۵) / (۰.۶۶۷ \times ۳۶۰۰)$$

ظرفیت هر پهلوگیر برابر است با ۲۷ اتوبوس در ساعت.

در این مثال، در صورتی که تعداد ۲۷ و یا کمتر از ۲۷ اتوبوس از ایستگاه استفاده کنند، یک پهلوگیر کافی است. اگر تعداد اتوبوسها بیش از ۲۷ اتوبوس در ساعت باشد، باید بیش از یک پهلوگیر در نظر بگیرند

اگر اتوبوسها به صورت کاروانی (قطار) حرکت کنند، ظرفیت کل پهلوگیرها برابر حاصل جمع ظرفیتهای آنهاست. در غیر این صورت، ظرفیت کل پهلوگیرها از حاصل جمع ظرفیتهای تک تک آنها کمتر است، و ظرفیت کل باید مطابق ضرایب تعیین شده در جدول ۳۸ بخش مبانی تعدیل شود

۲.۲.۴ بیرون رفتگی ایستگاه

در راههای شریانی درجه ۲، در نظر گرفتن بیرون رفتگی معمولاً ضروری نیست، و اگر در نظر بگیرند، اتوبوسها از آن استفاده نمی کنند شرایط ضروری برای قابل استفاده بودن بیرون رفتگی به شرح زیر است:

— اگر خط ویژه اتوبوس وجود دارد، در نظر گرفتن بیرون رفتگی معمولاً ضروری نیست. بیرون رفتگی در وضعیتی توصیه می شود که تعداد اتوبوسها زیاد است، و همه آنها در همه ایستگاهها نمی ایستند در چنین وضعیتی، اتوبوسهایی که در یک ایستگاه بخصوص نمی ایستند باید بتوانند از کنار اتوبوسهای در حال

توقف در آن ایستگاه بگذرند.

— اگر خط پارکینگ وجود دارد، از خط پارکینگ برای ایستگاه اتوبوس استفاده

می شود و بیرون رفتگی ضروری نیست (شکل ۵).

— اگر خط ویژه و خط پارکینگ وجود ندارد، در صورت تحقق دو شرط زیر

بیرون رفتگی توصیه می شود:

شرط اول) زمان پیاده و سوار کردن مسافران، به طور معمول، بیشتر از ۳۰

ثانیه باشد

شرط دوم) تأمین جای لازم برای بیرون رفتگی به کیفیت حرکت پیاده ها

در پیاده رو مجاور لطمه نزنند.

به علاوه، در مناطق شلوغ مرکزی شهر، ممکن است فراهم ساختن بیرون رفتگی در

کنار خطهای ویژه اتوبوس به تنظیم حرکت اتوبوسها و کاهش تداخل آنها با یکدیگر

کمک کند. در این موارد، ایستگاه معمولاً به عنوان یک پایانه کوچک عمل می کند.

۳.۲.۴ سکو

عرض سکو از نظر ایمنی و امنیت و راحتی مسافران بسیار مهم است. مطلوب آن است که

عرض سکو از ۳۰ متر کمتر نباشد ولی تأمین این مطلوب همیشه عملی نیست. در مواردی

که از سطح سواره رو خیابانهای موجود برای اتوبوس رو دو طرفه استفاده می کنند، فراهم

ساختن عرض ۳۰ متر در داخل سواره رو غالباً غیر ممکن است. در مشکلترین وضعیتهای،

عرض سکو باید به اندازه ای باشد، که یک نفر بتواند به راحتی از کنار مسافران ایستاده عبور

کند. بنابراین، عرض آزاد سکو (عرضی که بوسیله اثاثه یا اشیاء دیگر اشغال نمی شود) در هیچ

حالتی نباید از ۱٫۷۵ متر کمتر باشد این عرض حداقل مطلق است که رعایت آن در همه

وضعیتها الزامی است. باید سعی کنند که تا حد امکان، عرض سکو را از این حداقل بیشتر

بگیرند.

سکو بهتر است که در تمام طول پهلوی گیر ادامه داشته باشد از سکوی ناقص، یعنی

سکویی که طول آن از طول پهلوی گیر کمتر است، فقط برای ایستگاههای خلوت کم اهمیت

می توان استفاده کرد.

برای کلیه ایستگاههای اتوبوس باید سرپناه در نظر بگیرند طراحی سرپناه بسیار مهم است، و این کار را نباید پیش پا افتاده انگاشت، و به افراد غیرمتخصص سپرد چون تعداد سرپناهایی که از یک طرح ساخته می شود معمولاً زیاد، و در شهرهای بزرگ بسیار زیاد است، صرف وقت کافی در طرح نمونه بازده زیادی دارد در شکل ۶ ایده هایی برای طرح سرپناه ایستگاههای کوچک داده شده است. این شکلهای تنها جنبه دادن ایده دارد، و به آنها نباید به عنوان ضابطه و حتی رهنمود نگاه کرد.

در طراحی سرپناه اصول و ضوابط زیر را باید رعایت کنند:

— سرپناه باید شاخص باشد، تا مسافران، با استفاده از آن، محل ایستگاه را به روشنی از فاصله های دور تشخیص دهند.

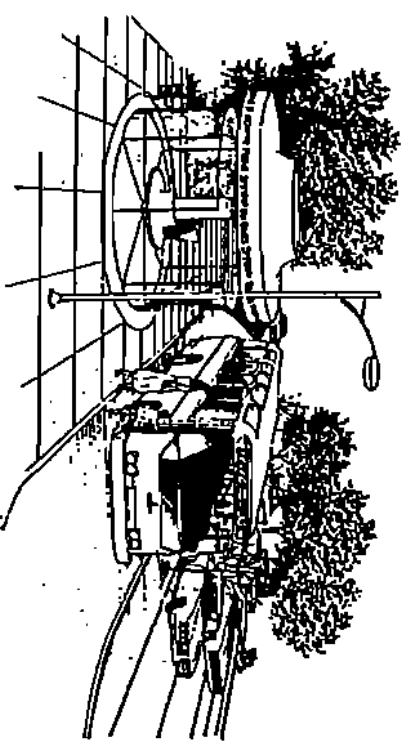
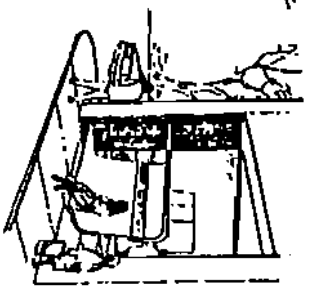
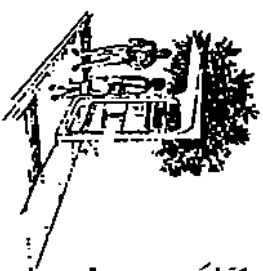
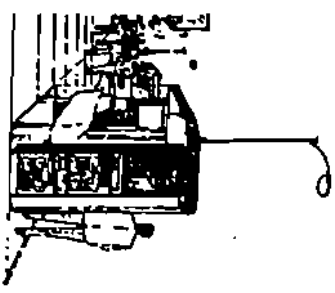
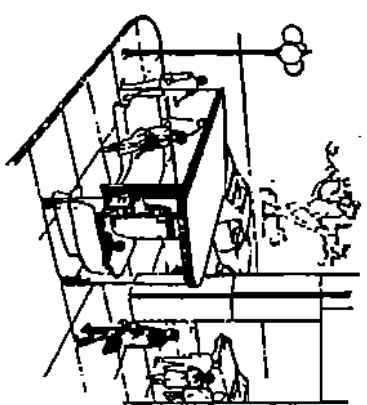
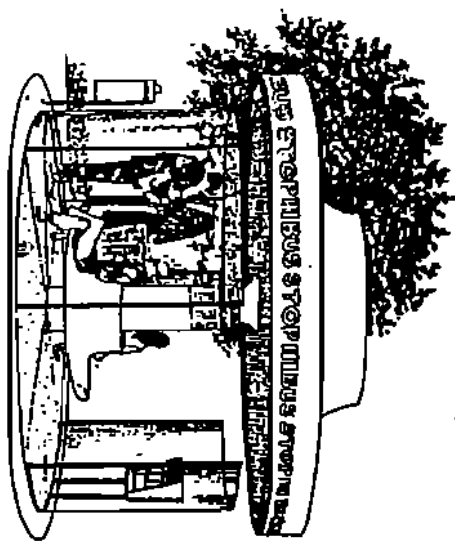
— داخل سرپناه باید به خوبی از بیرون آن دیده شود.

— سرپناه نباید کاملاً بسته باشد زیرا هوای داخل سرپناه به طور غیرقابل تحملی در تابستانها گرم می شود به علاوه، سرپناه مسدود از نظر امنیت پیاده ها و نظافت آن مطلوب نیست.

— جهت تابش آفتاب را در تابستانها در نظر بگیرند، و سرپناه را طوری طرح کنند که در زیر آن همیشه قسمتی سایه باشد برای تأمین سایه، سرپناه به دیوارهایی احتیاج دارد این دیوارها باید با توجه به اصل باز بودن محیط سرپناه طراحی شود همین موضوع را در مورد جهت باد و حفاظت مسافران در مقابل آن رعایت کنند.

— اگر دور سرپناه بسته است، راه ورودی را باید در طرف پیاده رو، و راه خروجی را در طرف سواره رو قرار دهند عرض ورودی و خروجی نباید از ۷۵ ر متر باریکتر، و از ۹۰ ر متر پهن تر باشد.

— در ایستگاههای بزرگ که صفهای طویل تشکیل می شود و سرپناه سطح وسیعی دارد، به منظور نظم بخشیدن به صف مسافران، داخل سرپناه را باید



نکات و ایستگاه برای طرح سرباز در ایستگاهها.

نرده کشی کنند

- ظاهر سرپناه نهایت اهمیت را دارد سرپناه باید زیبا و با محیط اطرافش هماهنگ باشد وجود سرپناه می تواند خیابان را زشت کند، و یا با هماهنگی و تناسبش به زیبایی خیابان بیفزاید

- معمولترین مصالحی که در ساختن سرپناه به کار می رود فلز است، اما از چوب، خیزران، بتن مسلح و پلاستیک نیز استفاده می کنند در انتخاب مصالح باید به هزینه، فراهم بودن در محل، و عملی و اقتصادی بودن اجرای آن در محل توجه کنند

- پیش سازی باید مورد توجه کامل قرار گیرد توصیه می شود سرپناه به صورت قوارمای (قطعات همسان) طراحی شود که بتوان با قرار دادن قوارمهای مختلف در کنار هم، بسته به مورد سرپناهایی با ابعادهای مختلف ساخت. با طرح سرپناه به صورت قوارمای، توسعه آینده آن آسانتر است.

ظرفیت

مساحت زیر سرپناه را باید براساس پیش بینی تعداد مسافران در شلوغترین ساعت روز تعیین کنند ارقام زیر به عنوان رهنمود داده می شوند

سطح مورد نیاز برای هر نفر ۲،۰ تا ۵،۰ متر مربع
طول یک قواره پیش ساخته ۳ تا ۴ متر
عرض یک قواره پیش ساخته ۵ تا ۲ متر
ارتفاع قواره ۵ تا ۲،۰ متر

۵.۲.۴ خط کشی و تابلو

محل ایستگاه را باید با نصب تابلوی مخصوص ایستگاه اتوبوس و خط کشی مکمل آن مشخص کنند برای مشخصات تابلو و خط کشی به نشریه شماره ۹۹ دفتر تحقیقات و معیارهای فنی سازمان برنامه و بودجه رجوع کنید

۶.۲.۴ تابلوی مسیر حرکت اتوبوسها و جدول زمانبندی آنها

در ایستگاه باید تابلوی گویا و بزرگی نصب کنند که مسیر و ایستگاههای خطهایی را که در آن ایستگاه توقف می کنند، نشان دهد همچنین، باید ارتباط این خطوط را با ایستگاهها و پایانه ها و مراکز جمعیتی و فعالیتی، در این تابلو مشخص کنند

جدول زمانبندی حرکت اتوبوسهایی را که در ایستگاه توقف می کنند، باید در داخل سرپناه، و در جایی که در شب نیز قابل خواندن است نصب کنند

۷.۲.۴ اثاثه شهری

نیمکت

در اوقات شلوغ نیمکت فایده ای ندارد ولی برای اوقات خلوت ایستگاهها قرار دادن نیمکت به آسایش مسافران کمک می کند بنابراین، معمولاً قرار دادن تعداد زیادی نیمکت در ایستگاهها ضروری نیست.

روشنایی

در تعیین محل ایستگاه و یا در تعیین محل چراغهای خیابان باید سعی کنند که ایستگاه در قسمت روشنتر خیابان قرار گیرد همچنین، در جاهایی که از نظر هزینه و نگهداری مقدور است، در داخل سرپناه لامپ جداگانه ای قرار دهند

تلفن همگانی

یکی از محلهای مناسب برای نصب تلفن همگانی ایستگاههای اتوبوس است، زیرا در این مکان، تلفن بیشتر در معرض دید است و امکان خرابکاری در آن کمتر است. به علاوه، از فضای سرپناه مشترکاً استفاده می شود و هزینه ها کاهش می یابد توصیه می شود که شهرداریها با شرکت مخابرات هماهنگی کنند تا در ایستگاههای مناسب تلفن همگانی نصب شود

۳.۴ خط ویژه اتوبوس

خط ویژه اتوبوس از نظر موقعیت آن دو نوع است:

- خط ویژه کنار

- خط ویژه وسط

هر یک از دو نوع فوق، از نظر جریان ترافیک، خود به دو نوع تقسیم می شوند:

- خط ویژه موافق جریان (شکل ۷)

- خط ویژه مخالف جریان (شکل ۸)

معمولترین خط ویژه اتوبوس خط ویژه ای است که در کنار و موافق جریان باشد. طراحی و پیاده کردن این خط ویژه به بررسی کمتری نیاز دارد، و تأثیرات ترافیکی آن نیز کمتر است.

۱.۳.۴ خط ویژه کنار

۱.۱.۳.۴ خط ویژه کنار و موافق جریان

این خط را می توان در ساعات معین، و یا در تمام اوقات شبانه روز به حرکت اتوبوسها اختصاص داد.

گذاشتن مانع فیزیکی بین خط ویژه و جریان اصلی ترافیک توصیه نمی شود. اگر از خط ویژه فقط در ساعات معینی از روز استفاده می شود، نمی توان بین خط ویژه و جریان اصلی ترافیک مانع فیزیکی قرار داد. لبه داخلی خط ویژه را باید با خط سفید ممتد خط کشی کنند. در ساعاتی که خط به حرکت اتوبوس اختصاص دارد، باید پارکینگ حاشیه ای ممنوع شود.

اعمال شدید مقررات در کار آبی خط ویژه نقش تعیین کننده دارد. بدون اعمال محکم مقررات، خط ویژه اثربخشی خود را از دست می دهد. در برنامه ریزی و پیاده کردن خط ویژه، مسأله اعمال مقررات و افراد و بودجه لازم برای این کار را باید با جزئیات کافی همراه با طرح فیزیکی خط طراحی کنند.

مشکل اصلی در خط ویژه کنار، حرکت چپگرد اتوبوسها، و حرکتهای راستگرد سایر وسایل نقلیه است. بهتر است همه گردش به راستها را حذف کنند در صورتی که این کار عملی نیست، تا حد امکان از تعداد این حرکتهای در طول خط ویژه بکاهند.



شکل ۷ نمونه خط ویژه موافق جریان ترافیک



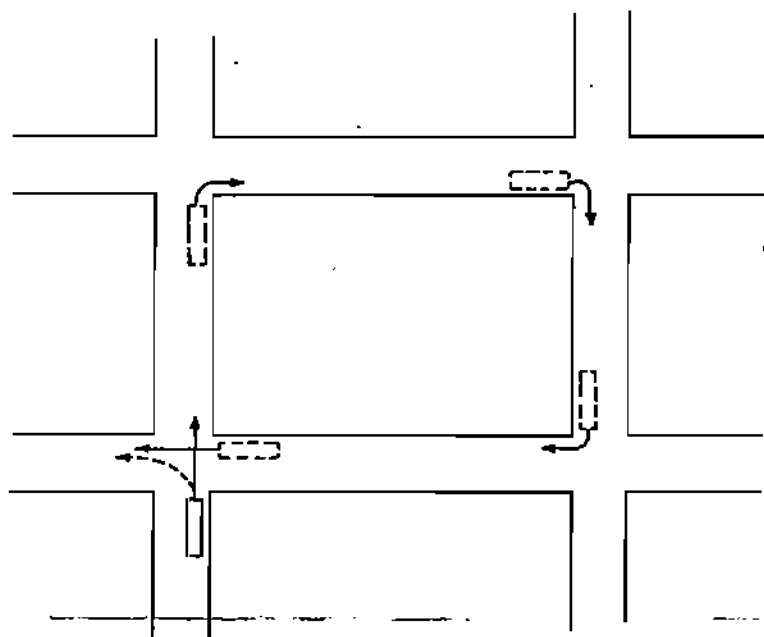
شکل ۸ نمونه خط ویژه مخالف جریان ترافیک در خیابانهای یکطرفه

در هیچ موردی نباید اجازه دهند که گردش به راست سایر وسایل نقلیه جز از کنارترین خط سمت راست (خط ویژه) انجام گیرد. اگر سایر وسایل نقلیه از خط خود به راست بپیچند، ممکن است برای خود و اتوبوسهایی که در خط ویژه حرکت می کنند، خطرات مهم به بار آورند. باید اجازه دهند که وسایل نقلیه تا فاصله ۷۵ متری خط ایست تقاطع از محل خط ویژه برای گردش به راستهای خود استفاده کنند در این طول، خط ممتد را باید قطع کنند، و امتداد خط ویژه را با خط کشی بریده مشخص سازند.

برای انجام گردش به چپ، اتوبوسها باید از خط ویژه خارج شوند و گردش به چپ خود را مانند سایر وسایل نقلیه انجام دهند. همچنین، می توانند گردش به چپ مورد نظر را به صورت سه گردش به راست از تقاطع بعدی انجام دهند (شکل ۹). به این ترتیب، سه گردش به راست جانشین یک گردش به چپ می شود.

به وسایل نقلیه خدمات اضطراری باید اجازه دهند که از خط ویژه استفاده کنند به موتورسیکلت و تاکسی نباید چنین اجازه ای داده شود. ممکن است بتوان به دوچرخه ها اجازه داد که در تحت شرایطی از خطهای ویژه غیر اصلی اتوبوس استفاده کنند برای جزئیات، به بخش ۱۱، «مسیرهای دوچرخه» رجوع کنید.

عرض خط ویژه کنار موافق جریان بهتر است که از ۳٫۵۰ متر کمتر نباشد. اگر به دوچرخه ها اجازه می دهند که از خط ویژه استفاده کنند، این عرض نباید کمتر از ۴٫۵ متر



شکل ۹ طرز جانشین کردن یک گردش به چپ با سه گردش به راست.

باشد عرض خط ویژه نباید از حداقل ۳٫۰ متر کمتر باشد؛ ولی در موارد بسیار مشکل، می‌توان قسمتهای کوتاهی از آن را به عرض ۲٫۷۵ متر گرفت. عرضهای فوق براین فرض است که خط ویژه توسط مانعی فیزیکی از جریان اصلی ترافیک جدا نمی‌شود.

جدا کردن خط ویژه توسط مانع فیزیکی عموماً نادرست است. این کار فقط در مواردی توصیه می‌شود که اعمال مقررات مربوط به استفاده از خط ویژه جز از طریق نصب مانع فیزیکی عملی نباشد. در این صورت، عرض قسمت مجزا شده باید به اندازه‌ای باشد که هرگاه اتوبوسی از کار افتاد و متوقف شد، اتوبوسهای دیگر بتوانند از پهلوئی آن بگذرند. برای این منظور، عرض آزاد خط ویژه نباید در قسمتهای مستقیم از ۶٫۰ متر، و در قوسها از ارقامی که در جدول ۴ داده شده کمتر باشد.

اگر پیاده‌ها عرض خط ویژه را مرتباً قطع کنند، خط ویژه کارایی خود را از دست می‌دهد. در این نقاط، توصیه می‌شود که برای تنظیم حرکت پیاده‌ها، در سمت خارجی خط ویژه، نرده پیاده نصب کنند.

خط ویژه را باید با تابلو و خط کشی مخصوص کاملاً مشخص کنند. اگر تقاطعها به هم نزدیک است، در هر تقاطع یک تابلو و اگر فاصله تقاطعها زیاد است، حداقل هر ۲۵۰ متر یک تابلو مسیر ویژه نصب شود.

اگر خط ویژه در ساعات معینی از شبانه روز به حرکت اتوبوسها اختصاص دارد، این موضوع را با استفاده از تابلو به رانندگان وسایل نقلیه به روشنی و سادگی تفهیم کنند. در

جدول ۴ عرض خط ویژه یک خطه در پیچها، در قسمتهایی که در دایره خط ویژه مانع فیزیکی وجود دارد

عرض خط ویژه (متر)	شعاع قوس (متر)
۱٫۰۰	۳۵ تا ۳۰
۸٫۲۵	۵۰ تا ۴۰
۷٫۵۰	۷۰ تا ۵۵
۷٫۲۵	۱۱۰ تا ۷۵
۶٫۷۵	۱۵۰ تا ۱۱۵
۶٫۵۰	۲۵۰ تا ۱۵۵
۶٫۲۵	۴۰۰ تا ۲۵۵
۶٫۰۰	بیش از ۴۰۰

طرح این تابلوها، توضیح می‌شود که خط ویژه با حروف بزرگ به حرکت اتوبوسها اختصاص داده شود و اوقاتی که استفاده از خط برای همه وسایل نقلیه آزاد است، با حروف کوچک استثنا شود.

۲.۱.۳.۴ خط ویژه کنار و مخالف جریان

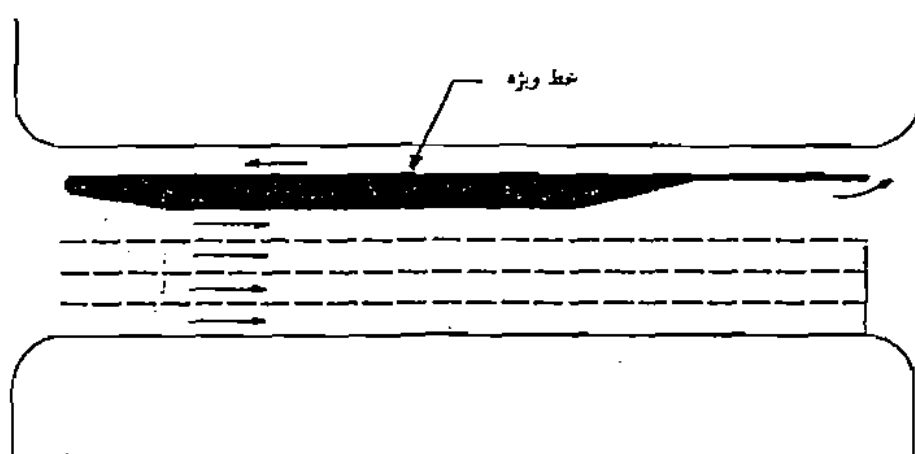
چون ورود و خروج مسافران از سمت راست اتوبوس انجام می‌شود، و سمت راست همیشه باید به طرف سکوی ایستگاه باشد، موارد استفاده از خط ویژه کنار مخالف جریان محدود است. موارد استفاده از خط ویژه کنار مخالف جریان در سمت راست خیابان یک طرفه است. همچنین، از این نوع خط ویژه می‌توان در سمت چپ راه، در قسمتهای کوتاهی از مسیر اتوبوس که فاقد ایستگاه است، استفاده کرد این قسمتها ممکن است مسیرهای سریع‌السير واقع در اطراف شهرها، و یا قسمتهای کوتاهی از مسیر داخل شهر باشد.

شکل ۱۰ دو نمونه از خط ویژه مخالف جریان را نشان می‌دهد. در حالت «الف» خط ویژه مخالف جریان در سمت راست واقع است، و پیاده و سوار شدن مسافران مواجه با مشکل نیست. در حالت «ب» خط ویژه مخالف جریان در یک راه دوطرفه، و در سمت چپ جاده واقع است. این قسمت کوتاه است و در طول آن ایستگاه وجود ندارد.

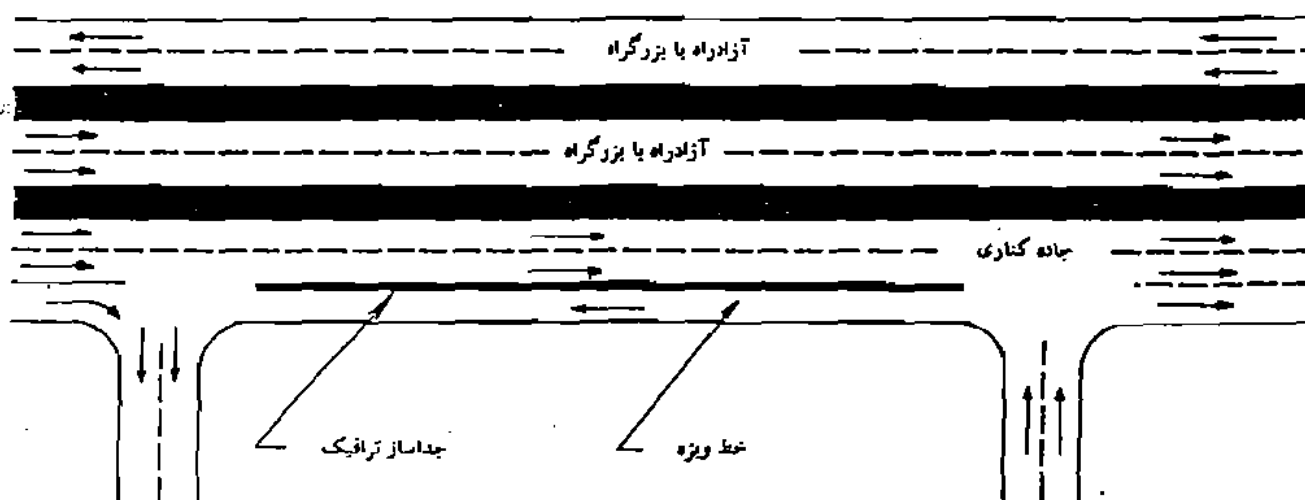
برای مشخص ساختن خط ویژه مخالف جریان، خط کشی کافی است، و می‌توان ترافیک خط ویژه و جریان مخالف آن را مانند ترافیک دو جهت خیابانهای دوطرفه با خط کشی از هم جدا کرد. استفاده از جداکننده‌های فیزیکی با مشکلات اجرایی وسیعی همراه است. به علاوه، اگر خط ویژه را با مانع فیزیکی جدا کنند، استفاده از آن را نمی‌توان به ساعات معینی محدود کرد. توصیه می‌شود هزینه‌ای که باید صرف جداکننده‌های فیزیکی شود، صرف اصلاح اعمال مقررات و نصب علائم گردد.

عرض خط ویژه مخالف جریان را باید حداقل ۲۵ متر از عرضهای تعیین شده برای خط ویژه موافق جریان بیشتر بگیرند. طراحی شروع و خاتمه خط ویژه مخالف جریان دقت و توجه بیشتری می‌خواهد. در این نقاط برحسب موقعیت، تابلوهای «ورود ممنوع» و «خیابان یک طرفه» نصب شود.

در خیابانهای یک طرفه، گردش به راست سایر وسایل نقلیه با حرکت اتوبوسها تداخل



«الف» خط ویژه مخالف جریان در سمت راست یک خیابان یکطرفه



«ب» خط ویژه مخالف جریان در سمت چپ یک خیابان یکطرفه، طول این خط ویژه کوتاه است و ایستگاه اتوبوس در طول آن وجود ندارد

شکل ۱۰ دو نوع کاربرد خط ویژه کناری مخالف جریان ترافیک

ندارد. این وسایل برای گردش به چپ از فرصت عبور بین اتوبوسها استفاده می کنند و عموماً مشکلی ندارند، مگر در مواردی که حجم ترافیک اتوبوسها زیاد است. در این موارد، توصیه می شود که برای گردش به چپ سایر وسایل نقلیه خط مخصوص گردش به چپ در نظر بگیرند (شکل ۱۰ - الف).

در خیابانهای دوطرفه، نباید به اتوبوسها اجازه دهند که هنگام گردش به راست خطهای وسایل نقلیه دیگر را قطع کنند، مگر در مواردی که در زمانبندی چراغ راهنما، زمان معینی برای گردش به راست اتوبوسها در نظر گرفته شده، و اتوبوسها حرکت راستگرد را به صورت حفاظت شده انجام می دهند.

۲.۳.۴ خط ویژه وسط

اگر در میانه راه سکو وجود دارد، و عرض سکو برای پیاده و سوار شدن مسافران کافی است، می توان خط ویژه ای، مخالف جریان ترافیک و در وسط سواره رو، قرار داد به این خط، خط ویژه وسط مخالف جریان می گویند. همچنین؛ در صورت فراهم بودن عرض کافی می توان دو خط میانی سواره رو را به خط ویژه اتوبوس تبدیل کرد در این صورت، به آنها خطهای ویژه میانی می گویند.

۱.۲.۳.۴ خط ویژه وسط و مخالف جریان

خط ویژه وسط مخالف جریان قسمتی از سواره رو در جهت خلوت راه است که در ساعات شلوغ جهت دیگر، آن را به حرکت اتوبوسها اختصاص می دهند (شکل ۱۱). در سایر اوقات، اتوبوسها اولویتی ندارند، و مانند سایر وسایل نقلیه از راه استفاده می کنند.

برای در نظر گرفتن خط ویژه مخالف جریان، باید همه شرایط زیر برقرار باشد:

- راه دارای میانه ای به عرض حداقل ۱۷.۵ متر باشد، که از آن بتوان به عنوان سکو پیاده و سوار شدن استفاده کرد.
- در طول خط ویژه، فاصله ایستگاههای اتوبوس از هم زیاد باشد.
- در ساعت های شلوغ، جریان ترافیک دو طرف نابرابر باشد، یعنی توزیع جهتی

از ۷۰ درصد بیشتر باشد.

- حجم ترافیک اتوبوسها در ساعت شلوغ از ۴۰ اتوبوس بیشتر باشد.



شکل ۱۱ نمونه خط ویژه مخالف جریان ترافیک در وسط خیابانهای دو طرفه

— در هر طرف راه حداقل سه خط وجود داشته باشد —

برتری خط ویژه وسط این است که اتوبوسها با گردش به راست بقیه ترافیک نداخل ندارند، و خطی که به اتوبوسها اختصاص داده می شود در جهت خلوت است.

برای خط ویژه وسط، عرض مطلوب ۳٫۷۵ متر، و عرض حداقل ۳٫۲۵ متر تعیین می شود فقط در طولهای کوتاهی از مسیر می توان از حداقل مطلق ۳٫۲۵ متر استفاده کرد.

۲۰۲۰۳۰۴ خطهای ویژه میانی

می توان دو خط وسط راه را به حرکت اتوبوسها اختصاص داد. در این صورت، اگر از نظر حریم راه امکان پذیر است، باید در دو طرف خطهای ویژه سکویی به عرض حداقل ۱٫۷۵ متر گذاشته شود. این سکوها برای پیاده و سوار کردن مسافر، و همچنین جدا کردن خطهای ویژه از خطهای دیگر است. اگر عرض کافی وجود ندارد، یا انحراف دادن به مسیر اتوبوسها،

می توان فقط در یک طرف خط ویژه سکو گذاشت، و محل سکو را به طور متناوب تغییر داد (شکل ۱۲). با این ترتیب، در عرض حدود ۹۰ متر، می توان دو خط ویژه میانی با سکوی پیاده و سوار شدن در نظر گرفت.

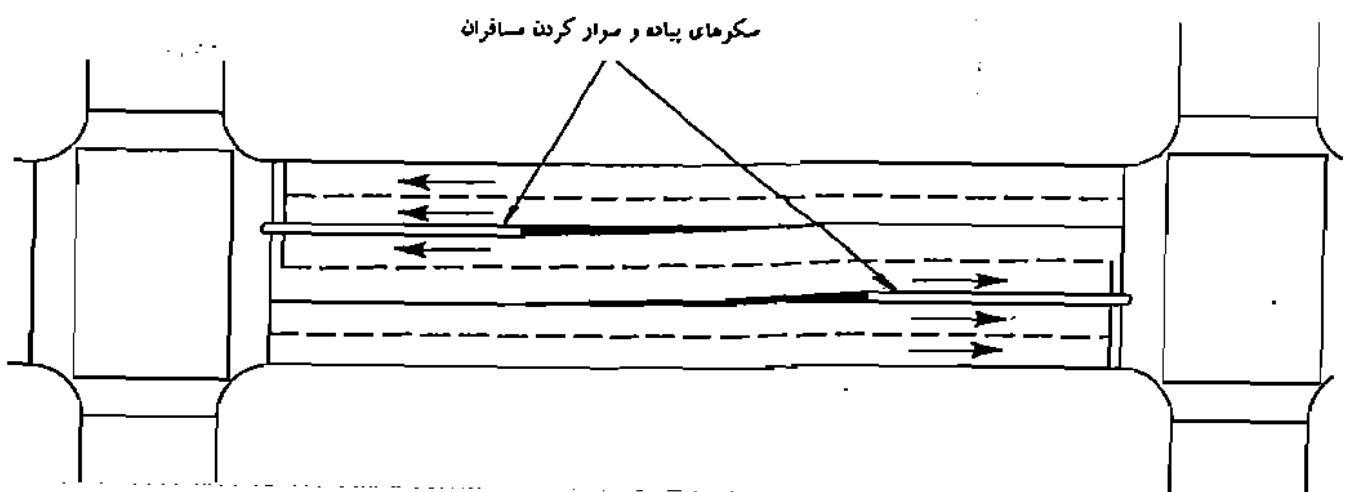
شروع خطهای ویژه میانی را باید با نصب تابلوهای بالاسری به اطلاع رانندگان وسایل نقلیه برسانند (شکل ۱۳).

۴.۴ خیابان ویژه اتوبوس

خیابان ویژه اتوبوس خیابانی است، که با هدف برتری دادن به استفاده اتوبوسها، استفاده سایر وسایل نقلیه در آن محدود می شود. در خیابان ویژه اتوبوس وسایل نقلیه زیر می توانند حرکت کنند:

- اتوبوسهای شهری
- وسایل نقلیه اضطراری نظیر آتش نشانی و نیروهای انتظامی
- کامیونها و وانتها در ساعات تعیین شده
- بر حسب وضعیت، می توان به تاکسیها در ساعات خلوت و یا همه اوقات اجازه استفاده داد
- دوچرخه ها

پیاده ها می توانند از پیاده رو خیابانهای ویژه اتوبوس استفاده کنند، ولی این خیابانها را



شکل ۱۲ خط ویژه در وسط با سکوهای پیاده و سوار کردن مسافران

نباید با خیابانهای مخصوص پیاده، که در آنها نیز برای جابجایی از اتوبوس استفاده می شود، اشتباه کرد. در خیابان مخصوص پیاده، فقط می توان خط اتوبوسی را که محلی و مخصوص همان خیابان است، قرار داد اما خیابانهای مخصوص اتوبوس را با هدف افزایش ظرفیت شبکه اتوبوسرانی در نظر می گیرند، و اصلی ترین خطوط شبکه اتوبوسرانی را از آنجا می گذرانند.

خیابان ویژه اتوبوس را با هدفهای مختلف ایجاد می کنند در مناطق مرکزی شهرها، در بعضی از خیابانها ازدحام اتوبوسها برای سوار و پیاده کردن مسافر چنان زیاد است، که اختصاص دادن طولهایی از خیابان به اتوبوسها، در تمام اوقات و یا در ساعات معینی از روز، ممکن است توجیه پذیر باشد.

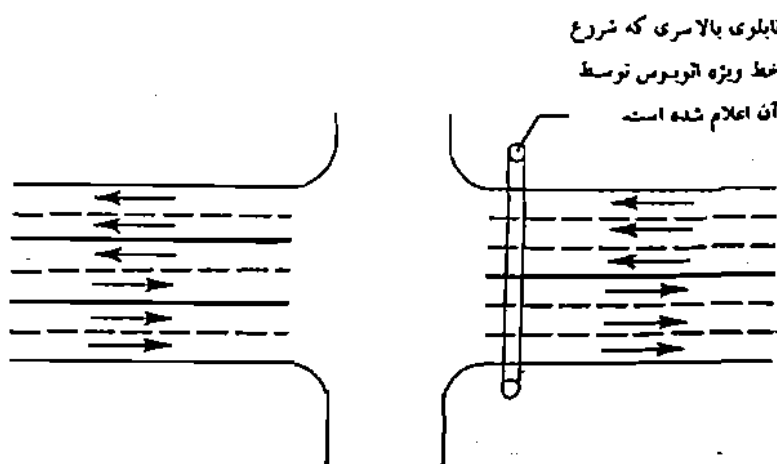
گاهی به علت باریک بودن خیابانها نمی توان خط ویژه اتوبوس در نظر گرفت، ولی می توان خیابانهایی را به حرکت سریع اتوبوسها اختصاص داد.

تأکید می شود که چنین راه حلهایی تنها باید در صورتی انتخاب شوند که عملی و اجرایی بودن، و همچنین به صرفه بودن آنها در بررسیهای امکان سنجی تأیید شود، و تأثیرات محیطی آنها قابل قبول باشد.

عرض خیابان ویژه اتوبوس به شرح زیر توصیه می شود:

— خیابان یک طرفه:

۶۰ متر برای ۳۰ تا ۶۰ اتوبوس در ساعت شلوغ



شکل ۱۳ استفاده از تابلوی بالاسری در شروع خط ویژه اتوبوس.

۷ر۵ متر برای ۶۰ تا ۱۰۰ اتوبوس در ساعت شلوغ

۷ر۵ متر با بیرون رفتگی در ایستگاهها برای حجم ترافیک بیش از ۱۰۰ اتوبوس
در ساعت شلوغ

در تمام حالات فوق، عرض خیابان ویژه در پیچهای تند نباید از حداقلهایی که در
جدول ۴ برای هر شعاع تعیین شده کمتر باشد

... خیابان دو طرفه:

۷ر۵ متر برای کمتر از ۳۰ اتوبوس در هر جهت، در ساعت شلوغ

۹ر۰ تا ۱۲ر۰ متر برای ۳۰ تا ۶۰ اتوبوس در هر جهت، در ساعت شلوغ

۱۲ر۰ متر با بیرون رفتگی ایستگاه برای حجم زیادتر از ۱۰۰ اتوبوس در هر
جهت، در ساعت شلوغ

پیاده‌رو خیابان ویژه اتوبوس باید عریض باشد محل عبور اتوبوسها باید تا فاصله ۵ر۰
متری از هر طرف آزاد باشد، و در آن تابلو و اثاث شهری قرار ندهند. در پیچها، این فاصله
آزاد باید با توجه به حرکت اتوبوسها و تجاوز پیش آمدگی جلوی آنها به داخل پیاده‌رو
تعیین شود (شکل ۲۰ بخش پلان و نیمر خهای طولی).

در خیابانهایی که به خیابان مخصوص اتوبوس تبدیل می‌شوند، باقیمانده سطح
سواره‌رو را باید به فضای پیاده‌ها و فضای سبز تبدیل کرد. عرض مسیر اتوبوسها را نباید
زیادتر از عرض لازم گرفت. این کار موجب می‌شود که حرکت اتوبوسها نامنظم شده،
ظرفیت و ایمنی خیابان کاهش یابد. به منظور ایجاد فضای دلچسب در خیابان، می‌توان مسیر
اتوبوسها را به جای خط مستقیم به صورت منحنیهای ملایم طراحی کرد.

طراحی خیابان ویژه اتوبوس را باید با طراحی ترافیکی کردوری که خیابان در آن
واقع است، انجام دهند. تعدادی از تقاطعها را می‌توان حذف کرد و ترافیک آنها را به
تقاطعهای دیگر هدایت نمود. اگر خیابان ویژه اتوبوس به عنوان بخشی از سیستم جابجایی
سریع شهری مورد نظر است، تقاطعهای مهم را می‌توان به صورت زیر گذر ساخت.
همچنین، می‌توان چراغهای راهنما را طوری طراحی کرد، که اولویت به حرکت اتوبوسها
داده شود، و با رسیدن اتوبوسها به تقاطع، چراغ راهنما در جهت حرکت آنها سبز شود.

نیمرخهای عرضی نمونه

۱.۵ اصول

تعیین نیمرخهای عرضی تیپ قسمت بسیار مهم و اساسی طراحی هندسی است. برای این کار، طراح، در مرحله اول، باید اهمیت نسبی نقشهای دسترسی و جابجایی را در راه مورد نظر تشخیص دهد، و نحوه کنترل عبور پیاده‌ها از عرض سواره‌رو را با توجه به منطقه شهری و نوع و تراکم کاربریهای مجاور راه تعیین کند به علاوه، شیوه و نقاط عبور تنظیم شده و ایمن پیاده‌ها از عرض سواره‌رو را باید مشخص کند با توجه به عوامل فوق سرعت طرح مناسب تعیین می‌شود.

سپس، طراح باید براساس سرعت طرح تعیین شده و با توجه به حجم ترافیک سواره و پیاده، خطهای ویژه اتوبوس و دوچرخه، سیاست پارکینگ حاشیه‌ای، محلهای بارگیری و باراندازی و پیاده و سوار شدن مسافر، ایستگاههای اتوبوس و تاکسی، لزوم و امکان در نظر گرفتن خطهای مخصوص راستگرد و چپگرد در تقاطعها، نحوه کنترل ترافیکی تقاطعها، و بالاخره حداکثر مجاز عرض عبور مجاز پیاده‌ها در محل پیاده‌گذرهای، اجزای مقطع عرضی را

تعیین کند به علاوه، عرض حریم موجود و هماهنگی قسمت‌های مختلف تأثیر تعیین کننده دارد. بنابراین تعیین الگو برای نیم‌رخهای عرضی تیپ صحیح نیست. به نیم‌رخهای عرضی داده شده در آیین نامه فقط باید به عنوان نمونه‌های نیم‌رخهای عرضی تیپ نگاه کنند.

باید در نظر بگیرند که خیابانهای بسیار عریض، به علت مقیاس غیر انسانی خود، برای خیابانهای شریانی درجه ۲ عموماً مناسب نیستند. پیاده‌ها در این خیابانها با محیط خود ارتباط برقرار نمی کنند، و پیاده روی خسته کننده می شود. به علاوه، احداث خیابانهای عریض از نظر اقلیمی با آب و هوای بیابانی و نیمه بیابانی اکثر شهرهای ما سازگار نیست.

بنابراین، باید سعی کنند که عرض حریم خیابانهای شریانی درجه ۲ از ۴۵ متر بیشتر نباشد و در هر مورد، عرض خیابان را زیادتر از ضرورت نگیرند. عرض سواره‌رو از نظر تأمین ایمنی سواره و پیاده دارای محدودیتهایی است که باید رعایت شود. این محدودیتها در همین بخش آیین نامه تعیین شده است. در محل تقاطعها، در صورت ضرورت می توانند برای اضافه کردن خطهای مخصوص گردش به چپ و به راست، عرض سواره‌رو را، با رعایت حدود تعیین شده برای عبور ایمن پیاده‌ها از عرض سواره‌رو، بیشتر بگیرند. این اضافه عرض نباید به ایمنی عبور پیاده‌ها در محل پیاده گذرها لطمه بزند. برای جزئیات ایمنی عبور پیاده‌ها از عرض راههای شریانی درجه ۲ به بند ۳۰۲.۳ بخش ۱۰، «مسیرهای پیاده» رجوع کنید.

۲.۵ راههای دوخطه

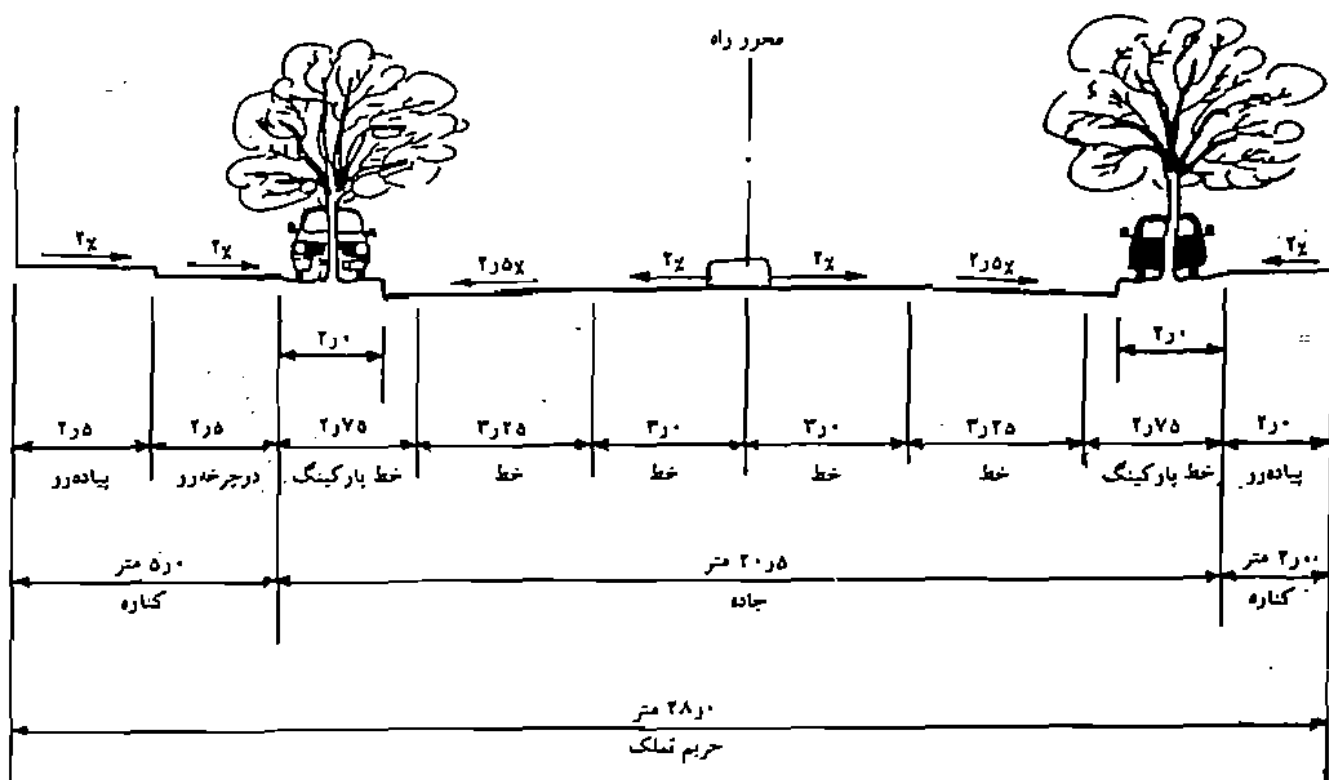
در شکلهای ۱۴ و ۱۵، دو نمونه از نیم‌رخهای عرضی راههای دوخطه را در حالتی بدون خط پارکینگ و با خط پارکینگ می بینید.

۳.۵ راههای چهارخطه

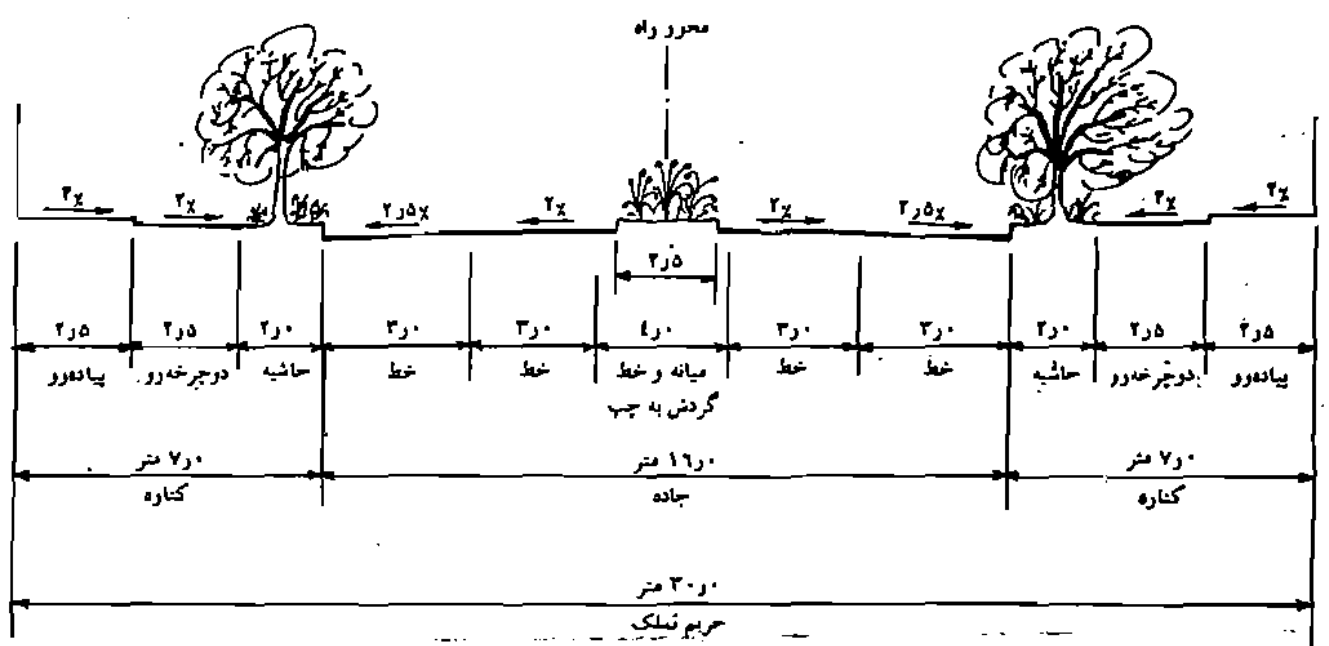
در شکلهای ۱۶ و ۱۷ نیم‌رخهای عرضی نمونه را برای دو حالت مختلف این راهها می بینید.

۴.۵ راههای شش خطه

در شکلهای ۱۸ تا ۲۱ نیم‌رخهای عرضی نمونه را برای چهار حالت مختلف این راهها می بینید.



شکل ۱۶ نیمرخ عرضی نمونه برای راه چهارخطه با خط پارکینگ و بدون حریم حفاظتی.



شکل ۱۷ نیمرخ عرضی نمونه برای راه چهارخطه با میانه و بدون پارکینگ حاشیه ای.

۱۰ - بخش	۱۰ - بخش
۱۱ - بخش	۱۱ - بخش
۱۲ - بخش	۱۲ - بخش
۱۳ - بخش	۱۳ - بخش
۱۴ - بخش	۱۴ - بخش
۱۵ - بخش	۱۵ - بخش

آشنایی با آمارهای شهری

۱ - بخش	۱ - بخش
۲ - بخش	۲ - بخش
۳ - بخش	۳ - بخش
۴ - بخش	۴ - بخش
۵ - بخش	۵ - بخش

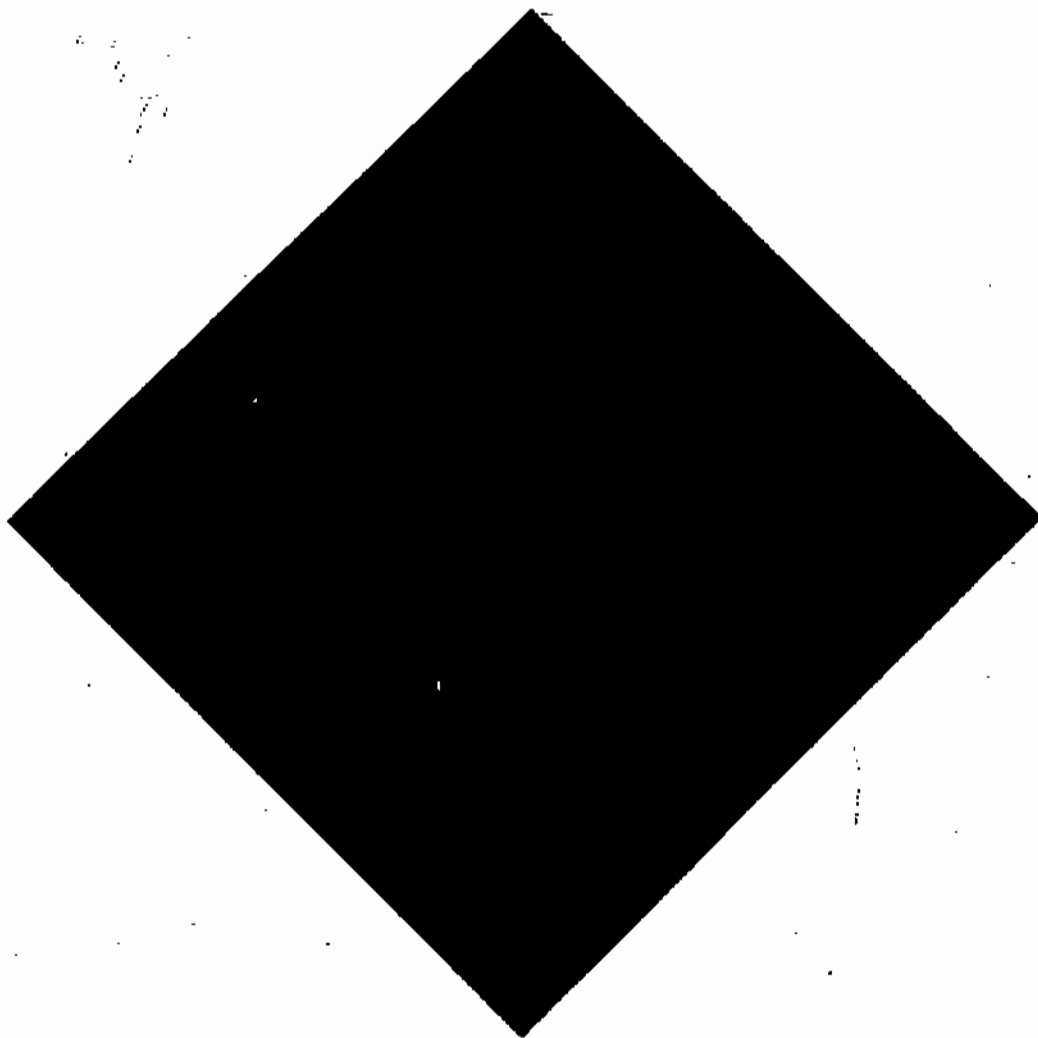
آشنایی با آمارهای شهری و روستایی

۱ - بخش	۱ - بخش
۲ - بخش	۲ - بخش
۳ - بخش	۳ - بخش
۴ - بخش	۴ - بخش
۵ - بخش	۵ - بخش
۶ - بخش	۶ - بخش
۷ - بخش	۷ - بخش
۸ - بخش	۸ - بخش
۹ - بخش	۹ - بخش
۱۰ - بخش	۱۰ - بخش
۱۱ - بخش	۱۱ - بخش
۱۲ - بخش	۱۲ - بخش
۱۳ - بخش	۱۳ - بخش
۱۴ - بخش	۱۴ - بخش
۱۵ - بخش	۱۵ - بخش
۱۶ - بخش	۱۶ - بخش
۱۷ - بخش	۱۷ - بخش
۱۸ - بخش	۱۸ - بخش
۱۹ - بخش	۱۹ - بخش
۲۰ - بخش	۲۰ - بخش

آشنایی با آمارهای شهری و روستایی

بخش ۷

تقاطعها



آیین‌نامه طراحی راههای شهری

بخش ۷

تقاطعات

وزارت مسکن و شهرسازی

۱۳۷۵

آیین‌نامه طراحی راههای شهری، بخش ۷، تقاطعها

تهیه کننده: سازمان طرح تهیه آیین‌نامه

آماده‌سازی و امور فنی چاپ: مرکز مطالعات و تحقیقات شهرسازی و معماری ایران

چاپ اول: ۱۳۷۵

لینوگرافی: افشار

چاپ و صحافی: نقش جهان

تیراژ: ۱۵۰۰

حق چاپ برای وزارت مسکن و شهرسازی محفوظ است.

بسمه تعالی

پیشگفتار وزیر مسکن و شهرسازی و رئیس شورای عالی شهرسازی و معماری

خداوند بزرگ را سپاسگزارم که در پی تهیه طرحهای جامع و تفصیلی و ضوابط و مقررات شهرسازی برای شهرهای کشور که از سال ۱۳۴۵ تاکنون ادامه داشته، همچنین تهیه مقررات ملی ساختمانی ایران که از سال ۱۳۶۶ آغاز شده و بیش از نیمی از مباحث بیست گانه آن منتشر شده یا در حال انتشار است، اکنون، آیین نامه طراحی راههای شهری که در کنار دو مجموعه فوق الذکر ارکان اصلی کنترل ساختمان و شهرسازی را تشکیل می دهد، در اختیار جامعه حرفه ای و مراجع بررسی و تصویب طرحها قرار می گیرد.

نبود ضوابط و رهنمودهای طراحی راههای شهری، مشکلات و مسائل زیر رابه وجود آورده بود:

■ طرح ریزان شهری و طراحان راه ناچار از مداخله در سیاستگذاری می شدند، در حالی که نه

صلاحیت و توان و نه فرصتی برای این کار داشتند؛

■ منابعی که باید تماماً صرف مطالعه کردن وضعیت خاص هر طرح، یافتن و سنجیدن گزینه های

مختلف و پرداختن به جزئیات شود، کلاً یا بعضاً در جستجوی الگوها و استانداردها صرف می شد؛

■ پایه و مبنایی برای انتقال و تکامل تجربیات حرفه ای وجود نداشت و این خود یکی از دلایل

اصلی کمبود نیروی کار ورزیده متخصص در امر طراحی شبکه راههای شهری بود؛

■ در ارزیابی کار طرح ریزان شهری و طراحان راه وحدت نظر وجود نداشت.

آیین‌نامه طراحی راههای شهری برای رفع مشکلات فوق با هدفهای زیر تهیه شد:

- اعمال سیاستها و خط مشی‌های اساسی و الگوهای مصرف مربوط به حمل و نقل شهری؛
- تدوین دستورالعملهای طراحی به منظور بهبود کیفیت طرحها، رعایت یکنواختی، و ساده کردن کار طراحی با معاف ساختن طراحان از انتخاب ضوابط تا آنها بتوانند بیشتر وقت خود را به مطالعه ویژگیهای هر طرح اختصاص دهند؛
- فراهم ساختن مرجعی یکنواخت و خودبسنده و ایرانی برای طراحان تا با استفاده از آن طراحی ساده‌تر شود و طرحها بهبود یابند؛
- آموزش دادن به طراحان و فراهم ساختن امکان بازآموزی مداوم آنها.

این آیین‌نامه طبق بند ۴ ماده ۲ قانون تأسیس شورای عالی شهرسازی و معماری ایران به‌عنوان بخشی از آیین‌نامه‌های شهرسازی در ۷ آذر ۱۳۷۳ به تصویب شورای مذکور رسید.

لازم می‌دانم از آقای مهندس سیدرضا هاشمی معاون محترم شهرسازی و معماری که مجری و هماهنگ کننده طرح تهیه آیین‌نامه راههای شهری ایران بوده و این وظیفه را با کمال شایستگی به انجام رسانده‌اند قدردانی نموده توفیق بیشتر ایشان را از خداوند بزرگ مسئلت نمایم.

عباس آخوندی

بسمه تعالی

پیشگفتار معاون شهرسازی و معماری

ساختمان شهر از مجموع بناهایی تشکیل می‌شود که هریک برای منظوری خاص، در جایی معین، و متصل به یکی از راه‌ها برپا می‌گردند هرچه برای ایمنی، بهداشت، آسایش، و صرفه اقتصادی بنا لازم است موضوع مقررات ملی ساختمانی، و هرچه به‌نوع استفاده از بنا، شکل و ابعاد آن، چگونگی و جای استقرار آن، و محل مناسب آن در شهر ارتباط دارد موضوع ضوابط و مقررات شهرسازی است.

مقررات ملی ساختمانی ایران به تصویب هیئت وزیران می‌رسد و شامل بیست مبحث است که تهیه آنها در معاونت شهرسازی و معماری وزارت مسکن و شهرسازی از سال ۱۳۶۶، به تدریج آغاز شده و هنوز ادامه دارد. ضوابط و مقررات شهرسازی به تصویب شورای عالی شهرسازی و معماری ایران می‌رسد و سه گونه است:

۱. نقشه‌های شهرسازی مخصوص هر شهر؛

۲. ضوابط همراه نقشه‌های شهرسازی هر شهر؛ و

۳. ضوابط و مقرراتی که خاص شهر معینی نیست بلکه در همه شهرها یا دسته‌ای از آنها لازم‌الاجراست. تهیه انواع اول و دوم این ضوابط و مقررات از سال ۱۳۴۵ با تصویب اولین طرح

۱. نقشه‌های شهرسازی شهرهای کوچک و ضوابط همراه آنها اگر به‌صورت طرح هادی، موضوع بند ۴ ماده ۱ و قسمت الف بند ۲ ماده ۳ - قانون تغییر نام وزارت آبادانی و مسکن به وزارت مسکن و شهرسازی و تعیین وظایف آن، تهیه شود نیازی به تصویب شورای عالی شهرسازی و معماری ایران ندارد.

جامع شروع شد و با تصویب طرحهای بسیار دیگر در سالهای بعد ادامه یافت و تهیه ضوابط و مقررات نوع سوم از سال ۱۳۵۶ با تصویب دستورالعمل صدور پروانه تأسیس و پروانه بهره‌برداری از شهرک در خارج از محدوده قانونی و حریم شهرها آغاز شد ولی توسعه سریع آن بعد از سال ۱۳۶۳ بود.

محدودیت در نوع استفاده از بناها، شکل و ابعاد آنها، چگونگی و جای استقرار، و محل مناسب آنها در شهر از محدودیت در تأمین دو نیاز اصلی ناشی می‌شود:

۱. نیاز ساکنان ساختمانها به فضا و نور و هوا و آرامش؛

۲. نیاز ساکنان ساختمانها به دسترسی امن و سالم و دلپذیر به همه‌جا، در زمانی متناسب با ضرورت و اهمیت مراجعه به آنها. بنابراین نه تنها نیاز به رفت و آمد از هر نقطه به نقاط دیگر با کیفیتی قابل قبول، بلکه نیاز به هوای سالم و آرامش کافی نیز بررسی اثرات متقابل اجزاء و قطعات شهری با راههای شهری و طراحی با هم آنها را اجتناب‌ناپذیر می‌سازد در گذشته که اهمیت مطالعه و طراحی با هم کاربری و راه، به اندازه امروز، شناخته نبود طراحی راهها که در واقع نقشی جز تقسیم سطح شهر به قطعات اصلی و تفکیک بعدی آنها به کوچکترین واحدهای بهره‌برداری و خرید و فروش نداشت منحصرأیا عمدتاً به محاسبه ظرفیتهای حمل و نقل متکی بود؛ اما تجدیدنظر ناشی از تجارب سه دهه اخیر در روشهای شهرسازی و روی آوردن به جنبه‌های کیفی زندگی در شهرها و احترام به انسان در مقابل احترام به ماشین، مطالعه و طراحی با هم راه و کاربری را در بالاترین جایگاه قرار داده است.

وزارت مسکن و شهرسازی برای پاسخگویی به نیاز تهیه‌کنندگان و بررسی‌کنندگان طرحهای شهرسازی و طراحان و تصویب‌کنندگان نقشه‌های شهری جدید یا تغییر راههای موجود، در سال ۱۳۷۰، تهیه آیین‌نامه طراحی راههای شهری را در برنامه تحقیقاتی خود قرار داد و یک سازمان کار را زیر نظر معاون شهرسازی و معماری ایجاد کرد این سازمان از گروه تحقیق و تدوین، کمیته فنی بررسی و دبیرخانه شورای عالی شهرسازی و معماری تشکیل یافت.

گروه تحقیق و تدوین پیش‌نویس اول را تهیه کرد این پیش‌نویس برای اظهار نظر ۱۸ مؤسسه و افراد صاحب نظر فرستاده شد گروه تحقیق و تدوین، براساس نظرهای دریافت شده و نظرهای کمیته بررسی داخلی که خود تشکیل داده بود، پیش‌نویس دوم را تهیه کرد پیش‌نویس دوم، مدت دو سال، در ۷۰ جلسه مورد بررسی کمیته فنی که اعضای آن را وزارت مسکن و شهرسازی از میان نمایندگان وزارتخانه‌های کشور و راه و ترابری و کارشناسان و متخصصان دانشگاهها، جامعه مشاوران، سازمان ترافیک شهر تهران و سازمان مشاور فنی و مهندسی شهر تهران برگزیده بود قرار گرفت. چگونگی بررسیهای کمیته فنی و

نتایج آن در چند جلسه به شورای عالی شهرسازی و معماری گزارش داده شد و نظرهای اصلاحی شورای عالی تنظیم متن نهایی اعمال شد. متن اصلاحی نهایی در ۷ آذر ۱۳۷۳ به تصویب شورای عالی رسید.

این آیین نامه دوازده بخش دارد که به ترتیب عبارت‌اند از: میانی، پلان و نیم‌رخهای طولی، اجزاء نیم‌رخهای عرضی، راههای شریانی درجه ۱، تبادلهای راههای شریانی درجه ۲، تقاطعها، خیابانهای محلی، دسترسیها، مسیرهای پیاده، مسیرهای دوچرخه، و تجهیزات ایمنی؛ و اصول پنجگانه حاکم بر آن عبارت‌اند از:

۱. یکپارچگی شهر و شبکه ارتباطی؛

۲. سعی در کاهش ترافیک موتوری با هر چه امکانپذیرتر و کارآمدتر کردن استفاده از پیاده‌روی، دوچرخه، اتوبوس؛

۳. توجه به نقشهای دیگر راههای شهری: نقش اجتماعی، نقش فضای شهری، نقش زیست محیطی، نقش عبور دادن خطوط تأسیسات شهری؛

۴. حل تعارض میان نقش ترافیکی و نقش اجتماعی راه؛

۵. تعیین بهینه عرض راه در عین رعایت حال همه استفاده‌کنندگان از آن.

استفاده‌کنندگان از این آیین نامه به آخرین دستاوردهای تجارب طراحی راههای شهری دسترسی پیدا می‌کنند؛ از سیاستها و خط مشیهای واحدی پیروی می‌کنند؛ همه عوامل مؤثر در کیفیت طراحی راه به حساب می‌آورند؛ برای حل مسائل گوناگون از رهنمودهای آن کمک می‌گیرند؛ ابعاد و اندازه‌ها را در حدود درست آنها به کار می‌برند؛ به زبانی مشترک در بررسی‌های حرفه‌ای مختلف دست می‌یابند؛ در بررسی و یازبینی و تصویب طرحها آن را مرجع و راهنمای خود قرار می‌دهند و سرانجام؛ با پیگیری تغییرات آن در تجدیدنظرهای بعدی دانش خود را به‌هنگام می‌کنند.

در پایان بر خود لازم می‌دانم از کوششهای ارزشمند گروه تحقیق و تدوین، مخصوصاً سرپرست دانشمند آن آقای دکتر محمدرضا زیریونی، اعضای محترم کمیته فنی و همکاران دبیرخانه شورای عالی شهرسازی و معماری، مخصوصاً سرکار خانم مهندس مالک که با شایستگی کامل این طرح تحقیقاتی را تا مراحل بررسی و تصویب پیش بردند قدردانی نمایم.

سیدرضا هاشمی

سازمان طرح تهیه آیین نامه طراحی راههای شهری

فوق لیسانس معماری، معاون شهرسازی و معماری، مجری طرح و هماهنگ کننده؛ فوق لیسانس معماری، مسؤول دبیرخانه شورای عالی شهرسازی و معماری، مدیر پروژه تحقیقاتی و دبیر کمیته فنی بررسی؛	سیدرضا هاشمی شهلا مالک
دکتر ادر مهندسی عمران (ترافیک و حمل و نقل) رئیس گروه تحقیق و تدوین، تهیه کننده پیش نویسهای اولیه و نهایی؛ لیسانس عمران، دستیار تدوین؛	محمدرضا زریونی علی اکبر لبافی
فوق لیسانس مهندسی حمل و نقل، نماینده گروه تخصصی ترافیک و حمل و نقل جامعه مشاوران ایران، عضو کمیته فنی بررسی (در بخشهای ۳ تا ۸)؛ فوق لیسانس مهندسی راه و ساختمان، کارشناس ارشد راه و ترابری، عضو کمیته فنی بررسی؛	علی اتابک علی رضا امیدوار
فوق لیسانس مهندسی راه و ساختمان (ترافیک)، عضو سازمان ترافیک و حمل و نقل تهران، عضو کمیته فنی بررسی؛ فوق لیسانس مهندسی و برنامه ریزی حمل و نقل، نماینده وزارت کشور، عضو کمیته فنی بررسی؛	محمدمهدی رجائی رضوی سیدفرهاد رزم یار
فوق لیسانس مهندسی حمل و نقل، از مهندسان مشاور ترافیک و حمل و نقل ره پویان، عضو کمیته فنی بررسی (در بخشهای ۳ تا ۸)؛ فوق لیسانس معماری، نماینده گروه تخصصی شهرسازی جامعه مشاوران ایران، عضو کمیته فنی بررسی؛	بهمن رویانیان فرهاد سلطانی آزاد
فوق لیسانس معماری، از مهندسان مشاور معمار و شهرساز مهرازان، عضو کمیته فنی بررسی؛ فوق لیسانس مهندسی عمران (راه و ترابری)، نماینده معاونت فنی و راه سازی وزارت راه و ترابری، عضو کمیته فنی بررسی؛ دکتر ادر راه و ساختمان (راه و ترابری و حمل و نقل)، دانشکده عمران دانشگاه علم و صنعت، عضو کمیته فنی بررسی؛	مجید غمامی اردشیر گروسی
دکتر ادر مهندسی راه و ساختمان (مهندسی و برنامه ریزی حمل و نقل)، گروه عمران دانشکده عمران دانشگاه صنعتی شریف، عضو کمیته فنی بررسی؛	علی منصور خاکی حبیب الله نصیری
و با تشکر از دکتر حمید حبشی خیاط، دکتر منوچهر وزیری، و مهندس فریدون دژدار که به ترتیب از طرف سازمان مشاور فنی و مهندسی شهر تهران، گروه عمران دانشکده عمران دانشگاه صنعتی شریف، و وزارت کشور در بعضی از جلسات کمیته فنی بررسی با این طرح همکاری داشتند	

بسمه تعالی

مصوبه شورای عالی شهرسازی و معماری ایران

شورای عالی شهرسازی و معماری ایران در جلسه مورخ ۷۳/۹/۷، با استفاده از اختیارات موضوع بند ۴ ماده ۲ قانون تأسیس خود، بنا به پیشنهاد وزارت مسکن و شهرسازی «آیین نامه طراحی راههای شهری» شامل ۸۲ بخش: یکم «مبانی طراحی راهها و خیابانهای شهری»، دوم «پلان و نیمرخ های طولی»، سوم «اجزای نیمرخ های عرضی»، چهارم «راههای شریانی درجه ۱»، پنجم «تبادلها»، ششم «راههای شریانی درجه ۲»، هفتم «تقاطعها»، هشتم «خیابانهای محلی»، نهم «دسترسیها»، دهم «مسیرهای پیاده»، یازدهم «راهنمای برنامه ریزی و طرح مسیرهای دوچرخه» و دوازدهم «تجهیزات ایمنی راه» را به شرح پیوست تصویب و مقرر نمود که:

۱. کلیه تهیه کنندگان طرحهای هادی، طرحهای جامع، طرحهای تفصیلی، طرحهای بهسازی و نوسازی، طرحهای آماده سازی، طرحهای جزئیات شهرسازی، طرحهای احداث راه جدید شهری، طرحهای بازسازی و نوسازی راه موجود شهری، طرحهای اصلاح ترافیکی، طرحهای سنجش تأثیرات ترافیکی توسعه، طرحهای ساختمانی (از لحاظ نحوه اتصال به راههای شهری) که محدوده عمل آنها داخل محدوده و حریم شهرهاست، و طرحهای انواع شهرکها مانند مسکونی، تفریحی، صنعتی مکلفند در تهیه طرحهای مزبور و تغییرات آنها، موارد مربوطه در آیین نامه طراحی راههای شهری را رعایت کنند و موارد استفاده یا استثناء را همراه با دلایل فنی و اقتصادی در گزارش فنی ضمیمه طرح مشخص نمایند. دلایل فنی و اقتصادی موارد استثناء باید حسب مورد به تصویب مراجع تصویب و صدور مجوز برسد.

۲. وزارت مسکن و شهرسازی، در اجرای قانون نظام مهندسی ساختمان، شرایط احراز صلاحیتهای لازم برای تهیه طرح کلی شبکه و طراحی هندسی راههای شهری را برای مهندسان رشته‌های ذی‌ربط تعیین کرده، ظرف مدت یک سال آینده تسهیلات لازم برای توسعه سریع و آموزش آیین‌نامه طراحی راههای شهری و اعطای گواهی صلاحیت به واجدین شرایط را فراهم کرده و حدود صلاحیت آنها را در پروانه اشتغال به کار مهندسی آنها درج می‌نماید.

۳. در آن دسته از طرحهای موضوع بند ۱ که از تاریخ ۷۴/۱۰/۱ توسط مؤسسات مهندس مشاور تهیه شود، طرح کلی شبکه یا طرح هندسی راههای شهری و گزارش فنی آن باید حسب مورد به امضای مهندس دارای پروانه اشتغال و صلاحیت لازم برسد.

۴. آن دسته از طرحهای موضوع بند ۱ که قابل واگذاری به اشخاص حقیقی باشد از تاریخی که در هریک از شهرستانهای کشور از طرف وزارت مسکن و شهرسازی با هماهنگی سازمانهای نظام مهندسی قابل اجرا اعلام شود باید به امضای مهندسان دارای صلاحیت برای تهیه طرح کلی شبکه یا طراحی هندسی راههای شهری حسب مورد برسد.

۵. اخذ گواهی صلاحیت‌های موضوع این آیین‌نامه برای تهیه‌کنندگان طرحهای ساختمانی که در طراحی نحوه اتصال به راههای شهری مکلف به رعایت آن هستند لازم نیست.

۶. وزارت مسکن و شهرسازی مکلف است با تشکیل یک کمیته دائمی متشکل از کارشناسان و متخصصان ذی‌صلاح نسبت به بازنگری مداوم این آیین‌نامه اقدام نماید.

این کمیته با بررسی نتایج حاصل از اجرای این آیین‌نامه که به‌صورت دلایل فنی و اقتصادی و فرهنگی موارد استثناء موضوع بند ۱ این مصوبه اعلام خواهد شد و هر نظر و پیشنهاد اصلاحی دیگری که به دبیرخانه شورای عالی شهرسازی و معماری برسد اصلاحات لازم در آیین‌نامه را به‌عمل خواهد آورد یا چنانچه تحقیقاتی را ضروری تشخیص دهد پیشنهاد خواهد نمود.

عباس آخوندی

وزیر مسکن و شهرسازی

و

رئیس شورای عالی شهرسازی و معماری ایران

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
	■ ۱. مقدمات
۱	۱.۱ تعریفها
۵	۲.۱ هدفهای طرح تقاطع
۵	۳.۱ اطلاعات لازم برای طرح تقاطع
۵	۱.۳.۱ اطلاعات تیزیکی
۶	۲.۳.۱ اطلاعات ترافیکی
۸	۳.۳.۱ اطلاعات اقتصادی
۸	۴.۳.۱ اطلاعات مربوط به رفتار انسانی
۸	۴.۱ منابع و وسایل تهیه اطلاعات
۱۰	۵.۱ نقشه‌های تقاطع
۱۱	۶.۱ اصول طرح تقاطع
۱۲	۱.۶.۱ اعمال مقررات
۱۲	۲.۶.۱ اصلاحات هندسی و ترافیکی
۱۳	۳.۶.۱ طرح هندسی
۱۳	۴.۶.۱ انتخاب محل مناسب تقاطع
۱۳	۵.۶.۱ انواع تقاطع
۱۳	۱.۵.۶.۱ انواع تقاطع از نظر کنترل ترافیک
۱۴	۲.۵.۶.۱ انواع تقاطع از نظر شکل
۱۷	۷.۱ انواع مانورها در تقاطع
	■ ۲. ضوابط کلی
۲۱	۱.۲ موقعیت تقاطع در پلان راه
۲۳	۲.۲ موقعیت تقاطع در نیمرخ طولی

۲۵	۳.۲ نیمرخ عرضی در محل تقاطع
۳۰	۴.۲ رعایت حال پیاده‌ها و دوچرخه‌سواران
۳۳	۵.۲ جریان‌بندی ترافیک
۳۳	۱.۵.۲ آشنایی
۳۳	۱.۱.۵.۲ جدا کردن گردش به چپها
۳۴	۲.۱.۵.۲ جدا کردن گردش به راستها
۳۴	۳.۱.۵.۲ جدا کردن قسمتهایی از سواره‌رو
۳۴	۴.۱.۵.۲ جدا کردن ترافیک دو طرف
۳۴	۵.۱.۵.۲ هماهنگی طرح هندسی با نحوه کنترل ترافیک
۳۶	۶.۱.۵.۲ افزایش تعداد خطهای عبور مستقیم
۳۶	۷.۱.۵.۲ کاهش عرض عبور پیاده‌ها
۳۷	۲.۵.۲ ضوابط طرح

۴۱	۳ ضوابط اجزا
۴۱	۱.۳ فاصله‌های دید
۴۱	۱.۱.۳ دیده شدن تقاطع
۴۳	۲.۱.۳ دید در تقاطع
۴۵	۱.۲.۱.۳ کنترل با چراغ راهنما
۴۵	۲.۲.۱.۳ کنترل با تابلوی «ایست»
۵۱	۳.۲.۱.۳ کنترل با تابلوی «رعایت تقدم»
۵۲	۴.۲.۱.۳ بدون علائم کنترل کننده
۵۳	۵.۲.۱.۳ خلاصه
۵۳	۲.۳ عریض کردن تقاطعها
۵۳	۱.۲.۳ اضافه کردن خطهای گردش با بیرون رفتگی
۵۴	۲.۲.۳ اضافه کردن خطهای مشترک یا مستقیم
۵۷	۳.۲.۳ اضافه کردن خط با منحرف کردن امتداد خطهای اصلی
۵۹	۳.۳ خط مخصوص گردش به چپ
۵۹	۱.۳.۳ آشنایی
۶۰	۲.۳.۳ کاربرد
۶۲	۳.۳.۳ مشخصات هندسی
۶۲	۱.۳.۳.۳ عرض خط
۶۳	۲.۳.۳.۳ طول خط
۶۴	۳.۳.۳.۳ طول صف
۶۴	۴.۳.۳.۳ لچکی بیرون رفتگی
۶۵	۴.۳ خط مخصوص گردش به راست
۶۵	۱.۴.۳ آشنایی
۶۵	۲.۴.۳ کاربرد
۶۸	۳.۴.۳ مشخصات هندسی

۶۸	۱.۳.۴.۳ عرض خط
۷۰	۲.۳.۴.۳ طول خط
۷۰	۳.۳.۴.۳ قوسهای گوشه
۷۰	۴.۳.۴.۳ لچکی بیرون رفتگی
۷۰	۴.۴.۳ خط گردش به راست پیوسته
۷۱	۵.۳ رابطهای تقاطع
۷۱	۱.۵.۳ رابط راستگرد
۷۱	۲.۵.۳ رابط چپگرد
۷۶	۳.۵.۳ پلان و نیمرخ طولی رابطها
۷۹	۴.۵.۳ عرض رابطها
۷۹	۶.۳ خط افزایش و کاهش سرعت در رابطها
۸۰	۷.۳ قوس گوشه‌های تقاطع
۸۰	۱.۷.۳ اصول
۸۰	۲.۷.۳ خیابانهای محلی
۸۲	۳.۷.۳ راههای شریانی درجه ۲
۸۲	۴.۷.۳ راههای شریانی درجه ۱
۸۳	۵.۷.۳ استفاده از شابلون
۸۵	۸.۳ جزیره
۸۵	۱.۸.۳ آشنایی
۸۵	۲.۸.۳ کاربرد
۸۷	۳.۸.۳ انواع جزیره‌ها
۸۷	۱.۳.۸.۳ جزیره برای جدا کردن جریانهای ترافیک دوطرف
۸۸	۲.۳.۸.۳ جزیره برای جریان‌بندی ترافیک
۹۰	۳.۳.۸.۳ جزیره برای پیاده‌ها
۹۰	۹.۳ بریدگی میانه
۹۳	۱۰.۳ موقعیت چراغ راهنما
۹۳	۱.۱۰.۳ آشنایی
۹۳	۱.۱۰.۱۰.۳ چراغ راهنمای بالاسری
۹۴	۲.۱۰.۱۰.۳ چراغ راهنمای جانبی
۹۵	۲.۱۰.۳ محل نصب چراغ راهنما

۱۰۱	■ ۴ میدان
۱۰۱	۱.۴ تعریفها
۱۰۳	۲.۴ آشنایی
۱۰۴	۳.۴ کاربرد
۱۰۷	۴.۴ اصول کلی
۱۰۸	۵.۴ ضوابط هندسی
۱۰۸	۱.۵.۴ فراهم بودن دید

۱۰۹	۱.۱.۵.۴ دیده شدن میدان
۱۰۹	۲.۱.۵.۴ دید در ورودی و داخل میدان
۱۱۰	۲.۵.۴ دهانه ورودی
۱۱۲	۳.۵.۴ دهانه خروجی
۱۱۲	۴.۵.۴ قطر جزیره میانی
۱۱۲	۵.۵.۴ قطر دایره محاطی
۱۱۲	۶.۵.۴ عرض سواره‌رو
۱۱۲	۷.۵.۴ شیب عرضی
۱۱۴	۸.۵.۴ نیمرخ طولی لبه‌ها
۱۱۴	۹.۵.۴ دوچرخه‌سواران
۱۱۵	۱۰.۵.۴ پیاده‌ها
۱۱۶	۱۱.۵.۴ روشنایی
۱۱۶	۱۲.۵.۴ جدول‌بندی و کف‌سازی
۱۱۷	۱۳.۵.۴ تابلو و خط‌کشی

مقدمات

۱.۱ تعریفها

تقاطع - محل برخورد دو یا چند راه با یکدیگر است. تقاطع ممکن است همسطح و یا غیر همسطح باشد. اگر کلمه تقاطع بدون قید همسطح یا غیر همسطح ذکر شود، منظور تقاطعهای همسطح است.

تقاطع غیر همسطح - تقاطعی است که در آن راههای متقاطع در دو (گاهی چند) سطح مختلف از روی هم می گذرند.

زاویه تقاطع - کوچکترین زاویه واقع بین محور دو راه متقاطع است.

سطح تقاطع - در تقاطعهای همسطح، سطحی را می گویند که بین سواره‌روهای راههای متقاطع مشترک است.

راه اصلی - راهی است که وسایل نقلیه‌ای که در آن حرکت می کنند نسبت به ترافیک

موتوری راه متقاطع با آن، حق تقدم دارند.

راه فرعی - راهی است که وسایل نقلیه‌ای که در آن حرکت می‌کنند، باید تقدم را به وسایل نقلیه‌ای بدهند که در راه متقاطع با آن حرکت می‌کنند.

مثالث دید - در تقاطع همسطح، مثالثی است که در داخل محدوده آن، برای راننده وسیله نقلیه کنترل شده، دید کافی فراهم است.

نقطه درگیری - محل درگیری احتمالی حرکت‌های مختلف در تقاطع همسطح است.

سطح درگیری - سطحی است که همه نقاط درگیری حرکت‌ها را در بر می‌گیرد.

تداخل - از داخل هم گذشتن دو جریان ترافیک است؛ که به طور همزمان، یکی از آنها به راست، و دیگری به چپ تغییر خط می‌دهند.

برخورد - قطع شدن دو جریان ترافیک توسط یکدیگر است.

جدایی - جدا شدن دو یا چند جریان ترافیک از یک جریان است.

پیوند - یکی شدن دو یا چند جریان ترافیک است.

خط ایست - خط پهن و سفیدی است، که در تقاطع‌های کنترل شده با چراغ راهنما و یا تابلوی «ایست»، وسایل نقلیه باید قبل از آن بایستند.

تابلوی «رعایت تقدم» - علامت سه گوشه‌ای است که رأس آن رو به پایین است، و به منظور کنترل ترافیک در تقاطع‌ها نصب می‌شود و وسایل نقلیه با دیدن این تابلو باید تقدم عبور را به راه متقاطع بدهند، و در صورتی که عبور ایمن آنها ممکن نیست قبل از رسیدن به دهانه تقاطع توقف کنند.

تابلوی «حق تقدم» - تابلوی اطلاعاتی است که به رانندگان وسایل نقلیه اطلاع می‌دهد که حق تقدم عبور با آنهاست، و وسایل نقلیه راه‌های متقاطع باید تقدم آنها را رعایت کنند.

تابلوی «ایست» - تابلوی هشت گوشه با زمینه قرمز است، که به منظور کنترل ترافیک در تقاطع‌ها نصب می‌شود و وسایل نقلیه با دیدن این تابلو باید قبل از رسیدن به خط ایست، و در

صورت نبودن آن قبل از رسیدن به محدوده تقاطع توقف کنند

تابلوی ممنوعیت گردش - تابلوهایی است، که گردشهای ممنوع را نشان می دهد.

تابلوی حرکت های مجاز - تابلوهایی است که حرکت های مجاز را نشان می دهد.

تابلوی تخصیص خط - تابلوهایی است که خط های عبور را در محل تقاطع، به گردشها یا به عبور مستقیم اختصاص می دهد. این تابلوها مکمل خط کشیهایی است که به همین منظور انجام می شود.

چراغ راهنمای بالاسری - چراغ راهنمایی است که وسایل نقلیه از زیر آن عبور می کنند.

چراغ راهنمای جانبی - چراغ راهنمایی است که در کنار سواره رو نصب می شود.

حجاب چراغ راهنما - به هر یک از بلورهای چراغ راهنما گفته می شود. هر حجاب، که با رنگ سبز، زرد، قرمز، و یا پیکان جهت نما مشخص می شود، به اعلام یکی از دستورات کنترل ترافیک اختصاص دارد.

قاب چراغ راهنما - مجموعه جعبه مانندی است که حجابهای مختلف در آن نصب می شود. بر حسب این که حجابهای مربوط به کنترل ترافیک یک یا چند جهت را در یک قاب نصب کنند، آن را قاب یک طرفه، دو طرفه، سه طرفه، و یا چهار طرفه می گویند.

خط کنشی رعایت تقدم - خط کشیهایی مکمل تابلوی «رعایت تقدم» است.

خط مشترک - خطی است که دو یا سه حرکت مختلف از آن خط صورت می گیرد.

خط عبور مستقیم - خطی است که به عبور مستقیم وسایل نقلیه اختصاص دارد.

خط گردش به چپ - خطی است که به گردش به چپ اختصاص دارد.

خط گردش به راست - خطی است که به گردش به راست اختصاص دارد.

رابط (ریمپ) - راه معمولاً یک طرفه ای است که دو راه مختلف را به هم ربط می دهد.

رابط راستگرد - رابطی است که گردش به راستها توسط آن صورت می گیرد.

رابط چپگرد - رابطی است که گردش به چپها توسط آن صورت می گیرد بر حسب میزان طولانی شدن گردش به چپها، رابطهای چپگرد به میان بر، نیمه میان بر، و چنبری، دسته بندی می شوند.

طول صف - طولی از یک خط است، که توسط وسایل نقلیه ای که در انتظار انجام حرکت مورد نظر هستند، اشغال می شود.

جزیره - محدوده ای است که به منظور تنظیم حرکتهای مشخص و مجزا می شود، تا وسایل نقلیه از روی آن عبور نکنند. حدود جزیره را به صورتهای مختلف، مانند: خط کشی، جدول، سکو، باغچه، و دکه ها (میخها) ی چشم گربه ای مشخص می کنند.

جزیره با خط کشی - جزیره ای است که حدود آن فقط با خط کشی، و یا با خط کشی و دکه های چشم گربه ای مشخص شود.

جزیره سکویی - سطحی است بر آمده، که وسایل نقلیه با سرعتهای عادی نمی توانند از روی آن بگذرند.

جزیره پیاده - جزیره ای است که به منظور ایجاد محلی ایمن برای عبور پیاده ها از عرض راه در نظر گرفته می شود.

بریدگی میانه - قسمتی از میانه است که در آن قسمت مانع فیزیکی واقع در داخل میانه (سکو، باغچه، نرده حافظ و دیواره حافظ) قطع می شود، تا انجام حرکتهای مجاز امکان پذیر باشد.

پلان وضعیتی - پلانی است که وضعیت فیزیکی موجود را نشان می دهد.

شیب راه عبور معلولین - سطح شیب داری است، که به منظور فراهم ساختن عبور معلولین جسمی، در نظر گرفته می شود.

میدان - نوعی تقاطع همسطح است، که از یک سواره رو یک طرفه و یک جزیره میانی نسبتاً بزرگ تشکیل می شود. وسایل نقلیه ای که از راههای متقاطع وارد میدان می شوند، با استفاده از این سواره رو تغییر جهت می دهند (میدان یا میدانگاه به معنای عامتر خود که یک فضای شهری است در این تعریف مورد نظر نیست).

شبه میدان - میدانی است که بیش از دو شاخه به آن وصل نشود

۲.۱ هدفهای طرح تقاطع

تقاطعهای همسطح محل درگیری وسایل نقلیه موتوری با هم، و با پیاده‌ها و دوچرخه‌سواران است. در محدوده‌ای نسبتاً تنگ، وسایل نقلیه‌ای که در جهت‌های مختلف حرکت می‌نمایند و یا تغییر جهت می‌دهند، با یکدیگر و با پیاده‌ها و دوچرخه‌ها درگیری پیدا می‌کنند طرح هندسی تقاطع، سعی دارد که با ایجاد سازشی عملی و بهینه بین عوامل درگیر، به هدفهای زیر برسد:

- تأمین ایمنی و دادن احساس ایمنی به پیاده‌ها و دوچرخه‌سواران
- تأمین ایمنی برای وسایل نقلیه
- افزایش ظرفیت تقاطع
- تأمین آرامش رانندگی و جلوگیری از سردرگمی رانندگان وسایل نقلیه
- زیباسازی اطراف تقاطع

۳.۱ اطلاعات لازم برای طرح تقاطع

قبل از طرح تقاطعها باید در مورد وضعیت فیزیکی تقاطع، وضعیت ترافیک تقاطع، و موقعیت بناهای سفرساز اطراف آن؛ و همچنین عوامل اقتصادی مؤثر در طرح تقاطع اطلاعات کافی به دست آورند به علاوه، طراح باید خود را با عوامل انسانی مؤثر در ایمنی و کارایی تقاطع آشنا سازد هر یک از این دسته عوامل در زیر مشخص می‌شوند:

۱.۳.۱ اطلاعات فیزیکی

معمولاً، جمع‌آوری اطلاعات زیر برای طرح تقاطع ضروری است:

- طبقه‌بندی عملکردی راههای متقاطع
- عملکرد کاربریهای اطراف در وضعیت موجود
- عملکرد و میزان آبادانیهای برنامه‌ریزی شده و یا تصویب شده در اطراف تقاطع

- فاصله‌های دید، و مخصوصاً عوامل فیزیکی محدودکننده این فاصله‌ها
- زاویه تقاطع و مشخصات هندسی محورهای راههای متقاطع
- حد حریمهای تملک راههای متقاطع
- عرض قسمتهای مختلف راههای متقاطع
- موقعیت هندسی جدول، جوب، و شانه‌های راه و کیفیت فیزیکی آنها
- ارتفاع نقاط مختلف جاده و کناره (معمولاً، ارتفاعات را در همه نقاط تغییر شیب، و به فاصله ۱۵ متر از یکدیگر در سایر نقاط، برداشت می‌کنند)
- کیفیت روسازی موجود
- وضعیت و چگونگی تخلیه آبهای بارش و تأسیسات تخلیه این آبها
- تأسیسات شهری زیرزمینی نظیر خطوط آب و فاضلاب و گاز و مخابرات و برق
- موقعیت ائانه (مبلمان) شهری نظیر باجه تلفن
- موقعیت تیرهای خطوط هوایی
- موقعیت تیرهای چراغ برق
- موقعیت جعبه‌های تقسیم
- موقعیت درختان
- موقعیت تابلوها و خط کشیهای هدایت و کنترل ترافیک چراغهای راهنما
- وضعیت عبور پیاده‌ها از عرض راهها
- وضعیت ایستگاههای حمل و نقل عمومی
- تجهیزات ایمنی نظیر نرده حافظ
- مشخصات هندسی راههای متقاطع حداقل تا فاصله صدمتری هر راه متقاطع
- موقعیت راههای اتصالی تا فاصله صدمتری تقاطع (پلهای روی جوبهای سرباز).
- شکل کلی تقاطعهای واقع در طول راه مورد نظر

۲.۳.۱ اطلاعات ترافیکی

معمولاً، جمع آوری اطلاعات ترافیکی زیر ضروری است:

- حجم ترافیک در همه جهتها در ساعت شلوغ صبح و عصر و احتمالاً ظهر در یک روز معمولی به تفکیک پیاده، دوچرخه، و وسایل نقلیه موتوری برحسب سواری، کامیون، و اتوبوس
- حجم ترافیک در همه جهتها در شلوغترین ساعت یک روز پنجشنبه به تفکیک پیاده، دوچرخه، و وسایل نقلیه موتوری برحسب سواری، کامیون، و اتوبوس
- شمارش پیاده‌هایی که از عرض راهها عبور می‌کنند، در دو حالت فوق و در ساعت‌های شلوغ تردد عبور پیاده‌ها، اگر با ساعت‌های شلوغ ترافیک موتوری متفاوت است.
- پیش‌بینی حجم ترافیک در ساعت طرح براساس اطلاعات کاربری زمین و میزان رشد در نظر گرفته شده در طرح‌های جامع و تفصیلی
- برآورد ظرفیتهای بالقوه با استفاده از بخش مبانی برای همه حرکتها
- تعیین سطح درگیری
- وضعیت کنترل ترافیک در تقاطعهای مجاور و تقاطعهای واقع در طول راه، به منظور رعایت همسانی، هماهنگی و یا همزمانی طرح مورد نظر با آنها
- انتخاب وسیله نقلیه تیپ برای طرح مورد نظر
- موقعیت چراغهای راهنما و وضعیت فیزیکی و تجهیزات آنها
- زمانبندی مراحل چراغ راهنما
- موقعیت و وضعیت خط کشیها و تابلوهای تنظیم ترافیک تا فاصله صدمتری تقاطع
- موقعیت و وضعیت ایستگاههای اتوبوس تا فاصله صدمتری تقاطع
- موقعیت و وضعیت و محدودیتهای مربوط به خطوط ویژه اتوبوس
- سرعت حرکت وسایل نقلیه در اوقاتی که حرکت جریان ترافیک عادی است، و همچنین در اوقات خلوت اگر زمانبندی چراغها و هماهنگی آنها مورد مطالعه نیست، یک میزان تقریبی برای این اطلاع کافی است و اندازه‌گیری دقیق سرعت ضروری نمی‌باشد
- وضعیت مسیرهای دوچرخه در وضعیت موجود، و سیاستهای شهر در مورد توسعه آنها

- وضعیت پیاده‌روها و مسیرهای پیاده
- سابقه تصادفات، اگر موجود باشد
- وضعیت اعمال مقررات در تقاطع، و مخصوصاً پیاده و سوار شدنهای غیرمجاز
- حدود محلهای ایستادن و توقف ممنوع، و موقعیت تابلوهای آن

۳.۳.۱ اطلاعات اقتصادی

- امکانات مالی و بودجه‌ای در نظر گرفته شده برای ایجاد یا اصلاح تقاطع
- هزینه‌های ساختمانی
- هزینه‌های تهیه و نصب چراغ راهنما
- قیمت زمین و بناهایی که ممکن است تملک آنها لازم شود
- تأثیرات اقتصادی شیوه‌های کنترل ترافیک جدیدی که اعمال می‌شود

۴.۳.۱ اطلاعات مربوط به رفتار انسانی

- طرز رفتار رانندگان و پیاده‌ها و دامنه انتظارات آنها
- به دست آوردن ایده‌ای کلی درباره طول زمان تصمیم‌گیری و عکس‌العمل اکثر رانندگان با توجه به مشخصات جمعیتی و نوع وسایل نقلیه؛ و براساس رهنمودهای داده شده در فصل ۷ بخش مبانی و بررسیهای محلی
- آشنایی با استانداردهای تعیین شده برای زمانهای تصمیم‌گیری و عکس‌العمل با استفاده از فصل ۷ بخش مبانی
- طرز رفتار مسافران وسایل نقلیه جمعی در ایستگاهها
- طرز رفتار مسافران تاکسیها و کرایه‌ها

۴.۱ منابع و وسایل تهیه اطلاعات

منابع و وسایل جمع‌آوری اطلاعات فوق عموماً به شرح زیر است:

- نقشه‌برداری
- نقشه‌های موجود

- شمارش ترافیک

- بازدیدهای مختلف محلی و عکس برداری (بررسیهای میدانی)

- طرحهای جامع و تفصیلی

- ادارات فنی شهرداریها

- سازمانهای مختلف عهده دار تأسیسات شهری

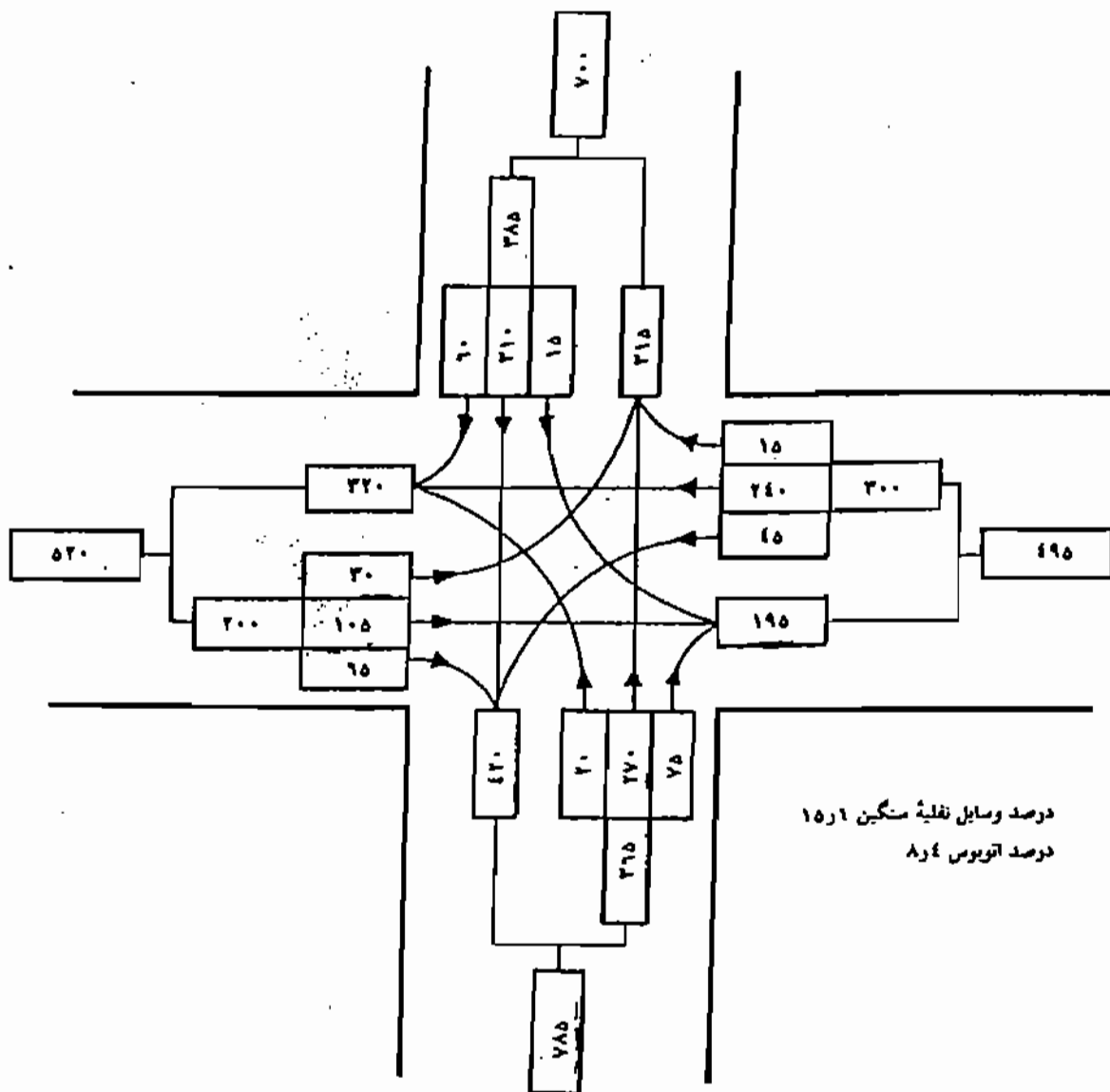
مطمئن ترین طریق برداشت اطلاعات فیزیکی نقشه برداری زمینی است. قبل از انجام نقشه برداری، مهندس طراح باید محل تقاطع را بازدید کند و آنچه را که باید برداشت شود به نقشه بردار صورت دهد، و محدوده کار وی را کاملاً مشخص سازد. برداشت های نقشه بردار را باید مهندس طراح هنگام بررسیهای میدانی کنترل و تصحیح کند.

نقشه ها و اطلاعات موجود را می توان از طریق شهرداریها و سازمان نقشه برداری کشور و وزارت راه و ترابری (برای راههای اطراف شهر) و سازمان ترافیک شهرها به دست آورد.

شمارش ترافیک باید کاملاً برنامه ریزی شود. شمارش در تقاطعها معمولاً دستی است و توسط افراد انجام می گیرد. تعداد نفراتی که برای شمارش لازم است به حجم ترافیک، وضعیت دید آمارگر، و وسیله شمارش بستگی دارد. اگر شماره انداز مناسب در دست باشد، یک نفر می تواند سه یا چهار حرکت را شمارش کند. گاهی برای ثبت هر حرکت یک نفر لازم است. حجم ترافیک همه جهتها را باید برای حداقل دو ساعت، در محدوده اوقات شلوغ، ثبت کنند، و براساس آن، حجم شلوغترین ساعت تعیین شود. حجمهای به دست آمده از شمارش ترافیک را باید به صورتی که به سادگی قابل فهم و استفاده باشد تنظیم کنند به عنوان نمونه شکل ۱ را ببینید.

بازدید محلی اصلی ترین روش کسب اطلاعات است. طراح باید چندین دفعه از محل تقاطع در اوقات مختلف شبانه روز بازدید کند، و از آنچه که به نظر او مهم می آید یادداشت بردارد و عکس بگیرد. هنگام طراحی، این یادداشتها و عکسها به دقت و سرعت طراحی می افزاید.

طراح باید از طریق گفتگو با مسؤولان و آشنایان به شهر، و همچنین، مطالعه طرحهای جامع و تفصیلی، خود را با جهت روند واقعی توسعه شهر، و همچنین با پروژه های مهم واقع در اطراف تقاطع آشنا سازد.



درصد وسایل نقلیه سنگین ۱۵٫۱
درصد اتوبوس ۸٫۴

حجم ترافیک در ساعت طرح (وسيله در ساعت)

شکل ۱ نمونه نمایش حجم ترافیک ساعتی در یک تقاطع.

در محدوده پروژه، باید اطلاعات مربوط به تأسیسات شهری را مطابق روشهای تعیین شده در فصل ۱۶ بخش ۳، «اجزای نیمرخهای عرضی»، از سازمانهای مربوط به دست آورند؛ و این اطلاعات را در روی پلان وضعیت نشان دهند.

۵.۱ نقشه‌های تقاطع

در تقاطعهای جدید، طرح هندسی تقاطع جزئی از طرح هندسی کل راه است، و همراه با آن تهیه می‌شود. پلان هندسی، پلان اجرایی، پلان ارتفاعات و پلان تابلو و خط کشی باید برای

تمام طول راه شهری تهیه شود در تقاطعهای با چراغ راهنما، علاوه بر اینها، باید پلان چراغ راهنما نیز تهیه کنند

در اصلاح هندسی و ترافیکی تقاطعهای موجود، که مقدار تغییرات فیزیکی زیاد نیست، تهیه جداگانه پلانهای هندسی و تابلو و خط کشی گاهی ضرورت ندارد در این موارد اصلاحات هندسی و ترافیکی و اجرایی را می توان در روی پلان واحدی که آن را پلان اجرایی می گویند، نشان داد

اگر تغییرات ارتفاعات منحصر به قسمتهای محدودی است، تهیه پلان ارتفاعات نیز ضروری نیست. ارتفاعات جدید را می توان به صورت ارتفاعات نقاط (به فاصله ۱۰ متر از یکدیگر) در روی نقشه اجرایی نشان داد اما، اگر تغییرات فیزیکی تقاطع زیاد است، تهیه پلان جداگانه ای که در روی آن ارتفاع سطح تمام شده نقاط نشان داده می شود، ضروری است (پلان ارتفاعات). در روی همین پلان، باید موقعیت تأسیسات تخلیه آب بارش را کاملاً مشخص کنند

اگر تقاطع با چراغ راهنما کنترل می شود، مشخصات چراغ راهنما را در روی پلان جداگانه ای به نام «پلان چراغ راهنما» تعیین کنند

پلانهای تقاطع باید وضعیت موجود هر شاخه را حداقل تا فاصله صدمتری محدوده تقاطع نشان دهد. مقیاس نقشه های تقاطع حداقل باید $1/500$ باشد، و بهتر است که مقیاس $1/200$ به کار رود در تقاطعهای پیچیده، مقیاس $1/200$ برای پلانهای الزامی است. پلان قسمتهای غیر تقاطع راه را می توان با مقیاسی کوچکتر از مقیاس تقاطعها تهیه کرد برای مقیاس آنها به بخش ۲، «پلان و نیمرخهای طولی» رجوع کنید

۶.۱ اصول طرح تقاطع

کیفیت ترافیک در اکثر تقاطعهای موجود را می توان با اصلاح طرح هندسی، نحوه اعمال مقررات، و طرز کنترل ترافیک بهبود بخشید اما، در توسعه های جدید، قدمتهای تعیین کننده را باید هنگام طراحی شبکه بردارند یعنی، نوع و موقعیت تقاطعها را به درستی انتخاب کنند اگر نوع تقاطع مناسب باشد، و موقعیت آن درست انتخاب شود، با هزینه و مشکلات کمتری می توان هدفهای مورد نظر را تأمین کرد عملیات بهبود کیفیت ترافیک در تقاطعها

را می توان به صورت زیر دسته بندی کرد:

- اول (اعمال مقررات
- دوم (اصلاحات هندسی و ترافیکی
- سوم (طرح هندسی تقاطع
- چهارم) انتخاب محل مناسب برای تقاطع
- پنجم) انتخاب نوع مناسب تقاطع

۱.۶.۱ اعمال مقررات

اگر رانندگان وسایل نقلیه، پیاده ها، دوچرخه سواران، و استفاده کنندگان از وسایل نقلیه جمعی مطابق مقررات عمل نکنند، سایر عملیاتی که برای بهبود کیفیت ترافیک انجام می شود، کار آیی ندارد بنابراین توصیه می شود که شهرها، قبل از دست زدن به هر اقدام دیگر، نسبت به اصلاح وضعیت اعمال مقررات راهنمایی و رانندگی اقدام کنند.

اصلاح وضعیت اعمال مقررات ساده نیست و به طراحی و تربیت نیرو نیاز دارد در تدوین برنامه های اصلاح وضعیت اعمال مقررات قویاً توصیه می شود که از مهندسان باتجربه ترافیک، برای همکاری با نیروهای انتظامی، استفاده کنند. اعمال مقررات موجود و ساده ممنوع بودن توقف در نزدیکی تقاطعها، و رعایت حق تقدم در آنها، مسایل ترافیکی بسیاری از تقاطعهای شهرها را حل می کند اما اعمال همین مقررات ساده و موجود، به علت رویه جاری رعایت نکردن آنها، بدون مطالعه و برنامه ریزی عملی نیست. مقررات باید روشن باشد، و بدون تبعیض و چشم پوشی و با مداومت و شدت اعمال شود وصول به چنین هدفی نیازمند برنامه ریزیهای اجرایی است.

۲.۶.۱ اصلاحات هندسی و ترافیکی

تغییرات جزئی در اجزای هندسی راه، مانند جدول بندی، جزیره سازی، تغییر دادن عرض سواره رو و پیاده رو، و اضافه کردن خط ویژه دوچرخه و اتوبوس را اصلاحات هندسی می نامند. اصلاحات هندسی، معمولاً در داخل محدوده حریم تملک موجود انجام می گیرد.

هر گونه تغییر در نحوه کنترل سواره و پیاده، مانند خط کشی، نصب تابلو، نصب چراغ

راهنما، و نرده کشی به منظور کنترل عبور پیاده‌ها از عرض راه را اصلاحات ترافیکی می‌گویند.

در اصلاح اساسی تقاطعهای موجود، باید اصلاحات هندسی و ترافیکی را با هم انجام داد برای آشنایی بیشتر با شیوه‌های مختلف اصلاح هندسی و ترافیکی به بند ۵.۲ رجوع کنید.

۳.۶.۱ طرح هندسی

تقاطعهای جدید را باید براساس عملکرد ترافیکی تقاطع، و نحوه کنترل وسایل نقلیه و پیاده‌ها طراحی کنند.

۴.۶.۱ انتخاب محل مناسب تقاطع

در انتخاب محل تقاطع دستورهای زیر را باید رعایت کنند:

- تقاطع دیده شود یعنی، رانندگانی که به تقاطع نزدیک می‌شوند باید بتوانند از فاصله کافی تقاطع را ببینند.
- فاصله تقاطعها از یکدیگر مناسب باشد.
- تا حد امکان سعی شود که شیب طولی تند در تقاطع انتخاب نشود.
- تا حد امکان سعی شود که تقاطع در پیچها قرار نگیرد.
- تا حد امکان سعی شود که تقاطعهای واقع در طول یک راه مشابه یکدیگر باشند.

برای جزئیات این دستورها به بخش ۲، «پلان و نیمرخهای طولی» و بخش ۴، «راههای شریانی درجه ۲» رجوع کنید.

۵.۶.۱ انواع تقاطع

۱.۵.۶.۱ انواع تقاطع از نظر کنترل ترافیک

تقاطعها از نظر نوع کنترل به دو دسته عمومی تقسیم می‌شوند:

- آنهایی که با چراغ راهنما کنترل می شوند (تقاطعهای با چراغ راهنما).
- آنهایی که بدون چراغ راهنما کنترل می شوند (تقاطعهای بدون چراغ راهنما).

تقاطعهای بدون چراغ راهنما خود به سه دسته تقسیم می شوند:

- آنهایی که با تابلو «ایست» کنترل می شوند.
- آنهایی که با تابلو «رعایت تقدم» کنترل می شوند.
- آنهایی که چراغ و تابلو ندارند، و کنترل ترافیک آنها فقط از طریق مقررات راهنمایی و رانندگی انجام می گیرد.

۲.۵.۶.۱ انواع تقاطع از نظر شکل

شکل انواع تقاطعهای موجود را می توان مطابق با استفاده از شکل ۲، به صورت زیر دسته بندی کرد این دسته بندی فقط از نظر تشریح وضع موجود است؛ و نام بردن از هر نوع به معنای مجاز بودن استفاده از آن نوع در طراحیهای جدید نیست.

- سه راه (راست، کج و مایل)

- دو سه راه مجاور هم

- چهارراه (راست و مایل)

- چندراه

- سه راه جریان بندی شده

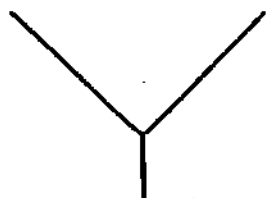
- چهارراه جریان بندی شده

- میدان

با زیاد شدن تعداد شاخه ها، تعداد نقاط درگیری و پیچیدگی تقاطع به شدت افزایش می یابد مثلاً، یک سه راه تنها ۹ نقطه درگیری دارد، در حالی که تعداد نقاط درگیری در چهارراهی که همه گردشها در آن مجاز است به ۳۲ نقطه می رسد (شکل ۳). بنابراین، با کاهش تعداد شاخه ها می توان کارایی تقاطع را به چندین برابر افزایش داد.

در شبکه هایی که از این پس طرح می شود فقط باید انواع زیر را در نظر بگیرند:

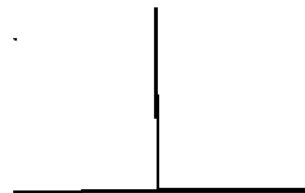
- سه راه راست، به کارگیری آن در همه وضعیتها مجاز است.



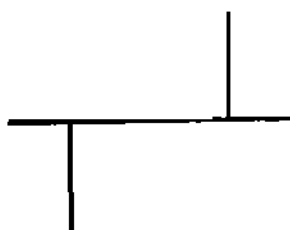
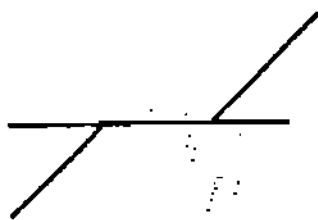
سه راه مایل



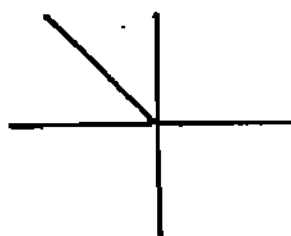
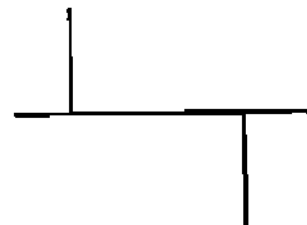
سه راه کج



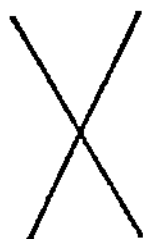
سه راه راست



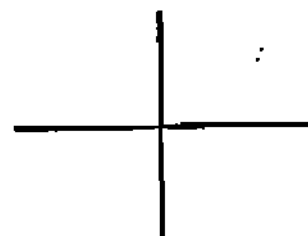
دو سه راه



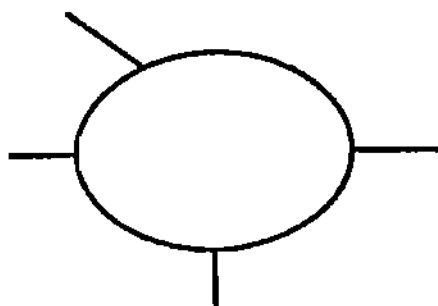
چند راه



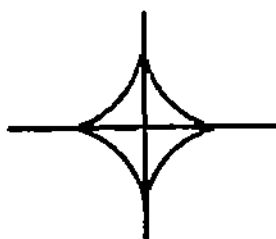
چهارراه مایل



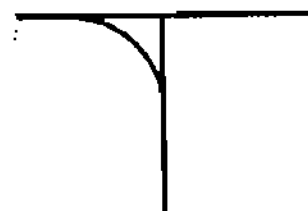
چهارراه راست



میدان

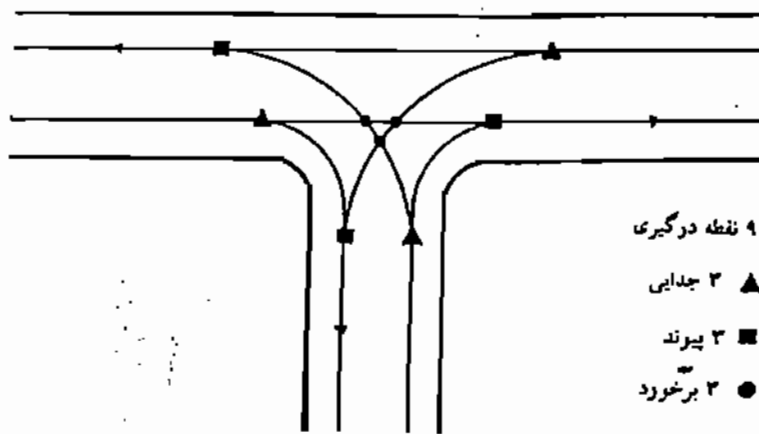


چهارراه راست
کاملاً جریانپذیری شده

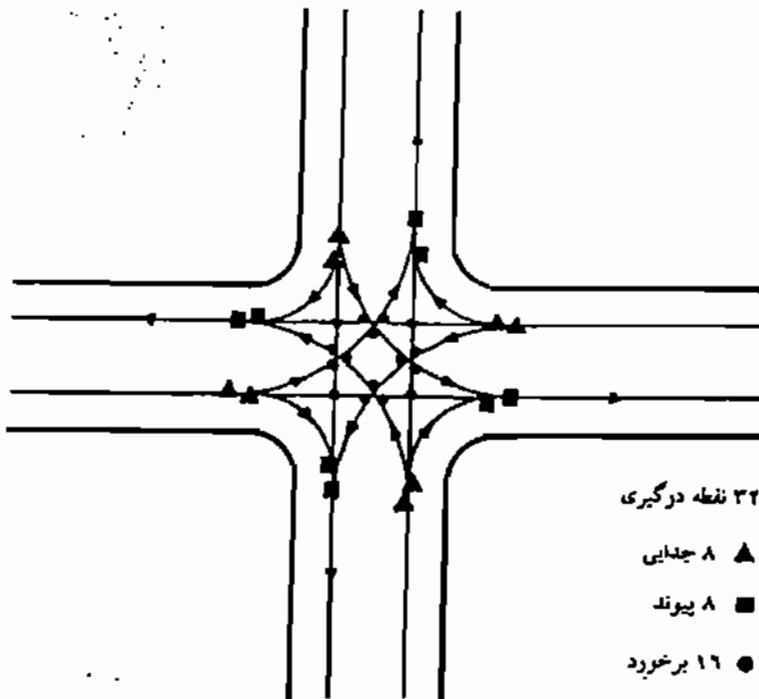


سه راه راست
جریانپذیری شده

شکل ۲ انواع تقاطعهای موجود (انواع تقاطعهایی که به کار گرفتن آنها در شبکههای جدید مجاز است در متن تعیین شده است).



«الف» نمایش نقاط درگیری در سه راه



«ب» نمایش نقاط درگیری در چهارراه

شکل ۳ تعداد و انواع نقاط درگیری در سه راه و چهارراه

– چهارراه راست، به کارگیری آن فقط در محل تقاطع راههای شریانی با یکدیگر، و یا با خیابانهای محلی تجاری واقع در مراکز فعالیت های شهری مجاز است.

– میدان، به کارگیری آن فقط در تقاطع خیابانهای محلی با یکدیگر مجاز است، مگر در مواردی که در فصل ۴ استثنا شده است.

برای جزئیات به فصل ۲، بخش ۶، «راههای شریانی درجه ۲» رجوع کنید.

برای اصلاح شکل تقاطعهای موجود دو راهبرد زیر توصیه می شود:

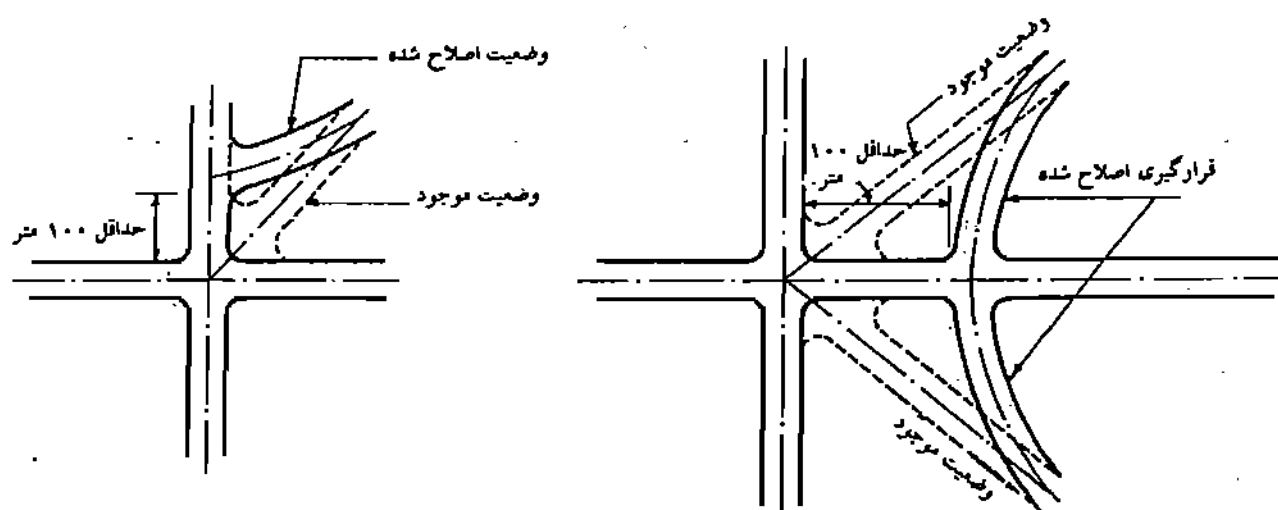
- تا آنجا که بشود تعداد شاخه ها را کاهش دهند (شکل ۴).
- تا آنجا که بشود از تعداد گردشها بکاهند.
- تا حدی که موجب پیچیدگی تقاطع نمی شود، سطح درگیریهای اصلی را کاهش دهند.

۷.۱ انواع مانورها در تقاطع

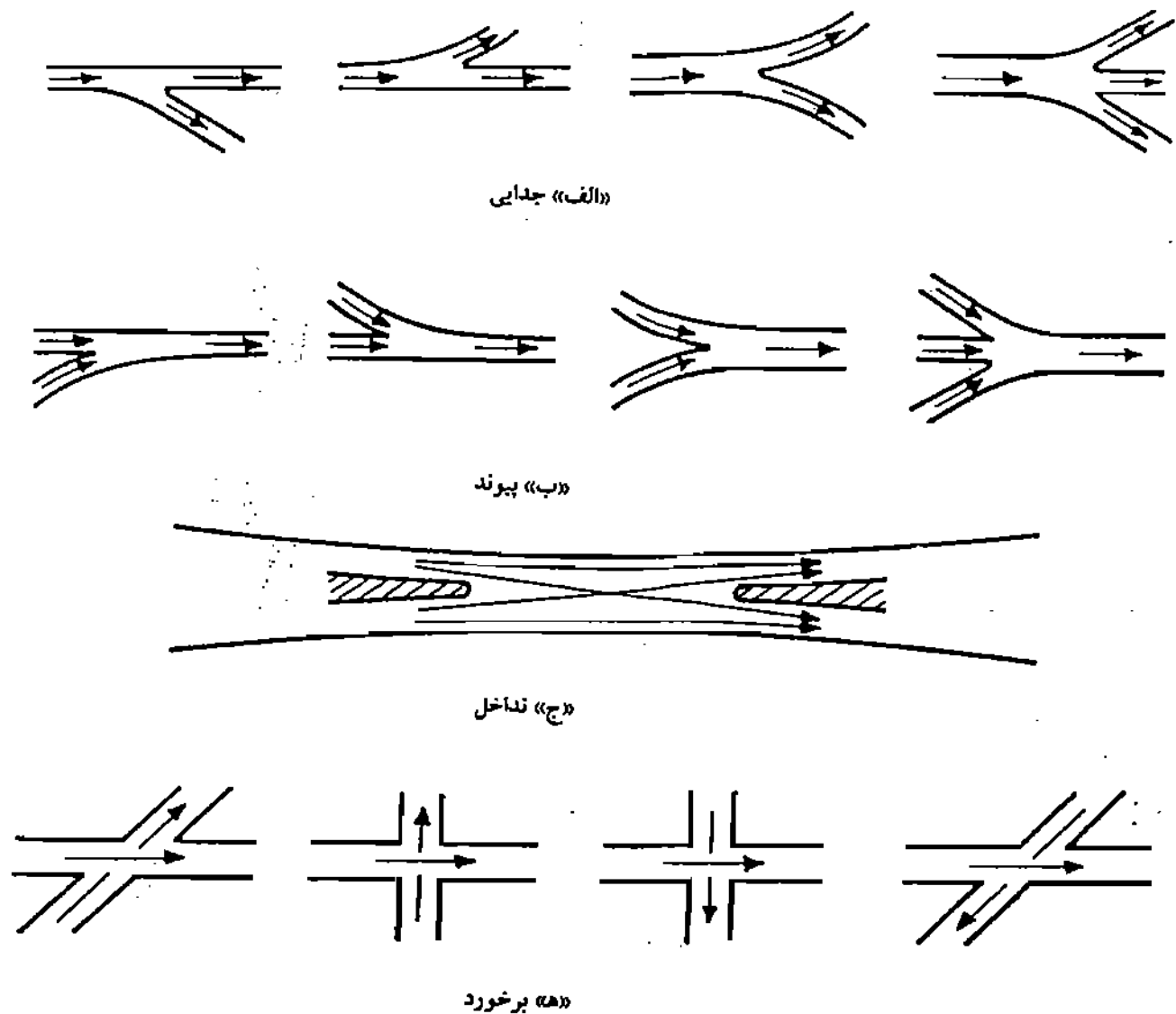
در تقاطعها، چهار نوع مانور زیر، مطابق شکل ۵، پیش می آید:

- جدایی
- پیوند
- تداخل
- برخورد

ترتیب بالا بر حسب افزایش شدت تصادف احتمالی مانورهاست.



شکل ۴ کاهش تعداد شاخه ها در اصلاح تقاطعهای موجود



شکل ۵ انواع مانورها در تقاطعها.

در حرکت راستگرد، مانورهای جدایی و پیوند؛ در حرکت چپگرد، مانورهای جدایی، برخورد، و پیوند؛ در حرکت مستقیم، برخورد؛ و در میدانها و همچنین در فاصله تقاطعهای نزدیک به هم، تداخل وجود دارد.

شکل ۳، نقاط درگیری در دو تقاطع ساده را نشان می‌دهد. محدوده‌ای را که همه مانورها در آن واقع است، سطح درگیری می‌گویند. این سطح را بر حسب نوع درگیریها، به سطح درگیریهای اصلی، و سطح درگیریهای فرعی، به صورت زیر دسته‌بندی می‌کنند:

- سطح درگیریهای اصلی، حداقل محدوده‌ای است، که همه برخوردها را در بر

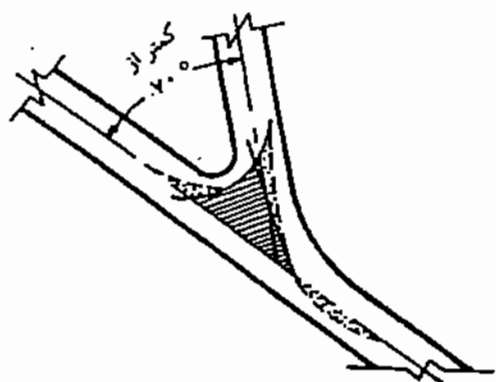
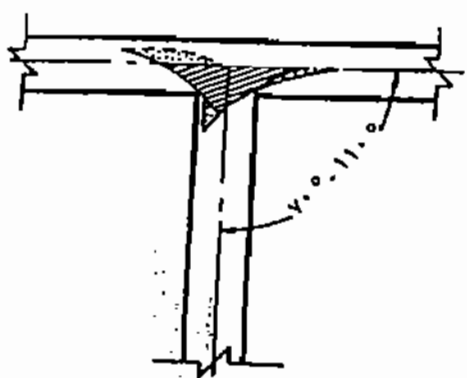
می گیرد

- سطح درگیریهای فرعی حداقل محدوده‌ای است، که همه مانورهای پیوند، جدایی، و تداخل در داخل آن صورت می گیرد

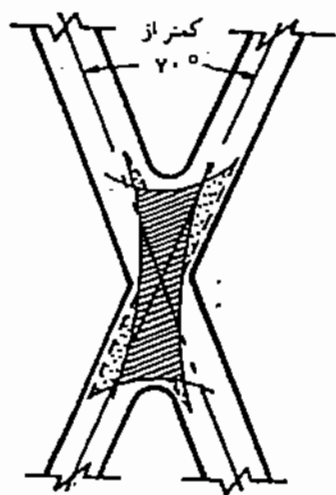
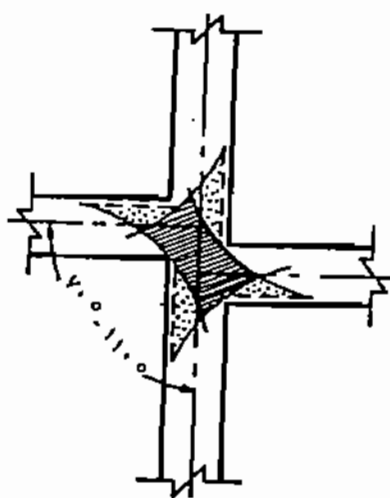
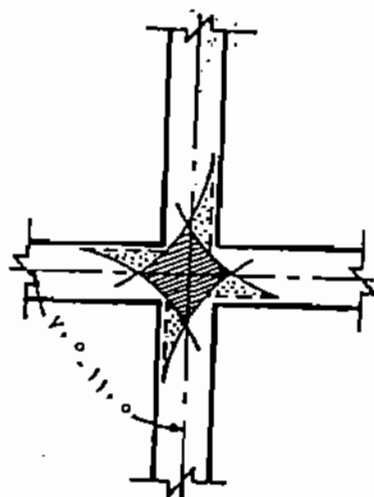
شکل ۶، سطح درگیریهای اصلی و فرعی را برای انواع تقاطع نشان می دهد

به منظور تأمین ایمنی بهتر سواره و پیاده؛ و همچنین، برای سادگی و گویایی تقاطع، باید سعی کنند که تعداد نقاط برخورد و سطح درگیریهای اصلی را در حداقل نگاهدارند اما، اگر تعداد نقاط درگیری یکسان بماند، با زیاد کردن سطح درگیریهای فرعی، کار آیی تقاطع بهتر می شود

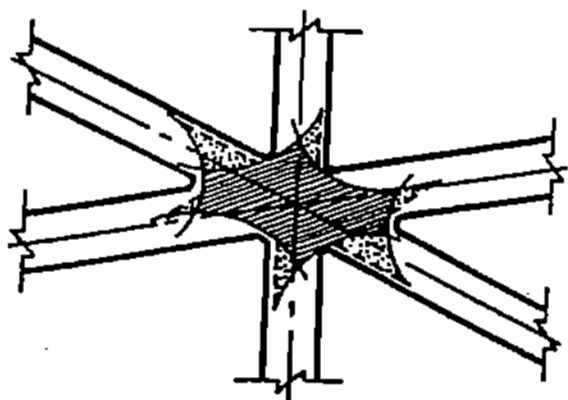
با انتخاب نوع مناسب برای تقاطع و همچنین با جریان بندی چرکتهای، می توان سطح درگیریهای اصلی را کاهش داد به علاوه، هر چه اختلاف زاویه تقاطع با زاویه ۹۰ درجه بیشتر باشد، سطح درگیریهای اصلی بیشتر است. همچنین، هر چه تعداد شاخه های تقاطع زیادتر باشد، سطح درگیریهای اصلی بیشتر است. بنابراین، تعداد نقاط درگیری، و همچنین سطح درگیریهای اصلی در سه راه راست گوشه حداقل است. در انواع تقاطعها، و از جمله، در سه راه راست گوشه، می توان سطح درگیریهای اصلی را با جزیره کردن قسمتهایی از محدوده تقاطع کاهش داد؛ به این کار جریان بندی ترافیک می گویند



«الف» سه راه



«ب» چهارراه



سطح درگیری اصلی



سطح درگیری فرعی

«ج» چندراه

شکل ۶ سطح درگیرهای اصلی و فرعی در انواع تقاطعها.

ضوابط کلی

۱.۲ موقعیت تقاطع در پلان راه

تا آنجا که ممکن است باید سعی کنند که تقاطع در قسمتهای مستقیم راه واقع شود. اگر ناچارند تقاطع را در پیچ قرار دهند؛ شعاع قوس پیچ نباید در راههای شریانی درجه ۱ از ۱۰۰۰ متر، و در راههای شریانی درجه ۲ از ۳۰۰ متر کمتر باشد تا حد امکان شعاع قوس پیچ را در محل تقاطع باید از حداقلهای بالا بیشتر بگیرند چون، شیب عرضی لازم برای پیچ تندتر زیادتر است، و تبدیل شیبهای عرضی در محل تقاطع مشکل است.

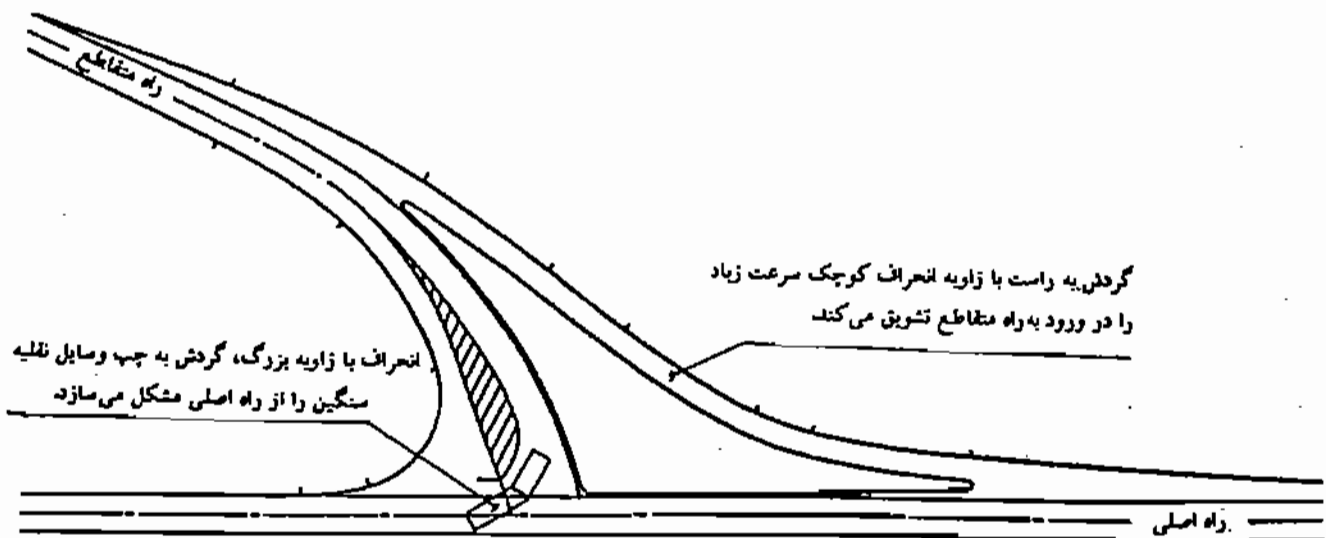
مناسبتین زاویه تقاطع (کوچکترین زاویه واقع بین دو محور راههای متقاطع) زاویه ۹۰ درجه و یا نزدیک به آن است. زاویه تقاطع مایل، سبب می شود که زاویه تغییر جهت در یک گردش به راست کوچک، و در گردش به راست دیگر بزرگ باشد و سایل نقلیه طویل در گردشهایی که مقدار تغییر جهت آنها زیاد است، جای زیادی می گیرند؛ و اگر چنین جایی فراهم نباشد، خطهای دیگر را اشغال می کنند، و موجب آشفته گی ترافیک و کاهش ایمنی می شوند. از طرف دیگر؛ اگر زاویه تغییر جهت کوچک باشد، رانندگان و سایل نقلیه

راستگرد سرعت می گیرند، و گاهی مقررات راهنمایی و رانندگی و دستورات علایم کنترل کننده را رعایت نمی کنند (شکل ۷).

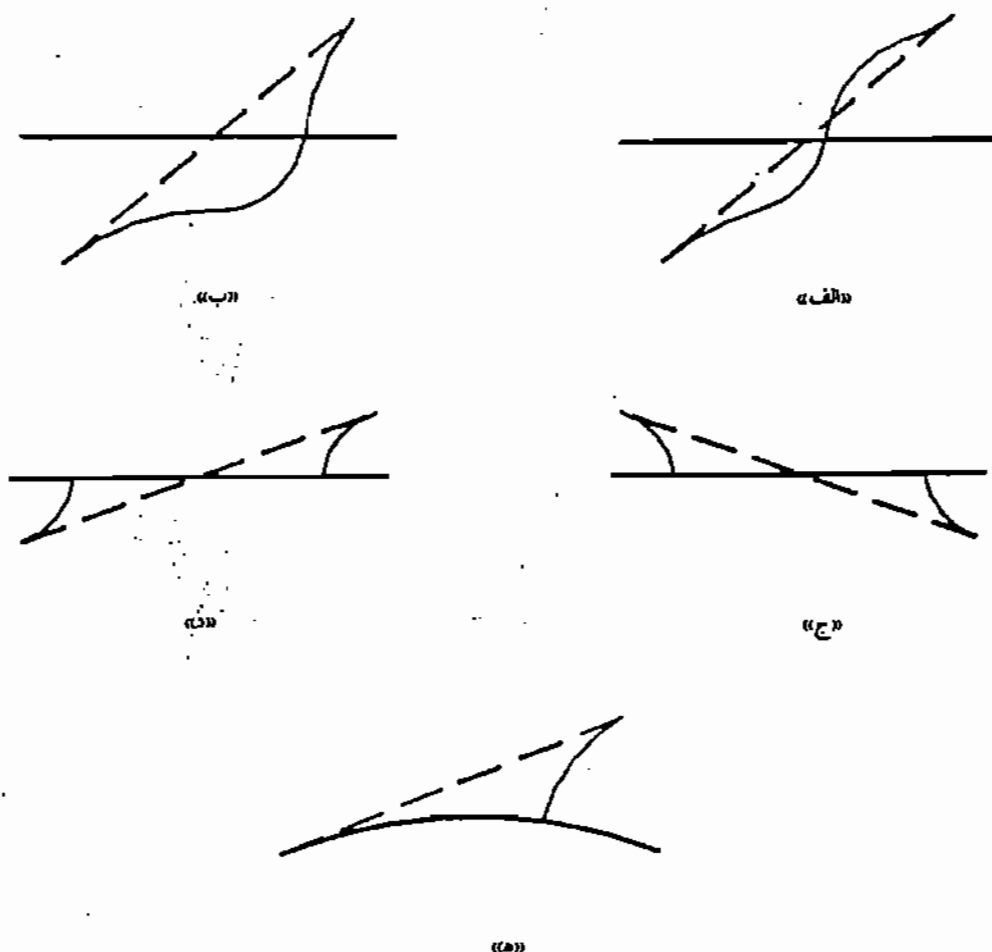
به دلیل این کاستیها، و همچنین به دلیل مشکل بودن فراهم ساختن دید کافی در تقاطع، توصیه می شود که زاویه تقاطع در راههایی که جدیداً طرح می شود، تا حد امکان به ۹۰ درجه نزدیک باشد و از ۸۰ درجه کمتر نباشد برای این راهها، زاویه تقاطع کمتر از ۷۰ درجه مجاز نیست.

در بازسازی شبکه های موجود، تا حد امکان باید سعی کنند که زاویه های تقاطع کوچکتر از ۶۰ درجه را اصلاح کنند این اصلاحات معمولاً در جاهایی عملی است که در اطراف تقاطع زمین ساخته نشده وجود دارد، و یا اصلاح تقاطع جزئی از بازسازی شهری است. همچنین، در طبقه بندی راههای شهری و مشخص ساختن خیابانهای شریانی و محلی باید سعی کنند که تقاطعهایی را که زاویه های آنها کوچک است، ببندند، و یا با حذف حرکت های چپگرد و مستقیم، از صورت تقاطع خارج کنند.

شکل ۸، پنج شیوه اصلاح زاویه تقاطع را نشان می دهد در این شکل، وضعیت موجود با خط چین و وضع اصلاح شده با خط پر مشخص شده است. در شیوه «الف» و «ب» زاویه قائم جانشین زاویه مایل موجود شده است. این دو شیوه در صورتی مجاز است، که شعاع پیچهای لازم در راه شریانی از حداقلهای تعیین شده برای سرعت طرح راه کمتر نشود در هر یک از دو شیوه «ج» و «د»، دو سه راه راست را جانشین یک چهارراه مایل کرده اند؛ و به این



شکل ۷ عیبهای اساسی زاویه تقاطعی که با زاویه ۹۰ درجه تفاوت دارد



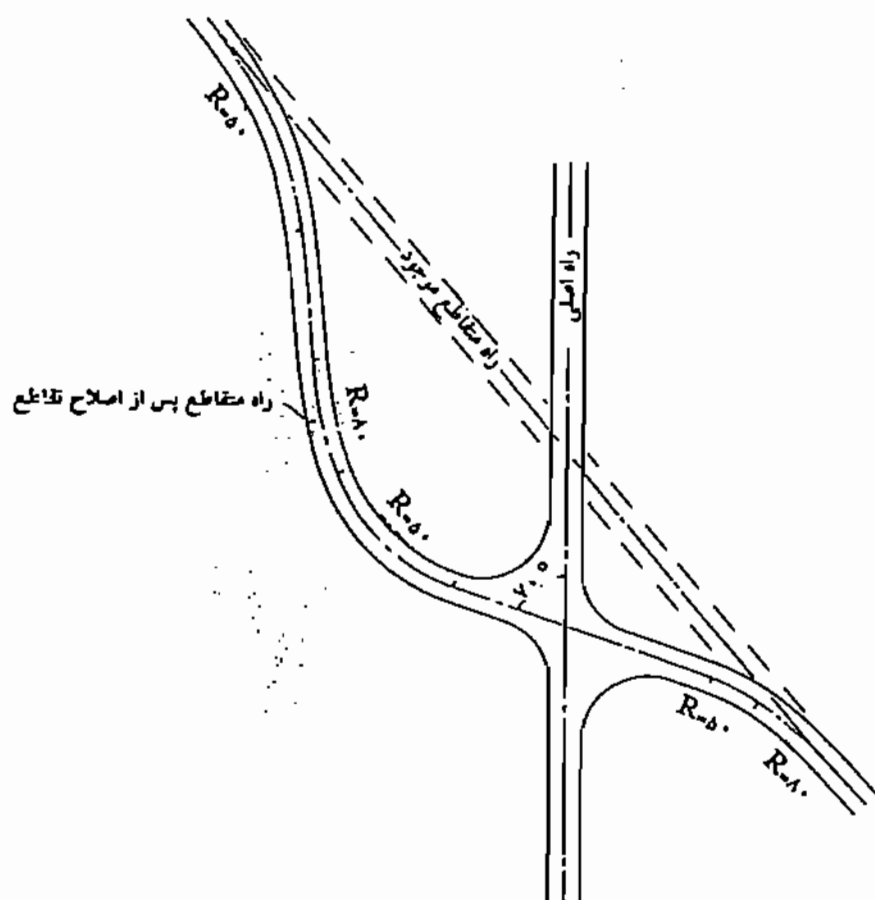
شکل ۸ روشهای اصلاح زاویه تقاطعها.

ترتیب، وضعیت تقاطع را بهبود داده‌اند. در حالت «ه» یک سواره راست را جانشین یک سواره مایل کرده‌اند. شکل ۹ نمونه یک اصلاح زاویه تقاطع را نشان می‌دهد.

موقعیت تقاطع را در پلان، باید از نظر فراهم بودن دید بسنجند. باید سعی کنند تقاطع در نقاطی قرار گیرد که موانع دید وجود ندارد، و فاصله‌های دید از حداقل‌های تعیین شده برای راه، کاملاً بیشتر است.

۲.۲ موقعیت تقاطع در نیمرخ طولی

باید سعی کنند تقاطع در محلی قرار گیرد که شیب طولی راههای متقاطع ملایم (۳ درصد و کمتر) است. رعایت این توصیه در مناطق سردسیر که زمستانها پر برف و یخ است، اهمیت



شکل ۹ نمونه یک اصلاح هندسی تقاطع.

بیشتری دارد گاهی رعایت این مطلوب عملی نیست. در چنین وضعیتهایی باید سعی کنند که شیب طولی هر دو راه در محل تقاطع، دست کم به مقدار ۲ درصد از حداکثرهای تعیین شده در جدول ۲۱ بخش ۲، «پلان و نیمرخهای طولی» کمتر باشد در صورتی که رعایت حال پیاده‌ها و دوچرخه‌ها ضروری است، شیب طولی نباید از شیبهای تعیین شده در جدول ۱۸ همان بخش بیشتر باشد.

از طرف دیگر، شیب طولی کم در محل تقاطع، تخلیه آبهای سطحی را مشکل می‌کند بنابراین، توصیه می‌شود که حداقل شیب طولی راه در محل تقاطع از ۱ درصد کمتر نباشد در موارد ناچاری، این حداقل را می‌توان برابر حداقل شیب طولی مجاز گرفت (جدول ۲۲ بخش پلان و نیمرخهای طولی).

قرار دادن تقاطع در داخل قوس کاسه‌ای مجاز است، و مشکلی ایجاد نمی‌کند ولی باید سعی کنند که محل تقاطع در نزدیکی قوس گنبدی نباشد اگر ناچار شوند که تقاطع را در

نزدیکی قوس گسبندی قرار دهند، باید مطمئن شوند که فاصله دید در نیمرخ طولی از حداقلهای تعیین شده برای دید توقف بیشتر است.

۳.۲ نیمرخ عرضی در محل تقاطع

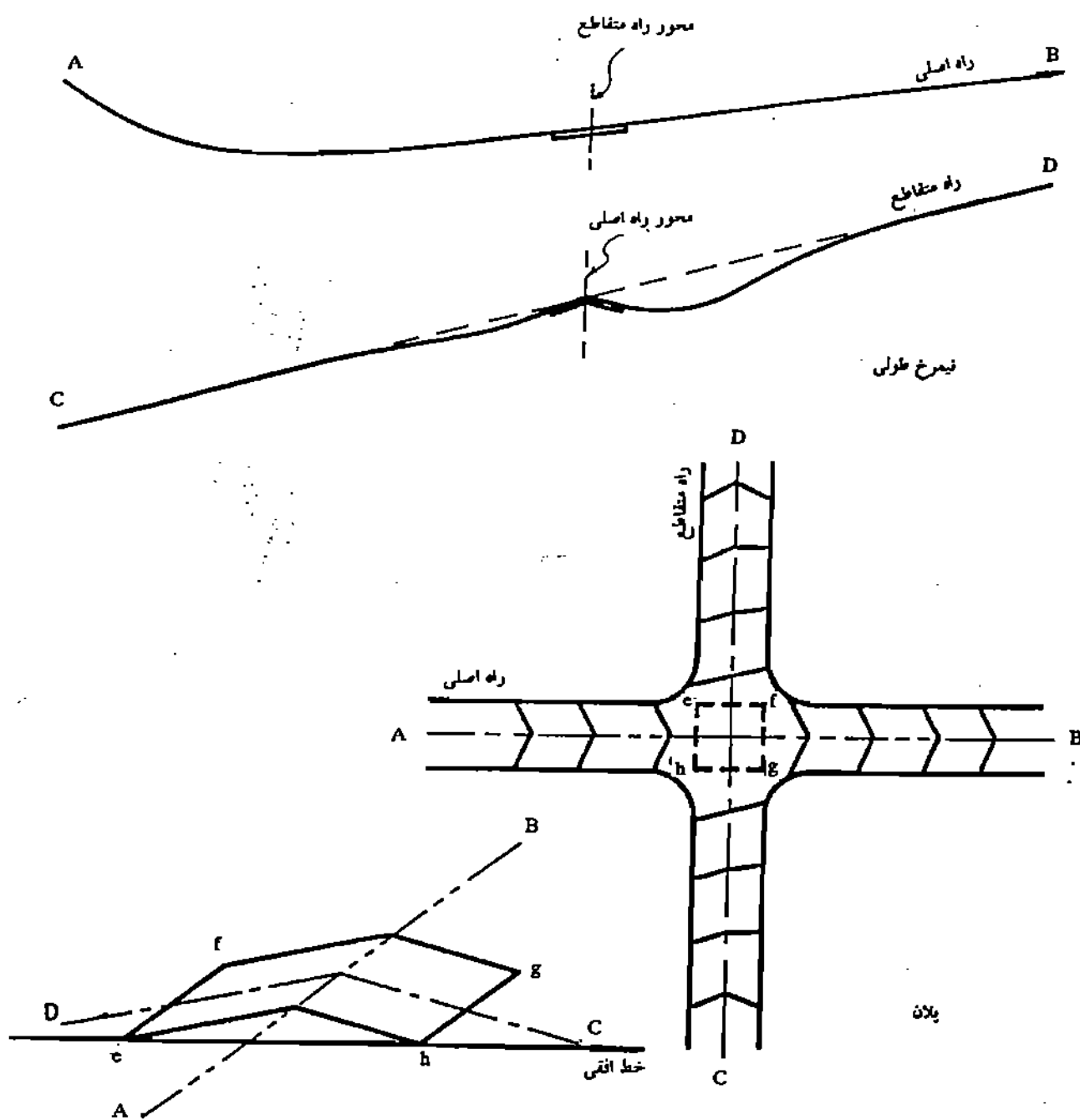
در تقاطع بدون چراغ راهنما، معمولاً شیبهای عرضی راه اصلی را در محل تقاطع حفظ می کنند، و شیبهای عرضی راه فرعی را با راه اصلی تطبیق می دهند (شکل ۱۰). گاهی، به علت شرایط خاص تقاطع بهتر است شیبهای عرضی راههای اصلی و فرعی را تغییر دهند (شکل ۱۱).

در حالتی که راه اصلی در پیچ است؛ اگر جهت شیب عرضی قوس هم جهت با شیب طولی راه متقاطع باشد، تطبیق مقطع عرضی راه متقاطع به راه اصلی به طور طبیعی انجام می شود (شکل ۱۲ - الف). اگر این دو شیب هم جهت نباشند، نیمرخ طولی راه متقاطع را باید چنان تغییر دهند، که شیب طولی آن در محل تقاطع با شیب عرضی راه اصلی هم جهت باشد (شکل ۱۲ - ب).

اگر راه متقاطع شیب طولی تندی دارد، باید نیمرخ طولی آن را در محل تقاطع تغییر دهند و وضعیتی فراهم کنند که این شیب، حداقل تا فاصله ۲۵ متری تقاطع، در نقاط سردسیر از ۳ درصد، و در سایر نقاط از ۴ درصد، بیشتر نشود. شکل ۱۳ دو حالت از چنین وضعیتی را نشان می دهد.

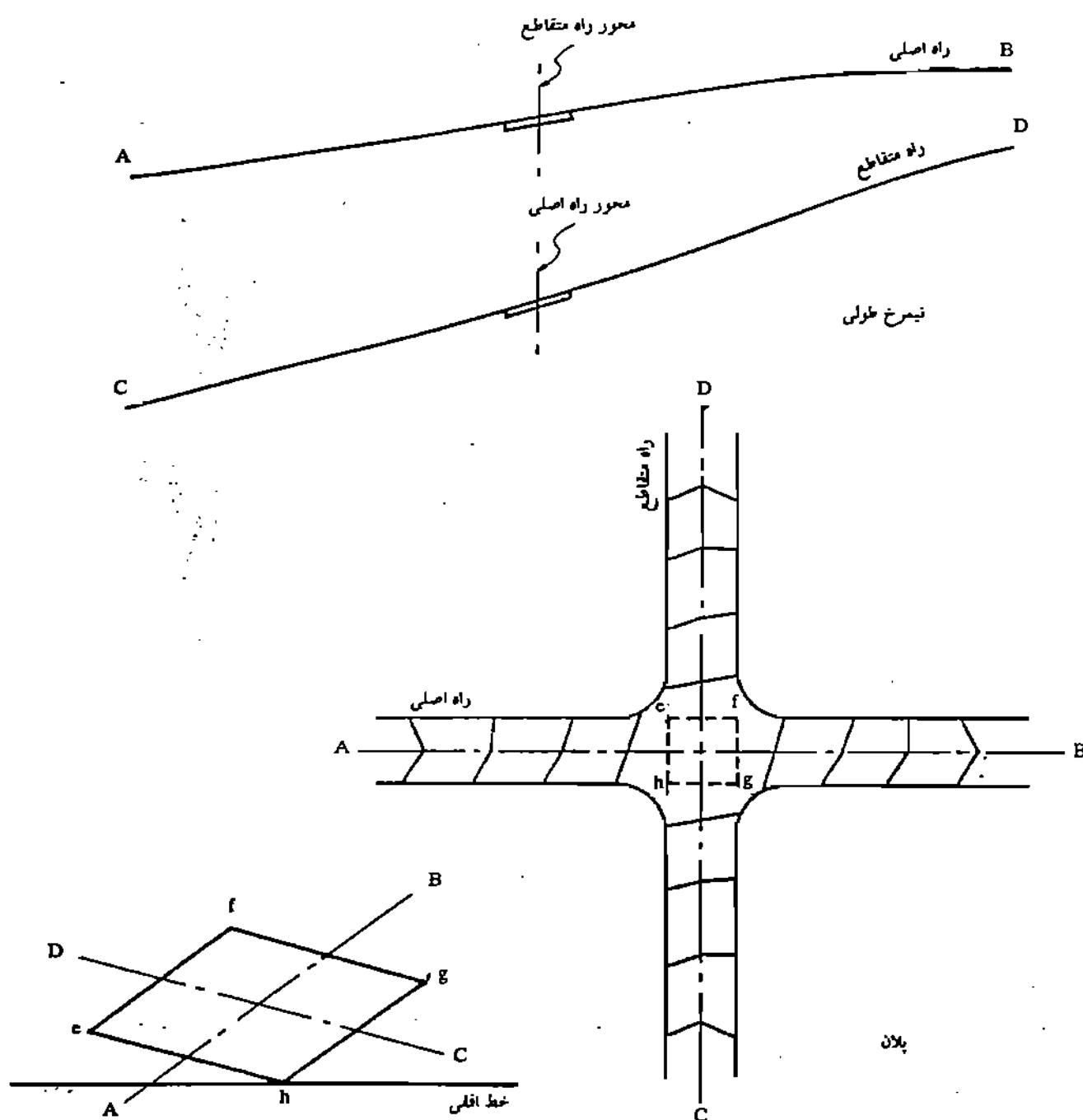
در تقاطع با چراغ راهنما، معمولاً نیمرخ عرضی هر دو راه متقاطع را برای تطبیق به وضعیت تقاطع تغییر می دهند در این حالت میزان شیب عرضی را در محل تقاطع می توان کمتر گرفت، ولی این شیب نباید از ۰.۵ درصد کمتر شود. در شکل ۱۴، شیب عرضی هر دو راه متقاطع از ۲ درصد در قسمتهای معمولی به ۰.۵ درصد در محل تقاطع تقلیل یافته است.

در حالتی که تقاطع در پیچ یک راه شریانی واقع است، و شیب عرضی در محل قوس یکسره است؛ باید شیب عرضی قوس را در محل تقاطع حفظ کنند (شکل ۱۲). در این حالت باید سعی کنند که شیب طولی راه متقاطع با شیب عرضی قوس هم جهت باشد.



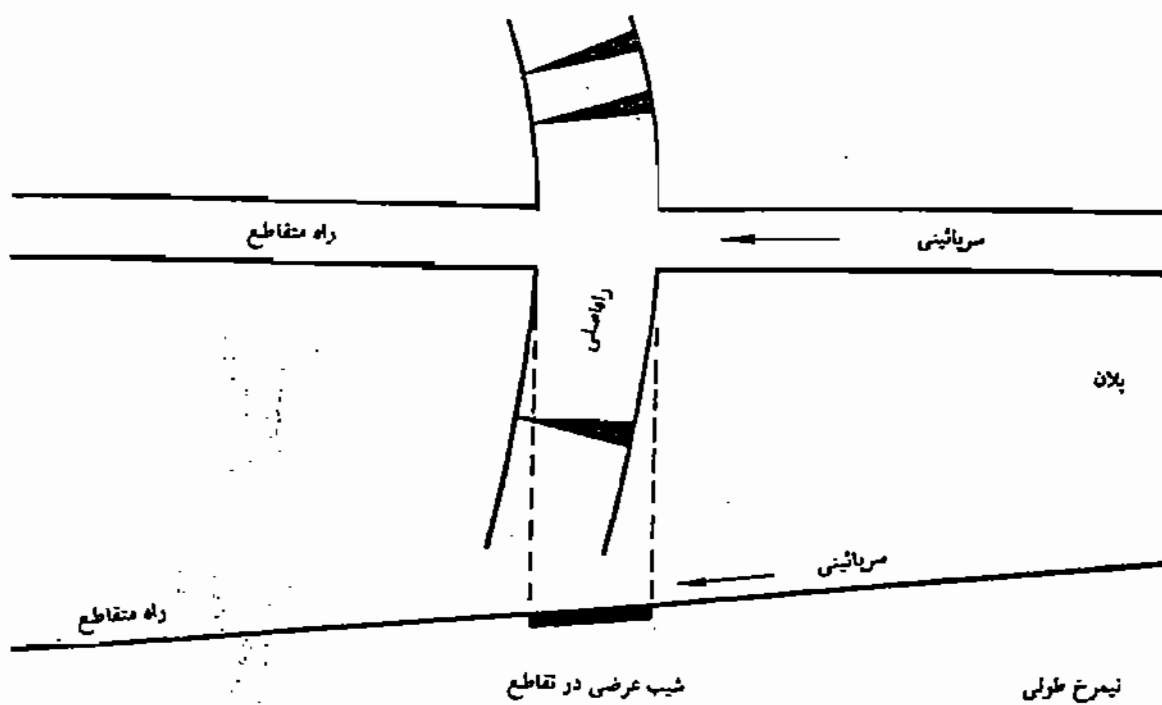
شکل ۱۰ تغییر نیمرخ عرضی راه متقاطع و تطبیق آن با نیمرخ عرضی راه اصلی در محل تقاطع.

به شیوه‌هایی که برای حفظ و یا تغییر نیمرخهای عرضی در محل تقاطع تشریح شد، باید به عنوان رهنمود نگاه کرد تبعیت مطلق از این شیوه‌ها غالباً عملی نیست. طراح باید با به کارگیری یکی یا ترکیبی از شیوه‌های نامبرده، پلان ارتفاعات اولیه را تهیه کند سپس، با تغییر دادن مناسب ارتفاع نقاط، و با توجه به نحوه تخلیه آبهای بارش (پاراگراف زیر) پلان ارتفاعات قطعی را تهیه نماید.

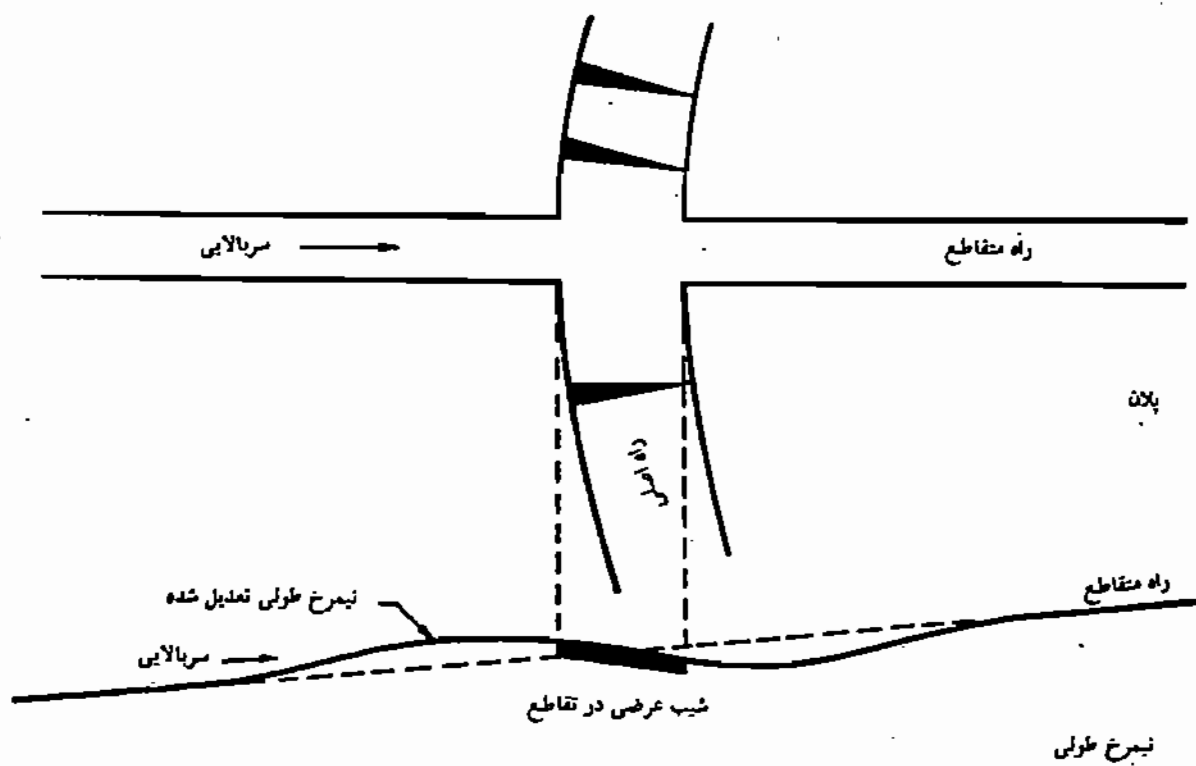


شکل ۱۱ تغییر توأم نیمرخهای عرضی راه اصلی و متقاطع در محل تقاطع.

نحوه تخلیه آبهای بارش از سطح راه، و محل چاهکها در تعیین ارتفاعات نقاط مختلف تقاطع تأثیر قاطع دارد به علاوه، به علت تداخل شیبهای طولی و عرضی راههای متقاطع با یکدیگر، ملایم بودن نیمرخهای طولی دو راه، لزوماً منجر به نیمرخهای طولی ملایم و قابل قبولی برای گوشه‌های تقاطع نمی‌شود بنابراین، طراح باید نیمرخ طولی گوشه‌ها را برای کلیه گوشه‌های تقاطع رسم کند؛ و با توجه به

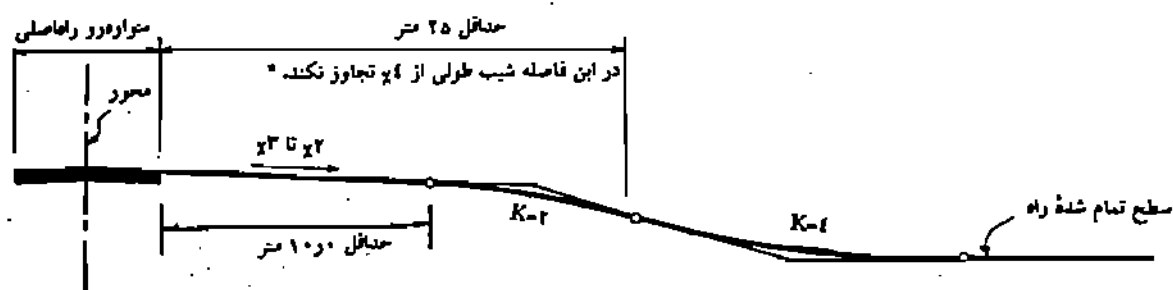


«الف» شیب عرضی قوس راه اصلی با شیب طولی راه متقاطع هم جهت است.

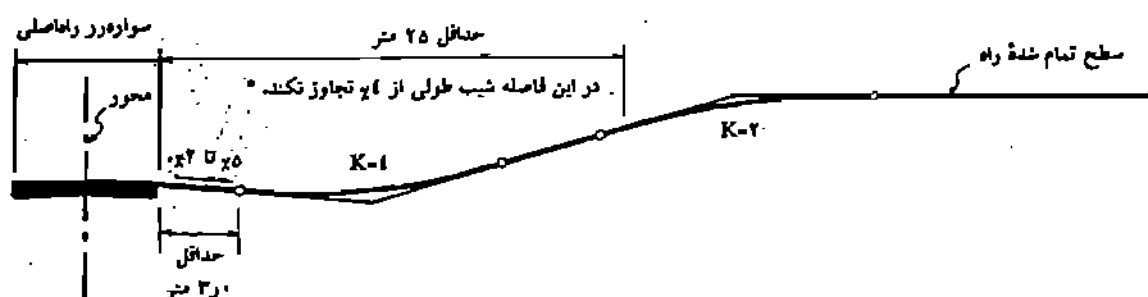


«ب» شیب عرضی قوس راه اصلی در جهت مخالف شیب طولی راه متقاطع است.

شکل ۱۲ انطباق دادن راه متقاطع به شیب عرضی راه اصلی در تقاطع.



«الف» راه اصلی در خاکریزی واقع است



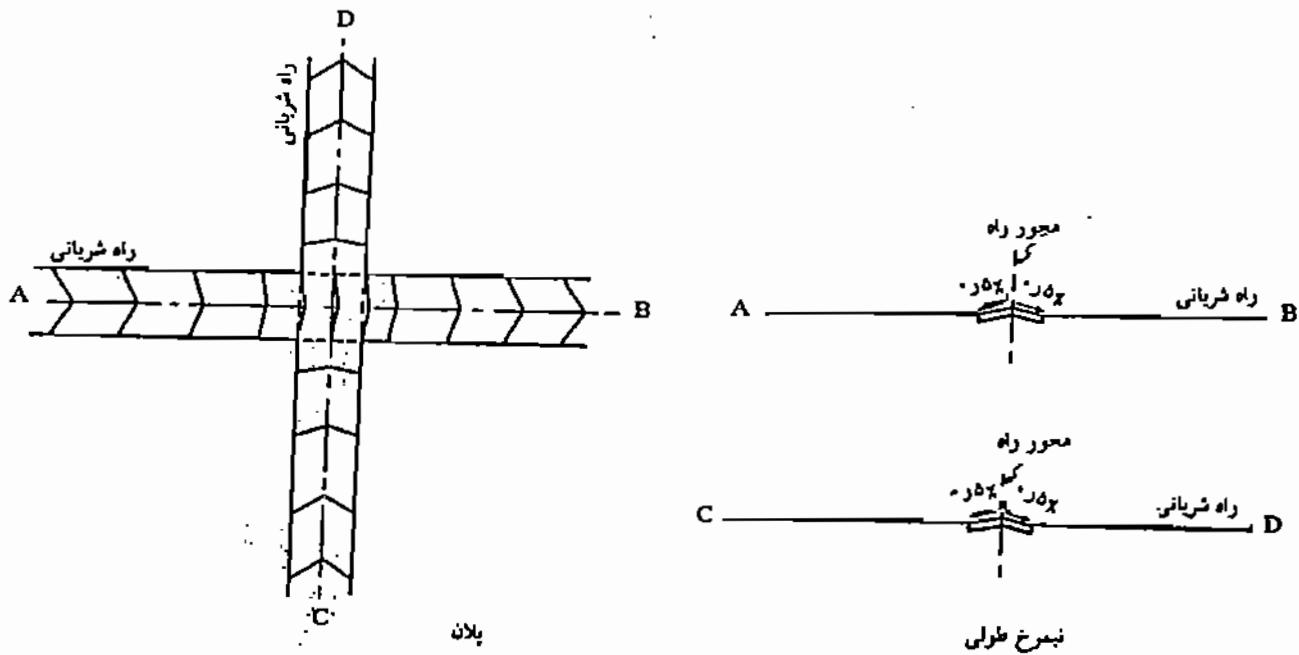
«ب» راه اصلی در خاکبرداری واقع است

* در نقاطی که برف و یخبندان طولانی دارند ۲٪

شکل ۱۳ اصلاح شیبهای طولی تند راه مقاطع در نقاطها.

وضعیت تخلیه آبهای بارش در محل تقاطع، و حدود قابل قبول شیبهای عرضی، ارتفاعات نقاط مختلف سطح تمام شده تقاطع را تعیین کند. این نقاط معمولاً به فاصله ۵٫۰ متر از یکدیگر، در گوشه‌های تقاطع و در محور دو راه، انتخاب می‌شود.

لازم نیست که نیمرخهای طولی گوشه‌های تقاطع را جزء نقشه‌های اجرایی قرار دهند بلکه، باید ارتفاعات را در نقشه‌های اجرایی تقاطع به صورت ارتفاع نقاط تعیین کنند (شکل ۱۵). اما، این ارتفاعات باید بر این اساس تعیین شوند که نیمرخهای طولی گوشه‌های تقاطع صاف و ملایم باشد به علاوه، محلهای تخلیه آبهای بارش (چاهکها و یا بریدگیهای جدول) در نقاط خط القعر این نیمرخها گذاشته شود یعنی، برای تعیین ارتفاعات نقاط مختلف تقاطع، طراح باید اول نیمرخهای طولی گوشه‌های تقاطع را رسم کند، و با تغییر و تعدیل آنها (به طریق تریسمی) ارتفاعات نقاط لبه‌های گوشه‌ها و محورهای راه را به دست



شکل ۱۴ طرز تمذیل شیبهای عرضی در تقاطع راههای شریانی با یکدیگر.

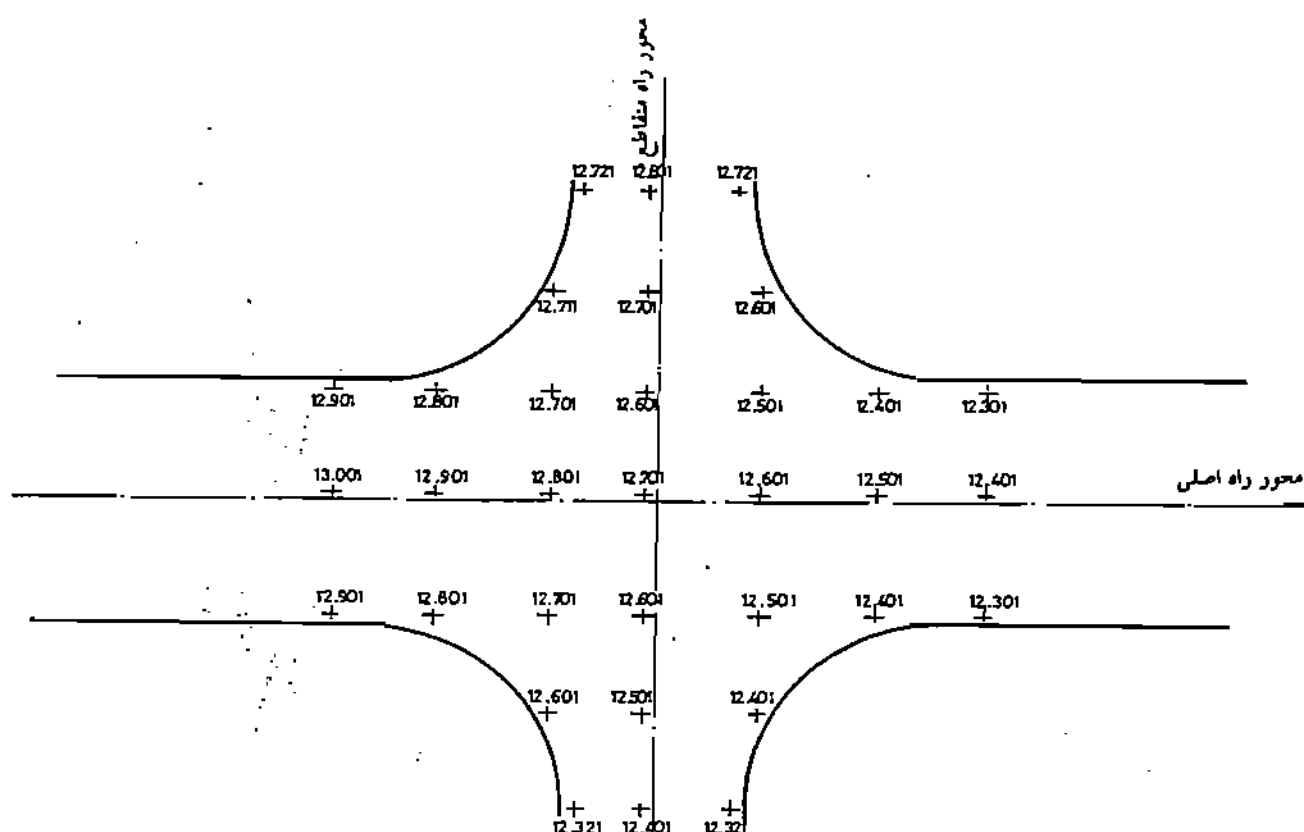
آورد، و آنها را در نقشه‌های اجرایی نشان دهد.

در موارد پیچیده، از نظر توجه به نحوه تخلیه آب بارش، ترسیم خطهای تراز سطح تمام شده روسازی در محل تقاطع توصیه می‌شود.

۴.۲ رعایت حال پیاده‌ها و دوچرخه‌سواران

تقاطع محل درگیری پیاده‌ها و دوچرخه‌سواران با ترافیک موتوری است. طراح باید تعداد این درگیریها را تا آنجا که ممکن است کاهش دهد، و درگیریهایی را که نمی‌تواند از میان بردارد، تنظیم کند.

به منظور افزایش ایمنی و به ویژه ایمنی پیاده‌ها، کلیه تقاطعهای راههای شریانی با یکدیگر، و همچنین تقاطع راههای شریانی و خیابانهای محلی باید در شبها روشن باشد. تأمین روشنایی تقاطعها باید براساس اصول صحیح مهندسی روشنایی، و به نحوی طراحی شود که روشنایی کافی و یکنواخت در محل تقاطع و مخصوصاً در محل پیاده‌گذرها فراهم باشد. برای استانداردهای شدت و یکنواختی روشنایی به فصل ۱۸، بخش ۳، «اجزای



شکل ۱۵ طرز مشخص ساختن کف تمام شده تقاطع با نمایش ارتفاع نقاط در نقشه‌های اجرایی تقاطع.

نیم‌رخهای عرضی» رجوع کنید

باید سعی کنند در کلیه تقاطعهایی که با چراغ راهنما کنترل می‌شود چراغ مخصوص پیاده نصب کنند چراغ مخصوص پیاده را معمولاً به پایه‌های چراغ راهنما نصب می‌کنند بنابراین، در انتخاب محل این پایه‌ها، طراح باید به این موضوع توجه کند

چراغ مخصوص پیاده باید در نزدیکی امتداد پیاده‌گذر مورد نظر باشد اگر محل آن با امتداد پیاده‌گذر فاصله داشته باشد، پیاده‌ها نمی‌توانند چراغی را که باید از آن اطاعت کنند تشخیص دهند

از نظر راحتی و ایمنی پیاده‌ها، طول مدت زمان چراغ قرمز را باید برابر یا بیشتر از حداقلهای زیر بگیرند:

$$t_1 = \frac{W}{1.2} + 4$$

$$t_2 = \frac{W}{1.2} + 7$$

که در آن:

t_1 = طول زمان قرمز در جهت متقاطع با مسیر پیاده‌ها در نواحی غیر مرکزی

شهر، ثانیه؛

t_2 = طول زمان قرمز در جهت متقاطع با مسیر پیاده‌ها در مناطق مرکزی شهر،

ثانیه؛ و

W = عرض عبور پیاده‌ها، متر.

اگر به علت عریض بودن خیابان، نمی‌توان زمانهای حداقل فوق را فراهم ساخت، باید با در نظر گرفتن سکوی مخصوص پیاده‌ها، عرض عبور آنها را کاهش دهند.

در کلیه تقاطعهای با چراغ راهنما، باید پیاده‌گذر در نظر بگیرند حداقل عرض پیاده‌گذر برای راههای شریانی درجه ۲، در مراکز شهرها ۱٫۵ متر، و در سایر نقاط ۱٫۲۵ متر است. در هیچ حالتی عرض پیاده‌گذر نباید از ۱٫۲۵ متر کمتر باشد.

پیاده‌گذر باید در جلوی خط ایست گذاشته شود، و بین آن و خط ایست در همه جا حداقل ۱٫۰ متر فاصله باشد لازم نیست که امتداد پیاده‌گذر موازی خط ایست باشد ولی فاصله حداقل فوق را باید در همه جای آن رعایت کنند پیاده‌گذر باید در کوتاهترین مسیر عملی گذاشته شود این مسیر همیشه عمود بر محور راه متقاطع نیست. به علاوه، اگر برای به دست آوردن کوتاهترین مسیر عملی ضروری است، می‌توان امتداد پیاده‌گذر را در محل محور راه شکست و تغییر داد.

در تقاطعهای واقع در راههای شریانی، اگر تعداد پیاده‌هایی که از عرض راه می‌گذرند زیاد است؛ باید حرکت پیاده‌ها را با نرده‌های مخصوص پیاده کنترل کنند برای جزئیات به بخش ۱۰، «مسیرهای پیاده» رجوع کنید.

کلیه پیاده‌گذرها باید بدون پله به پیاده‌رو متصل شوند. اگر در کنار خیابان جوبهای سرباز وجود دارد، این جوبها را در محل پیاده‌گذر باید سرپوشیده کنند، و پوشش به نحوی باشد که معلولین جسمی سوار بر صندلیهای چرخدار بتوانند از آن عبور کنند.

اگر در کنار سواره‌رو جدول وجود دارد، باید مطابق ضوابط تعیین شده در بخش ۳، «اجزای نیمترخهای عرضی»، در محل پیاده‌گذر شیب‌راه در نظر بگیرند شیب‌راه باید در

وسط پیاده گذر واقع باشد اگر پیاده گذر سکو یا باغچه میانه را قطع می کند، این سکو و باغچه را باید برای عبور معلولان جسمی و دو چرخه ها قطع کنند (شکل ۲۴ بخش اجزای نیمر خهای عرضی).

برای ضوابط مربوط به رعایت حال معلولین به فصلهای ۷ و ۸ بخش ۳، «اجزای نیمر خهای عرضی» و همچنین به بخش ۱۰، «مسیرهای پیاده» رجوع کنید

۵.۲ جریان بندی ترافیک

۱.۵.۲ آشنایی

تقاطع محل درگیری وسایل نقلیه با یکدیگر، و با پیاده ها و دو چرخه ها است. با جریان بندی ترافیک سعی می کنند که از دامن و شدت این درگیریها بکاهند؛ تا کیفیت ترافیک بهبود یابد، ظرفیت تقاطع افزایش پیدا کند، و رانندگان در عبور از تقاطع آرامش بیشتری احساس کنند جریان بندی تقاطع با به کار گیری بعضی یا همه شیوه های زیر انجام می شود:

- جدا کردن گردش به چپها از جریان اصلی
- جدا کردن گردش به راستها از جریان اصلی
- جدا کردن قسمتهایی از سواره رو که نباید مورد استفاده وسایل نقلیه قرار گیرد
- جدا کردن ترافیک دو طرف
- هماهنگی طرح هندسی با نحوه کنترل ترافیک
- افزایش تعداد خطهای عبور مستقیم در محل تقاطع
- کوتاه کردن عرض عبور پیاده ها با استفاده از سکو و پیش آمدگی پیاده رو

۱.۱.۵.۲ جدا کردن گردش به چپها

مؤثرترین اقدام برای بهبود کار آیی تقاطع، جدا کردن گردش به چپها از جریان اصلی است. شکل داده شده در بند ۶.۱.۵.۲ تقاطعی را نشان می دهد که در آن گردش به چپها را با فراهم ساختن خطهای مخصوص گردش به چپ، از جریان اصلی ترافیک جدا کرده اند.

اگر نمی توان جایی برای گردش به چپها در وسط سواره رو در نظر گرفت؛ در صورتی که در کنار راه جای کافی فراهم است، می توان این گردشها را به طور غیر مستقیم با گردش

به راست انجام داد (به بند ۲۰۵.۳ رجوع کنید).

۲۰۱۰۵.۲ جدا کردن گردش به راستها

جا برای جدا کردن گردش به راستها معمولاً فراهم است (با استفاده از شانه در راههای شریانی درجه ۱، و با استفاده از خط پارکینگ در سایر راهها). به این علت، انجام این کار ساده تر از جدا کردن گردش به چپهاست. شکل ۱۶ نمونه جدا کردن گردش به راستها را نشان می دهد.

۳۰۱۰۵.۲ جدا کردن قسمتهایی از سواره رو

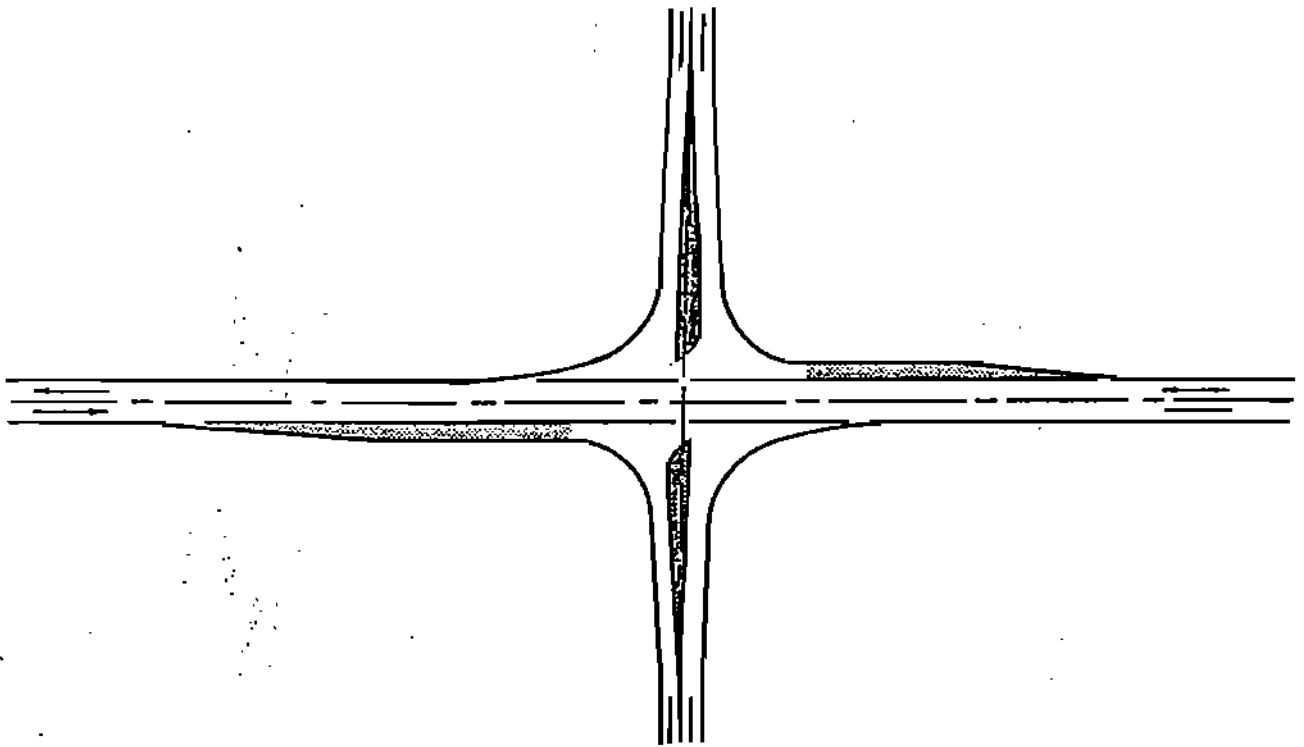
اگر سواره رو در تقاطع عریض شود، سطح درگیری افزایش می یابد. برای کاهش این سطح، می توان قسمتهایی از آن راه، به منظور جریان بندی بهتر ترافیک، به صورت جزیره در آورد، تا عملاً مورد استفاده وسایل نقلیه قرار نگیرد. شکل ۱۷ نمونه ای از طرز کاهش سطح درگیریهای اصلی را نشان می دهد.

۴۰۱۰۵.۲ جدا کردن ترافیک دو طرف

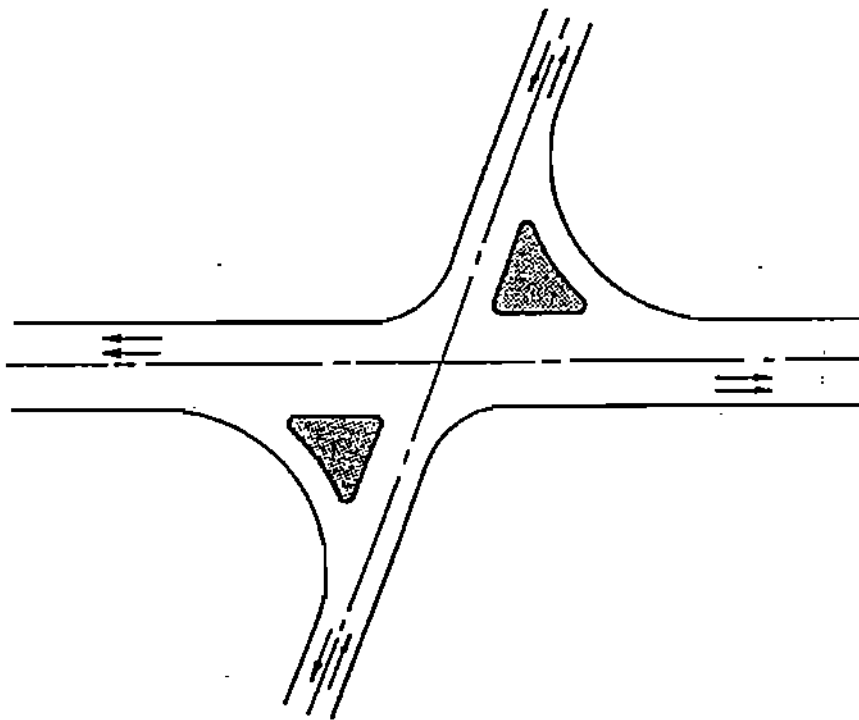
جدا کردن ترافیک دو طرف در محل تقاطع، به جریان بندی ترافیک کمک می کند. این کار با خط کشی همراه با دکه های چشم گریه ای، و یا ساختن سکوی بتنی صورت می گیرد. شکل ۱۸ نمونه ای از جدابازی ترافیک دو طرف را در محل تقاطع نشان می دهد. در شکل ۱۹ با جدا کردن ترافیک دو طرف در هر دو راه، مسیر حرکت وسایل نقلیه را برای رانندگان آنها مشخص کرده اند. در شکل ۲۰، سکوی بتنی برای نصب چراغهای راهنما محل مناسبی فراهم کرده است. به علاوه، این سکو عرض عبور پیاده ها را کاهش می دهد.

۵۰۱۰۵.۲ هماهنگی طرح هندسی با نحوه کنترل ترافیک

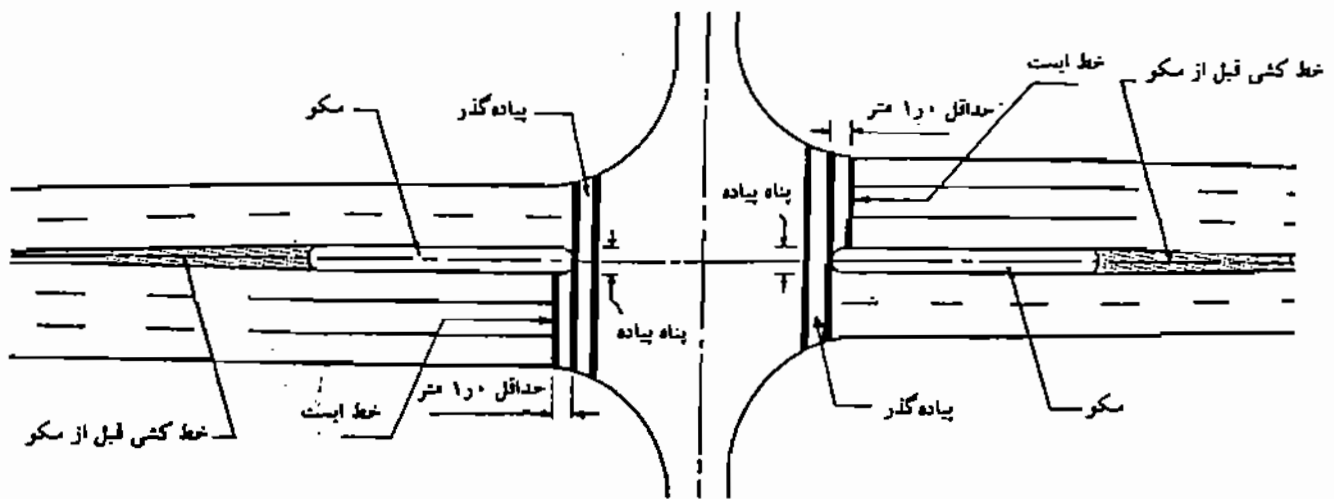
طرح هندسی خوب تقاطع، طرحی است که با طرز کنترل تقاطع هماهنگ باشد. یعنی، اگر گردش به چپ و یا گردش به راست ممنوع است، انجام این گردشها عملاً غیر ممکن، و یا حداقل مشکل باشد. در شکل ۲۱، با جریان بندی ترافیک، انجام گردشهای غیرمجاز امکان پذیر نیست. در شکل ۲۲، گردش به راست از خیابان محلی به راه شریانی با سرعت بیشتر امکان پذیر است، در حالی که گردش به راست از راه شریانی به خیابان محلی، در سرعت کم (شعاع کمتر قوس گوشه) عملی است.



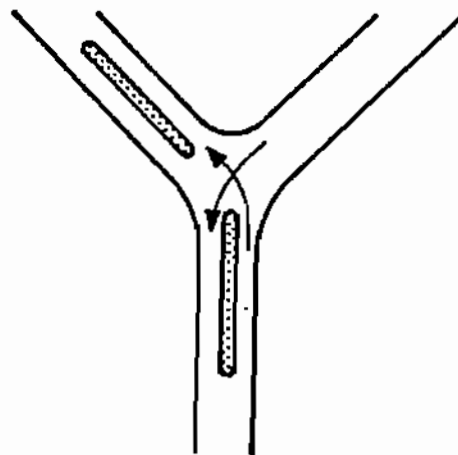
شکل ۱۶ جدا ساختن گردش به راستها در تقاطعها.



شکل ۱۷ استفاده از سکوی بتنی برای کاهش سطح درگیری.



شکل ۱۸ به کارگیری سکوی جداکننده به منظور جدا ساختن ترافیک دو طرف راه و همچنین برای حفاظت پیاده‌ها.



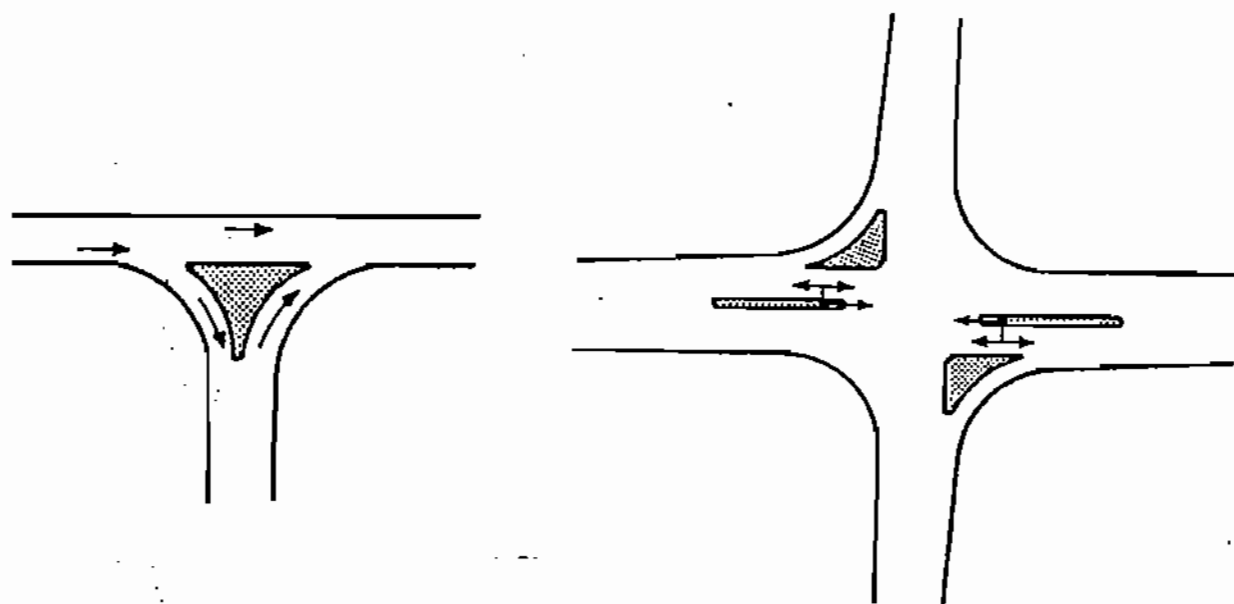
شکل ۱۹ به کارگیری سکوی جداکننده برای جدا ساختن ترافیک دو طرف راه و جلوگیری از سردرگمی رانندگان در تقاطع.

۶.۱.۵.۲ افزایش تعداد خطهای عبور مستقیم

با افزایش تعداد خطهای جریان مستقیم در محل تقاطع، می‌توان به ظرفیت تقاطع افزود
شکل ۲۳ نمونه افزایش تعداد خطها را در تقاطع نشان می‌دهد

۷.۱.۵.۲ کاهش عرض عبور پیاده‌ها

گاهی در جریان‌بندی ترافیک، تنها هدف مورد نظر کاهش عرض عبور پیاده‌هاست. گاهی
این کار همراه با هدفهای دیگر جریان‌بندی تأمین می‌شود در شکل ۱۸، عرض عبور پیاده‌ها
را با در نظر گرفتن سکوی بتنی کاهش داده‌اند



شکل ۲۰ به کارگیری سکوی جداکننده برای محل نصب چراغ راهنما.
شکل ۲۱ تطبیق طرح هندسی با نحوه کنترل ترافیک (در این تقاطع گردش به چپ ممکن نیست).

۲.۵.۲ ضوابط طرح

- جریان بندی تقاطع باید ساده، و برای رانندگان وسایل نقلیه گویا باشد، و آنها را سردرگم نکند رانندگان نا آشنا به محل، باید بتوانند مسیری را که برای آنها در نظر گرفته شده به سرعت و سادگی تشخیص دهند.

- تقاطع راههای شریانی با یکدیگر، و با خیابانهای محلی را باید با فرض کنترل تقاطع توسط چراغ راهنما طرح کنند، حتی اگر در حال حاضر این کنترل به نحو دیگری انجام شود.

- هر چه محدوده تقاطع جمع تر باشد، کنترل آن توسط چراغ راهنما ساده تر، و با کار آیی بیشتری انجام پذیر است. با توجه به این اصل، رابطهای راستگرد همیشه مطلوب نیست.

- میدان یک نوع جریان بندی است، که در حجم زیاد ترافیک کار آیی خود را از دست می دهد، و به کنترل با چراغ راهنما نیاز پیدا می کند چون این نوع جریان بندی، برای کنترل با چراغ راهنما مناسب نیست، در نظر گرفتن میدان در راههای شریانی عموماً مجاز نیست. برای جزئیات به فصل ۴ رجوع کنید.

- عملکرد و شکل جریان بندی تقاطعهای واقع در امتداد یک راه شریانی، باید تا حد امکان همسان باشد. اگر نوع تقاطعها و طرز جریان بندی آنها را مرتباً عوض کنند، رانندگان وسایل نقلیه در انتخاب مسیر حرکت خود سردرگم می شوند. رعایت این اصل مخصوصاً در راههای شریانی ای که سرعت وسایل نقلیه در آنها زیاد است، اهمیت بیشتری دارد.

- طرز جریان بندی باید با توجه کامل به نحوه کنترل تقاطع باشد. مثلاً، اگر گردش به چپ ممنوع است، باید با جریان بندی چنین گردشی را غیر ممکن و یا حداقل مشکل کنند.

- در هر نقطه از مسیر، نباید به رانندگان وسایل نقلیه بیش از دو انتخاب دهند.

- نباید بیش از دو جریان با یکدیگر تلاقی کنند.

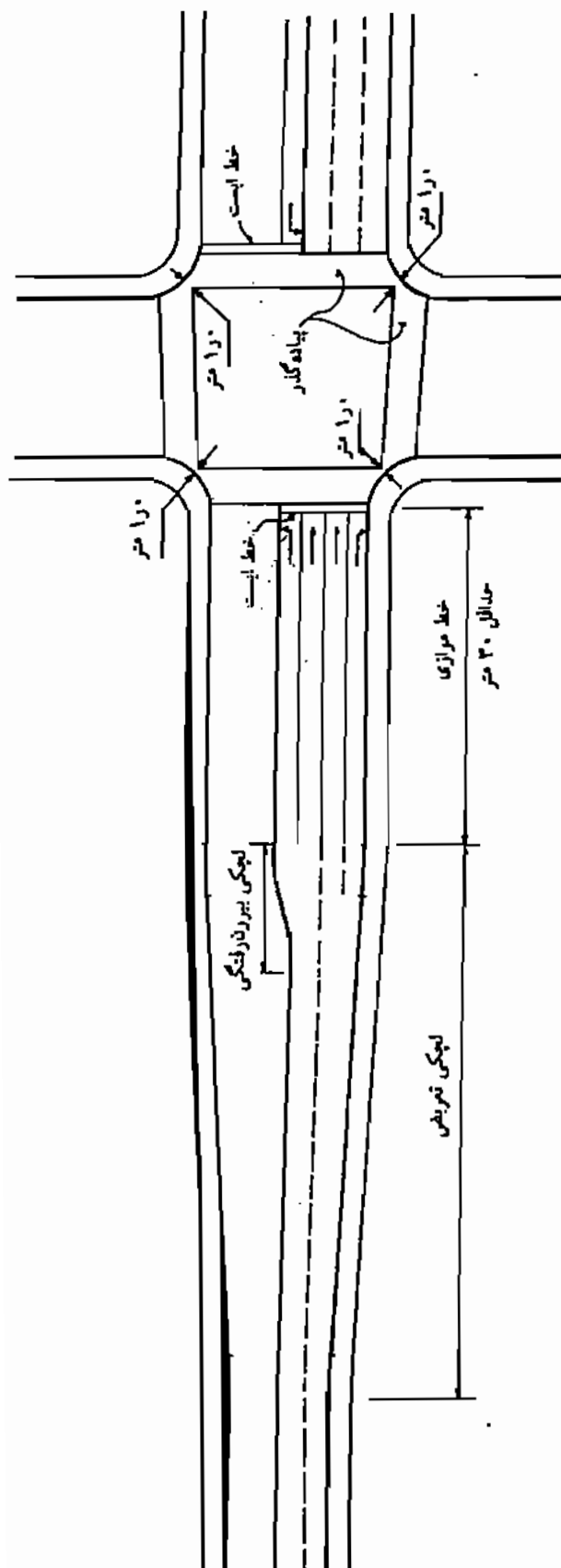
- تا آنجا که بشود، باید از سطح درگیرهای اصلی بکاهند.

- تا آنجا که بشود، باید از زاویه برخورد وسایل نقلیه با یکدیگر بکاهند.

- جریان بندی باید به جریان مهم تر (حجم بیشتر ترافیک) برتری دهد.



شکل ۲۲ انتخاب شعاع گوشه ها با توجه به وضعیت گردشها.



شکل ۲۳ نمونه افزایش تعداد خطها در تقاطعها.

ضوابط اجزا

۱.۳ فاصله‌های دید

در تقاطعها، دید رانندگان وسایل نقلیه، از دو جنبه باید کافی باشد:

- بتوانند به خوبی و به موقع تقاطع را تشخیص دهند، تا برای اعمال عکس‌العملهای لازم آماده باشند (دید شده تقاطع).
- در محل تقاطع، برای ورود به راه متقاطع، و یا عبور از عرض آن دید کافی داشته باشند (دید در تقاطع).

۱.۱.۳ دیده شدن تقاطع

تقاطع محل درگیری و تداخل و برخورد احتمالی وسایل نقلیه است. به علاوه، حضور پیاده‌ها در محل تقاطع، و احتمال تصادف با آنها بیشتر است. رانندگان وسایل نقلیه موتوری باید بتوانند تقاطع را از فاصله کافی به خوبی تشخیص دهند، تا اگر در این محل برخورد با مانعی مواجه شدند قادر به اعمال عکس‌العمل سریع و جلوگیری از خطر باشند.

همچنین، آنها که می خواهند مسیر خود را تغییر دهند و به راست یا چپ بپیچند، باید قبل از رسیدن به محل تقاطع تغییر خط دهند.

برای بهتر دیده شدن تقاطع، توصیه های زیر را باید رعایت کنند:

- تأمین کردن حداقل فاصله دید توقف در تمام طول مسیر همه راهها ضروری است. اما، در محل تقاطع باید سعی کنند که فاصله دید تا حد امکان از حداقلهای تعیین شده بیشتر باشد.

- مطلوب آن است که فاصله دید در نزدیکی تقاطع، از حداقلهای تعیین شده برای فاصله دید انتخاب (وضعیت «الف» جدول ۴ بخش میانی) کمتر نباشد.

- تا آنجا که بشود نباید تقاطع را نزدیک قوسهای قائم گنبندی قرار دهند زیرا، این قوسها دید قائم را محدود می کنند.

- از قرار دادن تقاطع و ورودی و خروجی در پیچ تند و یا در نزدیکی آنها، مخصوصاً در سمت داخل پیچ باید خودداری کنند در موارد ناچاری، باید دقیقاً رسیدگی کنند که، با توجه به موانع دید، تقاطع از فاصله کافی قابل رؤیت باشد.

- اگر راه روشنایی ندارد، دست کم در محل تقاطع روشنایی را تأمین کنند.

- اگر محل تقاطع راه فرعی یا راه اتصالی (ورودی) از حداقل فاصله دید توقف کاملاً دیده نمی شود، و چنین طرحی گریزناپذیر است؛ با استفاده از تابلوهای مخصوص، رانندگانی را که در راه اصلی حرکت می کنند از وجود تقاطع آگاه سازند.

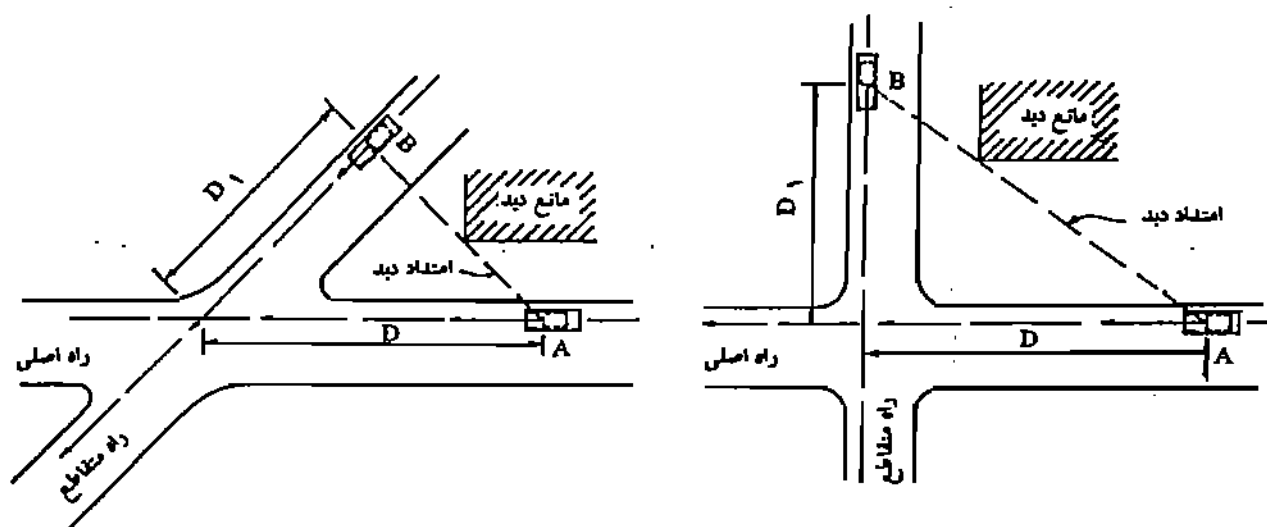
- اگر تقاطع چراغ راهنما دارد، باید حداقل دو چراغ راهنما از فاصله ای که کمتر از ارقام جدول داده شده در بند ۲.۱۰.۳ نیست، دیده شود. اگر در راههای موجود رعایت این امر ممکن نیست، با استفاده از تابلوی پیش آگاهی مخصوص، رانندگان وسایل نقلیه را از وجود چراغ راهنما باخبر سازند.

۲.۱.۳ دید در تقاطع

رانندگان وسایل نقلیه‌ای که می‌خواهند وارد راه متقاطع شده یا از عرض آن بگذرند، باید بتوانند از فاصله کافی وسایل نقلیه در حال حرکت در آن را ببینند؛ و با ارزیابی موقعیت این وسایل فرصت عبور ایمن را تشخیص دهند.

فاصله دید در محل تقاطع را با دور کردن و یا از بین بردن موانعی که جلوی دید راننده وسیله نقلیه کنترل شده را می‌گیرد، تأمین می‌کنند حداقل محدوده‌ای را که برای تأمین فاصله دید باید بدون مانع دید باشد، مثلث دید می‌گویند یک ضلع مثلث دید، محل چشم راننده وسیله نقلیه کنترل شده را به سقف وسیله نقلیه‌ای که احتمال درگیری با آن می‌رود وصل می‌کنند دو ضلع دیگر این مثلث در امتداد راههای اصلی و فرعی واقع است. شکل ۲۴ مثلثهای دید را در دو تقاطع نشان می‌دهد.

برای رسم مثلث دید باید طول دو ضلعی را که در امتداد راههای اصلی و فرعی است تعیین کنند ضلعی را که در امتداد راه اصلی است، فاصله دید اصلی می‌گویند، و آن را با حرف D نشان می‌دهند ضلعی را که در امتداد راه فرعی است، فاصله دید فرعی می‌گویند، و آن را با حرف D_1 نشان می‌دهند.



«ب» چهارراه مایل

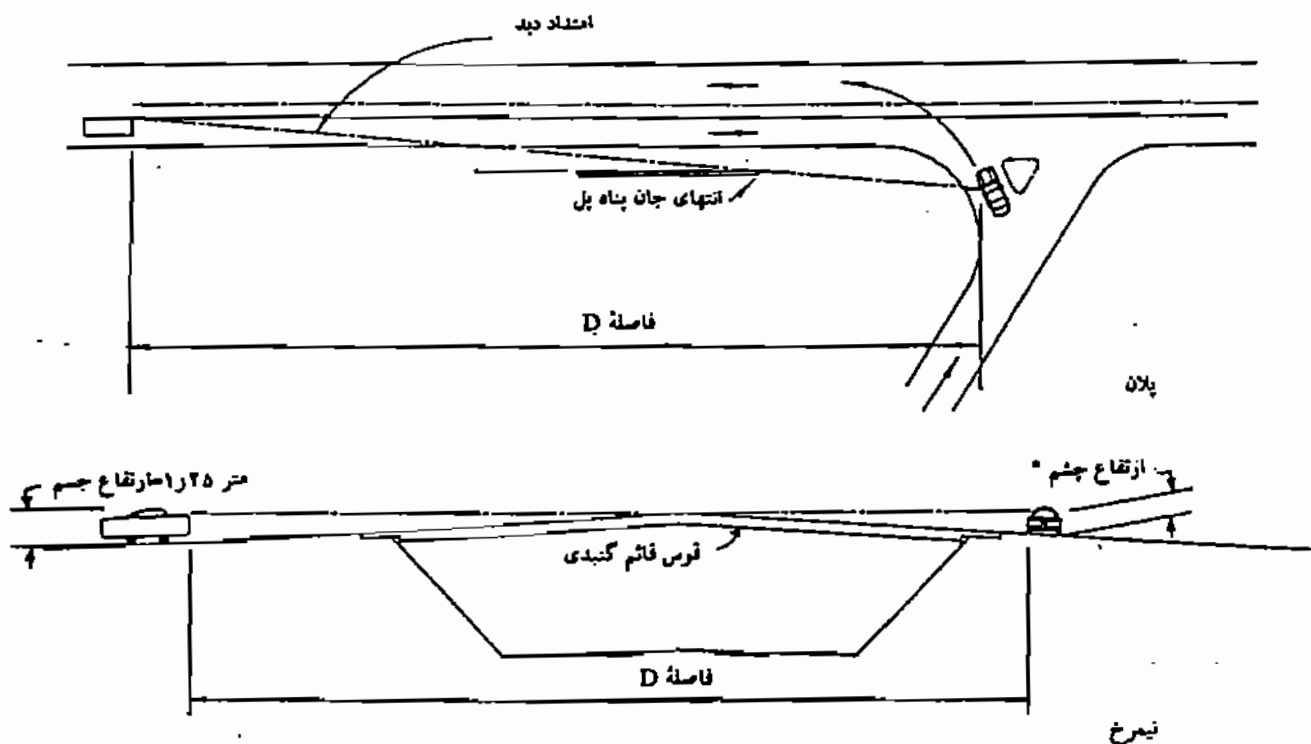
«د» چهارراه راست

شکل ۲۴ نمایش موانع دید در تقاطعها.

در داخل سطحی که با مثلث دید محدود می شود، نباید مانع دید وجود داشته باشد. موانع دید معمول در راههای شهری، ساختمانهای واقع در کنار راه، و درختکاریهای واقع در کناره و میانه راه است. گاهی جان پناه پل روگذر مانع دید است (شکل ۲۵). گاهی دکه های روزنامه فروشی و مانند آن، شیروانی خاکبرداری و دیوارهای حایل جلوی دید را می گیرد. نرده های حافظ به علت ارتفاع کم خود مانع دید نیستند.

برای تعیین موانع دید، ارتفاع محل چشم راننده را برای وسایل نقلیه سبک ۱٫۰۵، و برای کامیون و تریلی و اتوبوس ۲٫۴۰ متر از سطح جاده بگیریید. ارتفاع جسم را برای انواع وسایل نقلیه ۱٫۲۵ متر از سطح جاده بگیریید.

اگر نیمرخ طولی راه مانع دید است باید با ترسیم در روی نیمرخ طولی (نیمرخ طولی استاندارد و یا نیمرخی که در آن مقیاس ارتفاعات ۲۰ برابر مقیاس طولها است)، مطمئن شوند که راننده وسیله نقلیه کنترل شده می تواند وسیله نقلیه ای را که احتمال برخورد با آن می رود از فاصله کافی ببیند (شکل ۲۵). فاصله دید لازم برای کامیونها و تریلیها بیشتر از این فاصله برای سواریهاست. ولی محل چشم رانندگان این وسایل از محل چشم رانندگان



* ارتفاع چشم را برای خودروی سوار ۱٫۰۵ و برای کامیون و تریلی و اتوبوس ۲٫۴۰ متر از سطح جاده بگیریید.

شکل ۲۵ طرز کنترل دید قائم و افقی در محل قوس قائم گنبدی و جان پناه پل.

وسایل نقلیه سبک بالاتر است. بنابراین، موانع دید واقع در مثلث دید را برای وسایل نقلیه سبک و سنگین باید جداگانه کنترل کنند.

مثلث دید هر تقاطع برای شیوه‌های مختلف کنترل ترافیک متفاوت است. تقاطعها از این نظر، چهار وضعیت وجود دارد:

- کنترل با چراغ راهنما
- کنترل با تابلوی «ایست»
- کنترل با تابلوی «رعایت تقدم»
- بدون علائم کنترل کننده

۱.۲.۱.۳ کنترل با چراغ راهنما

در تقاطعی که با چراغ راهنما کنترل می‌شود، رانندگان وسایل نقلیه به دستور چراغ راهنما عمل می‌کنند، و به نظر می‌رسد که تأمین دید برای رانندگانی که در آن متوقف می‌شوند، ضروری نباشد اما چون تقاطع همیشه توسط چراغ راهنما کنترل نمی‌شود؛ مثلاً در اوقات خلوت به صورت چشمک‌زن عمل می‌نماید، باید حداقل فاصله دید لازم برای حالت تابلوی «ایست» را فراهم کنند.

اگر در تقاطعهای موجود فراهم کردن چنین فاصله دیدی ممکن نیست، برای جهت اصلی باید چراغ چشمک‌زن زرد در نظر بگیرند، تا وسایل نقلیه‌ای که در راه اصلی حرکت می‌کنند سرعت خود را کاهش داده، با احتیاط حرکت کنند. در این صورت، می‌توان مثلث دید در تقاطع را با فرض ۷۵ درصد سرعت طرح برای راه اصلی تعیین کرد. اگر تأمین این مثلث دید نیز امکان‌پذیر نیست، در هر دو جهت باید چراغ چشمک‌زن قرمز عمل کند.

۲.۲.۱.۳ کنترل با تابلوی «ایست»

تقاطع کنترل شده با تابلوی «ایست» تقاطعی است، که وسایل نقلیه راه فرعی اول کاملاً متوقف می‌شوند، سپس، بعد از مطمئن شدن از عدم برخورد با وسایل نقلیه راه اصلی، به جریان ترافیک راه اصلی می‌پیوندند، و یا از عرض آن می‌گذرند. در این تقاطعها، باید مثلث دید لازم برای تابلوی «ایست» را فراهم کنند.

تأمین این مثلث دید، برای کلیه راههای انصالی (ورودی) نیز ضروری است. اگر در

وضعیت‌های موجود، فراهم کردن این مثلث دید عملی نیست؛ باید محل تقاطع را برای وسایل نقلیه راه اصلی با تابلوی پیش آگاهی مخصوص مشخص کنند.

در این تقاطعها، فاصله‌های دید D_1 و D به شرح زیر تعیین می‌شود:

تعیین فاصله D_1

برای تعیین فاصله D_1 ، محل چشم راننده وسیله نقلیه کنترل شده به فاصله ۳۰ متر از لبه سواره‌رو راه اصلی بگیرند.

تعیین فاصله D

فاصله D در دو حالت زیر تعیین می‌شود:

- قطع جریان ترافیک در راه اصلی
- پیوستن به جریان ترافیک راه اصلی

الف) قطع جریان ترافیک

قطع جریان در راه اصلی در دو حالت پیش می‌آید: یکی در حالتی که وسیله نقلیه کنترل شده، در حرکت مستقیم خود، از تمام عرض راه اصلی عبور می‌کند (شکل ۲۶-الف)؛ و دیگر در حالتی که وسیله نقلیه کنترل شده، در گردش به چپ خود، جریان ترافیک راه اصلی را در بخشی از عرض راه قطع می‌کند (شکل ۲۶-ب).

فاصله D در هر دو حالت از فرمول زیر بدست می‌آید:

$$D = \frac{V(2.0 + t)}{3.6}$$

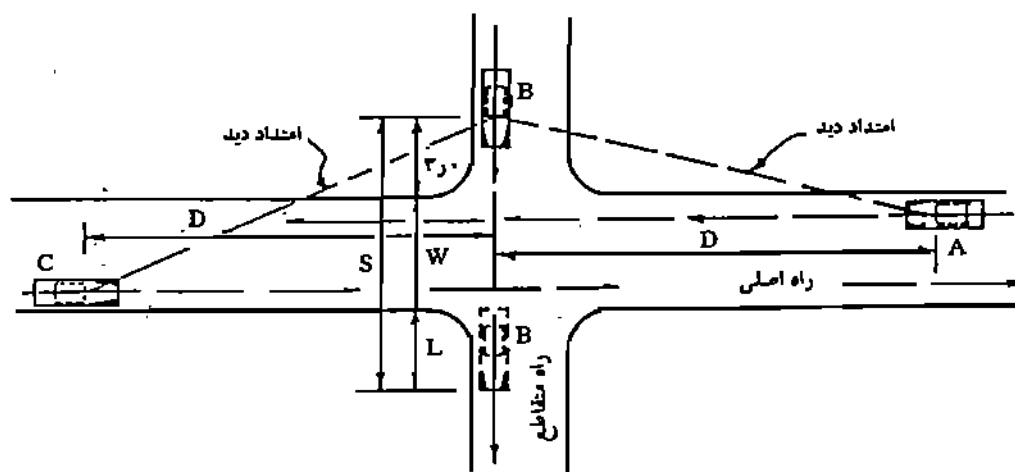
که در آن:

V = سرعت طرح راه اصلی، کیلومتر در ساعت؛ و

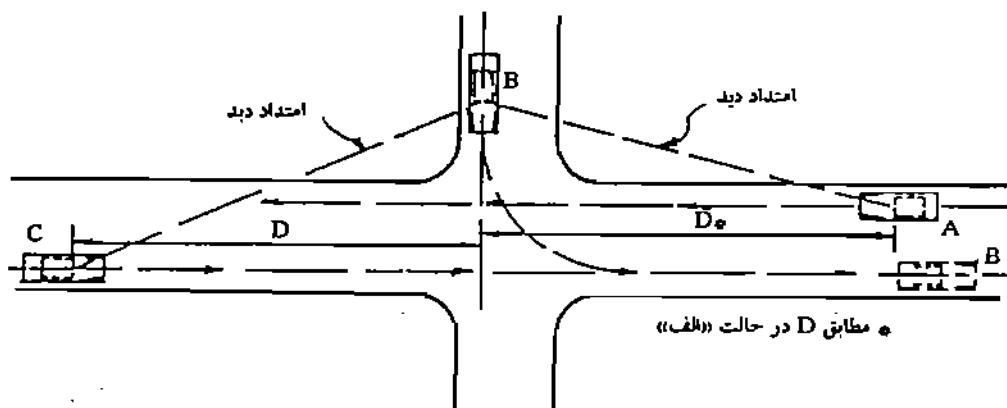
t = مدت زمانی که برای خروج کامل وسیله نقلیه کنترل شده از عرض مورد نظر لازم است.

طرز تعیین t

برای تعیین t به شرح زیر عمل شود:

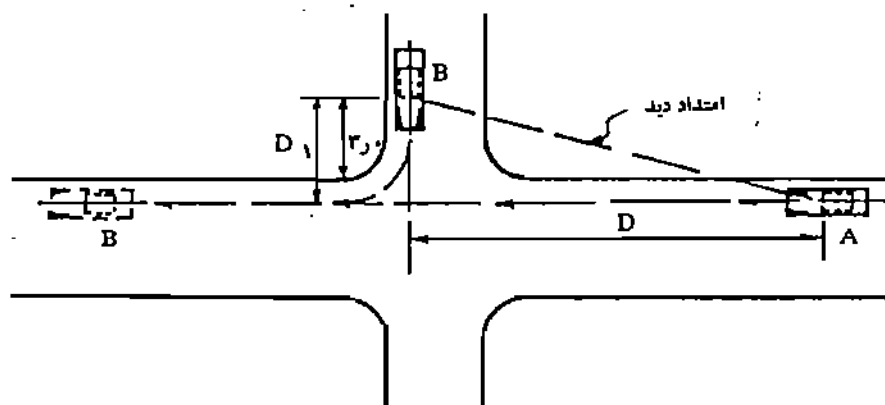


«الف» عبور مستقیم



«ب» مطابق D در حالت «الف»

«ب» گردش به چپ



«ج» گردش به راست

شکل ۲۶: مثلثهای دید برای عبور مستقیم، گردش به راست و گردش به چپ در تقاطعهای کنترل شده با تابلوی «ایست».

اول) طولی را که وسیله نقلیه کنترل شده باید طی کند، تا کاملاً از محدوده جریانه‌های متقاطع خارج شود، از فرمول زیر به دست آورید:

$$S = 30 + W + L$$

که در آن:

S = طولی که وسیله نقلیه طی می‌کند تا کاملاً از محدوده جریانه‌های

متقاطع خارج شود، متر؛

W = عرض تقاطع (در عبور مستقیم) و یا عرض قسمتی از سواره‌رو که

مورد استفاده جریانه‌های ترافیک متقاطع است (در گردش به چپ)،

متر؛ و

L = طول وسیله نقلیه تیپ، متر. طول L را برای سواری تیپ ۵٫۷، برای

کامیون تیپ ۹٫۰، برای اتوبوس تیپ ۱۲٫۰، و برای تریلی تیپ

۱۶٫۵ متر بگیرید.

دوم) با در دست داشتن فاصله S ، مدت زمان را از روی منحنیهای شکل ۲۷ به

دست آورید.

مثال

عرض یک خیابان چهارخطه دو طرفه ۱۲٫۰ متر است، و در هر طرف دو خط ۳٫۰ متری وجود دارد. فاصله دید D را برای عبور مستقیم کامیون تیپ از عرض خیابان؛ و همچنین برای عبور کامیون از عرض ترافیک سمت چپ آن (در گردش به چپ کامیون)، به دست آورید. سرعت طرح این خیابان ۶۰ کیلومتر در ساعت است.

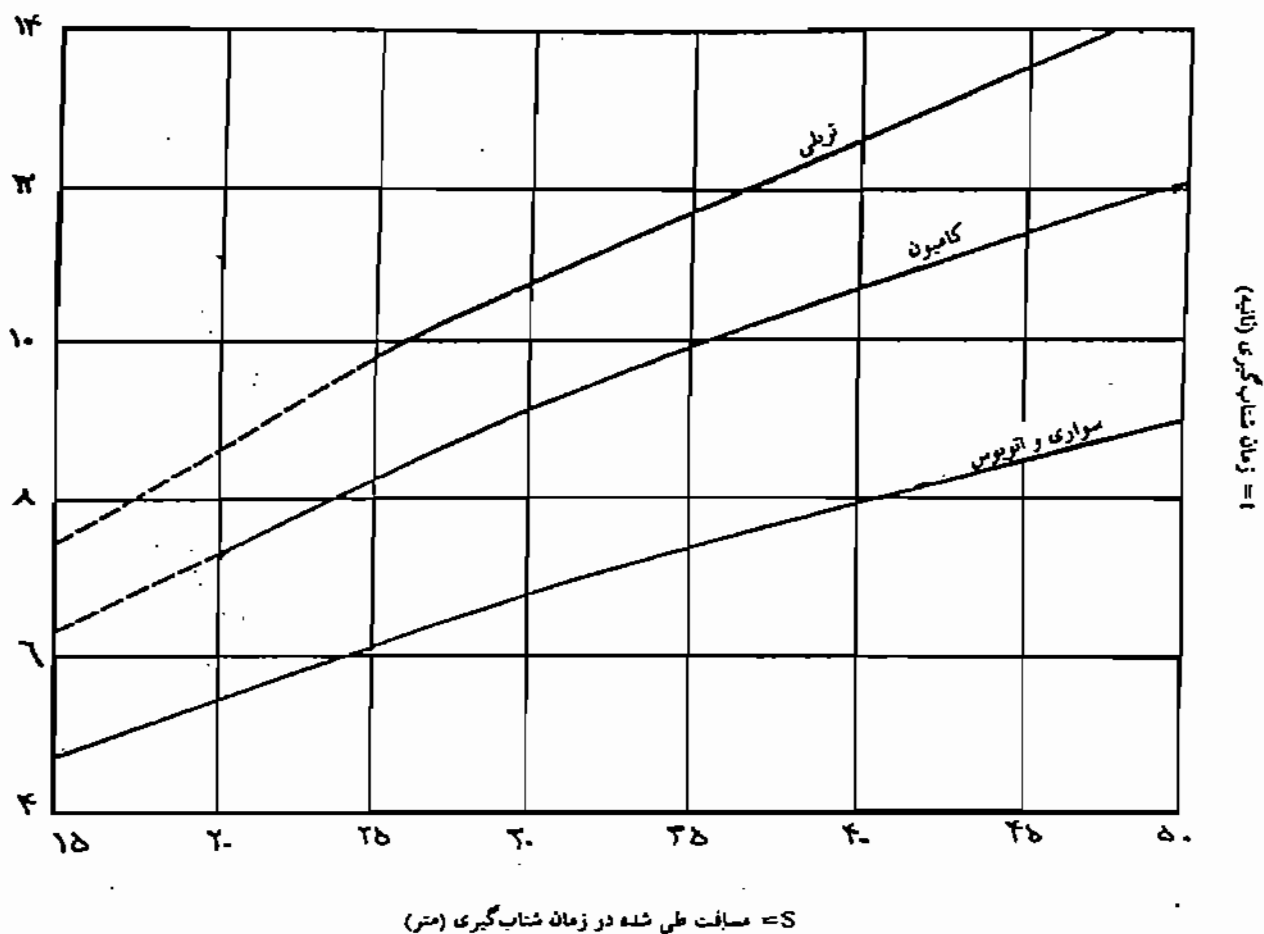
حل

تعیین فاصله دید D برای عبور از عرض خیابان:

$$S = 30 + 12.0 + 9.0 = 24 \text{ متر}$$

از روی منحنی شکل ۲۷ مقدار t برابر ۸ ثانیه به دست می‌آید با استفاده از فرمول

تعیین D ، طول آن برابر ۱۶۷ متر محاسبه می‌شود:



شکل ۲۷ مسافت طی شده در مدت زمان شتاب گیری وسایل نقلیه تپه

$$D = 60 (20 + 8) / 36 = 167 \text{ متر}$$

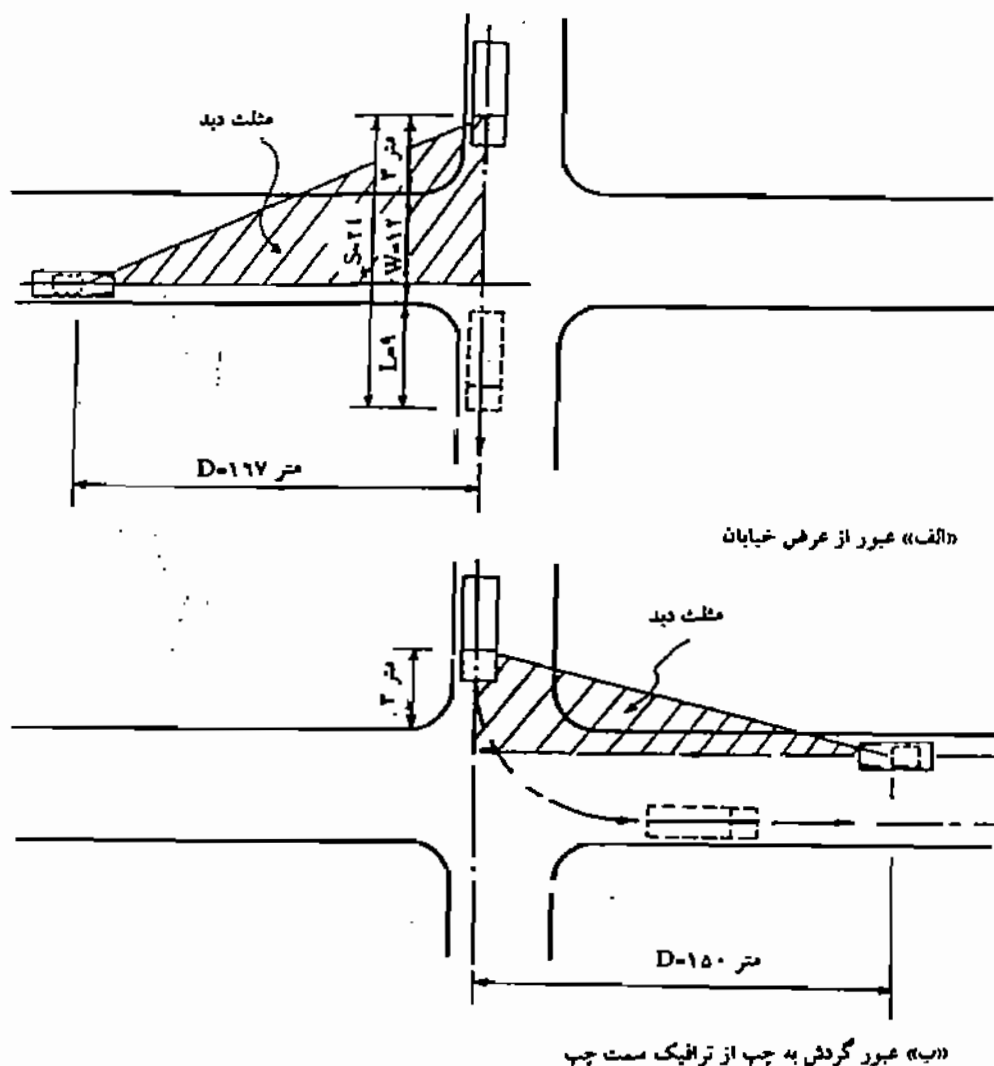
تعیین فاصله دید D برای عبور از ترافیک سمت چپ، در گردش به چپ وسیله نقلیه کنترل شده:

$$S = 30 + 60 + 90 = 180 \text{ متر}$$

از روی منحنیهای شکل ۲۶، مقدار t برابر ۷ ثانیه به دست می آید با استفاده از فرمول D، طول آن برابر ۱۵۰ متر محاسبه می شود:

$$D = 60 (20 + 7) / 36 = 150 \text{ متر}$$

حل این مثال در روی شکل ۲۸ نشان داده شده است.



شکل ۲۸ مثلثهای دید برای مثال حل شده متن.

ب) پیوستن به جریان ترافیک

حالتهای «ب» و «ج» در شکل ۲۶، وضعیتهای پیوستن وسیله نقلیه کنترل شده به جریان ترافیک چپ و راست راه اصلی را نشان می دهد. فاصله D برای پیوستن به جریان ترافیک سمت چپ یا سمت راست برابر گرفته می شود و برای هر سرعت طرح مطابق جدول ۱ تعیین می شود. فاصله هایی که در این جدول تعیین شده، برای سواری تیپ است. فرض شده که سواری تیپ از حالت ایست به حرکت در آمده، در محدوده تقاطع شتاب می گیرد و سرعت خود را به ۸۵ درصد سرعت طرح راه اصلی می رساند؛ بدون آنکه وسایل نقلیه ای که در راه اصلی حرکت می کنند، ناچار به کاهش سرعت و یا تغییر خط خود شوند.

فاصله D، برای پیوستن به جریان ترافیک به نوع وسیله نقلیه بستگی ندارد، و برای انواع وسایل نقلیه باید از جدول ۱ استفاده کنند، یعنی، پذیرفته شده که وسایل نقلیه سنگینی که از راه کنترل شده به جریان ترافیک راه اصلی می‌پیوندند، گاهی وسایل نقلیه در حال حرکت در راه اصلی را وادار به تغییر خط یا تغییر سرعت کنند.

اگر هر سه شرط زیر جمع باشد، توصیه می‌شود که فاصله D را ۴۰ درصد بیشتر از طولهای تعیین شده در جدول ۱ بگیرید:

- حجم ترافیک روزانه کامیون و تریلی، از ۲۰ درصد حجم کل ترافیک روزانه بیشتر باشد؛

- بیشتر گرفتن D موجب اضافه هزینه زیاد نشود؛ و

- موانع دید، دید افقی را محدود کند.

اگر در تقاطعهای موجود، تأمین مثلث دید با مشخصات فوق، مستلزم هزینه‌های زیاد و مشکلات سنگین اجرایی است؛ می‌توان فاصله D را کمتر گرفت. ولی، در هیچ حالتی نباید این فاصله از فاصله‌های دید توقف که در جدول ۲ تعیین شده کمتر بگیرند. اگر نتوانند فاصله‌های تعیین شده در جدول اخیر را نیز فراهم کنند، ترافیک راه اصلی را باید با چراغ چشمک زن کنترل نمایند.

۳۰۲۰۱۰۳ کنترل با تابلوی «رعایت تقدم»

در تقاطعهای کنترل شده با تابلوی «رعایت تقدم» فاصله‌های D و D_1 را مطابق دستور زیر تعیین کنند:

فاصله D را براساس جدول ۲، و فاصله D_1 را برابر ۱۵ متر تعیین کنند. در تقاطعهای موجود که فراهم ساختن چنین فاصله‌ای ممکن نیست، طول D_1 را می‌توان ۹ متر گرفت (شکل ۲۹).

در ورودی راههای شریانی درجه ۱ باید خط کمکی افزایش سرعت در نظر بگیرند برای تأمین دید در این حالت، فاصله D را براساس جدول ۳ تعیین کنند. در ورود به راههای شریانی درجه ۱ موجود، که خط افزایش سرعت کامل وجود ندارد، باید فاصله D را بیشتر بگیرند و آن را براساس حداقلهای داده شده در جدول ۲ تعیین کنند (شکل ۲۹).

چون در کنترل با تابلوی «رعایت تقدم» وسایل نقلیه گاهی وادار به توقف می شوند، مثلث دید کنترل با تابلوی «ایست» نیز باید تأمین شود

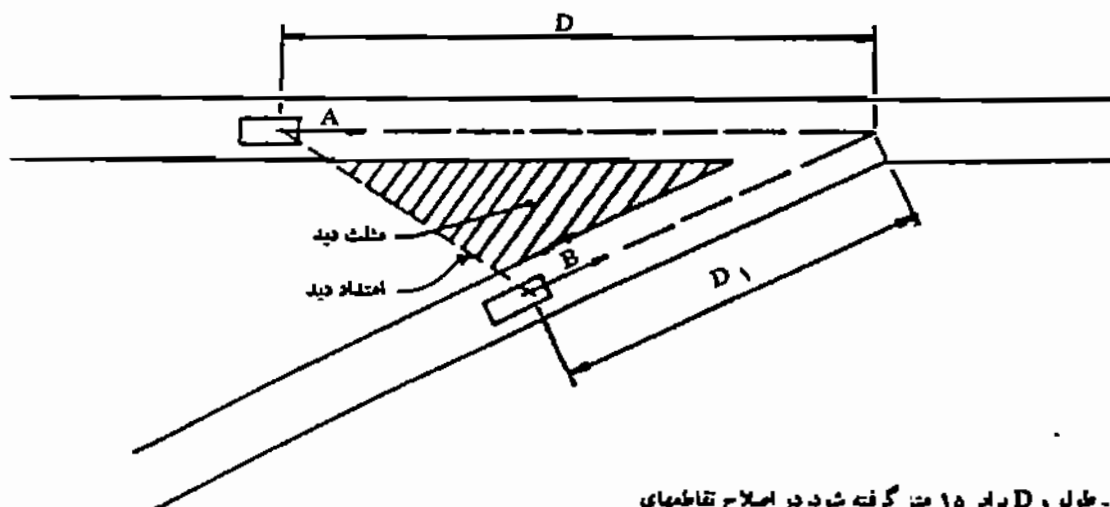
در صورتی که نمی توان مثلث دید لازم برای کنترل با تابلوی «رعایت تقدم» را فراهم ساخت، می توانند تقاطع را با تابلوی «ایست» کنترل کنند

۴-۲-۱-۳ بدون علائم کنترل کننده

تقاطع کنترل نشده تقاطعی است که فرعی و اصلی بودن راهبائی متقاطع در آن مشخص نیست. به علاوه، تقاطع با چراغ راهنما، تابلوی «ایست» و یا تابلوی «رعایت تقدم» کنترل نمی شود. مثلث دید لازم برای تقاطع کنترل نشده بسیار وسیع است و تأمین چنین میدان دیدی در محدوده شهرها معمولاً غیر عملی است. بنابراین، از قرار دادن تقاطعهای کنترل نشده در داخل شهرها باید خودداری کنند

در تقاطعهای بدون علائم کنترل کننده، فاصله های D و D_1 را بر حسب سرعت طرح راه مورد نظر، از جدول ۲ به دست آورند. اگر تأمین چنین مطلوبی امکانپذیر نیست، می توان فاصله های D و D_1 را بر اساس جدول ۳ تعیین کرد

چون ممکن است وسایل نقلیه در این تقاطعها ناچار به توقف شوند، فاصله دید لازم



- طول D_1 برابر ۱۵ متر گرفته شود در اصلاح تقاطعهای موجود می توان این طول را ۹ متر گرفته

- طول D : از جدول ۳، اگر خط افزایش سرعت وجود دارد
از جدول ۲، اگر خط افزایش سرعت وجود ندارد یا ناقص است

شکل ۲۹ کنترل دید در ورود به راهبائی شریانی درجه ۱، ترافیک ورودی با تابلوی «رعایت تقدم» کنترل می شود

جدول ۱ مقدار D برای مثلث دید در تقاطع کنترل شده با تابلوی ایست، حالت پیوستن به جریان ترافیک

سرعت طرح (کیلومتر در ساعت)	۲۰	۲۵	۳۰	۴۰	۵۰	۶۰	۷۰	۸۰	۹۰	۱۰۰	۱۱۰	۱۲۰
حداقل فاصله دید (متر)	۳۰	۳۸	۴۵	۶۸	۹۸	۱۲۸	۱۶۵	۲۰۳	۲۴۰	۲۷۸	۳۲۳	۳۶۸

جدول ۲ حداقل فاصله‌های دید توقف

سرعت طرح (کیلومتر در ساعت)	۲۰	۲۵	۳۰	۴۰	۵۰	۶۰	۷۰	۸۰	۹۰	۱۰۰	۱۱۰	۱۲۰
حداقل فاصله دید توقف (متر)	۲۰	۲۵	۳۰	۴۵	۶۵	۸۵	۱۱۰	۱۳۵	۱۶۰	۱۸۵	۲۱۵	۲۴۵

جدول ۳ حداقل فاصله‌های دید در تقاطع کنترل نشده

سرعت طرح (کیلومتر در ساعت)	۲۰	۲۵	۳۰	۴۰	۵۰	۶۰	۷۰	۸۰	۹۰	۱۰۰	۱۱۰	۱۲۰
حداقل فاصله دید (متر)	۱۷	۲۱	۲۵	۳۴	۴۲	۵۰	۵۹	۶۷	۷۵	۸۴	۹۲	۱۰۰

برای کنترل تقاطع با تابلوی «ایست» نیز باید فراهم باشد

۵.۲.۱.۳ خلاصه

ضوابط تأمین فاصله دید در تقاطعها در جدول ۴ خلاصه شده است.

۲.۳ عریض کردن تقاطعها

یکی از روش‌های بسیار مؤثر برای افزایش ظرفیت راه و بهبود کیفیت ترافیک افزودن به تعداد خطها در تقاطعهاست. تعداد خطوط راه در محل تقاطع به سه صورت افزایش می‌دهند:

- اضافه کردن خطهای گردش با بیرون رفتگی
- اضافه کردن خطهای مشترک و مستقیم
- اضافه کردن خط با منحرف کردن امتداد خطهای اصلی.

۱.۲.۳ اضافه کردن خطهای گردش با بیرون رفتگی

این حالت در مواردی پیش می‌آید که خط یا خطهای مخصوص گردش به چپ به صورت یک بیرون رفتگی (بدون انحراف امتداد خطهای اصلی) در محل میانه‌ای که عرض آن کافی است قرار داده می‌شود (شکل ۳.۰). همچنین، خط مخصوص گردش به راست به صورت یک

جدول ۴ خلاصه ضوابط مربوط به مثلث دید در تقاطعها

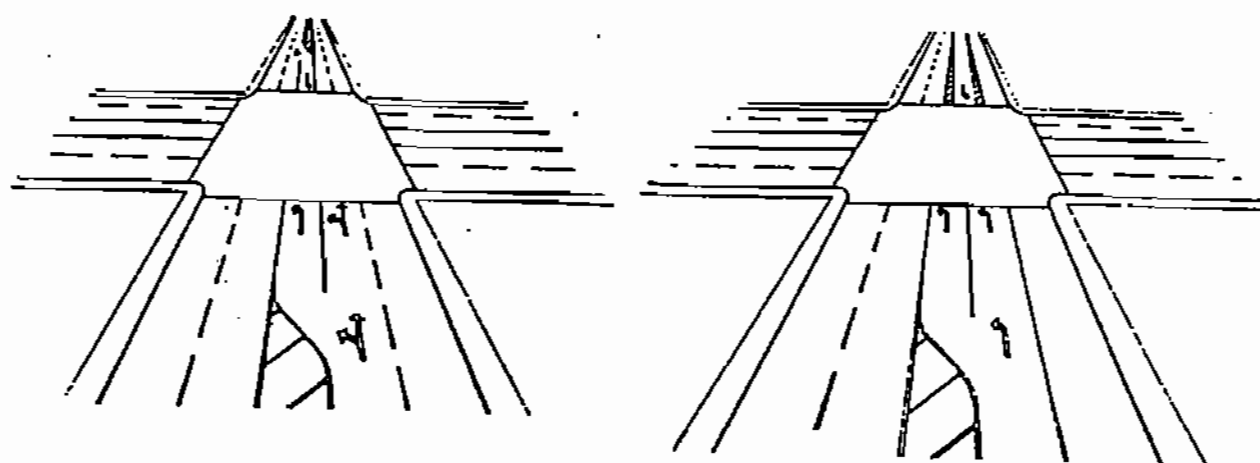
مثلث دید				نوع تقاطع و کنترل
D _۱ (در راه فرعی)		D (در راه اصلی)		
حداقل	مطلوب	حداقل	مطلوب	
جدول ۳	جدول ۲	جدول ۳	جدول ۲	کنترل نشده
به علاوه، مثلث دید تابلوی ایست برای دو جهت فراهم باشد				
۹ متر	۱۵ متر	جدول ۲	جدول ۲	
به علاوه، مثلث دید تابلوی ایست برای جهت کنترل شده فراهم باشد				تابلوی رعایت تقدم
تابلوی ایست:				
۳۰ متر	۳۰ متر	۷(۲۰ + ۱) / ۳۶		قطع جریان اصلی
		جدول ۲	جدول ۱	پیوستن به جریان اصلی
				چراغ راهنما، با وضعیت چراغ در اوقات خلوت:
کنترل مثلث دید ضروری نیست				دور متغیر و نیمه متغیر
کنترل مثلث دید ضروری نیست				چشمک زن قرمز در هر دو جهت
۳۰ متر	۳۰ متر	جدول ۲ برای ۷۵ درصد سرعت طرح راه اصلی		چشمک زن قرمز و زرد
مطابق تابلوی ایست				چشمک زن قرمز، فقط در جهت فرعی

بیرون رفتگی در سمت راست راه قرار داده می شود (شکل ۳۱). توجه شود که در شکلهای ۳۰ و ۳۱ وسایل نقلیه ای که در خطهای مخصوص گردش به چپ و راست قرار می گیرند، موظف به انجام این حرکت هستند.

در این دو وضعیت، لازم نیست که عریض کردن تدریجی و ملایم باشد خطهای مخصوص گردش به چپ یا راست را می توانند با در نظر گرفتن یک لچکی کوتاه در شروع آنها (لچکی بیرون رفتگی) طرح کنند برای جزئیات به بند مربوط به خطهای مخصوص گردش به چپ، یا گردش به راست رجوع کنید.

۲.۲.۳ اضافه کردن خطهای مشترک یا مستقیم

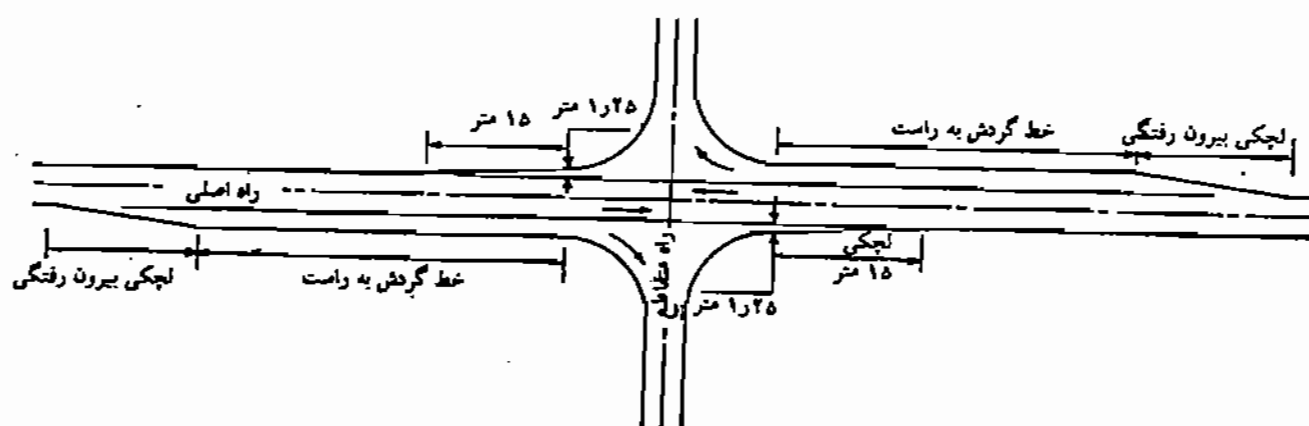
این حالت معمولاً در تقاطعهای با چراغ راهنما و در مواردی پیش می آید که به منظور افزایش



الف) یک خط مخصوص گردش به چپ

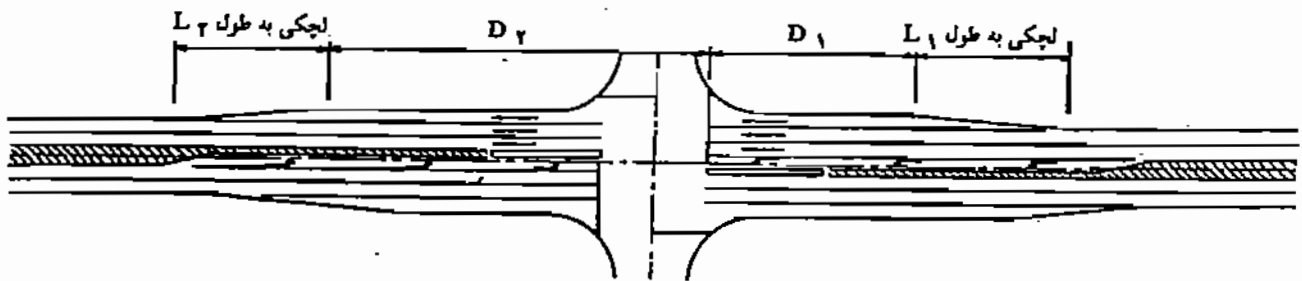
ب) دو خط مخصوص گردش به چپ

شکل ۳۰ خط مخصوص گردش به چپ به صورت بیرون رفتگی در میانه‌هایی که عرض کافی دارند



شکل ۳۱ خط مخصوص گردش به راست به صورت یک بیرون رفتگی

ظرفیت تعداد خطهای عبور مستقیم و یا مشترک در محل تقاطع را اضافه می‌کنند؛ بی آنکه به مسیر خطهای اصلی راه انحراف دهند برای افزایش تعداد خطها می‌توان عرض خطهای اصلی را در محل تقاطع تا حدود مجاز کاهش داد این کاهش عرض خطها، به دلیل جزئی بودن آنها، انحراف مسیر خطهای اصلی محسوب نمی‌شود شکل ۲۳ نمونه‌ای از طرز افزودن تعداد خطهای اصلی در محل تقاطعهای با چراغ راهنما را نشان می‌دهد در شکل ۳۲، یک خط عبور مستقیم در سمت راست اضافه شده، و این افزایش تعیین کننده طول لجکی و طولهای D_1 و D_2 است. خط مخصوص گردش به چپ که به خوبی در داخل میانه قرار گرفته تنها به لجکی لازم برای تو رفتگی نیاز دارد



شکل ۳۲ افزودن خطهای مشترک یا مستقیم در محل تقاطعهای با چراغ راهنما، بدون انحراف خطهای اصلی میر.

افزایش تعداد خطها در تقاطعها، مستلزم رعایت شرایط زیر است:

اول) تعریض تقاطع به ایمنی عبور پیاده‌ها از عرض راه لطمه نزنند برای جزئیات به بخش «مسیرهای پیاده» رجوع کنید

دوم) تعریض سواره‌رو تدریجی باشد برای این منظور، توصیه می‌شود که طول لچکی از طولهای تعیین شده در زیر کمتر نباشد:

$$L_1 = 0.25 VW$$

$$L_2 = 0.30 VW$$

که در آن:

L_1 = طول لچکی تعریض قبل از تقاطع، متر؛

L_2 = طول لچکی تعریض بعد از تقاطع، متر؛

V = سرعت طرح راه اصلی، کیلومتر در ساعت؛ و

W = عرض اضافه شده به سواره‌رو در محل تقاطع، متر.

اگر تأمین حداقلهای مطلوب بالا عملی نیست، می‌توان لچکی تعریض را تا ۷۵ درصد طولهای L_1 و L_2 کاهش داد در هیچ حالتی، طول لچکیها نباید از این حداقل مطلق کمتر باشد.

سوم) طول قسمت عریض شده در قبل از تقاطع (فاصله بین انتهای لچکی ورودی و خط ایست، D_1 در شکل ۳۲)، نباید از هیچ کدام از حداقلهای

زیر (بر حسب متر) کمتر باشد:

- ۳۰ متر

- ۱۰ برابر سرعت طرح (بر حسب کیلومتر در ساعت)

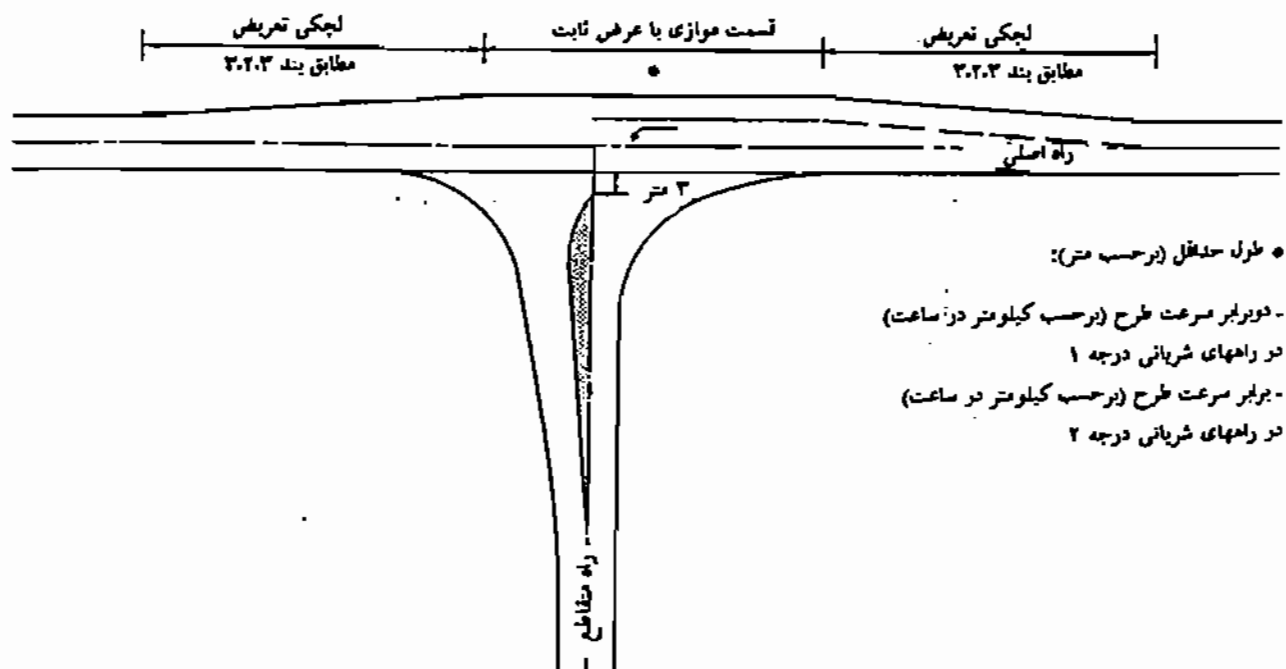
چهارم) حداقل طول قسمت عریض شده در بعد از تقاطع (فاصله بین خط ایست و شروع لچکی خروجی، D_2 در شکل ۳۲) نباید از هیچ کدام از حداقلهای زیر کمتر باشد:

- ۳۰ متر به اضافه عرض خیابان متقاطع

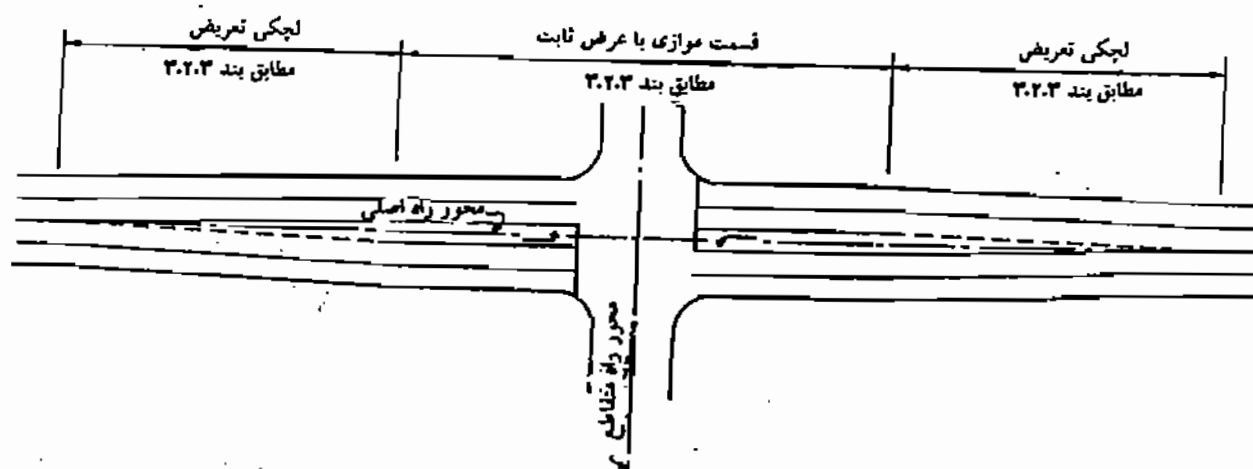
- ۱۰ برابر سرعت طرح (بر حسب کیلومتر در ساعت)

۳.۲.۳ اضافه کردن خط با منحرف کردن امتداد خطهای اصلی

گاهی برای عریض کردن تقاطع لازم است که خطهای اصلی از امتداد اولیه خود منحرف شوند در شکل ۳۳، برای در نظر گرفتن یک خط مخصوص گردش به چپ در یک سه راه، امتداد خطهای اصلی راه به اندازه عرض خط گردش به چپ، به سمت راست منحرف کرده اند همچنین، در شکل ۳۴، برای فراهم ساختن یک خط مخصوص گردش به چپ در هر دو



شکل ۳۳ افزودن خط مخصوص گردش به چپ در تقاطع با انحراف مسیر حرکت اصلی



شکل ۳۴ افزودن یک خط مخصوص گردش به چپ در وسط، با انحراف مسیر به عرض نصف خط گردش به چپ در هر طرف محور راه اصلی.

جهت اصلی تقاطع امتداد خطهای اصلی را، به اندازه نصف عرض خط گردش به چپ، در هر دو سمت راه منحرف کرده‌اند.

انحراف خطهای اصلی باید تدریجی، ملایم، و با در نظر گرفتن یک لچکی (لچکی تعریض) انجام شود در این حالت، طول لچکی تعریض را با استفاده از فرمول زیر تعیین کنند:

$$L = aVW$$

که در آن:

L = طول لچکی برای انحراف مسیر، متر؛

V = سرعت طرح راه، کیلومتر در ساعت؛

W = عرض انحراف، متر؛ و

a = ضریبی است که برای راههای شریانی درجه ۱، برابر ۰٫۶ و برای راههای

شریانی درجه ۲، برابر ۰٫۴ تعیین می‌شود.

طول L که از فرمول بالا به دست می‌آید، حداقل مطلوب برای طول لچکی تعریض است. در مواردی که تأمین این طول با مشکلات وسیع مواجه است، می‌توان آن را کمتر گرفت. ولی، در هیچ حالتی این طول نباید از ۷۵ درصد طول L کمتر باشد.

قبل از آن که امتداد منحرف شده را به جای اولیه خود برگردانند، باید حداقل آن را با عرض ثابت به طولی (برحسب متر) برابر سرعت طرح (برحسب کیلومتر در ساعت) در راههای شریانی درجه ۲، و دو برابر سرعت طرح در راههای شریانی درجه ۱، ادامه دهند (شکلهای ۳۳ و ۳۴). این حداقل مطلق را باید در همه انحراف امتدادها (چه در تقاطع و چه در غیرتقاطع) رعایت کنند در تقاطع، به علت رعایت سایر هدفها و ضوابط (طول صف برای خط گردش به چپ، طول خط کاهش یا افزایش سرعت) گاهی ضروری است که طول قسمتی را که عرض آن ثابت است، از حداقلهای فوق بیشتر بگیرند ضوابط این طولها در قسمتهای مربوط به آنها، در همین فصل تعیین شده است.

۳.۳ خط مخصوص گردش به چپ

۱.۳.۳ آشنایی

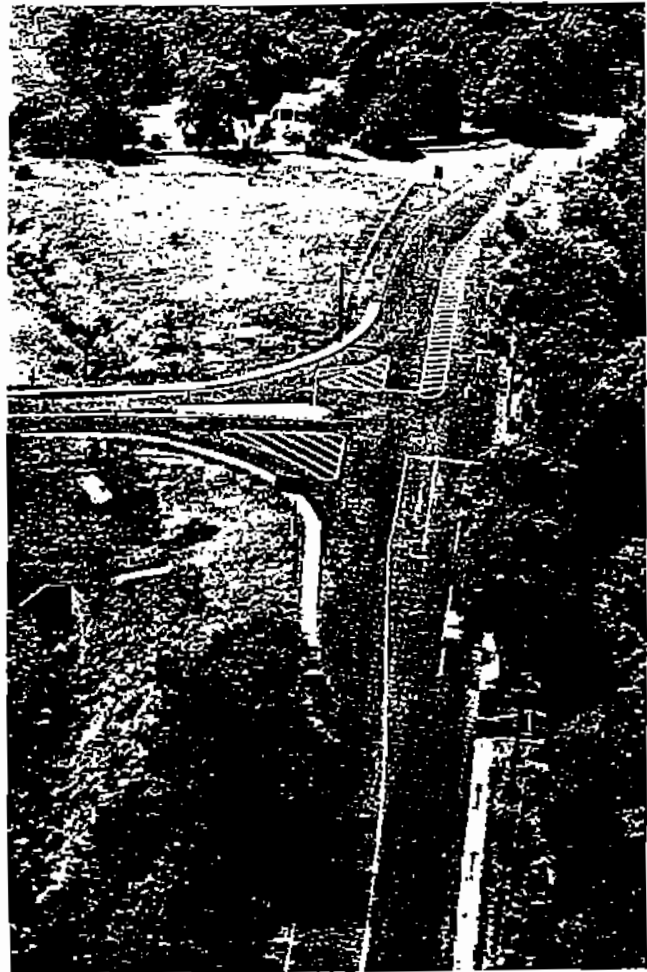
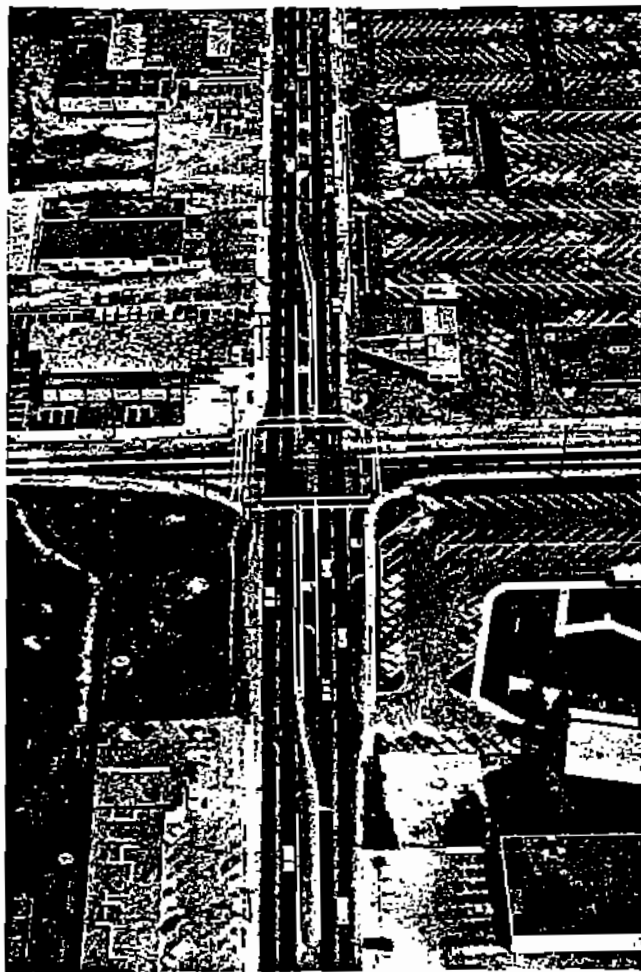
در تقاطعهای بدون خط مخصوص گردش به چپ، وسایل نقلیه‌ای که می‌خواهند از راه اصلی دو طرفه به چپ بپیچند، باید منتظر باشند تا فرصت مناسبی برای عبور از داخل جریان ترافیک طرف مقابل پیدا کنند به این ترتیب، جریان ترافیک در خط وسط را تا زمانی که این فرصت را پیدا کنند، متوقف می‌سازند اگر خط مخصوص گردش به چپ در نظر نگیرند، وسایل نقلیه‌ای که جهت آنها مستقیم است و پشت سر وسایل نقلیه چپگرد گرفتار شده‌اند، سعی می‌کنند از خط خود خارج شده، به حرکت مستقیم خود ادامه دهند این موضوع جریان ترافیک را در محل تقاطع آشفته می‌کند در ورود به راههای اصلی، وسایل نقلیه‌ای که می‌خواهند از فرعی به اصلی وارد شوند، برای گردش به چپ یا عبور مستقیم به فرصت عبور طولانی‌تری نیاز دارند تا گردش به راست. در نظر گرفتن یک خط مخصوص گردش به چپ، جریان ترافیک را تنظیم می‌کند و کار آبی تقاطع را به مقدار زیادی افزایش می‌دهد.

به علاوه، در تقاطعهای با چراغ راهنما، اگر خط مخصوص گردش به چپ وجود نداشته باشد، نمی‌توان زمان معینی را در مرحله‌بندی چراغ راهنما به گردش به چپها اختصاص داد اگر زمان معینی به گردش به چپها اختصاص ندهند، این گردشها همزمان با زمان سبز عبور مستقیم انجام می‌گیرد، و وسایل نقلیه‌ای که می‌خواهند گردش به چپ انجام دهند باید منتظر شوند تا در طول زمان سبز عبور مستقیم، فرصت عبور از داخل جریان ترافیک طرف مقابل پیدا کنند.

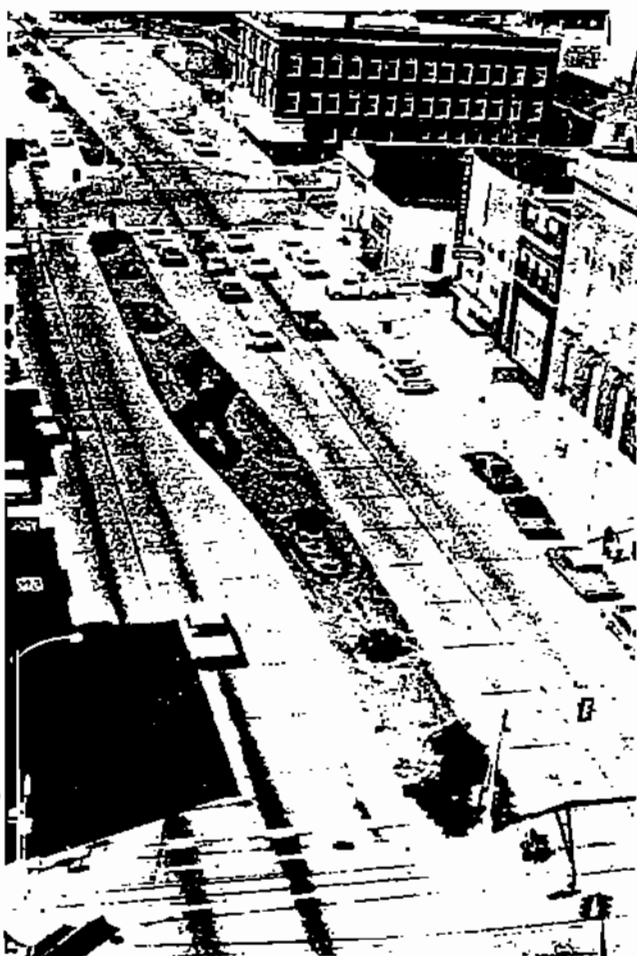
در نظر گرفتن خط مخصوص گردش به چپ یکی از مؤثرترین شیوه‌های بهبود ایمنی و افزایش ظرفیت تقاطعهاست. شکل ۳۵ نمونه استفاده از خط مخصوص گردش به چپ را در تقاطع بدون چراغ راهنما نشان می‌دهد. عریض کردن در این تقاطع بدون انحراف دادن به خطهای امتداد اصلی صورت گرفته است. شکل ۳۶ نمونه استفاده از یک خط مخصوص گردش به چپ، و شکل ۳۷ نمونه استفاده از دو خط مخصوص گردش به چپ را در تقاطعهای با چراغ راهنما نشان می‌دهند. شکل ۳۸ نمونه استفاده از میانه را برای در نظر گرفتن خط مخصوص گردش به چپ نشان می‌دهد.

۲.۳.۳ کاربرد

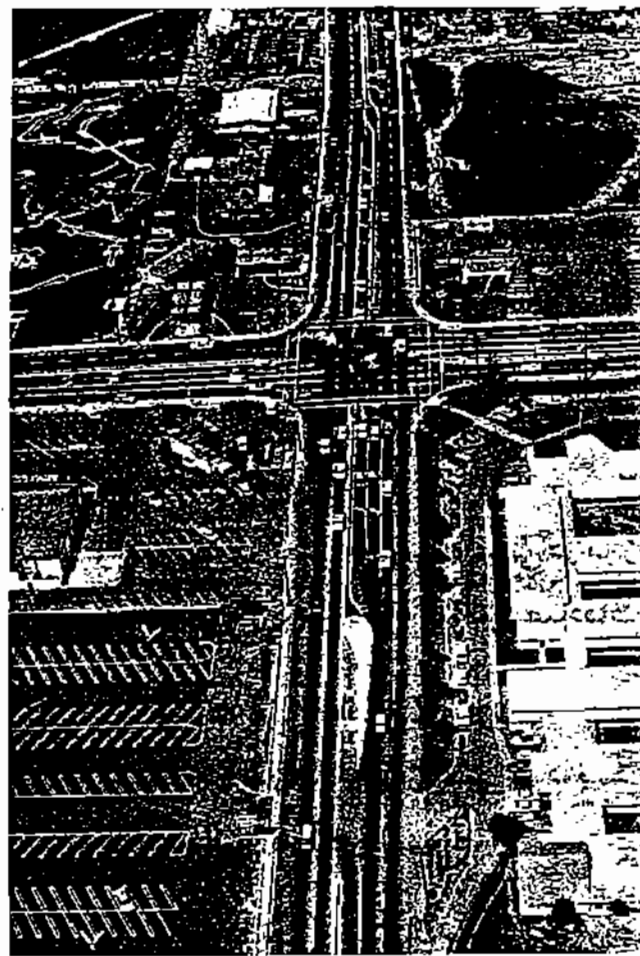
در کلیه تقاطعهای واقع در امتداد راههای شریانی (تقاطع راه شریانی با شریانی دیگر و یا با خیابان محلی)، اگر گردش به چپ از راه شریانی مجاز است، باید حداقل یک خط مخصوص



شکل ۳۵ نمونه جریان‌بندی در یک سه‌راه بدون چراغ راهنما به کار گرفتن سکو و خط کشی
شکل ۳۶ نمونه جریان‌بندی یک چهارراه با چراغ راهنما



شکل ۳۸ استفاده از میانه عریض برای فراهم ساختن خط مخصوص گردش به چپ



شکل ۳۷ جریان بندی یک تقاطع با چراغ راهنما، در این تقاطع دو خط مخصوص گردش به چپ در نظر گرفته شده است

گردش به چپ در راه شریانی در نظر بگیرند در نظر گرفتن بیش از یک خط مخصوص گردش به چپ باید براساس حجم ترافیک گردش به چپها در ساعت طرح و طرح بهینه تقاطع (با استفاده از فصل ۵ بخش مبانی) باشد

گردش به چپ مستقیم و همسطح در راههای شریانی ای که سرعت طرح آنها بیش از ۷۰ کیلومتر در ساعت است توصیه نمی شود در این راهها بهتر است گردش به چپها ممنوع شود، و یا به طور غیرمستقیم از سمت راست انجام گیرد

در کلیه تقاطعهای واقع در امتداد خیابانهای محلی (تقاطع خیابان محلی با راههای شریانی و خیابانهای محلی)، و همچنین در تقاطعهای واقع در انتهای رابطها، باید با بررسی اطلاعات زیر، راجع به ضرورت و یا عدم ضرورت خط مخصوص گردش به چپ تصمیم بگیرند:

- حجم ترافیک جهتهای مختلف در ساعت طرح
- درصد گردش به چپها در ساعت طرح
- سرعت حرکت وسایل نقلیه در راه اصلی
- فرصت عبور بحرانی مورد قبول وسایل نقلیه
- طبقه بندی راههای متقاطع
- نوع تقاطع (با چراغ راهنما و بدون چراغ راهنما)
- همسانی با تقاطعهای مجاور
- پیش بینی امکانات توسعه آینده در تقاطع و اطراف آن

طراح می تواند با استفاده از معیارها و رهنمودهایی که در فصل ۵ بخش مبانی در مورد ظرفیت تقاطعها داده شده؛ و همچنین، با بررسیهای میدانی، و با مراجعه به سوابق تصادفات؛ این ضرورت راه از نظر بهبود ظرفیت و ایمنی تقاطع، تشخیص دهد.

اگر تقاطع خیابانهای محلی با راههای شریانی با چراغ راهنما کنترل نمی شود، بهتر است که فقط گردش به راست راه از محلی به شریانی، مجاز دارند.

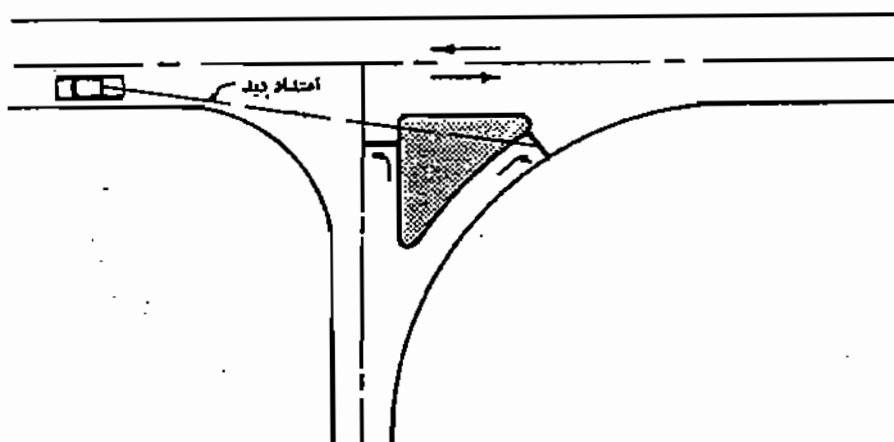
اما گاهی مجاز دانستن حرکت چپگرد و یا عبور مستقیم از خیابان محلی ضروری است. در این صورت، از نظر ایمنی باید سعی کنند که همه حرکتها (راستگرد و چپگرد و مستقیم) از یک خط به داخل شریانی انجام گیرد زیرا در غیر این صورت وسایل نقلیه چپگرد و مستقیم رو مانع دید رانندگان وسایل نقلیه راستگرد می شوند، و آنها را نسبت به تشخیص فرصت عبور مناسب گیج می کنند.

پس، اگر در نظر گرفتن بیش از یک خط عبور در ورودی خیابانهای محلی به راههای شریانی ضروری است، باید با احتیاط عمل کرده، تقاطع را طوری طراحی کنند که وسایل نقلیه چپگرد مانع دید سایر حرکتها نشوند (شکل ۳۹).

۳.۳.۳ مشخصات هندسی

۱۰.۳.۳.۳ عرض خط

عرض مطلوب برای خط مخصوص گردش به چپ در راههای شریانی درجه ۱، ۳٫۵ متر؛ در راههای شریانی درجه ۲، ۳٫۲۵ متر؛ و در خیابانهای محلی ۲٫۷۵ متر تعیین می شود.



شکل ۳۹ طرز فراهم کردن دید برای وسیله نقلیه راستگرد، در این طرز قرارگیری وسیله نقلیه چپگرد مانع دید وسیله نقلیه راستگرد نمی‌شود

عرض حداقل در راههای شریانی درجه ۱، ۳۰ متر؛ در راههای شریانی درجه ۲، ۲۷٫۵ متر؛ و در خیابانهای محلی ۲٫۵ متر تعیین می‌شود اگر در لبه خط جدول وجود دارد، به عرضهای فوق ۲٫۵ متر اضافه کنید اگر دو خط مخصوص گردش به چپ چسبیده به هم وجود دارد، عرض هر یک از خطها در هیچ حالتی نباید از ۳۰ متر کمتر باشد

در بازسازی تقاطعهای موجود، به منظور افزایش تعداد خطها، یا گذاشتن سکوی بتنی در محل تقاطع غالباً لازم است که از عرض کلیه خطها در محل تقاطع بکاهند می‌توان عرض خطها را در محل تقاطع تا ۰٫۵ متر، از عرض همان خط در قسمتهای دیگر راه کمتر گرفت. به شرط آن که عرض هیچیک از خطها از حداقلهایی که برای آن نوع خط در بخش «اجزای نيمرخهای عرضی» تعیین شده کمتر نشود

۲۰۳۰۳۰۳ طول خط

طول خط مخصوص گردش به چپ، از نقطه شروع عرض کامل خط تا محل خط ایست اندازه گرفته می‌شود یعنی، لچکی بیرون رفتگی جزء طول خط محسوب نمی‌شود این طول در راههای شریانی نباید از هیچیک از طولهای زیر کمتر باشد:

- حداقل فاصله دید توقف (جدول ۲) به اضافه ۱۰ متر

- طول صف

۳.۳.۳.۳ طول صف

طول صف طولی است که وسایل نقلیه‌ای که می‌خواهند گردش به چپ و یا به راست انجام دهند، در آن طول برای فراهم شدن فرصت عبور منتظر می‌مانند.

تعیین طول صف

اگر تقاطع برای چراغ راهنما طراحی می‌شود، و برای گردش به چپها زمان سبز اختصاصی در نظر می‌گیرند؛ طول صف باید حداقل ۱٫۵ برابر، و بهتر است ۲٫۰ برابر طولی باشد که برای ایستادن کلیه وسایل نقلیه چپگرد (بر اساس حجم ترافیک ساعت طرح) در یک دور چراغ راهنما لازم است.

اگر تقاطع بدون چراغ راهنماست، و یا چراغ راهنما دارد ولی در مرحله بندی آن زمان سبز اختصاصی برای گردش مورد نظر در نظر نمی‌گیرند؛ طول صف را باید به اندازه‌ای بگیرند که حداقل معادل دو دقیقه از حجم ترافیک گردشی در ساعت طرح در آن جا بگیرد.

برای محاسبه طول صف، طول یک وسیله نقلیه را ۷٫۰ متر بگیرد.

اگر تعداد اتوبوس و وسایل نقلیه سنگینی که گردش به چپ می‌کنند، در ساعت شلوغی، از ۲۰ درصد کل وسایل نقلیه گردشی بیشتر است، طول متوسط اشغال هر وسیله را طراح باید با توجه به ترکیب ترافیک و درصد وسایل نقلیه سنگین، و با استفاده از طولهای تعیین شده برای وسایل نقلیه تیپ (بخش مبانی) تعیین کند.

چون طول هر دسته از وسایل نقلیه تیپ بر اساس طول بزرگترین وسیله در آن دسته تعیین شده، طول متوسط وسایل نقلیه هر دسته از طول وسیله تیبی که نمایندگی آن دسته را دارد کمتر است. بنابراین، برای محاسبه طول صف، نباید از بابت فاصله بین وسایل نقلیه طولی اضافه کرد.

۴.۳.۳.۳ لچکی بیرون رفتگی

در ابتدای خط مخصوص گردش به چپ باید یک لچکی قرار دهند طول این لچکی برای راههای شریانی درجه ۱، ۲۵ متر؛ برای راههای شریانی درجه ۲، ۲۰ متر؛ و در خیابانهای محلی ۱۵ متر تعیین می‌شود. اگر دو خط مخصوص گردش به چپ وجود دارد، طول لچکی را باید حداقل ۳۵ متر بگیرند. لچکی را می‌توان به صورت خط مستقیم قرار داد، یا آن را به

صورت دو قوس دایره‌ای معکوس مماس بر یکدیگر طراحی کرد جزئیات لچکی با دو قوس دایره‌ای معکوس در شکل ۴۰ تعیین شده است.

۴.۳ خط مخصوص گردش به راست

۱.۴.۳ آشنایی

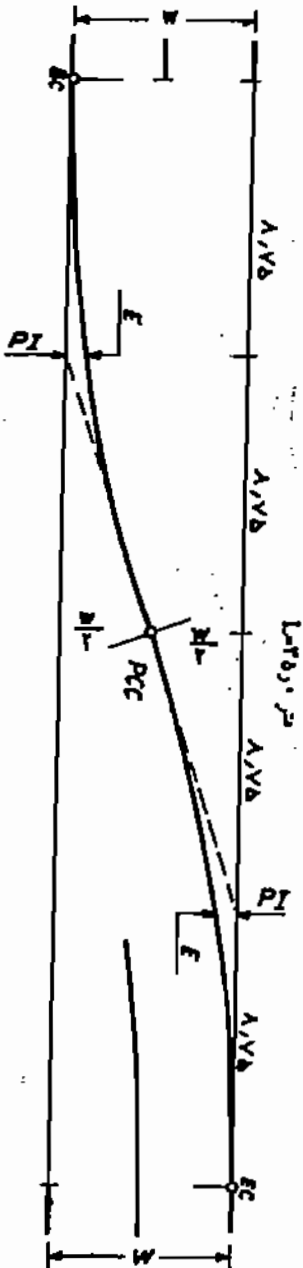
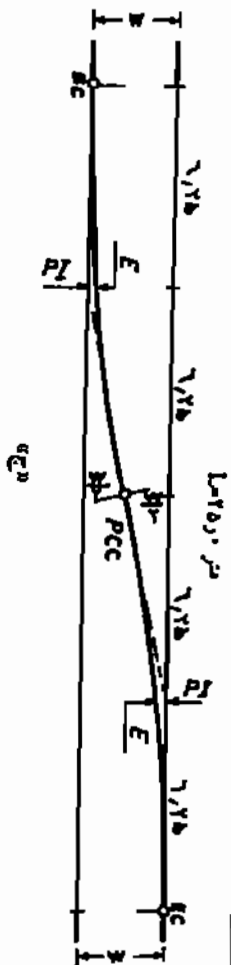
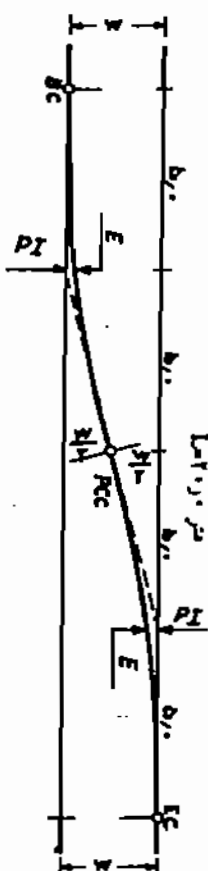
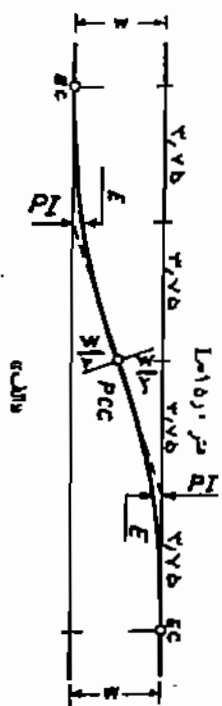
اگر تعداد پیاده‌هایی که از عرض خیابان متقاطع می‌گذرند کم است، وسایل نقلیه راستگرد و مستقیم‌رو، بی آن که یکی مزاحم دیگری شود، می‌توانند از خط سمت راست به طور مشترک استفاده کنند اما در مواردی که تعداد پیاده‌ها زیاد است، وسایل نقلیه راستگرد نمی‌توانند گردش خود را با همان سرعتی انجام دهند که وسایل نقلیه مستقیم‌رو انجام می‌دهند مثلاً، اگر تعداد پیاده‌هایی که از عرض خیابان متقاطع می‌گذرند، حدود ۵۰۰ تا ۷۰۰ نفر در ساعت باشد، هر گردش به راست حدوداً دو برابر یک عبور مستقیم زمان می‌گیرد (جدول ۱۹ بخش مبانی). در این موارد، اگر تعداد وسایل نقلیه راستگرد زیاد باشد، وسایل نقلیه مستقیم‌رو که در پشت سر آنها گرفتار می‌شوند سعی می‌کنند با تغییر دادن خط، به حرکت خود ادامه دهند این کار موجب آشفتگی ترافیک در تقاطع می‌شود خط مخصوص گردش به راست می‌تواند به نظم و افزایش ظرفیت تقاطع کمک کند شکل ۳۱ یک خط مخصوص گردش به راست را که به صورت یک بیرون‌رفتگی اضافه شده نشان می‌دهد اما، در شکل ۲۳ خط مخصوص گردش به راست جزئی از تعریض سواره‌رو در تقاطع است. باید برای اولی لچکی بیرون‌رفتگی، و برای دومی لچکی تعریض در نظر بگیرند شکل‌های ۳۵ و ۳۶ و ۴۱ نمونه‌های مختلفی از خط مخصوص گردش به راست را نشان می‌دهند.

۲.۴.۳ کاربرد

اگر تعداد گردش به راستها در ساعت طرح در حدود ظرفیت یک خط باشد، صرف‌نظر از شرایط دیگر، باید خط مخصوص گردش به راست در نظر بگیرند.

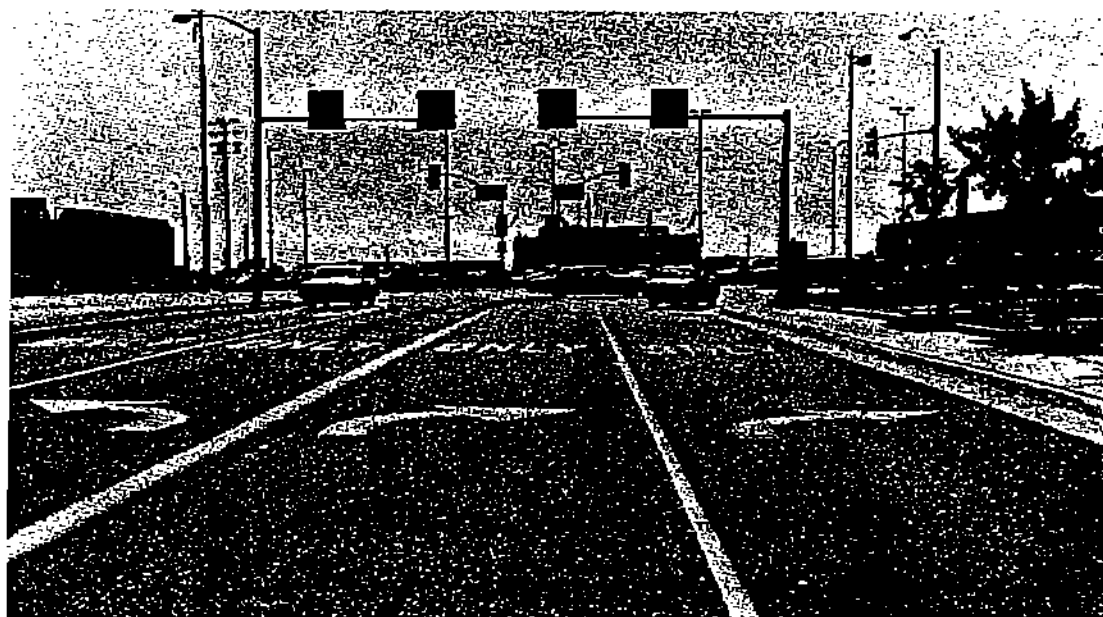
اگر گردش به راست، در هنگام قرمز بودن چراغ راهنما مجاز است، باید خط مخصوص گردش به راست در نظر بگیرند.

در ورود از خیابان محلی به راه شریانی، پل‌درانتهای رابطها؛ اگر همه گردشها را مجاز-



E (نی)	I (نی)	R (نی)	T (نی)	Δ	W (نی)	L (نی)	کاربرد	حالت
۷۳۲	۷۳۱۴	۲۳۱۲	۳۵۸	۱۸°۵۵' ۲۸.۷"	۴۵	۴۵	غیابان محلی	مطلوبه
۵۳۰	۷۳۱۷	۲۱۹۱۴	۳۵۸	۲۰°۴۱' ۳۹.۷"	۴۷۵	۱۵۰		
۳۲۹	۷۳۰	۱۹۵۰	۳۹۰	۲۲°۳۷' ۱۹.۵"	۳۰			
۴۴۲	۷۳۳	۱۸۹۱۲	۳۹۱۳	۲۴°۲۷' ۰۹"	۳۲۵			
۵۴۲	۱۰۲۱۲	۳۷۰۵	۵۰۹	۱۵°۳۹' ۲۹.۳"	۴۷۵		رانشانی درجه ۲	مطلوبه
۳۲۸	۱۰۱۵	۳۴۰۸	۵۱۱	۱۷°۵۳' ۴۹.۵"	۳۰			
۴۱۱	۱۰۲۱۸	۳۱۵۸۵	۵۱۳	۱۸°۲۷' ۳۵.۱"	۳۲۵	۳۰		
۵۴۰	۱۰۲۰	۳۹۱۵۵	۵۱۵	۱۹°۵۱' ۹.۰"	۳۵			
۳۳۸	۱۲۹۱۲	۵۲۸۸۳	۶۲۴	۱۳°۴۱' ۸.۰"	۳۰		رانشانی درجه ۱	مطلوبه
۴۱۱	۱۲۹۱۴	۴۸۹۸۹	۶۲۹	۱۴°۴۸' ۴۹.۷"	۳۲۵			
۴۴۲	۱۲۹۱۱	۴۵۵۵۲	۶۳۷	۱۵°۵۹' ۲۹.۲"	۳۵	۲۵۰		
۴۴۸	۱۲۹۱۹	۴۲۹۱۰	۶۳۹	۱۷°۵۳' ۴۹.۵"	۳۷۵			
۷۳۷	۱۷۸۸۴	۵۲۸۸۴	۹۰۱	۱۹°۲۷' ۱۸.۵"	۶۰			
۷۸۰	۱۷۸۸۷	۵۰۵۵۱	۹۰۳	۲۰°۴۱' ۵۷.۹"	۶۲۵	۲۵۰		
۷۸۳	۱۷۹۰	۴۸۹۷۴	۹۰۵	۲۱°۵۲' ۲۹.۷"	۶۵		مگرش دوخته	مطلوبه

شکل ۱۰ جزئیات لنگی بیرون رفتگی با استفاده از دو قوس دایره‌ای مشخص



شکل ۴۱ خطهای مخصوص گردش به راست در یک تقاطع.

دارند، گردش به راست به فرصت عبور کمتری نیاز دارد تا گردش به چپ یا عبور مستقیم. بنابراین، از نظر افزایش ظرفیت، گاهی یک خط مخصوص گردش به راست لازم می‌شود.

اگر اضافه کردن یک خط مخصوص گردش به راست، در حریم تملک موجود عملی است، و این کار به راحتی و ایمنی پیاده‌ها و سایر تأسیسات راه لطمه نمی‌زند؛ و اگر تعداد گردش به راستها در ساعت طرح از ۲۰۰ وسیله نقلیه کمتر نیست، در نظر گرفتن یک خط مخصوص گردش به راست توصیه می‌شود.

اگر بر اساس محاسبات ظرفیت (فصل ۵ بخش مبانی) بتوان نشان داد که در نظر گرفتن یک خط از خطهای موجود برای گردش به راستها، ظرفیت جبهه تقاطع را کاهش نمی‌دهد، باید یک خط را مخصوص گردش به راست در نظر بگیرند.

هر جا مهندس ترافیک تشخیص دهد که در نظر گرفتن یک خط مخصوص گردش به راست به بهبود کیفیت ترافیک سواره و پیاده در تقاطع کمک می‌کند، می‌توان یک خط مخصوص گردش به راست در نظر گرفت.

۳.۴.۳ مشخصات هندسی

۱۰.۳.۴.۳ عرض خط

عرض خط مخصوص گردش به راست را باید مطابق خطهای معمولی چسبیده به آن بگیرند. اگر در لبه خط جدول وجود دارد، عرض خط مخصوص گردش به راست باید ۰.۲۵ متر از عرض خط چسبیده به آن بیشتر باشد.

در صورتی که در جریان بندی تقاطع (قرار دادن سکوی بتنی بین خط گردش به راست و خطهای دیگر) قسمتی از خط مخصوص گردش به راست به صورت سواره رویی مجزا در می آید (شکل ۳۹)، عرض این سواره رو باید برای عبور وسایل نقلیه مورد نظر کافی باشد از طرف دیگر، عرض زیادتر از ضرورت، نه تنها غیراقتصادی است، بلکه موجب آشفتگی ترافیک نیز می شود. عرض مناسب برای قسمت مجزا شده برای گردش به راستها باید مطابق عرضهای تعیین شده در شکل ۴۲ و جدول ۵ باشد. اگر قوس گوشه تقاطع قوس مرکب است، برای استفاده از این جدول باید کوچکترین شعاع قوس مرکب را ملاک قرار دهند.

جدول ۵ عرض رابط در تقاطعها.

رابط دوخطه $W_1 = W$	رابط یک خطه		W_1	شعاع قوس (متر)
	W			
	ب	الف		
۱۰٫۵	۱۰٫۲۵	۹٫۲۵	۸٫۲۵	۱۵ تا ۱۷٫۵
۹٫۵	۹٫۰	۸٫۲۵	۷٫۰	۲۰ تا ۲۲٫۵
۸٫۵	۸٫۰	۷٫۵	۶٫۲۵	۲۵ تا ۲۷٫۵
۸٫۰	۷٫۵	۷٫۰	۵٫۷۵	۳۰ تا ۳۵
۸٫۰	۷٫۰	۶٫۵	۵٫۲۵	۴۰ تا ۵۰
۷٫۵	۶٫۵	۶٫۲۵	۴٫۷۵	۵۵ تا ۷۰
۷٫۵	۶٫۲۵	۶٫۰	۴٫۵	۷۵ تا ۱۱۰
۷٫۰	۶٫۰	۶٫۰	۴٫۵	۱۱۵ تا ۱۵۰
۷٫۰	۵٫۷۵	۵٫۷۵	۴٫۵	بیش از ۱۵۰

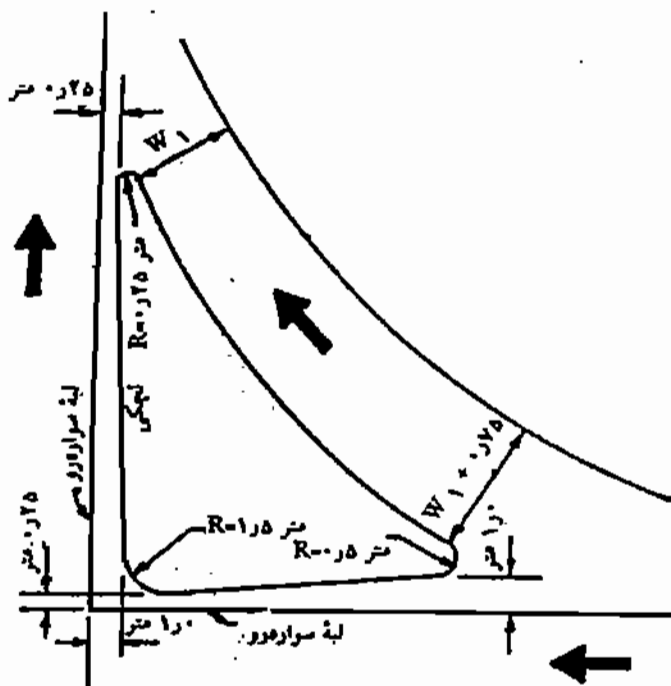
توضیحات:

W_1 = عرض جاده رابط در محل ورود آن به راه برحسب متر

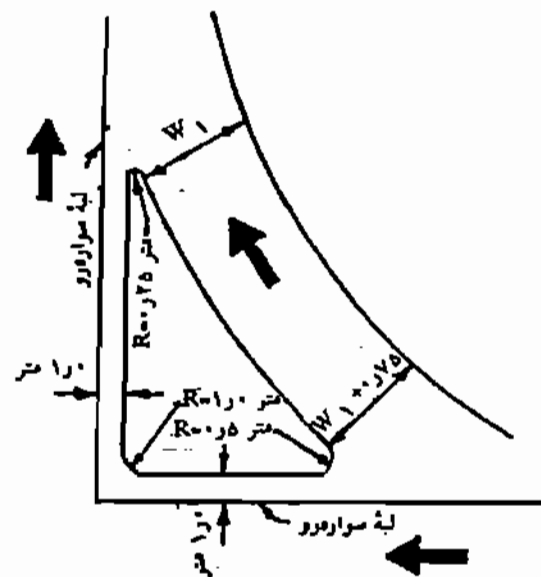
W = عرض جاده رابط در بلنه برحسب متر

وضعیت «الف» - وضعیتی که حجم ترافیک وسایل نقلیه سنگین و اتوبوس کمتر از ۲۰ درصد کل ترافیک است

وضعیت «ب» - وضعیتی که حجم ترافیک وسایل نقلیه سنگین و اتوبوس ۲۰ درصد کل ترافیک و یا بیشتر است



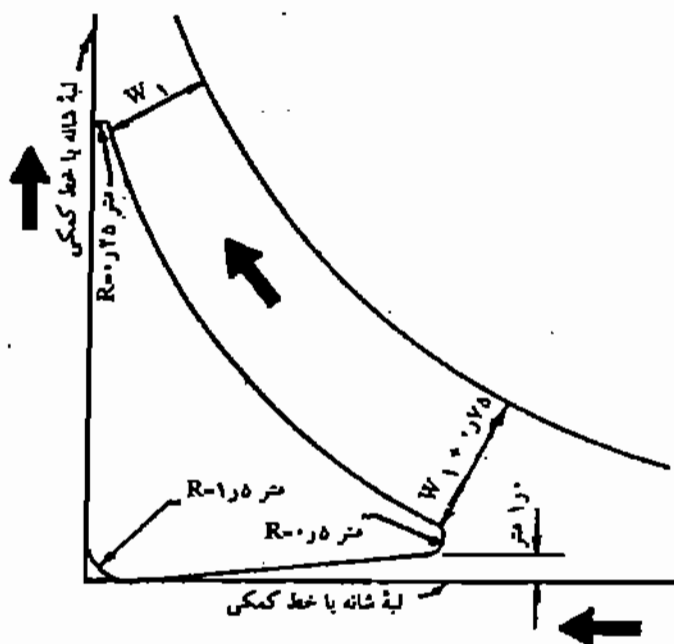
جزیره‌های بزرگ



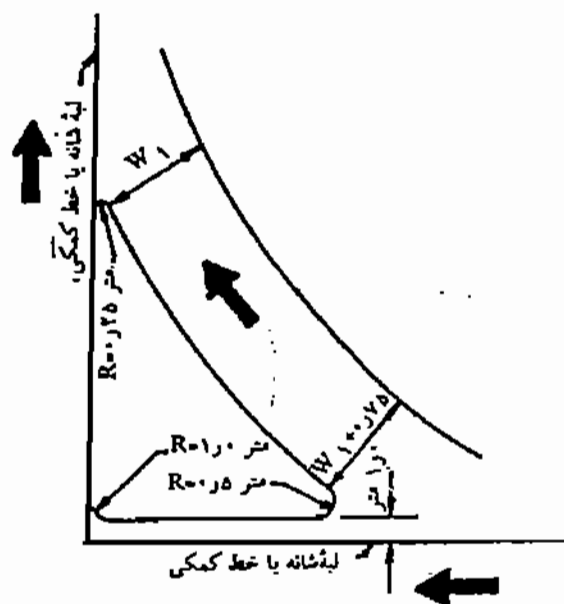
جزیره‌های کوچک و متوسط

«الف» در راه‌های شریانی درجه ۲

W₁ از روی جدول ۵ بدست می‌آید.



جزیره‌های بزرگ



جزیره‌های کوچک و متوسط

«ب» در راه‌های شریانی درجه ۱

شکل ۴۲. جزئیات جریان‌بندی گردش به راستها با استفاده از جزیره مثلثی.

۲.۳.۴.۳ طول خط

طول خط مخصوص گردش به راست را مطابق روش داده شده برای طول خط مخصوص گردش به چپ (بند ۲.۳.۳.۳) تعیین کنند.

۳.۳.۴.۳ قوسهای گوشه

قوسهای گوشه خط مخصوص گردش به راست را مطابق ضوابط قوسهای گوشه تعیین کنند (بند ۷.۳).

۴.۳.۴.۳ لچکی بیرون رفتگی

طول و مشخصات لچکی بیرون رفتگی خط مخصوص گردش به راست را مطابق ضوابط داده شده برای خط مخصوص گردش به چپ (بند ۴.۳.۳.۳) تعیین کنند.

۴.۴.۳ خط گردش به راست پیوسته

این فکر که اگر گردش به راستها، در هنگام قرمز بودن چراغ راهنما (با رعایت تقدم وسایل نقلیه در راه متقاطع)، مجاز باشد، وسایل نقلیه راستگرد می‌توانند با استفاده از یک خط مخصوص گردش به راست حرکت پیوسته داشته باشند، سبب شده که تقاطعهای زیادی را چنین طرح کنند.

اما، برخلاف ظاهر موضوع، خط مخصوص گردش به راست پیوسته معمولاً با مشکلات مهمی به شرح زیر توأم است:

- با افزایش حجم ترافیک در راه متقاطع، عمل تابلوی «رعایت تقدم» مانند تابلوی «ایست» عمل می‌کند و حرکت مستمر وسایل راستگرد ممکن نمی‌شود.

- در حجم زیاد ترافیک، وجود تابلوی «رعایت تقدم» یا «ایست» در نزدیکی یک تقاطع کنترل شده با چراغ راهنما، معمولاً از ظرفیت و ایمنی تقاطع می‌کاهد. بنابراین، اگر حجم ترافیک زیاد است، بهتر است همه وسایل نقلیه توسط چراغ راهنما کنترل شوند.

— در مواردی که میزان تردد پیاده‌ها زیاد است، خط گردش به راست پیوسته به صورت منقطع عمل می‌کند. گاهی این خط به راحتی و ایمنی عبور پیاده‌ها از عرض راه لطمه می‌زند.

بنابراین، خط مخصوص گردش به راست پیوسته فقط در شرایط زیر توصیه می‌شود:

— گردش به راستها وارد یک راه شریانی درجه ۱ شوند؛ و در آن راه برای ترافیک ورودی، خط افزایش سرعت کامل مطابق ضوابط تعیین شده در بخش «تبادلها» در نظر گرفته شود.

— خط مخصوص گردش به راست به خط جدیدی وارد شود، یعنی، گردش به راستها به جریان دیگری پیوند نخورده؛ بلکه در خط جدیدی در راه متقاطع به حرکت خود ادامه دهد.

۵.۳ رابطهای تقاطع

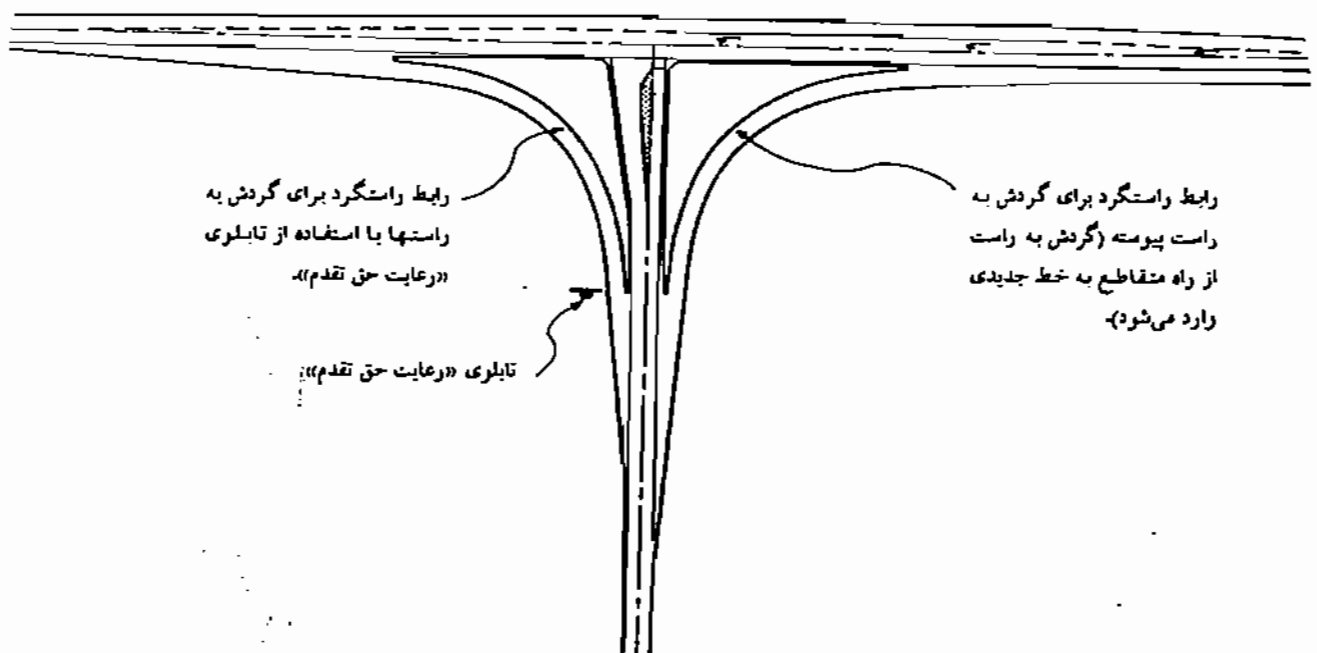
۱.۵.۳ رابط راستگرد

معمولاً از رابط راستگرد در راههای برون‌شهری و یا نواحی واقع در اطراف شهرها استفاده می‌کنند. در داخل شهرها و مخصوصاً در مراکز فعالیتهای شهری که حجم ترافیک زیاد است، به دلایلی که در بند ۴.۴.۳ تشریح شد، رابط راستگرد تنها در مواردی توصیه می‌شود که ترافیک رابط وارد یک خط جدید شود، یا، با رعایت ضوابط ورودیها (تعیین شده در بخش تبادلها) به یک راه شریانی درجه ۱ پیوندند. در غیر این دو صورت، انتهای رابط راستگرد را باید با تابلوی «رعایت تقدم» کنترل کنند.

شکل ۴۳ دو رابط را نشان می‌دهد. در یک رابط، ترافیک راستگرد، هنگام ورود به راه اصلی، به خط جدیدی وارد می‌شود؛ در رابط دیگر، ترافیک هنگام ورود به راه اصلی با تابلوی «رعایت تقدم» کنترل می‌گردد.

۲.۵.۳ رابط چپگرد

مجاز کردن گردش به چپ مستقیم (که از سمت چپ صورت می‌گیرد) در امتداد آن دسته از راههای شریانی درجه ۱ که سرعت طرح آنها از ۷۰ کیلومتر در ساعت بیشتر است، از نظر



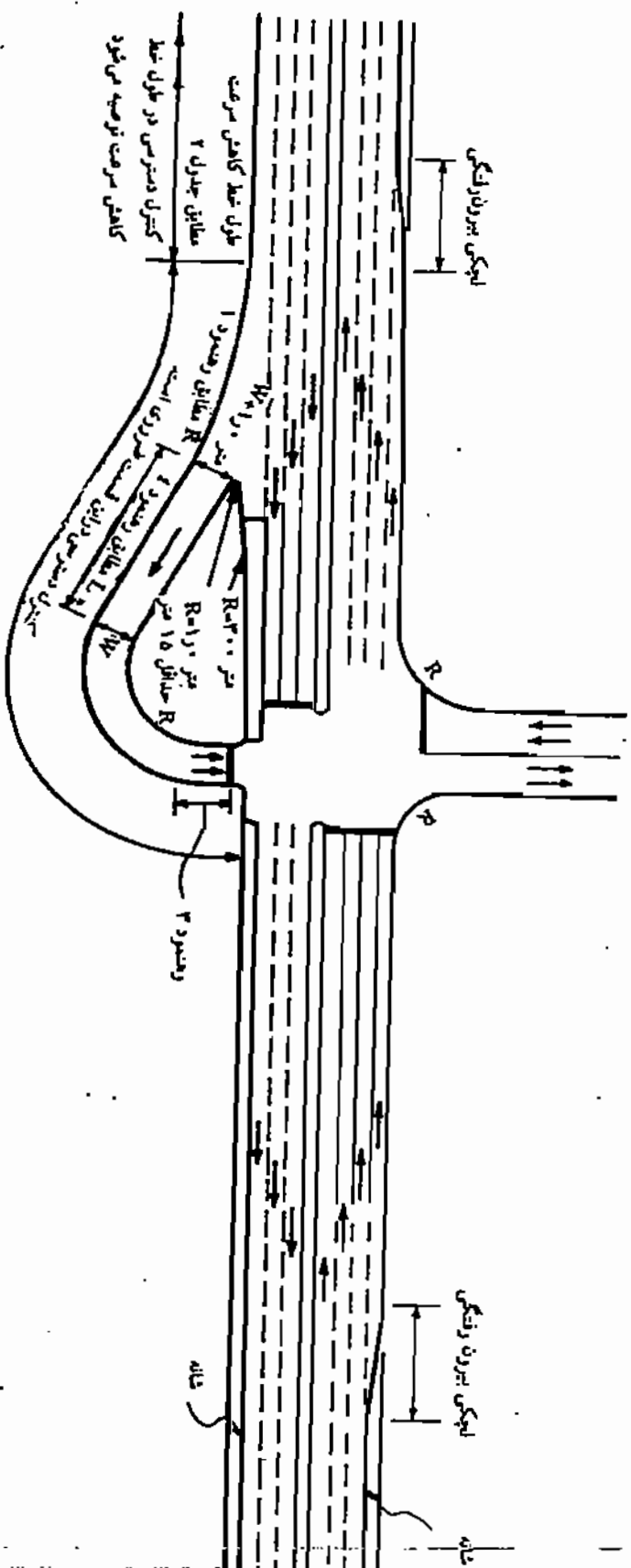
شکل ۴۳ کاربرد رابطهای راستگرد

ایمنی، توصیه نمی‌شود به علاوه، گاهی عرض میانه برای فراهم کردن خط مخصوص گردش به چپ کافی نیست. در این موارد، گردش به چپ را می‌توان به طور غیرمستقیم از سمت راست فراهم کرد (شکل‌های ۴۴ و ۴۵ و ۴۶).

در طرحی که در شکل ۴۴ نشان داده شده، گردش به چپها، اول توسط یک رابط راستگرد به راه متقاطع هدایت می‌شود؛ سپس، با انجام یک حرکت گردش به چپ، در انتهای رابط، به طور مستقیم از تقاطع عبور می‌کند انتهای رابط نامبرده با تابلوی «ایست» و «رعایت تقدم»؛ و در صورت زیاد بودن حجم ترافیک، با چراغ راهنمای همزمان با چراغ راهنمای تقاطع اصلی، کنترل می‌شود. در صورت اخیر، فاصله بین دو تقاطع نباید از ۱۰۰ متر کمتر باشد.

در سه راهها نیز می‌توان گردش به چپ را به طور غیرمستقیم، با استفاده از طرحی مانند شکل ۴۵، از سمت راست انجام داد. در این طرح، وسایل نقلیه چپگرد از سمت راست جدا شده، توسط قوسی ۹۰ درجه به طور مستقیم از تقاطع عبور می‌کنند. مزیت اصلی این طرح در این است که خط مخصوص گردش به چپ در سمت راست قرار می‌گیرد.

از هر دو طرح نشان داده شده در شکل‌های ۴۴ و ۴۵ برای فراهم ساختن امکان دورزدن



و دستورهای طراحی

- ۱- حداقل شعاع فرس ورودی ۵۰ متر است. توصیه می شود این شعاع ۷۵ متر گرفته شود
- ۲- طول رابط از دهانه ورودی تا خط ایست (برابر طول صف گرفته شود) ۴۳-۴۴-۴۵ متر
- ۳- حداقل طول قسمت مستقیم ۷۰ متر است و توصیه می شود این طول از ۳۰ متر کمتر گرفته نشود
- ۴- این طول باید برای تغییر شیب عرضی بین دو فرس مخالف کافی باشد
- ۵- رابط می تواند در خطه یا یک خطه طرح شود ۷۷ از روی جدول ۵ بدست می آید
- ۶- اگر در نزدیکی طبقه رابط در امتداد راه اصلی جزیره خطرناک و مرئی دارد باید پایه آن را در حدود وسط آن سطح قرار داد

نیز می توان استفاده کرد. برای این منظور، گردش به چپ از راه متقاطع به راه اصلی، باید مجاز باشد.

شکل ۴۶ نمونه دیگری از گردش به چپ غیرمستقیم را نشان می دهد. در این شکل، گردش به چپها اول به طور مستقیم از تقاطع می گذرند؛ سپس، بلافاصله بعد از تقاطع، حرکت چپگرد را از طریق یک رابط چنبیری انجام می دهند.

چنین طرحهایی به حریم زیادی نیاز دارند، و از آنها معمولاً در محیطهای اطراف شهر استفاده می کنند. برای استفاده از رابطهای چپگرد باید مطالعات امکان سنجی انجام دهند. در این مطالعات، برای اصلاح تقاطع، گزینه های مختلف در نظر بگیرند، و آنها را براساس عوامل ترافیکی و محیطی، و مهمتر از همه همسانی تقاطعها بسنجند.

۳.۵.۳ پلان و نیمرخ طولی رابطها

چون در تقاطع، رانندگان وسایل نقلیه حواس جمعتری دارند، بدون لطمه زدن به ایمنی راه در قوسها، می توان نیروهای عرضی بیشتری را پذیرفت. حتی اگر تقاطع بین دو راه شریانی درجه ۱ واقع باشد.

حداکثر ضریب اصطکاک قابل قبول برای رابطهای تقاطع، در جدول ۷ بخش «پلان و نیمرخهای طولی» تعیین شده است. این ضریب بین ۰٫۲۴ تا ۰٫۲۰، برای سرعت طرح ۲۰ کیلومتر در ساعت، و ۰٫۱۸ تا ۰٫۱۶ برای سرعت طرح ۶۰ کیلومتر در ساعت تغییر می کند. براساس این ضرایب، حداقل شعاع برای سرعت طرحهای مختلف، و شیبهای عرضی ۲ درصد مخالف تا ۶ درصد در جدول ۶ تعیین شده است. مبنای ارقام جدول فرمول زیر است:

$$R_{\text{حداقل}} = \frac{V^2}{127(E + F)}$$

که در آن:

E = حداکثر شیب عرضی، درصد؛

F = حداکثر ضریب اصطکاک مجاز، بین ۰٫۲۴ تا ۰٫۱۸ برای سرعتهای طرح

مختلف، از جدول ۶؛

V = سرعت طرح، بر حسب کیلومتر در ساعت؛ و

جدول ۶ حداقل شعاع قوس برای سرعت‌های طرح مختلف در تقاطعها

سرعت طرح (کیلومتر در ساعت)	حداکثر شیب عرضی در قوس	حداکثر ضریب اصطکاک	جمع	حداقل شعاع حساب شده (متر)	حداقل شعاع استاندارد (متر)
۲۰	۰٫۰۲ مخالف	۰٫۲۴	۰٫۲۲	۱۴٫۳۲	۱۵
۳۰	۰٫۰۲ مخالف	۰٫۲۳	۰٫۲۱	۳۳٫۷۵	۳۵
۴۰	۰٫۰۲ مخالف	۰٫۲۱	۰٫۱۹	۶۶٫۳۱	۷۰
۵۰	۰٫۰۲ مخالف	۰٫۱۹	۰٫۱۷	۱۱۵٫۷۹	۱۲۰
۶۰	۰٫۰۲ مخالف	۰٫۱۸	۰٫۱۶	۱۷۷٫۱۷	۱۸۰
۲۰	۰٫۰۲	۰٫۲۴	۰٫۲۶	۱۲٫۱۱	۱۵
۳۰	۰٫۰۲	۰٫۲۳	۰٫۲۵	۲۸٫۳۵	۳۰
۴۰	۰٫۰۲	۰٫۲۱	۰٫۲۳	۵۴٫۷۸	۶۰
۵۰	۰٫۰۲	۰٫۱۹	۰٫۲۱	۹۳٫۷۴	۱۰۰
۶۰	۰٫۰۲	۰٫۱۸	۰٫۲۰	۱۴۱٫۷۳	۱۵۰
۲۰	۰٫۰۴	۰٫۲۴	۰٫۲۸	۱۱٫۲۵	۱۲٫۵
۳۰	۰٫۰۴	۰٫۲۳	۰٫۲۷	۲۶٫۲۵	۲۷٫۵
۴۰	۰٫۰۴	۰٫۲۱	۰٫۲۵	۵۰٫۳۹	۵۰
۵۰	۰٫۰۴	۰٫۱۹	۰٫۲۳	۸۵٫۵۹	۸۵
۶۰	۰٫۰۴	۰٫۱۸	۰٫۲۲	۱۲۸٫۸۵	۱۳۰
۲۰	۰٫۰۶	۰٫۲۴	۰٫۳۰	۱۰٫۵۰	۱۰
۳۰	۰٫۰۶	۰٫۲۳	۰٫۲۹	۲۴٫۴۴	۲۵
۴۰	۰٫۰۶	۰٫۲۱	۰٫۲۷	۴۶٫۶۶	۴۵
۵۰	۰٫۰۶	۰٫۱۹	۰٫۲۵	۷۸٫۷۴	۸۰
۶۰	۰٫۰۶	۰٫۱۸	۰٫۲۴	۱۱۸٫۱۱	۱۲۰

(حداقل) $R =$ حداقل شعاع قوس، متر.

برای تعیین میزان شیب عرضی یک قوس معین باید از فرمول زیر استفاده کنند:

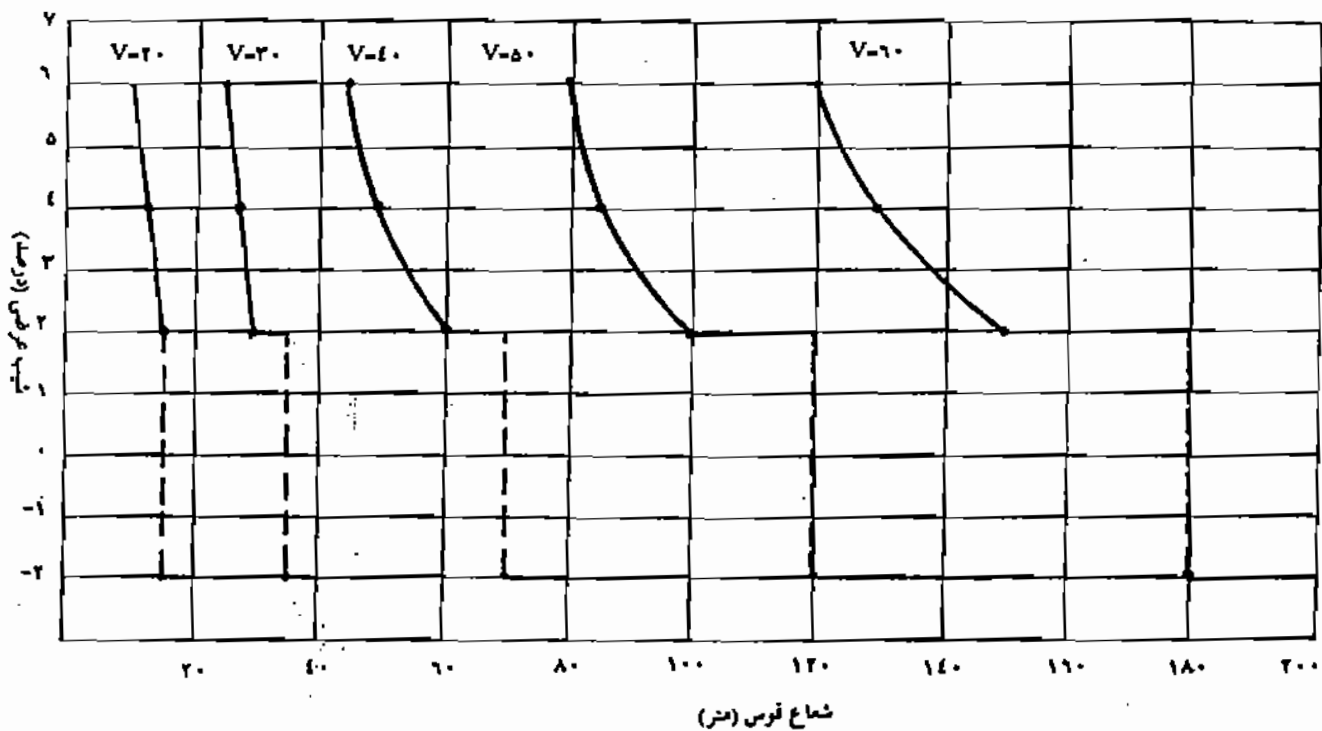
$$e = \frac{V^2}{127R} - F$$

که در آن:

e = شیب عرضی قوس؛ و

R = شعاع قوس، متر.

به جای استفاده از فرمول بالا، می‌توانند از منحنیهای شکل ۷ نیز استفاده کنند در این



واحدی:

V = سرعت طرح (کیلومتر در ساعت)

• شعاعهای حداقل استاندارد از روی جدول ۶

— شیبهای عرضی بین ۲ درصد مخالف و ۲ درصد معمولی پیشنهاد نمی شود

شکل ۴۷ تعیین شیب عرضی در رابطهای تقاطعها.

شکل، برای هر سرعت طرح یک منحنی داده شده که آن منحنی، شیب عرضی قوس را بر حسب شعاع آن تعیین می کند.

حداکثر شیب عرضی مجاز برای رابطهای تقاطع ۴ درصد توصیه می شود.

کلیه ضوابطی را که در بخش ۲، «پلان و نیمرخهای طولی» در مورد مشخصات هندسی مسیر راههای شریانی درجه ۲ تعیین شده، باید در مورد رابطهای تقاطعها نیز رعایت کنند.

به علاوه، مجدداً تأکید می شود که رابطهای تقاطع (راستگرد و یا چپگرد) را نباید با مشخصات پلان و نیمرخهای طولی رابطهای تبادل طراحی کنند؛ حتی اگر تقاطع مورد نظر بین دو راه شریانی درجه ۱ واقع باشد، اما، اگر رابط راستگرد به عنوان مرحله اول یک تبادل ساخته می شود، حریم آن راه باید با در نظر گرفتن جای کافی برای رابط تبادل تعیین کنند.

۴.۵.۳ عرض رابطها

عرض رابط در تقاطعها در دو حالت زیر تعیین می شود:

- رابطهای بلند
- رابطهای کوتاه

رابط بلند رابطی است که طول آن (فاصله بین دو دماغه رابط) از ۵۰ متر بیشتر است. عرض این رابطها در جدول ۵ تعیین شده است. برای نحوه استفاده به شکلهای ۴۴ و ۴۵ و ۴۶ رجوع کنید.

رابط کوتاه رابطی است که طول آن (فاصله بین دو دماغه رابط) از ۵۰ متر بیشتر نیست. عرض این رابطها در شکل ۴۲ تعیین شده است. در این شکل نیز، به عرضهای تعیین شده در جدول ۵ رجوع می شود.

در جدول ۵، عرض W برای دو حالت، یکی با حجم ترافیک سنگین کمتر از ۲۰ درصد، و دیگری با حجم ترافیک سنگین بیشتر از ۲۰، داده شده است. درصد وسایل نقلیه سنگین را برای حجم ترافیک روزانه در نظر بگیرند، و اتوبوسها را جزء ترافیک سنگین محسوب کنند جز در مواردی که اطلاعات موجود خلاف آن را نشان دهد، درصد حجم ترافیک سنگین در کلیه راههای شریانی درجه ۱ را باید بیشتر از ۲۰ درصد بگیرند.

۶.۳ خط افزایش و کاهش سرعت در رابطها

خط افزایش سرعت

در تقاطعها، عموماً خط افزایش سرعت توصیه نمی شود، مگر در مواردی که رابط وارد راه شریانی درجه ۱ شود. در این صورت دهانه رابط باید مطابق ضوابطی طراحی شود که برای طرح دهانه ها در بخش ۵، «تبادلها» تعیین شده است.

اگر رابط به راه شریانی درجه ۲ یا محلی منتهی شود، محل تلاقی آنها با این راهها باید با وسایل کنترل ترافیک (چراغ راهنما، تابلوی ایست، یا رعایت تقدم) کنترل شود. اگر رابط به خط جدیدی وارد می شود، در نظر گرفتن وسایل کنترل ترافیک لازم نیست و خط افزایش سرعت نیز ضروری نیست.

خط کاهش سرعت

حداقل طول لازم برای متوقف ساختن وسیله نقلیه‌ای که در سرعت طرح حرکت می‌کند، در جدول ۲ تعیین شده است. این طول در تعیین طول حداقل برای خطهای گردش به راست و گردش به چپ (بند ۴.۳.۳) منظور شده، و نیاز به رعایت مجدد ندارد.

باید توجه کنند که در نظر گرفتن مجموع طول کامل صف و طول کامل خط کاهش سرعت ضروری نیست. زیرا، در ساعات شلوغ سرعت حرکت وسایل نقلیه کمتر است، و در اوقات خلوت نیز طول کامل صف مورد استفاده قرار نمی‌گیرد.

۷.۳ قوس گوشه‌های تقاطع

۱.۷.۳ اصول

شعاع قوس گوشه‌های تقاطع باید به اندازه مناسب باشد. شعاع کمتر از نیاز، عبور وسایل نقلیه را با مشکل مواجه می‌کند، و شعاع بیشتر از حد، گاهی مشوق سرعت غیرمجاز است، و گاهی که گردش به راست مجاز نیست، آن را تشویق می‌کند.

اگر گردش به راست در تقاطع مجاز نیست، شعاع قوس گوشه‌ها را نباید از ۱۵ متر، و بهتر است از ۱۰ متر بیشتر بگیرند. اگر گردش به راست در تقاطع مجاز است، باید مطابق ضوابطی که در زیر برای انواع راهها تعیین شده، عمل کنند.

۲.۷.۳ خیابانهای محلی

اگر خیابان محلی در مناطق مسکونی واقع است، برای قوس گوشه‌ها یک قوس دایره‌ای ساده در نظر بگیرند. شعاع این قوس ۵۰ متر توصیه می‌شود. شعاع بزرگتر از این، که رانندگان را به سرعت گرفتن تشویق می‌کند، توصیه نمی‌شود. این شعاع برای گردش وسایل نقلیه سنگین کافی نیست، و این وسایل هنگام گردش به راست قسمتی از خط مقابل را اشغال می‌کنند.

اگر مسیر اتوبوسها در خیابان محلی واقع است (استفاده از اتوبوس در خیابانهای محلی مسکونی توصیه نمی‌شود)، حرکت اتوبوسها را باید با استفاده از شابلونهای اتوبوس مورد نظر کنترل کنند، و شعاع قوس را طوری طراحی نمایند که اتوبوسها هنگام گردش

به راست، ترافیک طرف مقابل را بند نیاورند یعنی، حداقل عرضی برابر ۲٫۵ متر در طرف دیگر خیابان باقی بماند

در خیابانهای واقع در داخل هسته‌های شهری تجاری، برای قوس گوشه‌های تقاطعها دایره‌ای به شعاع ۷٫۵ متر توصیه می‌شود اگر میزان وسایل نقلیه سنگین کم است، می‌توان به شعاع ۵٫۰ متر اکتفا کرد در هر حال، حرکت اتوبوسها را مطابق پاراگراف فوق بررسی کنند

مشخصات هندسی قوس دایره‌ای ساده به شعاع ۵ و ۱۰ متر در جدول ۷ داده شده است. در خیابانهای واقع در پارکهای صنعتی و همچنین واقع در مراکز عمده‌فروشی و توزیع کالا، که حجم ترافیک سنگین آنها زیاد است؛ باید شعاع قوس تقاطع را به نحوی انتخاب کنند که تریلی تیپ، بدون اشغال کردن خط مجاور، قادر به انجام گردش به راست با سرعت کم باشد چون دایره ساده برای تأمین این خواست، جای زیادی می‌گیرد؛ استفاده از آن توصیه نمی‌شود در این موارد، طراح باید مسیر تریلی تیپ را در روی پلان ترسیم کند؛ و به تناسب وضعیت، با استفاده از قوسهای مرکب (معمولاً دو یا سه مرکزی)، لچکی و قوس ساده، یا قوس اتصال و قوس ساده؛ مناسب‌ترین منحنی لبه سواره‌رو را به دست آورد طرز استفاده از شابلونهای وسایل نقلیه در بند ۵٫۷٫۳ داده شده است.

جدول ۷ مشخصات قوس دایره‌ای ساده به شعاعهای ۵ و ۱۰ متر

R = ۱۰				R = ۵				Δ (درجه)
E	L _c	T	L	E	L _c	T	L	
۲٫۲۱	۱۱٫۴۷	۷٫۰۰	۱۲٫۲۲	۱٫۱۰	۵٫۷۴	۳٫۵۰	۶٫۱۱	۷۰
۲٫۶۰	۱۲٫۱۸	۷٫۶۷	۱۳٫۰۹	۱٫۳۰	۶٫۰۹	۳٫۸۴	۶٫۵۴	۷۵
۳٫۰۵	۱۲٫۸۶	۸٫۳۹	۱۳٫۹۶	۱٫۵۳	۶٫۴۳	۴٫۲۰	۶٫۹۸	۸۰
۳٫۵۶	۱۳٫۵۱	۹٫۱۶	۱۴٫۸۴	۱٫۷۸	۶٫۷۶	۴٫۵۸	۷٫۴۲	۸۵
۴٫۱۴	۱۴٫۱۴	۱۰٫۰۰	۱۵٫۷۱	۲٫۰۷	۷٫۰۷	۵٫۰۰	۷٫۸۵	۹۰
۴٫۸۰	۱۴٫۷۵	۱۰٫۹۱	۱۶٫۵۸	۲٫۴۰	۷٫۳۷	۵٫۴۶	۸٫۲۹	۹۵
۵٫۵۶	۱۵٫۳۲	۱۱٫۹۲	۱۷٫۴۵	۲٫۷۸	۷٫۶۶	۵٫۹۶	۸٫۷۳	۱۰۰
۶٫۴۳	۱۵٫۸۷	۱۳٫۰۳	۱۸٫۳۳	۳٫۲۱	۷٫۹۳	۶٫۵۲	۹٫۱۶	۱۰۵
۷٫۴۳	۱۶٫۳۸	۱۴٫۲۸	۱۹٫۲۰	۳٫۷۲	۸٫۱۹	۷٫۱۴	۹٫۶۰	۱۱۰

۳.۷.۳ راههای شریانی درجه ۲

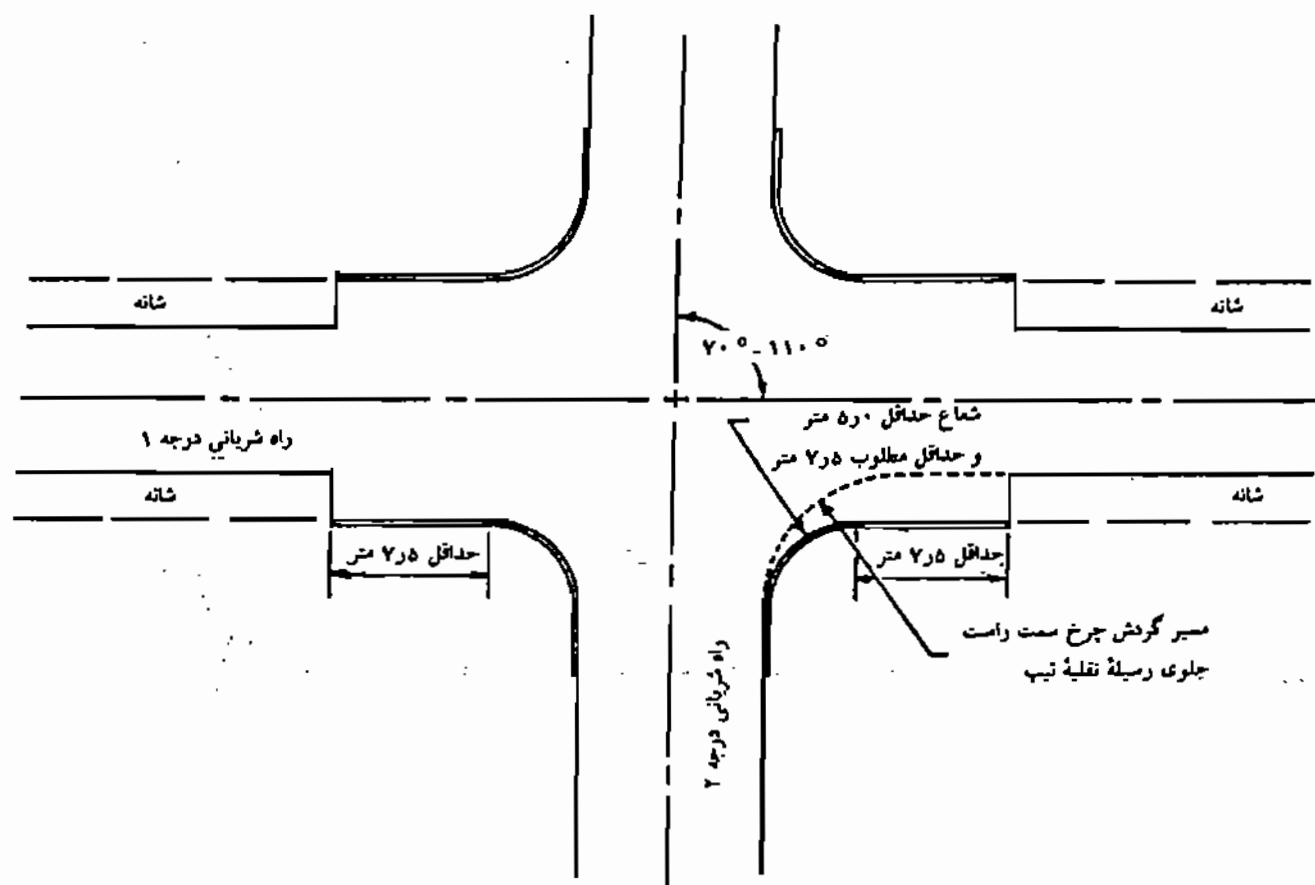
برای انتخاب نوع قوس (ساده و یا مرکب) و حداقل شعاع در راههای شریانی درجه ۲، دستور واحدی نمی توان داد زیرا، ترکیب ترافیک این راهها به نوع کاربریهای اطراف آن بستگی دارد. طراح باید وسیله نقلیه طرح را با توجه به نوع کاربریها و تعداد وسایل نقلیه سنگین تعیین کند. به عنوان یک حداقل، در کلیه راههای شریانی درجه ۲، اتوبوس تیپ باید بدون آن که وارد خط مجاور شود، قادر به انجام گردش به راست باشد. برای تأمین این منظور، اگر قوس ساده به کار ببرند، شعاع آن نباید کمتر از ۱۰ متر باشد. چون قوس دایره ای به شعاع ۱۰ متر جای زیادی می گیرد، برای صرفه جویی در جا، استفاده از قوس مرکب، لچکی و قوس ساده، و یا قوس اتصال و قوس ساده قویاً توصیه می شود.

اگر تعداد حرکتهای راستگرد وسایل نقلیه سنگین از ۲۰ درصد حجم کل ترافیک روزانه بیشتر است، شعاع قوس گوشه باید برای حرکت تریلی تیپ مناسب باشد؛ به نحوی که تریلی تیپ، هنگام گردش به راست، به خط مجاور وارد نشود. در این موارد، استفاده از قوس ساده، به علت جای زیادی که می گیرد جز در وضعیتهای استثنایی عملی نیست. طراح می تواند مطابق دستورات داده شده در بند ۵.۷.۳ از قوسهای مرکب، لچکی و قوس ساده، و یا ترکیب قوس ساده و قوس اتصال استفاده کند.

۴.۷.۳ راههای شریانی درجه ۱

در کلیه تقاطعهای واقع در امتداد راههای شریانی درجه ۱، قوس گوشه های تقاطع باید برای گردش تریلی تیپ، بدون تجاوز به خط مجاور، مناسب باشد. برای تأمین این موضوع، طراح باید مطابق دستورات داده شده در بند ۵.۷.۳ عمل کند.

در این راهها، اگر شانه وجود دارد (برای همه راههای شریانی درجه ۱ که از این پس طرح می شود، باید شانه در نظر بگیرند)، می توانند آن را در محدوده تقاطع به سواره رو تبدیل کنند، و برای تسهیل حرکت راستگرد مورد استفاده قرار دهند. در این صورت، لبه مسیر وسیله نقلیه تیپ از لبه قسمت روسازی شده تبعیت نمی کند؛ بلکه در داخل آن قرار می گیرد. دستور طراحی این وضعیت در شکل ۴۸ داده شده است.



رهنمودهای طراحی

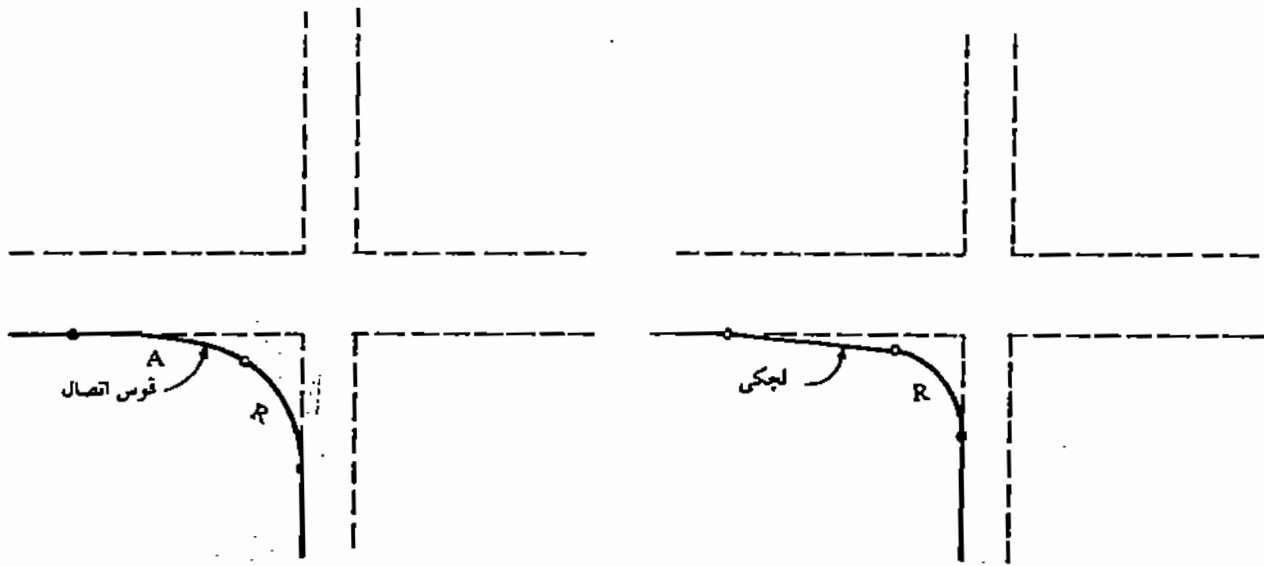
- ۱- جدول لبه باید در همه جا دورتر از مسیر گردش چرخ جلوی وسیله نقلیه تیپ باشد.
- ۲- تریلی تیپ را برای وسیله نقلیه انتخاب کنید و با شابلون مربوط مسیر گردش را کنترل کنید.
- ۳- اگر در تقاطعهای موجود زاویه تقاطع کوچکتر از ۷۰ درجه است، تقاطع باید جریان بندی شود.

شکل ۴۸ قوسهای گوشه در تقاطع راههای شریانی درجه ۱

۵.۷.۳ استفاده از شابلون

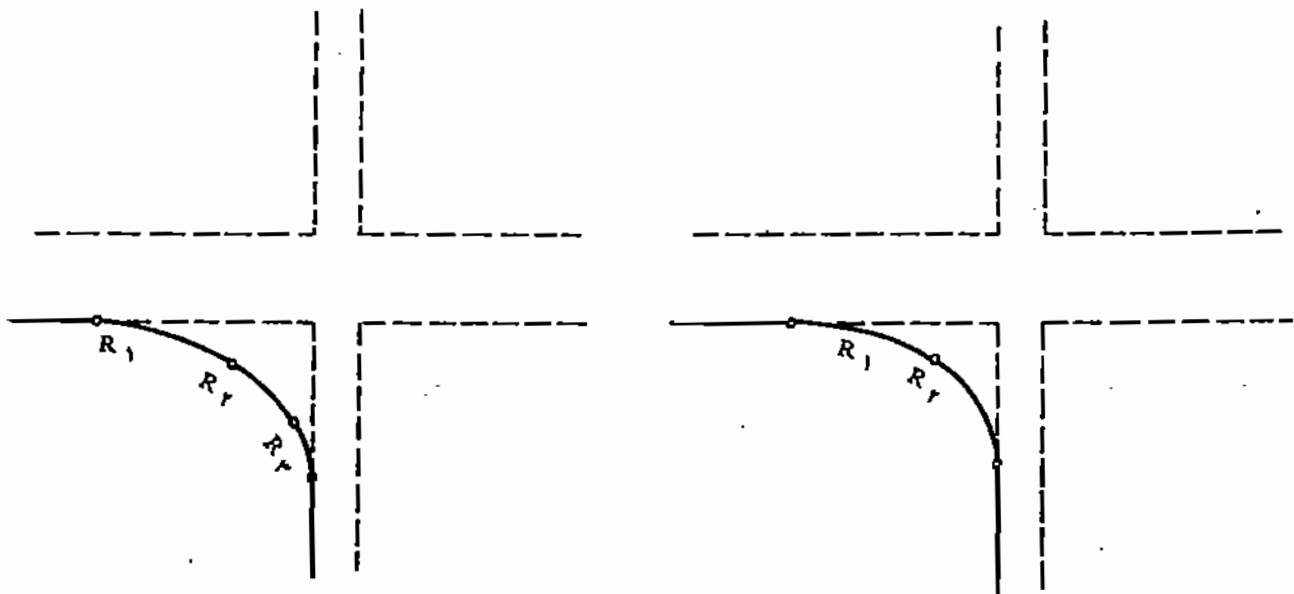
در مواردی که وسیله نقلیه تیپ مورد نظر اتوبوس، اتوبوس مفصلی و یا تریلی است، قوسهای ساده جای زیادی می گیرند. در این موارد می توان قوس گوشه تقاطع را به یکی از شیوه های زیر طرح کرد (شکل ۴۹):

- قوس دایره ای و لچکی
- قوس دایره ای و قوس اتصال کلو توئیدی
- قوس مرکب دو مرکزی
- قوس مرکب سه مرکزی



«ب» قوس اتصال و دایره

«الف» لجکی و قوس دایره



«د» قوس دایره سه مرکزی

«ج» قوس دایره دو مرکزی

شکل ۱۹ شیوه‌های مختلف طرح قوسهای گوشه

برای تعیین مشخصات قوس گوشه به شرح زیر عمل کنند:

اول) با استفاده از شابلونهای داده شده در فصل ۶ بخش مبانی، مسیر وسیله نقلیه

تیپ مورد نظر در روی نقشه ترسیم کنند.

دوم) با استفاده از یکی از شیوه‌های فوق، نزدیکترین ترکیب هندسی به لبه مسیر

وسیله نقلیه تیپ را ترسیم کنند بین مسیر چرخ جلوی سمت راست و لبه جاده باید حداقل ۰٫۵ متر فاصله در نظر بگیرند حد پیش آمدگی سمت چپ وسیله نقلیه نباید به داخل خط مجاور تجاوز کند

سوم) با به کار گرفتن از نرم افزارهای ترسیمی، و با استفاده از دستورهای داده شده در شکل‌های ۲ و ۳ بخش «پلان و نیمرخ طولی» مشخصات قوس مرکب مناسب را به صورت ریاضی تعیین کنند موقعیت نقاط محل تماس قوسها با یکدیگر و یا امتداد مستقیم نسبت به محور راه، به صورت عددی تعیین شود

در صورتی که امکانات نرم افزاری وجود ندارد مشخصات قوسهای ساده و دو مرکزی را می‌توان با استفاده از فرمولهای داده شده در شکل‌های ۵۰ و ۵۱ محاسبه کرد

۸.۳ جزیره

۸.۳.۳ آشنایی

جزیره محدوده‌ای است در داخل تقاطع که به منظور نظم بخشیدن به جریان ترافیک، با خط کشی مشخص و یا به طور فیزیکی از سواره‌رو مجزای می‌شود؛ تا وسایل نقلیه موتوری از روی آن عبور نکنند در شکل ۳۵، از سه جزیره خط کشی شده، و یک جزیره بتنی برای جریان‌بندی یک سه‌راه استفاده کرده‌اند

از نظر جنس، جزیره انواع مختلفی دارد که جزیره خط کشی شده، ساده‌ترین آنهاست. به علاوه، جزیره را می‌توان با استفاده از سکوی بتنی، سکوی آسفالتی، جدول‌بندی، باغچه، چمن کاری، و دکمه‌های شیرنگ مشخص ساخت.

۲.۸.۳ کاربرد

در تقاطعها، جزیره را برای تأمین هدفهای زیر به کار برند:

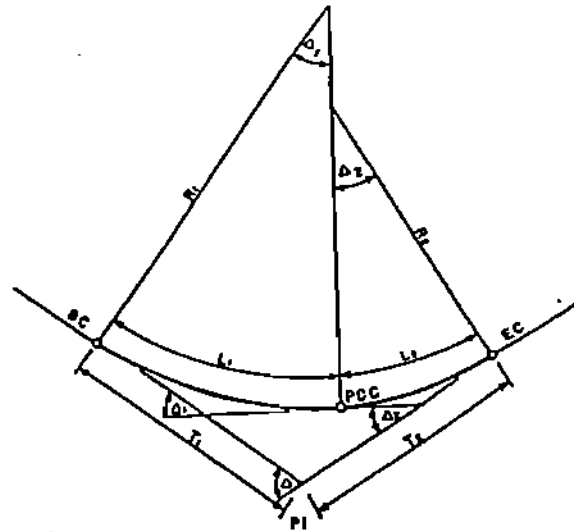
– کوتاه کردن عرض عبور پیاده‌ها، با فراهم ساختن جای ایمن برای پیاده‌ها، که بتوانند عرض سواره‌رو را در دو یا چند مرحله طی کنند

$$L = \frac{\pi}{180} \Delta R$$

$$T = R \tan \frac{\Delta}{2}$$

$$L_c = 2 R \sin \frac{\Delta}{2}$$

$$E = \frac{R (1 - \cos \frac{\Delta}{2})}{\cos \frac{\Delta}{2}}$$



شکل ۵۰ مشخصات قوس دایره‌ای ساده

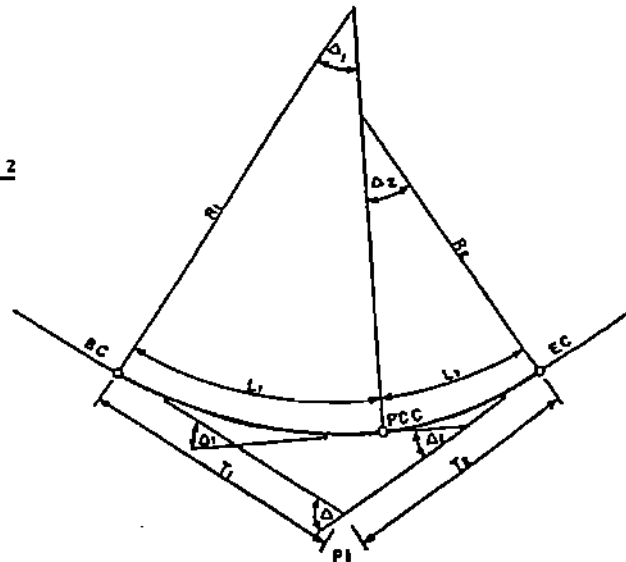
$$\Delta = \Delta_1 + \Delta_2$$

$$T_1 = \frac{R_2 - R_1 \cos \Delta + (R_1 - R_2) \cos \Delta_2}{\sin \Delta}$$

$$T_2 = \frac{R_1 - R_2 \cos \Delta - (R_1 - R_2) \cos \Delta_1}{\sin \Delta}$$

$$L_1 = \frac{\pi}{180} R_1 \Delta_1$$

$$L_2 = \frac{\pi}{180} R_2 \Delta_2$$



شکل ۵۱ مشخصات قوس مرکب دو مرکزی

- جدا کردن ترافیک دو طرف (توسط سکوی محوری)
- کاهش زاویه برخورد احتمالی وسایل نقلیه با یکدیگر
- کاهش سطح درگیریه‌های اصلی
- هدایت رانندگان وسایل نقلیه به استفاده صحیح از تقاطع
- کاهش تعداد انتخابها (تنظیم تقاطع به صورت کانالهای دو انتخابی)
- فراهم ساختن جا برای خط مخصوص گردش به چپ
- فراهم ساختن جا برای نصب علائم راهنمایی و رانندگی
- فراهم ساختن جا برای عبور وسایل نقلیه از عرض تقاطع یا انجام گردش به ...

چپها در دو مرحله (میانه‌های پهن)

- فراهم ساختن جا برای سکوی مخصوص پیاده و سوار شدن، در خطهای ویژه اتوبوس واقع در وسط سواره‌رو

۳.۸.۳ انواع جزیره‌ها

عملکرد اصلی جزیره‌های تقاطع را به سه نوع کلی تقسیم می‌کنند:

- جزیره برای جدا کردن جریانهای ترافیک دو طرف
- جزیره برای جریان‌بندی ترافیک
- جزیره برای حفاظت پیاده‌ها

گاهی یک جزیره دارای یک، دو، یا هر سه عملکرد اصلی است. همچنین، علاوه بر عملکردهای سه گانه فوق، هر جزیره معمولاً عملکردهای فرعی دیگری نیز دارد.

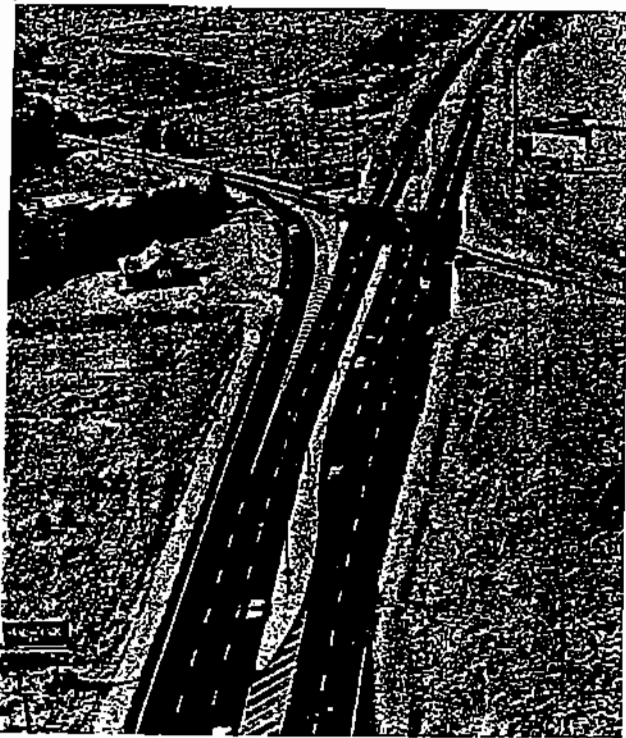
۱.۳.۸.۳ جزیره برای جدا کردن جریانهای ترافیک دو طرف

کار اصلی این نوع جزیره جدا کردن ترافیک دو طرف در محل تقاطع است. جزیره جداکننده معمولاً به صورت سکو است. در شکل ۵۲ جزیره‌های سکویی ترافیک دو طرف را از یکدیگر جدا می‌کنند در شکل ۵۳ مشخصات جزیره جداکننده سکویی داده شده است.

توصیه می‌شود که طول سکوی جداکننده از ۳۰ متر، و عرض آن از ۲۰ متر کمتر نباشد. در راهها و خیابانهای موجود این عرض را می‌توان در صورت نبودن جا کمتر گرفت. عرض سکو در هیچ حالتی نباید از ۱۲۵ متر کمتر باشد. اگر از سکو برای حفاظت پیاده‌ها در هنگام عبور از عرض خیابان استفاده می‌شود، عرض آن نباید از ۲۰ متر، و در مشکلترین وضعيتها از ۱۵ متر کمتر باشد.

شروع سکو باید به کمک خط کشی یا سایر علائم هشدار دهنده کاملاً مشخص شود. شکل ۵۳، طرز خط کشی را نشان می‌دهد برای جزئیات خط کشی و استفاده از سایر علائم هشدار دهنده، به نشریه شماره ۹۹ دفتر تحقیقات و معیارهای فنی سازمان برنامه و بودجه رجوع کنید.

شکل ۵۲ نمونه
جریان بندی در
تقاطع دو راه
شریانی.



۲۰۳-۸۰۳ جزیره برای جریان بندی ترافیک

برای هدفها و اصول جریان بندی به فصل ۲ رجوع کنید

معمولترین جزیره ای که در جریان بندی ترافیک به کار می رود جزیره سکویی مثلثی شکل است. این جزیره در مواردی به کار می رود که، به علت شعاع زیاد قوس گوشه ها، سطح سواره رو در تقاطع وسیع می شود، و این وسعت موجب سردرگمی رانندگان و کاهش ایمنی پیاده ها می گردد ابعاد و اندازه های سکوه های مثلثی در شکل ۴۲ تعیین شده است.

استفاده از جزیره های کوچک و متعدد، نه تنها به هدایت رانندگان وسایل نقلیه به مسیرهای مورد نظر کمک نمی کند؛ بلکه گاهی به پیچیدگی تقاطع و سردرگمی رانندگان وسایل نقلیه و پیاده ها می افزاید از این نظر، توصیه می شود که سطح هیچ نوع جزیره ای از ۱۰ متر مربع کمتر نباشد به عنوان یک حداقل مطلق، این سطح نباید از ۵ متر مربع کمتر شود.

جزیره باید به خوبی در شب دیده شود به این منظور حدود جزیره را باید خط کشی کنند، و شروع آن را با خط کشی و تابلوی تعیین جهت حرکت مشخص نمایند به علاوه، جدولها باید با سیمان سفید ساخته شود، یا آنها را با رنگ آمیزی قابل رؤیت کنند.

بین لبه جزیره و حد خطوط اصلی ترافیک باید فاصله‌ای گذاشته شود این فاصله‌ها در شکل ۴۲ تعیین شده است.

جزئیات هندسی جزیره‌ها را باید براساس مسیر حرکت وسایل نقلیه و با استفاده از شابلون وسیله نقلیه مورد نظر تعیین کنند طراح باید ابتدا به صورت ترسیمی حدود جزیره را براساس عرضی که توسط وسیله نقلیه اشغال می‌شود (با استفاده از شابلونهای داده شده در فصل ۶ بخش مبانی برای وسیله مورد نظر) معین کند سپس، مشخصات قوسهای مناسب را به صورت ریاضی (برحسب شعاع و موقعیت نقاط تماس قوسها نسبت به محور راه) تعیین نماید در این موارد، استفاده از قوسهای مرکب قابلیت‌های زیادی در اختیار طراح می‌گذارد

۳.۳.۸.۳ جزیره برای پیاده‌ها

جزیره‌ای که برای حفاظت یا توقف پیاده‌ها (در عبور از عرض خیابان) طرح می‌شود باید به صورت سکوی بتنی باشد؛ و در دور آن از جدول راست استفاده شود عرض این جزیره نباید از ۲۰ متر و در مشکلترین وضعیت‌ها، از ۱٫۵ متر کمتر باشد

در تقاطعها، معمولاً پیاده‌گذر را در بریدگی میانه قرار می‌دهند اما، در مواردی که پیاده‌گذر سکوی میانه را قطع می‌کند، برای عبور صندلی چرخدار معلولان جسمی و کالسکه‌خردسالان باید بریدگی در نظر بگیرند برای جزئیات به شکل ۲۴ بخش ۳، «اجزای نیم‌رخهای عرضی» رجوع کنید

۹.۳ بریدگی میانه

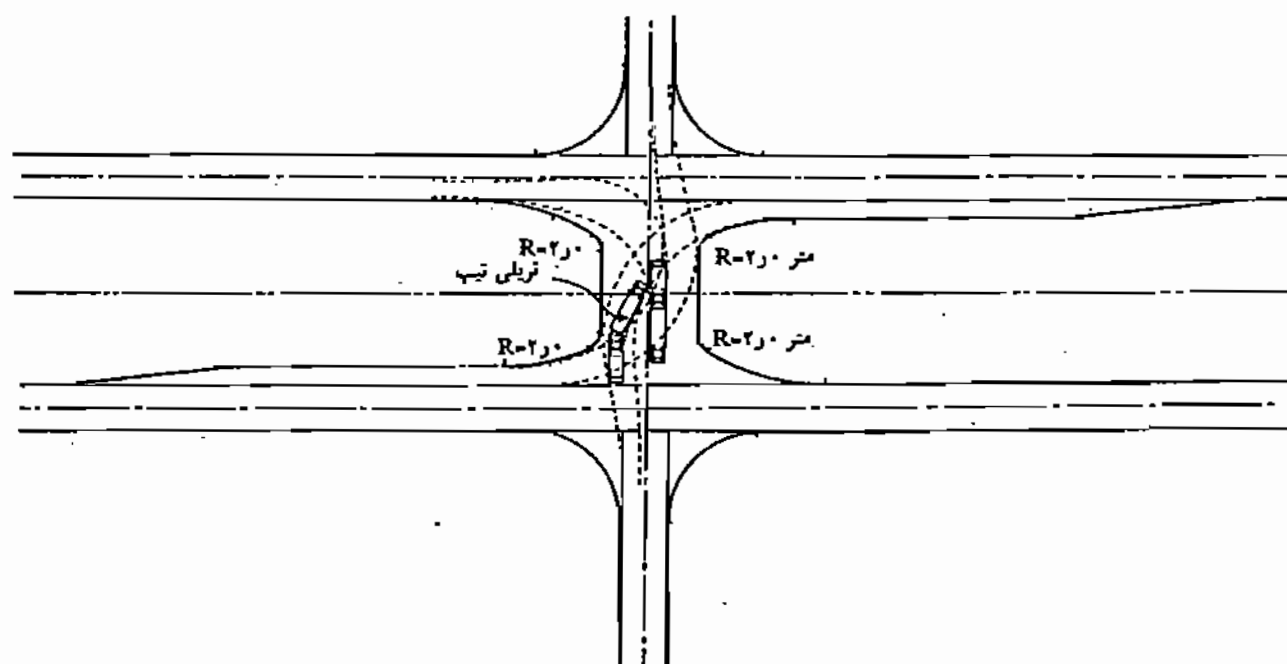
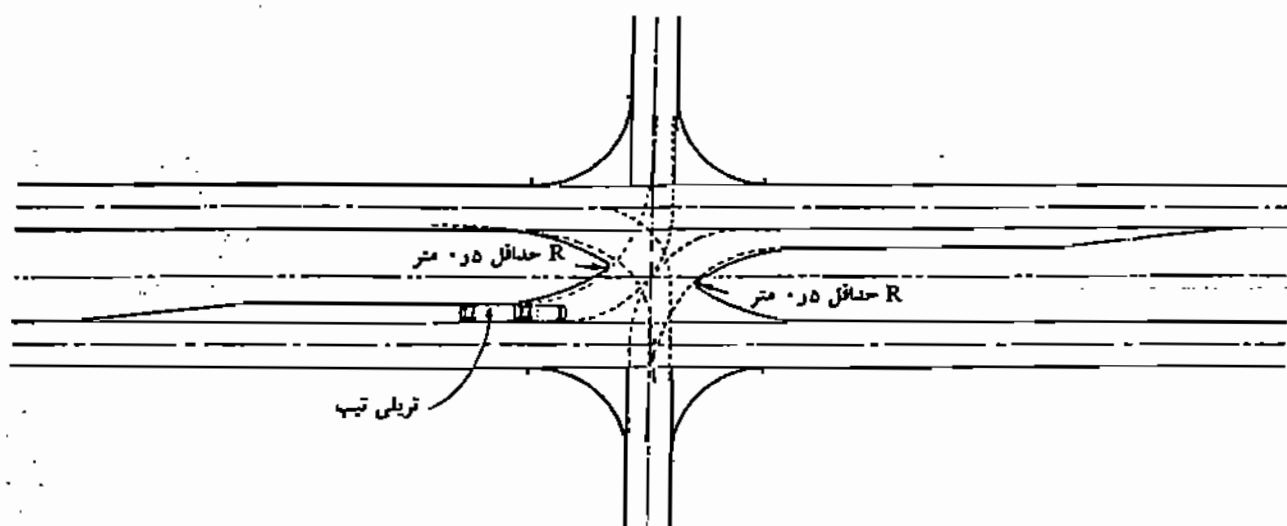
در راههایی که میانه وجود دارد، در محل تقاطعهایی که در آن گردش به چپ و یا عبور مستقیم از عرض راه آزاد است، میانه را باید قطع کنند طولی را که میانه در آن طول قطع می‌شود، بریدگی میانه می‌گویند

طول بریدگی میانه را باید با رعایت دو ضابطه زیر تعیین کنند:

- طول بریدگی، از عرض سواره‌رو راه متقاطع به اضافه ۱٫۵ متر کمتر نباشد

- وسیله نقلیه تیپ بتواند گردش به چپهای مجاز را انجام دهد

برای اعمال ضابطه دوم، باید مسیر حرکت وسیله نقلیه تیپ را در روی نقشه ترسیم کنند و با در نظر گرفتن ۰٫۵ متر فاصله بین لبه مسیر حرکت و جدول میانه، منحنی مناسبی برای لبه سکوها میانه در نظر بگیرند با استفاده از قوسهای مرکب می توان مسیر مورد نیاز را ساده تر فراهم کرد شکل ۵۴ طرز ترسیم مسیر حرکت تریلی تیپ و تعیین لبه قوسهای سکوی میانه را نشان می دهد شکل ۵۵ مشخصات بریدگی میانه یک چهارراه را نشان می دهد.



شکل ۵۴ طرز ترسیم مسیر حرکت تریلی تیپ و تعیین قوسهای بریدگی میانه در تقاطعها.

۱۰.۳ موقعیت چراغ راهنما

۱.۱۰.۳ آشنایی

چراغهای راهنما، از نظر قرارگیری نسبت به سواره‌رو، دو نوع‌اند:

- بالاسری

- جانبی

۱.۱.۱۰.۳ چراغ راهنمای بالاسری

چراغ راهنمای بالاسری چراغ راهنمایی است که وسایل نقلیه موتوری از زیر آن عبور می‌کنند فاصله آزاد واقع بین پایین‌ترین نقطه قاب چراغ راهنمای بالاسری و سطح جاده؛ در خیابانهای محلی و راههای شریانی درجه ۲ باید بیشتر از ۴٫۵ متر و کمتر از ۵٫۵ متر باشد این فاصله را در راههای شریانی درجه ۱ باید بیشتر از ۵٫۰ متر و کمتر از ۵٫۵ متر بگیرند

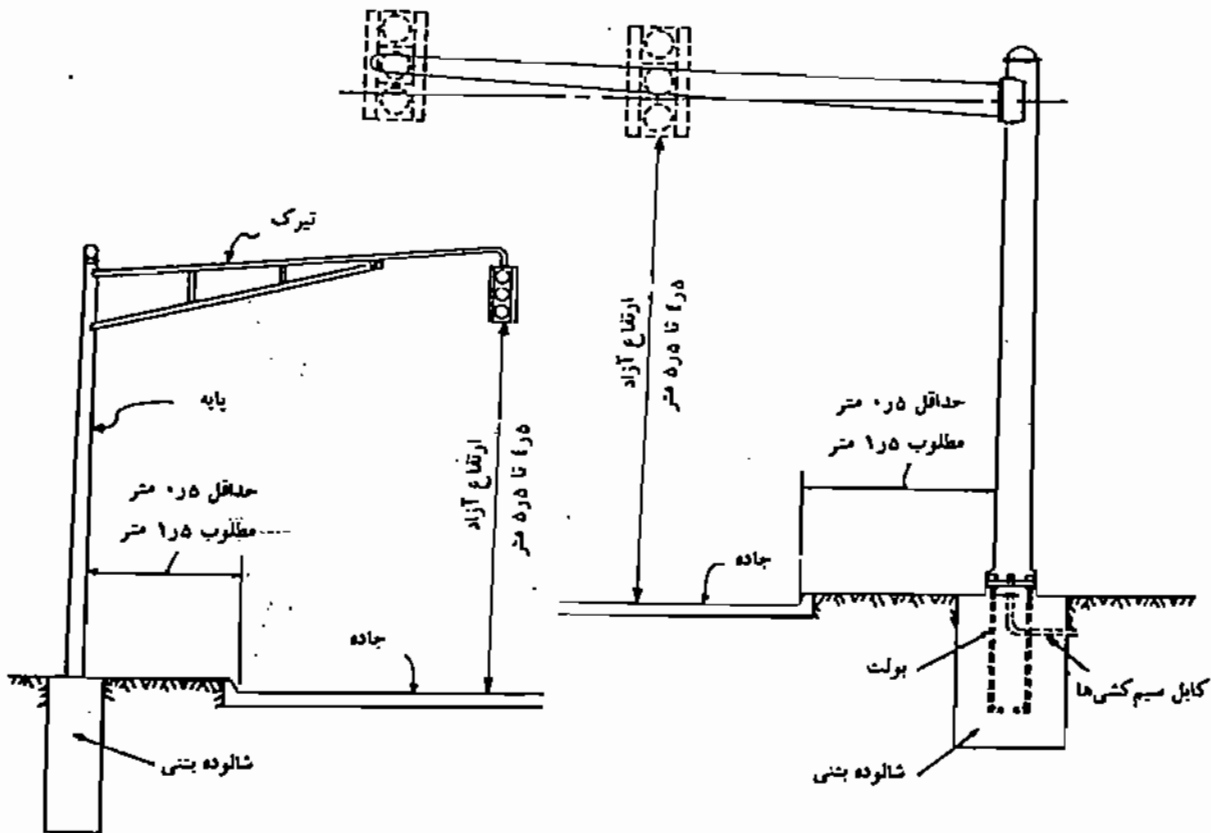
چراغ راهنمای بالاسری، بر حسب نوع پایه به دو نوع تقسیم می‌شود:

- نوع تیرکی

- نوع کابلی

نوع تیرکی از یک تیر یک سرگیردار (تیرک) متصل به قسمت اصلی پایه تشکیل می‌شود (شکل ۵۶). طول تیر یک سرگیردار را بسته به نیاز تعیین می‌کنند پایه‌های نوع تیرکی را می‌توان با تیرکهایی به طول ۳، ۴، ۵، و ۶ متر تیپ‌سازی کرد. اما، اگر طول تیرک از ۶٫۰ متر بیشتر باشد، پایه را نباید به صورت تیپ طرح کرد، بلکه در هر مورد به طرح خاص نیاز دارد. مزیت اصلی پایه‌های نوع تیرکی سادگی و امکان تیپ‌سازی آنهاست. به علاوه، نوع تیرکی ظاهر زیباتری دارد تا نوع کابلی؛ ولی، هزینه ساخت آن بیشتر از نوع کابلی است.

در نوع کابلی، چراغهای راهنما به کابلی فلزی، که دو پایه آن را نگه می‌دارد، نصب می‌شود (شکل ۵۷). نوع کابلی را باید بنا به مورد از نظر سازه طراحی کنند به علاوه، ظاهر نوع کابلی زیبا نیست. مزیت اصلی نوع کابلی، ارزانی آن است. همچنین، در راههای عریض می‌توان تعداد چراغهای لازم را با به کار گرفتن تنها دو پایه نصب کرد. نوع کابلی جز در مورد چراغهای راهنمای موقت توصیه نمی‌شود.



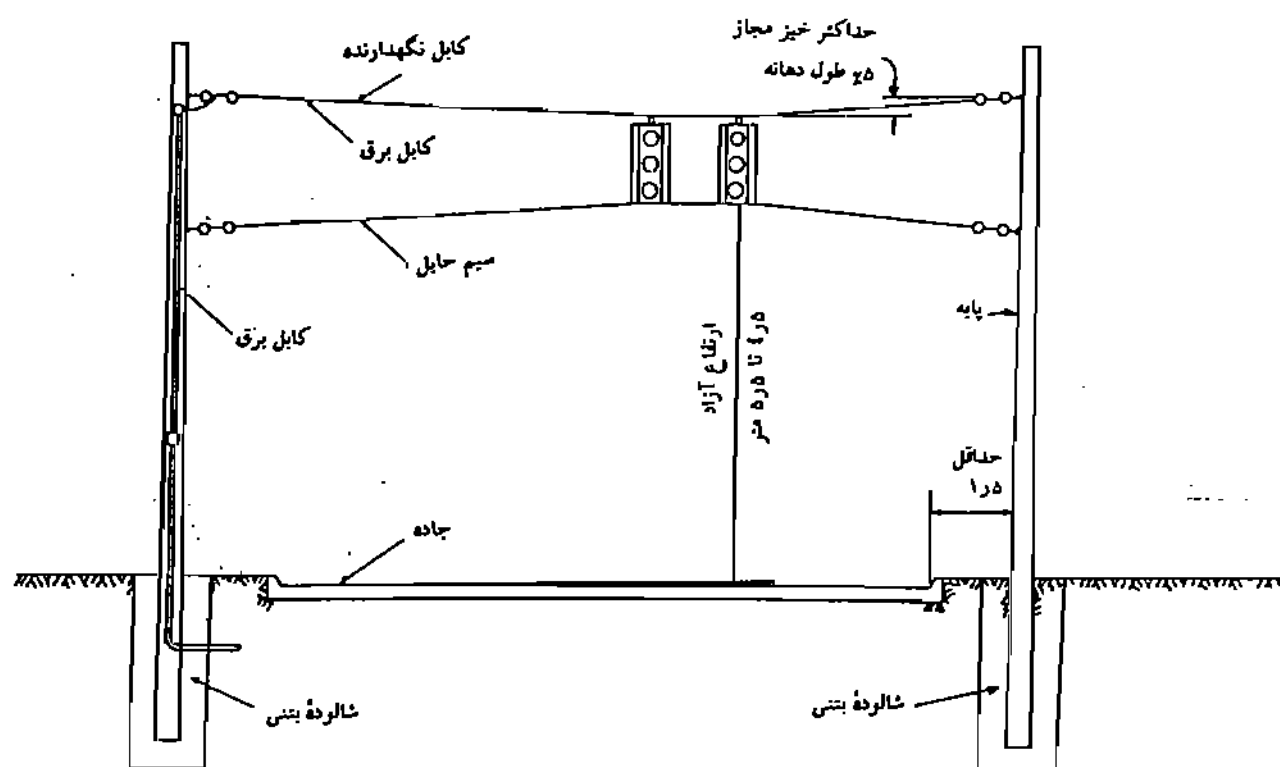
شکل ۵۶ چراغ راهنمای بالاسری، نوع تیرکی

۲.۱.۱۰.۳ چراغ راهنمای جانبی

چراغ راهنمای جانبی، چراغ راهنمایی است که خارج از سواره‌رو (در داخل حاشیه، میانه، یا پیاده‌رو) گذاشته می‌شود (شکل ۵۸ - الف). چراغ راهنمای جانبی معمولاً یک چراغ کمکی است، و به چراغهای اصلی که باید بالاسری باشد در کنترل وسایل نقلیه کمک می‌کند اما، در تقاطعهای کم عرض و کم اهمیت می‌توان از چراغ راهنمای جانبی به عنوان کنترل کننده اصلی ترافیک نیز استفاده کرد (شکل ۵۸ - ب).

چراغهای راهنمای جانبی را می‌توان در روی پایه‌های مستقل نصب کرد یا، می‌توانند آنها را در روی پایه‌های چراغ راهنمای بالاسری، تیرهای چراغ برق، یا پایه‌های سایر خطوط هوایی نصب کنند.

ارتفاع حبابهای چراغ راهنمای جانبی را بین ۲.۴ تا ۴.۵ متر از سطح سواره‌رو بگیرند این ارتفاع را باید چنان تعیین کنند که حبابهای چراغ راهنما در داخل مخروط دید



شکل ۵۷ چراغ راهنمای بالاسری، نوع کابلی.

رانندگانی که چراغ برای کنترل آنها نصب می‌شود، قرار گیرد

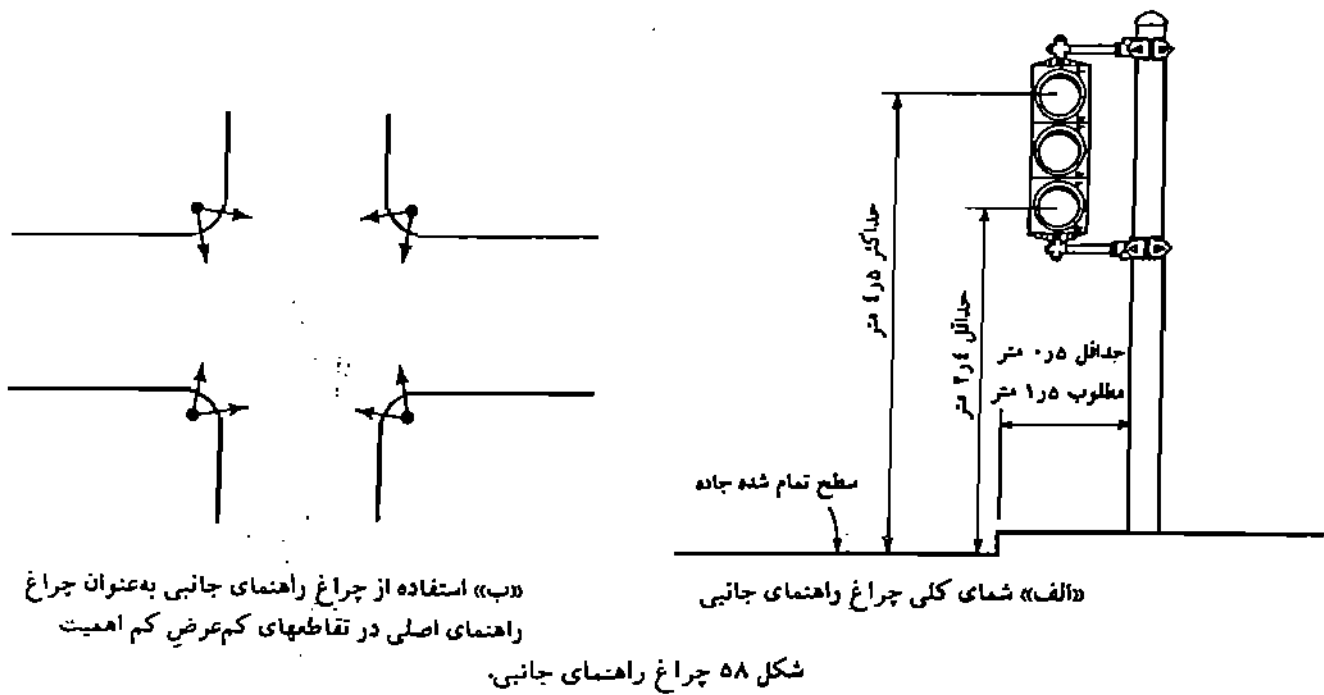
۲.۱۰.۳ محل نصب چراغ راهنما

حداقل دو چراغ راهنما، از فاصله‌هایی که در جدول ۸ تعیین شده، باید در داخل مخروط دید رانندگان وسایل نقلیه قرار گیرد. در محل تقاطع، کافی است که یک چراغ راهنما در مخروط دید رانندگانی که چراغ مربوط به آنهاست قرار گیرد مخروط دید استاندارد طراحی در شکل ۵۹ نشان داده شده است.

باید توجه کنند که گاهی قوسهای قائم و افقی واقع در نزدیکی تقاطع، مانع می‌شوند که چراغهای راهنما از فاصله کافی در داخل مخروط دید رانندگان قرار گیرند (شکل ۶۰).

جدول ۸ کنترل فاصله دید چراغهای راهنما

سرعت طرح (کیلومتر در ساعت)	۲۰	۳۰	۴۰	۵۰	۶۰	۷۰	۸۰	۹۰	۱۰۰	۱۱۰	۱۲۰
فاصله D (متر)	۳۰	۳۰	۶۰	۹۰	۱۲۰	۱۵۰	۱۸۰	۲۱۰	۲۴۰	۲۷۰	۳۰۰

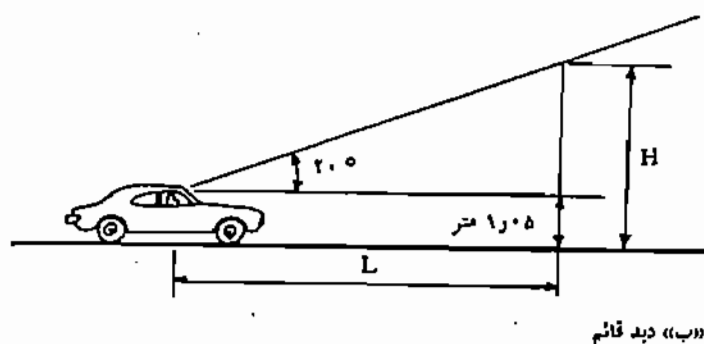
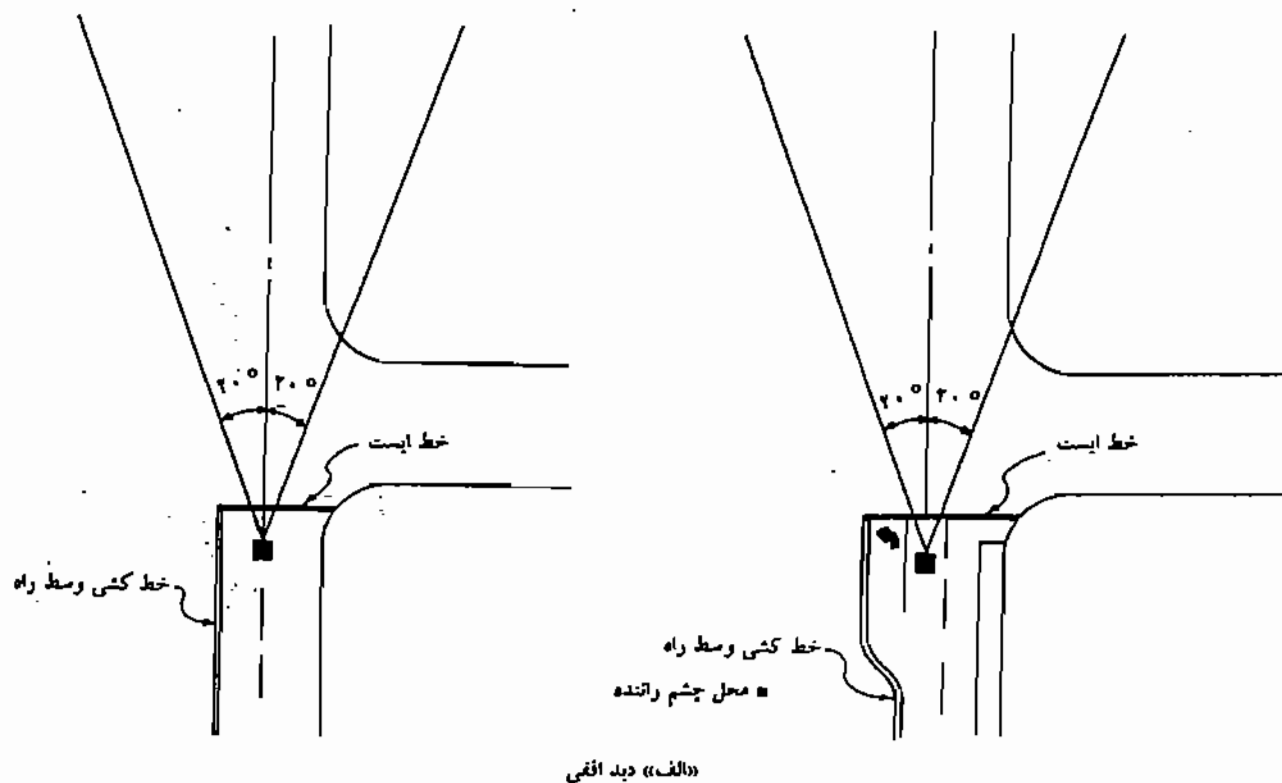


در مواردی که نمی توان با طراحی موقعیت چراغ راهنما، آن را از فاصله کافی در داخل مخروط دید قرار داد، باید با استفاده از تابلوی پیش آگاهی رانندگان رابه وجود چراغ راهنما آگاه کنند.

در تقاطعهای ساده راههای دوطرفه، معمولاً برای هر یک از جبهه های تقاطع دو چراغ راهنما در نظر می گیرند محل نصب آنها به این ترتیب است که یک چراغ را در سمت چپ خط ایست و درست در جلوی آن خط، و چراغ دیگر را در سمت راست در طرف مقابل نصب می کنند (شکل ۶۱).

چراغ راهنمای نزدیک به خط ایست (چراغ راهنمای چپ نزدیک)، خود نشان دهنده محل خط ایست است، و اگر چنین خطی وجود نداشته باشد، محل آن به عنوان محل خط ایست محسوب می شود.

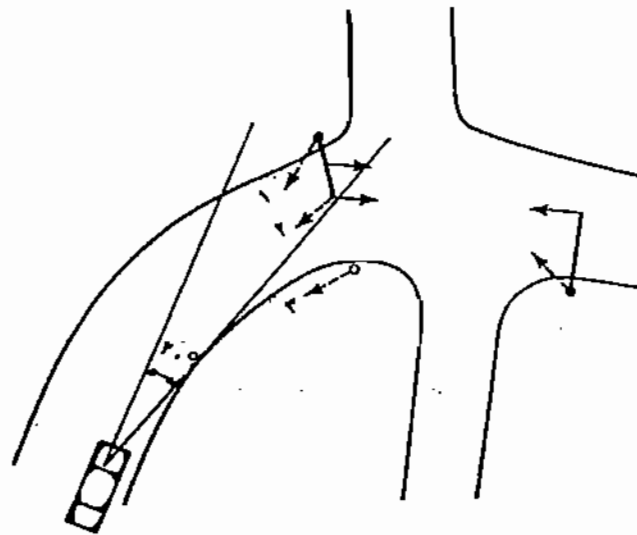
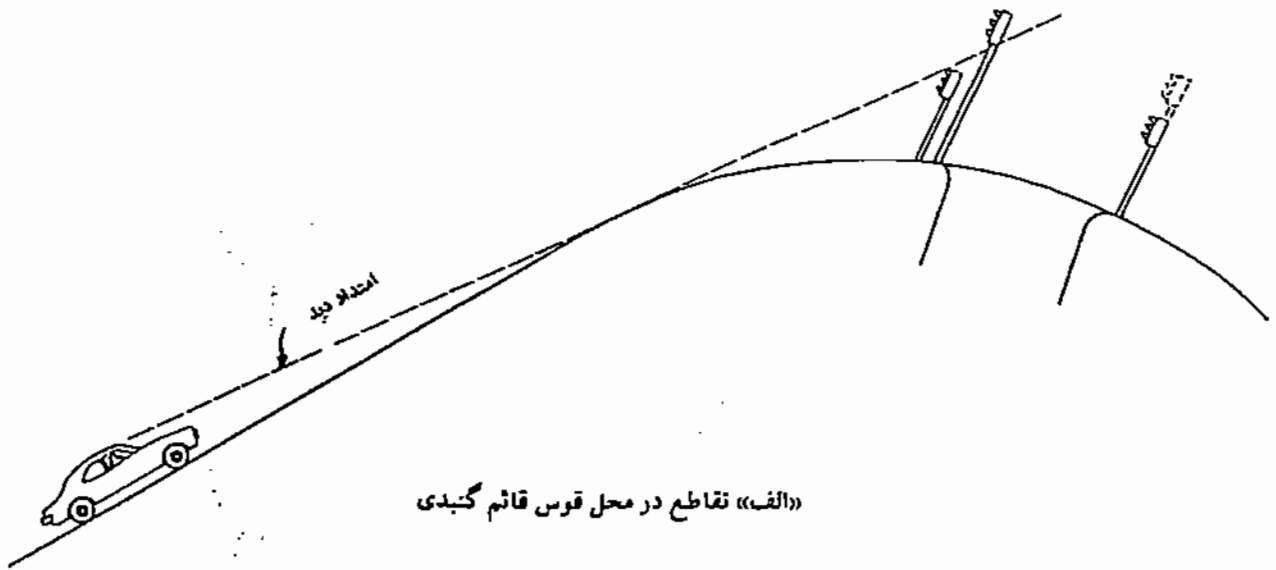
چراغ راهنمای سمت راست هر جبهه چنان نصب می شود که در مخروط دید رانندگانی که در محل خط ایست ایستاده اند قرار گیرد (چراغ راهنمای راست دور). برای این منظور، اگر چراغ راهنمای راست دور بالاسری است، فاصله آن از محل خط ایست نباید کمتر از ۱۲ متر باشد؛ تا در مخروط دید رانندگان متوقف در محل خط ایست قرار گیرد اگر



کنترل حداکثر ارتفاع:
 $L =$ فاصله افقی چراغ راهنما تا محل چشم راننده
 $H =$ حداکثر ارتفاع محل حباب چراغ راهنما
 $1.05 =$ ارتفاع محل چشم راننده وسیله نقلیه
 $H = 1.05 + L \tan 20^\circ = 1.05 + 0.36L$

شکل ۵۹ استفاده از مخروط دید استاندارد برای موقعیت چراغهای راهنما.

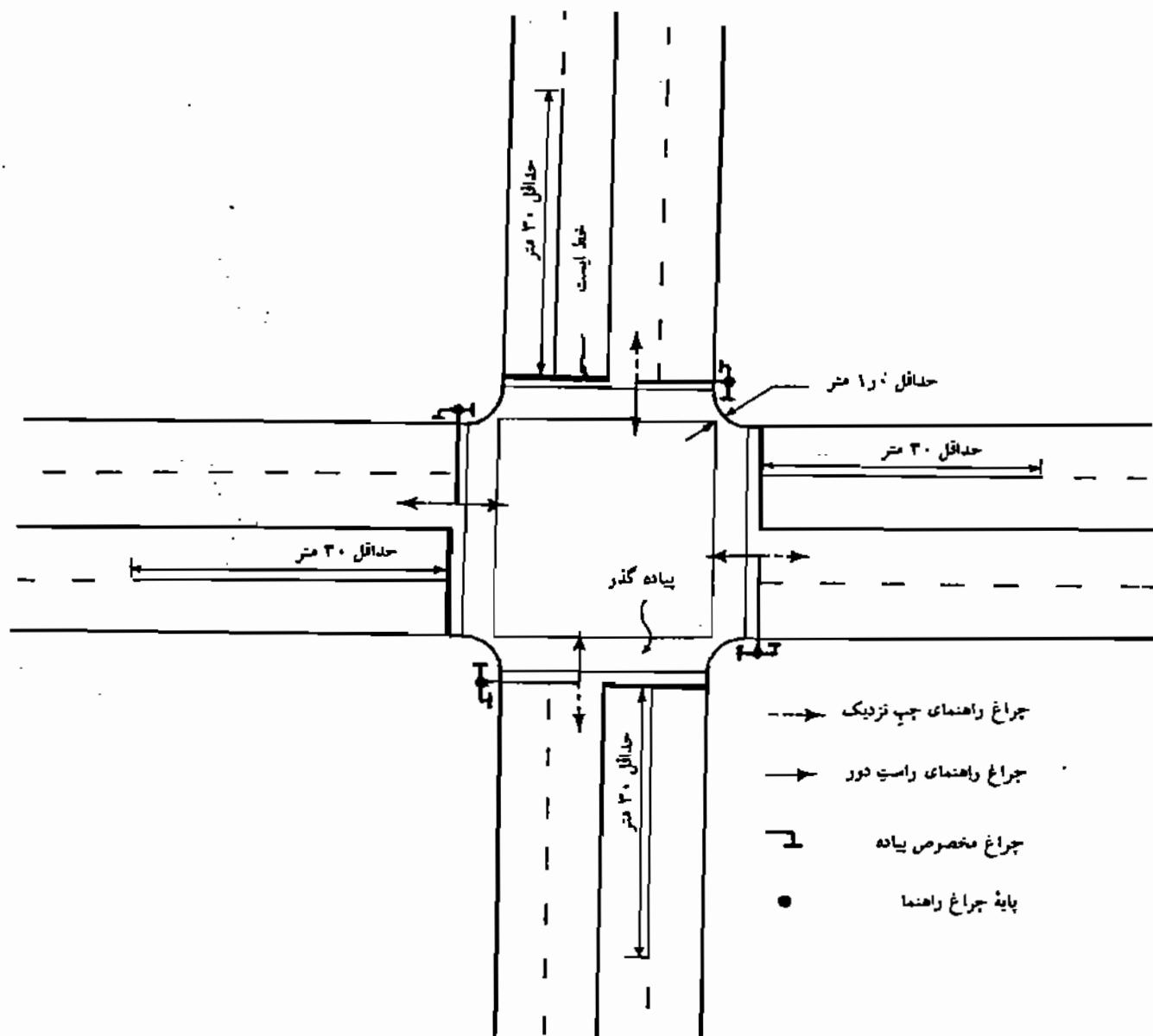
این چراغ در فاصله خیلی دور نصب شود، از قدرت تأثیر دستورات آن کاسته می شود. بنابراین، فاصله چراغ راهنمای راست دور تا خط ایست نباید از ۳۶ متر بیشتر باشد. اگر عرض تقاطع زیاد باشد، و نتوان چراغ راهنمای راست دور را در فاصله نزدیکتر از ۳۶ متری خط ایست نصب کرد، می توانند آن را در فاصله ای دورتر، تا ۴۸ متری خط ایست، نصب کنند. در این حالت، قطر حباب چراغ باید ۳۰ سانتیمتر باشد در حالی که در حالت های عادی، حباب چراغ ۲۰ سانتیمتر است.



«ب» تقاطع در محل قوس افقی

شکل ۶۰ کنترل دید چراغهای راهنما در محل قوسهای قائم و افقی.

در راههای شریانی درجه ۱، علاوه بر دو چراغ چپ نزدیک و راست دور، برای هر جبهه باید حداقل یک چراغ راهنمای جانبی، به عنوان مکمل، در داخل میانه نصب کنند همچنین، در تقاطعهای پیچیده و عریض، گاهی برای رعایت ضوابط قرار گرفتن چراغها در مخروط دید رانندگان وسایل نقلیه واقع در همه خطها، لازم است، که چراغهای بالاسری و جانبی بیشتری نصب کنند.



شکل ۶۱ چراغهای راهنمای اصلی در تقاطع.

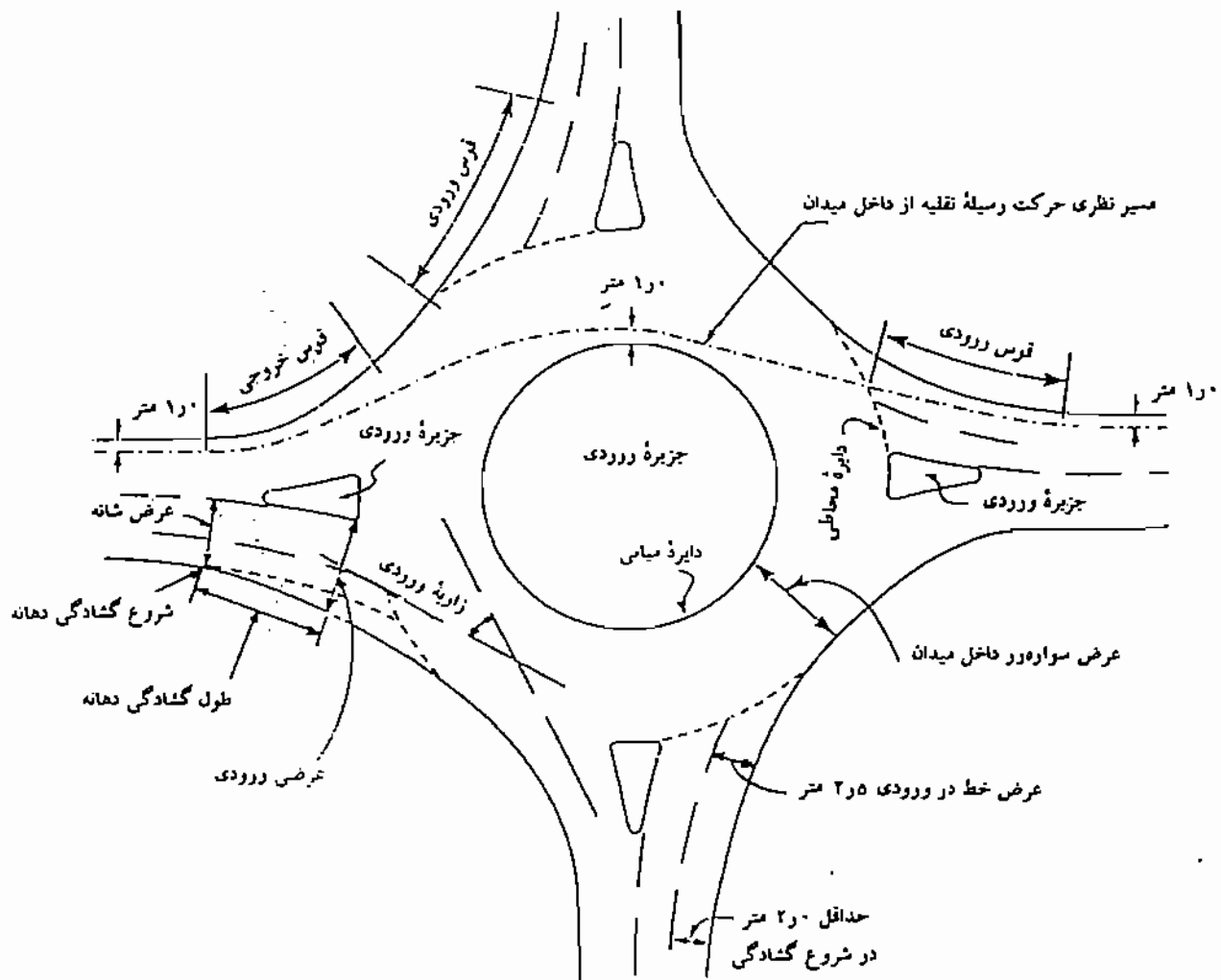
فاصله افقی دو چراغ راهنمای هم جهت نباید از ۳ متر کمتر باشد. بهتر است که این فاصله از ۴ متر کمتر نباشد.

به منظور استفاده از پایه‌های چراغ راهنما، برای نصب چراغ مخصوص پیاده‌ها، باید محل پایه‌ها را در نزدیکی امتداد پیاده‌گذر قرار دهند، تا پیاده‌ها در مورد تشخیص چراغ مربوط به خود دچار ابهام نشوند.

لبه پایه‌های چراغهای راهنما باید حداقل ۰.۵ متر، و بهتر است ۱.۵ متر تا نمای

جدول کنار سواره رو فاصله داشته باشد. این فاصله برای پایه‌های چراغ راهنمای کابلی در هیچ حالتی نباید از ۱٫۵ متر کمتر شود.

از پایه‌های چراغ راهنما می‌توان برای نصب تابلوهای «گردش ممنوع»، «جهت نما»، با «اسامی خیابانها» استفاده کرد.



شکل ۶۲ اجزای اصلی هندسی میدان

- طول پاره خطی است که از گوشه سمت راست جزیره ورودی به قوس ورودی عمود شود.
- زاویه ورودی** - زاویه واقع بین مسیر وسایل نقلیه ورودی با مسیر وسایل نقلیه داخل میدان است.
- قوس ورودی** - قوس لبه خارجی سواره‌رو شاخه ورودی، در محل اتصال به میدان است.
- قوس خروجی** - قوس لبه خارجی سواره‌رو شاخه خروجی، در محل اتصال به میدان است.
- جزیره ورودی** - جزیره‌ای است که به منظور خم دادن به شاخه ورودی، در وسط راه منتهی به میدان می‌گذارند.

جزیره میانی - جزیره واقع در وسط میدان است. اگر جزیره دایره‌ای شکل باشد آن را دایره میانی نیز می‌گویند.

دایره محاطی - بزرگترین دایره‌ای است که بر لبه‌های خارجی سواره‌روی داخل میدان محاط باشد. اگر میدان غیرمستطیل باشد، دایره محاط در محل ورودی مورد مطالعه را باید در نظر بگیرند.

سوار مرو میدان - سطح واقع بین جزیره میانی و دایره محاطی است.

۲.۴ آشنایی

میدان، عموماً به عنوان سمبل شهر و شاخص اهمیت آن، همیشه مورد علاقه شهرها و مخصوصاً شهرهای در حال توسعه بوده است. همچنین، میدان به عنوان یک فضای شهری آشنا همواره مورد علاقه طراحان و مردم بوده است. طراحان شهری، در طرح میدان، هدفهای زیر را تعقیب می‌کنند:

- ایجاد تنوع در فضاهای شهری

- ایجاد فضای سبز

- اعلام محیط شهری در ورود به داخل شهر

- کاهش سرعت وسایل نقلیه

مهندسان ترافیک نیز از دیرباز به میدان به عنوان تقاطعی که در آن وسایل نقلیه می‌توانند با کم کردن سرعت خود، و بدون توقف تغییر جهت دهند دلبستگی داشته‌اند.

اما در عمل با افزایش حجم ترافیک، میدانهای واقع در خیابانهای پر آمد و شد شهری به گره‌های مهم ترافیکی تبدیل شده، و مهندسان ترافیک ناچار شده‌اند ترافیک این گره‌ها را توسط چراغ راهنما، که اساساً عملکرد آن با طرح میدان سازگار نیست، کنترل کنند. به جای فضاهای دلچسب شهری مورد نظر طراحان شهری و مردم، این میدانها به مراکز عمده دود و سر و صدا و تصادفات پیاده‌ها و دوچرخه‌سواران با وسایل نقلیه، و وسایل نقلیه با یکدیگر تبدیل شده‌اند.

تحقیقات و تجارب بین‌المللی نشان می‌دهد که میدان فقط در صورتی می‌تواند به عنوان

شیوه کنترل ترافیک کار آیی داشته باشد؛ که وسایل نقلیه‌ای که می‌خواهند وارد آن شوند، تقدم را به وسایل نقلیه داخل میدان (سمت چپ) بدهند همچنین، روشن شده که کار آیی میدان کاملاً تابع سرعت عمل همراه با انضباط رانندگان وسایل نقلیه است. رانندگان در حالی که باید تقدم را به وسایل نقلیه داخل میدان بدهند، باید بتوانند از فرصتهای عبوری که برایشان فراهم می‌شود، به سرعت استفاده کرده، وسیله نقلیه خود را وارد میدان کنند رفتاری که با واقعیت طرز رانندگی در شهرهای ما و بسیاری از شهرهای دنیا فاصله زیادی دارد.

مشکل اصلی میدانها در تنظیم حجم زیاد ترافیک است. اگر حجم ترافیک راهها کاملاً کمتر از ظرفیت آنها باشد، میدان کنترل کننده مناسبی است، که برخلاف چراغ راهنما جریان ترافیک را متوقف نمی‌سازد.

پیاده‌ها و مخصوصاً دوچرخه‌سواران در داخل میدان از ایمنی کافی برخوردار نیستند. تجارب بین‌المللی نشان داده که احتمال تصادف دوچرخه‌سواران در میدانها ۱۴ برابر این احتمال در سایر تقاطعها است.

علاوه بر همه اینها، طراحی میدانها در شهرهای کشور ما (و همچنین در راههای برون‌شهری) عموماً بدون رعایت اصول و استانداردهای لازم انجام شده است. به این علت، حتی در مواردی که میدانها مناسب وضعیت‌اند، ایمنی کافی ندارند.

۳.۴ کاربرد

راههای شریانی

اصولاً، وجود میدان با عملکرد راههای شریانی واقع در مناطق شهری به شرح زیر تعارض دارد:

- نمی‌توان عبور همسطح پیاده را تنظیم کرد
- با افزایش حجم ترافیک میدان کار آیی خود را از دست می‌دهد
- فضای سبز و اثاثه شهری (میلان شهری) واقع در جزیره میانی میدان پیاده‌ها را به خود جذب می‌کند در حالی که در این راهها باید حرکت پیاده‌ها را به نفع حرکت وسایل نقلیه تنظیم شود

بنابراین، گذاشتن میدان در تقاطع راههای شریانی با یکدیگر مجاز نیست، مگر در موارد زیر (شکل ۶۳):

- در انتهای یک راه شریانی، به منظور فراهم ساختن امکان دور زدن برای وسایل نقلیه موتوری

- در محل تغییر مشخصات مهم هندسی نظیر کاهش تعداد خطها، خاتمه میانه، یا طبقه‌بندی راه از شریانی به محلی

- در تغییر جهت‌های بسیار تند در راههای شریانی موجود، که نمی‌توان حداقل شعاع لازم را برای قوس تغییر جهت فراهم ساخت، می‌توان با استفاده از میدان تغییر جهت ایمن را فراهم کرد

- در ورود به شهرها به منظور اعلام تغییر محیط و کاهش سرعت وسایل نقلیه

تأکید می‌شود که در کلیه موارد فوق، میدان در محل تقاطع دو راه شریانی مختلف واقع نیست، بلکه در امتداد یا انتهای راه شریانی واحدی قرار دارد برای ایجاد تمایز، این میدانها را «شبه میدان» می‌نامند

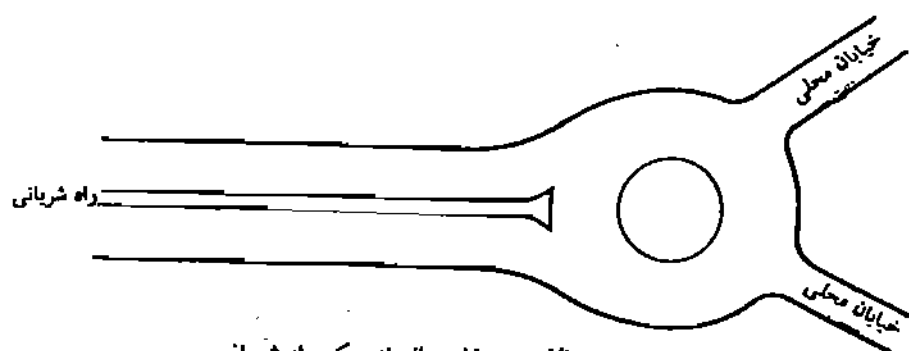
در همه موارد فوق، از نظر ایمنی پیاده‌ها و دوچرخه‌سواران، رعایت دو شرط زیر الزامی است:

- اگر مسیر دوچرخه وجود دارد، در محدوده میدان، دوچرخه‌رو مجزا از سواره‌رو راه شریانی در نظر بگیرند

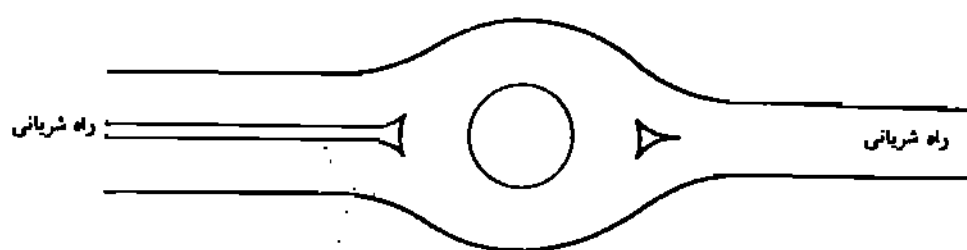
- در داخل جزیره میانی میدان، هیچگونه اثاثه شهری جاذب پیاده‌ها را نگذارند

خیابانهای محلی

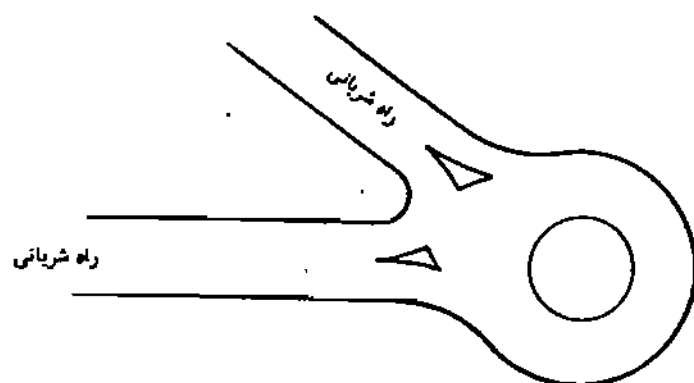
در خیابانهای محلی به علت سرعت پایین و حجم ترافیک کم آنها (که براساس ظرفیت زیست محیطی تعیین می‌شود)، میدان از نظر ظرفیتی مشکلی ندارد؛ و استفاده از آن برای کاهش سرعت وسایل نقلیه توصیه می‌شود به علاوه، در این خیابانها اساس عدم کنترل پیاده‌هاست بنابراین، می‌توان جزیره میانی میدان را به فضاهای سبز شهری تبدیل کرد، و در داخل آنها اثاثه شهری قرار داد



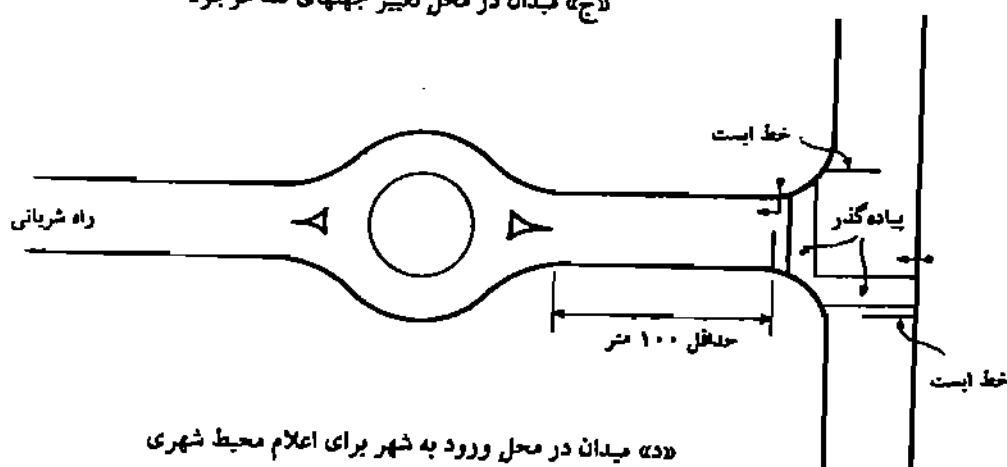
«الف» میدان در انتهای یک راه شریانی



«ب» میدان در محل تغییر اساسی مشخصات هندسی



«ج» میدان در محل تغییر جهتهای تند موجود



«د» میدان در محل ورود به شهر برای اعلام محیط شهری
تصوره: سطح داخل میدان نباید جذب کننده پیاده‌ها باشد

شکل ۶۳ موارد مجاز استفاده از میدان (شبه میدان) در راههای شریانی.

تأکید می‌شود که میدان در این جا به معنای یک تقاطع همسطح است. میدانهای بسیار بزرگ را باید به عنوان شبکه‌ای متشکل از سه راهها و اضلاع در نظر بگیرند و طراحی کنند. ضوابط تعیین شده در این فصل شامل چنین طرحهایی نمی‌شود، و استفاده از آنها محدود به میدانهای معمولی‌ای است که به عنوان تقاطع عمل می‌کنند.

کارآیی میدان در حجم ترافیک زیاد، به شدت تابع طرز رانندگی و رعایت تقدم وسایل نقلیه داخل میدان توسط رانندگان وسایل نقلیه‌ای است که می‌خواهند وارد میدان شوند. بنابراین، نباید نتیجه گرفت که با رعایت ضوابط تعیین شده در این آیین‌نامه، می‌توان برای راههای پر آمد و شد میدانی با کارآیی زیاد طرح کرد.

در جاهایی که حجم ترافیک قابل ملاحظه است و یا در آینده زیاد خواهد شد، نباید میدان در نظر بگیرند. اگر در راههایی که ترافیک حال حاضر آنها کم است، برای کاهش سرعت، میدان قرار می‌دهند، در طرح آن باید امکان تبدیل آن به تقاطع کنترل شده با چراغ راهنما را در نظر بگیرند.

طرح میدان با بیش از چهار شاخه در هیچ وضعیتی مجاز نیست. بهتر است حتی در مواردی که میدان توجیه‌پذیر است، برای آن سه شاخه در نظر بگیرند.

میدان با حرکت وسایل نقلیه سنگین ناسازگارتر است. در مواردی که حجم وسایل نقلیه سنگین زیاد است، میدان در نظر نگیرند. در هر حال باید با رعایت ضوابط تعیین شده برای شعاع دایره محاطی، نسبت به امکان عبور وسایل نقلیه سنگین مطمئن شوند.

باید شاخه‌های ورودی میدان را به طرف خارج خم دهند. خم دادن شاخه از مهمترین اصول طراحی میدان است و در همه جا باید انجام شود. میدانهایی که شاخه‌های ورودی آن در دهانه خم داده نشده‌اند خطر سازند بسیاری از میدانهای موجود شهرهای ما دارای چنین وضعیتی است. به منظور خم دادن شاخه ورودی در دهانه میدان، در نظر گرفتن جزیره‌های ورودی در همه میدانها ضروری است. دهانه میدان با استفاده از این جزیره‌ها، و انتخاب شعاع مناسب برای لبه سواره‌رو در ورودی میدان خم داده می‌شود (شکل ۶۴). همچنین جای لازم برای خم دادن سر شاخه‌های ورودی را می‌توان با شکستن امتداد راهها در محل میدان فراهم

ساخت (شکل ۶۵).

زاویه ورودی (شکل ۶۶) معیار مشخص کننده میزان خم شدگی سر شاخه ورودی است. اگر این زاویه کم باشد، دید برای رانندگان وسایل نقلیه ورودی مشکل می شود زاویه ورودی زیادتر از حد، به ایمنی میدان لطمه می زند.

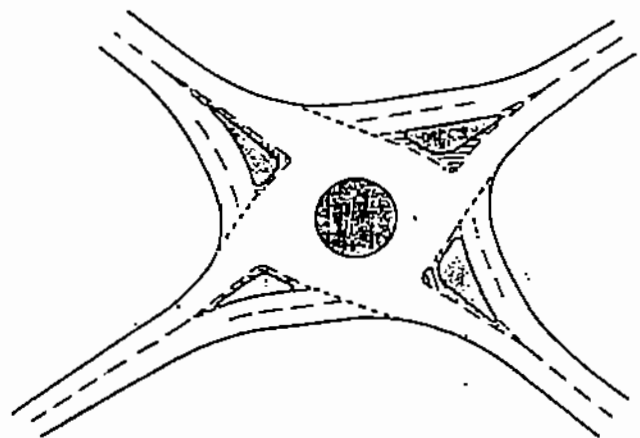
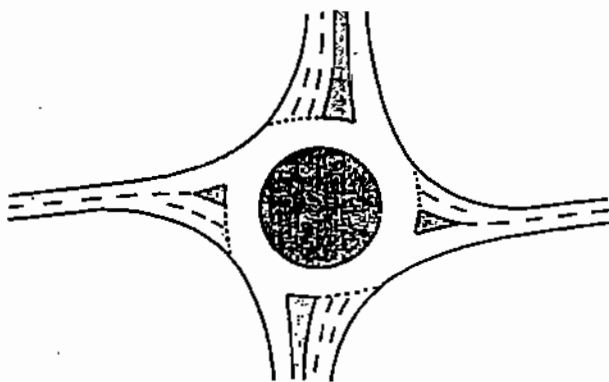
توصیه می شود که طراحان با به کار گرفتن ششم مهندسی، مسیر نظری حرکت وسایل نقلیه را در داخل میدان ترسیم کنند روش ساده برای ترسیم مسیر نظری، این است که دایره های واقع در فاصله ۱۰ متری قوسهای ورودی، قوسهای خروجی، و لبه جزیره میانی را مشخص کنند، و مسیر فرضی وسایل نقلیه را مماس بر این دایره ها بگذرانند (شکل ۶۲).

میدان عموماً برای کنترل شدن با چراغ راهنما نامناسب است. اگر میدانهای موجود در راههای شریانی، به علت افزایش حجم ترافیک کار آیی خود را از دست بدهند، و نصب چراغ راهنما لازم شود، باید با تغییر دادن طرح تقاطع، آن را برای استفاده از چراغ راهنما مناسب کنند.

۵.۴ ضوابط هندسی

۱.۵.۴ فراهم بودن دید

رانندگان وسایل نقلیه ای که می خواهند وارد میدان شوند، باید بتوانند آن را از فاصله کافی ببینند. به علاوه، در دهانه ورودی، باید بتوانند سمت چپ و راست خود را به فاصله کافی



شکل ۶۵ شکستن امتداد راهها در میدان به منظور تأمین جا برای خم کردن سر شاخه های ورودی

شکل ۶۶ خم دادن شاخه های ورودی به میدان با استفاده از جزیره های ورودی

ببینند رانندگان وسایل نقلیه‌ای که در داخل میدان حرکت می‌کنند، باید بتوانند به فاصله کافی جلوی خود را ببینند

۱۰.۱۰.۵.۴ دیده شدن میدان

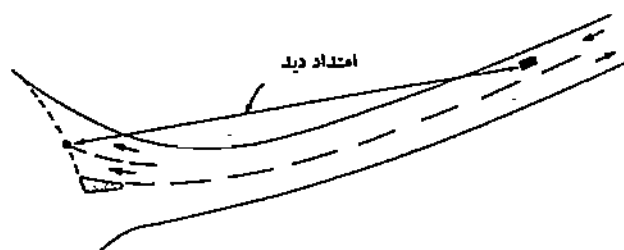
رانندگان وسایل نقلیه هنگام نزدیک شدن به میدان باید از فاصله کافی میدان را به خوبی تشخیص دهند برای این منظور، باید حداقل فاصله دید توقف (جدول ۲) در امتدادی که در شکل ۶۷ مشخص شده فراهم باشد

۲۰.۱۰.۵.۴ دید در ورودی و داخل میدان

برای رانندگان وسایل نقلیه در ورودی میدان، و همچنین در داخل آن باید فاصله‌های دید به شرح زیر فراهم باشد:

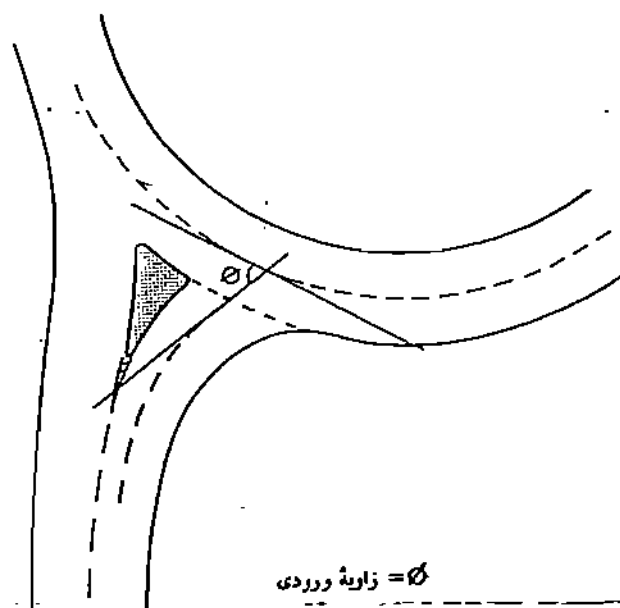
- رانندگان وسایل نقلیه‌ای که می‌خواهند وارد میدان شوند، باید بتوانند از نقطه‌ای به فاصله ۱۵ متر از دهانه ورودی، تا انتهای ورودی نزدیکترین شاخه در سمت چپ (در مواردی که تصویر این فاصله در امتداد محور سواره‌رو میدان بیش از ۵۰ متر است تا فاصله ۵۰ متری) را ببینند (وسیله نقلیه A در شکل ۶۸ - الف).

- رانندگان وسایل نقلیه‌ای که می‌خواهند وارد میدان شوند، باید بتوانند از ۱۵ متری دایره محاطی، تا انتهای نزدیکترین شاخه خروجی سمت راست (در



■ چشم راننده وسیله نقلیه‌ای واقع در وسط خط سمت راست

شکل ۶۷ کنترل فاصله‌های دید در ورودی میدانها.



θ = زاویه ورودی

شکل ۶۶ تعریف زاویه ورودی.

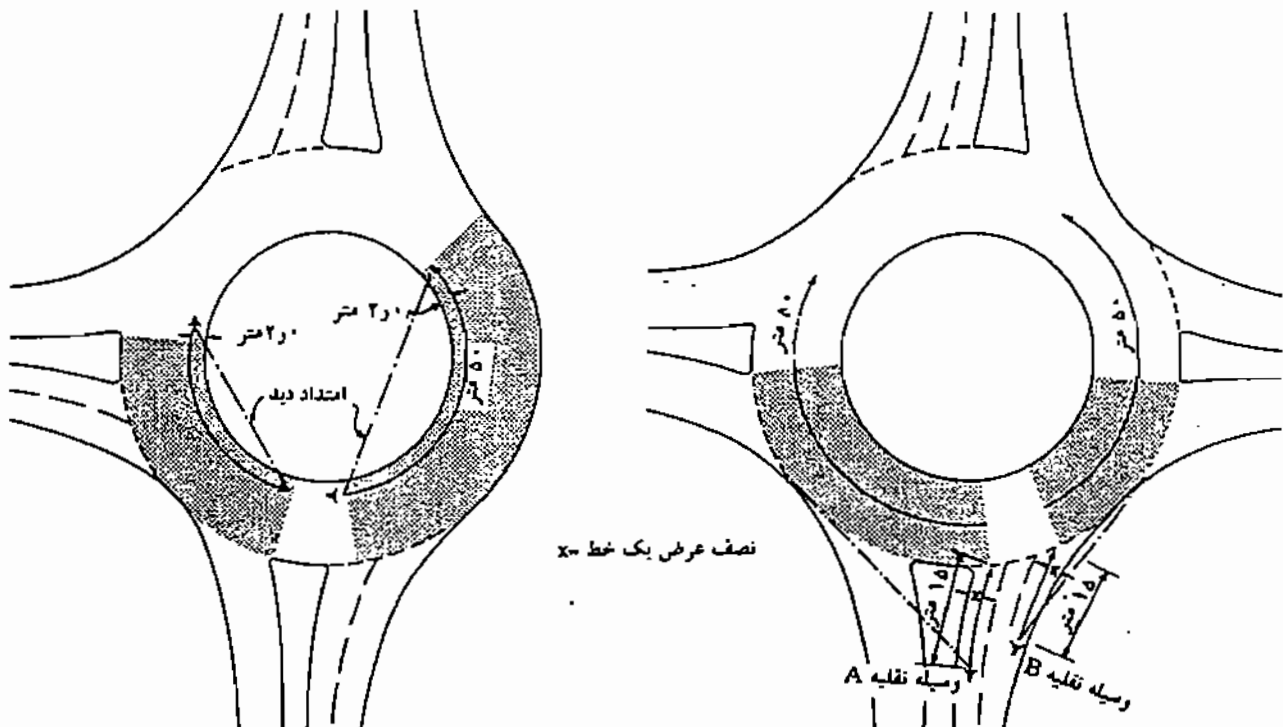
مواردی که تصویر این فاصله، در امتداد محور سواره رو میدان، از ۵۰ متر بیشتر است تا ۵۰ متری) را ببینند (وسیله نقلیه B در شکل ۶۸ - الف).

- رانندگان وسایل نقلیه ای که در فاصله ۲ متری جزیره میانی حرکت می کنند، باید بتوانند از هر نقطه تا انتهای نزدیکترین شاخه خروجی واقع در جلوی خود (در مواردی که تصویر این فاصله در روی دایره ای به فاصله ۲ متر از جزیره بیش از ۵۰ متر است تا فاصله ۵۰ متری) را ببینند (شکل ۶۸ - ب).

۲.۵.۴ دهانه ورودی

زاویه ورودی (شکل ۶۶) بین ۲۰ تا ۶۰ درجه تعیین می شود اما باید سعی کنند که این زاویه در راههای شریانی درجه ۲ نزدیک به ۳۰ درجه؛ و در خیابانهای محلی ۴۵ درجه یا بیشتر باشد.

شعاع قوس ورودی بین ۶ تا ۱۰۰ متر تعیین می شود معمولاً، شعاع مناسب حدود ۲۰ متر است. توصیه می شود که این شعاع را در خیابانهای محلی بین ۶ تا ۱۲ متر بگیرند. اگر حجم ترافیک موتوری زیاد است، و همچنین در راههای شریانی درجه ۲، این شعاع را نباید



«ب» کنترل دید در داخل میدان

«الف» کنترل دید در محل ورودی میدان

شکل ۶۸ تأمین دید برای رانندگانی که به میدان نزدیک شده و یا در داخل آن قرار گرفته اند

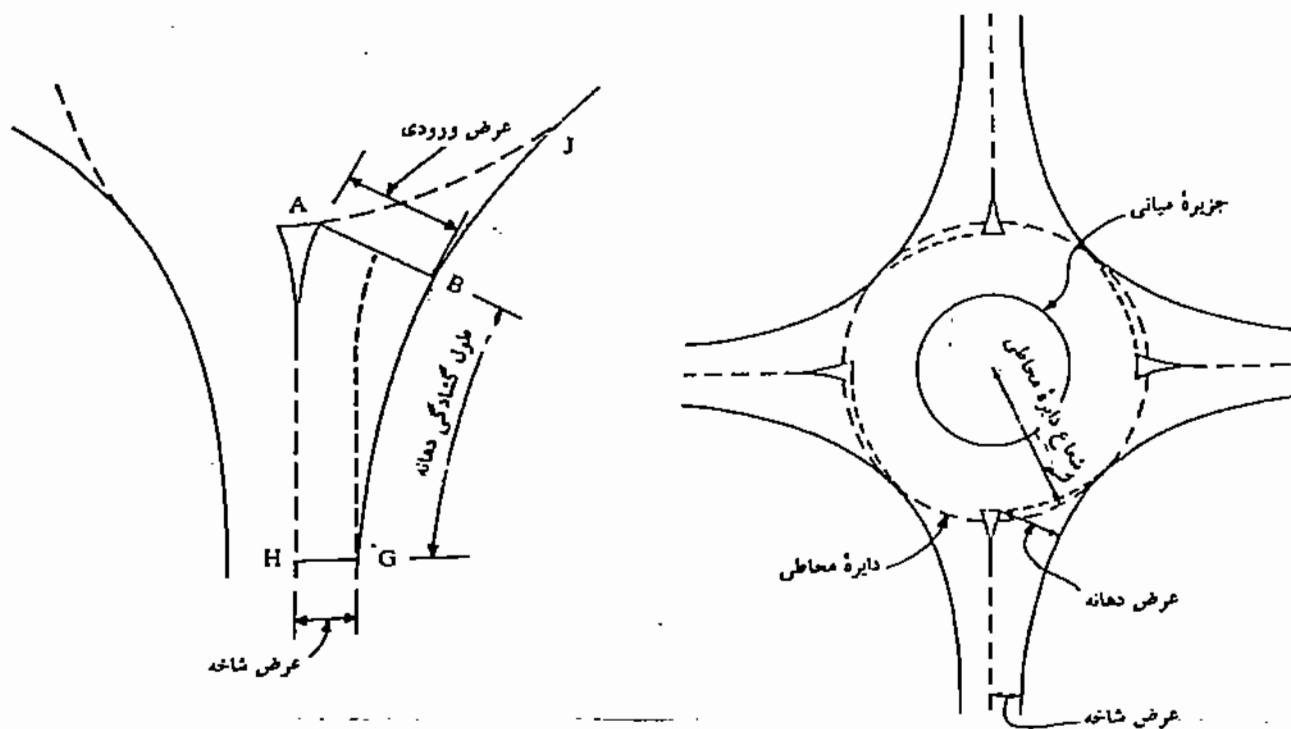
از ۱۰ متر کمتر بگیرند

دهانه شاخه ورودی را باید عریضتر از عرض معمول آن بگیرند توصیه می شود که تعداد خطها در دهانه شاخه ورودی حداقل یک خط و حداکثر دو خط از تعداد خطهای معمول شاخه ورودی بیشتر باشد به علاوه، عرض دهانه ورودی را نباید کمتر از ۶۰ متر بگیرند

در حدود ضوابط فوق، توصیه می شود که در دهانه تعداد خطها را کمتر و عرض آنها را بیشتر بگیرند به شرط آن که عرض هیچ خطی در محل دهانه از ۳۵ متر بیشتر نشود مثلاً یک دهانه سه خطه با عرض هر خط ۳۵ متر به یک دهانه چهار خطه با عرض هر خط ۲۶۳ متر برتری دارد

شکل ۶۹ لچکی لازم برای گشاد کردن دهانه را نشان می دهد (خط BG). نقطه G انتهای شاخه با عرض معمولی، و نقطه B محل ورودی دهانه را نشان می دهد توصیه می شود که طول این لچکی از ۱۰ متر کمتر نباشد

در دهانه شاخه ها باید جزیره قرار دهند مشخصات جزیره ها (بند ۷.۳) شامل جزیره های واقع در میدان نیز می شود تاکید می شود که سطح جزیره باید از ۵۰ متر مربع کمتر نباشد، و بین جزیره و لبه خطهای اصلی حداقل ۰.۵ متر فاصله در نظر بگیرند جزیره ها را باید



شکل ۶۹ گشاد کردن دهانه شاخه ها در میدان

مطابق ضوابط تعیین شده در همان بند قابل رؤیت کنند.

۳.۵.۴ دهانه خروجی

جز در مواردی که میدان را برای کاهش سرعت وسایل نقلیه در نظر می گیرند، قوس خروجی را باید چنان طرح کنند که وسایل نقلیه به سادگی بتوانند از میدان خارج شوند. برای این منظور، شعاع قوس خروجی نباید از ۲۰ متر کمتر باشد، و شعاع مناسب حدود ۴۰ متر توصیه می شود. اگر از میدان برای کاهش سرعت استفاده می شود، شعاع قوس خروجی را باید ۱۰ متر یا کمتر بگیرند. عرض دهانه خروجی نباید از ۶۰ متر کمتر باشد.

۴.۵.۴ قطر جزیره میانی

طول قطر جزیره میانی نباید از ۴۰ متر کمتر باشد. حداکثر طول این قطر ۱۸۰ متر توصیه می شود (شکل ۷۰).

۵.۵.۴ قطر دایره محاطی

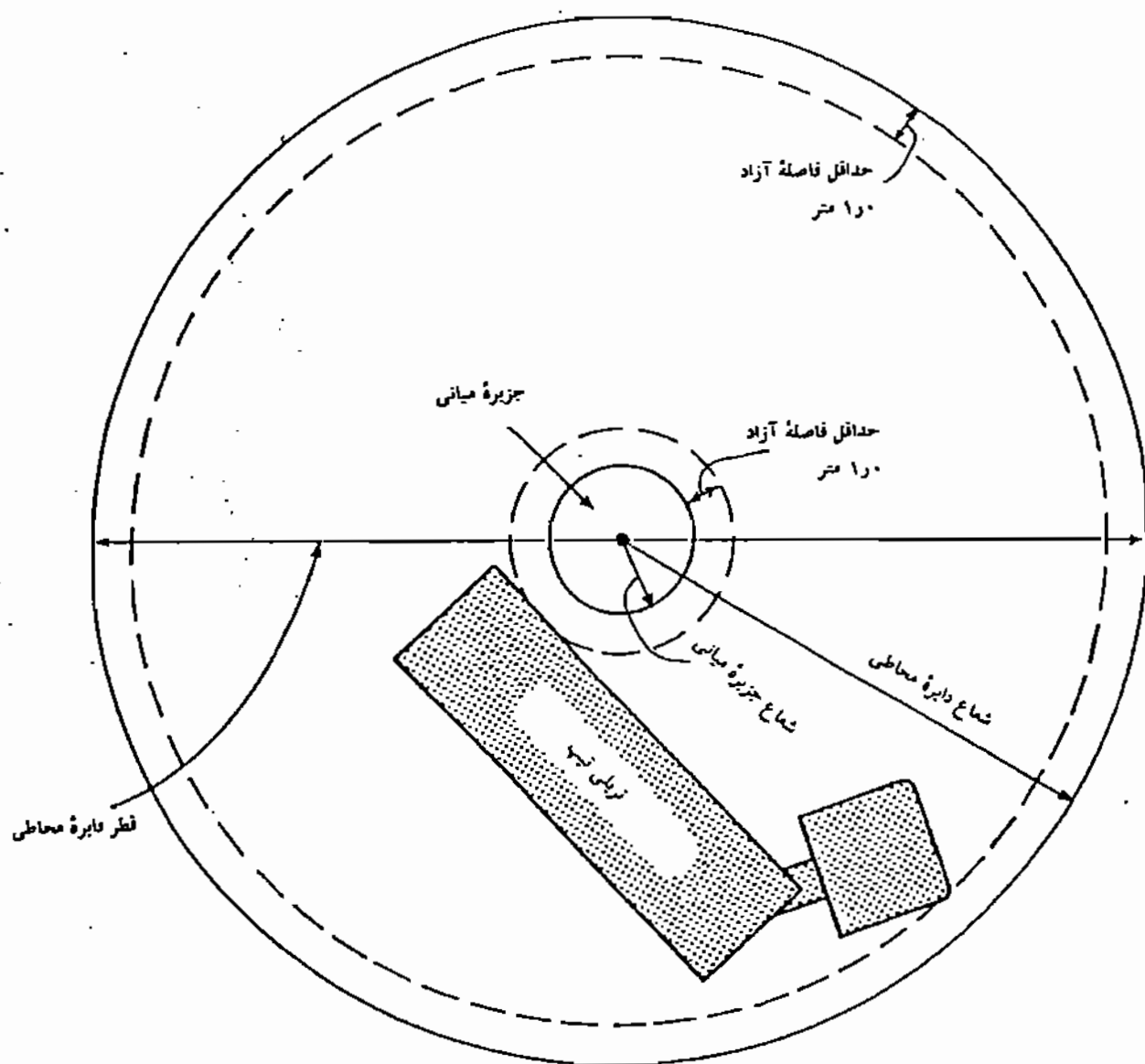
طول قطر دایره های محاطی نباید از حداقلهای تعیین شده در شکل ۷۰ کمتر باشد. اگر قطر دایره محاطی از حداقلهای داده شده در این شکل کمتر باشد، ممکن است تریلیها در عبور از داخل میدان دچار مشکل شوند.

۶.۵.۴ عرض سواره رو

عرض سواره رو میدان نباید از ۱٫۲ برابر عرض عریضترین دهانه ورودی بیشتر؛ و از عرض دهانه هیچ یک از ورودیها کمتر باشد.

۷.۵.۴ شیب عرضی

در نظر گرفتن شیب عرضی قوسها برای سواره رو داخل میدان ضروری نیست. از نظر تخلیه آبهای بارش، و همچنین از نظر هدایت وسایل نقلیه، شیب عرضی سواره رو داخل میدان نباید از ۲٫۰ درصد کمتر و از ۲٫۵ درصد بیشتر باشد. بنابراین، اگر شاخه میدان دارای شیب



۱۸ر۰	۱۶ر۰	۱۴ر۰	۱۲ر۰	۱۰ر۰	۸ر۰	۷ر۰	قطر جزیره میانی (متر)
۳۶ر۰	۳۴ر۶	۳۳ر۲	۳۲ر۰	۳۰ر۸	۲۹ر۸	۲۹ر۳	حداقل قطر دایره محاطی (متر)

شکل ۷۰ حداقل قطر دایره محاطی و جزیره میانی در میدانها.

عرضی بیشتری است باید آن را قبل از رسیدن به دهانه کاهش دهند؛ به نحوی که شیب عرضی در دهانه ورودی میدان خارج از حدود تعیین شده فوق نباشد

باید سعی کنند که شیب عرضی سواره‌رو میدان با شیب عرضی قوس آن هم جهت

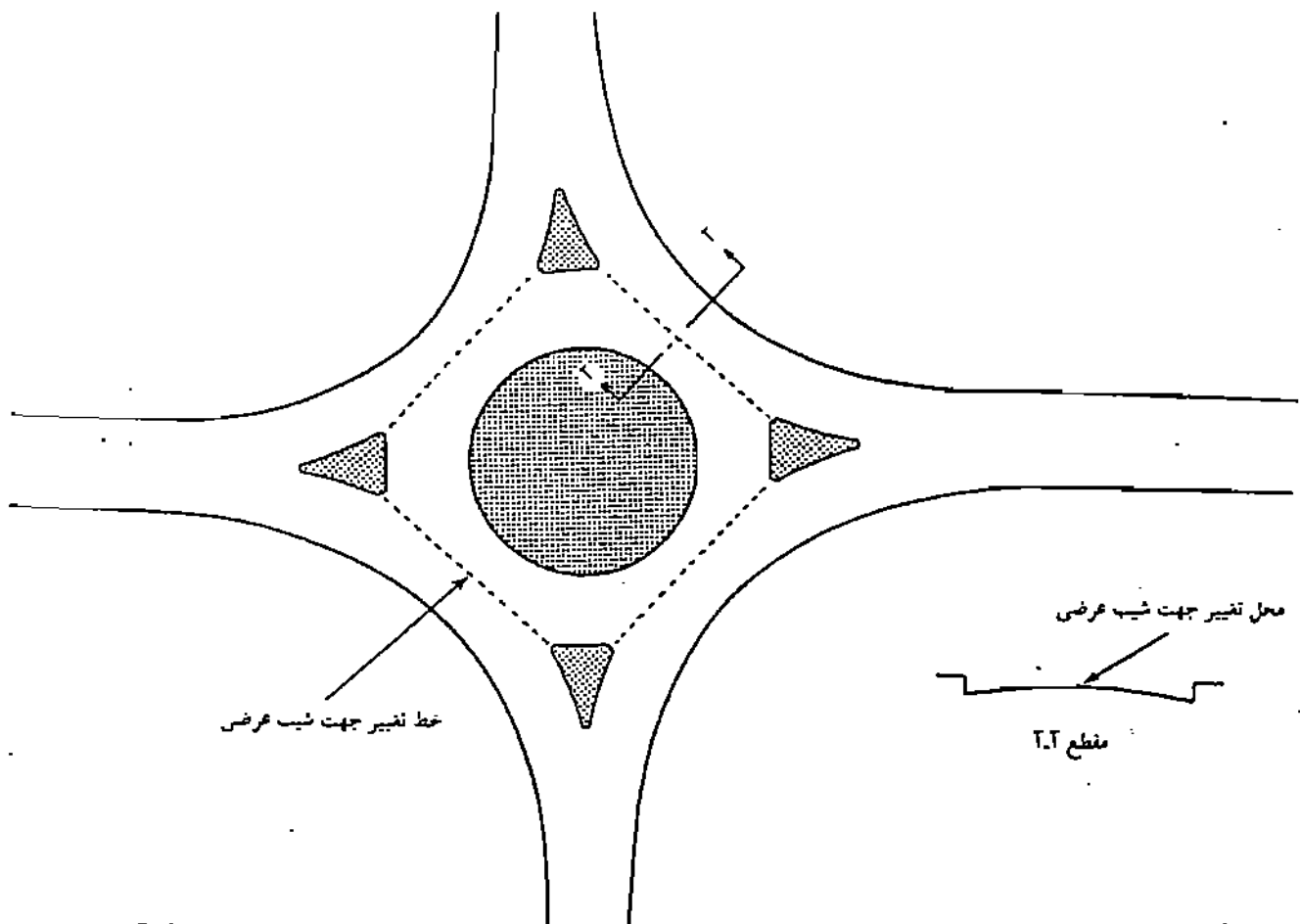
باشد شکلهای ۷۱ و ۷۲ و ۷۳ نمونه‌هایی از طرز اعمال شیب عرضی را در داخل میدان نشان می‌دهند

۸.۵.۴ نیمرخ طولی لبه‌ها

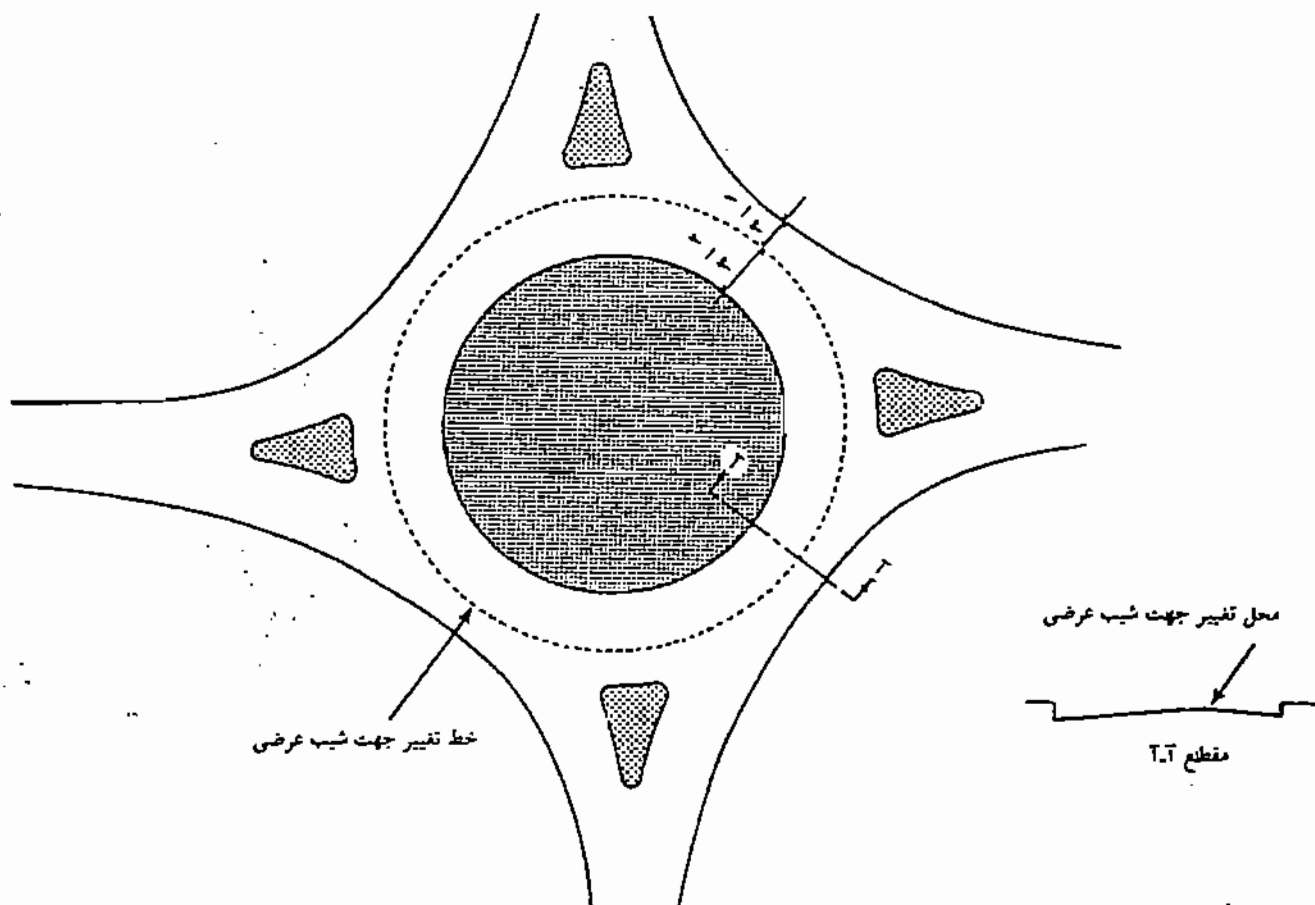
نیمرخ طولی لبه‌های جزیره میانی و دایره محاطی را باید رسم کنند، و آنها را با توجه به طرز تخلیه آبهای بارش بررسی و تعدیل کنند در هیچ نقطه‌ای از این نیمرخها، شیب طولی نباید از ۵٪، درصد کمتر شود. ولی، بهتر است که از ۷.۵٪ درصد کمتر نشود در نقشه‌های اجرایی باید ارتفاعات لبه‌ها را توسط نقاطی که فاصله آنها از هم حداکثر ۷.۵ متر است، نشان دهند

۹.۵.۴ دوچرخه‌سواران

مسیر دوچرخه‌سواران را در داخل میدانهای واقع در امتداد راههای شریانی باید به طور



شکل ۷۱ طرز اعمال مریعی شیب عرضی در میدان

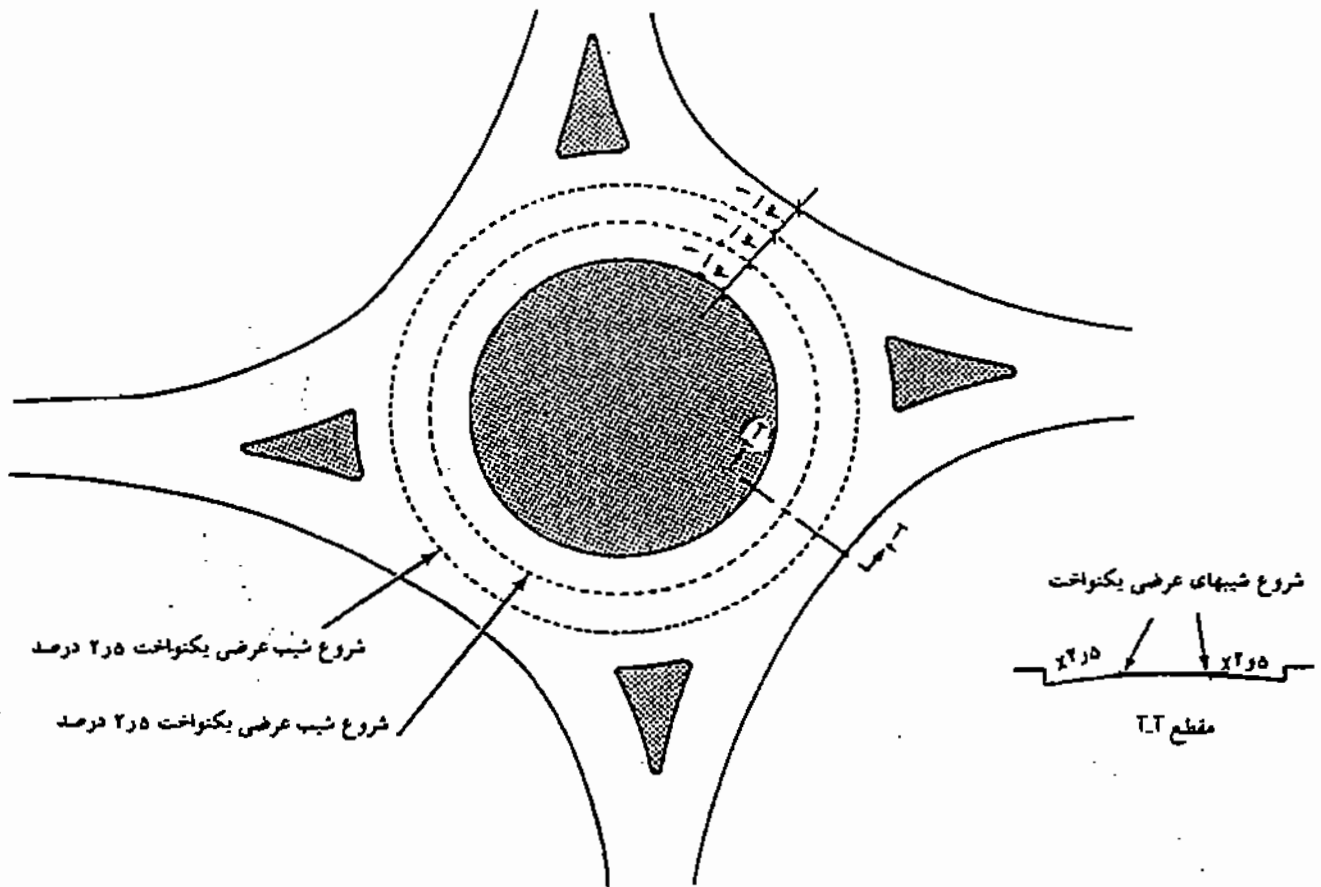


شکل ۷۲ طرز اعمال دایره‌ای شیب عرضی در میدان

فیزیکی از سواره‌رو میدان جدا کنند برای جزئیات به بخش ۱۱، «مسیرهای دوچرخه» رجوع کنید

۱۰.۵.۴ پیاده‌ها

در محدوده میدانهای واقع در راههای شریانی، باید از عبور همسطح پیاده‌ها از عرض خیابان تا حد امکان جلوگیری شود. برای این منظور، در کلیه راههای شریانی‌ای که در مناطق پر آمد و شد پیاده‌ها قرار دارند، باید اطراف میدان رانده‌کشی کنند تا پیاده‌ها نتوانند جز از پیاده‌گذرها (واقع در شاخه‌ها) عرض خیابان را طی کنند نصب چراغ راهنمای مخصوص پیاده‌برای این پیاده‌گذرها ضروری نیست. اما، روشنایی پیاده‌گذر باید کاملاً کافی باشد برای استاندارد روشنایی به بخش ۳، «اجزای نیم‌رخهای عرضی» رجوع کنید



شکل ۷۳ طرز اعمال دایره‌ای و تدریجی شیب عرضی در میدان

۱۱.۵.۴ روشنایی

فراهم ساختن روشنایی برای میدانها الزامی است. برای استانداردهای شدت و یکنواختی روشنایی به فصل ۱۸، بخش ۳، «اجزای نیم‌رخهای عرضی» رجوع کنید.

۱۲.۵.۴ جدول بندی و کف‌سازی

در پیرامون محیط جزیره میانی، جزیره‌های ورودی، و در لبه خیابانهای منتهی شده به میدان (از محل شروع قوس ورودی تا انتهای قوس خروجی)، باید جدول نصب کنند. جدولها باید رنگ روشن داشته (با سیمان سفید ساخته شوند)، یا با رنگ آمیزی و نصب دکمه‌های شبرنگ شب‌نما شوند. از نظر زیبایی و همچنین تخلیه آبهای بارش، تهیه پلان ارتفاعات برای کف‌سازیها ضروری است.

در مواردی که جزیره میانی کوچک است، بهتر است سطح آن را کف‌سازی کنند.

برای این منظور، می‌توان از سنگفرش و آجرفرش (با آجر سیمانی یا جوش) استفاده کرد

۱۳.۵.۴ تابلو و خط کشی

در شروع سکوه‌های ورودی باید تابلوی «تعیین جهت حرکت» با پیکان راست‌نما؛ و در روی جزیره میانی، در مقابل هر شاخه ورودی، تابلوی «جهت حرکت در میدان» نصب شود

هر دو لبه سواره‌رو داخل میدان، و لبه‌های خیابانهای اطراف آن را می‌توان با خط کشی مخصوص لبه مشخص ساخت. همچنین، می‌توان خطهای عبور را با خط کشی ممتد، و حدود دایره محاطی را با خط کشی منقطع، در محل ورودی میدان مشخص کرد اما نشان دادن خطهای عبوری در داخل میدان بی‌فایده است. جزیره‌های ورودی را باید، مطابق ضوابط و رهنمودهای داده شده برای جزیره‌های جداکننده (بند ۱۰.۳.۸.۳)، خط کشی کنند.

فهرست کتابها و نشریات مرکز مطالعات و تحقیقات شهرسازی و معماری

عنوان کتاب	نام نویسنده / مترجم
کاربرد تکنولوژی جدید در طرح ریزی شهری و منطقه‌ای، چاپ دوم	بنکت روسته، مترجم: فرزانه طاهری
حقوق شهری و قوانین شهرسازی، چاپ سوم	فضل‌الله هاشمی
طراحی شهری در بافت قدیم شهر یزد چاپ دوم	محمود توسلی، ناصر بنیادی، محمد حسن مؤمنی، محمود بکشلو منصوری
مسکن و درآمد در تهران، چاپ دوم	مینو رفیعی
جمعیت و شهرنشینی در ایران (جلد ۱) چاپ دوم	حبیب‌الله زنجانی
جمعیت و توسعه (مجموعه مقالات)	حبیب‌الله زنجانی
طراحی فضای شهری (جلد ۱)	محمود توسلی، ناصر بنیادی
طراحی فضای شهری (جلد ۲)	محمود توسلی، ناصر بنیادی
سنجش توسعه صنعتی مناطق کشور	مینو رفیعی، اسفندیار خراط زبردست، پروین معزالدین
مکانیابی و معیارهای استقرار صنایع (تجربه هندوستان)	وزارت کار و مسکن هندوستان، مترجم: مهندسین مشاور همگروه
طرح‌ریزی کالبدی	مجموعه مقالات کنفرانس
اقتصاد شهر	ادوین میلز، بروس همیلتون، مترجم: عبدالله کوثری
سیلابهای شهری	مصطفی بزرگ‌زاده، محمد طاهر طاهری بهبهانی
مسایل انسانی بلند مرتبه‌سازی	ولفگانگ شولر، گروه مترجمان
آب و شهر	گونارلینده مترجم: بهرام معلمی
سیلگیری شهرها	گونارلینده مترجم: مصطفی بزرگ‌زاده

● مجموعه مباحث و روشهای شهرسازی

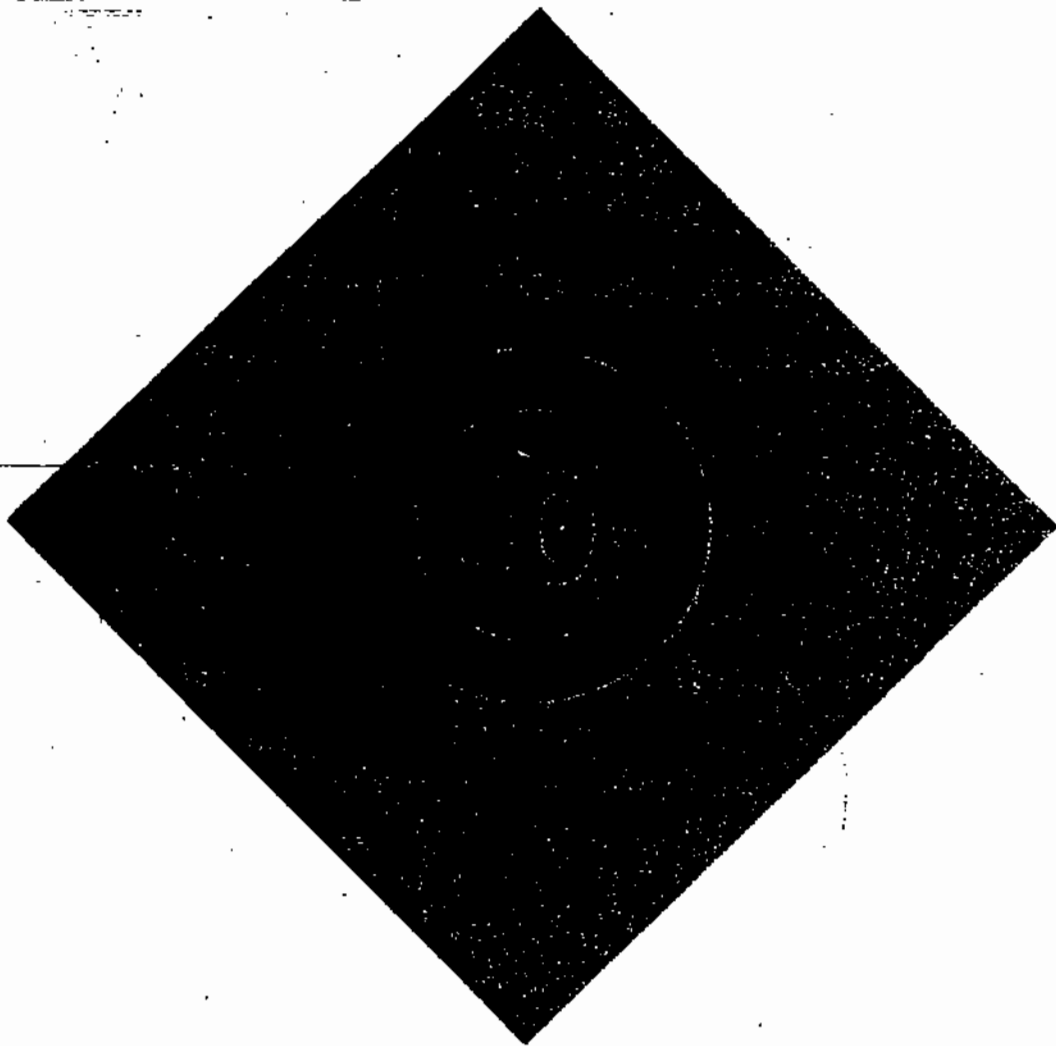
۲. مسکن، چاپ دوم	فیروز توفیق
۳. اقتصاد چاپ دوم	مینو رفیعی
۳. جغرافیا، چاپ دوم	محمد تقی رهنمایی
۶. محیط زیست	کامبیز بهرام سلطانی
۷. معیارهای آسایش صوتی	کامبیز بهرام سلطانی

● آیین نامه راههای شهری

بخش ۱ - مبانی	بخش ۷ - تقاطعها
بخش ۲ - پلان و نیمرخهای طولی	بخش ۸ - خیابانهای محلی
بخش ۳ - اجزای نیمرخهای عرضی	بخش ۹ - دسترسیها
بخش ۴ - راههای شریانی درجه ۱	بخش ۱۰ - مسیرهای پیاده
بخش ۵ - تبادلهای	بخش ۱۱ - راهنمای برنامه‌ریزی و طرح مسیرهای دوچرخه
بخش ۶ - راههای شریانی درجه ۲	بخش ۱۲ - تجهیزات ایمنی راه

بخش ۸

خیابان‌های محلی



وزارت مسکن و شهرسازی / معاونت شهرسازی و معماری

۱۳۷۵

آیین‌نامه طراحی راه‌های شهری

بخش ۸

خیابان‌های محلی

وزارت مسکن و شهرسازی

۱۳۷۵

آیین‌نامه طراحی راههای شهری، بخش ۸، خیابانهای محلی

تهیه کننده: سازمان طرح تهیه آیین‌نامه

آماده‌سازی و امور فنی چاپ: مرکز مطالعات و تحقیقات شهرسازی و معماری ایران

چاپ اول: ۱۳۷۵

لینوگرافی: افشار

چاپ و صحافی: نقش جهان

تیراژ: ۱۵۰۰

حق چاپ برای وزارت مسکن و شهرسازی محفوظ است.

بسمه تعالی

پیشگفتار وزیر مسکن و شهرسازی و رئیس شورای عالی شهرسازی و معماری

خداوند بزرگ را سپاسگزارم که در پی تهیه طرحهای جامع و تفصیلی و ضوابط و مقررات شهرسازی برای شهرهای کشور که از سال ۱۳۴۵ تاکنون ادامه داشته، همچنین تهیه مقررات ملی ساختمانی ایران که از سال ۱۳۶۶ آغاز شده و بیش از نیمی از مباحث بیست گانه آن منتشر شده یا در حال انتشار است، اکنون، آیین نامه طراحی راههای شهری که در کنار دو مجموعه فوق الذکر ارکان اصلی کنترل ساختمان و شهرسازی را تشکیل می دهد، در اختیار جامعه حرفه ای و مراجع بررسی و تصویب طرحها قرار می گیرد. نبود ضوابط و رهنمودهای طراحی راههای شهری، مشکلات و مسائل زیر رابه وجود آورده بود:

■ طرح ریزان شهری و طراحان راه ناچار از مداخله در سیاستگذاری می شدند، در حالی که نه صلاحیت و توان و نه فرصتی برای این کار داشتند؛

■ منابعی که باید تماماً صرف مطالعه کردن وضعیت خاص هر طرح، یافتن و سنجیدن گزینه های مختلف و پرداختن به جزئیات شود، کلاً یا بعضاً در جستجوی الگوها و استانداردها صرف می شد؛

■ پایه و مبنایی برای انتقال و تکامل تجربیات حرفه ای وجود نداشت و این خود یکی از دلایل اصلی کمبود نیروی کار ورزیده متخصص در امر طراحی شبکه راههای شهری بود؛

■ در ارزیابی کار طرح ریزان شهری و طراحان راه وحدت نظر وجود نداشت.

آیین‌نامه طراحی راههای شهری برای رفع مشکلات فوق با هدفهای زیر تهیه شد:

- اعمال سیاستها و خط مشی‌های اساسی و الگوهای مصرف مربوط به حمل و نقل شهری؛
 - تدوین دستورالعملهای طراحی به منظور بهبود کیفیت طرحها، رعایت یکنواختی، و ساده کردن کار طراحی با معاف ساختن طراحان از انتخاب ضوابط تا آنها بتوانند بیشتر وقت خود را به مطالعه ویژگیهای هر طرح اختصاص دهند؛
 - فراهم ساختن مرجعی یکنواخت و خودبسنده و ایرانی برای طراحان تا یا استفاده از آن طراحی ساده‌تر شود و طرحها بهبود یابند؛
 - آموزش دادن به طراحان و فراهم ساختن امکان بازآموزی مداوم آنها.
- این آیین‌نامه طبق بند ۴ ماده ۲ قانون تأسیس شورای عالی شهرسازی و معماری ایران به عنوان بخشی از آیین‌نامه‌های شهرسازی در ۷ آذر ۱۳۷۳ به تصویب شورای مذکور رسید.
- لازم می‌دانم از آقای مهندس سیدرضا هاشمی معاون محترم شهرسازی و معماری که مجری و هماهنگ کننده طرح تهیه آیین‌نامه راههای شهری ایران بوده و این وظیفه را با کمال شایستگی به انجام رسانده‌اند قدردانی نموده توفیق بیشتر ایشان را از خداوند بزرگ مسئلت نمایم.

عباس آخوندی

بسمه تعالی

پیشگفتار معاون شهرسازی و معماری

ساختمان شهر از مجموع بناهایی تشکیل می‌شود که هریک برای منظوری خاص، در جایی معین، و متصل به یکی از راهها برپا می‌گردند هرچه برای ایمنی، بهداشت، آسایش، و صرفه اقتصادی بنا لازم است موضوع مقررات ملی ساختمانی، و هرچه به‌نوع استفاده از بنا، شکل و ابعاد آن، چگونگی و جای استقرار آن، و محل مناسب آن در شهر ارتباط دارد موضوع ضوابط و مقررات شهرسازی است. مقررات ملی ساختمانی ایران به تصویب هیئت وزیران می‌رسد و شامل بیست مبحث است که تهیه آنها در معاونت شهرسازی و معماری وزارت مسکن و شهرسازی از سال ۱۳۶۶، به تدریج آغاز شده و هنوز ادامه دارد ضوابط و مقررات شهرسازی به تصویب شورای عالی شهرسازی و معماری ایران می‌رسد و سه گونه است:

۱. نقشه‌های شهرسازی مخصوص هر شهر؛

۲. ضوابط همراه نقشه‌های شهرسازی هر شهر؛ و

۳. ضوابط و مقرراتی که خاص شهر معینی نیست بلکه در همه شهرها یا دسته‌ای از آنها لازم الاجراست. تهیه انواع اول و دوم این ضوابط و مقررات از سال ۱۳۴۵ با تصویب اولین طرح

۱. نقشه‌های شهرسازی شهرهای کوچک و ضوابط همراه آنها اگر به صورت طرح هادی، موضوع بند ۴ ماده ۱ و قسمت الف بند ۲ ماده ۳ قانون تغییر نام وزارت آبادانی و مسکن به وزارت مسکن و شهرسازی و تعیین وظایف آن، تهیه شود نیازی به تصویب شورای عالی شهرسازی و معماری ایران ندارد.

جامع شروع شد و با تصویب طرحهای بسیار دیگر در سالهای بعد ادامه یافت و تهیه ضوابط و مقررات نوع سوم از سال ۱۳۵۶ با تصویب دستورالعمل صدور پروانه تأسیس و پروانه بهره‌برداری از شهرک در خارج از محدوده قانونی و حریم شهرها آغاز شد ولی توسعه سریع آن بعد از سال ۱۳۶۳ بود.

محدودیت در نوع استفاده از بناها، شکل و ابعاد آنها، چگونگی و جای استقرار، و محل مناسب آنها در شهر از محدودیت در تأمین دو نیاز اصلی ناشی می‌شود:

۱. نیاز ساکنان ساختمانها به فضا و نور و هوا و آرامش؛

۲. نیاز ساکنان ساختمانها به دسترسی امن و سالم و دلپذیر به همه‌جا، در زمانی متناسب با ضرورت و اهمیت مراجعه به آنها. بنابراین نه تنها نیاز به رفت و آمد از هر نقطه به نقاط دیگر با کیفیتی قابل قبول، بلکه نیاز به هوای سالم و آرامش کافی نیز بررسی اثرات متقابل اجزاء و قطعات شهری با راههای شهری و طراحی با هم آنها را اجتناب‌ناپذیر می‌سازد. در گذشته که اهمیت مطالعه و طراحی با هم کاربری و راه، به اندازه امروز، شناخته نبود طراحی راهها که در واقع نقشی جز تقسیم سطح شهر به قطعات اصلی و تفکیک بعدی آنها به کوچکترین واحدهای بهره‌برداری و خرید و فروش نداشت منحصر آيا عمدتاً به محاسبه ظرفیتهای حمل و نقل متکی بود؛ اما تجدیدنظر ناشی از تجارب سه دهه اخیر در روشهای شهرسازی و روی آوردن به جنبه‌های کیفی زندگی در شهرها و احترام به انسان در مقابل احترام به ماشین، مطالعه و طراحی با هم راه و کاربری را در بالاترین جایگاه قرار داده است.

وزارت مسکن و شهرسازی برای پاسخگویی به نیاز تهیه کنندگان و بررسی کنندگان طرحهای شهرسازی و طراحان و تصویب کنندگان نقشه راههای شهری جدید با تغییر راههای موجود، در سال ۱۳۷۰، تهیه آیین‌نامه طراحی راههای شهری را در برنامه تحقیقاتی خود قرار داد و یک سازمان کار را زیر نظر معاون شهرسازی و معماری ایجاد کرد. این سازمان از گروه تحقیق و تدوین، کمیته فنی بررسی و دیرخانه شورای عالی شهرسازی و معماری تشکیل یافت.

گروه تحقیق و تدوین پیش‌نویس اول را تهیه کرد. این پیش‌نویس برای اظهار نظر ۱۸ مؤسسه و افراد صاحب نظر فرستاده شد. گروه تحقیق و تدوین، براساس نظرهای دریافت شده و نظرهای کمیته بررسی داخلی که خود تشکیل داده بود، پیش‌نویس دوم را تهیه کرد. پیش‌نویس دوم، مدت دو سال، در ۷۰ جلسه مورد بررسی کمیته فنی که اعضای آن را وزارت مسکن و شهرسازی از میان نمایندگان وزارتخانه‌های کشور و راه و ترابری و کارشناسان و متخصصان دانشگاهها، جامعه مشاوران، سازمان ترافیک شهر تهران و سازمان مشاور فنی و مهندسی شهر تهران برگزیده بود قرار گرفت. چگونگی بررسیهای کمیته فنی و

نتایج آن در چند جلسه به شورای عالی شهرسازی و معماری گزارش داده شد و نظرهای اصلاحی شورای عالی در تنظیم متن نهایی اعمال شد متن اصلاحی نهایی در ۷ آذر ۱۳۷۳ به تصویب شورای عالی رسید.

این آیین نامه دوازده بخش دارد که به ترتیب عبارتند از: مبانی، پلان و نیمرخهای طولی، اجزاء نیمرخهای عرضی، راههای شریانی درجه ۱، تبادلهای راههای شریانی درجه ۲، تقاطعها، خیابانهای محلی، دسترسها، مسیرهای پیاده، مسیرهای دوچرخه، و تجهیزات ایمنی؛ و اصول پنجگانه حاکم بر آن عبارتند از:

۱. یکپارچگی شهر و شبکه ارتباطی؛

۲. سعی در کاهش ترافیک موتورسیکلت و دوچرخه با هر چه امکانپذیرتر و کارآمدتر کردن استفاده از پیاده روی، دوچرخه، اتوبوس؛

۳. توجه به نقشهای دیگر راههای شهری: نقش اجتماعی، نقش فضای شهری، نقش زیست محیطی، نقش عبور دادن خطوط تأسیسات شهری؛

۴. حل تعارض میان نقش ترافیکی و نقش اجتماعی راه؛

۵. تعیین بهینه عرض راه در عین رعایت حال همه استفاده کنندگان از آن.

استفاده کنندگان از این آیین نامه به آخرین دستاوردهای تجارب طراحی راههای شهری دسترسی پیدا می کنند؛ از سیاستها و خط مشیهای واحدی پیروی می کنند؛ همه عوامل مؤثر در کیفیت طراحی راه به حساب می آورند؛ برای حل مسائل گوناگون از رهنمودهای آن کمک می گیرند؛ ابعاد و اندازه ها را در حدود درست آنها به کار می برند؛ به زبانی مشترک در بررسی های حرفه ای مختلف دست می یابند؛ در بررسی و بازبینی و تصویب طرحها آن را مرجع و راهنمای خود قرار می دهند و سرانجام؛ با پیگیری تغییرات آن در تجدیدنظرهای بعدی دانش خود را به هنگام می کنند.

در پایان بر خود لازم می دانم از کوششهای ارزشمند گروه تحقیق و تدوین، مخصوصاً سرپرست دانشمند آن آقای دکتر محمدرضا زریونی، اعضای محترم کمیته فنی و همکاران دبیرخانه شورای عالی شهرسازی و معماری، مخصوصاً سرکار خانم مهندس مالک که با شایستگی کامل این طرح تحقیقاتی را تا مراحل بررسی و تصویب پیش بردند قدردانی نمایم.

سیدرضا هاشمی

سازمان طرح تهیه آیین نامه طراحی راههای شهری

سیدرضا هاشمی شهلا مالک	فوق لیسانس معماری، معاون شهرسازی و معماری، مجری طرح و هماهنگ کننده؛ فوق لیسانس معماری، مسئول دبیرخانه شورای عالی شهرسازی و معماری، مدیر پروژه تحقیقاتی و دبیر کمیته فنی بررسی؛
محمد رضا زریونی	دکتر در مهندسی عمران (ترافیک و حمل و نقل) رئیس گروه تحقیق و تدوین، تهیه کننده پیش نویسهای اولیه و نهایی؛
علی اکبر لبافی	لیسانس عمران، دستیار تدوین؛
علی اتابک	فوق لیسانس مهندسی حمل و نقل، نماینده گروه تخصصی ترافیک و حمل و نقل جامعه مشاوران ایران، عضو کمیته فنی بررسی (در بخشهای ۳ تا ۸)؛
علی رضا امیدوار	فوق لیسانس مهندسی راه و ساختمان، کارشناس ارشد راه و ترابری، عضو کمیته فنی بررسی؛
محمد مهدی رجائی رضوی	فوق لیسانس مهندسی راه و ساختمان (ترافیک)، عضو سازمان ترافیک و حمل و نقل تهران، عضو کمیته فنی بررسی؛
سید فرهاد رزم یار	فوق لیسانس مهندسی و برنامه ریزی حمل و نقل، نماینده وزارت کشور، عضو کمیته فنی بررسی؛
بهمن رویانیان	فوق لیسانس مهندسی حمل و نقل، از مهندسان مشاور ترافیک و حمل و نقل رهپویان، عضو کمیته فنی بررسی (در بخشهای ۳ تا ۸)؛
فرهاد سلطانی آزاد	فوق لیسانس معماری، نماینده گروه تخصصی شهرسازی جامعه مشاوران ایران، عضو کمیته فنی بررسی؛
مجید غمامی	فوق لیسانس معماری، از مهندسان مشاور معمار و شهرساز مهرازان، عضو کمیته فنی بررسی؛
اردشیر گروسی	فوق لیسانس مهندسی عمران (راه و ترابری)، نماینده معاونت فنی و راه سازی وزارت راه و ترابری، عضو کمیته فنی بررسی؛
علی منصور خاکی	دکتر در راه و ساختمان (راه و ترابری و حمل و نقل)، دانشکده عمران دانشگاه علم و صنعت، عضو کمیته فنی بررسی؛
حبیب الله نصیری	دکتر در مهندسی راه و ساختمان (مهندسی و برنامه ریزی حمل و نقل)، گروه عمران دانشکده عمران دانشگاه صنعتی شریف، عضو کمیته فنی بررسی؛
و با تشکر از دکتر حمید حبشی خیاط، دکتر منوچهر وزیری، و مهندس فریدون دژدار که به ترتیب از طرف سازمان مشاور فنی و مهندسی شهر تهران، گروه عمران دانشکده عمران دانشگاه صنعتی شریف، و وزارت کشور در بعضی از جلسات کمیته فنی بررسی با این طرح همکاری داشتند	

بسمه تعالی

مصوبه شورای عالی شهرسازی و معماری ایران

شورای عالی شهرسازی و معماری ایران در جلسه مورخ ۷۳/۹/۷، با استفاده از اختیارات موضوع بند ۴ ماده ۲ قانون تأسیس خود، بنا به پیشنهاد وزارت مسکن و شهرسازی «آیین‌نامه طراحی راههای شهری» شامل ۱۲ بخش: یکم «مبانی طراحی راهها و خیابانهای شهری»، دوم «پلان و نیمرخ‌های طولی»، سوم «اجزای نیمرخ‌های عرضی»، چهارم «راههای شریانی درجه ۱»، پنجم «تبادلها»، ششم «راههای شریانی درجه ۲»، هفتم «تقاطعها»، هشتم «خیابانهای محلی»، نهم «دسترسیها»، دهم «مسیرهای پیاده»، یازدهم «راهنمای برنامه‌ریزی و طرح مسیرهای دوچرخه» و دوازدهم «تجهیزات ایمنی راه» را به شرح پیوست تصویب و مقرر نمود که:

۱. کلیه تهیه‌کنندگان طرحهای هادی، طرحهای جامع، طرحهای تفصیلی، طرحهای بهسازی و نوسازی، طرحهای آماده‌سازی، طرحهای جزئیات شهرسازی، طرحهای احداث راه جدید شهری، طرحهای بازسازی و نوسازی راه موجود شهری، طرحهای اصلاح ترافیکی، طرحهای سنجش تأثیرات ترافیکی توسعه، طرحهای ساختمانی (از لحاظ نحوه اتصال به راههای شهری) که محدوده عمل آنها داخل محدوده و حریم شهرهاست، و طرحهای انواع شهرکها مانند مسکونی، تفریحی، صنعتی بکلفند در تهیه طرحهای مزبور و تغییرات آنها، موارد مربوطه در آیین‌نامه طراحی راههای شهری را رعایت کنند و موارد استفاده یا استثناء را همراه با دلایل فنی و اقتصادی در گزارش فنی ضمیمه طرح مشخص نمایند. دلایل فنی و اقتصادی موارد استثناء باید حسب مورد به تصویب مراجع تصویب و صدور مجوز برسد.

۲. وزارت مسکن و شهرسازی، در اجرای قانون نظام مهندسی ساختمان، شرایط احراز صلاحیتهای لازم برای تهیه طرح کلی شبکه و طراحی هندسی راههای شهری را برای مهندسان رشتههای ذی ربط تعیین کرده، ظرف مدت یک سال آینده تسهیلات لازم برای توسعه سریع و آموزش آیین نامه طراحی راههای شهری و اعطای گواهی صلاحیت به واجدین شرایط را فراهم کرده و حدود صلاحیت آنها را در پروانه اشتغال به کار مهندسی آنها درج می نماید

۳. در آن دسته از طرحهای موضوع بند ۱ که از تاریخ ۷۴/۱۰/۱ توسط مؤسسات مهندس مشاور تهیه شود، طرح کلی شبکه یا طرح هندسی راههای شهری و گزارش فنی آن باید حسب مورد به اعضای مهندس دارای پروانه اشتغال و صلاحیت لازم برسد

۴. آن دسته از طرحهای موضوع بند ۱ که قابل واگذاری به اشخاص حقیقی باشد از تاریخی که در هریک از شهرستانهای کشور از طرف وزارت مسکن و شهرسازی با هماهنگی سازمانهای نظام مهندسی قابل اجرا اعلام شود باید به اعضای مهندسان دارای صلاحیت برای تهیه طرح کلی شبکه یا طراحی هندسی راههای شهری حسب مورد برسد

۵. اخذ گواهی صلاحیتهای موضوع این آیین نامه برای تهیه کنندگان طرحهای ساختمانی که در طراحی نحوه اتصال به راههای شهری مکلف به رعایت آن هستند لازم نیست.

۶. وزارت مسکن و شهرسازی مکلف است با تشکیل یک کمیته دائمی متشکل از کارشناسان و متخصصان ذی صلاح نسبت به بازنگری مداوم این آیین نامه اقدام نماید

این کمیته با بررسی نتایج حاصل از اجرای این آیین نامه که به صورت دلایل فنی و اقتصادی و فرهنگی موارد استثناء موضوع بند ۱ این مصوبه اعلام خواهد شد و هر نظر و پیشنهاد اصلاحی دیگری که به دبیرخانه شورای عالی شهرسازی و معماری برسد اصلاحات لازم در آیین نامه را به عمل خواهد آورد یا چنانچه تحقیقاتی را ضروری تشخیص دهد پیشنهاد خواهد نمود

عباس آخوندی

وزیر مسکن و شهرسازی

و

رئیس شورای عالی شهرسازی و معماری ایران

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	۱ ضوابط عمومی
۱	۱.۱ تعریفها
۲	۲.۱ عملکرد
۳	۳.۱ سیاستهای عمومی
۴	۴.۱ تشخیص نیاز
۹	۲ هسته‌های شهری مسکونی
۹	۱.۲ اصول
۱۰	۲.۲ ضوابط شبکه
۱۴	۳.۲ دسترسی
۱۴	۴.۲ ضوابط اجزا
۱۴	۱.۴.۲ ظرفیت و تعداد خطوط
۱۶	۲.۴.۲ سرعت
۱۶	۳.۴.۲ فاصله دید
۱۷	۴.۴.۲ قرارگیری افقی
۱۸	۵.۴.۲ قرارگیری قائم
۱۸	۶.۴.۲ درختکاری
۱۹	۷.۴.۲ رعایت حال پیاده‌ها و دوچرخه‌سواران
۲۰	۸.۴.۲ وسایل جابجایی جمعی
۲۲	۹.۴.۲ جادور (دوربرگردان)
۲۵	۱۰.۴.۲ پارکینگ
۲۹	۱۱.۴.۲ وسایل کنترل ترافیک
۳۱	۱۲.۴.۲ روشنایی

۳۱	۱۳.۴.۲ تأسیسات تخلیه آب بارش
۳۱	۱۴.۴.۲ تأسیسات شهری
۳۲	۱۵.۴.۲ جدول
۳۲	۱۶.۴.۲ نیمرخهای عرضی نمونه
۳۷	۳ مناطق مرکزی
۳۷	۱.۳ ریشه‌های مشکل
۳۹	۲.۳ ضوابط کلی
۳۹	۱.۲.۳ سیاستها
۳۹	۲.۲.۳ شبکه راهها
۴۴	۳.۲.۳ پارکینگ
۴۴	۴.۲.۳ وسایل نقلیه جمعی
۴۷	۴ مراکز مهم صنعتی و تجارتي
۴۸	۱.۴ اصول
۵۰	۲.۴ ظرفیت و تعداد خطوط
۵۱	۳.۴ قرارگیری افقی و قائم
۵۴	۴.۴ رعایت حال پیاده‌ها و دوچرخه‌سواران
۵۵	۵.۴ پارکینگ
۵۵	۶.۴ وسایل کنترل ترافیک
۵۷	۵ سرعت گیرها
۵۷	۱.۵ آشنایی
۵۸	۲.۵ کاربرد
۶۶	۳.۵ انتخاب طرح سرعت گیر
۶۶	۴.۵ موقعیت
۶۸	۵.۵ نمایان ساختن
۷۰	۶.۵ تعیین جای سرعت گیر
۷۱	۷.۵ شیوه‌های مختلف کاهش سرعت
۷۱	۱.۷.۵ گرده‌ماهی
۷۵	۲.۷.۵ باریک کردن خط
۷۶	۳.۷.۵ کاهش تعداد خطها
۷۶	۴.۷.۵ پیچاندن سواره‌رو
۷۸	۵.۷.۵ درختکاری
۷۸	۶.۷.۵ تغییر دید و تغییر صدا
۸۰	۷.۷.۵ میدان

ضوابط عمومی

۱.۱ تعریفها

هسته شهری - قطعه‌ای از شهر است که هیچ راه شریانی از داخل آن نمی‌گذرد.

خیابان محلی - خیابانی است که در طراحی و بهره‌برداری از آن نیازهای وسایل نقلیه موتوری، دوچرخه سوار و پیاده با اهمیت یکسان رعایت می‌شود برای رعایت حال پیاده و دوچرخه، سرعت وسایل نقلیه موتوری در این خیابانها پایین نگه داشته می‌شود.

جادور (دوربرگردان) - قسمتی از سواره‌رو است که به منظور فراهم ساختن امکان دور زدن وسایل نقلیه موتوری در نظر می‌گیرند.

جادور فلکه‌ای - جادوری است دایره‌ای شکل.

سرعت‌گیر - مجموعه طراحی‌هایی است که برای وادار کردن رانندگان وسایل نقلیه موتوری به کاهش سرعت به کار می‌گیرند.

گرده ماهی - برجستگی استاندارد گرده ماهی شکلی است که به منظور وادار کردن رانندگان وسایل نقلیه موتوری به کاهش سرعت، به کف راه می دهند.

۲.۱ عملکرد

خیابانهای محلی به خیابانهای اطلاق می شود که در داخل هسته های شهری قرار دارند اهمیت نقش ترافیکی خیابانهای محلی با رعایت نیازهای محیطی هسته شهری مربوط به آن تعیین می شود. بنابراین، ضوابط خیابانهای محلی در مناطق مسکونی، مراکز تجاری، و مناطق صنعتی و عمده فروشی یکسان نیست؛ و در این بخش، به هر یک از این مناطق فصل جداگانه ای اختصاص داده شده است.

نقش ترافیکی (جابجایی و دسترسی وسایل نقلیه موتوری) فقط یکی از نقشهای اصلی خیابانهای محلی است. این خیابانها بستر تشکیل دهنده محیطهای شهری اند، و زندگی و کار و جنب و جوش و گردش و خرید در آن جریان دارد (نقش اجتماعی). همچنین، خیابانهای محلی عنصر اصلی تشکیل دهنده معماری شهری اند، و در ایجاد جاذبه های بصری و فضا سازیهای دلپذیر، و در هویت و جهت دادن به محل مؤثرند (نقش معماری شهری). به علاوه، این خیابانها کانالهای تهویه و نورگیرهای محل اند، و از حریم آنها می توان برای پرورش گل و گیاه و ایجاد محیطهای کوچک شاداب استفاده کرد (نقش تأثیرات آب و هوایی).

به این ترتیب، شبکه خیابانهای محلی در شکل دادن به محیط خود نقش تعیین کننده دارند، و چون خواست اصلی ایجاد محیطهای بهتر برای زندگی و فعالیت مردم است، در طراحی این خیابانها برتری به محیط داده می شود. به این ترتیب، نقش ترافیکی این خیابانها کاملاً در جهت هدفهای ایجاد محیط مورد نظر تعیین می شود. اگر بین خصوصیات شبکه و سرعت حرکت وسایل نقلیه موتوری از یک طرف؛ و نیازهای محیطی از طرف دیگر، تعارض بروز کند، باید بدون تردید برتری را به نیازهای محیطی دهند، و حرکت وسایل نقلیه را متناسب با نیازهای محیط تنظیم کنند.

بنابراین، شکل شبکه و طرح هندسی خیابانهای محلی تابع عملکرد اصلی هسته شهری است که خیابان در آن واقع است. اگر چه می توان ضوابط عمومی کلی ای برای

خیابانهای محلی تعیین کرد؛ اما، اجزای این خیابانها را باید با توجه کامل به عملکرد محیطی که خیابان در آن واقع است، طراحی کنند.

به این ترتیب، شکل شبکه‌بندی و طرح هندسی خیابانهای محلی به طور یکپارچه‌ای با طراحی شهری پیوند می‌خورد، یعنی، اهمیت نسبی هر یک از نقشه‌هایی که خیابان بر عهده می‌گیرد، بر حسب عملکرد محیط آن تغییر می‌کند؛ و این اصل در شکل شبکه و طرح اجزای آن تأثیر تعیین کننده دارد.

۳.۱ سیاستهای عمومی

در طرح خیابانهای محلی رعایت دستورهای زیر ضروری است:

- خیابان محلی را باید به عنوان یکی از عناصر اصلی طراحی هسته شهری در نظر بگیرند؛ و هسته شهری و شبکه خیابانهای واقع در آن را به صورت یکپارچه طراحی کنند. رعایت این دستور در توسعه‌های جدید، و همچنین در ساماندهی ترافیکی مناطق موجود شهری الزامی است. در مورد اخیر، ساماندهی ترافیکی داخل هسته‌های شهری باید به عنوان بخشی از ساماندهی شهری این هسته‌ها باشد.

- خیابانهای محلی باید با قبول حضور پیاده‌ها و دوچرخه‌سواران و وسایل نقلیه در کنار یکدیگر و با رعایت حال هر سه طرح شوند.

- رعایت حال پیاده‌ها و دوچرخه‌ها، توجه به آرامش محیط، ایمنی، و همچنین بهینه‌سازی استفاده از منابعی که صرف احداث خیابان می‌شود ایجاب می‌کند که سرعت حرکت وسایل نقلیه در خیابان محلی را پایین، و کمتر از ۳۰ کیلومتر در ساعت نگه دارند.

- شکل شبکه، طرح هندسی و همچنین طراحی محیط اطراف راه باید احساس محلی بودن خیابان را به رانندگان و وسایل نقلیه منتقل کند، به نحوی که حداکثر سرعت مجاز توسط اکثریت قاطع رانندگان و وسایل نقلیه رعایت شود (سرعت ۸۵ درصد از حداکثر سرعت مجاز بیشتر نشود).

- برای حمل بار و رسانیدن خدمات شهری، و خدمات اضطراری (نیروی انتظامی و آمبولانس و آتش‌نشانی)، وسایل نقلیه موتوری به همه بناها باید دسترسی داشته باشند به علاوه، دسترسی وسایل نقلیه اضطراری به بناها باید سریع و راحت باشد رعایت این اصل، در مناطق مخصوص پیاده و دوچرخه نیز ضروری است.

- برای جابجا شدن افراد در داخل هسته‌های شهری (سفرهای داخلی هسته‌ها)، باید به پیاده روی و دوچرخه سواری اولویت دهند برای جزئیات به بخشهای مسیرهای پیاده و دوچرخه رجوع کنید

جای پارک مورد نیاز را باید در حاشیه خیابانهای محلی واقع در هسته شهری مورد نظر، و همچنین به صورت پارکینگهای جمعی اختصاصی یا عمومی تأمین کنند در انجام این کار، رعایت رهنمودهای زیر ضروری است:

- بهتر است دسترسی ترافیک موتوری به پارکینگهای جمعی متوسط و بزرگ (بیش از ۱۰۰ جای پارک) مستقیماً از راههای شریانی درجه ۲ باشد

- پارکینگ حاشیه‌ای به ایمنی، زیبایی، و عملکرد محیط لطمه نزنند

- در خط پارکینگ برای بارگیری و باراندازی، سوار و پیاده شدن مسافران، و ایستگاههای اتوبوس و تاکسی جای کافی در نظر بگیرند، و باقیمانده را به پارکینگ حاشیه‌ای اختصاص دهند

- استفاده از پارکینگ حاشیه‌ای را کنترل کنند برای جزئیات آن به بخش ۹، «دسترسیها» رجوع کنید

۴.۱ تشخیص نیاز

خیابانهای محلی مؤثرترین فضای عمومی است که طراح شهری در اختیار دارد تا با استفاده متناسب از آن، محیطی خواستنی، زیبا، آرام، راحت، امن، ایمن، و با هویت ایجاد کند؛ و همه این خواستها را به نحوی اقتصادی و قابل پیاده شدن تأمین نماید

تصدیق می شود که تأمین جابجاییهای داخلی و ارتباط دادن هسته های شهری به شبکه راههای شریانی، فقط یکی از وظایف اصلی خیابانهای محلی است. اما، اگر این خیابانها نتوانند نقش ترافیکی خود را به خوبی انجام دهند، تحقق بسیاری از خواسته های مطلوب شهرسازی عملاً غیرممکن است؛ و محیط واقعی ایجاد شده با محیط مطلوب مورد نظر طراحان، تفاوت زیادی خواهد داشت.

بنابراین، طراحی خیابانهای محلی را نمی توان و نباید از طراحی کالبدی هسته های شهری مجزا کرد. هسته شهری باید به صورت یکپارچه، همراه با شبکه های جابجایی آن طراحی شود. برای این کار، مهندس ترافیک (حمل و نقل) و طراح شهری باید، با فراموش کردن این بحث غیرواقعی که نقش کدامیک تعیین کننده است، از ابتدایی ترین مرحله طرح تا پایان آن با هم، به طور مداوم، همکاری کنند.

در طرحهای کالبدی (جامع، تفصیلی، هادی، آماده سازی، و مانند آن) باید سه عنصر کاربری زمین، سیستم جابجایی شامل شبکه راهها، و سیاستهای کنترل تقاضای ترافیک موتوری را با هم ترکیب کنند، و طرح شهری مناسب و قابل پیاده شدن را از ترکیب آنها نتیجه بگیرند. بر این اساس، ضرورت خیابانهای محلی در قالب آن دسته از طرحهای کالبدی تعیین می شود، که به جزئیات داخل هسته های شهری می پردازند. بر حسب مورد، طرحهای تفصیلی، آماده سازی، و ساماندهی بافتهای قدیمی چنین وظیفه ای را به عهده دارند. به این ترتیب، نوع، مقدار تراکم، و توزیع کاربریهای داخل هسته های شهری را نباید بدون توجه به محدودیتهای خیابانهای محلی در جابجایی داخل هسته ها؛ و همچنین، بدون توجه به محدودیتهای ظرفیتی نقاط اتصال این خیابانها به شبکه راههای شریانی تعیین کنند.

بنابراین، طراحی هسته های شهری (که در جزء آن خیابانهای محلی نیز تعیین می شوند) باید متکی بر مطالعه ای باشد که مقدار سفرهای داخلی (سفرهایی که مبدأ و مقصد آنها در داخل هسته شهری واقع است) و سفرهای خارجی (سفرهایی که یا مبدأ و یا مقصد آن در خارج از هسته شهری واقع است) را برآورد می کند؛ و محل و نحوه اتصال شبکه خیابانهای محلی به شبکه راههای شریانی اطراف هسته شهری را از نظر ترافیکی بررسی می کند.

در این مطالعه، طراح شهری و مهندس ترافیک باید براساس عملکرد هسته شهری و

سیاستهای تنظیم ترافیک موتور، شبکه خیابانهای محلی (و مسیرهای پیاده و دوچرخه) را تعیین کنند، و با انجام موارد زیر، تعادل بین سیستم جابجایی و کاربریها را بسنجند:

- سقف تراکم انواع کاربریهای توسعه و میزان سفرسازی آنها را پیش بینی و برآورد کنند.

- بناهایی را که از نظر سفرسازی مهم اند (نظیر بازار، بازارچه، ورزشگاه، و مراکز فرهنگی و تفریحی)، جداگانه بررسی کنند، و نیازهای جابجایی آنها را، از نظر نوع وسیله جابجایی و تغییرات زمانی رفت و آمدها، با جزئیات بیشتری مطالعه کنند.

- سهم پیاده روی و دوچرخه سواری در سفرهای داخلی را (با توجه به طراحیهای مورد نظر، مثلاً در نظر گرفتن خیابان مخصوص پیاده) به طور واقع بینانه ای پیش بینی کنند.

- حجم ترافیک موتور را برای سقف توسعه، در ساعت شلوغ، برآورد کنند. برای این کار، گاهی لازم است که مالکیت اتومبیل شخصی در منطقه، و میزان استفاده از آن در آینده (با توجه به سیاستهای تنظیم تقاضای در نظر گرفته شده) پیش بینی شود.

- برای سفرهای خارجی هسته، سهم استفاده کنندگان از انواع وسایل نقلیه را پیش بینی کنند، و وضعیت اتوبوسرانی موجود و بهبود و توسعه آتی آن را به طور واقع بینانه ای در نظر بگیرند.

- محل ایستگاههای وسایل جابجایی جمعی را تعیین کنند و مسیرهای دوچرخه و پیاده را به آنها اتصال دهند.

- غالباً، محل اتصال شبکه خیابانهای محلی به راههای شریانی، گلوگاه ترافیکی است. وضعیت ترافیک در این نقاط را با جزئیات بیشتری مطالعه کنند؛ و در صورت لزوم (با تغییر دادن شکل شبکه خیابانهای محلی) تعداد نقاط اتصال به راههای شریانی را افزایش دهند.

– مقدار تقاضای پارکینگ هسته شهری را برآورد کنند؛ و سهم پارکینگ حاشیه‌ای و غیرحاشیه‌ای را تعیین نمایند

– وضعیت ترافیک در شبکه راههای شریانی اطراف هسته شهری مورد مطالعه را در وضعیت موجود، و همچنین در وضعیت توسعه کامل هسته شهری بررسی کنند

بافتهای پر

ایجاد خیابان جدید، و تغییر دادن خیابانهای موجود باید متکی بر مطالعات امکان‌سنجی (سنجش تأثیرات محیطی) باشد. در این مطالعه، باید عملکرد اصلی هسته شهری و عملکردهای فرعی آن، و همچنین نقشهای مختلف خیابانها مشخص شود. رابطه بین سفرسازی کاربریها و ترافیک خیابانها؛ و همچنین، نحوه استفاده از خیابانهای موجود بررسی گردد. در این بررسیها، انواع گزینه‌های زیر را بسنجند:

- متناسب کردن نوع و نحوه استفاده از کاربریها یا عملکرد اصلی هسته شهری
- برتری دادن به پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری برای سفرهای داخلی هسته شهری
- برتری دادن به وسایل نقلیه جمعی برای سفرهای خارجی هسته شهری
- تجدید سازمان (تجدید نظر در طبقه‌بندی عملکردی) شبکه راههای موجود در داخل هسته شهری و اطراف آن

- متناسب ساختن مشخصات هندسی خیابان محلی با عملکرد اصلی آن
- متناسب ساختن محیط اطراف راه با عملکرد اصلی خیابان محلی
- استفاده از سرعت گیرها برای کاهش سرعت وسایل نقلیه در داخل هسته‌های شهری

– اصلاحات ترافیکی و هندسی در نقاط اتصال شبکه خیابانهای محلی به شبکه راههای شریانی

هسته‌های شهری مسکونی

۱.۲ اصول

در طراحی خیابانهای داخلی هسته‌های شهری مسکونی اصول زیر را رعایت کنند:

- به نقش راه به عنوان عامل وحدت بخش هسته شهری؛ و همچنین به عنوان محور مراودات اجتماعی ساکنان تأکید کنند
- از طریق طراحی، سرعت وسایل نقلیه را پایین نگه دارند، تا آرامش محیط و آزادی حرکت و ایمنی پیاده‌ها تأمین شود
- از طریق طراحی، از تعداد سفرهای عبوری؛ که کاری در داخل هسته شهری ندارند، و فقط از آن عبور می‌کنند، بکاهند
- یک شبکه پیوسته پیاده‌روی کاربریها را به یکدیگر، به ایستگاههای وسایل نقلیه عمومی، و به مسیرهای اصلی پیاده اتصال دهد
- یک شبکه پیوسته دوچرخه‌رو کاربریها را به یکدیگر، به ایستگاههای وسایل نقلیه عمومی و به مسیرهای اصلی دوچرخه اتصال دهد

- مراکز تجاری و خدماتی محلی را در موقعیتی قرار دهند، که دسترسی پیاده‌ها و دوچرخه‌ها به آنها راحت و ایمن باشد.
- ایجاد واحدهای تجاری کوچک را که مراجعان آنها محلی هستند (مغازه‌های فروشندۀ مایحتاج روزمره زندگی، که مشتریان آنها پیاده یا با دوچرخه مراجعه می‌کنند)، تشویق کنند.
- استفاده از پارکینگ حاشیه‌ای کنترل شود، تا حاشیه خیابانهای محلی به جای پارک ترافیک غیرمحلی تبدیل نشود.
- کلیۀ واحدهای مسکونی برای خدمات شهری، حمل کالا، و خدمات اضطراری به وسایل نقلیه موتوری دسترسی داشته باشند.
- ساکنان و میهمانان آنها در فاصله‌ای قابل قبول از محل زندگیشان به پارکینگ اتومبیل و دوچرخه دسترسی داشته باشند.
- در کاربریهای غیرمسکونی، برای مراجعین و کارکنان آنها، متناسب با نیاز و با توجه به سیاست محدود ساختن استفاده از اتومبیل شخصی، برای اتومبیل و دوچرخه پارکینگ در نظر بگیرند. همچنین، مطابق ضوابط تعیین شده در بخش «دسترسیها»، برای این کاربریها جای بارگیری و باراندازی در نظر بگیرند.

۲.۲ ضوابط شبکه

برتری دادن به قسمتهای مستقیم
جز در موارد استثنایی که پستی و بلندی زمین و یا نوع خاص هسته شهری مسکونی ایجاب می‌کند، باید به قسمتهای مستقیم (در مقایسه با منحنی) برتری دهند، و زاویه تقاطعها و پیچهای شبکه را تا حد امکان نزدیک به ۹۰ درجه بگیرند.

پایین نگه داشتن سرعت
از نظر پایین نگه داشتن سرعت ترافیک موتوری، امتداد سواره‌رو خیابانها نباید طولانی و مستقیم باشد. توصیه می‌شود که طول هر قسمت مستقیم از ارقام جدول ۱ بیشتر نباشد.

اگر طول خیابان بیشتر از ارقام تعیین شده در جدول فوق است، باید سواره‌رو را با تغییر جهتهای تند (زاویه نزدیک به ۹۰ درجه و با قوسی که شعاع آن حداقل است) بشکنند.

جدول ۱ حداکثر طول قسمت مستقیم سواره‌رو در خیابانهای محلی.

حداکثر طول قسمت مستقیم (متر)		سرعت حرکت مورد نظر (کیلومتر در ساعت)
شیب طولی کمتر از ۳ درصد	شیب طولی ۳ درصد و بیشتر	
۱۰۰	۷۵	۳۰
۱۵۰	۱۲۵	۴۰

زاویه تغییر جهت کوچک (مثلاً کمتر از ۵۰ درجه) و قوسی که شعاع آن، به طور قابل ملاحظه‌ای، از شعاع حداقل بیشتر است، شکستگی به حساب نمی‌آید؛ زیرا در کاهش دادن سرعت وسایل نقلیه تأثیر زیادی ندارد. تعداد این شکستگیها، از محل ورود به داخل هسته تا دورترین مقصد واقع در داخل آن، باید از ۴ و بهتر است از ۳ شکستگی بیشتر نباشد از نظر رعایت این ضابطه، تقاطعها برای وسایل نقلیه‌ای که به راست یا چپ می‌پیچند نقطه شکستگی به حساب می‌آید، اما برای وسایل نقلیه‌ای که مستقیم عبور می‌کنند نقطه شکستگی نیست.

میدان و شبه میدان یک نقطه شکستگی است، و استفاده از آنها برای کاهش طولهای مستقیم و رعایت طولهای تعیین شده در جدول ۱ توصیه می‌شود.

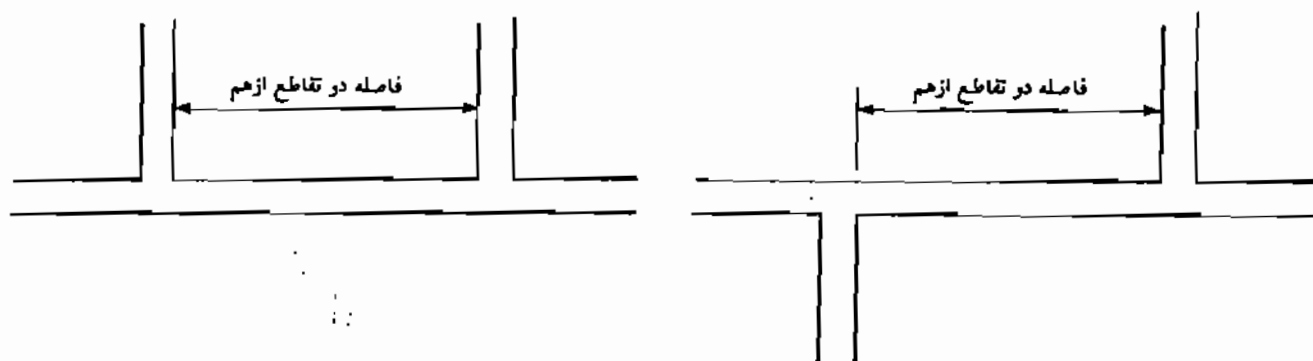
تقاطع خیابانهای محلی با یکدیگر باید به صورت سه‌راه باشد اگر یکی از شاخه‌ها بن‌بست است، تقاطع را می‌توان به صورت چهارراه در نظر گرفت. در وضع ناچاری که چهار شاخه با یکدیگر تلاقی می‌کنند، باید در محل تلاقی میدان در نظر بگیرند در هیچ حالتی، تلاقی بیش از چهار شاخه با یکدیگر مجاز نیست، و میدان سه شاخه به میدان چهار شاخه برتری دارد.

توصیه می‌شود که زاویه تقاطع تا حد امکان به ۹۰ درجه نزدیک باشد در شرایط مشکل می‌توان زاویه تقاطع را کمتر و تا ۶۰ درجه گرفت.

توصیه می‌شود که فاصله تقاطعها از یکدیگر از حداقلهای تعیین شده در جدول ۲ بیشتر باشد (شکل ۱).

جدول ۲ حداقل فاصله تقاطعها از یکدیگر در خیابانهای محلی.

حداقل فاصله تقاطعها از یکدیگر در خیابانهای محلی (متر)		وضعیت تقاطعها
خیابان محلی اصلی	خیابان محلی فرعی	
۴۰	۲۰	مقابل هم (شکل ۱- الف)
۸۰	۴۰	مجاور هم (شکل ۱- ب)



«ب» در سه راه مجاور هم

«الف» دو سه راه مقابل هم

شکل ۱ حداقل فاصله تقاطعها در خیابانهای محلی مسکونی.

اتصال به شبکه راههای شریانی

شکل ۲ شیوه‌های مختلف نحوه اتصال خیابانهای محلی به راههای شریانی را نشان می‌دهد. برای راههایی که از این پس طرح می‌شود، فقط اتصال نوع «الف» توصیه می‌شود.

اگر شرایط مشکل در بافتهای پر ایجاب کند که از اتصال نوع «ب» استفاده شود، طرح تقاطع باید به خوبی گویا باشد تا احتمال اشتباه گرفتن انشعاب خیابان محلی به جای امتداد راه شریانی ناچیز باشد. این کار با متمایز ساختن امتدادهای مشخص (پیاده‌رو، درختکاری) در خیابان محلی و راه شریانی؛ و همچنین، با انتخاب طرح هندسی مناسب برای تقاطع امکان‌پذیر است.

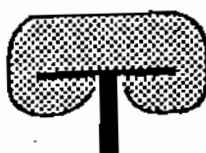
اگر در موارد ناچاری و در داخل بافتهای پر وضعیت «ج» و «ه» پیش آید؛ باید در انتهای خیابان شریانی، جهت اعلام تغییر طبقه‌بندی خیابان و همچنین جهت دور زدن وسایل نقلیه‌ای که نمی‌خواهند وارد هسته شهری مسکونی شوند، میدان



«ه»



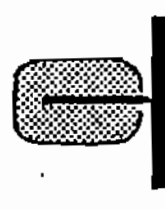
«د»



«ج»



«ب»



«الف»

شکل ۲ انواع طرز اتصال شبکه خیابانهای محلی به شبکه راههای شریانی.

قرار دهند

به کار گرفتن تقاطع نوع «د» در شرایط عادی مجاز نیست، و در شرایط استثنایی به طراحیهای خاص نیاز دارد تا از معایب آن جلوگیری شود

اتصال شبکه خیابانهای محلی واقع در داخل یک هسته شهری به شبکه راههای شریانی در بیش از یک نقطه مجاز است، و از نظر عملکرد ترافیکی ضروری است. غالباً، این نقاط اتصال در اوقات شلوغ به صورت گلوگاههای ترافیکی در می‌آید. برای جلوگیری از این امر، باید با در نظر گرفتن عوامل زیر، نسبت به کافی بودن ظرفیت ترافیکی در نقاط اتصال مطمئن شوند:

- حجم ترافیک وسایل نقلیه ناشی از توسعه نهایی هسته شهری مورد نظر در ساعت شلوغ
- ظرفیت ترافیکی حداکثر برای تقاطعهای محل اتصال (فصل ۵ بخش مبانی)
- ظرفیت زیست محیطی خیابانهای محلی (فصل ۵ بخش مبانی)
- وضعیت شبکه راههای شریانی و فاصله تقاطعهای آنها از یکدیگر، با رعایت فاصله‌های تعیین شده در جدول ۳

جلوگیری از ورود ترافیک عبوری

شبکه خیابانهای محلی را باید چنان طرح کنند که رانندگان وسایل نقلیه، حتی در اوقات شلوغ، راغب به استفاده از آنها به عنوان راه عبوری نباشند یعنی، از طریق طراحی، مسیر ترافیک عبوری را طولانی کنند، و رانندگان را به کاهش سرعت وادارند؛ شکل ۳ نمونه‌های

جدول ۳ حداقل فاصله نقاط اتصال خیابانهای محلی به راههای شریانی درجه ۲

وضعیت		راه شریانی درجه ۲	
		اصلی	فرعی
فاصله اتصال خیابان محلی تا نزدیکترین تقاطع		۱۰۰ متر	۱۰۰
فاصله بین دو محل اتصال خیابان محلی در یک طرف راه شریانی درجه ۲		۲۰۰ متر	۱۰۰
فاصله بین دو محل اتصال خیابان محلی در دو طرف راه شریانی درجه ۲		۵	۱۰۰۰
۵ اتصال خیابانهای محلی به راههای شریانی درجه ۲ اصلی (با اهمیت در شبکه جابجایی شهر و طولانی) باید به صورت ورود و خروج باشد یعنی، فقط حرکتهای راستگرد عملی باشد هر جا که اتصال به این صورت است، در نظر گرفتن حداقل فاصله‌ای بین ورودیها و خروجیهای واقع در دو طرف خیابان ضروری نیست			

مختلفی از طرز قرارگیری و اتصال شبکه خیابانهای محلی را نشان می دهد.

۳.۲ دسترسی

برای ضوابط دسترسی ترافیک موتوری به خیابانهای محلی به بخش ۹، «دسترسیها» رجوع کنید.

۴.۲ ضوابط اجزا

۱.۴.۲ ظرفیت و تعداد خطوط

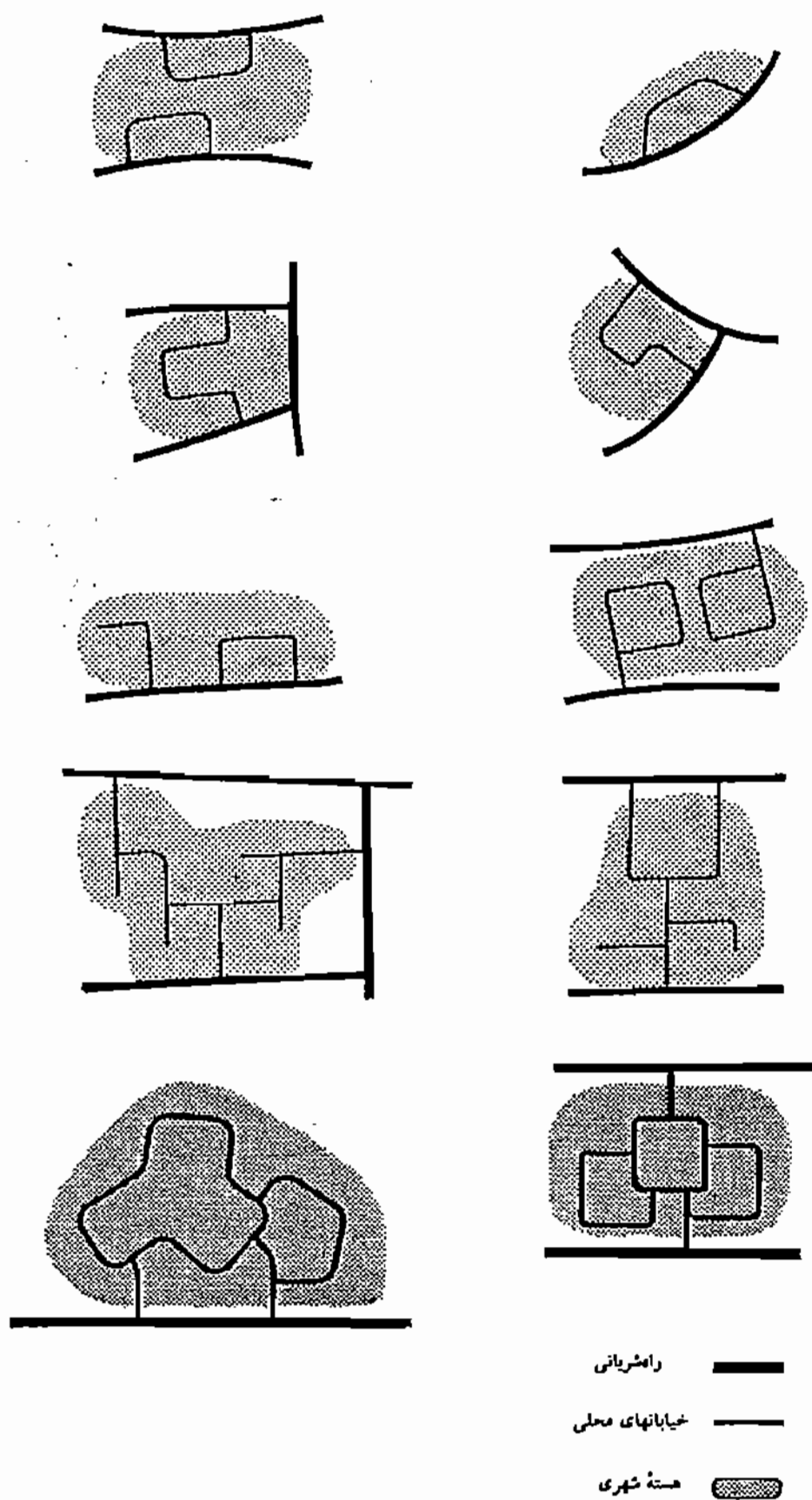
ظرفیت خیابانهای محلی واقع در داخل هسته های شهری مسکونی را باید براساس ظرفیتهای زیست محیطی تعیین کنند برای مقدار ظرفیت زیست محیطی به بند ۶.۵ و شکل های ۲۳ و ۲۴ و ۲۵ بخش مبانی رجوع کنید. ظرفیت زیست محیطی برخلاف ظرفیت ترافیکی، که برحسب معادل سواری تعیین می شود، برحسب تعداد انواع وسایل نقلیه است. در استفاده از شکل های فوق توجه کنند که:

- مهمترین عامل تعیین کننده ظرفیت زیست محیطی، عرض عبور خیابان است. هر چه عرض عبور بیشتر باشد، ظرفیت زیست محیطی کمتر است. زیرا، عبور پیاده از عرض خیابان مشکلتر می شود، و اساس ظرفیت زیست محیطی رعایت ایمنی و راحتی عبور پیاده ها از عرض خیابان است. بنابراین، عریض کردن خیابانهای محلی اگر باعث افزایش عرض عبور پیاده ها شود، موجب کاهش ظرفیت قابل قبول این خیابانها می شود.

- هر چه جمعیت محیط مسکونی آسیب پذیرتر باشد (سالمندان و خردسالان و زنان بچه دار جمعیت آسیب پذیرند)، مقدار ظرفیت را باید کمتر بگیرند.

- هر چه وضعیت جدول بندی و روشنایی و دید پیاده ها بهتر باشد، مقدار ظرفیت را باید بیشتر بگیرند.

تعداد خطهای سواره رو خیابانهای محلی مسکونی (بدون در نظر گرفتن خط پارکینگ) نباید از ۲ بیشتر باشد.



شکل ۳ نمونه‌هایی از شکل شبکه‌های خیابانهای محلی.

۲.۴.۲ سرعت

حداکثر سرعت مجاز برای خیابانهای محلی واقع در داخل هسته‌های شهری مسکونی ۳۰ کیلومتر در ساعت تعیین می‌شود. سرعت طرح این خیابانها را باید برابر سرعت مجاز بگیرند.

در آبادانیهای جدید باید با رعایت کردن ضوابطی که در این فصل داده شده (مخصوصاً شکل شبکه، مشخصات هندسی خیابان، و منظر سازی محیط اطراف آن) رانندگان وسایل نقلیه موتوری را وادار به کاهش سرعت کنند، به نحوی که سرعت ۸۵٪ آنها، در اوقات خلوت، کمتر از سرعت مجاز خیابان (حداکثر ۳۰ کیلومتر در ساعت) باشد. اگر در شرایط مشکل، رعایت این ضوابط عملی نیست، باید با به کار گرفتن شیوه‌های کاهش سرعت (فصل ۵) رانندگان وسایل نقلیه موتوری را وادار کرد که در حدود سرعت مجاز رانندگی کنند.

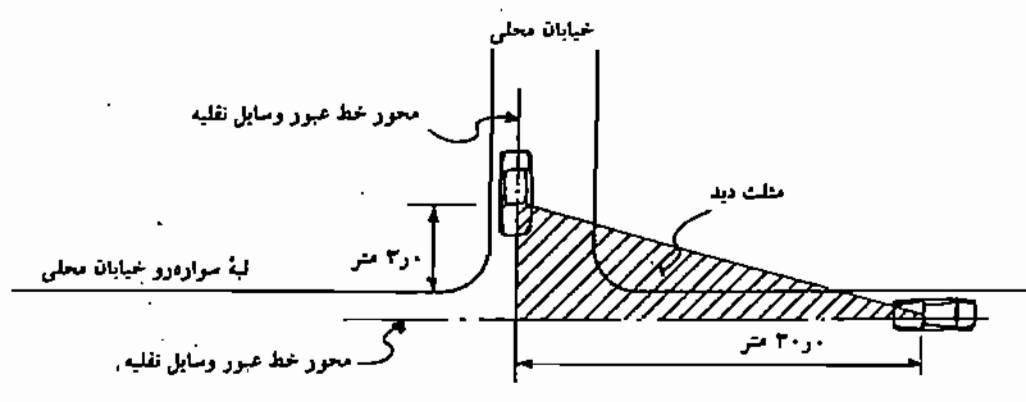
همچنین، در ساماندهی بافتهای پر، و در خیابانهای موجود واقع در داخل بافتهای مسکونی، می‌توان از شیوه‌های داده شده در فصل ۵، برای کاهش سرعت استفاده کرد.

۳.۴.۲ فاصله دید

حداقل فاصله دید توقف در خیابانهای محلی باید برای توقف وسیله نقلیه‌ای که با سرعت ۳۰ کیلومتر در ساعت حرکت می‌کند کافی باشد. این فاصله حداقل ۳۰ متر است (جدول ۲، بخش پلان و نیمرخیهای طولی).

در پیچها، با رعایت حداقل شعاع (۳۵ متر برای سرعت ۳۰ کیلومتر در ساعت)، و با در نظر گرفتن پیاده‌رو به عرض حداقل (۱٫۵ متر)، فاصله دید افقی خودبه‌خود تأمین است. ولی، اگر حاشیه سواره‌رو را درختکاری کنند، درختها گاهی جلوی دید افقی راننده را می‌گیرد. در این صورت، با استفاده از روش تعیین شده در بند ۸.۳ و شکلهای ۲۲ و ۲۳ بخش ۲، «پلان و نیمرخیهای طولی» باید فراهم بودن دید افقی را تأیید کنند.

مثلاً دید در تقاطع خیابانهای محلی با یکدیگر، حداقل باید برابر سطح مشخص شده در شکل ۴ باشد. در مورد تقاطع خیابانهای محلی با راههای شریانی، مطابق ضوابط تعیین شده در بخش ۷، «تقاطعها» عمل شود.



تقاطع کنترل شده با تابلوی «ایست»
شکل ۴ مثلث دید حداقل در تقاطع خیابانهای محلی.

۴.۴.۲ قرارگیری افقی

به منظور پایین نگه داشتن سرعت وسایل نقلیه، شعاع قوسهای افقی را باید حداقل بگیرند. حداقل شعاع قوس برای سرعت مجاز ۳۰ کیلومتر در ساعت برابر ۳۵ متر است (جدول ۱۰ بخش پلان و نیمرخهای طولی).

برای قوسهای گوشه‌های تقاطعها دایره ساده توصیه می‌شود. شعاع این دایره، اگر گردش به راست مجاز است ۵۰ متر، و اگر مجاز نیست ۱۵ متر تعیین می‌شود.

حداقل عرض خطهای اصلی و کمکی در خیابانهای محلی ۲٫۷۵ متر تعیین می‌شود، ولی این عرض را نباید از ۳٫۰ متر بیشتر بگیرند. اگر در لکه خط جدول وجود دارد، باید ۲٫۵ متر به حداقلهای فوق اضافه کنند. عرض پارکینگ حاشیه‌ای ۲٫۰ تا ۲٫۵ متر تعیین می‌شود.

شیب عرضی سواره‌رو بین ۲ تا ۲٫۵ درصد تعیین می‌شود در مواردی که کیفیت روسازی خوب نیست، این شیب را می‌توان ۳ درصد گرفت. شیب عرضی خط پارکینگ ۳٫۰ درصد توصیه می‌شود.

شیب عرضی خیابانهای محلی را نباید به دلیل وجود قوس افقی تغییر داد؛ بلکه، باید شیب عرضی معمول راه را در قوسها نیز حفظ کنند رعایت این ضابطه از نظر پایین نگاه داشتن سرعت حرکت وسایل نقلیه الزامی است. همچنین، خطها را نباید در قوسها عریضتر بگیرند، زیرا این کار سبب تشویق سرعت زیاد وسایل نقلیه می‌شود. بنابراین، مقطع عرضی در خیابانهای محلی در قوسها تغییر نمی‌کند.

اما، با استفاده از شابلون وسایل نقلیه تیپ باید کنترل کنند که وسایل نقلیه بزرگ (تریلی تیپ) بتوانند، با اشغال عرض کامل جاده، از قوسهای تند بگذرند برای آن که تریلی بتواند از عرض جاده در قوسهای به شعاع ۳۵ متر (حداقل شعاع برای سرعت مجاز ۳۰ کیلومتر در ساعت) بگذرد، عرض کل جاده باید حداقل ۶ متر باشد.

۵.۴.۲ قرارگیری قائم

شیب طولی خیابانهای محلی را تا آنجا که بشود باید ملایم بگیرند در دامنه‌های تند، شیب طولی خیابانها عامل تعیین کننده‌ای در پهنه‌بندی هسته‌های شهری مسکونی است، و بافت و شکل هسته‌ها بر این اساس تعیین می‌شود. مطلوب آن است که شیب طولی خیابانهای محلی از حداکثرهای تعیین شده در جدول ۱۸ بخش «پلان و نیمرخهای طولی» بیشتر نباشد.

در صورتی که رعایت حداکثرهای تعیین شده در جدول نامبرده مشکل و غیر عملی است، می‌توان شیب طولی را بیشتر و تا حدود حداکثرهای تعیین شده در جدول ۲۱ همان بخش گرفت. در این صورت باید مسأله حرکت پیاده‌ها و دوچرخه‌ها (در صورتی که شهر مناسب دوچرخه‌سواری است و سیاست شهر تشویق آن است) را کاملاً بررسی کنند و اگر ضروری است، این مسیرها را در امتدادهای مستقلى که شیب ملایمتری دارد قرار دهند.

حداقل شیب طولی را مطابق ضوابط داده شده در بخش «پلان و نیمرخهای طولی» تعیین کنند.

در نیمرخ طولی، مقدار K برای قوسهای قائم گنبندی و کاسه‌ای خط پروژه نباید از ۴ کمتر باشد. اگر خیابان روشنایی دارد، مقدار حداقل K در قوسهای کاسه‌ای را می‌توان برابر ۲ گرفت.

۶.۴.۲ درختکاری

درختکاری مؤثرترین و عملی‌ترین شیوه منظر سازی خیابانهای محلی است. درختکاری باید طراحی شود، و محل غرس درختان و نوع آنها در روی پلان زمین آرایبی تعیین شود. برای ضوابط جزئیات درختکاری، به فصل ۱۷ بخش ۳، «اجزای نیمرخهای عرضی» رجوع کنید.

۷.۴.۲ رعایت حال پیاده‌ها و دوچرخه‌سواران

در هر دو طرف کلیه خیابانهای محلی باید پیاده‌رو قرار دهند در موارد ناچاری و فقط در کوچه‌ها و خیابانهای محلی بن بست موجود، می‌توان به یک پیاده‌رو اکتفا کرد، به شرط آن که از طریق طراحی یا با استفاده از سرعت گیرها، سرعت حرکت وسایل نقلیه را کمتر از ۲۰ کیلومتر در ساعت نگه دارند برای تعیین عرض و سایر ضوابط پیاده‌روها به بخش ۱۰، «مسیرهای پیاده» رجوع کنید

در آبادانیهای جدید، اگر بین پیاده‌رو و سواره‌رو حاشیه قرار می‌دهند، باید از نظر ایمنی عبور پیاده‌ها، و همچنین زیبایی خیابان ضوابط زیر را رعایت کنند:

– حاشیه را همکف با پیاده‌رو بازند، و سطح آن را مطابق سطح پیاده‌رو
کف‌سازی کنند در داخل سطح کف‌سازی شده، می‌توان باغچه‌های کوچک
و پراکنده‌ای برای درختکاری و گلکاری در نظر گرفت.

– در طراحی درختکاری، موضوع دیده شدن پیاده‌ها هنگام عبور از عرض
خیابان را در نظر بگیرند، به نحوی که تا فاصله ۰.۷۵ متری لبه سواره‌رو
درخت کاشته نشود.

در طرح هسته‌های شهری مسکونی باید برای جابجایی در داخل هسته، بر پیاده‌روی و
دوچرخه‌سواری (در صورتی که شهر مناسب دوچرخه سواری است) تکیه کنند فراهم
ساختن سیستم یکپارچه پیاده‌رو و دوچرخه‌رو که همه واحدهای مسکونی را به مراکز خرید
و اداری و آموزشی، و همچنین به ایستگاههای اتوبوس و وسایل نقلیه همگانی ارتباط
می‌دهد ضروری است. برای ضوابط این مسیرها به بخش ۱۰، «مسیرهای پیاده» رجوع کنید

دوچرخه‌ها می‌توانند از سواره‌رو خیابانهای محلی بطور مشترک با وسایل نقلیه دیگر
استفاده کنند در خیابانهای محلی که تعداد دوچرخه‌سواران زیاد است، گاهی جدا ساختن
مسیر دوچرخه‌سواران با خط کشی و یا با رنگ و جنس متمایز روی آنها مفید باشد
مسیرهای دوچرخه در امتداد خیابان، و گاهی در امتداد مستقل قرار می‌گیرد. برای تعیین
عرض و سایر اجزای دوچرخه‌رو به فصل ۱۵، بخش ۳، «اجزای نیم‌رخهای عرضی» و

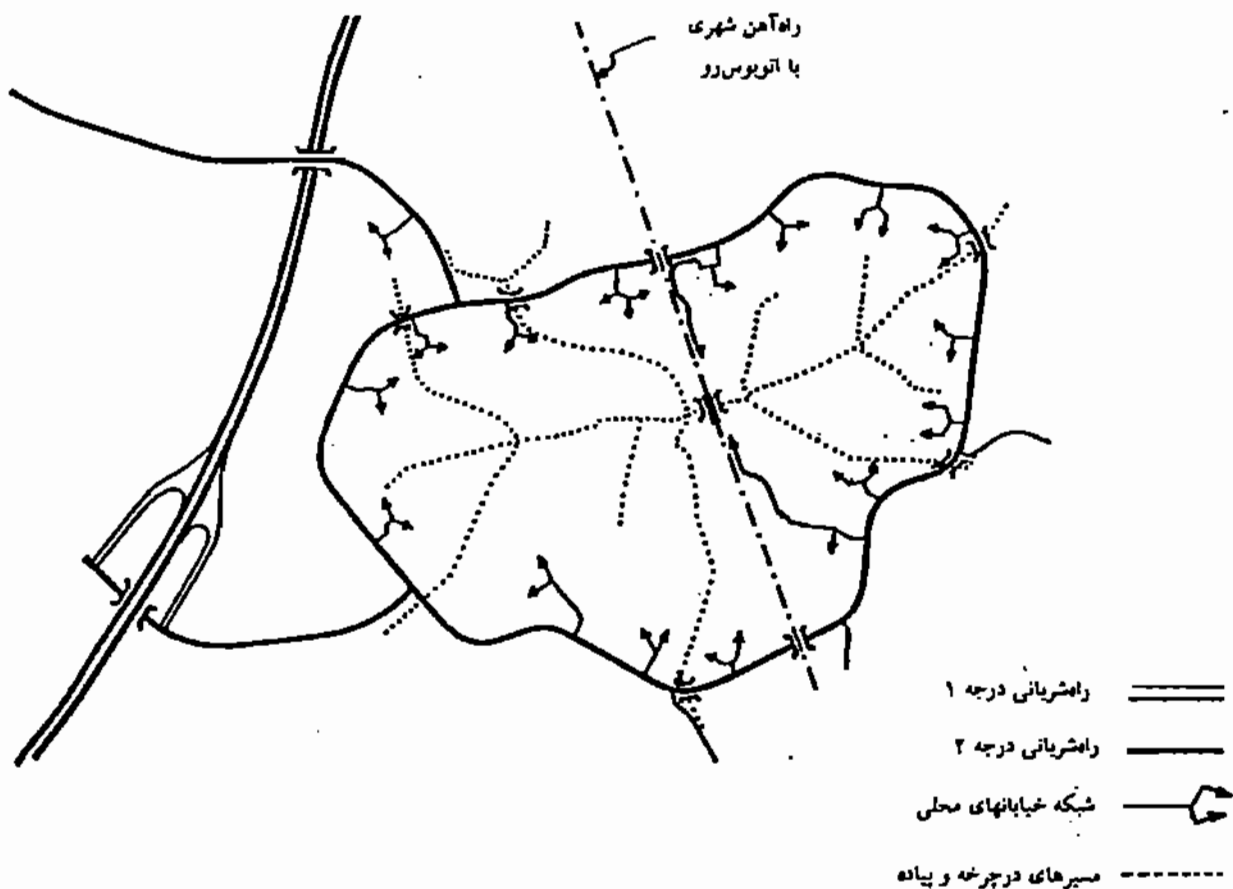
– همچنین به بخش ۱۱، «مسیرهای دوچرخه» رجوع کنید

شکل ۵ یک نمونه واقعی هسته شهری مسکونی (شهرک) را نشان می‌دهد که برای جابجایی داخلی به پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری متکی است. در این نمونه، حداکثر مسافت پیاده‌روی را ۸۰۰ متر، و حداکثر مسافت دوچرخه‌سواری را ۱۶۰۰ متر گرفته‌اند، و کاربریهای مختلف را بر این اساس توزیع کرده‌اند.

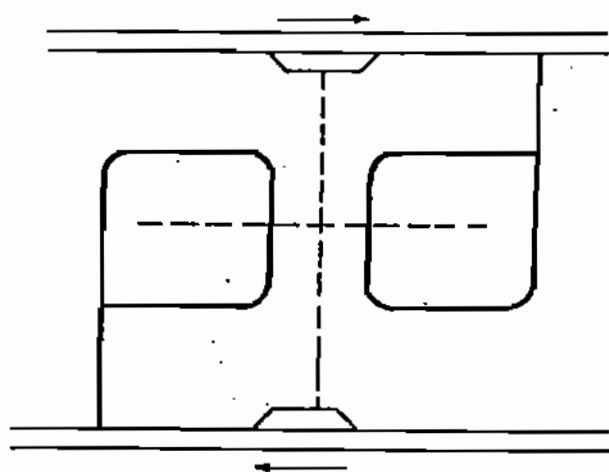
۸.۴.۲ وسایل جابجایی جمعی

در آبادانیهایی که از این پس طرح می‌شود، نباید مسیرهای اتوبوس را در امتداد خیابانهای محلی قرار دهند. ایستگاههای اتوبوس مربوط به هر هسته شهری را باید در خیابانهای شریانی واقع در پیرامون آن، و در نقاطی قرار دهند، که دسترسی پیاده‌ها و دوچرخه‌های هسته شهری به آنها راحت و نزدیک است. شکل ۶ نمونه‌هایی از طرز قرار دادن ایستگاههای اتوبوس را در کنار هسته‌های شهری مسکونی نشان می‌دهد.

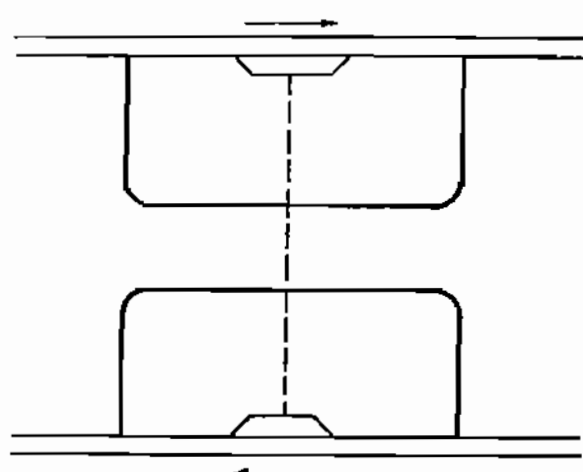
گاهی، در هسته‌های شهری بزرگ (شهرکها و مجتمعهای بزرگی که از یک



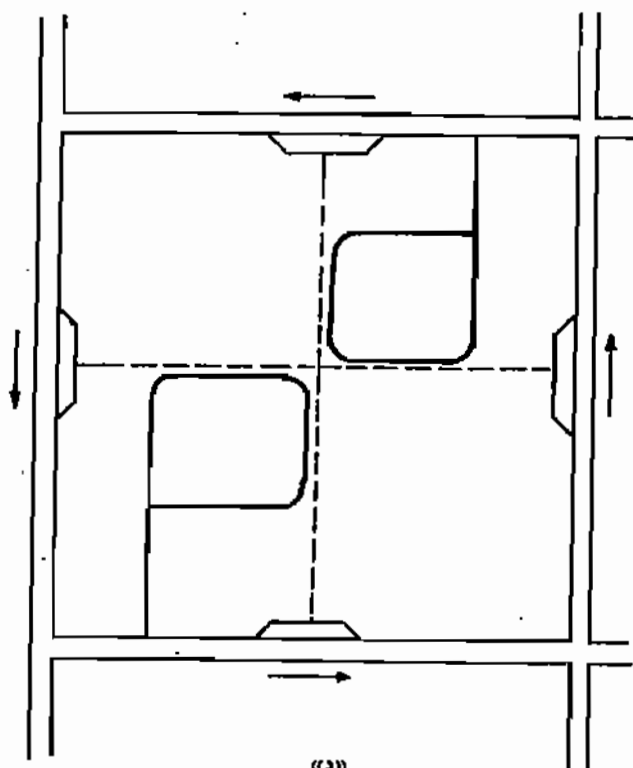
شکل ۵ نمونه شبکه خیابانهای محلی که در آن به حرکت وسایل جمعی و پیاده و دوچرخه برتری داده شده است.



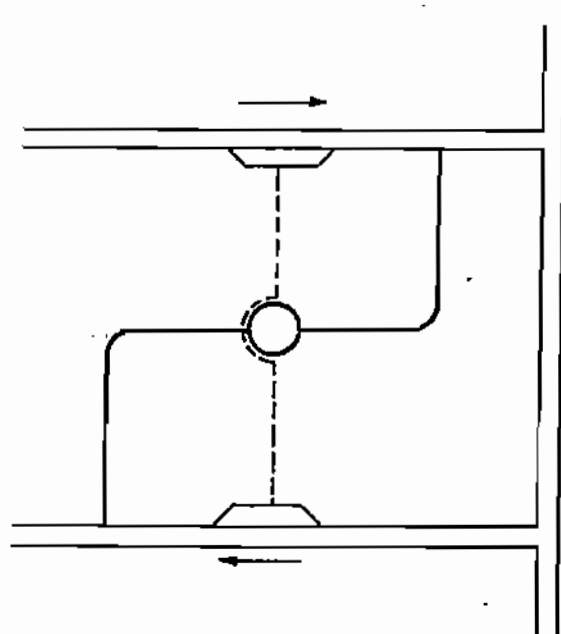
«الف»



«ب»



«ج»



«د»

- مسیر پیاده یا دوچرخه
- خیابان محلی
- ===== راه شریانی
- ایستگاه اتوبوس

شکل ۶ نمونه‌هایی از طرز قراردادن ایستگاههای اتوبوس در کنار هسته‌های شهری مسکونی.

هسته شهری تشکیل می شود)، قرار دادن ایستگاههای اتوبوس در راه شریانی، مسافت سفرهای اتوبوس را زیاد و غیر قابل قبول می کند در این موارد، می توان اتوبوس رو (جاده مخصوص اتوبوس) را از داخل هسته شهری عبور داد (شکل ۵). در چنین وضعیتی، باید کنترل کنند که از اتوبوس رو سایر وسایل نقلیه استفاده نکنند برای این منظور، می توان از مأمور، نگهبان، یا دروازه خود کار (که فقط برای اتوبوسهای مجاز باز می شود)، استفاده کرد.

۹.۴.۲ جادور (دوربرگردان)

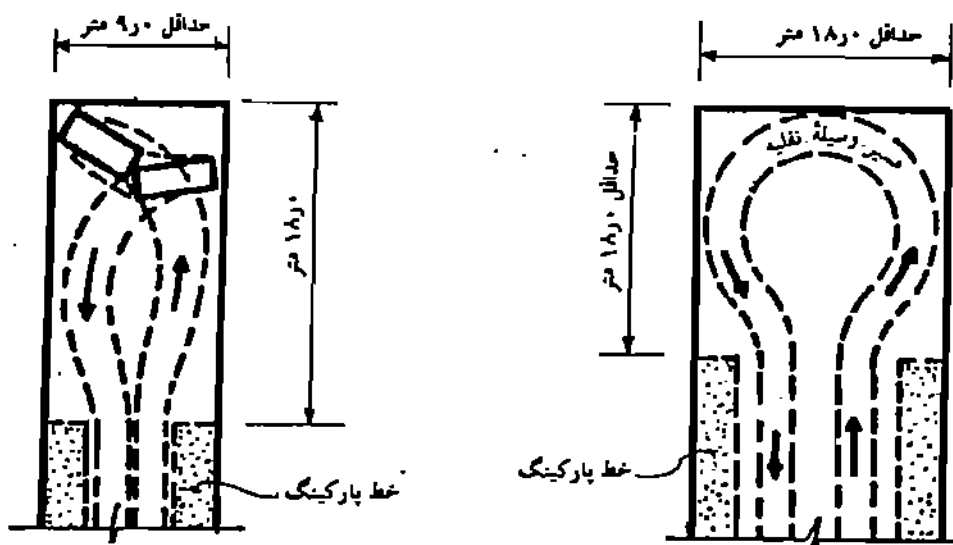
کاربرد جادورهایی که ضوابط آن در اینجا داده می شود، محدود به هسته های شهری مسکونی نیست. از نظر انسجام مطلب، ضوابط انواع جادورها در این بند تعیین شده است.

برای دور زدن پیوسته (بدون عقب و جلو کردن) سواری تیپ؛ عرض مورد استفاده وسایل نقلیه موتوری (جاده) نباید کمتر از ۱۸ متر باشد (شکل ۷-الف). برای دور زدن با یک بار عقب و جلو کردن، این عرض نباید از ۹۰ متر کمتر باشد (شکل ۷-ب).

جای دور زدن وسایل نقلیه را، در انتهای خیابانهای بن بست، به دونحو می توان فراهم کرد:

– جای دور زدن پیوسته

– جای دور زدن با یک بار عقب و جلو کردن



«ب» دور زدن با یکبار عقب و جلو کردن

«الف» دور زدن پیوسته

شکل ۷ حداقل عرض جاده برای دور زدن سواری تیپ

جای دور زدن پیوسته

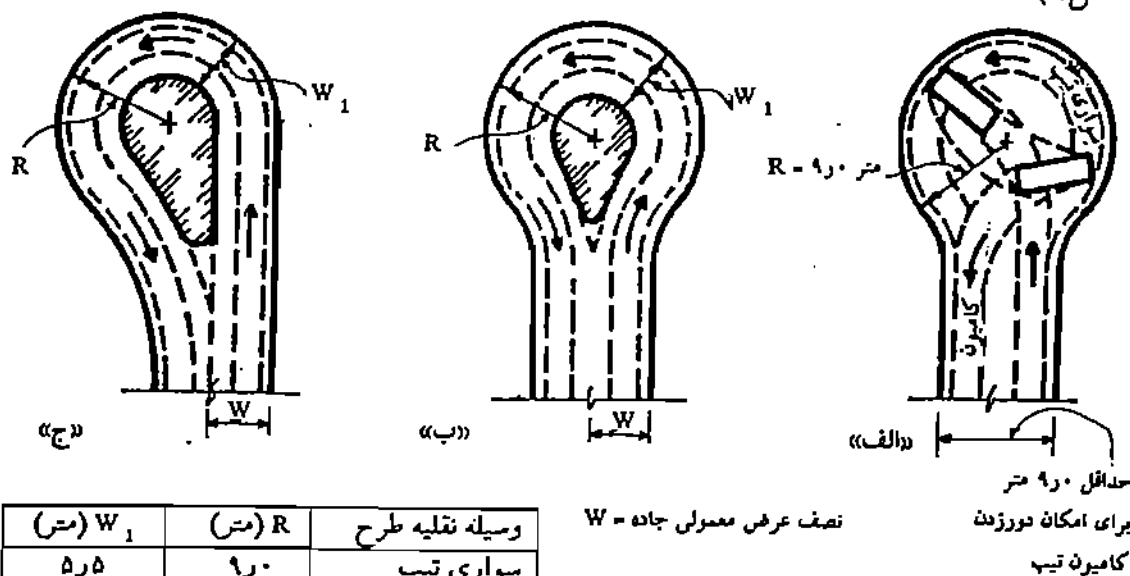
در خیابانهای بن‌بست با طول بیشتر از ۱۰۰ متر، بهتر است که امکان دور زدن پیوسته راه حداقل برای سواری تیپ، فراهم کنند برای این منظور، اگر عرض قسمت مورد استفاده وسایل نقلیه موتوری (جاده) از ۱۸٫۰ متر کمتر است، باید در انتهای آن، جادور فلکه‌ای در نظر بگیرند شکل ۸ سه نوع جادور فلکه‌ای را نشان می‌دهد.

نوع «الف» در مواردی توصیه می‌شود که تعداد وسایل نقلیه سنگین زیاد است، به علاوه، با اعمال مقررات، می‌توان از توقف غیرمجاز وسایل نقلیه در داخل محوطه فلکه جلوگیری کرد این نوع جادور برای مناطق مسکونی و تجاری توصیه نمی‌شود.

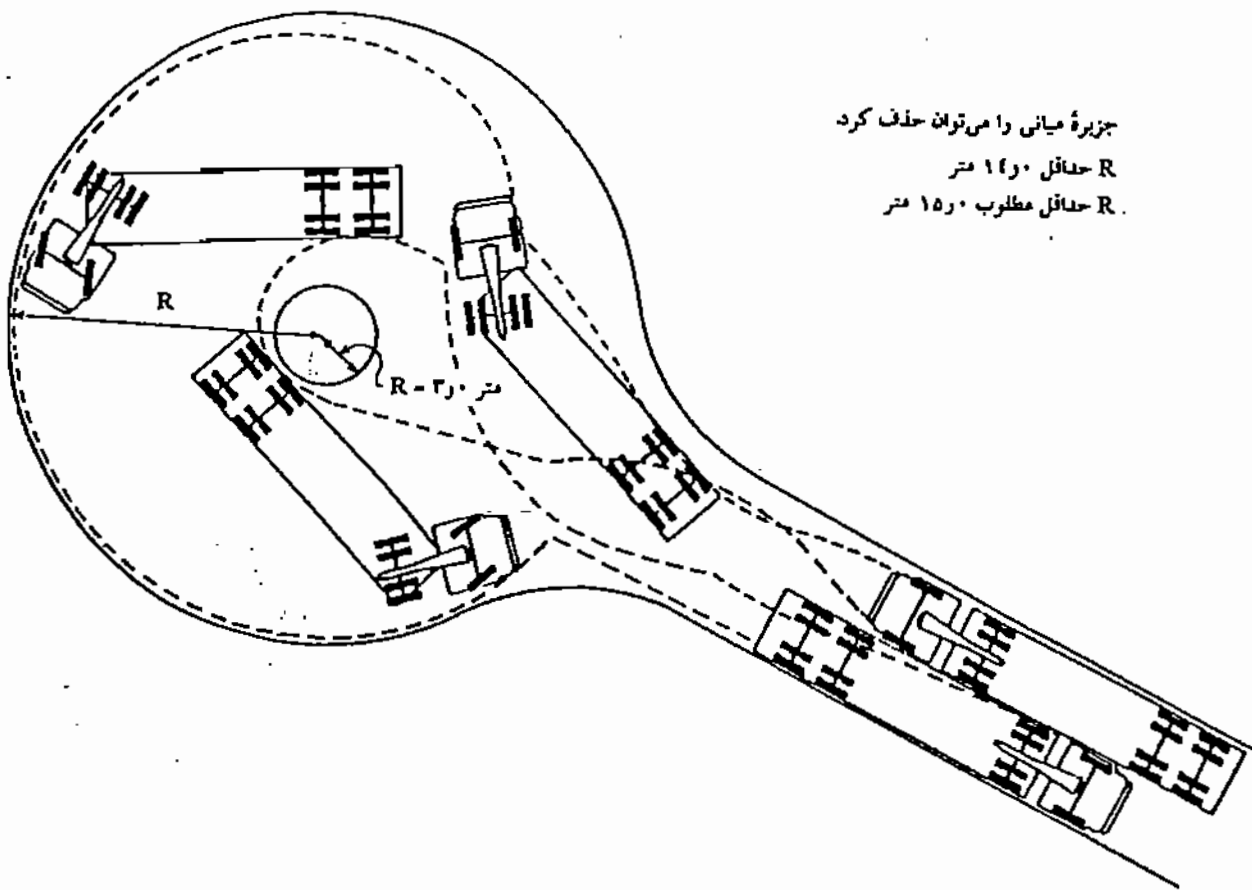
در جادور نوع «الف»، سواری تیپ با دور پیوسته، و کامیون تیپ با یک بار عقب و جلو کردن دور می‌زنند مزیت اصلی آن، فراهم ساختن امکان دور زدن وسایل نقلیه سنگین در سطحی محدود است.

دو نوع «ب» و «ج» مشابه یکدیگرند و از هر دو می‌توان در هسته‌های شهری مسکونی استفاده کرد طراح می‌تواند با توجه به وضعیت، یکی از این دو نوع را برگزیند.

در هر دو نوع فوق، اگر شعاع خارجی حداقل ۱۴٫۰ متر باشد، و شعاع جزیره میانی را کمتر از ۳٫۰ متر بگیرند یا آن را کلاً حذف کنند، تریلی تیپ نیز می‌تواند دور بزند (شکل ۹).



شکل ۸ نمونه‌هایی از جادور فلکه‌ای.



شکل ۹ جادور فلکه ای برای دور پیوسته تریلی تیپ

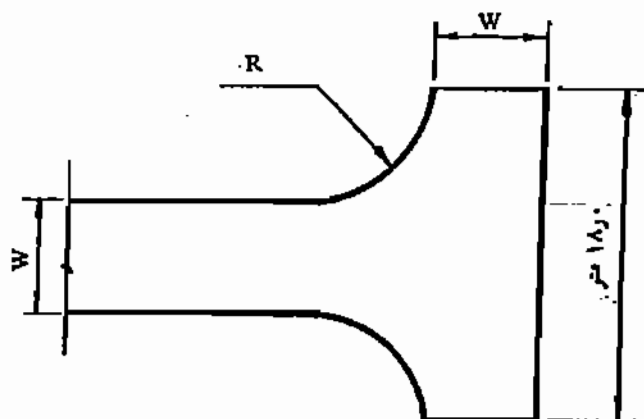
جای دور زدن با یک بار عقب و جلو کردن

در مواردی که طول خیابان بن بست از ۱۰۰ متر کمتر است، و یا در مواردی که به علت کمبود جا فراهم ساختن امکان دور زدن پیوسته مشکل، یا پرهزینه است، باید حداقل جا برای دور زدن با یک بار عقب و جلو کردن را فراهم ساخت. اگر عرض جاده از ۹ متر کمتر است، سواری تیپ نمی تواند با یک بار عقب و جلو کردن دور بزند و برای این کار به جادور نیاز دارد

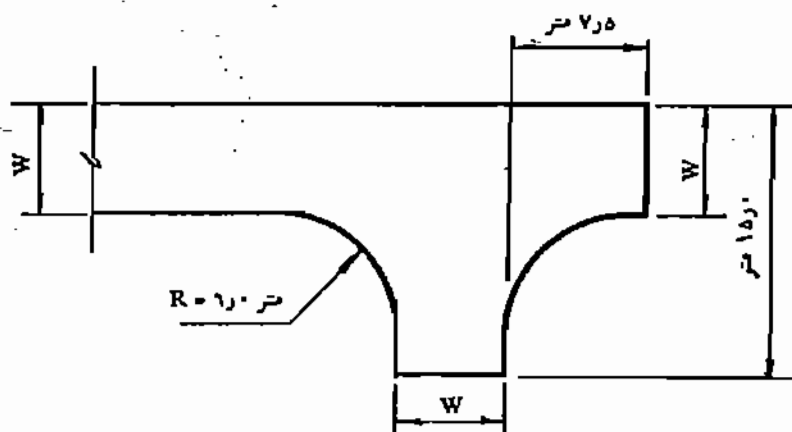
شکل ۱۰ اندازه های مطلوب و اندازه های حداقل برای دور زدن سواری تیپ، و شکل ۱۱ اندازه های لازم برای دور زدن کامیون و تریلی تیپ را به دست می دهند. شکل هندسی جادور را لزوماً نباید مطابق این شکلهای بگیرند گاهی در نظر گرفتن طرحهای دیگری مناسب یا ضروری است. در این موارد، با استفاده از شابلونهای داده شده در شکل ۱۲، باید نسبت به فراهم بودن جای کافی برای دور زدن وسیله نقلیه مورد نظر مطمئن شوند توجه

$$۹۰ \text{ متر} < W \leq ۱۵۰$$

$$R = ۹۰ - \frac{W}{۲}$$



«الف» جادور مطلوب



«ب» جادور حداقل

$$۹۰ \text{ متر} < W \leq ۱۵۰$$

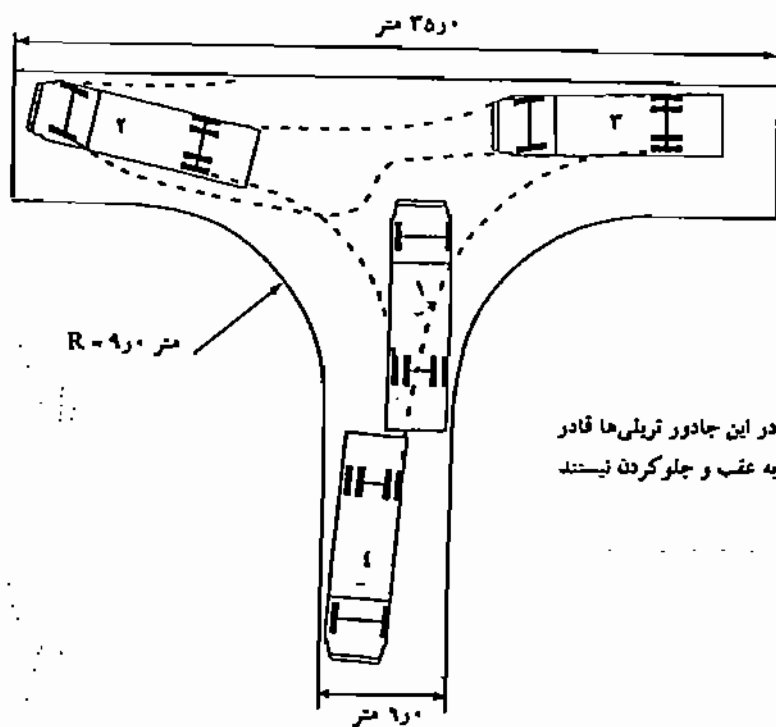
$$R = ۹۰ \text{ متر}$$

شکل ۱۰ جادور سواری تیپ برای خیابانهایی که عرض جاده آنها از ۹۰ متر کمتر است.

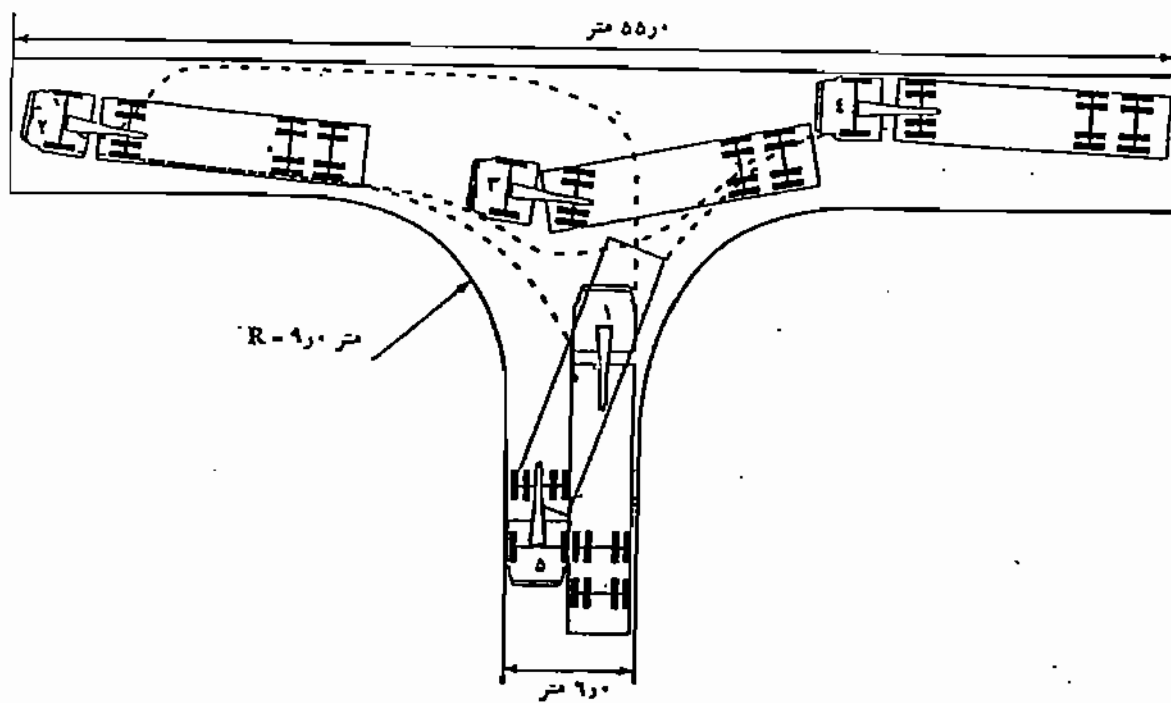
کنند که وسایل نقلیه طولتر می‌توانند با بیش از یک بار عقب و جلو کردن دور بزنند.

۱۰.۴.۲ پارکینگ

اگر چه توقف پراکنده چند اتومبیل سواری در حاشیه خیابانهای محلی، به زیبایی بصری، و محیط زیست هسته شهری مسکونی لطمه نمی‌زند، اما تبدیل حاشیه این خیابانها به جای پارک همیشگی وسایل نقلیه موتوری، به ایمنی پیاده و سواره لطمه می‌زند؛ و مهمتر از این دو، محیط رازش می‌کند، و باعث از دست رفتن آرامشی می‌شود، که از ضروریات اصلی محیطهای مسکونی است. پارکینگ حاشیه‌ای یکی از عوامل مهم کاهش کیفیت زندگی در محلات واقع در شهرهای بزرگ ما است.

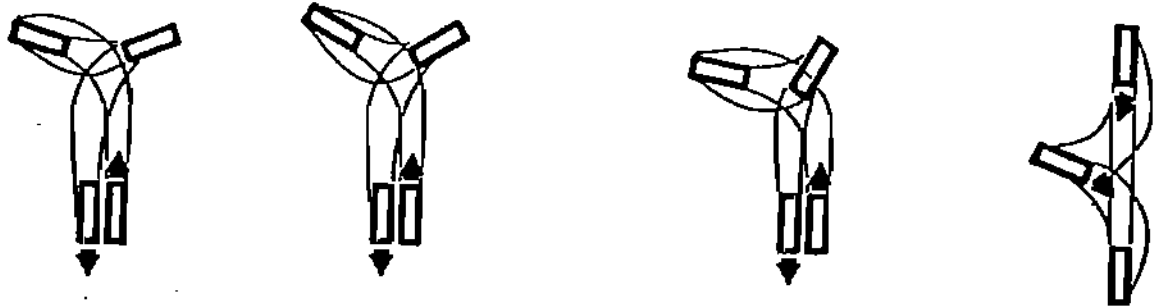


«الف» جادور برای کامیون تیپ

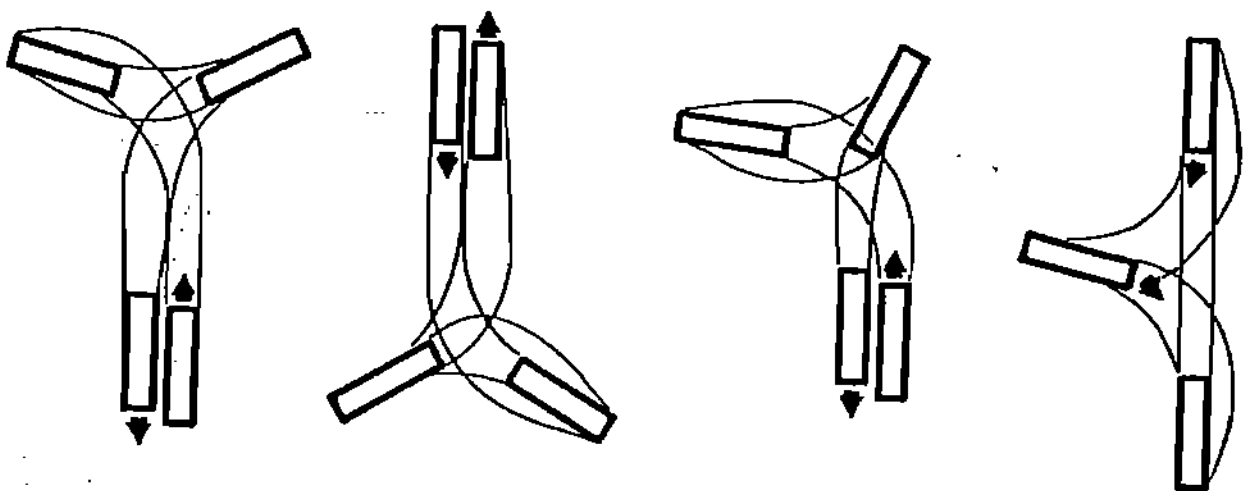


«ب» جادور برای تریلی تیپ

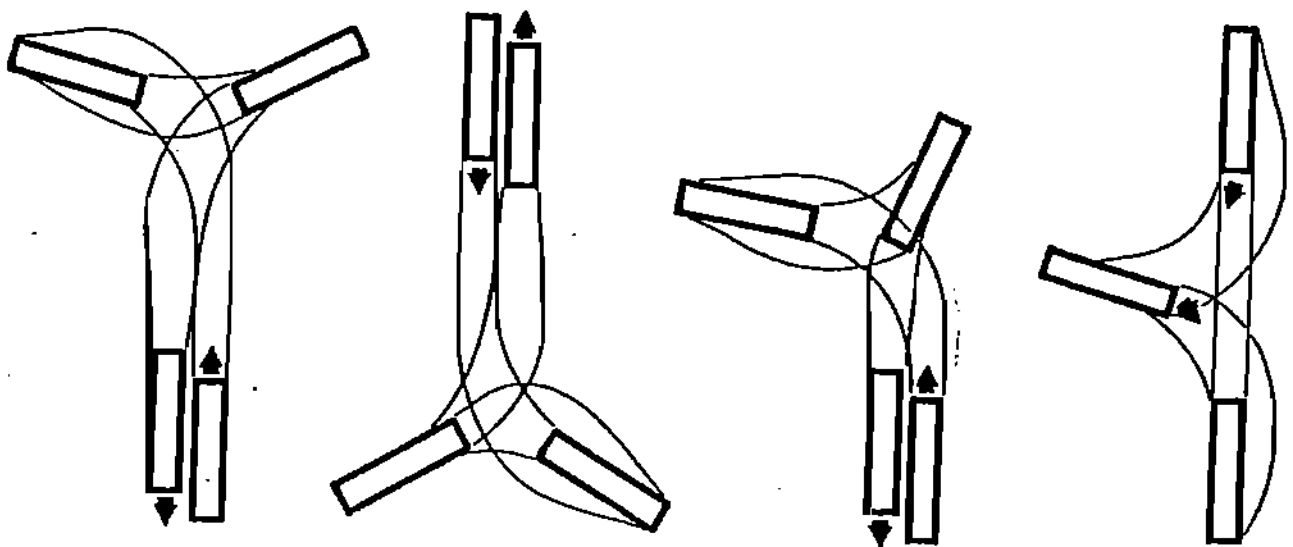
شکل ۱۱ جادور با یک بار عقب و جلو کردن برای تریلی و کامیون تیپ



«الف» سواری ۴۰ متری



«ب» کامیون ۸۰ متری (جمع آوری زیاده)



«ج» کامیون تیپ

شکل ۱۲ جای لازم برای دورزدن با یک بار عقب و جلو کردن (مقیاس ۱/۵۰۰).

در مناطق مرکزی شهرها، وجود پارکینگ حاشیه‌ای کنترل نشده و مجانی در داخل محلات، ترافیک غیرمحلی را به داخل محله جذب می‌کند، و هسته‌های شهر مسکونی را به توقفگاه و سایل نقلیه غیرمحلی تبدیل می‌سازد.

حذف پارکینگ حاشیه‌ای از داخل بافت‌های مسکونی موجود، عملی نیست. حتی، گاهی پارکینگ حاشیه‌ای به عنوان یک شیوه کاهش سرعت برای خیابانهای مستقیم طولانی ضروری است. زیرا، در این نوع خیابان، بدون وجود پارکینگ حاشیه‌ای، سایل نقلیه موتوری سرعت می‌گیرند؛ و لطمه‌ای که سرعت زیاد ترافیک موتوری به آرامش و ایمنی محیط می‌زند، مسلماً از تأثیرات نامطلوب پارکینگ حاشیه‌ای بیشتر است.

نحوه اصلاح وضعیت پارکینگ حاشیه‌ای، در بافت‌های موجود و آبادانیهای جدید متفاوت است. در مورد شهرها و شهرک‌هایی که از این پس طرح می‌شود، توصیه می‌شود که طراحان با انتخاب راه‌حلهای جدید و خلاق، استفاده از اتومبیل را با نیازهای محیط مسکونی سازش دهند مثلاً، هسته‌های شهری و یا مجتمع‌هایی در نظر بگیرند که سایل نقلیه موتوری در پارکینگ‌های جمعی واقع در اطراف هسته یا مجتمع توقف می‌کنند به این ترتیب، محیط‌های عاری از اتومبیلی ایجاد می‌شود، که ساکنان آنها از دسترسی داشتن به اتومبیل شخصی محروم نیستند شکل ۱۲ در بخش ۱۰، «مسیرهای پیاده» یک نمونه از چنین طرح‌هایی را نشان می‌دهد.

در داخل هسته‌های شهری مسکونی موجود، برای کنترل تأثیرات نامطلوب پارکینگ حاشیه‌ای، بر حسب وضعیت، می‌توان ترکیبی از شیوه‌های زیر را به کار گرفت:

- مشکل ساختن ورود ترافیک عبوری به داخل هسته‌های شهری مسکونی، با تجدید سازمان دادن به شبکه خیابان‌بندی موجود
 - مشکل ساختن حرکت ترافیک موتوری در داخل هسته
 - کنترل استفاده از پارکینگ حاشیه‌ای با اولویت دادن به ساکنان محل
 - ضمیمه کردن قسمتهایی از خط پارکینگ به پیاده‌رو و فضای سبز، به منظور بهبود زیبایی بصری
 - اختصاص دادن قسمتهایی از خط پارکینگ برای توقفهای کوتاه مدت
- میهمانان

تشویق احداث پارکینگهای جمعی امن در داخل و اطراف هسته شهری مسکونی

پارکینگ حاشیه‌ای را باید چنان طرح کنند، که در اوقات خلوت شبانه روز، استفاده از آن به عنوان یک خط عبوری امکانپذیر نباشد. برای این کار، باید در فاصله‌هایی (کمتر از ۷۵ متر از یکدیگر) پیش‌آمدگی در نظر بگیرند. شکل ۱۳ نمونه این پیش‌آمدگی را نشان می‌دهد. این پیش‌آمدگی را می‌توان در محل پیاده‌گذر قرار داد؛ و به این ترتیب، عرض عبور پیاده‌ها را کم کرد (شکل ۱۴).

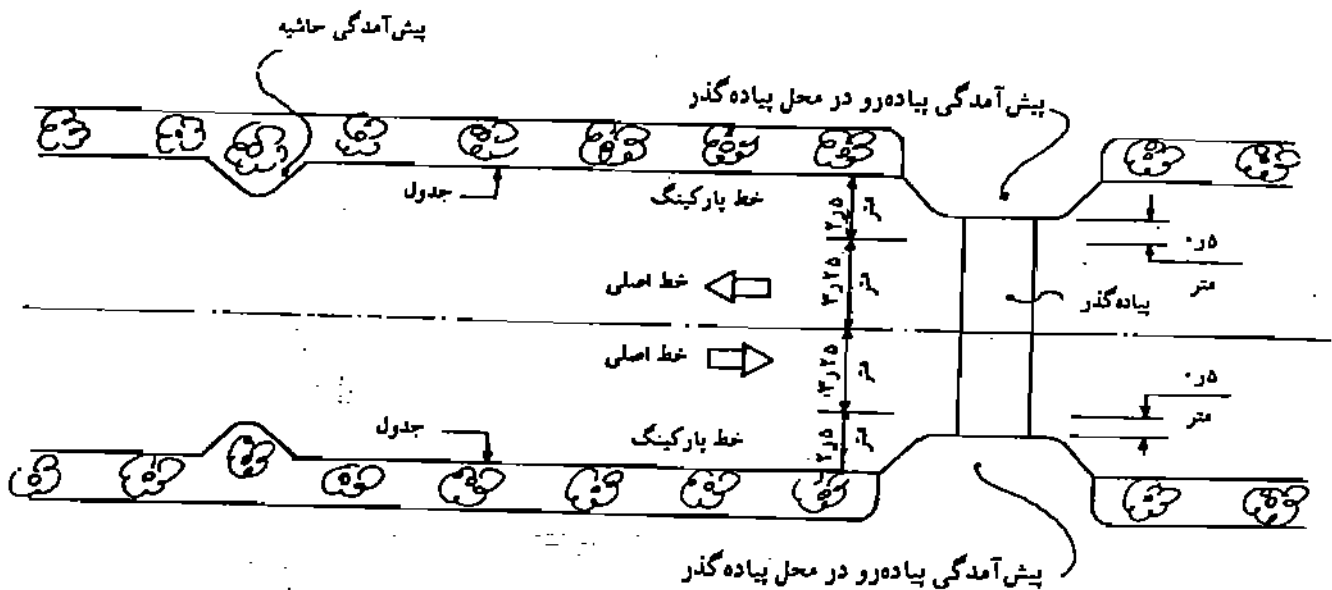
۱۱.۴.۲ وسایل کنترل ترافیک

معمولاً، چراغ راهنما برای کنترل تقاطع خیابانهای محلی مسکونی با یکدیگر توصیه نمی‌شود. بلکه، باید از تابلوی «ایست» یا «رعایت تقدم» استفاده کنند.

خط کشی کردن خط محور، حدود خطهای عبور، و لبه‌های خیابانهای محلی مسکونی مشوق سرعت گرفتن وسایل نقلیه است. به علاوه، با انجام این نوع خط کشیها در



شکل ۱۳ پیش‌آمدگی برای جدا کردن خط پارکینگ از سواره‌رو در خیابانهای محلی.



شکل ۱۴ پیش آمدگی پیاده رو و حاشیه به منظور جدا کردن خط پارکینگ از پیاده رو.

خیابانهای شریانی، و عدم انجام آنها در خیابانهای محلی، تشخیص خیابانهای شریانی و محلی برای رانندگان وسایل نقلیه آسان می شود بنابراین، انجام دادن خط کشیهای نامبرده در خیابانهای محلی، جز در طول محدودی از تقاطعها (به فاصله حداکثر ۵۰ متر از محل تقاطع) مطلوب نیست.

انجام خط کشیهای زیر در خیابانهای محلی مجاز است:

- مسیرهای دوچرخه
- پیاده گذرها
- محل سرعت گیرها
- خط ایست و خط مخصوص گردش به چپ در تقاطعها
- شروع جزیره ها، مشخص کردن اجسام خطرناک، و لبه جاده در قسمتهای باریک شده منقطع
- جاپارکها
- خط ایست و خط مخصوص گردش به چپ در تقاطعها
- شروع جزیره ها، مشخص کردن اجسام خطرناک، و لبه جاده در قسمتهای باریک شده منقطع
- جاپارکها

در داخل هسته‌های شهری مسکونی، باید تعداد تابلوهای راهنمایی و رانندگی را در حداقل نگه دارند. نصب تابلوهای زیر ضروری است:

- اسامی خیابانها در همه تقاطعها

- حداکثر سرعت مجاز در ورود به داخل هسته شهری، به فاصله حداقل ۵۰۰

متر از هم، و در نقطه‌ای که سرعت تغییر داده می‌شود.

- محل سرعت گیرها باید با تابلو اعلام شود (به فصل ۵ رجوع کنید).

۱۲.۴.۲ روشنایی

کلیه خیابانهای محلی واقع در داخل هسته‌های شهری مسکونی، باید روشنایی داشته باشد. برای ضوابط روشنایی به فصل ۱۸، بخش ۳، «اجزای نیمرخهای عرضی» رجوع کنید.

۱۳.۴.۲ تأسیسات تخلیه آب بارش

از نظر آزادی و ایمنی عبور پیاده‌ها از عرض خیابان، و همچنین زیبایی بصری و بهداشت محیط، جویهای متداول، مخصوصاً برای خیابانهای محلی نامطلوب است. در هیچ نوع راه و خیابانی که از این پس طرح می‌شود، استفاده از این جویها مجاز نیست.

سیستم مناسب برای تخلیه آب بارش در خیابانهای محلی، جریان دادن این آبها در کنار جدول، و جمع‌آوری آنها توسط سیستم چاهک و لوله است. برای جزئیات به فصل ۶، بخش ۲، «پلان و نیمرخهای طولی» رجوع کنید.

در خیابانهای محلی کم‌اهمیت (که تعداد واحدهای مسکونی واقع در آن ۵۰ واحد یا کمتر است)، از نظر صرفه‌جویی در تأسیسات تخلیه آبها، می‌توان کف سواره‌رو را از کنار به طرف وسط شیب داد، و آبهای بارش را به طرف خط گودی واقع در وسط سواره‌رو هدایت کرد. در این طرح، درجه چاهک در امتداد خط گودی گذاشته می‌شود. این روش برای خیابانهای محلی مهم توصیه نمی‌شود.

۱۴.۴.۲ تأسیسات شهری

برای نحوه قرار دادن تأسیسات شهری (خطوط انتقال آب، برق، تلفن، فاضلاب)، به فصل ۱۶،

بخش ۳، اجزای «نیمرخهای عرضی» رجوع کنید شکل ۵۵، در همان بخش، جزئیات قرار دادن خطوط زیرزمینی را در داخل پیاده‌رو تعیین می‌کند در آبادانیهای جدید، جز در مواردی که عملی نیست، باید این طرز قرارگیری را رعایت کنند.

۱۵.۴.۲ جدول

ارتفاع نمای جدول برای این خیابانها ۲۰ سانتیمتر توصیه می‌شود.

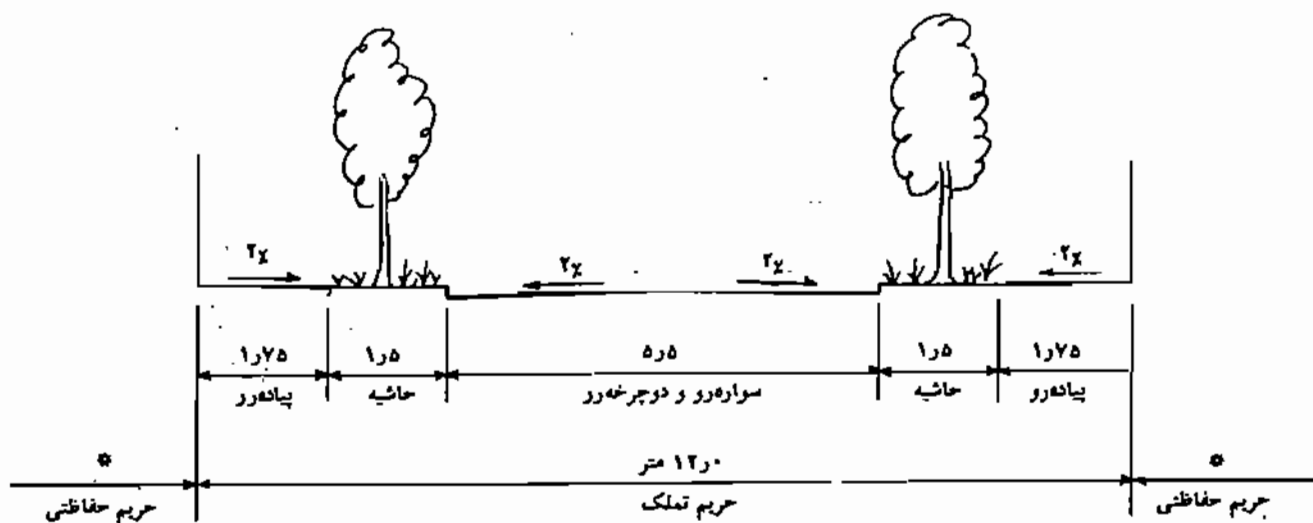
۱۶.۴.۲ نیمرخهای عرضی نمونه

نمونه نیمرخهای عرضی تیپ در شکلهای ۱۵ تا ۲۱ داده شده است.

تعیین نیمرخ عرضی تیپ، حساسترین قسمت طرح هندسی است که در نخستین مراحل طراحی باید انجام گیرد. نیمرخ عرضی تیپ برای هر طرح معین باید با توجه کامل به وضعیت محل، و سیاستهای اصلی توسعه آن انجام گیرد.

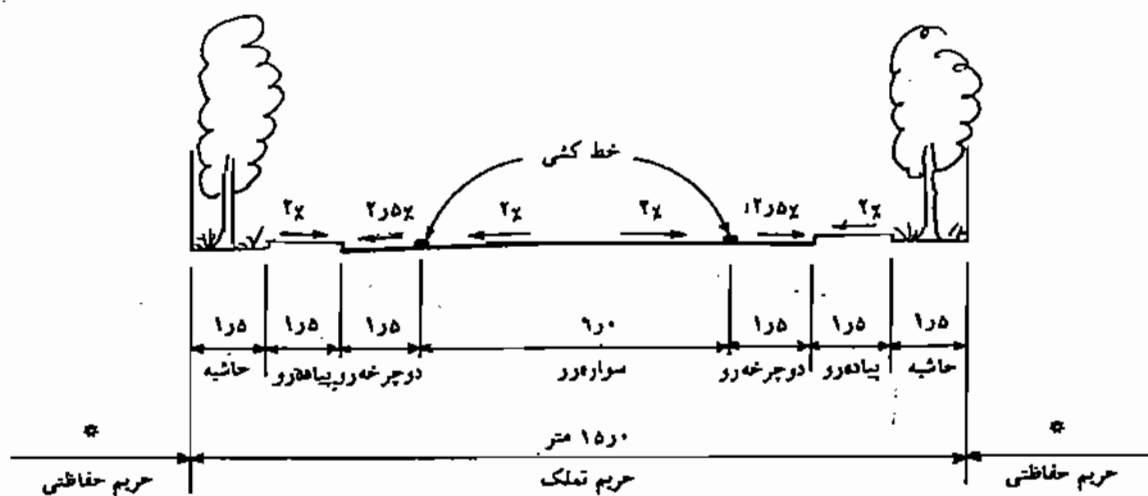
بنابراین، نیمرخهایی که در اینجا داده می‌شود، فقط جنبه آموزشی دارد، و نباید انتظار داشت که نیمرخ عرضی تیپ یک طرح معین، لزوماً مانند و حتی شبیه یکی از نیمرخهای داده شده باشد.

به علاوه، ضروری نیست که نیمرخ عرضی یکسانی را در سرتاسر طول یک خیابان محلی رعایت کنند چه در اصلاح خیابانهای موجود و چه در طراحی خیابانهای جدید، تغییر دادن اجزای نیمرخ عرضی در مقاطع مختلف از نظر نیازهای ترافیکی، ایجاد فضاهاى متنوع، و تلفیق هر چه بیشتر راه و محیط آن غالباً ضروری است.



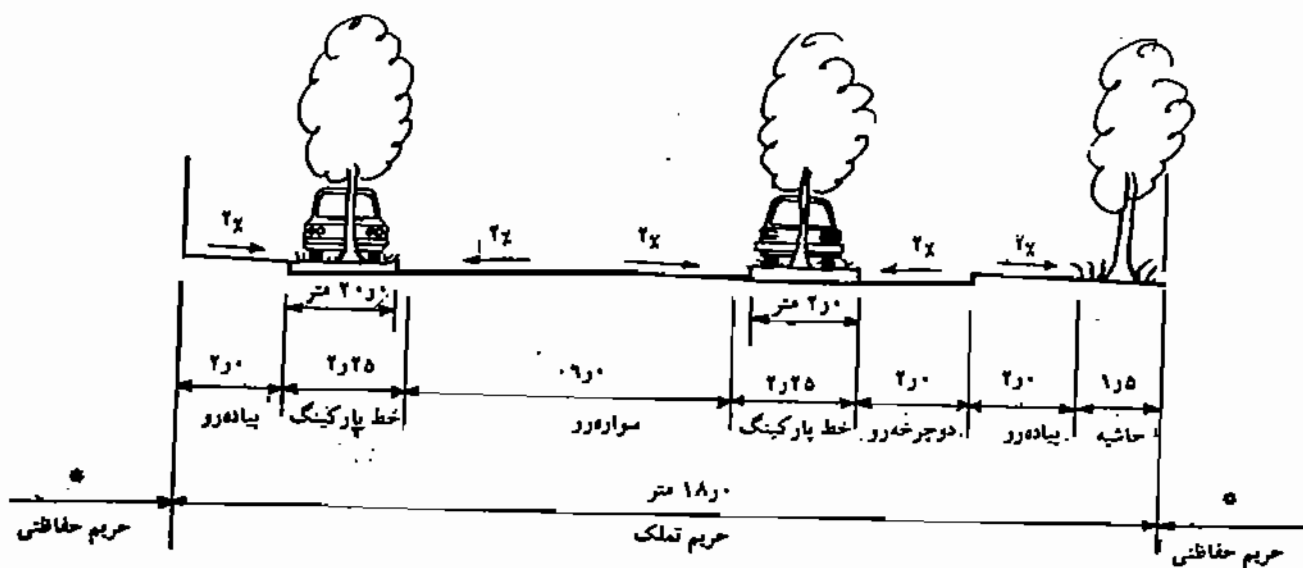
* مطابق ضوابط منطقه‌بندی یا طرح جامع شهر

شکل ۱۵ نمونه نیم‌رخ عرضی برای خیابان ۱۲ متری، در هسته شهری مکونی.



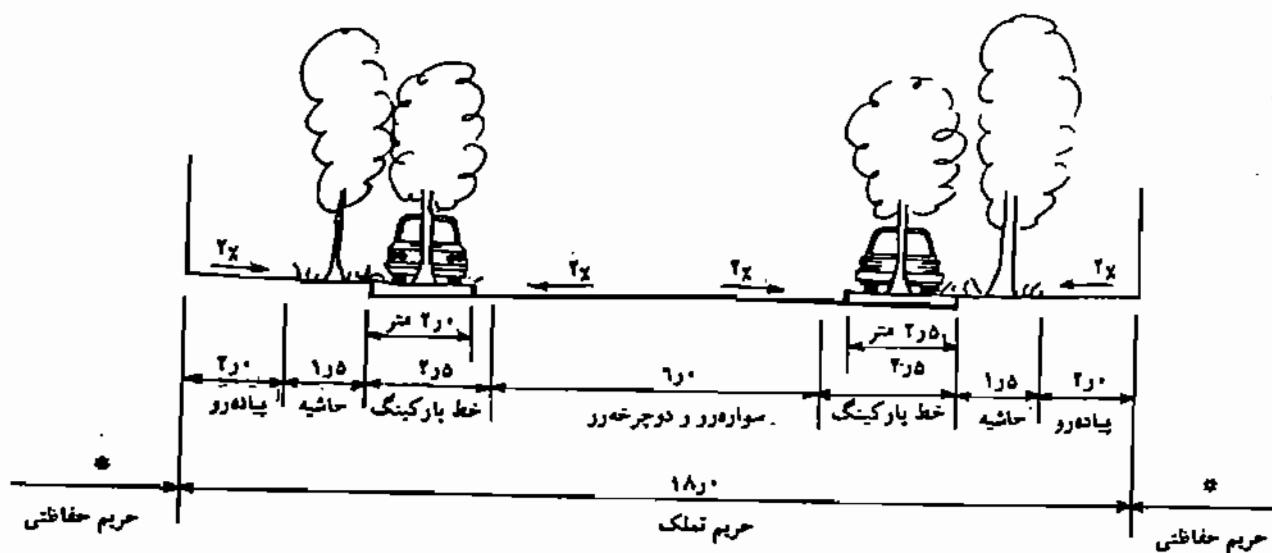
* مطابق ضوابط منطقه‌بندی یا طرح جامع شهر

شکل ۱۶ نمونه نیم‌رخ عرضی برای خیابان ۱۵ متری، در هسته شهری مکونی.



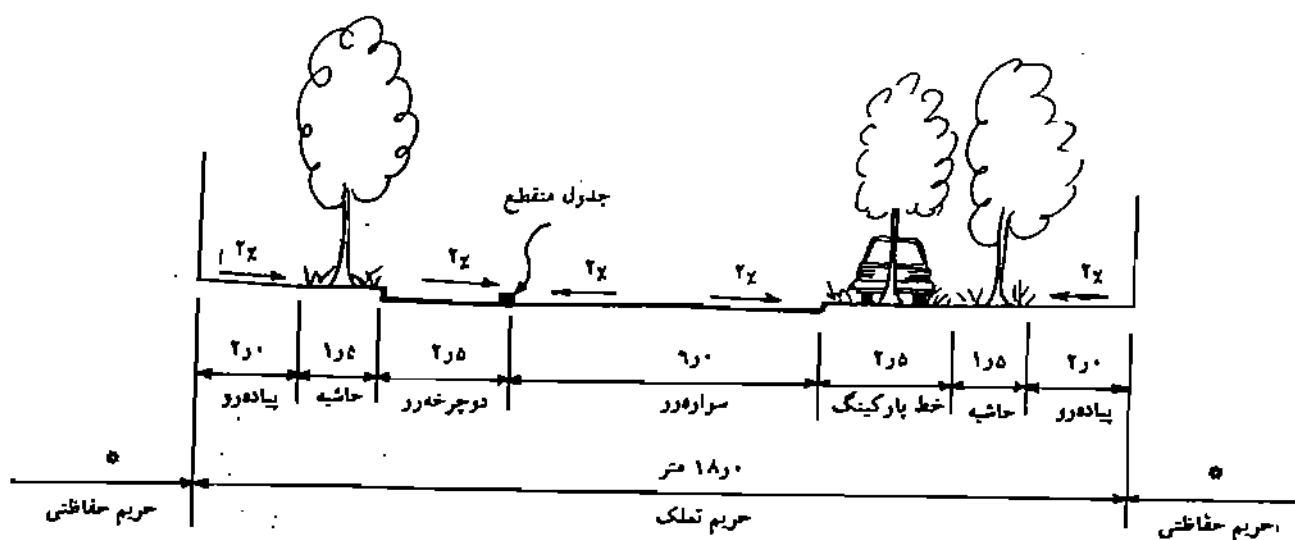
• مطابق ضوابط منطقه‌بندی یا طرح جامع شهر

شکل ۱۷ نمونه نیم‌رخ عرضی برای خیابان ۱۸٫۰ متری، در هسته شهری مسکونی (۱).



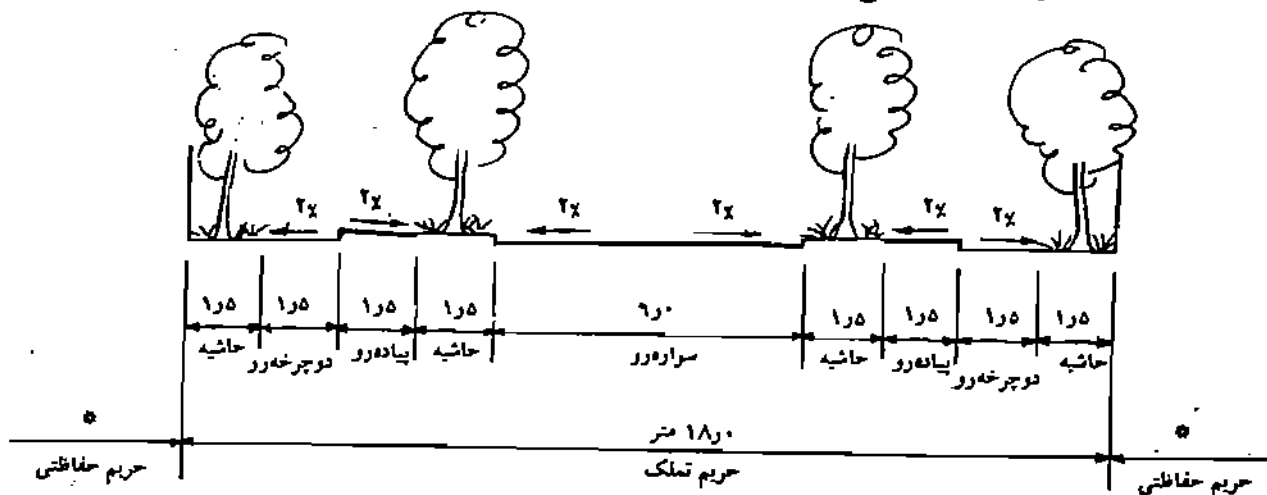
• مطابق ضوابط منطقه‌بندی یا طرح جامع شهر

شکل ۱۸ نمونه نیم‌رخ عرضی برای خیابان ۱۸٫۰ متری، در هسته شهری مسکونی (۲).



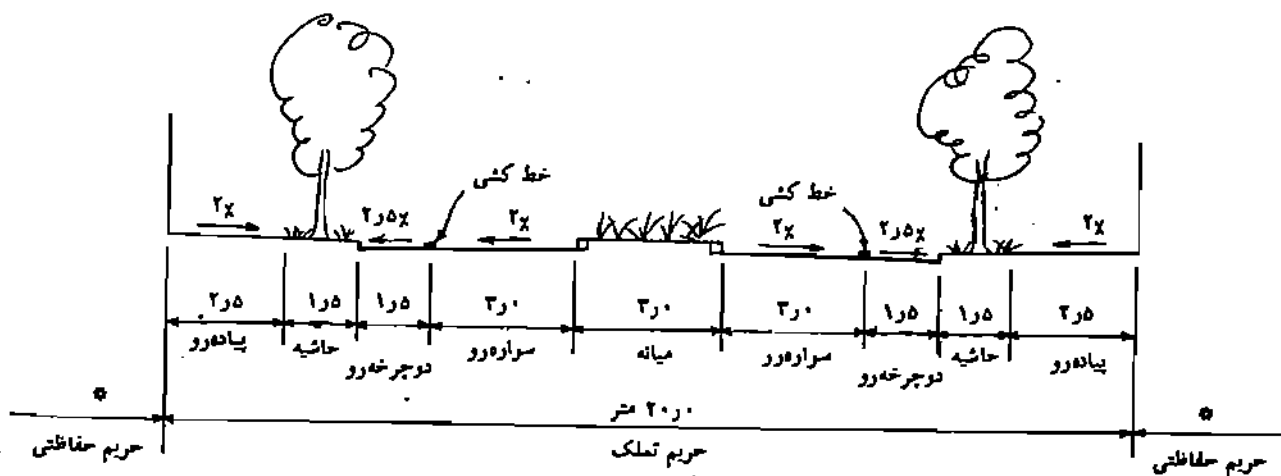
• مطابق ضوابط منطقه‌بندی یا طرح جامع شهر

شکل ۱۹ نمونه نیم‌رخ عرضی برای خیابان ۱۸ متری، در هسته شهری مسکونی (۳)



• مطابق ضوابط منطقه‌بندی یا طرح جامع شهر

شکل ۲۰ نمونه نیم‌رخ عرضی برای خیابان ۱۸ متری، در هسته شهری مسکونی (۴)



• مطابق ضوابط منطقه‌بندی یا طرح جامع شهر

شکل ۲۱ نمونه نیم‌رخ عرضی برای خیابان ۲۰ متری، در هسته شهری مسکونی

مناطق مرکزی

اصولی که در این فصل برای طراحی مناطق مرکزی شهرها داده می شود در مورد سایر مراکز مهم فعالیتهای شهری نیز کاربرد دارد.

مراکز مهم فعالیتهای شهری دو مشخصه اصلی دارند:

— روزانه تعداد زیادی سفر به آنها جذب می شود، تعداد آنها معمولاً بیش از ۲۰،۰۰۰ سفر در یک کیلومتر مربع است.

— تعداد سفرهای داخلی منطقه زیاد است.

۱.۳ ریشه های مشکل

ریشه های اصلی مشکل جابجایی در مناطق مرکزی شهر، یا مناطق مشابه آن را می توان به شرح زیر خلاصه کرد:

- برتری دادن به اتومبیل شخصی. اتومبیل شخصی برای جابجا کردن تعداد زیاد افراد کار آیی ندارد؛ و به این دلیل، برای رسانیدن افراد به مرکز شهر، و یا جابجا کردن آنها در داخل این مراکز مناسب نیست.

- کمبود پارکینگ. معمولاً تقاضای پارکینگ بسیار بیشتر از تعداد جای پارکهای موجود در مراکز شهرهاست، مخصوصاً اگر استفاده از پارکینگ حاشیه‌ای مجانی و تنظیم نشده باشد.

- نبود کنترل بر نحوه استفاده از تاکسی و سواریه‌ای کرایه‌ای و سایل معمولاً در گلوگاههای ظرفیتی مراکز شهر برای پیاده و سوار کردن مسافر می‌ایستند، و گاهی مسافران منتظر آنها چند خط خیابان را اشغال می‌کنند.

- نبود جای بارگیری و باراندازی. جا و زمان معینی برای بارگیری و باراندازی در نظر نمی‌گیرند، و بارگیری و باراندازی با حرکت ترافیک تداخل پیدا می‌کند.

- قرار دادن پایانه‌های اتوبوس و مینی‌بوس در مرکز شهر. برخلاف اصول فنی و مهندسی، مسیر اتوبوسها و مینی‌بوسها را به مرکز شهر ختم می‌کنند در شهرهای کوچکتر، تاکسیها و سواریه‌ای کرایه‌ای عموماً سعی دارند از مرکز شهر عبور کنند.

- نوع نامناسب کاربریه‌ها. کاربریهایی که ورود و خروج کالا به آنها با بارکش موتوری انجام می‌گیرد (نظیر عمده‌فروشیها و انبارها)، و کاربریهایی که به وسایل نقلیه خدمت می‌رسانند (نظیر پمپ بنزین و تعمیرگاه و ماشین‌شویی) برای مناطق مرکزی شهر مناسب نیست.

- توزیع نامناسب کاربریه‌ها. کاربریه‌ها را بدون توجه به مقدار ارتباط آنها با یکدیگر قرار می‌دهند، و در نتیجه باعث افزایش طول سفرها و مقدار ترافیک موتوری می‌شوند.

۲.۲.۳ ضوابط کلی

۱۰.۲.۳ سیاستها

در هسته‌های مرکزی شهر، برای سفرهای داخلی باید به پیاده‌روی برتری دهند بازار، پاساژ، خیابانهای مخصوص پیاده، زیرگذر و روگذر مخصوص پیاده، و شبکه پیاده‌روهای متصل را باید به عنوان شبکه اصلی جابجایی افراد در نظر بگیرند در مراکز شهرهای بزرگ امکان تقویت شبکه پیاده‌روی را با خطوط محلی اتوبوس و مینی‌بوس، و قطارهای سبک شهری بررسی کنند برای جزئیات طرح آنها به بخش ۱۰، «مسیرهای پیاده» رجوع کنید

برای سفرهای خارجی به سیستمهای اتوبوس و اتوبوسهای سریع برتری دهند اتوبوس سریع اتوبوسی است که در راه مخصوص خود (اتوبوس‌رو) که تعداد نقاطهای همسطح آن محدود است حرکت می‌کند

برای تأمین رونق مرکز شهر، دسترسی اتومبیلهای شخصی به این مراکز را معمولاً باید آزاد گذاشت. اما ورود اتومبیل شخصی به مرکز شهر را باید به شدت تنظیم کنند، به نحوی که استفاده کنندگان از این وسیله، بهای کامل این استفاده را بپردازند فراهم ساختن پارکینگ حاشیهای مجانی در این مناطق، در واقع نوعی کمک به اتومبیلهای شخصی، و تشویق استفاده از آنهاست. جز در موارد استثنایی، در توسعه‌های جدید پارکینگ حاشیهای در نظر نگیرند در بافتهای پر، تا آنجا که ممکن است باید پارکینگ حاشیهای را ممنوع سازند، و احداث پارکینگهای جمعی خارج از راه را هدایت و تشویق کنند

سعی کنند پارکینگ جمعی و ایستگاه اتوبوس و تاکسی در داخل هسته اصلی منطقه مرکزی قرار نگیرد بلکه، آنها را در خارج از هسته اصلی و در کنار راههای شریانی (که هسته اصلی را دور می‌زنند) قرار دهند، تا از ورود اتومبیلهای شخصی و وسایل جمعی به داخل هسته اصلی منطقه جلوگیری شود

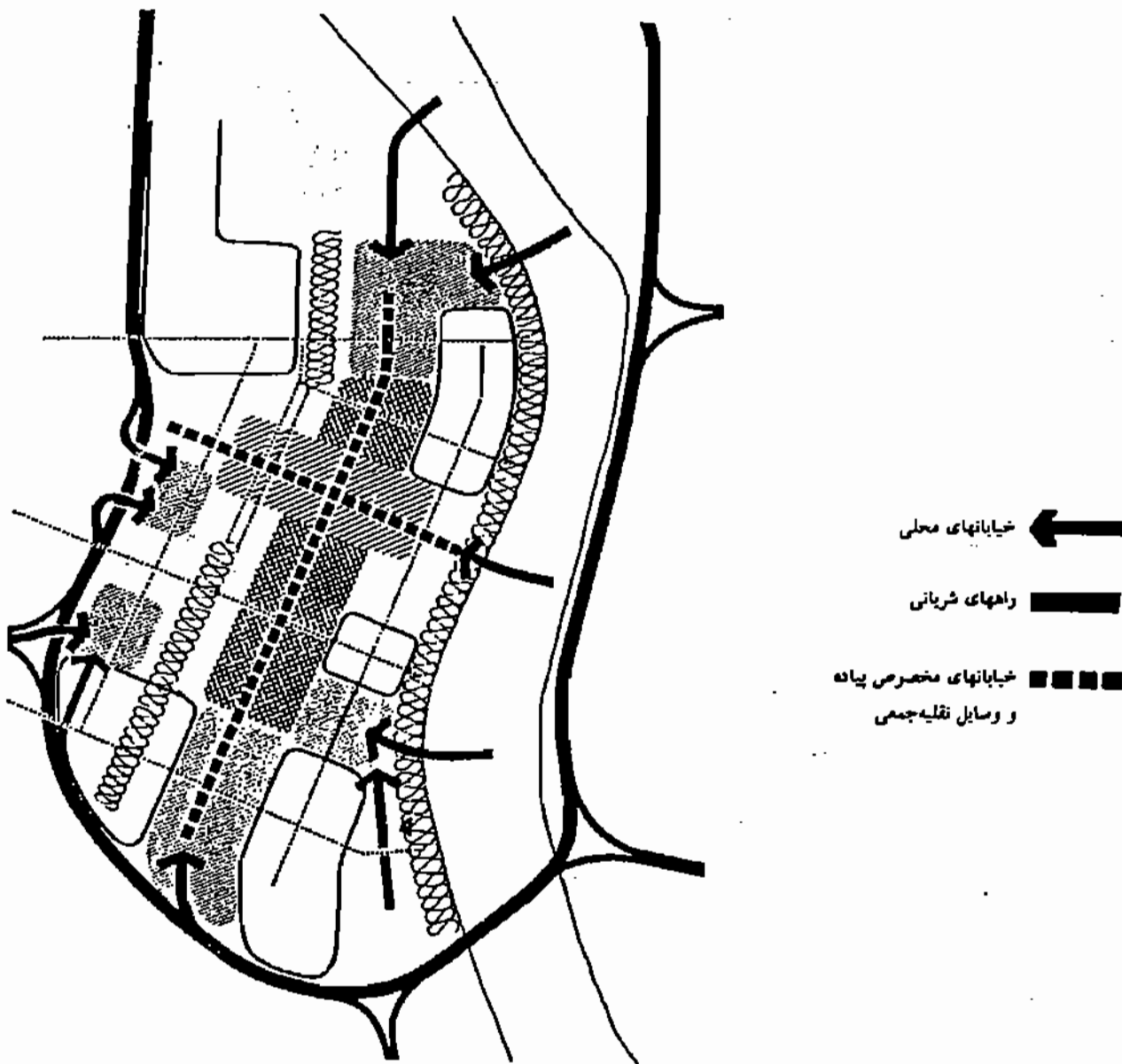
۲.۲.۳ شبکه راهها

شبکه راهها در مراکز مهم فعالیتهای شهری به شش دسته تقسیم می‌شود:

۱- راههای شریانی درجه ۱

- راهها (خیابانهای) شریانی درجه ۲
- خیابانهای محلی
- مسیرهای مخصوص وسایل نقلیه جمعی
- مسیرهای مخصوص پیاده
- مسیرهای مخصوص دوچرخه

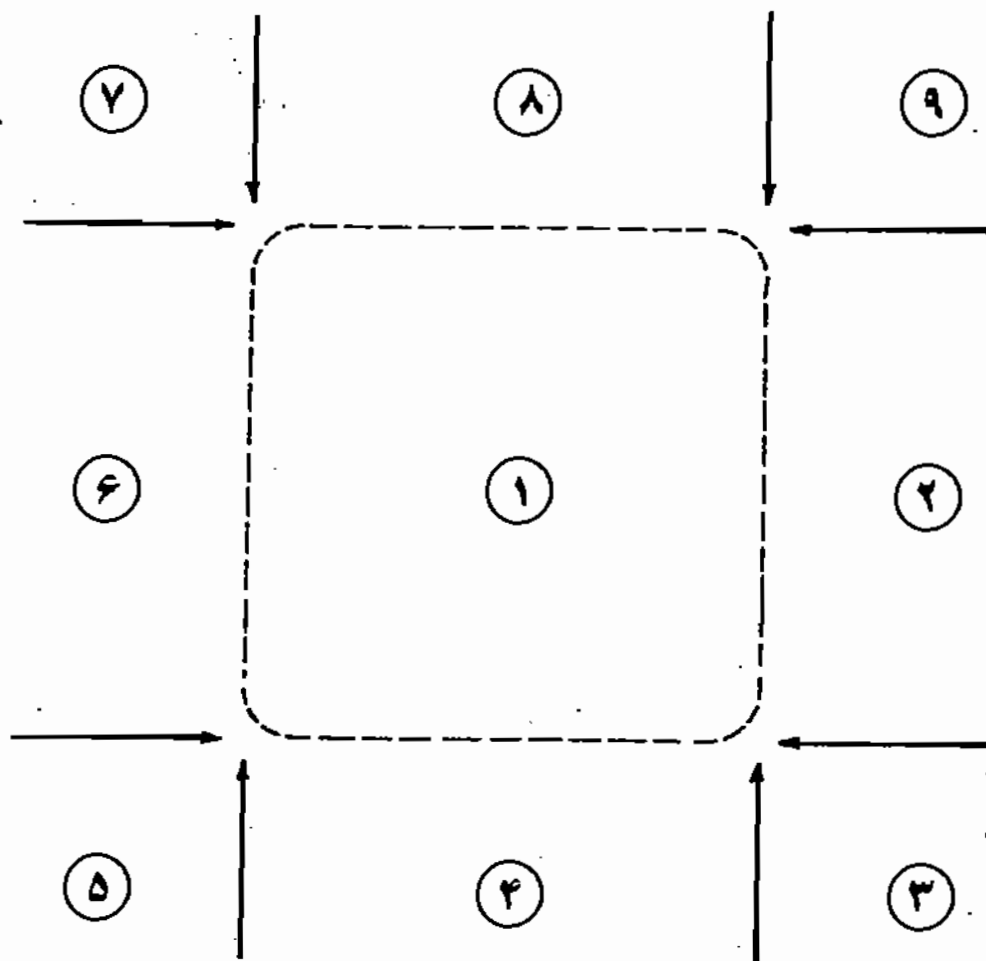
در توسعه‌های جدید، راههای شریانی (درجه ۱ و یا ۲) نباید از داخل منطقه عبور کند، بلکه باید آن را دور بزند (شکل ۲۲).



شکل ۲۲ نمونه طراحی هسته مرکزی شهری

در ساماندهی بافت‌های پر، گاهی نمی‌توان همه راه‌های شریانی را در خارج از منطقه مرکزی در نظر گرفت. در این صورت، منطقه را باید به هسته‌های شهری مختلف تقسیم کنند، و همه هسته‌ها را از طریق مسیرهای پیاده یکپارچه به یکدیگر ارتباط دهند (شکل ۲۳). این شبکه پیاده‌روی از عرض راه‌های شریانی به صورت زیرگذر، روگذر، یا با استفاده از پیاده‌گذری که با چراغ راهنما کنترل می‌شود عبور می‌کند در سایر نقاط، با استفاده از نرده مخصوص پیاده باید از عبور نامنظم پیاده‌ها از عرض خیابان شریانی جلوگیری کنند.

چه در توسعه‌های جدید و چه در ساماندهی بافت‌های پر، باید با در نظر گرفتن مناطق و خیابان‌های مخصوص پیاده، استفاده از اتومبیل شخصی را برای جابجایی در داخل منطقه



① هسته شهری اصلی با عملکرد خرده‌فروشی و گردش
 ② تا ⑨ هسته‌های شهری واقع در مرکز شهر با عملکرد مختلف نقاط اتصال مسیرهای پیاده
 در داخل محدوده‌ای که با خط چین مشخص شده (هسته اصلی)، اصل بر پیاده‌روی گذاشته می‌شود ارتباط پیاده‌ها
 بین هسته‌های دیگر مرکزی و هسته اصلی از نقاط محدودی (در این شکل گوشه‌ها) انجام می‌گیرد

شکل ۲۳ اصل ساماندهی هسته مرکزی شهرها.

محدود کنند برای رعایت حال معلولین جسمی و سالمندان، و یا در مراکز وسیعی که مسیرهای پیاده در آنها طولانی است، در داخل خیابانهای مخصوص پیاده می‌توانند خطوط محلی اتوبوس و مینی‌بوس در نظر بگیرند از این نظر، قطار سبک شهری گزینه معتبر دیگری است که علاوه بر زیبایی و ایمنی بیشتر، هوارانیز آلوده نمی‌کند از این وسیله در شهرهای مختلف دنیا استفاده می‌کنند

انجام سفرهای داخلی با اتومبیل شخصی را در داخل مناطق مرکزی شهر نباید تشویق کنند بنابراین، نقش ترافیکی خیابانهای محلی در این مراکز به شرح زیر است:

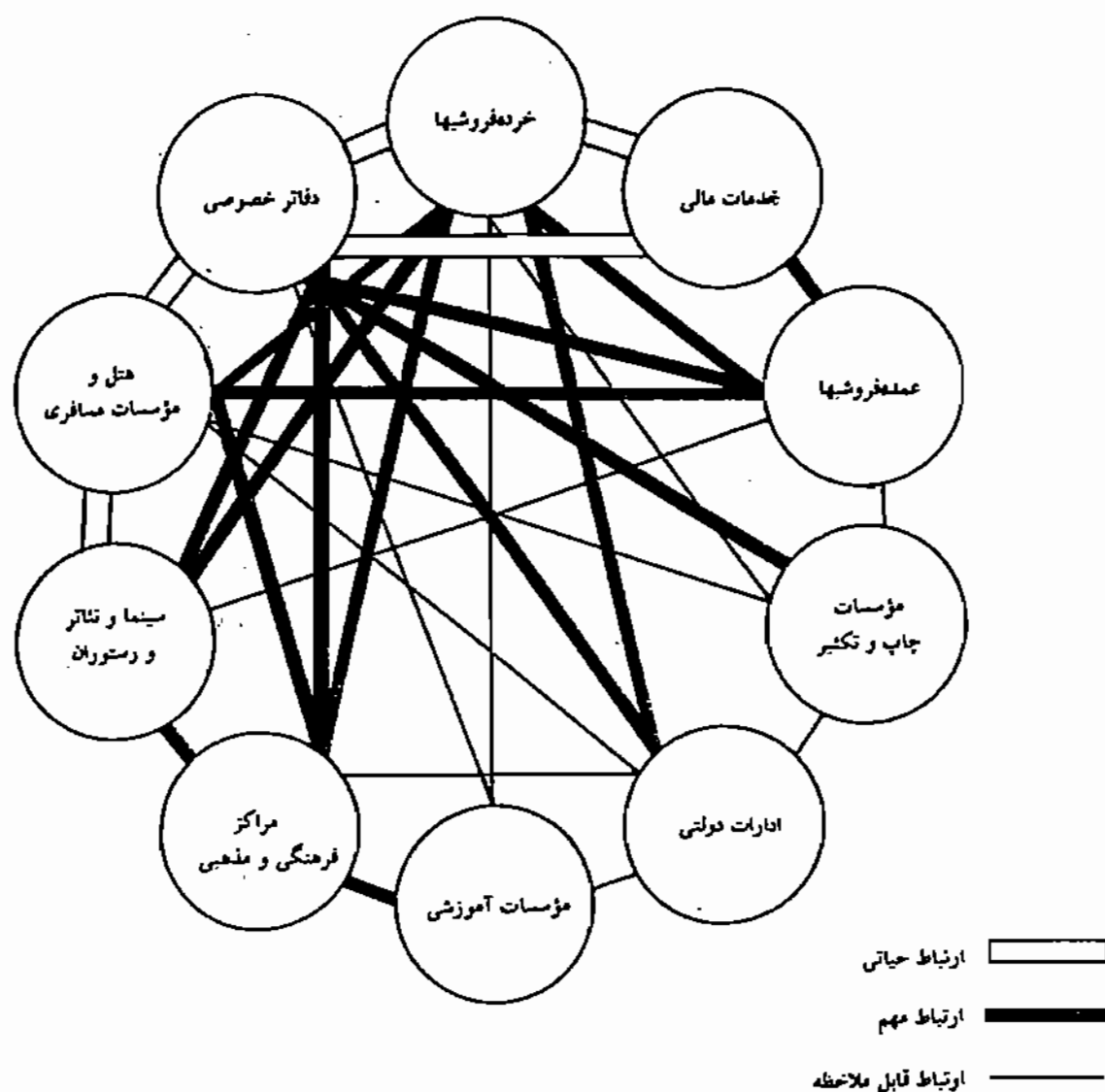
- فراهم ساختن امکان دسترسی وسایل نقلیه حمل کالا به بناها
- فراهم ساختن امکان دسترسی وسایل نقلیه خدمات اضطراری و شهری به بناها
- فراهم ساختن امکان دسترسی اتومبیلهای شخصی به پارکینگ واقع در داخل بناها

در خیابانهای محلی، حتی اگر پارکینگ حاشیه‌ای ممنوع باشد (که چنین ممنوعیتی توصیه می‌شود) خط سمت راست برای پیاده و سوار کردن مسافر مورد استفاده قرار می‌گیرد، و نباید آن را به عنوان خط عبور در نظر بگیرند توصیه می‌شود اگر خطی برای پیاده و سوار شدن مسافر و بارگیری و باراندازی در نظر می‌گیرند، متدنباشد، تا از آن به عنوان خط عبور استفاده نشود (شکلهای ۱۲ و ۱۳).

باید نوع، مقدار، و توزیع کاربریها را با شبکه راهها تعیین کنند؛ و کاربریهای را که با هم ارتباط بیشتری دارند، در نزدیکی هم قرار دهند شکل ۲۴ ارتباط انواع کاربریها را با یکدیگر به سه دسته حیاتی، مهم، و قابل ملاحظه تقسیم‌بندی می‌کند از این شکل تنها به عنوان یک رهنمود باید استفاده کنند

در ساماندهی ترافیکی مناطق مرکزی شهرها، گاهی لازم است که بعضی از خیابانهای واقع در داخل این مناطق را به طور کامل به حرکت و توقف اتوبوس و سایر وسایل نقلیه همگانی اختصاص دهند چنین مواردی، باید پس از سنجش تأثیرات ترافیکی و زیست محیطی آنها انجام گیرد

تبدیل کردن خیابانها به محل توقف اتوبوسها (پایانه‌ها و یا ایستگاه آخر خط) به علت



شکل ۲۴ رهنمود برای در نظر گرفتن ارتباط کاربریهای مختلف مناطق مرکزی شهرها.

عوارض زیست محیطی بسیار نامطلوب آن (سروصدا، آلودگی هوا و زشت کردن محیط)، و همچنین به علت نالایمن کردن محیط برای پیاده‌ها مجاز نیست.

در توسعه‌های جدید و همچنین در ساماندهی مناطق موجود، بعضی از خیابانهایی را که عملکرد خرده‌فروشی، گردش تفریحی، و تاریخی دارد به عبور پیاده اختصاص دهند. این خیابانها باید به بازارها و پاساژها و شبکه پیاده‌روها، و از طریق آنها به ایستگاههای وسایل نقلیه جمعی و پارکینگهای عمومی مرتبط شوند. برای جزئیات به بخش ۱۰، «مسیرهای پیاده» رجوع کنید.

اگر دوچرخه وسیله مهم آمد و شد است، یا شهر برای دوچرخه سواری مناسب بوده و سیاست شهر گسترش استفاده از این وسیله نقلیه است، باید قسمتی از سطح خیابانهای واقع در منطقه مرکزی شهر را به این وسیله نقلیه اختصاص دهند برای جزئیات به بخش ۱۱، «مسیرهای دوچرخه» رجوع کنید.

۳.۲.۳ پارکینگ

در طرح پارکینگ در داخل مراکز مهم فعالیت های شهری اصول زیر رعایت شود:

– تا آنجا که بشود پارکینگ حاشیه ای را کاهش دهند.

– نحوه استفاده از پارکینگ حاشیه ای را کنترل کنند.

– احداث پارکینگهای جمعی عمومی را هدایت و تشویق کنند در تعیین موقعیت

پارکینگهای عمومی سعی کنند پارکینگهای بزرگ که برای توقفهای

طولانی در نظر گرفته می شود، در حاشیه مناطق مرکزی قرار گیرد

پارکینگهای جمعی در نظر گرفته شده برای توقفهای کوتاه مدت را می توان

در داخل مناطق قرار داد در هر حال، چه در توسعه های جدید و چه در

ساماندهی وضع موجود، تأثیرات ترافیکی پارکینگ جمعی را باید بسنجند

برای ضوابط طراحی پارکینگهای جمعی به بخش ۹، «دسترسیها»، و برای نحوه

سنجش تأثیرات ترافیکی به کتاب «راهنمای سنجش تأثیرات ترافیکی» رجوع کنید

۴.۲.۳ وسایل نقلیه جمعی

در طراحی و مدیریت ترافیک، به استفاده از وسایل نقلیه جمعی برتری دهند

استفاده از خط ویژه اتوبوس و اتوبوس رو (در بعضی از قسمتها) مورد توجه قرار گیرد

(برای ضوابط طراحی اتوبوس رو به بخش راههای شریانی درجه ۱، و برای ضوابط خط ویژه

اتوبوس به بخش راههای شریانی درجه ۲ رجوع کنید).

تا آنجا که بشود مسیر اتوبوسها نباید در داخل مناطق مرکزی شهر خاتمه پیدا کند

قرار دادن ایستگاههای پایان خط در این مراکز، دارای عوارض زیست محیطی و ترافیکی

شدید است، و اصولاً با استفاده بهینه از اراضی مرکز شهر مغایرت دارد پس، جز در مواردی

که چاره دیگر نیست، نباید انجام شود

ایستگاههای اتوبوس را باید در کنار راههای شریانی درجه ۲ قرار دهند، و این ایستگاهها را از طریق مسیرهای پیاده و دوچرخه و خطوط محلی اتوبوس و مینی بوس به نقاط داخل مرکز ارتباط دهند

محل ایستگاهها را باید با توجه به نوع کاربریهای اطراف و میزان جذب سفر آنها تعیین کنند

مراکز مهم صنعتی و تجارتی

از نظر سیستم جابجایی، مراکز مهم صنعتی و تجارتی دارای دو مشخصه اصلی است:

- روزانه تعداد نسبتاً زیادی وسایل نقلیه سنگین به آن وارد شده، و از آن خارج می‌شود

- روزانه تعداد زیادی سفر توسط کارکنان، خریداران، فروشندگان، مراجعان، و بازدیدکنندگان به مقصد آن انجام می‌شود

نواحی صنعتی، پایانه‌های بار، عمده فروشیها، و مراکز توزیع کالا از جمله این مراکزند.

خیابانهای داخلی مراکز مهم صنعتی و تجارتی مشمول تعریف دقیق خیابان محلی (خیابانی که دارای نقش اجتماعی است) نمی‌شوند؛ زیرا برای این خیابانها نقش اجتماعی در نظر گرفته نمی‌شود در این بخش این خیابانها را از این نظر محلی می‌نامیم، که اساس طراحی آنها توجه به نیازهای محیطی این مراکز است.

۱.۴ اصول

انتخاب محل

اولین و مهمترین قدم در طرح سیستم جابجایی مناسب برای مراکز مهم صنعتی و تجاری، انتخاب محل مناسب برای آنها است. بخش مهمی از مشکلات ترافیکی، در داخل و اطراف مراکز مهم صنعتی و تجاری موجود، ناشی از جای نامناسب آنهاست. موقعیت این مراکز معمولاً به نحوی است که ترافیک کاربریهای اطراف با ترافیک مرکز صنعت و تجارت مخلوط می شود.

در طرح آبادانیهای جدید، باید مراکز مهم صنعتی و تجاری را در حاشیه شهرها در نظر بگیرند، و آنها را از کاربریهای مجاورشان توسط عامل جداکنندهای (راه شریانی درجه ۱، فضای باز سبز، رودخانه و مانند آن) جدا کنند.

اگر انتقال مراکز مهم صنعتی و تجاری موجود به محل مناسبتر عملی نیست، باید ترافیک آنها را ساماندهی کنند برای ساماندهی ترافیک، باید سعی کنند که این مراکز از کاربریهای نامناسب با عملکرد آنها (مسکونی، خردهفروشی، آموزشی و مانند آن) خالی شود همچنین، سعی کنند که در پیرامون منطقه فعالیتهای مهم صنعتی و تجاری، عامل جداکنندهای نظیر راه (خیابان) شریانی و فضای باز و سبز قرار گیرد.

ضرورت سنجش تأثیرات ترافیکی

طرح ایجاد منطقه، مجتمع، یا واحدهای مهم صنعتی و تجاری؛ و همچنین، ساماندهی مراکز موجود در داخل شهرها باید مبتنی بر مطالعه سنجش تأثیرات ترافیکی باشد برای نحوه انجام این مطالعات به کتاب «راهنمای سنجش تأثیرات ترافیکی» رجوع کنید.

سرعت طرح

اگر چه سرعت مجاز وسایل نقلیه را در داخل مراکز مهم صنعتی و تجاری می توان بیشتر از مناطق مسکونی گرفت، اما این سرعت به دو دلیل زیر نباید زیاد باشد:

- در نظر گرفتن سرعت طرح زیاد مستلزم صرف هزینه بیشتری است؛ ولی، به علت کوتاه بودن مسافتها در داخل مرکز، صرفه جویی در زمان سفر قابل ملاحظه نیست.

- برای جابجایی افراد در داخل منطقه (بین محل کار و ایستگاههای اتوبوس) باید به پیاده روی و دوچرخه سواری برتری دهند، و ایمنی این وسایل ایجاب می کند که سرعت مجاز را کم بگیرند.

بر این اساس، حداکثر سرعت مجاز برای شبکه داخلی مراکز صنعتی و تجاری ۴۰ کیلومتر در ساعت تعیین می شود. در طرح شبکه و محیط اطراف آن باید سعی کنند که سرعت وسایل نقلیه از حدود سرعت مجاز تجاوز نکنند. برای رعایت این موضوع به رهنمودهای تعیین شده در فصل ۲ و ۵ رجوع کنید.

سرعت طرح این راهها را برابر سرعت مجاز آنها (حداکثر ۴۰ کیلومتر در ساعت) بگیرند.

توجه به انواع وسایل نقلیه

برای رفت و آمد کارکنان، به وسایل نقلیه جمعی (برای سفرهای خارجی)، و به پیاده روی و دوچرخه سواری (برای سفرهای داخلی)، برتری دهند.

وجود تعداد زیاد وسایل نقلیه سنگین ایجاب می کند که مسیر دوچرخه ها را از محل عبور وسایل نقلیه موتوری، به طور فیزیکی، جدا کنند. برای ضوابط جزئیات مسیرهای پیاده و دوچرخه به بخشهای «مسیرهای پیاده» و «مسیرهای دوچرخه» رجوع کنید.

اتصال به شبکه راههای شریانی

معمولاً، یکی از گلوگاههای مهم ترافیک شهری محل اتصال شبکه داخلی مراکز مهم صنعتی و تجاری به شبکه راههای شریانی است. برای رفع این مشکل در آبادانیها و شهرهای جدید، توصیه می شود که این مراکز را نزدیک راههای شریانی درجه ۱ قرار دهند، و شبکه داخلی آنها را از طریق رابطهای مناسب به راههای شریانی درجه ۱ ارتباط دهند (با رعایت کامل ضوابط دسترسی به راههای شریانی درجه ۱).

در داخل این مراکز، باید اصل را بر جدایی وسایل نقلیه سنگین و سبک بگذارند. هر جا که اقتصادی و عملی است باید سعی کنند که جاده وسایل نقلیه سنگین و سبک از هم جدا باشد. گاهی، رعایت این اصل در سالهای اولیه بهره برداری اقتصادی نیست؛ ولی، پس از توسعه کامل مرکز توجیه پذیر می شود. در این صورت، طراحی را باید چنان انجام دهند که

جدا کردن مسیر وسایل نقلیه سنگین و سبک، در آینده امکانپذیر باشد.

در هر حال، محل پارکینگ وسایل نقلیه سبک و سنگین را باید مجزا از هم در نظر بگیرند.

تا آنجا که بشود شکل شبکه را ساده و گویا بگیرند، تا جهت‌یابی آسان باشد. باید توجه کرد که تعداد زیادی از رانندگان وسایل نقلیه‌ای که به مراکز صنعتی و تجاری مهم وارد می‌شوند با محل آشنا نیستند. اگر یافتن نشانیها ساده نباشد، وسایل نقلیه‌ای که در جستجوی مقصد خود می‌باشند، به روانی و نظم جریان ترافیک لطمه می‌زنند.

اگر مقدار متوسط سفرسازی مرکز صنعتی و تجاری ۲۵۰ وسیله نقلیه در روز یا کمتر است، می‌توان آن را از یک نقطه به شبکه راههای شریانی متصل ساخت. در غیر این صورت، توصیه می‌شود که مرکز را توسط یک حلقه یک‌طرفه به راه شریانی اتصال دهند (شکل ۲۵).

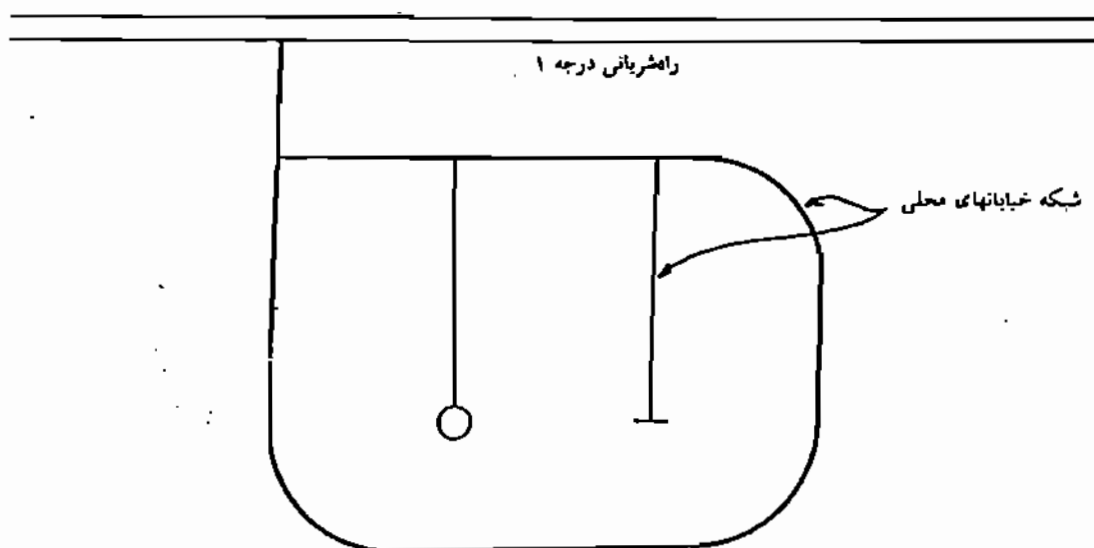
اگر مقدار متوسط سفرسازی واحد صنعتی و تجاری بیش از ۲۵۰ وسیله نقلیه در روز است، توصیه می‌شود که واحد را مستقیماً به راه شریانی درجه ۲ اتصال دهند.

در صورتی که خیابان محلی به صورت بن‌بست است، باید در انتهای آن، برای دور زدن وسایل نقلیه سنگین (تریلی تیپ)، جادور در نظر بگیرند. به بند ۹.۴.۲ رجوع کنید.

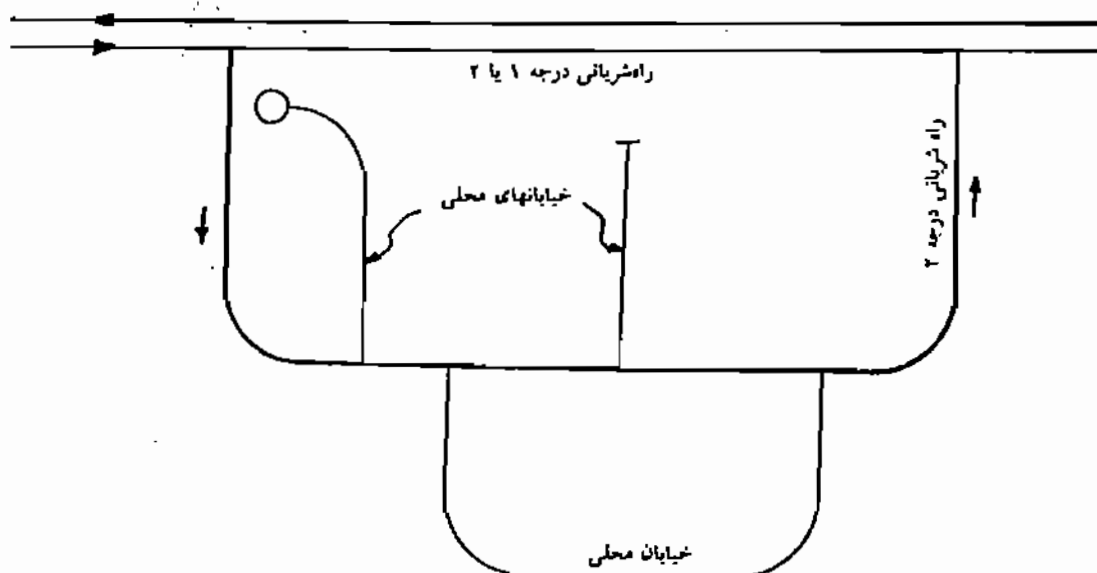
۲.۴ ظرفیت و تعداد خطوط

ظرفیت خیابان محلی در مراکز صنعتی و تجاری، براساس ظرفیت تقاطعهای آن تعیین می‌شود. برای تعیین ظرفیت تقاطعهای بدون چراغ راهنما به بند ۵.۵ و برای تعیین ظرفیت تقاطعهای با چراغ راهنما به بند ۴.۵ بخش «میانی» رجوع کنید.

از نظر ایمنی عبور پیاده‌ها از عرض خیابان، تعداد خطهای اصلی خیابانهای محلی را نباید از دو خط بیشتر بگیرند. اما در محل تقاطعها می‌توان با افزودن خطهای کمکی گردش به راست و چپ به ظرفیت تقاطع افزود. در ورودی واحدهای مهم تجاری و صنعتی، باید خط مخصوص گردش به راست در نظر بگیرند.



«الف» میزان سفرسازی مرکز ۲۵۰ وسیله نقلیه در روز یا کمتر است



«ب» میزان سفرسازی مرکز بیش از ۲۵۰ وسیله نقلیه در روز است

شکل ۲۵ نمونه‌هایی از شکل شبکه در مراکز مهم صنعت و تجارت.

۳.۴ قرارگیری افقی و قائم

برای ضوابط قرارگیری به فصل ۲ همین بخش، و همچنین به بخش ۲، «پلان و نیمرخهای طولی» رجوع کنید.

توصیه می‌شود که شیب طولی با رعایت حال دوچرخه‌سواران و پیاده‌ها انتخاب شود

(به فصل ۲ رجوع شود).

در این مراکز، عرض مطلوب خط برای خیابانهای محلی ۳٫۵ متر تعیین می شود. اگر در دو طرف راه جدول وجود دارد، به این عرض باید در هر طرف ۰٫۲۵ متر اضافه کنند پس، عرض سواره رو با جدول ۷٫۵ متر، و بدون جدول ۷٫۰ متر توصیه می شود. حداقل عرض خط در این مناطق ۳٫۰ متر است. از این حداقل جز در موارد استثنایی یا ناچاری نباید استفاده کنند.

در مراکز مهم صنعتی و تجاری، قرار دادن پارکینگ حاشیه ای مجاز نیست. طراحی را باید به نحوی انجام دهند که ایستادن و توقفهای حاشیه ای انجام نشود. مؤثرترین روش برای رسیدن به این هدف، حذف کاربریهای نامناسب برای این مراکز (مسکونی، خرده فروشی، آموزشی) و در نظر گرفتن پارکینگ کافی خارج از راه برای سوازیها و وسایل نقلیه سنگین است.

شیب عرضی، تأسیسات تخلیه آب بارش، و جدول را مانند خیابانهای محلی واقع در هسته های شهری مسکونی تعیین کنند. در اینجا هم نباید به دلیل وجود قوس، شیبهای عرضی را تغییر داد بلکه باید به منظور کنترل سرعت، مقطع عرضی معمولی خیابان در قوسها نیز حفظ شود.

به منظور پایین نگه داشتن سرعت، توصیه می شود که در پیچها از قوسهایی استفاده کنند که شعاع آنها، برای سرعت مجاز مورد نظر، حداقل است. شعاع قوس حداقل را از جدول ۹ بخش ۲، «پلان و نیمرخهای طولی» به دست آورید. این جدول که برای خیابانهای درجه ۲ تهیه شده در این مورد نیز قابل استفاده است.

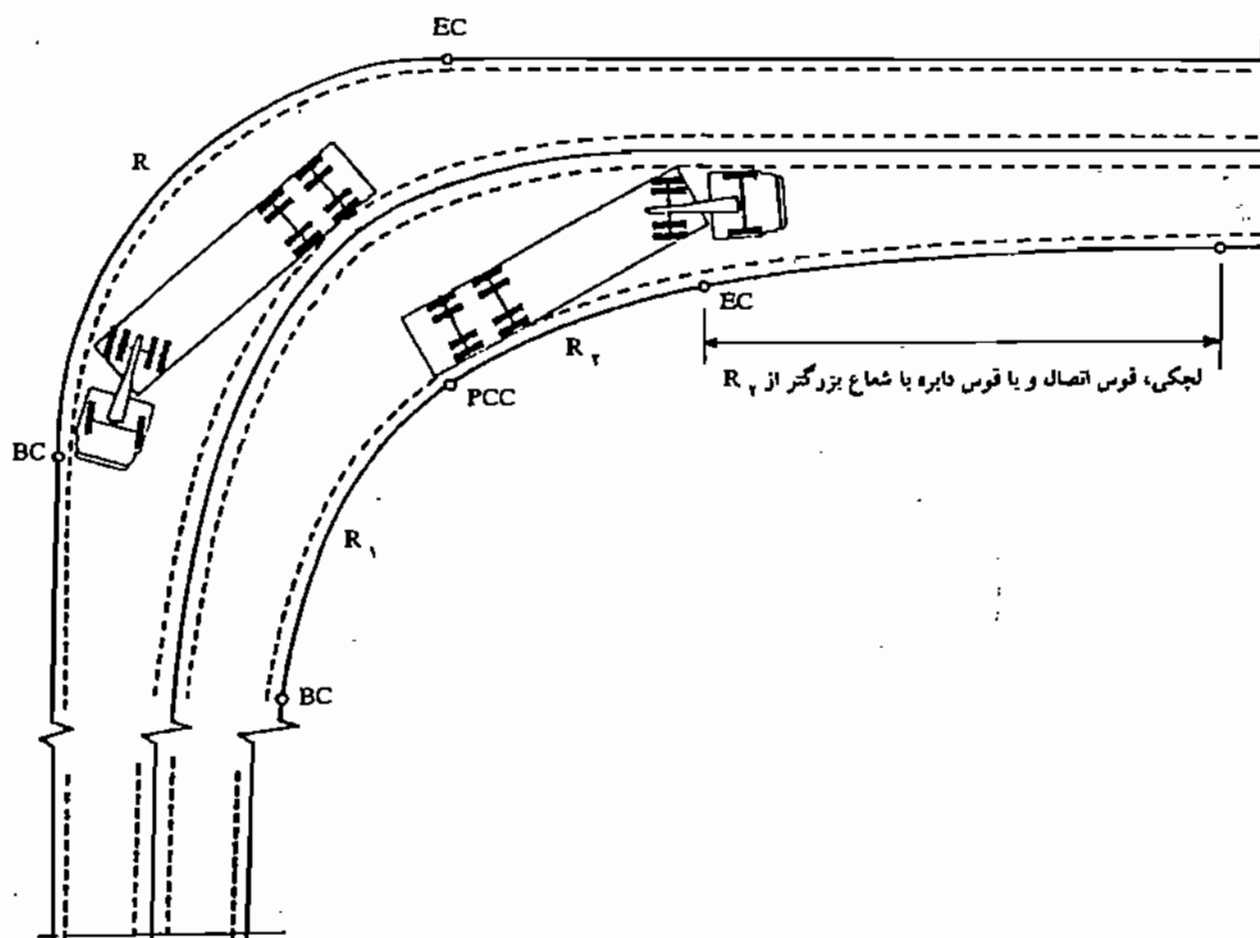
در پیچها باید عرض خط را افزایش دهند؛ به نحوی که وسیله نقلیه تیپ (تریلی یا کامیون تیپ که طراح بر حسب محل انتخاب می کند) از حدود خط خود تجاوز نکند. افزایش عرض خط را نباید به صورت یکنواخت در تمام طول قوس اعمال کنند؛ بلکه باید آن را (با توجه به مسیر حرکت وسیله نقلیه تیپ و با استفاده از قوسها مرکب) تدریجی وارد کنند. (شکل ۲۶).

برای تعیین اضافه عرض توصیه می شود که با استفاده از شابلونهای داده شده در فصل ۶

بخش «مبانی» مسیر حرکت وسیله نقلیه تیپ مورد نظر را رسم کنند، و با به کارگیری قوسهای مرکب در لبه داخلی قوس، نزدیکترین منحنی به مسیر حرکت وسیله نقلیه را ترسیم کنند برای جزئیات کار به بند ۵.۷.۳ بخش ۷، «تقاطعها» رجوع کنید.

قوس گوشه تقاطعها را باید با توجه به حرکت وسیله نقلیه تیپ (تریلی یا کامیون) در نظر بگیرند. وسیله نقلیه تیپ نباید در هنگام گردش به راست به خط مجاور تجاوز کند چون مسیر واقعی گردش وسایل نقلیه را بهتر می توان با قوس مرکب بازسازی کرد، برای گوشه تقاطعها استفاده از قوس مرکب دوطرفه یا سه مرکزی توصیه می شود برای نحوه طراحی این قوسها به بخش ۷، «تقاطعها» رجوع کنید.

در طراحی شبکه سعی کنند که خیابانهای محلی به صورت بن بست نباشد اما همیشه این کار عملی نیست. در انتهای بن بستها، و همچنین در داخل واحدهای صنعتی و تجاری باید برای وسیله نقلیه تیپ جای دور زدن پیوسته در نظر بگیرند در موارد ناچاری که



شکل ۲۶ نحوه اعمال اضافه عرض در پیچها.

فراهم کردن جادور پیوسته عملی نیست، باید جای کافی را برای دور زدن یا یک بار عقب و جلو کردن فراهم کنند برای جزئیات طراحی به بند ۹۰۴.۲ همین بخش رجوع کنید.

اگر برای دور زدن وسایل نقلیه سنگین جای کافی در نظر نگیرند، استهلاک این وسایل، و استهلاک روسازی افزایش می‌یابد، و از ظرفیت خیابانها کاسته می‌شود. بنابراین، بازده هزینه‌ای که صرف احداث جادور می‌شود، زیاد است.

به منظور روان کردن ورود و خروج وسایل نقلیه سنگین، برای کلیه واحدها عقب‌نشینی، و برای واحدهای بزرگ خط گردش به راست (برای ورود به داخل واحد) در نظر بگیرند برای ضوابط عقب‌نشینی، به فصل ۷، بخش ۹، «دسترسیها» رجوع کنید. از محل عقب‌نشینی می‌توان به عنوان پارکینگ سوارها (و نه وسایل نقلیه سنگین) استفاده کرد.

به علت وجود عقب‌نشینی، فاصله دید افقی در پیچها خودبه‌خود تأمین است. اما، درختکاری انبوه در حاشیه و یا وسایل نقلیه سنگین پارک شده، ممکن است جلوی دید رانندگان را بگیرند در این موارد، باید فراهم بودن دید جانبی را مطابق دستورات داده شده در بخش «پلان و نیمرخهای طولی» (شکلهای ۲۲ و ۲۳) تأیید کنند.

۴.۴ رعایت حال پیاده‌ها و دوچرخه‌سواران

کارکنان مراکز مهم صنعتی و تجارتي باید بتوانند پیاده یا با دوچرخه، از محل ایستگاههای وسایل نقلیه جمعی به محل کار خود برسند بنابراین، در نظر گرفتن مسیرهای پیوسته و ایمن برای پیاده‌ها و دوچرخه‌ها، در داخل این مراکز الزامی است. در محل ایستگاه اتوبوس باید به میزان کافی جا برای پارک دوچرخه‌ها در نظر بگیرند برای جزئیات به بخشهای «مسیرهای پیاده» و «مسیرهای دوچرخه» رجوع کنید.

در هر دو طرف خیابان باید پیاده‌رو در نظر بگیرند عرض مسیرهای پیاده (از جمله پیاده‌روها) باید با توجه به تعداد پیاده‌ها در ساعت شلوغ صبح یک روز کاری تعیین شود، و در هیچ حالتی عرض مفید آن از ۱٫۵ متر کمتر نباشد برای جزئیات طرح به بخش ۱۰، «مسیرهای پیاده» رجوع کنید.

دوچرخه‌روها باید توسط مانع فیزیکی (جدول) از سواره‌رو مربوط به ترافیک موتوری جدا شوند برای جزئیات طرح به بخش ۱۱، «مسیرهای دوچرخه» رجوع کنید

۵.۴ پارکینگ

کمبود پارکینگ برای وسایل نقلیه سنگین و سبک، یکی از علل اصلی مشکلات ترافیکی در مراکز صنعتی و تجاری است. هر واحد صنعتی و تجاری باید از نظر جای پارک برای وسایل نقلیه سنگین و سبک کارکنان و مراجعان خود کفا باشد. در کلیه موارد، باید پارکینگ وسایل نقلیه سنگین از پارکینگ وسایل نقلیه سبک مجزا باشد.

در مراکز مهم صنعتی و تجاری، توصیه می‌شود که پایانه بار در نظر بگیرند. در این پایانه‌ها امکاناتی برای توقف وسایل نقلیه سنگین، استراحت رانندگان آنها، و کسب اطلاعات راجع به فرصت‌های حمل بار در نظر گرفته شود. همچنین، در این محل‌ها باید پمپ‌بنزین و محل سرویس وسایل نقلیه سنگین در نظر بگیرند. پمپ بنزین باید همیشه در سمت خروجی پایانه گذاشته شود. برای ضوابط طرح پارکینگ وسایل نقلیه سبک و سنگین، به بخش ۹، «دسترسی‌ها» رجوع کنید.

۶.۴ وسایل کنترل ترافیک

در این مراکز باید تابلوهای هدایتی (که رانندگان وسایل نقلیه را به مقصدشان هدایت می‌کند) نصب شود. این تابلوها را باید با رعایت اصول مندرج در فصل ۷ بخش مبانی، و با استفاده از علائم داده شده در نشریه شماره ۹۹ دفتر تحقیقات و معیارهای فنی سازمان برنامه و بودجه تعیین کنند.

در مورد روشنایی، تأسیسات تخلیه آب بارش، و تأسیسات شهری مطابق فصل ۲ عمل شود.

سرعت گیرها

۱.۵ آشنایی

سرعت گیر مجموعه طراحی‌هایی است که به منظور وادار کردن رانندگان وسایل نقلیه موتوری به کاهش سرعت به کار می‌گیرند. در سرعت گیرها از شیوه‌های مختلفی برای کاهش سرعت استفاده می‌شود. متداولترین این شیوه‌ها به شرح زیر است:

- گرده‌ماهی (دست‌اندان)
- باریک کردن خط عبور
- کاهش تعداد خط‌های عبور (کاهش عرض سواره‌رو)
- پیچاندن سواره‌رو
- منظر سازی اطراف راه به منظور اعلام مسکونی بودن محیط
- آشکار کردن سرعت زیاد ترافیک موتوری از طریق دید و صدا
- میدان

برای ضوابط جزئیات هر یک از شیوه‌های فوق به بند ۷.۵ رجوع کنید.

۲.۵ کاربرد

خیابانهای محلی را باید چنان طراحی کنند که سرعت ترافیک موتوری در آنها پایین نگه داشته شود اما، خیابانهای محلی موجود عموماً بدون رعایت اصل فوق طراحی شده‌اند. در این خیابانها، برای وادار کردن ترافیک موتوری به کاهش سرعت، از سرعت گیر استفاده می‌شود.

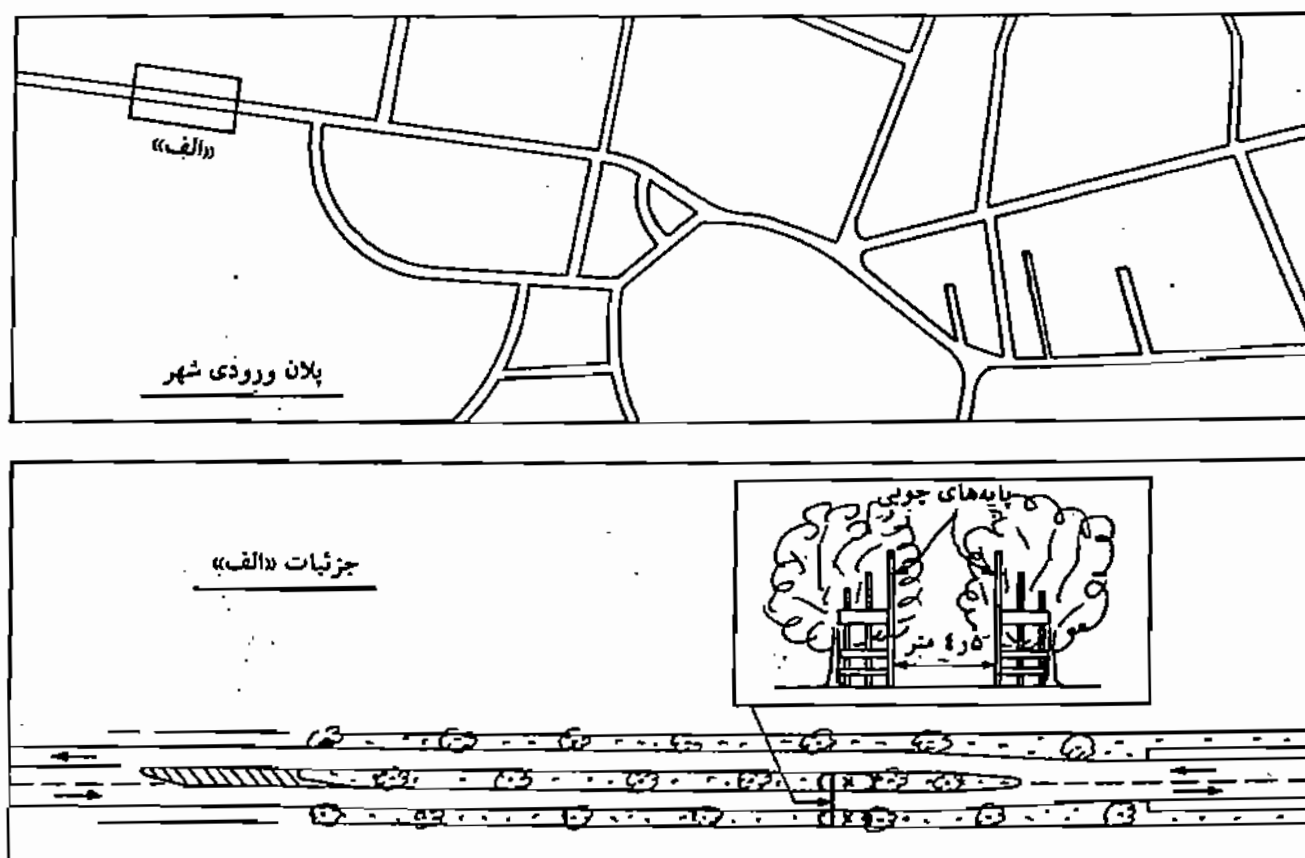
اما کاربرد سرعت گیر به خیابانهای محلی محدود نمی‌شود. موارد کاربرد سرعت گیر به شرح زیر خلاصه می‌شود:

- در محل ورود به هسته‌های شهری مسکونی، که آن را سرعت گیر ورودی می‌گویند.
- در ورودی شهرهای کوچک، آبادانیها، و سایر آبادانیهای واقع در امتداد راههای برون شهری، که آن را سرعت گیر دروازه‌ای می‌گویند.
- در طول خیابانهای محلی واقع در داخل هسته‌های شهری.
- در قبل از پیاده‌گذرهای واقع در خیابانهای شریانی درجه ۲.

نمونه‌های کاربرد انواع سرعت گیرها در شکلهای ۲۷ تا ۴۰ نشان داده شده است. شکل ۲۷ سرعت گیری است که در آن سواره‌رو را پیچانده‌اند پیچاندن سواره‌رو به نحوی است، که رانندگانی که از دور به آن نزدیک می‌شوند، جاده را بسته تصور می‌کنند. شکل ۲۸ پلان موقعیت و جزئیات یک سرعت گیر دروازه‌ای را نشان می‌دهد چنانکه در شکل می‌بینید، با ایجاد میانه، از عرض سواره‌رو کاسته‌اند به علاوه، در داخل میانه و در حاشیه سواره‌رو درخت کاشته‌اند تا سواره‌رو تنگتر از عرض واقعی آن به نظر آید. همچنین، با



شکل ۲۷ نمونه پیچاندن سواره‌رو برای رانندگانی که از دور به این سرعت گیر نزدیک می‌شوند راه بسته به نظر می‌آید



شکل ۲۸ نمونه سرعت گیر دروازه‌ای در ورودی یک شهر کوچک

ترکیب کردن سواره‌رو و درختکاری اطراف آن، رانندگان را کاملاً متوجه تغییر محیط ساخته‌اند. شکل ۲۹ سرعت گیر دروازه‌ای دیگری را نشان می‌دهد که در ورودی یک آبادی واقع در امتداد راه برون‌شهری قرار داده‌اند. در این سرعت گیر، سواره‌رو را پیچانده و از عرض آن کاسته‌اند. شکل‌های ۳۰ و ۳۱ نمونه‌هایی از سرعت گیرهای واقع در ورودی هسته‌های شهری را نشان می‌دهند. در هر دو نمونه، باریک کردن سواره‌رو و ایجاد گرده‌ماهی را به عنوان شیوه‌های اصلی کاهش سرعت به کار برده‌اند. از نظر زیبایی و مشخص کردن سرعت گیر، در قسمت‌های حذف شده از سواره‌رو، درخت و بوته‌هایی، هماهنگ با محیط اطراف، کاشته‌اند.

شکل‌های ۳۲ تا ۴۰ انواع دیگری را نشان می‌دهند که، به منظور پایین نگه داشتن سرعت، در خیابانهای محلی واقع در داخل هسته‌های شهری مسکونی قرار داده‌اند.



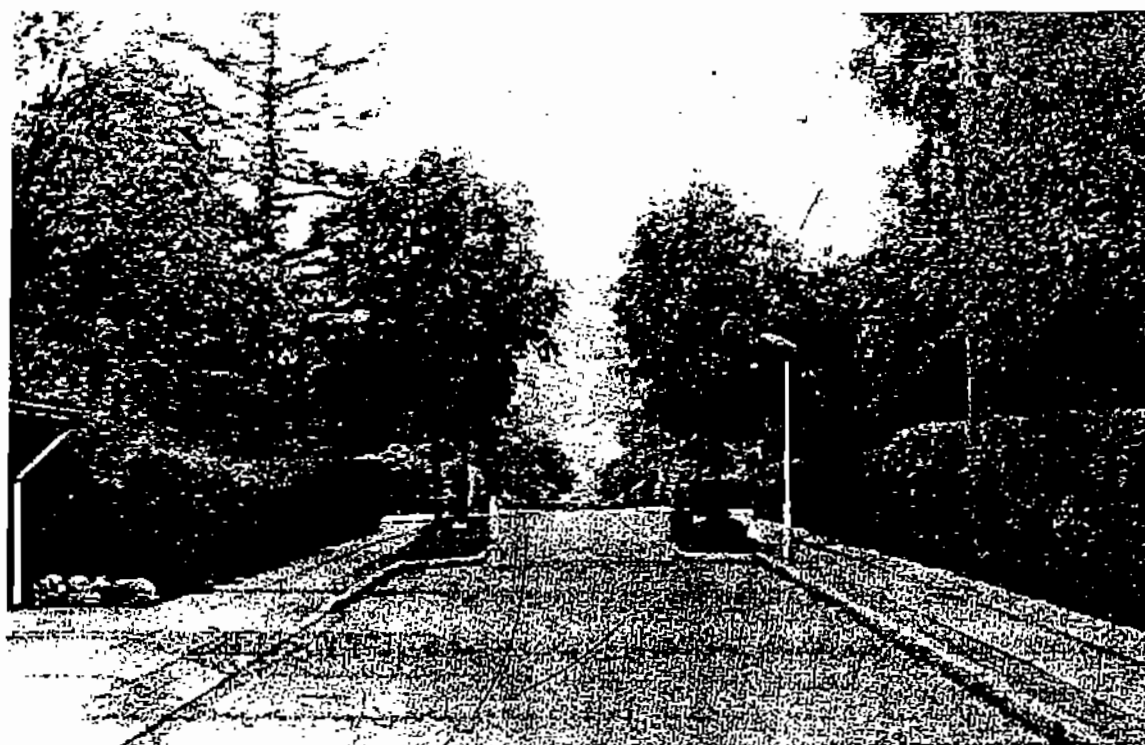
شکل ۳۱ یک خطه کردن سواره‌رو و گرده‌ماهی.



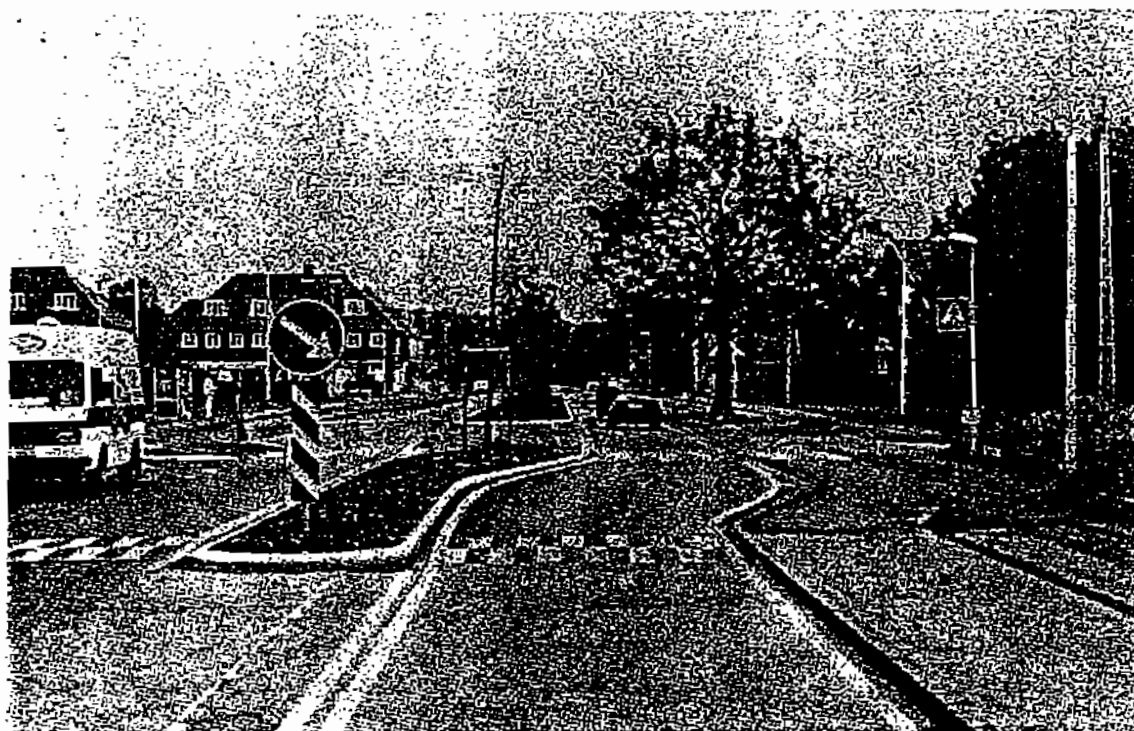
شکل ۳۲ گرده‌ماهی در تمام عرض سواره‌رو.



شکل ۲۹ نمونه باریکه کردن جاده و پیچاندن سواره‌رو.



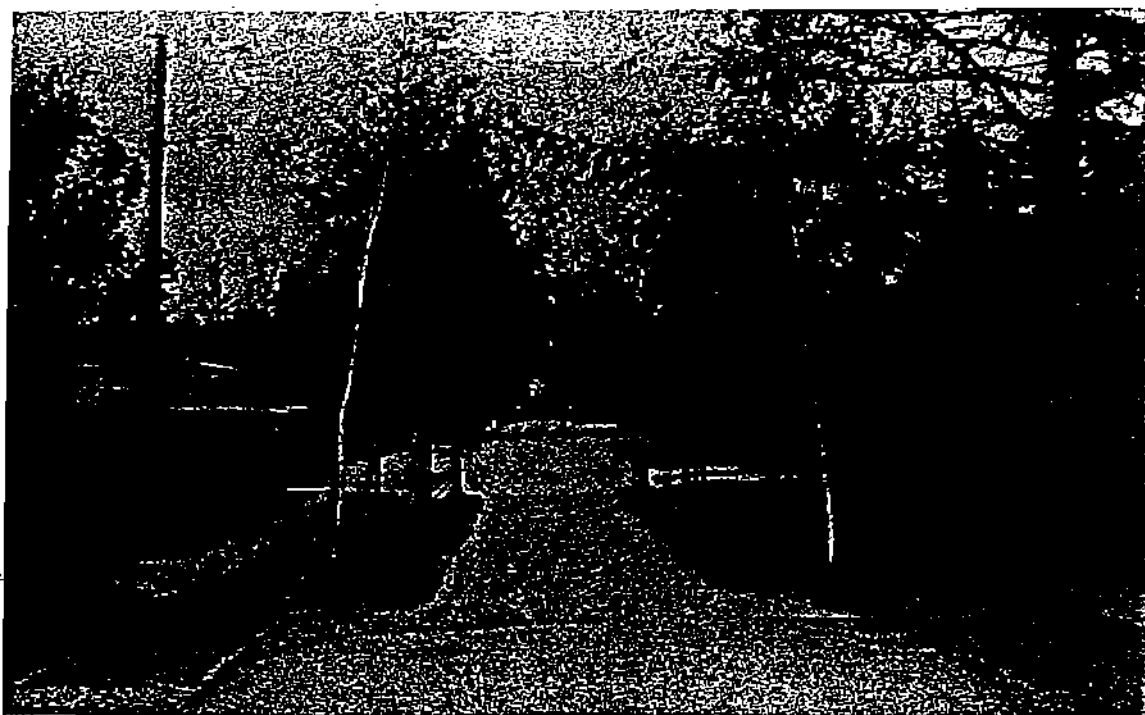
شکل ۳۰ نمونه سرعت گیر ورودی، در ورود به هسته شهری مسکونی.



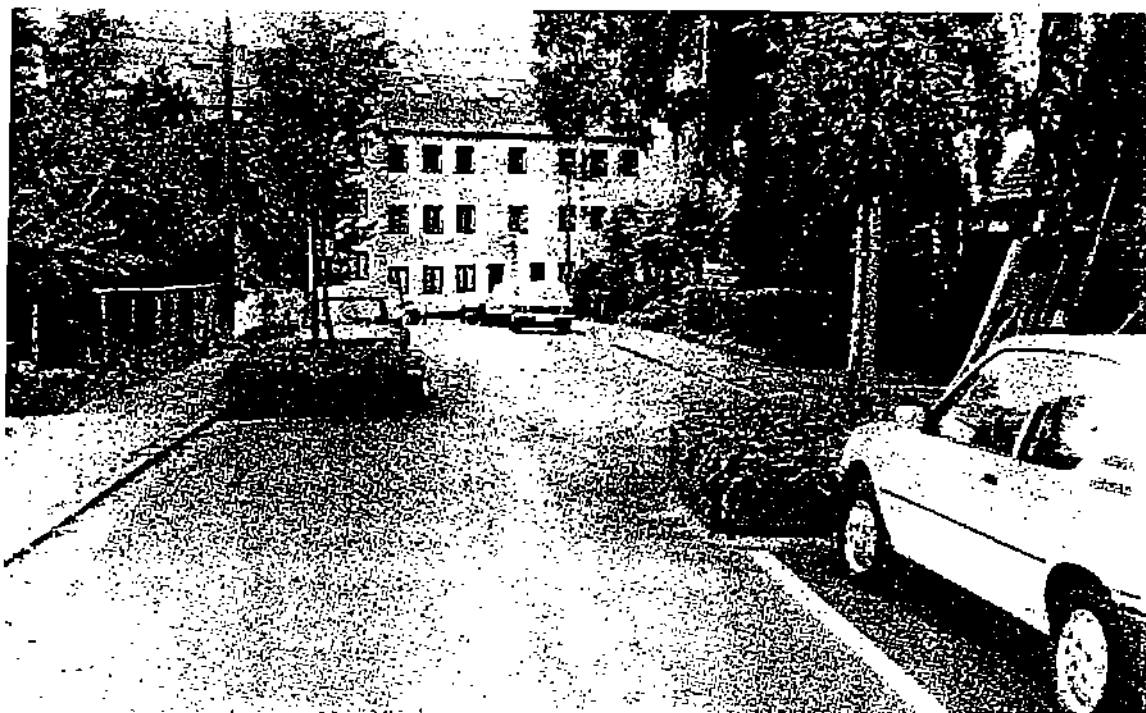
شکل ۳۳ پیچاندن سواره‌رو و برجسته برجسته کردن کف



شکل ۳۴ باریک کردن سواره‌رو با قراردادن جزیره در وسط



شکل ۳۵ باریک کردن سواره‌رو با یاغچه کردن قسمتی از آن.



شکل ۳۶ باریک کردن و پیچاندن توأم سواره‌رو.



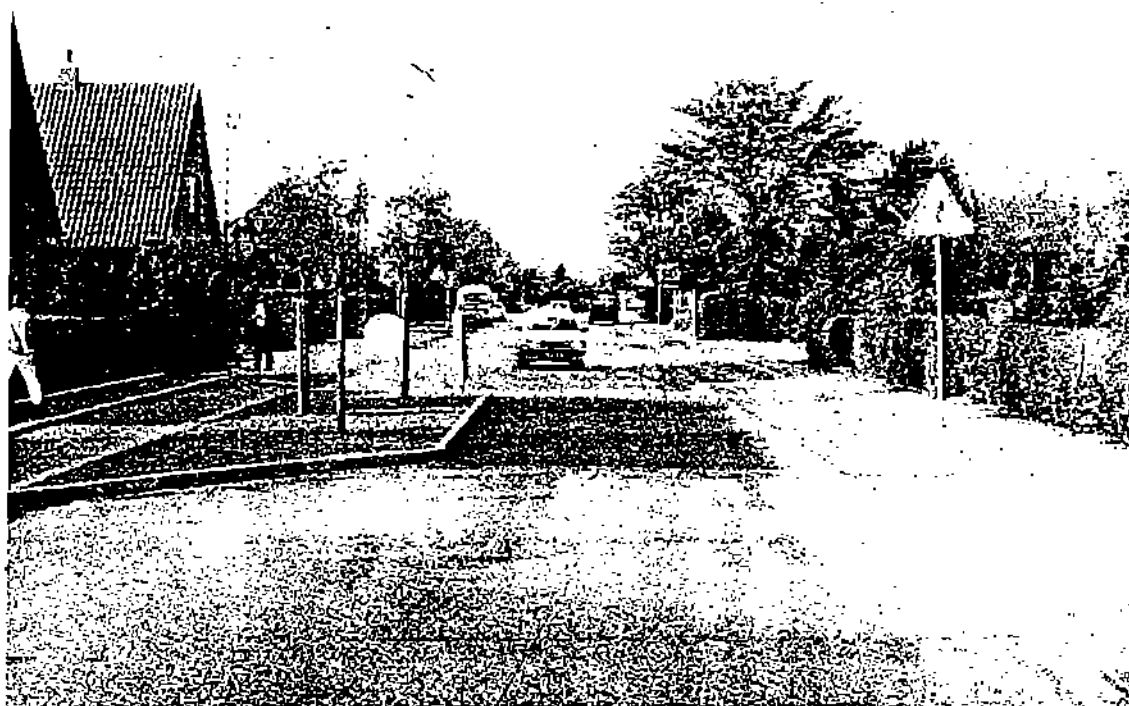
شکل ۳۷ ترکیب پیچاندن، باریک کردن، و متمایز ساختن جنس روسازی.



شکل ۳۸ باریک نمایاندن راه با خط کشی کنار و تفاوت رنگ روسازی.



شکل ۳۹ کاهش دوخط به یک خط (۱).



شکل ۴۰ کاهش دوخط به یک خط (۲).

۳.۵ انتخاب طرح سرعت گیر

هر سرعت گیر ترکیبی از شیوه‌های مختلف کاهش سرعت است. اجزای مهمی که در سرعت گیر به کار می‌برند، یا آنها را در محل سرعت گیر تغییر می‌دهند، متنوع است: جنس روسازی، عرض راه، درختکاری و بوته‌کاری کردن، پیچاندن سواره‌رو، شیب طولی، روشنایی، تابلوهای پیش آگهی، پارکینگ حاشیه‌ای، و بالاخره فضاهای شهری واقع در اطراف راه طراح باید این عناصر را چنان باهم ترکیب کند که سرعت به حد مورد نظر کاهش یابد؛ و به علاوه، تأثیرات نامطلوب ترافیکی و زیست محیطی سرعت گیر قابل قبول باشد.

به این منظور، طراح باید گزینه‌های مختلفی در نظر بگیرد، و آنها را با توجه به عوامل زیر با یکدیگر بسنجد:

- میزان اثربخشی (مقدار کاهش سرعت)
- تأثیر بر ایمنی ترافیک موتوری
- تأثیر بر ایمنی پیاده و دوچرخه
- تأثیر بر استهلاک جاده و وسایل نقلیه
- تأثیر بر آلودگی صوتی و آلودگی هوا
- تأثیر بر زیبایی بصری محیط راه
- عکس‌العمل ساکنان محل
- عکس‌العمل رانندگان وسایل نقلیه موتوری

۴.۵ موقعیت

موقعیت سرعت گیر را باید از دو جنبه سنجید:

- آیا محل مورد نظر برای احداث سرعت گیر مناسب است؟
- چه طرحی برای محل مورد نظر مناسب است؟

محل سرعت گیر نباید به نظر رانندگان وسایل نقلیه ناگهانی باشد. رانندگان باید بتوانند از فاصله‌ای که برای تصمیم‌گیری و ابراز عکس‌العمل کافی است، سرعت گیر را بینند. حداقل فاصله دید توقف برای چنین مواردی کافی نیست. بلکه، فاصله دید نباید از

حداقلهایی که در جدول ۴، بخش ۲، «پلان و نیمرخهای طولی» برای دید انتخاب تعیین شده کمتر باشد در استفاده از این جدول برای سرعت گیرهای واقع در داخل شهرها حالت «ج» و برای سرعت گیرهای واقع در ورودی شهرها و آبادانیها حالت «ب» را به کار ببرید.

به علاوه، در سرعت گیرهای دروازه‌ای، که وسایل نقلیه از محیط غیرمسکونی، وارد محیط مسکونی می‌شوند، باید قبل از رسیدن به محل سرعت گیر، رانندگان وسایل نقلیه موتوری متوجه تغییر محیط شوند برای این کار، می‌توان کنار راه را درختکاری کرد؛ با استفاده از تابلوهای پیش‌آگهی محیط مسکونی را اعلام نمود؛ و طرحهای مخصوصی برای سرعت گیر در نظر گرفت. طرحهای نشان داده شده در شکل‌های ۲۷ و ۲۸، مخصوصاً از این

نظر مناسب‌اند.

از نظر فیزیکی، در تعیین محل سرعت گیر به عوامل زیر و تأثیرات آنها بر طرح سرعت گیر توجه کنند:

- پارکینگ حاشیه‌ای و محلهای بارگیری و باراندازی
- راههای اتصال (راههای ورودی و خروجی املاک کنار راه)
- نحوه تخلیه آب بارش

از نظر ترافیکی تأثیر عوامل زیر را در نظر بگیرند:

- طبقه‌بندی و نوع راه مورد نظر
- حجم ترافیک سنگین، سبک، موتور، و دوچرخه
- سرعت حرکت وسایل نقلیه
- وضعیت ایستگاههای اتوبوس
- وضعیت پارکینگ حاشیه‌ای، پیاده‌رو، و پیاده‌گذر
- سرعت مورد نظر پس از کاهش آن
- محدودیتهای احتمالی دید (مثلاً موانع دید جانبی)

در انتخاب نوع سرعت گیر باید تأثیرات آن را بر سر و صدای ناشی از وسایل نقلیه موتوری بسنجند از به کار گرفتن شیوه‌های کاهش سرعتی که سر و صدا را افزایش می‌دهد، در نزدیکی بناهای حساس نسبت به آلودگی صوتی خودداری کنند.

باید توجه کنند طراحی که در جایی مناسب و زیبا است، گاهی در جایی دیگر، زشت و نابجا است. تأکید می‌شود، که از نظر زیبایی بصری، سرعت گیر را باید با توجه به ساختار معماری محیط اطراف آن طراحی کنند.

مثلاً، در داخل بافت‌های تاریخی، تغییر دادن جنس روسازی از آسفالت به سنگفرش با ساختار معماری محیط هماهنگی کامل دارد؛ و اثربخشی آن در کاهش سرعت معمولاً کافی است.

از نظر زیبایی بصری، اگر چه می‌توان گفت که بهتر است عناصر تشکیل دهنده سرعت گیر با سبک و مصالح و معماری محیط آن هماهنگ باشند، گاهی وجود تضاد آشکار بین سرعت گیر و محیط آن نیز جذاب است. اما طرح از این نظر نباید مبهم بماند. یعنی، هماهنگی یا تضاد آن آشکار باشد مثلاً، اگر برای زیباسازی از درختکاری استفاده می‌کنند، باید روشن کنند که هدف از درختکاری ایجاد هماهنگی با محیط؛ یا برعکس، خلق تضاد جذاب است.

تأثیر روشنایی را بر زیبایی بصری محیط بسنجند این تأثیر را باید با در نظر گرفتن یکپارچه مجموعه تجهیزات راه، تابلوهای راهنمایی و رانندگی، درختکاریها، و سایر اجزای سرعت گیر ارزیابی کنند.

۵.۵ نمایان ساختن

همه سرعت گیرها را باید چنان طراحی کنند که کاملاً از بقیه قسمت‌های راه متمایز باشند، و جلب توجه کنند نمایان بودن سرعت گیر در سرعت گیرهای دروازه‌ای و ورودی اهمیت بیشتری دارد در واقع، مهمترین مشخصه این سرعت گیرها نمایان بودن آنها است.

مؤثرترین روش برای نمایان ساختن، استفاده از سرعت گیرهایی است که محیط متمایزی ایجاد می‌کنند. سرعت گیرهای نشان داده شده در شکل‌های ۲۷ و ۲۸ دارای چنین خاصیتی هستند. در سرعت گیر شکل ۲۷ جاده بسته، و در سرعت شکل ۲۸ جاده باریک به نظر می‌رسد.

به علاوه، با به کارگیری شیوه‌های زیر می‌توان انواع سرعت گیرها را برای رانندگان

وسایل نقلیه مشخص کرد:

- تابلو
- روشنایی
- تغییر رنگ
- خط کشی
- پایه‌های رنگ آمیزی شده
- درختکاری

در استفاده از علائم راهنمایی و رانندگی، مخصوصاً در داخل هسته‌های شهری، باید دقت و صرفه‌جویی کنند؛ زیرا علائم متعدد راهنمایی و رانندگی رانندگان را سردرگم، و محیط را زشت می‌کند. از این مهمتر، علائم بیجا و نابجا، حرمت همه علائم را می‌شکنند.

در کلیه سرعت گیرها، باید سرعت مورد نظر (سرعت بعد از کاهش) را، قبل از سرعت گیر و در فاصله ۲۰ متری آن، توسط تابلو اعلام کنند.

تغییر جهت و پیچیدن سواره‌رو را باید با نصب تابلوی تعیین سمت حرکت، درست در محل آن، مشخص کنند.

کاهش عرض، گرده‌ماهی، و پیچیدن سواره‌رو را باید با نصب یک تابلوی خطر، به فاصله ۲۰ متری از محل آن، مشخص کنند. اگر می‌خواهند سرعت مجاز در منطقه را توسط تابلو اعلام کنند، تابلوی آن را می‌توان در روی پایه تابلوی خطر نصب کرد.

باید محل اولین کاهش عرض، گرده‌ماهی، و پیچیدن سواره‌رو را، با استفاده از حداقل یک تابلوی پیش آگهی، به رانندگان اطلاع دهند. این تابلو به فاصله A از تابلوی اعلام سرعت (واقع در ۲۰ متری سرعت گیر) نصب می‌شود. فاصله A را از جدول ۴ به دست آورید.

جدول ۴ فاصله تابلوی پیش آگهی تا تابلوی اصلی (A)، در سرعت گیرهای با کاهش عرض، گرده‌ماهی و پیچاندن مسیر جاده

سرعت ۸۵٪ (کیلومتر در ساعت)	۴۰	۵۰	۶۰	۷۰	۸۰	۹۰	۱۰۰
A (متر)	۵۰ تا ۶۰	۸۰ تا ۱۰۰	۱۰۰ تا ۱۴۰	۱۴۰ تا ۱۶۰	۱۶۰ تا ۱۷۰	۱۷۰ تا ۱۹۰	۱۹۰ تا ۲۱۰

شکل ۴۱ انواع تابلو و شکل ۴۲ نمونه‌ای از طرز علامت‌گذاری سرعت‌گیرها با استفاده از آنها را نشان می‌دهند.

اگر برای پایین نگه داشتن سرعت در یک قسمت از راه، بیش از یک سرعت‌گیر به کار می‌برند، تابلوهای پیش‌آگهی فقط برای اولین سرعت‌گیر لازم است.

علاوه بر تابلوگذاری، باید با استفاده از شیوه‌های مناسب نمایان‌سازی سعی کنند که سرعت‌گیر به عملی‌ترین و اقتصادی‌ترین وجه نمایان باشد دقت کنند که نمایان‌سازی تأثیر معکوس نداشته باشد، و اثر بخشی سرعت‌گیر را خنثی نکند.

مثلاً، اگر لبه راهی جدول ندارد، یا روسازی آن خوب نیست، بهتر کردن روسازی و جدول‌گذاری، به جای کاهش سرعت، ممکن است سرعت زیاده‌تر را تشویق کند. همچنین، گاهی رنگ آمیزی پایه‌های واقع در کنار راه، با مشخص کردن ابتداء راه و دادن احساس ایمنی به رانندگان و سایل نقلیه، سرعت زیاد را تشویق می‌کند. بنابراین، در نمایان‌سازی سرعت‌گیر دقت و احتیاط لازم است، و این کار باید توسط اشخاص خبره طراحی شود.

۶.۵ تعیین جای سرعت‌گیر

تعیین جای سرعت‌گیر ساده نیست. در ساماندهی ترافیک شهرها، باید ابتدا برای نقاطی سرعت‌گیر در نظر بگیرند که ضرورت کاهش سرعت در آن نقاط کاملاً آشکار است. سپس، به تدریج، و براساس تجارب به دست آمده از میزان اثربخشی سرعت‌گیرهای نصب شده، تعداد سرعت‌گیرها را اضافه کنند.

اگر فاصله بین دو سرعت‌گیر پشت سر هم زیاد باشد، رانندگان وسایل نقلیه، در فاصله بین سرعت‌گیرها، سرعت خود را افزایش می‌دهند برای جلوگیری از این کار، توصیه می‌شود که فاصله بین سرعت‌گیرهای متوالی، از فاصله‌های تعیین شده در جدول ۵ بیشتر نباشد.

در طرح سرعت‌گیرهای ورودی (در محل ورود به هسته شهری) باید به احتمال تشکیل صف وسایل نقلیه‌ای که در ساعت شلوغ پشت سرعت‌گیر متوقف می‌شوند توجه

جدول ۵ حداکثر فاصله بین سرعت‌گیرها به منظور جلوگیری از افزایش سرعت مجدد رانندگان

سرعت مورد نظر (کیلومتر در ساعت)	۱۰ تا ۲۰	۳۰	۴۰	۵۰
فاصله بین سرعت‌گیرها (متر)	۲۵ (حداکثر ۵۰)	۷۵	۱۵۰	۲۵۰

کنند؛ و در صورت ضرورت برای آنها در داخل هسته شهری جا در نظر بگیرند، تا صف وسایل نقلیه به راه شریانی نکشد برای این منظور، بر حسب موقعیت و وضعیت ترافیک در ساعت شلوغ، توصیه می شود که سرعت گیر را بین ۳۰ تا ۵۰ متر دورتر از ورودی هسته شهری (به طرف داخل آن) قرار دهند.

۷.۵ شیوه های مختلف کاهش سرعت

۱.۷.۵ گرده ماهی

استفاده از دست انداز و گرده ماهی غیر استاندارد در هیچ جا مجاز نیست. دست اندازهای غیر استاندارد که بدون رعایت ضوابط و اصول به کار می برند، از نظر ایمنی وسایل نقلیه بسیار خطرناک است. به علاوه، این دست اندازها استهلاک شدیدی به همه وسایل نقلیه وارد می کنند، و از نظر اقتصادی مضر و غیر قابل قبول اند.

از گرده ماهی استاندارد فقط در مواردی استفاده کنند که سرعت حرکت وسایل نقلیه (سرعت ۸۵٪) ۵۰ کیلومتر در ساعت و یا کمتر است. اگر سرعت از این حد بیشتر است، باید اول با به کارگیری سایر شیوه های کاهش سرعت، سرعت را به حد فوق برسانند؛ سپس، از گرده ماهی استفاده کنند.

محل گرده ماهی را باید با استفاده از حداقل دو تابلوی پیش آگهی مخصوص، و همچنین با تابلوی اعلام حداکثر سرعت مجاز مشخص کنند (شکلهای ۴۱ و ۴۲).

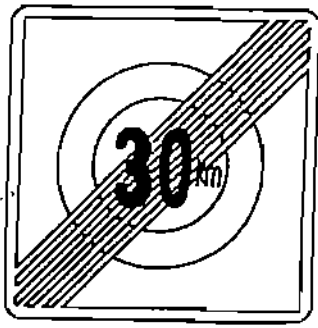
گرده ماهی را باید با خط کشی سفید مشخص کنند. شکلهای ۳۱ و ۳۲ نمونه های خط کشی گرده ماهی را نشان می دهد.

از دو نوع گرده ماهی می توان استفاده کرد:

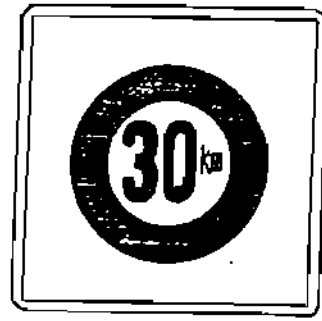
- گرده ماهی دایره ای

- گرده ماهی دوزنقه ای

مقطع نوع دایره ای، در امتداد حرکت وسایل نقلیه (نیمرخ طولی راه)، دایره ای؛ و مقطع نوع دیگر، دوزنقه ای شکل است. (شکل ۴۳) نیمرخ عرضی (عمود بر محور راه) هر دو نوع یکسان است.



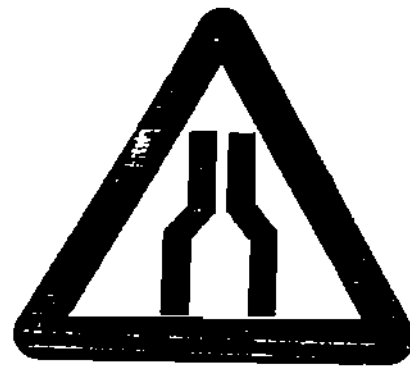
تابلوی پایان منطقه با محدودیت سرعت



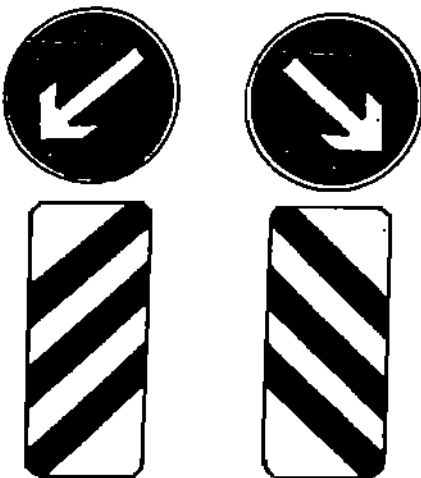
تابلوی منطقه با محدودیت سرعت



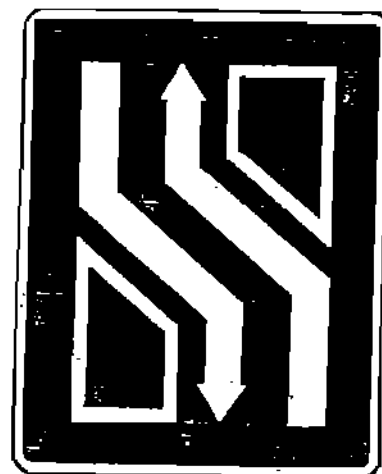
تابلوی خطر گرده‌ماهی



تابلوی خطر باریک شدن سواره‌رو

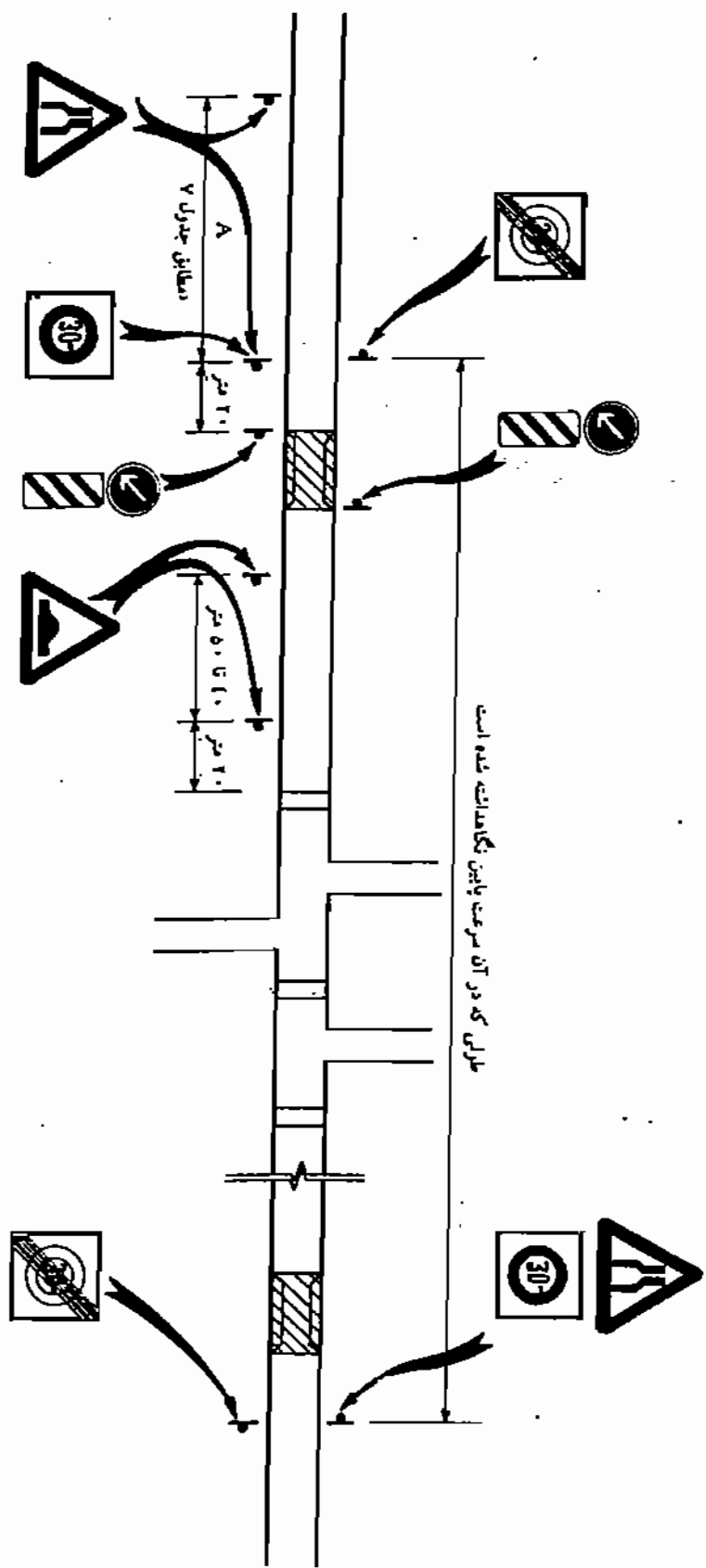


تابلوهای تعیین سمت حرکت



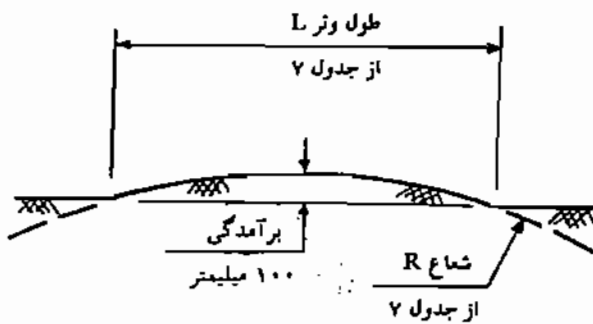
تابلوی اعلام پیچیدن جاده

شکل ۴۱ انواع علائم راهنمایی و رانندگی که در سرعت گیرها به کار می‌رود

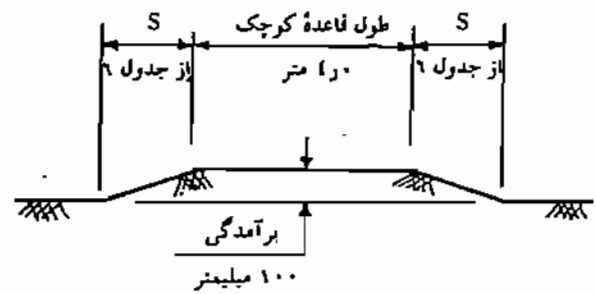


سرعت گیر درازروای با باریک شدن راه
سرعت گیر کوتاه‌ماهی

شکل ۲ نمونه‌گذاری سرعت گیر



گردهماهی دایره‌ای



گردهماهی ذوزنقه‌ای

شکل ۴۳ نیمرخ گردهماهی در امتداد طولی راه

در هر دو نوع گردهماهی، حداکثر بلندی برآمدگی، نسبت به کف راه، ۱۰ سانتیمتر گرفته می‌شود در نوع دایره‌ای، طول وتر (و شعاع)؛ و در نوع ذوزنقه، طول شیب‌راه (و شیب) را برای کاهش سرعت مورد نظر تعیین می‌کنند.

بر این اساس، جدول ۶ برای گردهماهی ذوزنقه‌ای؛ و جدول ۷ برای گردهماهی دایره‌ای تهیه شده است. طراحان باید از این جدولها استفاده کنند، و بلندی بیشترین برآمدگی را ۱۰ سانتیمتر بگیرند بیشتر گرفتن این بلندی در هیچ وضعیتی توصیه نمی‌شود، زیرا به وسایل نقلیه صدمه می‌زند بلندی کمتر از آن اثربخشی گردهماهی را کم می‌کند طول فاعده کوچک گردهماهی ذوزنقه‌ای را ۴ متر بگیرند.

در جدولهای ۶ و ۷، ستون ۱، سرعت مورد نظر (بعد از کاهش) را برای وسایل نقلیه سبک نشان می‌دهد، اما، سرعت اتوبوسها در عبور از روی سرعت گیر کمتر است (ستون ۴ هر دو جدول).

در گردهماهی دایره‌ای تفاوت سرعت عبور اتوبوس با اتومبیل شخصی کمتر است. بنابراین، اگر تعداد اتوبوسها زیاد است، بهتر است از گردهماهی دایره‌ای استفاده کنند.

بهتر است گردهماهی را از بتن بسازند به این ترتیب، گردهماهی از روسازی آسفالتی متمایز می‌شود به علاوه، به علت کم بودن مقاومت برشی، آسفالت مصالح خوبی برای گردهماهی، مخصوصاً در مناطق گرم، نیست.

جدول ۶ مشخصات گرده ماهی دوزنقه‌ای

سرعت اتوبوس در گرده ماهی (کیلومتر در ساعت)	شیب (درصد)	طول شیب S (متر)	سرعت مورد نظر (کیلومتر در ساعت)
—	۱۴٫۰	۰٫۷	۲۰
۵	۱۲٫۵	۰٫۸	۲۵
۱۰	۱۰٫۰	۱٫۰	۳۰
۱۵	۷٫۵	۱٫۳	۳۵
۲۰	۶٫۰	۱٫۷	۴۰
۲۵	۵٫۰	۲٫۰	۴۵
۳۰	۴٫۰	۲٫۵	۵۰

۲۰۷۰۵ باریک کردن خط

در سرعت گیرها، عرض راههای شریانی درجه ۲ را تا ۲٫۷۵ متر؛ و عرض خط خیابانهای محلی را تا ۲٫۵ متر می‌توان کاهش داد. شکلهای ۳۸ و ۳۹ نمونه‌هایی از باریک کردن خط را نشان می‌دهند.

باریک کردن لزوماً کاهش فیزیکی عرض خط نیست. گاهی می‌توان عرض خط یا جاده را کمتر جلوه داد مثلاً، در شکل ۳۸، خط کشی کنار و رنگ متفاوت روسازی در محل سرعت گیر عرض راه را کمتر نشان می‌دهد. همین نتیجه را می‌توان با متفاوت گرفتن جنس و رنگ حاشیه باریکی از سواره‌رو به وجود آورد. همچنین، یکی از فایده‌های مهم کاشتن درخت در کنار سواره‌رو باریکتر جلوه دادن عرض جاده است. برای باریک کردن، عرض راه را از وسط (شکل ۳۴) و یا از کنار (شکل ۳۵) کم می‌کنند. باریک کردن عرض خط راههای شریانی را باید با استفاده از تابلوهای پیش آگهی به رانندگان اطلاع دهند.

جدول ۷ مشخصات گرده ماهی دایره‌ای

سرعت اتوبوس در گرده ماهی (کیلومتر در ساعت)	طول وتر L (متر)	شماره R (متر)	سرعت مورد نظر (کیلومتر در ساعت)
۵	۳٫۰	۱۱	۲۰
۱۰	۳٫۵	۱۵	۲۵
۱۵	۴٫۰	۲۰	۳۰
۲۰	۵٫۰	۳۱	۳۵
۲۵	۶٫۵	۵۳	۴۰
۳۰	۸٫۰	۸۰	۴۵
۳۵	۹٫۵	۱۱۳	۵۰

۳.۷.۵ کاهش تعداد خطها

به منظور کاهش سرعت، می توان از تعداد خطها، در راههایی که در هر طرف بیش از یک خط دارند، بکاهند. مثلاً، در شکل ۳۶ به منظور کاهش سرعت از تعداد خطها کاسته اند.

کاهش تعداد خطها در راههای شریانی باید با رعایت ضوابط تعیین شده در شکل ۲۴، بخش ۲، «پلان و نیمرخهای طولی» صورت گیرد. سرعت گیری که در آن از شیوه کاهش تعداد خطها استفاده می شود، باید کاملاً مشخص و نمایان باشد. در این راهها نباید در هر بار بیش از یک خط کم کنند، و کاهش خط را باید توسط علائم راهنمایی مناسب از فاصله کافی به رانندگان اطلاع دهند.

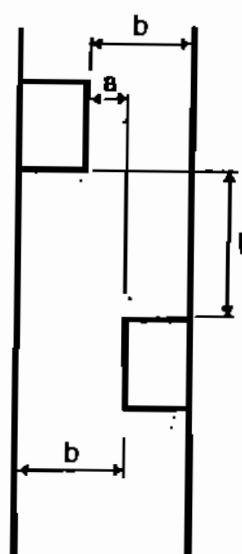
در خیابانهای محلی، کاهش تعداد خطها با لچکی ۱:۳ (۱) تغییر عرض برای ۳ تغییر طول) یا ملایمتر انجام گیرد؛ و محل کاهش عرض را با درختکاری (شکل ۳۰)، تابلوی جهت نما (شکل ۳۳)، و یا سایر علائم (شکل ۴۰) مشخص کنند.

اگر مقدار متوسط حجم ترافیک روزانه خیابان محلی، در دو جهت، ۱۰۰۰ وسیله نقلیه یا کمتر است، در محل سرعت گیر می توان فقط یک خط برای هر دو جهت در نظر گرفت (شکل ۴۰). اگر این کار را به صورت متناوب در نزدیکی هم انجام دهند، مسیر حرکت وسایل نقلیه می پیچد، و اثربخشی سرعت گیر افزایش می یابد. اندازه های لازم برای این کار در شکل ۴۴ تعیین شده است.

۴.۷.۵ پیچاندن سواره رو

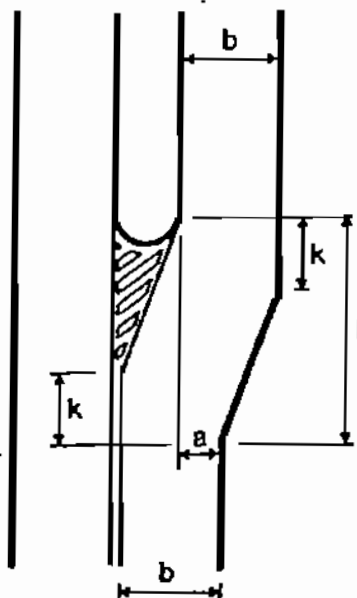
از شیوه پیچاندن سواره رو در راههای شریانی درجه ۲ و خیابانهای محلی می توان استفاده کرد. شکل ۴۵، مشخصات هندسی پیچاندن سواره رو را نشان می دهد. سرعتهای مورد نظر در شکل فوق، برای اتومبیلهای سواری است. سرعت اتوبوسها و وسایل نقلیه سنگین از آنها کمتر خواهد بود.

محل پیچاندن سواره رو در راههای شریانی را باید با استفاده از تابلوهای پیش آگهی و حداکثر سرعت مجاز، از فاصله کافی به رانندگان اطلاع دهند (شکلهای ۴۱ و ۴۲).



سرعت مورد نظر (کیلومتر در ساعت)	۳۰	۴۰	۵۰
عرض عبور b (متر)	۲٫۷۵	۳٫۰۰	۳٫۰۰
عرض دید آزاد a (متر)	۱ (متر)	۱ (متر)	۱ (متر)
۱۰-۱	۱۰٫۰	۱۳٫۰	۱۴٫۰
۱۵-۱	۸٫۵	۱۱٫۵	۱۲٫۵
۲۰-۰	۷٫۰	۱۰٫۰	۱۱٫۰
۲۵-۰	۶٫۰	۸٫۵	۹٫۵
۳۰-۱	۵٫۰	۷٫۵	۸٫۰

شکل ۴۴ مشخصات هندسی باریک کردن و پیچاندن سواره‌رو.



سرعت مورد نظر (کیلومتر در ساعت)	۳۰	۴۰	۵۰	۶۰
عرض عبور b (متر)	۲٫۷۵	۳٫۰۰	۳٫۲۵	۳٫۵۰
عرض دید آزاد a (متر)	۱ (متر)	۱ (متر)	۱ (متر)	۱ (متر)
۱۰-۱	۲۶	۲۵	۲۵	۲۷
۱۵-۰	۲۵	۲۴	۲۴	۲۳
۲۰-۰	۲۲	۲۳	۲۸	۲۹
۲۵-۰	۲۰	۱۹	۲۵	۲۶
۳۰-۱	۱۸	۱۸	۲۳	۲۳
۳۵-۱	۱۳	۱۴	۲۰	۲۰
۴۰-۲	۱۱	۱۱	۱۶	۱۷

شکل ۴۵ مشخصات هندسی پیچاندن سواره‌رو.

۵.۷.۵ درختکاری

به منظور کاهش سرعت، از درختکاری برای هدفهای زیر استفاده می کنند:

- اعلام محیط شهری و مسکونی بودن محیط به رانندگان وسایل نقلیه

- باریکتر جلوه دادن عرض سواره رو (شکل ۲۸)

- نمایان کردن محل کاهش عرض یا کاهش خط (شکل ۳۰)

در پیچها و تقاطعها باید کنترل کنند که درختها مانع دید وسایل نقلیه نشوند. همچنین، تأثیر درختکاری در دیده شدن پیاده ها را باید بررسی کنند. از هر دو نظر، درختهای منفرد کم شاخ و برگ و بوته های کوتاه بهتر است.

اگر هدف درختکاری باریکتر جلوه دادن عرض سواره رو است، برای اثربخشی بهتر می توان جنس و رنگ حاشیه باریکی از سواره رو را نیز متفاوت گرفت. مثلاً می توان ۰.۵ متر از عرض سواره روهای آسفالتی را در لبه های آن بتنی کرد.

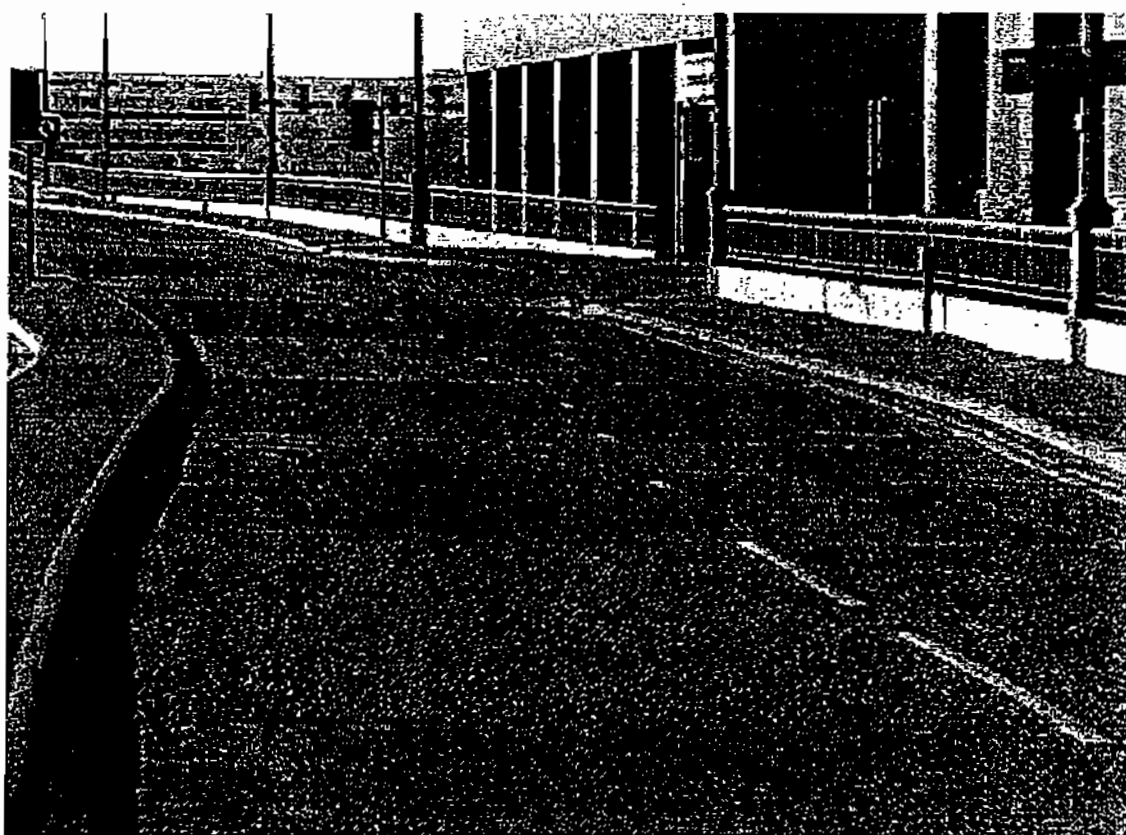
۶.۷.۵ تغییر دید و تغییر صدا

عموماً، رانندگان وسایل نقلیه به این علت سرعت می گیرند، که درک صحیحی از میزان سرعت خود در هنگام حرکت ندارند. اما، وقتی از کنار اشیاء همسانی که به فاصله مساوی از هم واقع اند می گذرند، سرعت وسیله نقلیه خود را بهتر احساس می کنند. خط کشی ساده (شکل ۴۶) و سایه درختان کنار راه همین تأثیر را دارند، و مقدار سرعت را به رانندگان گوشزد می کنند. همچنین اگر جنس روسازی به تناوب تغییر کند (نرم و زبر)، فاصله زمانی تغییر صدایی که به گوش رانندگان می رسد، آنها را نسبت به بالا بودن سرعت آگاه می کند (شکل ۴۷).

اگر بخواهند از خط کشیهای عمود بر محور راه، به عنوان شیوه کاهش سرعت استفاده کنند؛ بهتر است خط کشیها را به صورت دسته ای (۲ تا ۳ دسته) انجام دهند، و فاصله بین دسته ها را معادل مسافتی بگیرند که وسیله نقلیه در ظرف ۱۰ ثانیه، در حداکثر سرعت مجاز، طی می کند. در هر دسته، ۴ تا ۶ خط کشی قرار دهند، و فاصله خط کشیها از هم را برابر مسافتی بگیرند که در ظرف حدود ۱ ثانیه در حداکثر سرعت مجاز طی می شود.



شکل ۴۶ استفاده از خط کشی برای کاهش سرعت



شکل ۴۷ تغییر دادن متناوب چسب روسازی برای کاهش سرعت

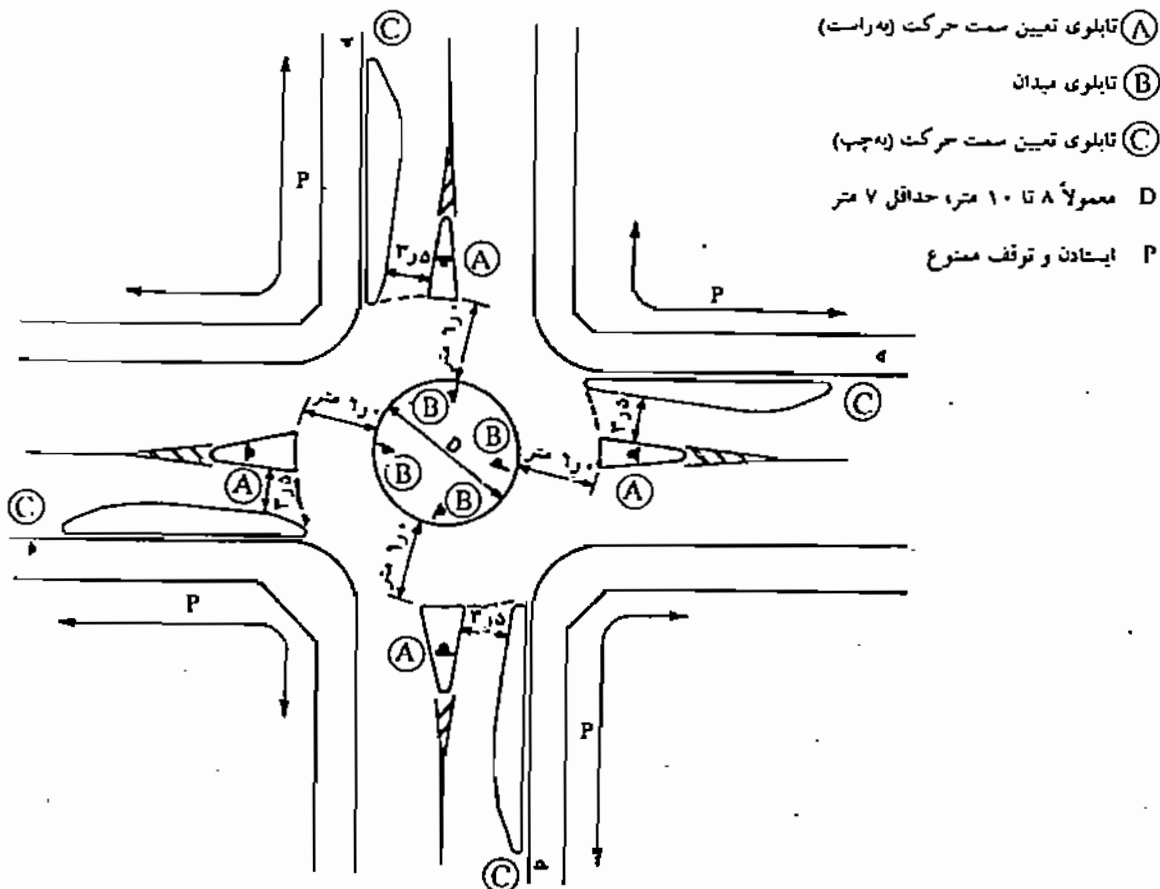
۷.۷.۵ میدان

استفاده از میدان به عنوان شیوه کاهش سرعت توصیه می شود. طرح میدان باید مطابق ضوابط تعیین شده در فصل ۴، بخش ۷، «تقاطعها» انجام گیرد.

به علت محدودیتهای ظرفیتی، استفاده از میدان در تقاطعهای واقع در راههای شریانی درجه ۲ مجاز نیست. اگر بخواهند از میدان، به عنوان سرعت گیر، در این راهها استفاده کنند، باید شبه میدان (میدانی که در محل تقاطع واقع نیست) به کار ببرند.

همه میدانها را باید با خط کشی جزیرههای ورودی، روشنایی، و تابلوی مخصوص میدان (جهت حرکت در میدان) مشخص کنند. به علاوه، محل شبه میدانهای واقع در امتداد راههای برون شهری و راههای شریانی درجه ۲ طولانی و بزرگ را باید با تابلوی پیش آگهی به رانندگان اطلاع دهند.

به منظور کاهش سرعت، می توان تقاطعهای موجود واقع در داخل هسته های شهری را به میدان تبدیل کرد. برای این کار، از شکل ۴۸ به عنوان رهنمود استفاده کنید.



شکل ۴۸ نمونه تبدیل تقاطع موجود به میدان به منظور کاهش سرعت در خیابان محلی.

فهرست کتابها و نشریات مرکز مطالعات و تحقیقات شهرسازی و معماری

عنوان کتاب	نام نویسنده / مترجم
کاربرد تکنولوژی جدید در طرح ریزی شهری و منطقه‌ای، چاپ دوم	بنکت روستت، مترجم: فرزانه طاهری
حقوق شهری و قوانین شهرسازی، چاپ سوم	فضل الله هاشمی
طراحی شهری در بافت قدیم شهر یزد، چاپ دوم	محمود توسلی، ناصر بنیادی، محمد حسن مؤمنی، محمود بکشلو منصوری
مسکن و درآمد در تهران، چاپ دوم	مینو رفیعی
جمعیت و شهرنشینی در ایران (جلد ۱) چاپ دوم	حبیب‌الله زنجانی
جمعیت و توسعه (مجموعه مقالات)	حبیب‌الله زنجانی
طراحی فضای شهری (جلد ۱)	محمود توسلی، ناصر بنیادی
طراحی فضای شهری (جلد ۲)	محمود توسلی، ناصر بنیادی
سنجش توسعه صنعتی مناطق کشور	مینو رفیعی، اسفندیار خراط زبردست، پروین معزالدين
مکانیابی و معیارهای استقرار صنایع (تجربه هندوستان)	وزارت کار و مسکن هندوستان، مترجم: مهندسین مشاور همگروه
طرح‌ریزی کالبدی	مجموعه مقالات کنفرانس
اقتصاد شهر	ادوین میلز، یروس همیلتون، مترجم: عبدالله کوثری
سیلابهای شهری	مصطفی بزرگ‌زاده، محمد طاهر طاهری بهبهانی
مسایل اساسی بلند مرتبه‌سازی	ولفگانگ شولر، گروه مترجمان
آب و شهر	گونارلیند مترجم: بهرام معلمی
سیلگیری شهرها	گونارلیند مترجم: مصطفی بزرگ‌زاده

● مجموعه مباحث و روشهای شهرسازی

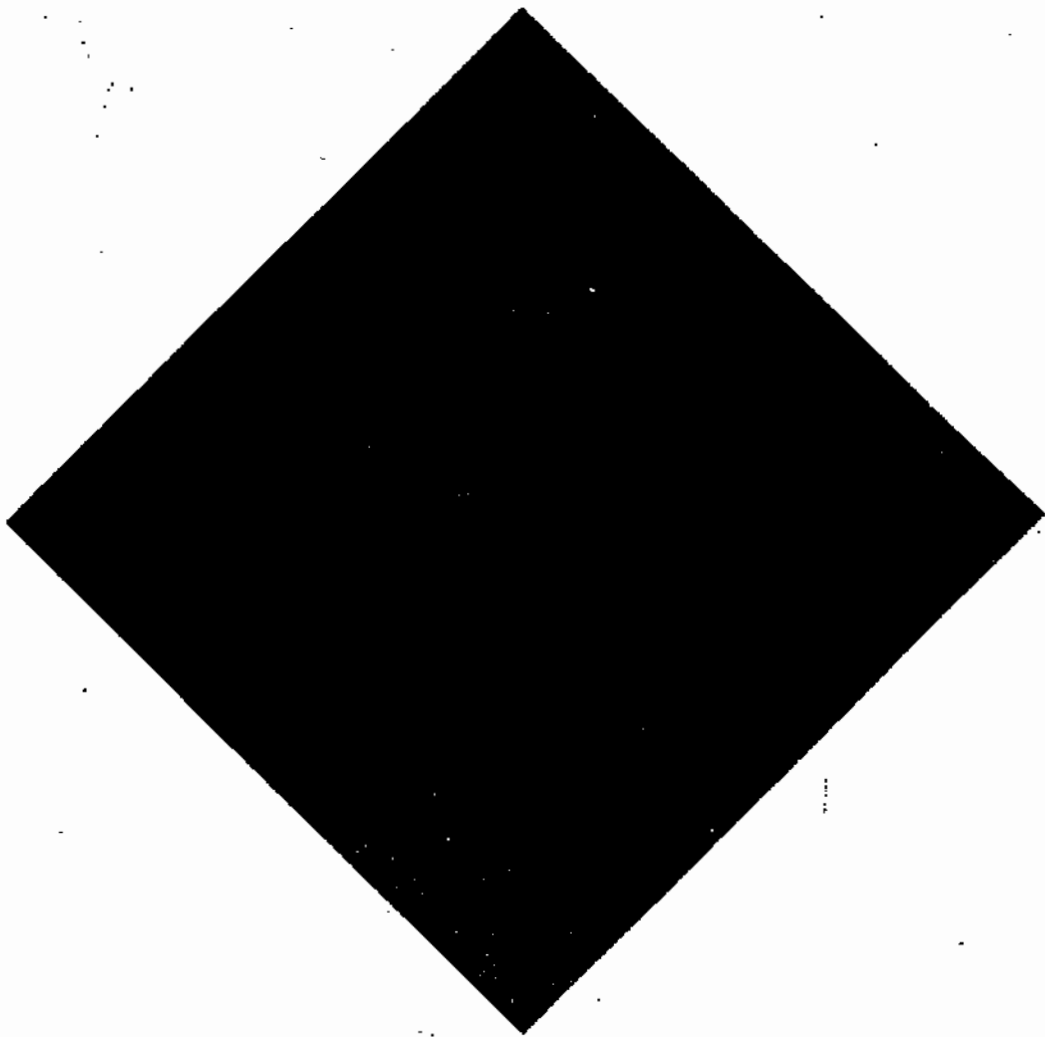
۲. مسکن، چاپ دوم	فیروز توفیق
۳. اقتصاد چاپ دوم	مینو رفیعی
۴. جغرافیا، چاپ دوم	محمد تقی رهنمایی
۶. محیط زیست	کامبیز بهرام سلطانی
۷. معیارهای آسایش صوتی	کامبیز بهرام سلطانی

● آیین نامه راههای شهری

بخش ۱ - مبانی	بخش ۷ - تقاطعها
بخش ۲ - پلان و نیمرخهای طولی	بخش ۸ - خیابانهای محلی
بخش ۳ - اجزای نیمرخهای عرضی	بخش ۹ - دسترسیها
بخش ۴ - راههای شریانی درجه ۱	بخش ۱۰ - مسیرهای پیاده
بخش ۵ - تبادلهای	بخش ۱۱ - راهنمای برنامه‌ریزی و طرح مسیرهای دوچرخه
بخش ۶ - راههای شریانی درجه ۲	بخش ۱۲ - تجهیزات ایمنی راه

بخش ۹

دسترس‌یها



آیین‌نامه طراحی راه‌های شهری

بخش ۹

دست‌رس‌ها

وزارت مسکن و شهرسازی

۱۳۷۵

آیین‌نامه طراحی راههای شهری، بخش ۹، دسترس‌یها

تهیه کننده: سازمان طرح تهیه آیین‌نامه

آماده‌سازی و امور فنی چاپ: مرکز مطالعات و تحقیقات شهرسازی و معماری ایران

چاپ اول: ۱۳۷۵

لیتوگرافی: افشار

چاپ و صحافی: نقش جهان

قیراز: ۱۵۰۰

حق چاپ برای وزارت مسکن و شهرسازی محفوظ است.

بسمه تعالی

پیشگفتار وزیر مسکن و شهرسازی و رئیس شورای عالی شهرسازی و معماری

خداوند بزرگ را سپاسگزارم که در پی تهیه طرحهای جامع و تفصیلی و ضوابط و مقررات شهرسازی برای شهرهای کشور که از سال ۱۳۴۵ تا کنون ادامه داشته، همچنین تهیه مقررات ملی ساختمانی ایران که از سال ۱۳۶۶ آغاز شده و بیش از نیمی از مباحث بیست گانه آن منتشر شده یا در حال انتشار است، اکنون، آیین نامه طراحی راههای شهری که در کنار دو مجموعه فوق الذکر ارکان اصلی کنترل ساختمان و شهرسازی را تشکیل می دهد، در اختیار جامعه حرفه ای و مراجع بررسی و تصویب طرحها قرار می گیرد.

نبود ضوابط و رهنمودهای طراحی راههای شهری، مشکلات و مسائل زیر را به وجود آورده بود:

■ طرح ریزان شهری و طراحان راه ناچار از مداخله در سیاستگذاری می شدند، در حالی که نه صلاحیت و توان و نه فرصتی برای این کار داشتند؛

■ منابعی که باید تماماً صرف مطالعه کردن وضعیت خاص هر طرح، یافتن و سنجیدن گزینه های مختلف و پرداختن به جزئیات شود، کلاً یا بعضاً در جستجوی الگوها و استانداردها صرف می شد؛

■ پایه و مبنایی برای انتقال و تکامل تجربیات حرفه ای وجود نداشت و این خود یکی از دلایل اصلی کمبود نیروی کار ورزیده متخصص در امر طراحی شبکه راههای شهری بود؛

■ در ارزیابی کار طرح ریزان شهری و طراحان راه وحدت نظر وجود نداشت.

آیین‌نامه طراحی راههای شهری برای رفع مشکلات فوق با هدفهای زیر تهیه شد:

- اعمال سیاستها و خط مشی‌های اساسی و الگوهای مصرف مربوط به حمل و نقل شهری؛
- تدوین دستورالعملهای طراحی به منظور بهبود کیفیت طرحها، رعایت یکنواختی، و ساده کردن کار طراحی با معاف ساختن طراحان از انتخاب ضوابط تا آنها بتوانند بیشتر وقت خود را به مطالعه ویژگیهای هر طرح اختصاص دهند؛
- فراهم ساختن مرجعی یکنواخت و خودبسنده و ایرانی برای طراحان تا با استفاده از آن طراحی ساده‌تر شود و طرحها بهبود یابند؛
- آموزش دادن به طراحان و فراهم ساختن امکان بازآموزی مداوم آنها.

این آیین‌نامه طبق بند ۴ ماده ۲ قانون تأسیس شورای عالی شهرسازی و معماری ایران به عنوان بخشی از آیین‌نامه‌های شهرسازی در ۷ آذر ۱۳۷۳ به تصویب شورای مذکور رسید.

لازم می‌دانم از آقای مهندس سیدرضا هاشمی معاون محترم شهرسازی و معماری که مجری و هماهنگ کننده طرح تهیه آیین‌نامه راههای شهری ایران بوده و این وظیفه را با کمال شایستگی به انجام رسانده‌اند قدردانی نموده توفیق بیشتر ایشان را از خداوند بزرگ مسئلت نمایم.

عباس آخوندی

بسمه تعالی

پیشگفتار معاون شهرسازی و معماری

ساختمان شهر از مجموع بناهایی تشکیل می‌شود که هریک برای منظوری خاص، درجایی معین، و متصل به یکی از راهها برپا می‌گردند هرچه برای ایمنی، بهداشت، آسایش، و صرفه اقتصادی بنا لازم است موضوع مقررات ملی ساختمانی، و هرچه به‌نوع استفاده از بنا، شکل و ابعاد آن، چگونگی و جای استقرار آن، و محل مناسب آن در شهر ارتباط دارد موضوع ضوابط و مقررات شهرسازی است.

مقررات ملی ساختمانی ایران به تصویب هیئت وزیران می‌رسد و شامل بیست مبحث است که تهیه آنها در معاونت شهرسازی و معماری وزارت مسکن و شهرسازی از سال ۱۳۶۶، به تدریج آغاز شده و هنوز ادامه دارد. ضوابط و مقررات شهرسازی به تصویب شورای عالی شهرسازی و معماری ایران می‌رسد و سه گونه است:

۱. نقشه‌های شهرسازی مخصوص هر شهر؛
۲. ضوابط همراه نقشه‌های شهرسازی هر شهر؛ و
۳. ضوابط و مقرراتی که خاص شهر معینی نیست بلکه در همه شهرها یا دسته‌ای از آنها لازم‌الاجراست. تهیه انواع اول و دوم این ضوابط و مقررات از سال ۱۳۴۵ با تصویب اولین طرح

۱. نقشه‌های شهرسازی شهرهای کوچک و ضوابط همراه آنها اگر به‌صورت طرح هادی، موضوع بند ۴ ماده ۱ و قسمت الف بند ۲ ماده ۳ قانون تغییر نام وزارت آبادانی و مسکن به وزارت مسکن و شهرسازی و تعیین وظایف آن، تهیه شود نیازی به تصویب شورای عالی شهرسازی و معماری ایران ندارد.

جامع شروع شد و با تصویب طرحهای بسیار دیگر در سالهای بعد ادامه یافت و تهیه ضوابط و مقررات نوع سوم از سال ۱۳۵۶ با تصویب دستورالعمل صدور پروانه تأسیس و پروانه بهره‌برداری از شهرک در خارج از محدوده قانونی و حریم شهرها آغاز شد ولی توسعه سریع آن بعد از سال ۱۳۶۳ بود.

محدودیت در نوع استفاده از بناها، شکل و ابعاد آنها، چگونگی و جای استقرار، و محل مناسب آنها در شهر از محدودیت در تأمین دو نیاز اصلی ناشی می‌شود:

۱. نیاز ساکنان ساختمانها به فضا و نور و هوا و آرامش؛

۲. نیاز ساکنان ساختمانها به دسترسی امن و سالم و دلپذیر به همه‌جا، در زمانی متناسب با ضرورت و اهمیت مراجعه به آنها. بنابراین نه تنها نیاز به رفت و آمد از هر نقطه به نقاط دیگر با کیفیتی قابل قبول، بلکه نیاز به هوای سالم و آرامش کافی نیز بررسی اثرات متقابل اجزاء و قطعات شهری با راههای شهری و طراحی با هم آنها را اجتناب‌ناپذیر می‌سازد در گذشته که اهمیت مطالعه و طراحی با هم کاربری و راه، به اندازه امروز، شناخته نبود طراحی راهها که در واقع نقشی جز تقسیم سطح شهر به قطعات اصلی و تفکیک بعدی آنها به کوچکترین واحدهای بهره‌برداری و خرید و فروش نداشت منحصر آيا عمدتاً به محاسبه ظرفیتهای حمل و نقل متکی بود؛ اما تجدیدنظر ناشی از تجارب سه دهه اخیر در روشهای شهرسازی و روی آوردن به جنبه‌های کیفی زندگی در شهرها و احترام به انسان در مقابل احترام به ماشین، مطالعه و طراحی با هم راه و کاربری را در بالاترین جایگاه قرار داده است.

وزارت مسکن و شهرسازی برای پاسخگویی به نیاز تهیه کنندگان و بررسی کنندگان طرحهای شهرسازی و طراحان و تصویب کنندگان نقشه راههای شهری جدید یا تغییر راههای موجود، در سال ۱۳۷۰، تهیه آیین‌نامه طراحی راههای شهری را در برنامه تحقیقاتی خود قرار داد و یک سازمان کار را زیر نظر معاون شهرسازی و معماری ایجاد کرد این سازمان از گروه تحقیق و تدوین، کمیته فنی بررسی و دبیرخانه شورای عالی شهرسازی و معماری تشکیل یافت.

گروه تحقیق و تدوین پیش‌نویس اول را تهیه کرد این پیش‌نویس برای اظهارنظر ۱۸ مؤسسه و افراد صاحب‌نظر فرستاده شد گروه تحقیق و تدوین، براساس نظرهای دریافت شده و نظرهای کمیته بررسی داخلی که خود تشکیل داده بود، پیش‌نویس دوم را تهیه کرد پیش‌نویس دوم، مدت دو سال، در ۷۰ جلسه مورد بررسی کمیته فنی که اعضای آن را وزارت مسکن و شهرسازی از میان نمایندگان وزارتخانه‌های کشور و راه و ترابری و کارشناسان و متخصصان دانشگاهها، جامعه مشاوران، سازمان ترافیک شهر تهران و سازمان مشاور فنی و مهندسی شهر تهران برگزیده بود قرار گرفت. چگونگی بررسیهای کمیته فنی و

نتایج آن در چند جلسه به شورای عالی شهرسازی و معماری گزارش داده شد و نظرهای اصلاحی شورادر تنظیم متن نهایی اعمال شد. متن اصلاحی نهایی در ۷ آذر ۱۳۷۳ به تصویب شورای عالی رسید. این آیین نامه دوازده بخش دارد که به ترتیب عبارت‌اند از: مبانی، پلان و نیمرخهای طولی، اجزاء نیمرخهای عرضی، راههای شریانی درجه ۱، تبادلها، راههای شریانی درجه ۲، تقاطعها، خیابانهای محلی، دسترسیمها، مسیرهای پیاده، مسیرهای دوچرخه، و تجهیزات ایمنی؛ و اصول پنجگانه حاکم بر آن عبارت‌اند از:

۱. یکپارچگی شهر و شبکه ارتباطی؛

۲. سعی در کاهش ترافیک موتوری با هر چه امکانپذیرتر و کارآمدتر کردن استفاده از پیاده‌روی، دوچرخه، اتوبوس؛

۳. توجه به نقشهای دیگر راههای شهری: نقش اجتماعی، نقش فضای شهری، نقش زیست محیطی، نقش عبور دادن خطوط تأسیسات شهری؛

۴. حل تعارض میان نقش ترافیکی و نقش اجتماعی راه؛

۵. تعیین بهینه عرض راه در عین رعایت حال همه استفاده‌کنندگان از آن.

استفاده‌کنندگان از این آیین‌نامه به آخرین دستاوردهای تجارب طراحی راههای شهری دسترسی پیدا می‌کنند؛ از سیاستها و خط‌مشیهای واحدی پیروی می‌کنند؛ همه عوامل مؤثر در کیفیت طراحی راه به حساب می‌آورند؛ برای حل مسائل گوناگون از رهنمودهای آن کمک می‌گیرند؛ ابعاد و اندازه‌ها را در حدود درست آنها به کار می‌برند؛ به زبانی مشترک در بررسی‌های حرفه‌ای مختلف دست می‌یابند؛ در بررسی و بازبینی و تصویب طرحها آن را مرجع و راهنمای خود قرار می‌دهند و سرانجام؛ با پیگیری تغییرات آن در تجدیدنظرهای بعدی دانش خود را به‌هنگام می‌کنند.

در پایان بر خود لازم می‌دانم از کوششهای ارزشمند گروه تحقیق و تدوین، مخصوصاً سرپرست دانشمند آن آقای دکتر محمدرضا زریونی، اعضای محترم کمیته فنی و همکاران دبیرخانه شورای عالی شهرسازی و معماری، مخصوصاً سرکار خانم مهندس مالک که با شایستگی کامل این طرح تحقیقاتی را تا مراحل بررسی و تصویب پیش بردند قدردانی نمایم.

سیدرضا هاشمی

سازمان طرح تهیه آیین نامه طراحی راههای شهری

سیدرضا هاشمی شهلا مالک	فوق لیسانس معماری، معاون شهرسازی و معماری، مجری طرح و هماهنگ کننده؛ فوق لیسانس معماری، مسئول دبیرخانه شورای عالی شهرسازی و معماری، مدیر پروژه تحقیقاتی و دبیر کمیته فنی بررسی؛
محمد رضا زریونی علی اکبر لبافی	دکترادر مهندسی عمران (ترافیک و حمل و نقل) رئیس گروه تحقیق و تدوین، تهیه کننده پیش نویسهای اولیه و نهایی؛ لیسانس عمران، دستیار تدوین؛
علی اتابک علی رضا امیدوار	فوق لیسانس مهندسی حمل و نقل، نماینده گروه تخصصی ترافیک و حمل و نقل جامعه مشاوران ایران، عضو کمیته فنی بررسی (در بخشهای ۳ تا ۸)؛ فوق لیسانس مهندسی راه و ساختمان، کارشناس ارشد راه و ترابری، عضو کمیته فنی بررسی؛
محمد مهدی رجائی رضوی سید فرهاد رزمیار	فوق لیسانس مهندسی راه و ساختمان (ترافیک)، عضو سازمان ترافیک و حمل و نقل تهران، عضو کمیته فنی بررسی؛ فوق لیسانس مهندسی و برنامه ریزی حمل و نقل، نماینده وزارت کشور، عضو کمیته فنی بررسی؛
بهمن رویانیان فرهاد سلطانی آزاد	فوق لیسانس مهندسی حمل و نقل، از مهندسان مشاور ترافیک و حمل و نقل رهپویان، عضو کمیته فنی بررسی (در بخشهای ۳ تا ۸)؛ فوق لیسانس معماری، نماینده گروه تخصصی شهرسازی جامعه مشاوران ایران، عضو کمیته فنی بررسی؛
مجید غمامی اردشیر گروسی	فوق لیسانس معماری، از مهندسان مشاور معمار و شهرساز مهرازان، عضو کمیته فنی بررسی؛ فوق لیسانس مهندسی عمران (راه و ترابری)، نماینده معاونت فنی و راه سازی وزارت راه و ترابری، عضو کمیته فنی بررسی؛
علی منصور خاکی حبیب الله نصیری	دکترادر راه و ساختمان (راه و ترابری و حمل و نقل)، دانشکده عمران دانشگاه علم و صنعت، عضو کمیته فنی بررسی؛ دکترادر مهندسی راه و ساختمان (مهندسی و برنامه ریزی حمل و نقل)، گروه عمران دانشکده عمران دانشگاه صنعتی شریف، عضو کمیته فنی بررسی؛

و با تشکر از دکتر حمید حبشی خیاط، دکتر منوچهر وزیری، و مهندس فریدون دژدار که به ترتیب از طرف سازمان مشاور فنی و مهندسی شهر تهران، گروه عمران دانشکده عمران دانشگاه صنعتی شریف، و وزارت کشور در بعضی از جلسات کمیته فنی بررسی با این طرح همکاری داشتند.

بسمه تعالی

مصوبه شورای عالی شهرسازی و معماری ایران

شورای عالی شهرسازی و معماری ایران در جلسه مورخ ۷۳/۹/۷، با استفاده از اختیارات موضوع بند ۴ ماده ۲ قانون تأسیس خود، بنا به پیشنهاد وزارت مسکن و شهرسازی «آیین نامه طراحی راههای شهری» شامل ۱۲ بخش: یکم «مبانی طراحی راهها و خیابانهای شهری»، دوم «پلان و نیمرخ های طولی»، سوم «اجزای نیمرخ های عرضی»، چهارم «راههای شریانی درجه ۱»، پنجم «تبادلها»، ششم «راههای شریانی درجه ۲»، هفتم «تقاطعها»، هشتم «خیابانهای محلی»، نهم «دسترسیها»، دهم «مسیرهای پیاده»، یازدهم «راهنمای برنامه ریزی و طرح مسیرهای دوچرخه» و دوازدهم «تجهیزات ایمنی راه» را به شرح پیوست تصویب و مقرر نمود که:

۱. کلیه تهیه کنندگان طرحهای هادی، طرحهای جامع، طرحهای تفصیلی، طرحهای بهسازی و نوسازی، طرحهای آماده سازی، طرحهای جزئیات شهرسازی، طرحهای احداث راه جدید شهری، طرحهای بازسازی و نوسازی راه موجود شهری، طرحهای اصلاح ترافیکی، طرحهای سنجش تأثیرات ترافیکی توسعه، طرحهای ساختمانی (از لحاظ نحوه اتصال به راههای شهری) که محدوده عمل آنها داخل محدوده و حریم شهرهاست، و طرحهای انواع شهرکها مانند مسکونی، تفریحی، صنعتی مکلفند در تهیه طرحهای مزبور و تغییرات آنها، موارد مربوطه در آیین نامه طراحی راههای شهری را رعایت کنند و موارد استفاده یا استثناء را همراه با دلایل فنی و اقتصادی در گزارش فنی ضمیمه طرح مشخص نمایند. دلایل فنی و اقتصادی موارد استثناء باید حسب مورد به

تصویب مراجع تصویب و صدور مجوز برسد

۲. وزارت مسکن و شهرسازی، در اجرای قانون نظام مهندسی ساختمان، شرایط احراز صلاحیتهای لازم برای تهیه طرح کلی شبکه و طراحی هندسی راههای شهری را برای مهندسان رشته‌های ذی‌ربط تعیین کرده، ظرف مدت یک‌سال آینده تسهیلات لازم برای توسعه سریع و آموزش آیین‌نامه طراحی راههای شهری و اعطای گواهی صلاحیت به واجدین شرایط را فراهم کرده و حدود صلاحیت آنها را در پروانه اشتغال به کار مهندسی آنها درج می‌نماید.

۳. در آن دسته از طرحهای موضوع بند ۱ که از تاریخ ۷۴/۱۰/۱ توسط مؤسسات مهندس مشاور تهیه شود، طرح کلی شبکه یا طرح هندسی راههای شهری و گزارش فنی آن باید حسب مورد به امضای مهندس دارای پروانه اشتغال و صلاحیت لازم برسد.

۴. آن دسته از طرحهای موضوع بند ۱ که قابل واگذاری به اشخاص حقیقی باشد از تاریخی که در هریک از شهرستانهای کشور از طرف وزارت مسکن و شهرسازی با هماهنگی سازمانهای نظام مهندسی قابل اجرا اعلام شود باید به امضای مهندسان دارای صلاحیت برای تهیه طرح کلی شبکه یا طراحی هندسی راههای شهری حسب مورد برسد.

۵. اخذ گواهی صلاحیت‌های موضوع این آیین‌نامه برای تهیه‌کنندگان طرحهای ساختمانی که در طراحی نحوه اتصال به راههای شهری مکلف به رعایت آن هستند لازم نیست.

۶. وزارت مسکن و شهرسازی مکلف است با تشکیل یک کمیته دائمی متشکل از کارشناسان و متخصصان ذی‌صلاح نسبت به بازنگری مداوم این آیین‌نامه اقدام نماید.

این کمیته با بررسی نتایج حاصل از اجرای این آیین‌نامه که به‌صورت دلایل فنی و اقتصادی و فرهنگی موارد استثناء موضوع بند ۱ این مصوبه اعلام خواهد شد و هر نظر و پیشنهاد اصلاحی دیگری که به دبیرخانه شورای عالی شهرسازی و معماری برسد اصلاحات لازم در آیین‌نامه را به‌عمل خواهد آورد یا چنانچه تحقیقاتی را ضروری تشخیص دهد پیشنهاد خواهد نمود.

عباس آخوندی

وزیر مسکن و شهرسازی

و

رئیس شورای عالی شهرسازی و معماری ایران

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	۱ ■ مقدمات
۱	۱.۱ تعریفها
۴	۲.۱ موضوع و کاربرد
۵	۳.۱ میانی کنترل دسترسی
۵	۱.۳.۱ ممنوعیت دخل و تصرف بدون اجازه در اموال عمومی
۶	۲.۳.۱ حفظ کارآیی و ایمنی راهها
۶	۳.۳.۱ رعایت زیبایی بصری محیط
۷	۴.۱ مجوز و انواع آن
۷	۵.۱ مدارک پیوست تقاضا
۸	۶.۱ نحوه رسیدگی و صدور مجوز
۹	۲ ■ ضوابط عمومی
۹	۱.۲ اتصال به خیابانهای محلی
۹	۲.۲ اتصال به راههای شریانی درجه ۲
۱۰	۳.۲ اتصال به آزادراه
۱۰	۴.۲ اتصال به بزرگراه و راههای عبوری
۱۱	۵.۲ موارد لزوم مطالعه سنجش تأثیرات ترافیکی
۱۲	۶.۲ هزینه و مشخصات فنی
۱۳	۳ ■ راه اتصالی (راه ورودی)
۱۳	۱.۳ موقعیت راه اتصالی
۱۶	۲.۳ مشخصات هندسی پلان
۱۷	۳.۳ نیمرخ طولی

۱۷	۴.۳ جدول
۱۹	۵.۳ تخلیه آبهای بارش
۲۱	۴ پارکینگ
۲۱	۱.۴ اصول
۲۲	۲.۴ محدود کردن پارکینگ حاشیه‌ای
۲۲	۱.۲.۴ ممنوع کردن
۲۳	۲.۲.۴ دریافت کرایه
۲۳	۳.۲.۴ اولویت دادن به استفاده‌کنندگان
۲۴	۳.۴ فراهم ساختن پارکینگ خارج از راه
۲۴	۱.۳.۴ مقررات شهری
۲۸	۴.۴ پارکینگ در مناطق مرکزی شهرها
۲۹	۵.۴ انتخاب محل مناسب پارکینگهای عمومی
۳۰	۶.۴ قرارگیری و اندازه‌ها
۳۵	۷.۴ رعایت حال معلولین جسمی
۳۶	۸.۴ زیباسازی و روشنایی
۴۱	۵ بارگیری و باراندازی
۴۱	۱.۵ اصول
۴۲	۲.۵ استفاده از سطح خیابانها برای بارگیری و باراندازی
۴۳	۳.۵ نیاز به تأسیسات بارگیری و باراندازی
۴۶	۴.۵ تأسیسات بارگیری و باراندازی خارج از راه
۵۳	۶ دسترسی برای وسایل نقلیه اضطراری
۵۵	۷ عقب‌نشینی
۵۵	۱.۷ اصول
۵۵	۱.۱.۷ طراحی شهری
۵۶	۲.۱.۷ آسان کردن دسترسی وسایل نقلیه موتوری
۵۷	۳.۱.۷ پیش‌بینی امکان تعریض راه در آینده
۵۷	۲.۷ تعیین میزان عقب‌نشینیها
۵۷	۱.۲.۷ راههای شریانی درجه ۱
۵۸	۲.۲.۷ راههای شریانی درجه ۲
۵۸	۳.۲.۷ خیابانهای محلی

مقدمات

۱.۱ تعریفها

دسترسی - در این بخش، منظور از دسترسی نحوه ارتباط ترافیک موتور با املاک مجاور راه است.

راه اتصالی (راه ورودی) - راه ورود و خروج وسایل نقلیه موتوری به ساختمانها و اراضی واقع در کنار راه است.

عرض راه اتصالی - عرض راه اتصالی در محل اتصال به املاک مجاور است.

دهانه راه اتصالی - عرض راه اتصالی در محل اتصال به جاده اصلی است.

زاویه راه اتصالی - زاویه واقع بین لبه جاده و محور راه اتصالی است.

واحدهای شخصی - واحدهای مسکونی ویلایی غیر قابل تفکیک به آپارتمان است.

واحد کوچک - هر بنایی با کاربری مسکونی، تجاری، اداری، صنعتی، تولیدی، یا خدماتی (به استثنای واحدهای شخصی و واحدهای مربوط اتومبیل) است، اگر تعداد متوسط روزانه وسایل نقلیه موتوری که داخل آن می شود، ۱۰۰ یا کمتر برآورد شود

واحد متوسط - مانند واحد کوچک است، جز آن که برآورد تعداد متوسط روزانه وسایل نقلیه موتوری که داخل آن می شود، بین ۱۰۰ تا ۵۰۰ است.

واحد بزرگ - مانند واحد کوچک است، جز آن که برآورد تعداد متوسط روزانه وسایل نقلیه موتوری که داخل آن می شود، بیش از ۵۰۰ است.

واحدهای مربوط به اتومبیل - واحدهای مربوط به اتومبیل کاربریهایی (در هر مقیاس) است که عملکرد اصلی آنها خرید و فروش و خدمات اتومبیل، یا خدماتی است که به سرنشینان اتومبیلها عرضه می شود؛ نظیر نمایشگاهها و مراکز خرید و فروش اتومبیل، پمپ بنزین، کارواش، تعویض روغن، تعمیرگاه اتومبیل، پارکینگهای جمعی، پارک سواره، اتوبانک، و رستورانهایی که به مشتریان در داخل اتومبیل غذا می دهند

کاربری - استفاده طبقه بندی شده از زمین است، مانند کاربریهای تجاری، اداری، و مسکونی.

مؤسسات - در ارتباط با حمل کالا، کاربریهایی است که جابجایی کالا جزء عملکرد اصلی آنها نیست، ولی به علت بزرگی مقیاس، بارگیری و باراندازی در آنها اهمیت دارد؛ نظیر: بیمارستان، دانشگاه، هتل، فروشگاه، ادارات بزرگ، و مجتمعهای تجاری بزرگ.

کاربریهای مخصوص - در ارتباط با حمل کالا، کاربریهایی است که برای آنها، آوردن و بردن کالا، هر دو عمدتاً با بارکش موتوری انجام می گیرد؛ نظیر: مبل فروشی، فروشگاه مصالح ساختمانی، فروشگاه لوازم بزرگ منزل، شیشه گری، و نجاری.

واحدهای تجاری کوچک - در ارتباط با حمل کالا، واحدهای تجاری خرده فروشی را می گویند که به طور روزمره، با بارکش موتوری، برای آنها کالا می آورند نظیر: نانواپی، میوه فروشی، خواربارفروشی، رستوران، قنادی، و واحدهای پستی.

پارکینگ - محل پارک کردن وسایل نقلیه است.

جاپارک - سطحی مستطیل شکل است که یک وسیله نقلیه پارک شده، در آن جامی گیرد.

جاپارک عمود - جاپارکی است که طول آن بر امتداد راه ورود به جاپارک عمود است.

جاپارک موازی - جاپارکی است که طول آن، به موازات امتداد راه ورود به جاپارک است.

جاپارک مایل - جاپارکی است که طول آن با امتداد راه ورود به جاپارک، زاویه‌ای بزرگتر از صفر و کمتر از ۹۰ درجه می‌سازد.

پارکینگ مشترک - پارکینگی است که در آن جای پارک کردن هر استفاده‌کننده را مشخص نمی‌کنند، و همه جاپارکها می‌تواند مورد استفاده همه استفاده‌کنندگان قرار گیرد.

پارکینگ مشاع - پارکینگی است که به طور مشاع مورد استفاده مراجعان بیش از یک واحد قرار می‌گیرد.

پارکینگ اختصاصی - پارکینگی است که استفاده از آن به مراجعان، کارکنان، یا ساکنان بنای معینی اختصاص دارد.

پارکینگ عمومی - پارکینگی است که استفاده از آن به بنای معینی اختصاص ندارد، و برای عموم آزاد است.

پارکینگ حاشیه‌ای - جاپارکهای واقع در کنار سواره‌رو خیابان و چسبیده به آن است، به نحوی که همه جاپارکها مستقیماً به سواره‌رو دسترسی دارند.

راهرو اصلی پارکینگ - به راه اصلی حرکت وسایل نقلیه در داخل پارکینگ گفته می‌شود.

راهرو متقاطع پارکینگ - به راهرویی گفته می‌شود که راهرو اصلی پارکینگ را قطع کند.

کرایه پارکینگ - مبلغی است که بابت پارک کردن وسیله نقلیه در پارکینگهای حاشیه‌ای و یا خارج از راه می‌پردازند.

حق پارکینگ - مبلغی است که صاحبان بناهای تجاری بابت مشارکت در احداث پارکینگهای عمومی می‌پردازند.

عوارض پارکینگ - مبلغی است که صاحبان واحدهای مسکونی بابت مزیت داشتن

چاپارک به طور سالیانه می‌پردازند.

بر ساختمان - عرض (یا طول) ساختمان در امتداد موازی با حد حریم راه است.

بر زمین - عرض (یا طول) زمین در امتداد حد حریم راه است.

حد زمین - مرز بین قطعات مختلف زمین است.

گوشه زمین - در زمینهای دو بر، محل تلاقی دو بر زمین است.

فاصله تا حد - فاصله واقع بین حد زمین و شروع دهانه راه اتصالی است.

فاصله تا گوشه - فاصله بین گوشه زمین و شروع دهانه راه اتصالی است.

عقب نشیمنی - حداقل فاصله‌ای است که به موجب مقررات شهری بین بر ساختمان و حد حریم راه گذاشته می‌شود نحوه استفاده از زمین واقع در این فاصله توسط مقررات شهری کنترل می‌شود.

سکوی بارگیری - سکویی است که برای بارگیری و باراندازی در نظر می‌گیرند.

پهلویی - جای ایستادن یک بارکش در امتداد سکوی بارگیری و باراندازی است.

چوبک - محل جریان آب بارش در پای جدول لبه جاده است.

۲.۱ موضوع و کاربرد

موضوع این بخش تعیین ضوابط برای تنظیم ورود و خروج وسایل نقلیه موتوری به املاک واقع در کنار راههای شریانی درجه ۲ و خیابانهای محلی است، به نحوی که کارآیی این راهها حفظ شود.

اما، ورود و خروج وسایل نقلیه موتوری، تنها عاملی نیست که به کارآیی این راهها لطمه می‌زند. بعضی از بناها جاذب شدید پیاده‌ها هستند، و وجود آنها در کنار راههای شریانی درجه ۲، میزان نقش اجتماعی این راهها را افزایش می‌دهد؛ و باعث می‌شود که این راهها کارآیی ترافیکی خود را از دست بدهند. این مطلب که از نظر کنترل نقش اجتماعی،

چه نوع کاربریهایی را می‌توان در کنار راههای شریانی درجه ۲ قرار داد، اگر چه در این بخش مورد اشاره قرار می‌گیرد، اما اصول و ضوابط آن در جای دیگری تعیین شده است. برای اصول تأثیر کاربری در کارآیی راه به فصل اول و دوم بخش ۱، مبانی، و برای ضوابط به بخش ۶، «راههای شریانی درجه ۲» رجوع کنید.

به این ترتیب، مباحث این بخش محدود به تعیین ضوابط برای موارد زیر است:

- تعیین حدود مقیاس بناها، از نظر حجم ترافیک موتور و ورودی و خروجی آنها، برای اتصال به راههای شریانی درجه ۲ و خیابانهای محلی
- نحوه تقاضا و رسیدگی به تقاضای ایجاد راه اتصالی جدید
- ضوابط هندسی راه اتصالی
- نحوه تعیین استانداردهای پارکینگ
- ضوابط هندسی پارکینگهای خارج از راه
- ضوابط بارگیری و باراندازی
- ضوابط پیاده و سوار شدن مسافران
- ضوابط دسترسی وسایل نقلیه موتور به بناها
- ضوابط عقب‌نشینی بناها از نظر تسهیل دسترسی ترافیک موتور

۳.۱ مبانی کنترل دسترسی

تنظیم نحوه دسترسی ترافیک موتور به بناها بر سه پایه زیر متکی است:

- ممنوعیت دخل و تصرف بدون اجازه در اموال عمومی
- حفظ کارآیی و ایمنی راهها
- رعایت زیبایی بصری محیط

۱.۳.۱ ممنوعیت دخل و تصرف بدون اجازه در اموال عمومی

حریم راهها و تأسیسات واقع در آن جزء اموال عمومی است، و دخل و تصرف در آنها بدون اجازه کتبی از سازمان متولی راه ممنوع است و به موجب قوانین عمومی مجازات دارد.

۲.۳.۱ حفظ کارآیی و ایمنی راهها

موارد زیر به کارآیی و ایمنی راهها لطمه می‌زنند:

- تعداد زیاد راههای اتصالی، هر چه تعداد راههای اتصالی و حجم ترافیک آنها زیادتر باشد، از کارآیی و ایمنی راه کاسته می‌شود. برای محدود نگه داشتن تعداد راههای اتصالی، باید نوع و مقیاس کاربریهای واقع در کنار راه را به نحوی تعیین کنند که تعداد راههای اتصالی مورد نیاز، با عملکرد راه متناسب باشد.
- کمبود پارکینگ، اگر جای پارک کافی برای بناهای تجاری در نظر نگیرند، وسایل نقلیه موتوری به صورت غیرمجاز پارک می‌کنند.
- نبود جای بارگیری و باراندازی، اگر جای بارگیری و باراندازی وجود نداشته باشد، این کار در سطح سواره‌رو انجام می‌گیرد.
- نبود جای پیاده و سوار شدن، اگر بناهای بزرگ، جایی برای توقف وسایل نقلیه همگانی و سوار و پیاده کردن مسافر نداشته باشند، این کار در داخل سواره‌رو انجام می‌شود.

۳.۳.۱ رعایت زیبایی بصری محیط

- نحوه طراحی محل اتصال راههای ورودی و خروجی بناها به راههای شهری در زیبایی بصری محیط راه تأثیر دارد.
- همچنین، قرار دادن محل بارگیری و باراندازی، یا پارکینگهای همسطح خارج از راه در معرض دید، ممکن است به زیبایی محیط لطمه بزند. به علاوه، گاهی رفت و آمد و توقف تعداد زیادی وسایل نقلیه موتوری، از نظر زیبایی قابل قبول نیست.
- در راههای اتصالی کاربریهای بزرگ، متقاضیان کسب اجازه برای ایجاد راه اتصالی در پیشنهاد خود، و شهرداریها در تصویب آن، باید علاوه بر رعایت ضوابط این بخش، به هماهنگی طرح با فضا و ساختار معماری اطراف، و مجموعاً به تأثیر آن در زیبایی بصری محیط توجه کنند.

۴.۱ مجوز و انواع آن

هر کس بخواهد زمین خود را به سواره‌رو راههای شهری اتصال دهد، در شکل و مشخصات و اندازه راه اتصالی موجود تغییر دهد، یا در پیاده‌رو و جدول کاری و سایر اجزای واقع در حریم راهها دستکاری کند؛ باید از شهرداری محل مجوز بگیرد.

دادن مجوز احداث راه اتصالی به بناهایی که به صورت غیرمجاز ساخته شده‌اند، یا کاربری آنها مطابق کاربریهای تعیین شده در طرحهای تفصیلی و هادی نیست در هر حال ممنوع است.

از نظر وضع مقررات و جزئیات فنی و نحوه رسیدگی، مجوزهای احداث راههای اتصالی به پنج نوع تقسیم می‌شوند:

- ۱- واحدهای شخصی
- ۲- واحدهای کوچک
- ۳- واحدهای متوسط
- ۴- واحدهای بزرگ
- ۵- واحدهای مربوط به اتومبیل

۵.۱ مدارک پیوست تقاضا

متقاضی باید نقشه احداث راه اتصالی جدید و یا ایجاد تغییرات در راه اتصالی موجود را با جزئیاتی که در زیر معین می‌شود، در تعداد نسخه‌هایی که شهرداری محل تعیین می‌کند، برای رسیدگی تسلیم شهرداری نماید.

به منظور کسب مجوز نوع ۱ متقاضی باید مشخصات هندسی و فنی راه اتصالی را در روی نقشه یا کروکی‌ای که توسط شخص خبره تهیه شده نشان دهد. حداقل، اطلاعات زیر باید نشان داده شود:

- عرض راه اتصالی و عرض دهانه آن
- شعاع قوسهای پخی دهانه
- وضعیت و ابعاد پارکینگ در داخل زمین

- نیمرخ طولی راه اتصالی
- وضعیت برخورد پیاده‌رو با راه اتصالی
- وضعیت جدول‌بندی
- وضعیت عبور از آبرو کنار خیابان
- فاصله راه اتصالی از حد زمین و همچنین از گوشه نزدیکترین تقاطع
- برآورد تعداد متوسط روزانه وسایل نقلیه‌ای که وارد واحد مورد نظر می‌شوند
- به منظور کسب مجوز نوع ۲ تا ۵ متقاضی باید وضعیت زمین و جزئیات کامل راه اتصالی را در روی نقشه‌ای که مقیاس آن ۱/۵۰۰ یا بزرگتر است نشان دهد علاوه بر اطلاعات لازم برای مجوز نوع ۱، اطلاعات زیر نیز باید در روی نقشه داده شود:

- موقعیت زمین
- حدود زمین
- عقب‌نشینی ساختمان
- پیاده‌رو سازی
- طرز تخلیه آبهای سطحی
- خطوط تراز زمین موجود
- خطوط تراز وضعیت پیشنهادی
- موقعیت تیرهای چراغ برق
- سایر تیرهای خطوط هوایی تأسیسات شهری
- درختهای واقع در حریم راه و در محدوده بر زمین
- تابلوهای راهنمایی و رانندگی موجود و پیشنهادی در محدوده بر زمین
- سایر تابلوهای موجود و پیشنهادی
- موقعیت راه اتصالی نسبت به نزدیکترین تقاطع
- نوع مصالح و جزئیات ساختمانی

۶.۱ نحوه رسیدگی و صدور مجوز

طرز کار تسلیم تقاضا، نحوه رسیدگی و میزان حق الزحمه رسیدگی و حداکثر مدت رسیدگی برای هر نوع تقاضای مجوز راه اتصالی را شهرداری محل معین می‌کند

ضوابط عمومی

۱.۲ اتصال به خیابانهای محلی

با رعایت ضوابط و مقررات شهری، و همچنین با رعایت ضوابط تعیین شده در این بخش، می‌توان بناهایی را که کاربری آنها مطابق کاربریهای تعیین شده در طرحهای تفصیلی و هادی است، مستقیماً به خیابانهایی که به عنوان خیابانهای محلی طبقه‌بندی شده‌اند، یا به عنوان خیابان محلی (غیرشریانی) عمل می‌کنند اتصال داد.

۲.۲ اتصال به راههای شریانی درجه ۲

اتصال به راههای شریانی درجه ۲ را باید محدود نگه دارند در آبادانیهای جدید، اتصال بناهایی که مشمول انواع مجوزهای نوع ۱ و ۲ می‌شوند به خیابانهایی که به عنوان شریانی درجه ۲ طبقه‌بندی شده و یا نقش اصلی آنها فراهم ساختن امکان جابجایی سریع وسایل نقلیه در داخل شهرهاست، مجاز نیست. بناهایی را که مشمول سایر انواع مجوزها می‌شوند (نوع ۳ تا ۵) می‌توان با رعایت ضوابط تعیین شده در بخش ۶، «راههای شریانی درجه ۲»، و

همچنین با رعایت ضوابط این بخش، به راههای شریانی درجه ۲ اتصال داد.

صدور مجوز برای اتصال بناها به راههای شریانی درجه ۲ و یا تغییر دادن راههای اتصالی موجود در این راهها باید با تصویب سازمان تصویب کننده نقشه شهر و تأیید سازمان عهده دار اداره و نگهداری راه مورد نظر باشد.

۳.۲ اتصال به آزادراه

اتصال مستقیم بناها به آزادراه ممنوع است، مگر در مورد توسعه های بسیار بزرگی که دارای اهمیت کشوری اند و یا خدماتی که مورد نیاز استفاده کنندگان این راههاست، نظیر پمپ بنزین. برای اتصال مستقیم توسعه های بزرگ، باید نشان دهند که اتصال مستقیم به آزادراه از نظر تأثیرات ترافیکی و زیست محیطی و اقتصادی گزینه مناسب است. پمپ بنزین و سایر بناهایی که هدف آنها منحصر آ خدمت رسانی به استفاده کنندگان از راه است، باید به صورت یکپارچه و همزمان با طرح هندسی راه در نظر گرفته شود. در همه این موارد، اتصال باید با رعایت کامل ضوابط و فاصله های تعیین شده در بخش ۵، «تبادلها» انجام گیرد.

صدور مجوز برای اتصال جدید به آزادراههای واقع در داخل محدوده قانونی و استحفاظی شهرها، باید به تصویب شورای عالی شهرسازی و معماری ایران برسد. اگر اداره و نگهداری این آزادراهها به عهده وزارت راه و ترابری است، تأیید این وزارتخانه برای اتصال جدید به آنها ضروری است.

۴.۲ اتصال به بزرگراه و راههای عبوری

به استثنای بناهایی که خدمات مورد نیاز استفاده کنندگان از شبکه راههای برون شهری عرضه می کنند، اتصال مستقیم بناهایی که مشمول مجوزهای نوع ۱ و ۲ و ۳ و ۵ می شوند، به راههایی که به عنوان شریانی درجه ۱ طبقه بندی شده و یا عملکرد آنها مطابق راههای شریانی درجه ۱ است، مجاز نیست. بناهایی را که اتصال آنها به راههای شریانی درجه ۱ مجاز است، می توان با رعایت ضوابط زیر به این راهها اتصال داد:

— خط مخصوص کاهش و افزایش سرعت، مطابق ضوابط تعیین شده در بخش «تبادلها»، در نظر بگیرند.

– فاصله‌های بین ورودیها و خروجیها را با رعایت اندازه‌های تعیین شده در شکل ۲۳ بخش ۵، «تبادلها» تعیین کنند.

– راه اتصالی ورودی (راه ورود به بنا) همیشه قبل از راه اتصالی خروجی (راه خروج از بنا) گذاشته شود فاصله بین دماغه ورودی و دماغه خروجی را می‌توان کمتر از طول L، تعیین شده در حالت «ج» شکل نامبرده در بالا، گرفت. اما، در هیچ حالتی این طول نباید از ۳۰ متر کمتر باشد.

– دهانه‌های ورودی و خروجی را مطابق ضوابط تعیین شده در بخش ۵، «تبادلها» طراحی کنند.

صدور مجوز اتصال بناها به راههای شریانی درجه ۱ (به استثنای آزادراه که در مورد آنها مطابق بند ۳۰۲ عمل می‌شود) باید با تصویب و تأیید سازمانهای موضوع بند ۲۰۲ باشد به علاوه، اگر چنین راههایی در محدوده و یا حوزه حفاظتی شهرهایی واقع باشند که جمعیت آنها از صد هزار نفر کمتر است، صدور مجوز باید با تأیید وزارت راه و ترابری باشد در این موارد، وزارت راه و ترابری پیشنهاد احداث راه اتصالی را فقط از نظر تأثیرات آن بر کارایی شبکه راههای بین شهری بررسی خواهد کرد.

۵.۲ موارد لزوم مطالعه سنجش تأثیرات ترافیکی

در موارد زیر، برای کسب مجوز جهت اتصال جدید بناها به سواره‌رو راههای شهری، باید تأثیرات ترافیکی اتصال جدید را بسنجند:

- کلیه مجوزها برای اتصال به راههایی که به عنوان شریانی طبقه‌بندی شده، یا به نظر شهرداری محل عملکرد شریانی دارند (شریانی درجه ۱ و ۲).
- مجوزهای نوع ۳ و ۴ و ۵ در اتصال به خیابانهای محلی نیز به مطالعه سنجش تأثیرات ترافیکی نیاز دارند.

بناهای زیر را نباید به راههای شریانی درجه ۲ اتصال دهند:

- بناهای کوچک، شامل آنهایی که مشمول مجوزهای نوع ۱ و ۲ هستند، و واحدهای کوچک مشمول مجوز نوع ۵.
- کاربریهایی که مطابق جدول ۱ و شکل ۱ مندرج در بخش ۶، «راههای

شریانی درجه ۲» نقش اجتماعی آنها «زیاد» طبقه بندی شده است.
- بناهایی که برای مراجعان، کارکنان، و ساکنان خود پارکینگ کافی خارج از
راه ندارند

برای کسب مجوز احداث راه اتصالی در همه موارد فوق، متقاضی باید با استفاده از
روشهای مهندسی ترافیک و براساس روشهای کمی و تحلیلی نشان دهد که احداث راه
اتصالی مورد نظر با ضوابط این آیین نامه مغایرت ندارد، و از کارآیی و ایمنی شبکه راههای
شریانی و نقاطهای آنها در نزدیکی راه اتصالی نمی کاهد

در صورت لزوم، متقاضی می تواند برای حفظ کارآیی و ایمنی راه، پیشنهاد انجام
اصلاحات هندسی و ترافیکی بدهد در صورتی که با انجام این اصلاحات، کارآیی و ایمنی و
عملکرد اصلی راه حفظ شود، صدور مجوز مشروط به انجام این اصلاحات به هزینه متقاضی
خواهد بود نحوه انجام اصلاحات در توافقنامه ای که متقاضی با شهرداری محل امضا می کند،
تعیین می شود

برای جزئیات انجام مطالعات سنجش تأثیرات ترافیکی به کتاب «راهنمای سنجش
تأثیرات ترافیکی» رجوع کنید

۶.۲ هزینه و مشخصات فنی

هزینه انجام کلیه کارهایی که برای اتصال بناها به شبکه راهها لازم می شود، به عهده صاحب
بناست، چه این عملیات در حریم راه انجام گیرد و چه در خارج از آن. این کارها جزء
لاینفک بنای مورد نظر است، و گواهی پایان کار ساختمان باید پس از تکمیل کلیه کارهای
مربوط به راه اتصالی و همچنین تکمیل اصلاحاتی که در مجوز برای اجزای راه به هزینه
صاحب بنا پیش بینی شده صادر شود

نوع مصالح و کیفیت و مشخصات فنی کارهایی که در حریم راه (به هزینه و توسط
صاحب بنا) انجام می شود باید مطابق مشخصات فنی مورد استفاده شهرداری محل باشد

راه اتصالی (راه ورودی)

ضوابط تعیین شده در این فصل به راههای شریانی درجه ۱ مربوط نمی شود برای ضوابط و اصول اتصال به راههای شریانی درجه ۱ به بند ۳۰۲ و ۴۰۲ این بخش، و برای جزئیات طراحی آن به بخش ۵، «تبادلها» رجوع کنید اتصال به راههای شریانی درجه ۲ و محلی مشمول ضوابط تعیین شده در این فصل است.

۱.۳ موقعیت راه اتصالی

در انتخاب محل راه اتصالی باید ضوابط زیر را رعایت کنند:

تا حد امکان سعی کنند که راه اتصالی در پیچها و شیبهای تند قرار نگیرد

سعی کنند راه اتصالی در نقطه ای قرار گیرد، که برای رانندگان وسایل نقلیه ای که در راه شریانی حرکت می کنند، فاصله دید زیادتری فراهم است.

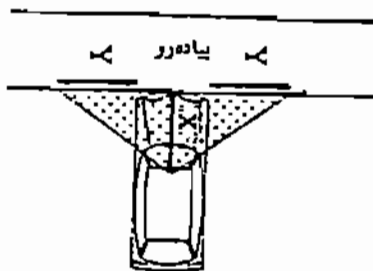
رانندگان وسایل نقلیه ای که می خواهند از راه اتصالی خارج شوند، باید نسبت به

پیاده‌رو و سواره‌رو دید کافی داشته باشند برای این منظور، باید مثلشهای دید سواره و پیاده تعیین شده در شکل ۱ در ارتفاع ۰٫۶ تا ۱٫۰ متری سطح سواره‌رو، بدون مانع دید باشد تیرهای چراغ برق و چراغ راهنما، تنه درختان، پایه‌های تابلوها، و مانند آن مانع دید محسوب نمی‌شود.

در اتصال بناهای کم ترافیک (بناهای موضوع مجوزهای نوع ۱ و ۲) به خیابانهای محلی، اگر ناچار شوند، می‌توانند طول ۷ در شکل ۱ را تا نصف مقادیر تعیین شده در آن شکل کمتر بگیرند.

در داخل رابطهای تقاطعها و تبادلهای نباید راه اتصالی قرار دهند رابطهای تبادل چهارگوشه از این دستور مستثنی هستند (شکل ۲۱ بخش تبادلهای).

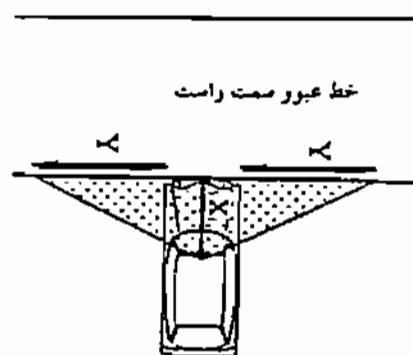
در راههای شریانی درجه ۲، در نظر گرفتن بیش از یک راه اتصالی برای یک قطعه زمین مجاز نیست؛ مگر آن که عرض بر زمین از ۵۰ متر بیشتر بوده، و برای عملکرد کاربری



$$X = 2.4 \text{ متر}$$

$$Y = 2.4 \text{ متر}$$

«ب» دید پیاده‌رو



$$X = 2.4 \text{ متر}$$

$$Y = \text{مطابق جدول}$$

«الف» دید سواره‌رو

مقدار ۷ به شرح زیر تعیین می‌شود:

خیابانهای محلی؛ ۱۸ متر:

راههای شریانی درجه ۲:

با سرعت طرح ۴۰ کیلومتر در ساعت، ۲۸ متر

با سرعت طرح ۵۰ کیلومتر در ساعت، ۴۰ متر

با سرعت طرح ۶۰ کیلومتر در ساعت، ۵۲ متر

با سرعت طرح ۷۰ کیلومتر در ساعت، ۶۸ متر

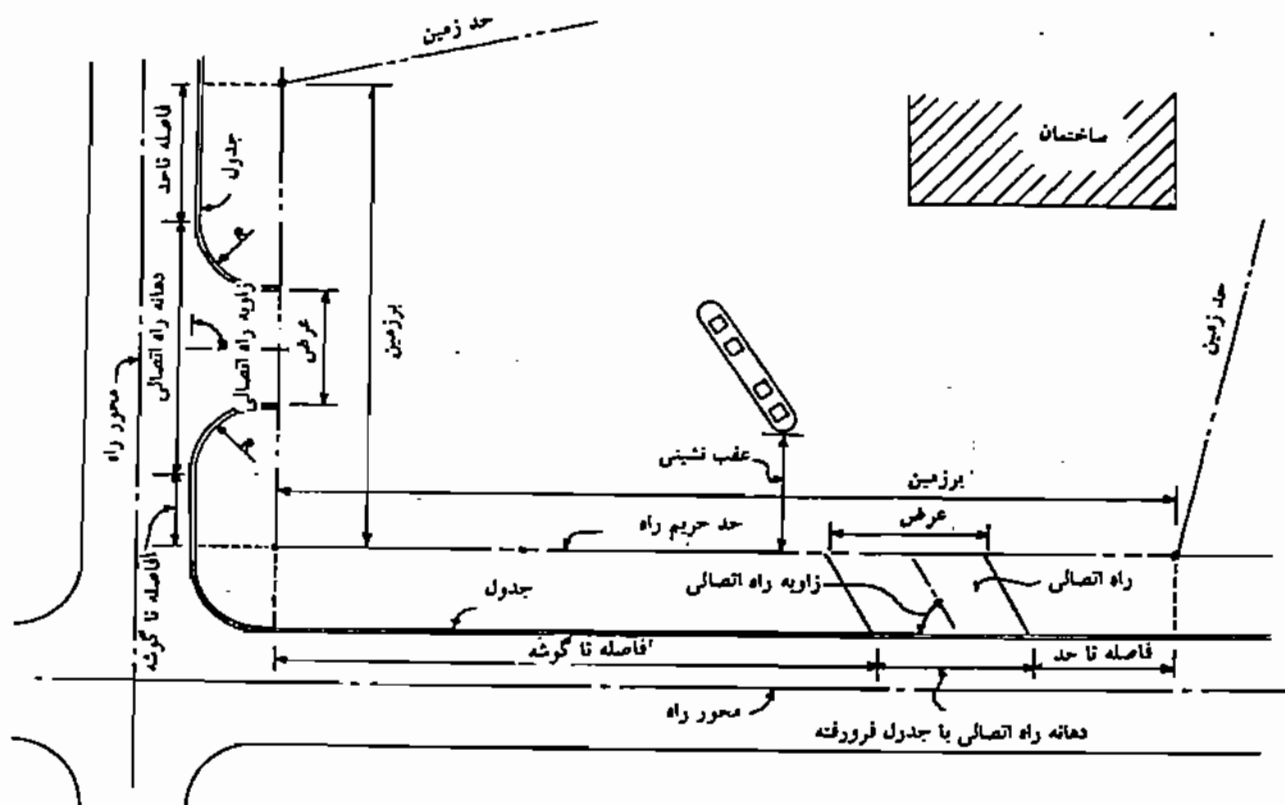
شکل ۱ نحوه تعیین مثلث دید در دهانه راههای اتصالی.

موردنظر بیش از یک راه اتصالی ضروری باشد همچنین، به زمینهای دوبر می توان اجازه احداث دو راه اتصالی داد؛ به شرط آن که برای عملکرد کاربری مورد نظر، هر دو راه اتصالی ضروری باشد

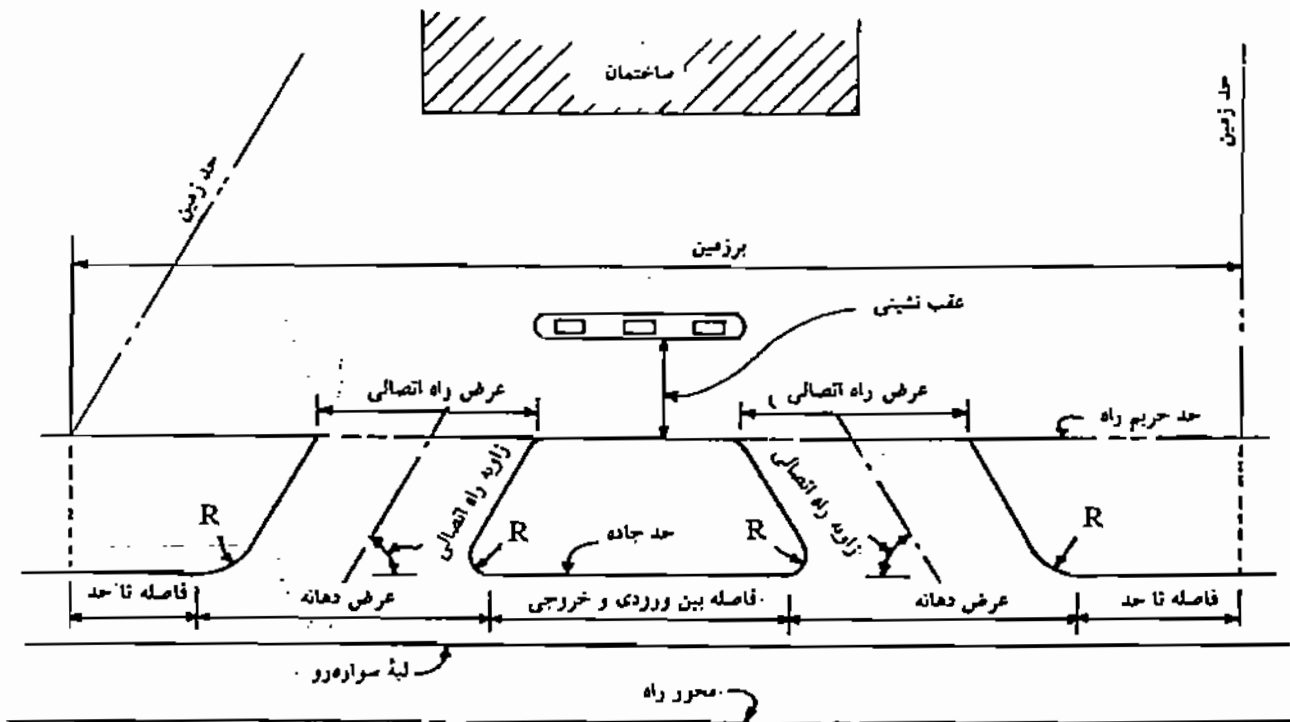
در تقاطعهایی که برای وضعیت بدون چراغ راهنما طرح می شوند، باید بین نقطه شروع دهانه راه اتصالی و گوشه زمین (فاصله تا گوشه) حداقل ۴۰ متر فاصله باشد در تقاطعهایی که چراغ راهنما وجود دارد، یا برای آنها چراغ راهنما در نظر می گیرند؛ این فاصله نباید از ۱۰ متر برای زمین واقع در بعد از تقاطع، و از ۲۵ متر برای زمین واقع در قبل از تقاطع، کمتر باشد

نقطه شروع دهانه راه اتصالی باید با حد زمین ملک مجاور حداقل ۱٫۵ متر فاصله داشته باشد (شکلهای ۲ و ۳).

در اتصال به راههای شریانی درجه ۲، جز در وضعیت موجود و موارد ناچاری، باید گردش به چپ را ممنوع کنند، و راه اتصالی را به نحوی طراحی کنند، که چنین گردش عملاً امکان پذیر نباشد



شکل ۲ نمایش تعریفهای اجزا و موقعیت راه اتصالی (۱).



شکل ۳ نمایش تعریفهای اجزا و موقعیت راه اتصال (۲).

در داخل میدان نباید راه اتصال قرار دهند؛ مگر در داخل میدانهای کم اهمیت محلی. در تعیین محل راه اتصال، ضوابط سازمانهای ذیربط را در زمینه تداخل با تابلوها، علائم راهنمایی، درختها، تجهیزات، و خطوط تأسیسات شهری رعایت کنند

۲.۳ مشخصات هندسی پلان

عرض راه اتصال به شرح زیر تعیین می شود:

- برای مجوز نوع ۱ و ۲: ۲٫۵ تا ۴٫۵ متر
- برای مجوزهای نوع ۳ تا ۵:
- ورود و خروج مشترک: ۴٫۰ تا ۶٫۰ متر
- ورود و خروج مجزا: ۴٫۰ تا ۵٫۰ متر برای هر طرف

زاویه راه اتصال مشترک برای ورود و خروج، باید نزدیک به ۹۰ درجه باشد در شرایط مشکل، برای مجوزهای نوع ۱ و ۲ از ۶۰ درجه، و برای سایر مجوزها از ۷۰ درجه کمتر

نیاشد اگر راه ورودی و خروجی از یکدیگر مجزا است، می‌توان آنها را با زاویه‌ای برابر یا بزرگتر از ۴۵ درجه قرار داد؛ ولی زاویه کمتر از ۴۵ درجه مجاز نیست. در این حالت نیز زاویه نزدیک به ۹۰ درجه برتری دارد.

شعاع دایره‌های گوشه‌های دهانه راه اتصالی برای مجوزهای نوع ۱ و ۲، ۱۰ متر؛ و برای مجوزهای نوع ۳ تا ۵ بین ۱۰ تا ۴۵ متر تعیین می‌شود.

۳.۳ نیمرخ طولی

حداکثر شیب طولی برای نیمرخهای طولی به شرح جدول ۱ تعیین می‌شود.

جدول ۱ حداکثر شیب طولی در راههای اتصالی.

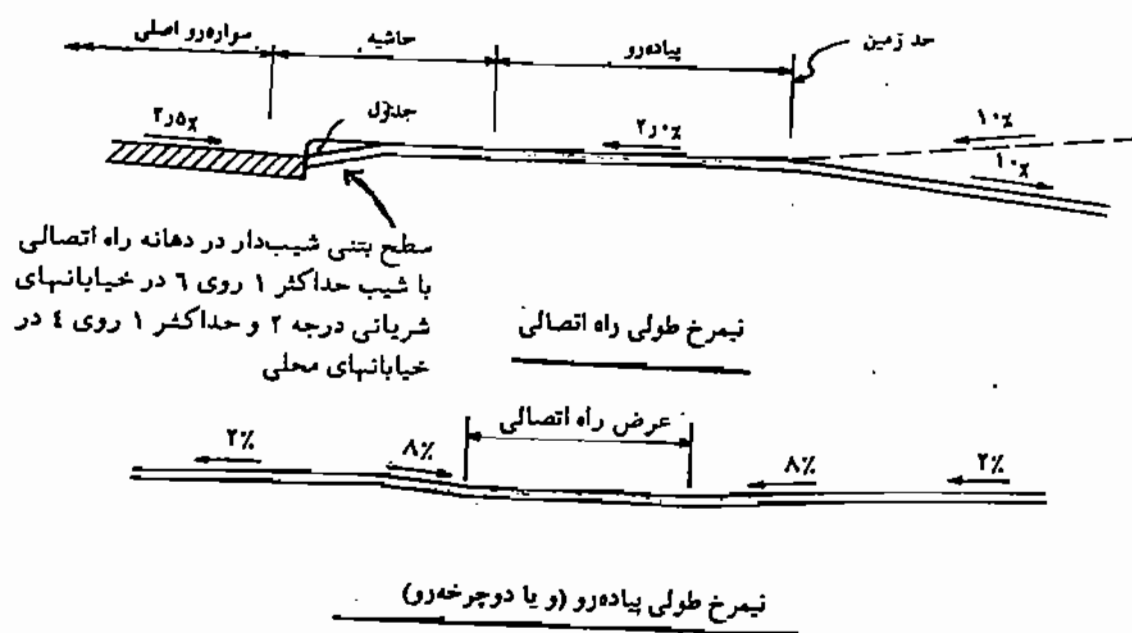
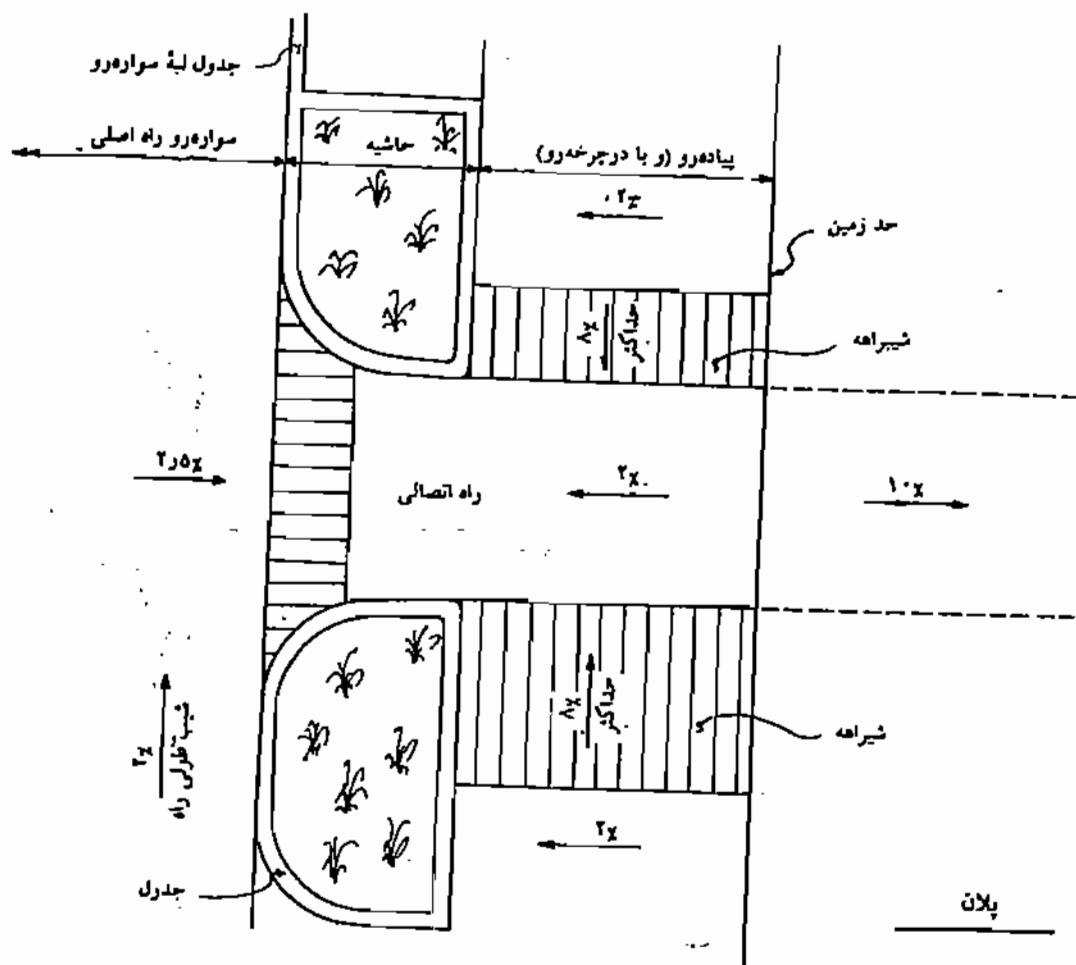
نوع مجوز	شیب طولی (درصد)	
	حداکثر مطلق	حداکثر مطلوب
۱ و ۲	۱۸	۱۴
۳ و ۴ و ۵	۱۲	۹
تبصره: در مناطق سردسیر یا یخبندان و زمستانهای طولانی، ۲ درصد از مقادیر داده شده برای حداکثر مطلق کسر کنید		

نیمرخ طولی راه اتصالی نباید مقطع عرضی جاده و پیاده‌رو و یا دوچرخه‌رو را تغییر دهد، اما گاهی که ناچارند مقطع عرضی و نیمرخ طولی پیاده‌رو و یا دوچرخه‌رو را تغییر دهند در این موارد، تغییر مقطع عرضی دوچرخه‌رو و پیاده‌رو باید تدریجی باشد، و توسط شیرابه‌ای انجام شود که شیب طولی آن در جهت حرکت پیاده‌ها و دوچرخه‌ها از ۸ درصد کمتر است. شکل ۴ نمونه‌ای از نحوه تغییر تدریجی مقطع عرضی و نیمرخ طولی پیاده‌رو را نشان می‌دهد.

۴.۳ جدول

در لبه دهانه راه اتصالی باید جدول نصب کنند طرز جدول‌بندی باید به نحوی باشد که شکل‌های بسته‌ای ایجاد کند (شکل ۴). جدول‌بندی باید توسط مهندس باتجربه، طراحی شود؛ و توسط مهندس یا تکنسین باتجربه، در روی زمین پیاده گردد.

جدول لبه راه اتصالی باید با نوع جدول‌های کار شده در لبه راه اصلی هماهنگ باشد جدول بتنی باید با سیمان سفید ساخته شود، یا آن را رنگ آمیزی کنند.



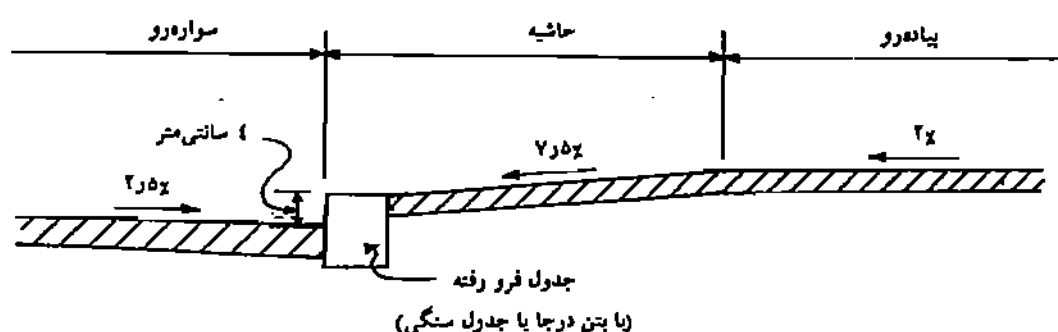
شکل ۴: نمونه‌ای از پلان و نیمرخ طولانی راه اتصالی.

۵.۳ تخلیه آبهای بارش

در دهانه راه اتصالی، فراهم ساختن امکانات لازم برای تخلیه آبهای جاری شده در سطح راه به عهده صاحب زمین متقاضی راه اتصالی است. وی باید در تقاضای مجوز راه اتصالی با رعایت ضوابط زیر و انطباق آنها به وضعیت محل نشان دهد که راه اتصالی به تخلیه آبهای بارش و جریان آن در آبروهای کنار راه لطمه نمی زند.

اگر سیستم تخلیه آبهای بارش در راه اصلی براساس چاهک و لوله است (بند ۴.۶ بخش پلان و نیمرخهای طولی) با شیب بندی مناسب در دهانه راه اتصالی باید نسبت به جریان صحیح آبهای روان شده در سطح راه مطمئن شوند (شکل ۴). در مناطق شمالی که میزان بارندگی زیاد است، باید ارتفاع راه اتصالی در دهانه آن ۴ سانتیمتر بلندتر از ارتفاع لبه روسازی جاده اصلی باشد تا خط تغییر شیب بتواند به عنوان یک جویک عمل کند (شکل ۵). در سایر نقاط کشور نیز در نظر گرفتن چنین اختلاف ارتفاعی توصیه می شود.

اگر سیستم تخلیه آبهای سطحی در راههای موجود براساس جوبهای مرسوم است، باید جوب را در محل راه اتصالی به صورت سرپوشیده (با دال بتنی و یا شبکه فلزی) در آورند (استفاده از جوبهای مرسوم برای تخلیه آبهای بارش در توسعه های جدید مجاز نیست). اگر جوب با جدولهای پیش ساخته متداول ساخته شده، باید آن را کاملاً تخریب کنند و دیوارهایی با بتن درجا بسازند، و روی آن را با شبکه فلزی و یا قطعات پیش ساخته بتنی و یا بتن درجا بپوشانند. اگر جوب موجود با بتن درجا ساخته شده و استحکام کافی دارد، می توان قسمتهایی از دیوارهای جوب را با قلم و چکش تا ارتفاع لازم برداشت، به نحوی که سقف آبرو در روی لایمهای از بتن جدید که ضخامتش از ۱۰ سانتیمتر کمتر نیست قرار گیرد.

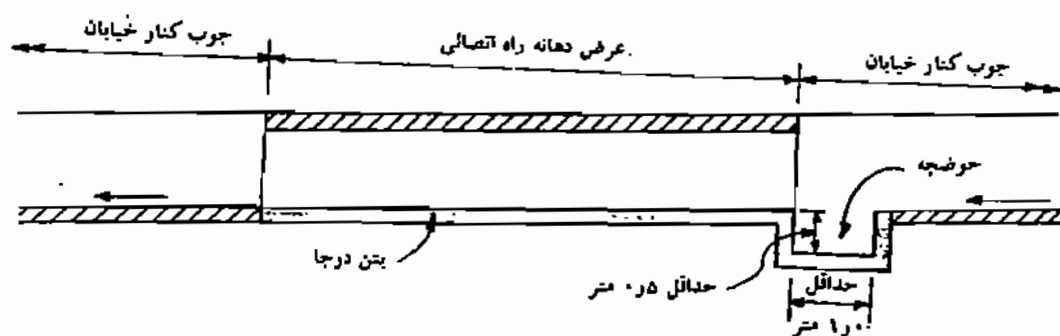


شکل ۵ نحوه ادامه جویک کنار سواره رو در دهانه راه اتصالی با استفاده از جدول فرو رفته

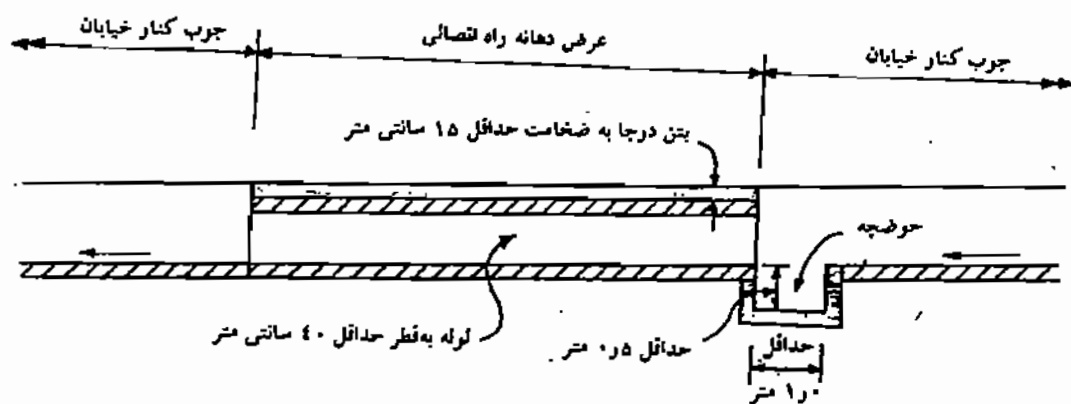
در محل ورود آب به قسمت سرپوشیده باید حوضچه‌ای جهت ته‌نشین شدن مواد معلق در آب قرار دهند کف این حوضچه باید حداقل ۰٫۵ متر از کف جوب در قسمت سرپوشیده پایین‌تر باشد (شکل ۶).

می‌توان در دهانه راه اتصالی به جای جوب سرپوشیده لوله قرار داد در این صورت باید قطر لوله حداقل ۴۰ سانتیمتر باشد دور لوله را باید با بتن پر کنند؛ به نحوی که در روی تمام طول لوله حداقل ۱۵ سانتیمتر بتن قرار گیرد.

در صورتی که طول قسمت سرپوشیده از ۱۰ متر بیشتر است، باید در وسط آن دریچه بازدید قرار دهند در محل ورودی، و همچنین در زیر دریچه بازدید باید برای جمع‌آوری مواد معلق در آب، حوضچه قرار دهند کف این حوضچه باید حداقل ۰٫۵ متر از کف آبرو پایین‌تر باشد (شکل ۷).



شکل ۶ مقطع طولی جوب سرپوشیده در محل دهانه راه اتصالی.



شکل ۷ مقطع طولی لوله گذاری در محل دهانه راه اتصالی.

پارکینگ

۱۰۴ اصول

برتری دادن به پیاده روی و دوچرخه سواری و استفاده بیشتر از وسایل نقلیه عمومی باید به عنوان سه سیاست اصلی چه در طرح ریزی مناطق جدید و چه در ساماندهی بافت‌های پر مورد توجه قرار گیرد؛ و این سیاستها در برنامه ریزیهای درازمدت، میان مدت، و کوتاه مدت حمل و نقل شهری، و همچنین در طرح پروژه‌ها و تعیین اجزای آنها اعمال شود اما اعمال این سیاستها منجر به حذف ناگهانی و یا تدریجی اتومبیل از شهرها نخواهد شد.

اتومبیل شخصی به علت خصوصیات منحصر به فردش (امکان تملک شخصی، اختصاصی بودن فضا، در اختیار بودن همیشگی، و وابسته نبودن به مسیر معین) تا آینده‌ای قابل پیش بینی مورد توجه و استفاده مردم خواهد بود هدف سیاست برتری دادن به استفاده از سایر وسایل نقلیه این است که استفاده از اتومبیل شخصی تنظیم شود، و استفاده کنندگان بهایی را که این نوع استفاده بر جامعه تحمیل می کند، بپردازند.

سفرهایی که با اتومبیل انجام می شود در مبدأ و مقصد خود به جای پارک نیاز دارد، و اگر این نیاز بررسی و برنامه ریزی و فراهم نشود، اتومبیلها ناچار در جاهای غیرمجاز توقف می کنند، و سطح جاده هایی را که باید برای عبور وسایل نقلیه مورد استفاده قرار گیرد، اشغال کرده، به ایمنی و روانی جریان ترافیک و همچنین به محیط زیست شهری لطمه می زنند. فراهم نبودن پارکینگ کافی در داخل شهرها، یکی از ریشه های اصلی مشکل ترافیک شهرهای بزرگ و متوسط و حتی کوچک است.

پارکینگ حاشیه ای اساساً استفاده درستی از خیابانهای شهری نیست و سیاست شهر باید در جهت کاهش تقاضا برای این نوع پارکینگ در سطح شهر باشد.

برای کاهش تقاضای پارکینگ حاشیه ای دو نوع راه حل، اساساً متفاوت، وجود دارد:

- محدود کردن پارکینگ حاشیه ای
- فراهم ساختن پارکینگ بخارج از سطح راه

۲.۴ محدود کردن پارکینگ حاشیه ای

پارکینگ حاشیه ای را با استفاده از شیوه های زیر محدود می کنند:

- ممنوع کردن
- دریافت کرایه
- اولویت بندی استفاده کنندگان

۱.۲.۴ ممنوع کردن

ممنوع کردن پارکینگ حاشیه ای از دو طریق به بهبود ترافیک شهر کمک می کند: از یک طرف، از حجم ترافیک موتوری می کاهد و از طرف دیگر، ظرفیت راه را، به میزان قابل ملاحظه ای، افزایش می دهد.

ممنوع کردن پارکینگ حاشیه ای ممکن است در امتداد یک راه و یا در محدوده معینی از شهر، برای همه راههای شریانی، انجام گیرد برای اصلاح وضعیت ترافیکی مراکز و مناطق پرترافیک شهرها، ممنوع کردن پارکینگ حاشیه ای به عنوان یک راه حل مؤثر در

افزایش ظرفیت از یک طرف، و در کاهش تقاضا از طرف دیگر قابل بررسی است.

۲.۲.۴ دریافت کرایه

هیچ دلیل قانع کننده‌ای وجود ندارد که شهرها، گرانترین فضاهای خود را به طور مجانی در اختیار اتومبیل‌داران قرار دهند. پارکینگ مجانی سوبسیدی است که شهرها در جهت کاهش ظرفیت شبکه راه‌ها و تخریب محیط زیست خود به اتومبیل‌داران می‌پردازند. سیاست شهرها باید در جهت حذف تدریجی پارکینگ حاشیه‌ای مجانی در سطح شهر باشد. این سیاست را باید از مناطق پر ترافیک شهر شروع کرده، و به طور تدریجی در همه سطح شهر پیاده کنند.

توصیه می‌شود که شهرها به دریافت کرایه از پارکینگ‌های حاشیه‌ای به عنوان یک منبع درآمد و همچنین یک وسیله مؤثر برای تنظیم ترافیک موتورسیکلت توجه کنند. چون وضعیت شهرها با یکدیگر متفاوت است، سیاست کنترل پارکینگ‌های حاشیه‌ای، نرخ‌گذاری آنها، و نحوه اخذ کرایه باید برای هر شهر جداگانه مطالعه شود.

نحوه تنظیم پارکینگ حاشیه‌ای و شیوه‌های مناسب برای اخذ کرایه را بدون مطالعه و طراحی نباید تعیین کنند. در این مطالعه، قسمت‌هایی از خط پارکینگ را برای سوار و پیاده شدن مسافران، ایستگاه‌های تاکسی و اتوبوس، و محله‌های بارگیری و باراندازی مشخص می‌کنند، و شیوه‌های مختلفی برای اخذ کرایه در نظر می‌گیرند.

۳.۲.۴ اولویت دادن به استفاده‌کنندگان

در اعمال سیاست‌های محدودکننده پارکینگ حاشیه‌ای، به ویژه از نظر میزان کرایه پارکینگ، باید بین گروه‌های مختلف استفاده‌کننده و همچنین نوع پارکینگ حاشیه‌ای (از نظر مدت زمان توقف) تفاوت گذاشت:

- به ترتیب به توقف‌های خیلی کوتاه، کوتاه، میان‌مدت، و طولانی مدت اولویت دهند.

- به ساکنان و شاغلان محل (نسبت به کسان دیگری که پارکینگ حاشیه‌ای را به صورت میان‌مدت و طولانی مورد استفاده قرار می‌دهند) اولویت دهند.

- به مشتریان و بازدیدکنندگان اولویت دهند.
- به وسایل نقلیه حمل بار و تعمیرکاران و مأموران اولویت دهند.

۳.۴ فراهم ساختن پارکینگ خارج از راه

فراهم ساختن پارکینگ خارج از راه، از دو طریق صورت می گیرد:

- مقررات شهری
- پارکینگهای جمعی همگانی در مناطق مرکزی شهرها

۱.۳.۴ مقررات شهری

در وضع مقررات شهری باید توجه کنند، که تعادل بین عرضه و تقاضای پارکینگ را عموماً نمی توان با افزایش دادن تعداد پارکینگهای خارج از راه فراهم کرد بلکه، باید از یک طرف با بهبود وسایل نقلیه همگانی و تشویق استفاده از آنها، و همچنین تشویق پیاده روی و دوچرخه سواری، از مقدار تقاضای پارکینگ بکاهند؛ و از طرف دیگر از طریق وضع ضوابط شهری تعداد پارکینگهای خارج از راه را افزایش دهند میزان تأکیدی که به هر یک از دو طرف این معادله عرضه و تقاضا می شود، به وضعیت شهر و منطقه شهری، و مخصوصاً به فراهم بودن وسایل نقلیه همگانی و کیفیت خدمات آنها بستگی دارد

تعداد پارکینگ مورد نیاز بناها به عوامل متعدد بستگی دارد که در زیر صورت داده

می شود:

- کاربری بنا و نوع استفاده از آن کاربری
- خصوصیات اجتماعی و درآمدی استفاده کنندگان از بنا و مهمتر از همه میزان مالکیت اتومبیل در محل
- موقعیت بنا در شهر
- کیفیت شبکه های پیاده روی و دوچرخه سواری
- کیفیت شبکه های جابجایی همگانی
- دوری و نزدیکی بنا از ایستگاههای وسایل نقلیه همگانی

تعداد جاپارکهای مورد نیاز برای کاربریهای یکسان نه تنها در شهرهای مختلف متفاوت است، بلکه در داخل یک شهر نیز از منطقه‌ای به منطقه دیگر تغییر می‌کند.

اگر شهرها ضوابط منطقه‌بندی دارند، در آن ضوابط باید مقررات مربوط به فراهم ساختن پارکینگ نیز تعیین شود چنانچه شهرها فاقد چنین ضوابطی هستند، طرح جامع هر شهر باید ضوابط مربوط به فراهم ساختن پارکینگ در بناها را با استفاده از اصول و رهنمودهای زیر تعیین کند.

استانداردهای پارکینگ براساس معیارهای قابل کنترل و قابل اندازه‌گیری تعیین شود. جدول ۲ نمونه‌هایی از این معیارها را نشان می‌دهد.

برای مناطق مختلف شهر، استانداردهای جداگانه تعیین شود از این نظر می‌توان شهر را به مرکز شهر، مراکز تجاری، و مناطق اطراف شهر تقسیم‌بندی کرد.

سیاست اصلی باید برتری دادن به وسایل نقلیه همگانی، پیاده‌روی، و دوچرخه‌سواری نسبت به استفاده از اتومبیل شخصی باشد در اعمال این سیاست، مقررات شهری باید در این جهت تدوین شود که استفاده‌کنندگان از اتومبیل، هزینه‌هایی را که چنین استفاده‌ای به بقیه جامعه تحمیل می‌کند بپردازند.

روته جاری، در بعضی از شهرها، که هر واحد مسکونی را موظف به داشتن پارکینگ اختصاصی می‌کند، و در صورت نداشتن پارکینگ اختصاصی آنها را مشمول جریمه می‌داند، کاملاً با سیاست کاهش استفاده از اتومبیل شخصی مغایر است. برخلاف این روت، باید بین واحدهایی که از اتومبیل شخصی استفاده می‌کنند و آنها که نمی‌کنند تفاوت گذاشت؛ و به جای جریمه کردن واحدهای بدون جاپارک، از واحدهایی که جاپارک می‌خواهند، حق ترافیک گرفت. اخذ حق ترافیک و یا عوارض سالیانه از واحدهای دارای پارکینگ اختصاصی، ممکن است برای بعضی از شهرها عملی و از نظر اجتماعی توجیه‌پذیر باشد.

مقررات شهری باید بین واحدهای تجاری و اداری که استفاده‌کنندگان از آنها از اتومبیل استفاده می‌کنند و آنها که نمی‌کنند تفاوت قایل شود. مقررات باید احداث واحدهای خرده‌فروشی کوچک محلی را، که نیازهای محل را برآورده می‌کنند و مراجعان

جدول ۲ رهنمود برای تهیه استانداردهای تعداد جابارک.

معیار	حداقل تعداد جابارک برای توقفهای		نوع کاربری
	طولانی و میان مدت	کوتاه مدت	
واحد واحد واحد واحد			خانه‌های ویلایی آپارتمانهای تا ۴ طبقه آپارتمانهای بلندمرتبه مجتمعهای مسکونی
کلاس کلاس کلاس کلاس			کودکستان و مهدکودک دبستان و راهنمایی و دبیرستان آموزشگاه دانشکده و دانشگاه
۱۰۰ مترمربع زیربنا ۱۰۰ صندلی ۱۰۰ مترمربع زیربنا			مسجد و حسینیه و زیارتگاه سینما و تئاتر سالنهای ورزشی کوچک و استخر شنا
۱۰۰ مترمربع زیربنا ۱۰۰ مترمربع زیربنا ۱۰۰ مترمربع زیربنا باجه باجه			وزارتخانه‌ها و ادارات مرکزی اداراتی که مورد مراجعه عمومی هستند نظیر پاسگاه و شهرداری و شهرداری و اداره تلفن دفاتر مراکز شرکتها و مؤسسات شعبه‌های بانک شعبه‌های پست
۱۰۰ مترمربع زیربنا ۱۰۰ مترمربع زیربنا ۱۰۰ مترمربع زیربنا اتاق			خرده‌فروشیهای نظیر لبنیاتی و میوه‌فروشی و گل‌فروشی و نان‌فانتزی و عکاسی و شیرینی‌فروشی خرده‌فروشیهای نظیر مبیل‌فروشی و جواهرفروشی و لوازم منزل و خرازی رستوران هتل و مسافرخانه
تعداد تاکسی مجاز جایگاه جایگاه ۱۰۰ مترمربع زیربنا			آژانس تاکسی پمپ‌بنزین و کارواش تعمیرگاه نمایشگاه اتومبیل
تخت پزشک ۱۰۰ مترمربع زیربنا			بیمارستان درمانگاه و پلی‌کلینیک و ساختمان پزشکان آزمایشگاههای طبی

آنها پیاده می آیند، تشویق کند مثلاً چنین واحدهایی را نباید ملزم کرد که برای مراجعان یا کارکنان خود پارکینگ در نظر بگیرند و همچنین نباید از آنها حق ترافیک یا عوارض پارکینگ گرفت.

اگر موقعیت و عملکرد واحدهای تجاری به نحوی است که مراجعان با اتومبیل مراجعه می کنند، باید برای آنها پارکینگ خارج از راه در نظر بگیرند به علاوه، مقررات شهری می تواند برای چنین واحدهایی، در دو حالت با پارکینگ خارج از راه و بدون آن، حق پارکینگ وضع کند.

مقررات شهری باید ضوابط این قبیل واحدها را به نحوی تنظیم کند که صاحبان واحدهای کوچک مورد استفاده اتومبیل داران (مثلاً مغازه های واقع در خیابانهای محلی) امکان داشته باشند که جاپارکهای لازم را مشترک و به صورت مشاع تأمین کنند.

اگر واحدهای تجاری کوچک در داخل مجتمعهای تجاری غیر محلی واقع اند (بازار، خیابانهای مرکزی شهر، مراکز خرید و نظایر آن) مقررات شهری باید نحوه مشارکت این واحدها را در ایجاد پارکینگهای عمومی که برای مراجعان آنها در نظر گرفته می شود تعیین کند.

هر جا که ممکن و عملی است، مقررات باید به در نظر گرفتن پارکینگهای مشترک و مشاع اولویت دهد مثلاً در مورد مجتمعهای مسکونی، مقررات می تواند با تفاوت گذاشتن بین پارکینگهای اختصاصی و مشترک، از نظر تعداد الزامی جاپارک و احتمالاً میزان عوارض، پارکینگ مشترک را تشویق کند.

مقررات باید بین پارکینگ برای توقفهای کوتاه و طولانی تفاوت قائل شود این موضوع مخصوصاً در کاربریهای تجاری اهمیت دارد مراجعان راغب نیستند که برای توقفهای کوتاه، اتومبیل خود را در فاصله زیادی از کاربری و یا در پارکینگهای سرپوشیده پارک کنند آنها ترجیح می دهند که اتومبیل خود را هر چه نزدیکتر به بنای مورد نظر پارک کنند اگر چنین جایی فراهم نباشد، برای پارک وسیله نقلیه خود از پارکینگ حاشیه ای و یا حتی از جاهای غیر مجاز استفاده می کنند.

به این ترتیب، محوطه های اطراف بنا مناسبترین جا برای فراهم ساختن جاپارک برای

توقفهای کوتاه است. مقررات شهری باید به این موضوع توجه کند و یکی از عوامل مهمی که در تعیین عرض عقب‌نشینیها باید در نظر بگیرد، فراهم ساختن جای کافی برای توقفهای کوتاه مدت است. برای تفصیل بیشتر به فصل ۷ رجوع کنید.

در بناهای عمومی و بناهای تجاری مهم باید برای موتور و دوچرخه پارکینگ مخصوص در نظر بگیرند. برای ضوابط مربوط به پارکینگ دوچرخه به بخش ۱۱، «مسیرهای دوچرخه» رجوع کنید. طول جای پارک موتور حداقل باید ۱٫۷۵ متر باشد، و برای هر موتور حداقل ۰٫۸۰ متر، و بهتر است ۱٫۰ متر، عرض در نظر بگیرند.

۴.۴ پارکینگ در مناطق مرکزی شهرها

پارکینگ حاشیه‌ای مخصوصاً برای مناطق مرکزی و یا سایر مراکز مهم فعالیتهای شهری مناسب نیست. زیرا:

— پارکینگ حاشیه‌ای قسمتی از سطح جاده را که می‌تواند برای عبور وسایل نقلیه مورد استفاده قرار گیرد، به محل توقف اتومبیلها تبدیل می‌کند.

— به علت تقاضای زیاد پارکینگ در این مناطق، اتومبیلهایی که دنبال جای پارک می‌گردند به حجم ترافیک و همچنین به میزان تداخل در ترافیک عبوری می‌افزایند.

— به علت اشغال نزدیک به کامل پارکینگهای حاشیه‌ای، معمولاً وسایل نقلیه در خط سمت راست جایی برای پیاده و سوار کردن مسافر پیدا نمی‌کنند و ناچار در خط دوم به صورت دوبله می‌ایستند. گاهی این کار به توقف کامل ترافیک منجر می‌شود.

— به علت کوتاه بودن اکثر توقفها، میزان اصطکاک که پارک کردن و از پارک در آمدن اتومبیلها به ترافیک عبوری وارد می‌کند زیاد است، و این موضوع باعث کاهش شدید کارایی ترافیکی خیابان می‌شود.

ناسازگاری پارکینگ حاشیه‌ای با عملکرد مناطق مرکزی شهرها، اگر چه در شهرهای بزرگ محسوس‌تر است، اما منحصر به آنها نیست. در شهرهای کوچک هم،

عموماً قسمت مهمی از مشکلات ترافیکی شهر مربوط به نحوه نادرست پارکینگ در هسته‌های مرکزی این شهرهاست.

در طرح‌ریزی و ساماندهی مراکز شهرها، سیاست اصلی باید در جهت تشویق استفاده از وسایل نقلیه جمعی باشد اما، اگر اتومبیلها به مناطق مرکزی شهرها دسترسی نداشته باشند، این مراکز در شهرهای جدید رونق نمی‌گیرند، و در شهرهای موجود رونق و جنب و جوش خود را از دست می‌دهند و به مناطق راکد و دلمرده‌ای که مطلوب شهروندان نیست تبدیل می‌شوند بنابراین، در بافت‌های پر، حذف پارکینگهای حاشیه‌ای باید تدریجی و همزمان با فراهم ساختن پارکینگهای عمومی باشد در توسعه‌های جدید، طرح‌ریزی شهری باید وسایل نقلیه جمعی، سیستم پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری، و پارکینگهای عمومی را هماهنگ با یکدیگر در نظر بگیرد و طرح کند

در فراهم ساختن پارکینگهای عمومی، سیاست اصلی باید این باشد که استفاده‌کنندگان از آنها، حداقل، بهای کامل این استفاده را بپردازند در شهرهای بزرگ ممکن است به منظور تنظیم حجم ترافیک در مناطق مرکزی شهر، نرخ کرایه پارکینگ را حتی بیشتر از هزینه تمام شده آن تعیین کنند در این موارد، به نرخ کرایه پارکینگ باید به عنوان عامل مؤثری در تنظیم تقاضا نگاه کرد.

۵.۴ انتخاب محل مناسب پارکینگهای عمومی

باید سعی کنند که محل پارکینگهای عمومی به کاربریهایی که مراجعین آنها توقف کوتاهتری دارند نزدیکتر باشد برای توقفهای میان مدت و طولانی مراجعین فاصله پیاده‌روی بیشتری را می‌پذیرند.

در انتخاب محل پارکینگ، باید موقعیت محل اتصال پارکینگ را به شبکه خیابانها کاملاً بسنجند در سنجش دسترسی پارکینگ به خیابان باید عوامل زیر را در نظر بگیرند:

— تداخل با ترافیک خیابان

— تداخل با ترافیک متوقف در تقاطعها در زمان قرمز چراغ راهنما

— تداخل با ممنوعیت گردشها و یا سایر علائم و مقررات کنترل ترافیک

باید نحوه گردش ترافیک در داخل پارکینگ راهماهنگ با گردش ترافیک در خیابانهای اطراف در نظر بگیرند؛ و این موضوع گاهی در انتخاب محل پارکینگ تأثیر می گذارد همچنین باید تأثیرات ترافیکی احداث پارکینگ را بر شبکه، مخصوصاً تقاطعهای اطراف بررسی کنند برای جزئیات سنجش تأثیرات ترافیکی به کتاب «راهنمای سنجش تأثیرات ترافیکی» رجوع کنید.

در توسعه های جدید و همچنین در بازسازی بافت های پر، پارکینگ های عمومی را باید به عنوان یکی از عناصر اصلی طرح ریزی شهری در نظر بگیرند، و تعداد و مکان و زمان بندی احداث آنها را با سیاست های عمومی شهرسازی و جابجایی، با توزیع کاربریها و با ظرفیت شبکه راهماهنگ سازند.

۶.۴ قرارگیری و اندازه ها

طرز قراردادن جاپارکها

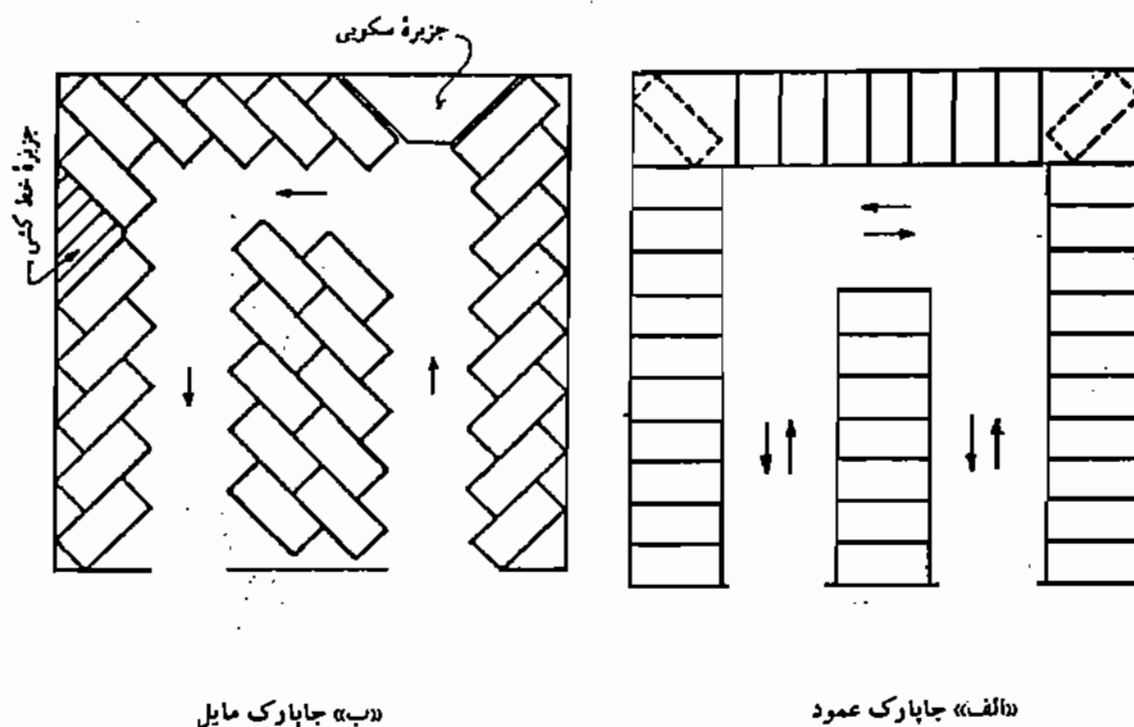
ترتیب مناسب برای قرارگیری جاپارکها به موقعیت و اندازه زمین، و همچنین به موقعیت محل راه اتصالی بستگی دارد اصول زیر را باید در انتخاب نوع و ترتیب جاپارکها رعایت کنند:

در پارکینگ های جمعی، از پارکینگ موازی استفاده نمی شود همچنین، زاویه پارکینگ مایل نباید از ۴۵ درجه کمتر باشد از نظر سطح مورد نیاز، بازده جاپارکهای عمود (شکل ۸-الف) بیشترین است. یعنی، اگر محدودیتی از نظر ابعاد زمین وجود نداشته باشد، با این نوع قرارگیری از مقدار معینی زمین تعداد بیشتری جاپارک به دست می آید.

جریان ترافیک در راهرو جاپارکهای مایل باید یک طرفه باشد (شکل ۸-ب). جریان ترافیک در راهرو جاپارکهای عمود، ممکن است یک طرفه و یا دو طرفه باشد.

در راهروهای یک طرفه، اگر جهت گردش داخلی در خلاف جهت حرکت عقربه های ساعت باشد؛ رانندگان وسایل نقلیه دید بهتری دارند، و هنگام پارک کردن، موقعیت وسیله خود را بهتر تشخیص می دهند.

به منظور استفاده بیشتر از زمین، توصیه می شود که راهروهای اصلی را در امتداد طول



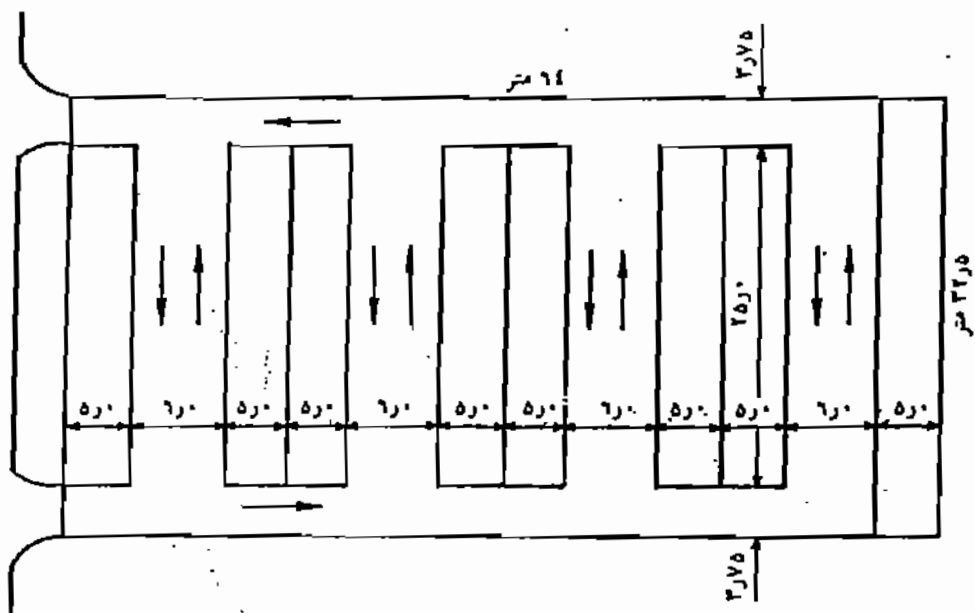
شکل ۸. دو نمونه از جای پارکهای عمود و مایل.

پارکینگ قرار دهند (شکل ۹). همچنین، اگر ابعاد زمین یا ساختمان اجازه می‌دهد، بهتر است یک ردیف جای پارک در امتداد محیط پارکینگ قرار دهند به این ترتیب، در دو طرف همه راهروها جای پارک قرار می‌گیرد.

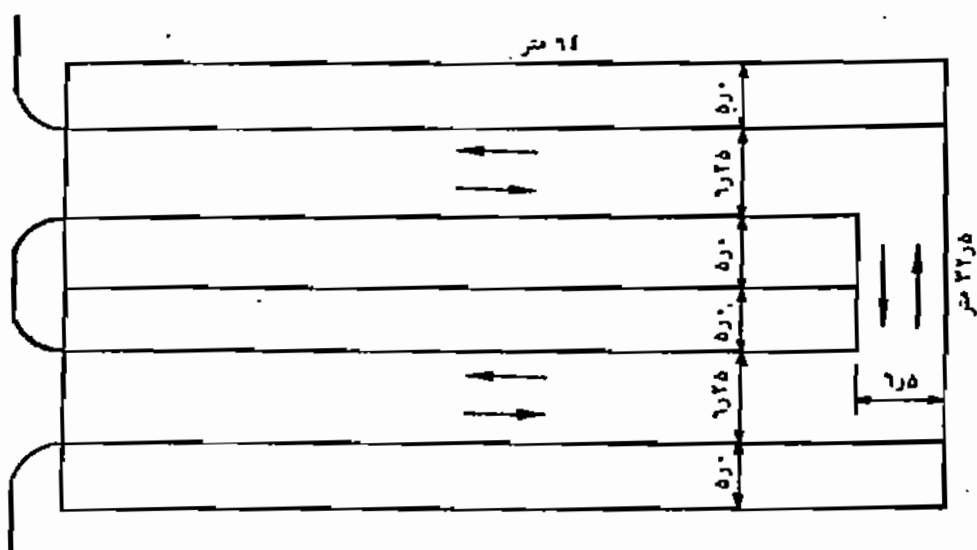
در پارکینگهای بزرگ باید سعی کرد که نقاط تقاطع راهروها با یکدیگر حداقل باشد.

در راهروهای دراز، گاهی رانندگان وسایل نقلیه سرعت می‌گیرند برای پایین نگه داشتن سرعت، بهتر است قرارگیری را به نحوی انجام دهند که طول امتدادهای مستقیم از ۷۰ متر کمتر باشد. در غیر این صورت باید با استفاده از گرده‌ماهی سرعت را کاهش دهند. فاصله گرده‌ماهیها از هم باید از ۵۰ متر، و بهتر است از ۳۰ متر کمتر باشد. برای جزئیات گرده‌ماهی به فصل ۵، بخش ۸، «خیابانهای محلی» رجوع کنید.

گاهی وسایل نقلیه با پارک کردن غیرمجاز در گوشه‌ها، در جریان حرکت وسایل نقلیه اختلال می‌کنند برای جلوگیری از این کار، توصیه می‌شود سطوحی را که نباید به عنوان جای پارک مورد استفاده قرار گیرد، با خط کشی و یا سکو مشخص کنند. اگر عرض این



«الف» با قراردادن راهروهای اصلی در امتداد عرض زمین، تنها می‌توان ۸۳ جایپارک ۲.۵۰×۵.۰ متر به دست آورد و با این طرز قرارگیری جستجو برای جایپارک خالی مشکل است.



«ب» با قراردادن راهروهای اصلی در امتداد طول زمین، تنها می‌توان ۹۶ جایپارک ۲.۵۰×۵.۰ متر به دست آورد و جستجو برای جایپارک خالی ساده است.

شکل ۹ مقایسه نحوه قرارگیری راهرو اصلی در امتداد عرض یا طول زمین.

سطوح از ۱۲۵ متر بیشتر است، برای جلوگیری از پارک کردن غیرمجاز، باید آنها را به صورت سکو بسازند.

از نظر تخلیه آبهای سطحی، سطح پارکینگ باید حداقل ۱ درصد، و بهتر است ۲ درصد شیب داشته باشد. در پارکینگهای سرباز، حداکثر شیب مجاز بستگی به شرایط اقلیمی دارد. در مناطق دارای زمستانهای سرد و طولانی، شیب این پارکینگها (در امتداد جاپارک) نباید از ۸ درصد بیشتر باشد.

ابعاد جاپارک، به شرح زیر تعیین می شود:

- طول: ۴٫۸ تا ۵٫۰ متر

- عرض، در امتداد عمود بر طول جاپارک: ۲٫۴ تا ۲٫۵ متر

عرض راهروهای پارکینگ در جدول ۳ تعیین شده است.

جدول ۳ عرضهای پیشنهادی برای راهروهای اصلی پارکینگهای عمومی.

زاویه قرارگیری (درجه)	عرض راهرو (متر)	جهت ترافیک
۴۵	۳٫۰	یک طرفه
۶۰	۴٫۰	یک طرفه
۷۵	۵٫۷۵	یک طرفه
۹۰	۶٫۰	دو طرفه

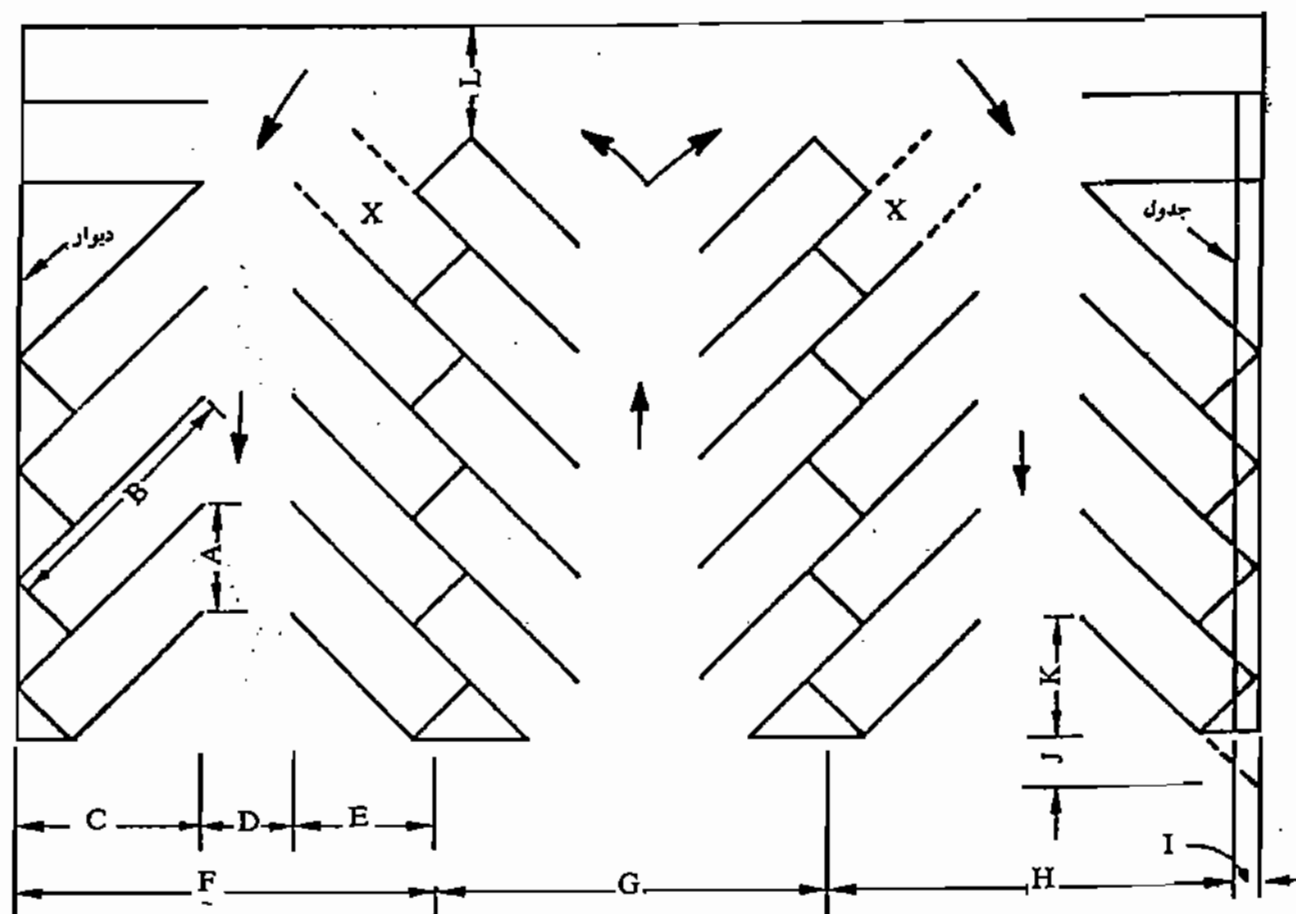
شکل ۱۰، راهنمای تعیین ابعاد پارکینگ است. طراح اول باید جاپارک مورد نظر را انتخاب کند؛ سپس، با استفاده از این شکل و جدول ۴، ابعاد پارکینگ را به دست آورد.

توصیه می شود که پارکینگ را برای توقفهای کوتاه مدت (مراجعه کاربیرها) براساس جاپارکهای ۵٫۲۵ × ۵٫۰ متر، و برای توقفهای طولانیتر (ساکنان و کارکنان کاربیرها) براساس جاپارکهای ۴٫۸ × ۲٫۴ متر طراحی کنند.

اگر در انتهای جاپارکها سکو وجود دارد (قسمت I در شکل ۱۰) و وجود مانع از قرار گرفتن پیش آمدگی اتومبیل در روی سکو جلوگیری نمی کند، می توان عرض I (در جدول ۴) را جزء طول جاپارک منظور داشت.

جدول ۴ اندازه‌های قراردادن جاپارک‌های به ابعاد ۲۵ × ۵۰ و ۲۴ × ۴۸ متر در زاویه‌های مختلفه

زاویه قرارگیری (درجه)				ابعاد جاپارک (متر)	علامت اختصاری در شکل ۱۰	شرح
۹۰	۷۵	۶۰	۴۵			
۲۴۰ ۲۵۰	۲۴۸ ۲۵۹	۲۷۷ ۲۸۹	۳۳۹ ۳۵۴	۲۴ × ۴۸ ۲۵ × ۵۰	A	عرض جاپارک، به موازات راهرو
۴۸۰ ۵۰۰	۵۴۶ ۵۶۶	۶۱۸ ۶۴۴	۷۲۰ ۷۵۰	۲۴ × ۴۸ ۲۵ × ۵۰	B	طول جاپارک
۴۸۰ ۵۰۰	۵۲۶ ۵۴۸	۵۳۶ ۵۵۸	۵۰۹ ۵۳۰	۲۴ × ۴۸ ۲۵ × ۵۰	C	عمق جاپارک کنار
۶۰۰ ۶۰۰	۵۷۵ ۵۷۵	۴۰۰ ۴۰۰	۳۰۰ ۳۰۰	۲۴ × ۴۸ ۲۵ × ۵۰	D	عرض راهرو
۴۸۰ ۵۰۰	۴۹۵ ۵۱۵	۴۷۶ ۴۹۶	۴۲۴ ۴۴۲	۲۴ × ۴۸ ۲۵ × ۵۰	E	عمق جاپارک وسط
۱۵۶۰ ۱۶۰۰	۱۵۹۶ ۱۶۳۸	۱۴۱۲ ۱۴۵۴	۱۲۳۳ ۱۲۷۲	۲۴ × ۴۸ ۲۵ × ۵۰	F	عرض قواره کنار دیوار
۱۵۶۰ ۱۶۰۰	۱۵۶۴ ۱۶۰۵	۱۳۵۲ ۱۳۹۲	۱۱۴۸ ۱۱۸۴	۲۴ × ۴۸ ۲۵ × ۵۰	G	عرض قواره وسط
۱۴۸۵ ۱۵۲۵	۱۵۲۱ ۱۵۶۳	۱۳۴۲ ۱۳۸۴	۱۱۷۳ ۱۲۱۲	۲۴ × ۴۸ ۲۵ × ۵۰	H	عرض قواره کنار جدول
۰۷۵ ۰۷۵	۰۷۵ ۰۷۵	۰۷۰ ۰۷۰	۰۶۰ ۰۶۰	۲۴ × ۴۸ ۲۵ × ۵۰	I	پیش‌آمدگی جلو
۰۰۰ ۰۰۰	۰۱۷ ۰۱۷	۰۶۹ ۰۷۲	۱۷۰ ۱۷۷	۲۴ × ۴۸ ۲۵ × ۵۰	J	—
۰۰۰ ۰۰۰	۱۲۴ ۱۲۹	۲۴۰ ۲۵۰	۳۳۹ ۳۵۴	۲۴ × ۴۸ ۲۵ × ۵۰	K	عقب‌نشینی
۳۵۰ ۴۵۰	۳۵۰ ۳۵۰	۳۵۰ ۳۵۰	۳۵۰ ۳۵۰	۲۴ × ۴۸ ۲۵ × ۵۰	L	عرض راهروی مقاطع (ترافیک یک‌طرفه)
۶۰۰ ۶۰۰	۶۰۰ ۶۰۰	۶۰۰ ۶۰۰	۶۰۰ ۶۰۰	۲۴ × ۴۸ ۲۵ × ۵۰	L	عرض راهروی مقاطع (ترافیک دو طرفه)



جاپارک‌هایی که با علامت ضربدر مشخص شده در بعضی از قرارگیرها قابل دسترسی نیست
مقادیر A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K در جدول ۴ داده شده‌اند

شکل ۱۰ مشخصات هندسی برای قرارگیری جاپارک‌ها.

۷.۴ رعایت حال معلولین جسمی

در کلیه پارکینگ‌های عمومی، باید به تعدادی که در جدول ۵ تعیین شده، برای استفاده معلولین جسمی جاپارک مناسب در نظر بگیرند.

جدول ۵ تعداد جاپارک برای معلولین جسمی.

حداقل تعداد جاپارک‌هایی که باید برای معلولین جسمی مناسب باشد		تعداد کل جاپارک‌ها
اختصاص داده شود		
—	۱	۲۵ تا ۱
۱	۱	۵۰ تا ۲۶
۲	۲	۱۰۰ تا ۵۱
۲ درصد کل جاپارک‌ها	۲ درصد کل جاپارک‌ها	بیش از ۱۰۰

در تعیین موقعیت محل جابجایی مخصوص معلولین جسمی باید ضوابط زیر را رعایت کنند:

- نباید معلولین جسمی ناچار شوند که در مسیر خود به طرف داخل بنا، از پشت نظر راهروها را قطع کنند
- نباید معلولین جسمی ناچار شوند که در مسیر خود به طرف داخل بنا، از پشت اتومبیلهای پارک شده (به صورت هم سطح) بگذرند
- نباید در مسیر حرکت معلولین جسمی پله بگذارند

به منظور سادگی جابجایی معلولین جسمی و همچنین سادگی اجرا، توصیه می شود که طراحی جابجاییهای مخصوص معلولین جسمی را به صورت شیبدار طرح کنند به این ترتیب که ضلع طرف سکو را همسطح سکو، و ضلع مقابل آن را همسطح راهرو پارکینگ بگیرد بین جابجایی و پیاده رو باید جدول برجسته ای قرار دهد، تا مانع تجاوز وسیله نقلیه به داخل پیاده رو شود (شکل ۱۱).

باید محل جابجاییهای مخصوص معلولین جسمی را با علامت استاندارد مشخص کنند فاصله واقع بین جابجاییهای معلولین جسمی را باید با خط کشی مشخص نمایند (شکل ۱۱).

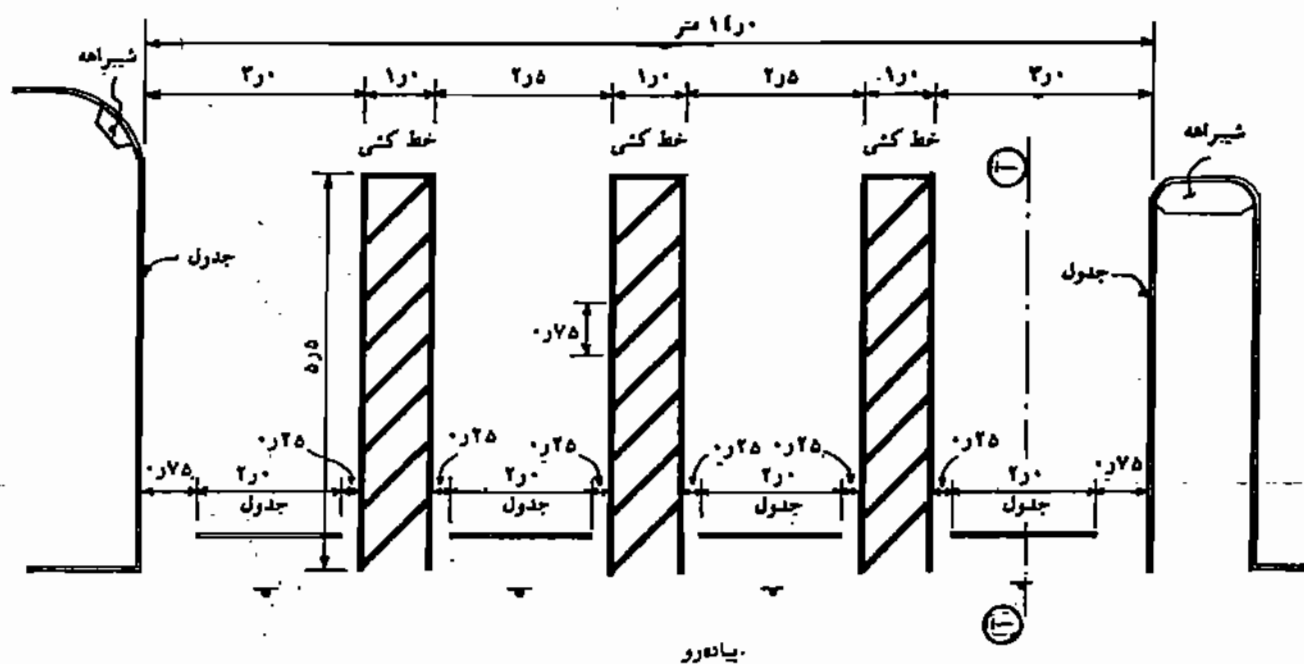
۸.۴ زیباسازی و روشنایی

زیباسازی

بین سطح پارکینگ و حریم راه، و همچنین بین سطح پارکینگ و زمینهای اطراف باید حاشیه ای برای منظر سازی در نظر بگیرند (شکل ۱۲). عرض این حاشیه بر حسب وسعت پارکینگ ۲۰ تا ۳۰ متر توصیه می شود.

در زیباسازی پارکینگ باید از درختها و بوته هایی استفاده کنند که در مقابل گرمای شدید محیط (تابش آفتاب بر آسفالت) و دود ناشی از وسایل نقلیه مقاوم اند.

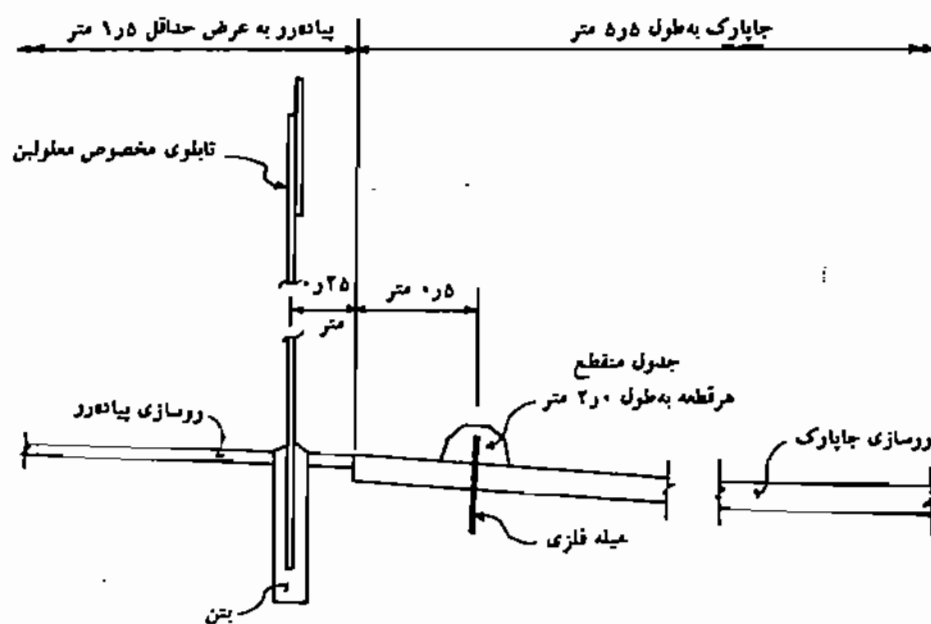
با در نظر گرفتن ترتیب مناسب برای ردیفهای درختکاری، می توان مسیر پیاده ها را در پارکینگهای عمومی بزرگ مشخص کرد به علاوه، درختکاری از تابش آفتاب جلوگیری می کند، و مسیر پیاده ها را راحت و جذاب می نماید.



تابلوی پارکینگ مخصوص معلولین جسمی

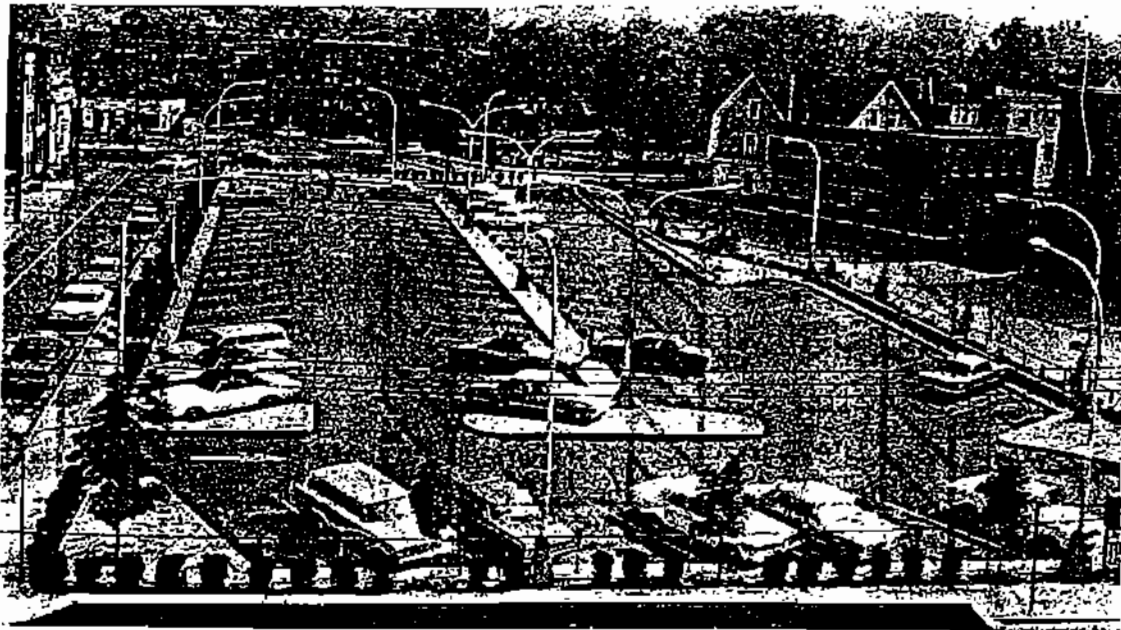
همه ابعاد بر حسب متر نوشته شده‌اند.

پلان



مقطع آ-آ

شکل ۱۱ جزئیات جاپارکهای مخصوص وسایل نقلیه معلولین جسمی



شکل ۱۲ پارکینگ با جابارکهای مایل، بین فضای پارکینگ و زمینهای اطراف حاشیه‌ای برای زیباسازی در نظر گرفته‌اند

تنه درختها باید نسبت به جدول جابارک عقب‌نشینی داشته باشد، تا اتومبیلها هنگام پارک کردن به درختها لطمه نزنند میزان این عقب‌نشینی باید به اندازه‌ای باشد که تنه درخت، در وضعیت رشد کامل خود، با حد جابارک حداقل به اندازه فاصله I در جدول ۴ فاصله داشته باشد بهتر است این فاصله را به اندازه ۰٫۱ متر از ارقام تعیین شده برای I در جدول فوق بیشتر بگیرند این ضابطه را در مورد نصب پایه‌های چراغ و هر مانع دیگری نیز باید رعایت کنند.

روشنایی

اگر پارکینگ سرباز شبها نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد، باید روشنایی آن را تأمین کنند در این کار به نکات زیر توجه داده می‌شود:

- میانگین شدت روشنایی حدود ۱۰ لوکس توصیه می‌شود
- ضریب یکنواختی روشنایی بین ۶ به ۱ تا ۸ به ۱ توصیه می‌شود (نسبت میانگین به شدت روشنایی).
- در پارکینگهای جمعی بزرگ، استفاده از چراغهای پایه بلند (۱۵ متر و بیشتر) توصیه می‌شود

- پایه چراغها را باید در سکوها قرار دهند، و بین لبه طرف جدول پایه و لبه جدول سکو حداقل فاصله‌ای برابر I (جدول ۴) در نظر بگیرند، تا اتومبیلها در وقت پارک کردن به تیر چراغ برق برخورد نکنند.
- در طراحی روشنایی باید مراقبت کنند که نور چراغهای پارکینگ به املاک مجاور نیفتد. رعایت این مطلب مخصوصاً در مواردی که کاربریهای واقع در مجاور پارکینگ مسکونی است، اهمیت دارد.
- انتهای راهروهای اصلی مناسبترین جا برای نصب چراغها است.

صحیح و عملی نیست. این عمل با حفظ محیط زیست شهری و همچنین با شرایط کار قبلی قبول برای واحدهای تجاری و مؤسسات ناسازگار است. بارکشها ایجادکننده اصلی سر و صدا در شهرهایند، و حرکت آنها در اوقات خلوت شب، تأثیرات آلودگی صوتی آنها را چندین برابر می کند، و به آرامش شبانه که از نیازهای اساسی ساکنان شهر است لطمه می زند. به علاوه، بارگیری و باراندازی در اواخر شب و اوایل صبح شرایط مشکلی از نظر کار، به واحدهای تجاری و مؤسسات تحمیل می کند؛ و نمی تواند به عنوان یک راه حل دائمی مورد قبول باشد.

بنابراین، اگر چه می توان بارگیری و باراندازی را در ساعتهای شلوغ ممنوع کرد، ولی نمی توان زمان آن را به اوقات دیر وقت و خلوت خیابانها محدود ساخت. به هر حال، استفاده از سطح خیابانهای موجود برای بارگیری و باراندازی همزمان با جریان معمول ترافیک انجام می گیرد، و این استفاده باید تنظیم شود.

۲.۵ استفاده از سطح خیابانها برای بارگیری و باراندازی

می توان در حاشیه خیابانها محلهایی برای بارگیری و باراندازی در نظر گرفت. ضوابط این کار را باید در ضوابط منطقه بندی، و در صورت نبود آن، در طرحهای جامع شهرها مشخص کنند. رهنمودهای زیر برای استفاده در تنظیم چنین مقرراتی داده می شود:

بارگیری و باراندازی در راههای شریانی درجه ۲ در صورتی اجازه داده شود که بناهای مورد نظر به خیابانهای محلی و کوچه دسترسی نداشته باشند و تا فاصله ۵۰ متری آنها خیابان محلی و کوچه مناسبی برای بارگیری و باراندازی وجود نداشته باشد.

با تقاضای اختصاص دادن قسمتی از خط پارکینگ به محل بارگیری و باراندازی در صورتی موافقت شود که فاصله بنای مورد نظر از نزدیکترین محل بارگیری و باراندازی موجود ۵۰ متر و یا بیشتر باشد؛ و یا بین آنها تقاطع واقع باشد.

در صورتی می توان قسمتی از خط پارکینگ را به بارگیری و باراندازی اختصاص داد، که حداقل ۱۰ تا ۱۵ دفعه، در طول شبانه روز بارگیری و باراندازی در آن محل انجام شود. کاربریهای تجاری کوچک که به تنهایی واجد چنین حداقلهایی نیستند می توانند به طور مشترک تقاضای اختصاص محل بارگیری و باراندازی در خط پارکینگ نمایند.

بارگیری و باراندازی

۱۰۵ اصول

یکی از علل مهم مشکل ترافیک شهری، مخصوصاً در مناطق مرکزی شهرها، فراهم نبودن تأسیسات مناسب برای بارگیری و باراندازی است. در صورت نبود تأسیسات بارگیری خارج از راه، سطح راهها برای تخلیه و بارگیری مورد استفاده بارکشها قرار می‌گیرد، و این موضوع با استفاده بهینه از راههای شهری مغایرت دارد.

سیاست شهرها باید این باشد که در توسعه‌های جدید، همه بناها و مخصوصاً بناهایی که حمل بار آنها زیاد است، به تأسیسات تخلیه و بارگیری خارج از راه دسترسی داشته باشند. در بافتهای پر، سیاست باید این باشد که از طریق ضوابط منطقه‌بندی، یا مقررات و ضوابطی که جزء طرحهای جامع تهیه می‌شود، بارگیریها و باراندازیها در درازمدت در خارج از راه انجام گیرد.

محدود کردن زمان بارگیری و باراندازی بارکشها به اوقات خلوت شب، راه حلی

تعیین محل بارگیری و باراندازی برای یک بنا و یا به طور مشترک برای تعدادی از بناها، به معنای اختصاصی بودن استفاده از آن محل نیست؛ بلکه، افراد دیگر نیز می‌توانند برای بارگیری و باراندازی از محل تعیین شده استفاده کنند. باید به اتومبیل‌های سواری نیز اجازه دهند که در مدتی که مشغول بارگیری و باراندازی‌اند از محلهای تعیین شده استفاده کنند.

اوقات استفاده از محل بارگیری و باراندازی را باید تعیین کنند در اوقات تعیین شده، توقف هر وسیله نقلیه‌ای که مشغول بارگیری و باراندازی نیست ممنوع است.

وسایل نقلیه باید به صورت موازی پارک کنند پارک کردن غیر موازی ممنوع است، مگر در مواردی که موضوع مشخصاً مطالعه شده و در مجوز محل بارگیری و باراندازی، ترتیب دیگری برای توقف بارکشها مشخص شود.

طول محل بارگیری و باراندازی را باید با توجه به نوع بارکشهایی تعیین کنند، که معمولاً از آن محل استفاده می‌کنند. استفاده از طول وسایل نقلیه تیپ (تریلی و کامیون) که نمایندگی بزرگترین وسایل نوع خود را دارند، در این موارد صحیح نیست. از نظر راحتی بارگیری و باراندازی، توصیه می‌شود که طول محل را حداقل ۲۰ متر بیشتر از طول بارکشی در نظر بگیرند که به طور معمول از آن استفاده می‌کند در هیچ حالتی، این طول نباید از ۹۰ متر کمتر باشد.

محلهای بارگیری و باراندازی واقع در حاشیه خیابانها را باید با تابلوی استاندارد «پارکینگ ممنوع» و تابلوی «محل بارگیری و باراندازی» مشخص کنند به علاوه، جدول واقع در کنار محل بارگیری و باراندازی را باید با رنگ آمیزی زرد مشخص کنند.

شهرها می‌توانند برای در نظر گرفتن محل بارگیری و باراندازی در نزدیکی بناها، از متقاضیان آنها اجازه‌بها بگیرند اما اخذ اجازه‌بها نباید به معنای اختصاص داشتن محل به بنا یا بناهای متقاضی تفسیر شود.

۳.۵ نیاز به تأسیسات بارگیری و باراندازی

از نظر نیاز به تأسیسات بارگیری و باراندازی، کاربریها را می‌توان به دو نوع کلی تقسیم کرد:

نوع اول) پایانه‌های بار، کارخانه‌ها و انبارهای بزرگ
نوع دوم) مؤسسات و ادارات، تولیدیها، خرده‌فروشیهای خاص و واحدهای
تجاری کوچک و بزرگ

نوع اول

جابجایی کالا در پایانه‌های بار و کارخانه‌ها و انبارهای بزرگ یک عنصر اصلی طراحی
است و برحسب مورد باید طراحی شود

برای این مؤسسات، جزئیات نحوه جابجایی کالا باید توسط مهندس با تجربه ترافیک
تعیین و طراحی شود در طرح سیستم جابجایی این نوع کاربریها رعایت موارد زیر ضروری
است:

- عقب‌نشینی ساختمانها و مخصوصاً عقب‌نشینی دروازه‌های آنها چنان تعیین
شود که ورود و خروج بارکشا در جریان ترافیک راه اخلاص نکند

- برای ورود بارکشهایی که با گردش به راست وارد بنا می‌شوند باید خط
مخصوص گردش به راست در نظر بگیرند

- شعاع قوس و عرض راه اتصالی را برای حرکت روان بارکشهای بزرگ
(تربلی یا کامیون برحسب مورد) طرح کنند

- برای بارکشهایی که ناچار به توقف در داخل بنا هستند، جای پارک کافی
در نظر بگیرند تعداد جاپارکها را براساس برآورد واقع بینانه‌ای از تعداد و
توزیع زمانی بارکشا تعیین کنند در تعیین تعداد جاپارکها، بهتر است
وضعیت مؤسسات مشابه را بررسی کنند

- برای مانور دادن و دور زدن بارکشا جای کافی در نظر بگیرند

- در پایانه‌های بار باید، و در سایر موارد با توجه به حجم ترافیک بنا، در طرف
خروجی راه اتصالی و در داخل محوطه این بناها پمپ بنزین اختصاصی در نظر
گیرند

نوع دوم

استانداردهای بارگیری و باراندازی کاربریهای نوع دوم را باید در ضوابط منطقه‌بندی، و یا در قالب ضوابط و مقررات جزء طرحهای توسعه و عمران و یا تفصیلی تعیین کنند.

کاربریهای نوع دوم از نظر نیازهای بارگیری و باراندازی، خود به چهار دسته تقسیم می‌شوند:

- مؤسسات و مجتمعهای تجاری

- کاربریهای مخصوص

- واحدهای تجاری کوچک

مؤسسات و مجتمعهای تجاری

در ارتباط با کاربریهایی است که جابجایی کالا جزء عملکرد اصلی آنها نیست، ولی به علت بزرگی مقیاس، بارگیری و باراندازی در آنها اهمیت دارد؛ نظیر: بیمارستان، دانشگاه، هتل، فروشگاه، ادارات بزرگ، و مجتمعهای تجاری.

کاربریهای مخصوص

در ارتباط با حمل کالا، کاربریهایی است که برای آنها، آوردن و بردن کالا، هر دو عمدتاً با بارکش موتوری انجام می‌گیرد؛ نظیر: میل‌فروشی، فروشگاه مصالح ساختمانی، فروشگاه لوازم بزرگ منزل، شیشه‌گری، و نجاری.

واحدهای تجاری کوچک

در ارتباط با حمل کالا، واحدهای تجاری خرده‌فروشی را می‌گویند که به طور روزمره، با بارکش موتوری، برای آنها کالا می‌آورند. نظیر: نانوايي، میوه‌فروشی، خواربارفروشی، رستوران، قنادی، و واحدهای پستی.

ضوابط منطقه‌بندی، و در صورت نبود آن طرحهای جامع و تفصیلی، باید حداقل تأسیسات لازم برای هر نوع از این کاربریها را معین کنند. همچنین، در طرحهای تفصیلی باید الگوهای طراحی ارائه دهند، که در آنها تأسیسات بارگیری و باراندازی واحدهای کوچک، در خارج از سطح راه تأمین می‌شود. ضوابط زیر به عنوان رهنمود برای کاربریهایی که از این پس معین می‌شوند توصیه می‌گردد:

مؤسسات و کاربریهای مخصوص هر یک باید حداقل دارای یک بارانداز اختصاصی چسبیده به کاربری باشند چنانچه سطح زیربنای مؤسسات از ۷۵۰۰ مترمربع تجاوز کند، باید برای آنها حداقل دو پهلویگیر در نظر گرفت.

اگر کل سطح تجاری مجتمع تجاری از ۵۰۰ متر بیشتر است، ضوابط بارگیری و باراندازی مؤسسات در مورد آن حاکم است. چنین مجتمعهایی باید محل بارگیری و باراندازی مورد نیاز خود را در داخل ملک خود فراهم کنند.

در طرحهای آماده سازی و بازسازی، واحدهای تجاری کوچک را باید طوری ترتیب دهند که کلیه واحدها به محل بارگیری و باراندازی واقع در خارج از حریم راه دسترسی داشته و فاصله آنها تا این محل از ۵۰ متر بیشتر نباشد در داخل بافتهای پر، برای واحدهای تجاری کوچک باید محل بارگیری و باراندازی مشترک و مشاعی در خط پارکینگ یا خارج از راه در نظر بگیرند همچنین، باراندازهای اختصاصی کاربریهای مخصوص می تواند مورد استفاده واحدهای تجاری کوچک نزدیک آن نیز قرار گیرد در این موارد نیز، فاصله بارانداز تا دورترین واحد تجاری نباید از ۵۰ متر بیشتر باشد.

برای واحدهای تجاری کوچک تعداد پهلویگیرها به شرح زیر توصیه می شود:

اگر سطح زیربنای واحد تجاری یا واحدهای تجاری (که به صورت گروهی و مشاع از محل بارگیری و باراندازی استفاده می کنند) از ۱۵۰ متر مربع کمتر است، برای یک کامیون ۶ متری، و اگر این سطح بین ۱۵۰ تا ۵۰۰ مترمربع است، برای یک کامیون ۸ متری جا در نظر بگیرند.

۴.۵ تأسیسات بارگیری و باراندازی خارج از راه

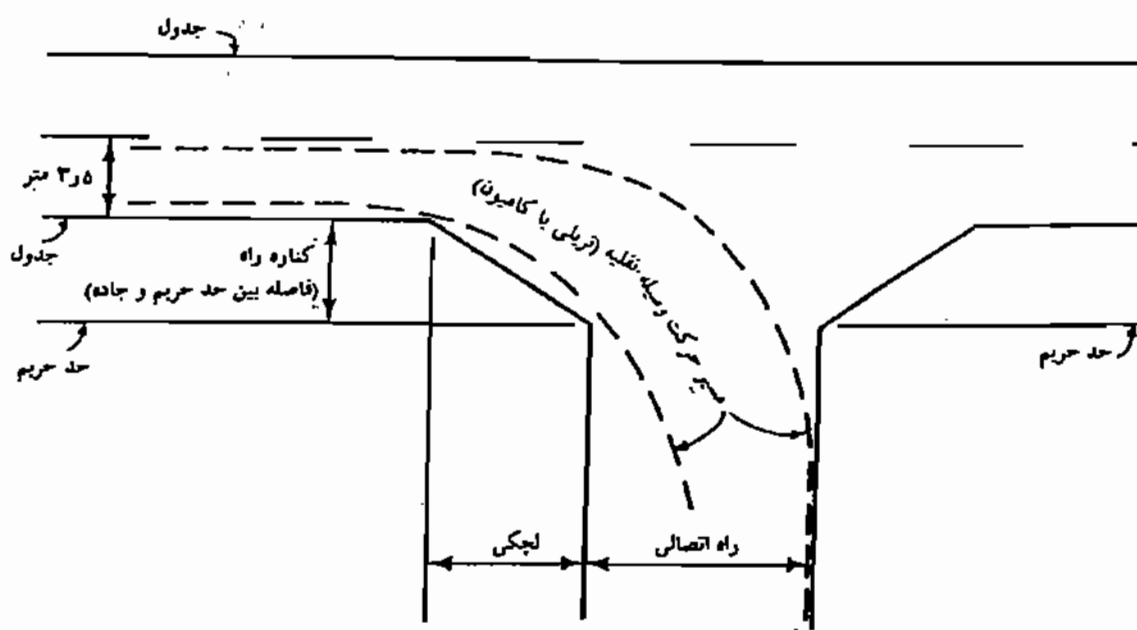
تأسیسات بارگیری و باراندازی خارج از راه شامل اجزای زیر است:

- راه اتصالی
- جای مانور
- جای پهلویگرفتن
- جای توقف
- سکوی بارگیری و باراندازی (پهلویگیر)

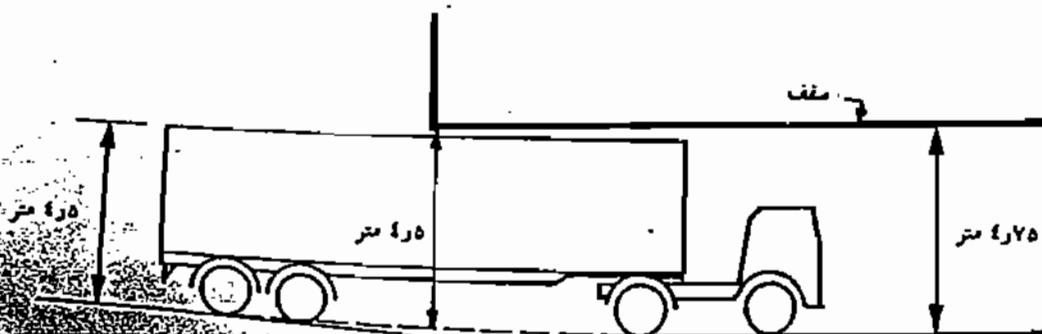
راه اتصالی

عرض و دهانه و شعاع قوسهای دهانه راه اتصالی باید برای ورود و خروج بارکشهای متداول مناسب باشد. اگر محل بارگیری و باراندازی مورد استفاده کامیونهای بزرگ و تریلی است، توصیه می شود که با استفاده از شابلونهای داده شده برای این وسایل (شکلهای ۲۷ و ۳۰ بخش مبانی) مسیر داخل و خارج شدن این وسایل را کنترل کنند؛ و عرض راه اتصالی و شعاع قوسهای دهانه را براساس این مسیر تعیین کنند. شعاع قوس در دهانه راه اتصالی ۵٫۰ متر برای کامیون، و ۷٫۵ متر برای تریلی توصیه می شود.

استفاده از قوسهای مرکب، یا لچکی (شکل ۱۳) و قوس موجب صرفه جویی در زمین مورد نیاز می شود.



شکل ۱۳ طرز استفاده از لچکی در دهانه راههای اتصالی.



شکل ۱۴ نمایش کاهش ارتفاع آزاد مفید به علت تغییر شیب راه اتصالی.

بهتر است محل بارگیری و باراندازی را در زیر زمین قرار ندهند. اگر ناچارند، باید ارتفاع آزاد را با توجه به شکل ۱۴ رعایت کنند.

جای مانور

با استفاده از شابلونهای داده شده در فصل ۶ بخش ۱، مبانی، و همچنین، شکل ۱۲ بخش ۸، «خیابانهای محلی»، کافی بودن جا برای مانور بارکشها را کنترل کنند. برای جزئیات بیشتر به فصلهای ۲ و ۴ بخش «خیابانهای محلی» رجوع کنید.

جای پهلو گرفتن

عرض پهلوگیر ۳٫۵ متر و طول آن باید متناسب با طول بارکشهای متداول تعیین شود. پهلو گرفتن ممکن است با زاویه ۹۰ درجه (شکل ۱۵)، و یا با زاویه ۴۵ درجه (شکل ۱۶) نسبت به نمای بنا انجام گیرد.

جای توقف

در پایانه‌های بار، کارخانه‌ها، انبارها و سایر بناهایی که تردد بارکشها در آنها زیاد است، متناسب با نیاز، باید جای توقف بارکشها در نظر بگیرند. برای بارکشهای بزرگ (کامیون و تریلی) از نظر سهولت پارک کردن و از پارک خارج شدن، توصیه می‌شود که جای پارکها را با زاویه ۴۵ درجه نسبت به راهرو قرار دهند، و ترافیک راهروها را یک طرفه تعیین کنند (شکل ۱۷).

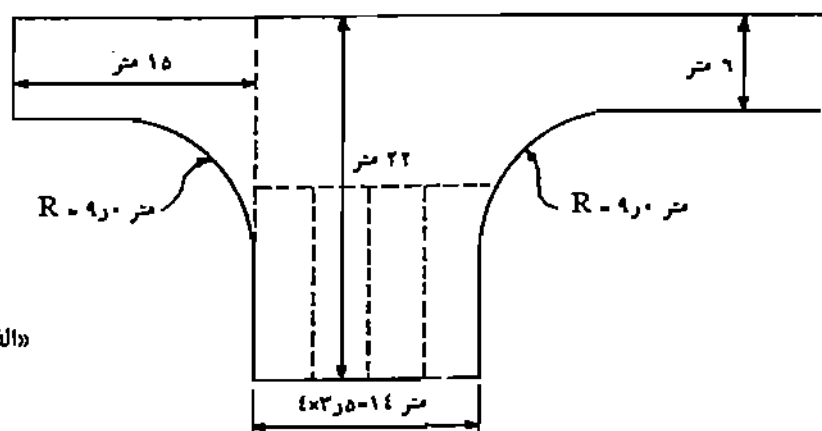
سکوی بارگیری و باراندازی

سکوی بارگیری و باراندازی باید در تمام طول پهلوگیر ادامه یابد. عرض سکو نباید از ۳٫۰ متر کمتر باشد. ارتفاع سکو باید مناسب ابعاد وسیله نقلیه‌ای باشد که به طور معمولاً از سکو استفاده می‌کنند. این ارتفاع معمولاً بین ۱٫۱ تا ۱٫۳ متر است. برای طراحی جزئیات سکوها باید از استانداردهای معماری این نوع بناها استفاده کنند.

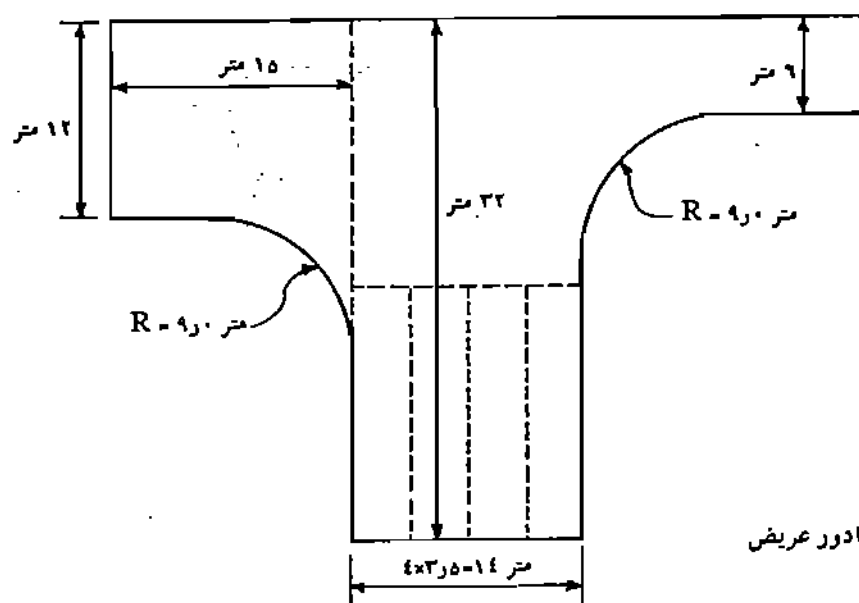
توجه به نکات زیر در طرح پهلوگیر و سکوی آن توصیه می‌شود:

— اگر محل پهلوگیر گودتر از سطح محوطه است؛ معمولاً بارکش در سرازیری قرار می‌گیرد. در این موارد، عقب کامیون قائم نمی‌ماند، و به سمت بیرون

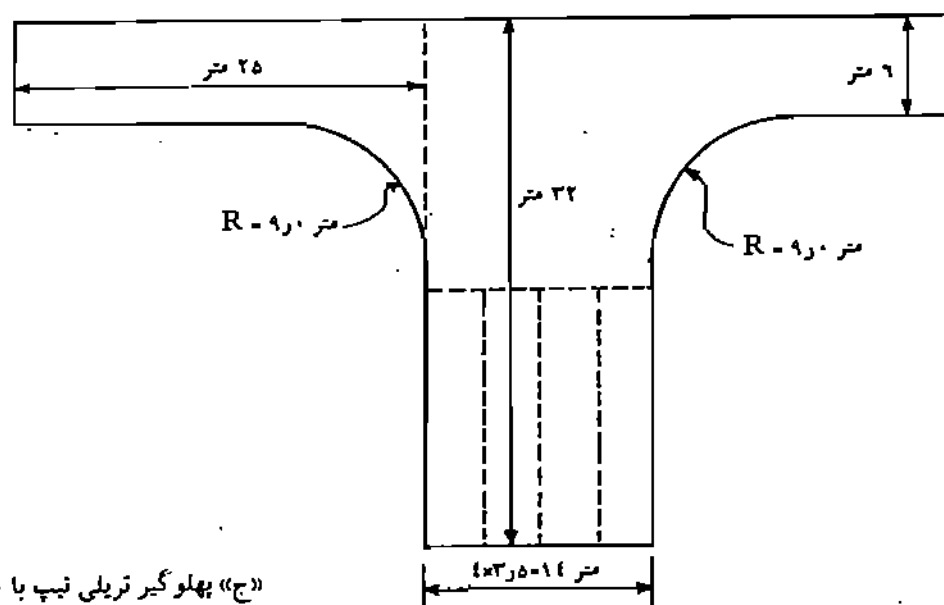
«الف» پهلوگیر کامیون تیپ



«ب» پهلوگیر تریلی تیپ با جادور عرض



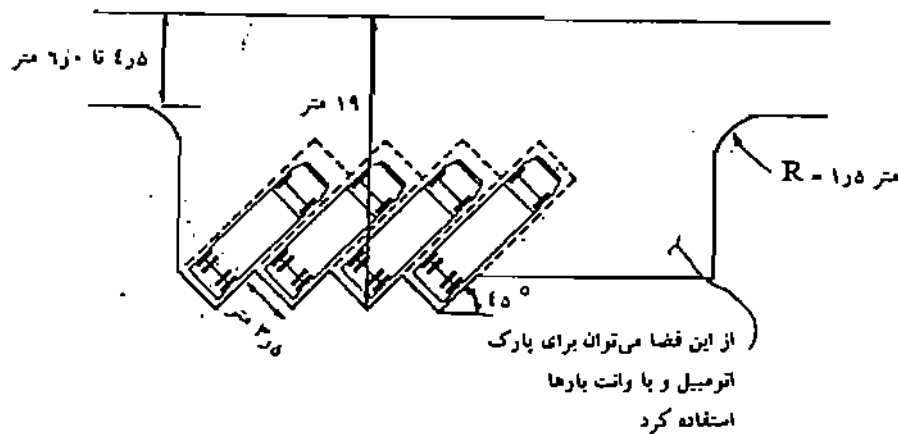
«ج» پهلوگیر تریلی تیپ با جادور باریک



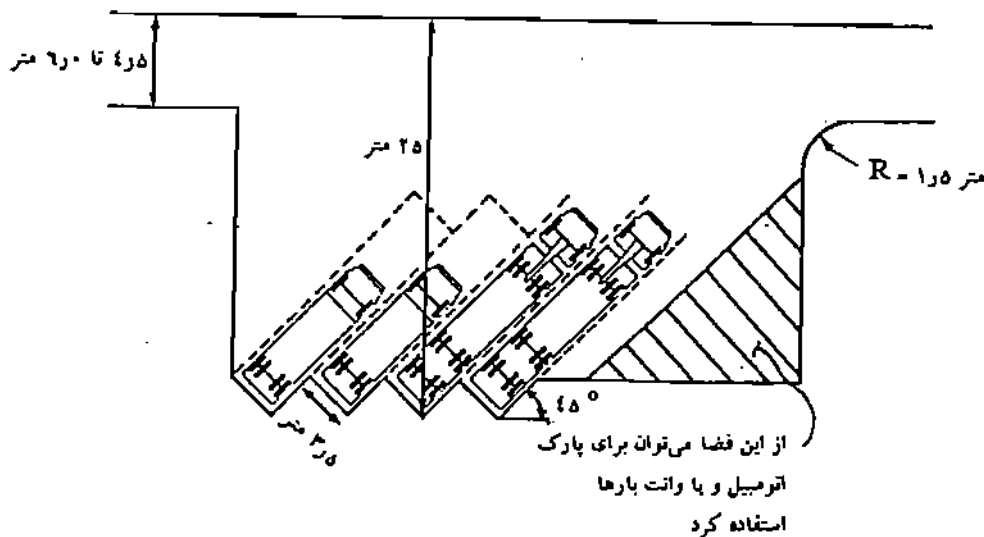
شکل ۱۵ جزئیات پهلوگیرهای ۹۰ درجه

متماثل می شود، به این علت، گاهی بالای قسمت عقب بارکش به دیوار بنا گیر می کند برای جلوگیری از این پیش آمد، می توان شیب گودبارگیری را کم گرفت، دیوار بنا را عقب تر برد، یا سکوی بارگیری را جلوتر قرار داد.

- بهتر است سکو دارای سایبانی، به صورت پیش آمدگی، باشد بلندی سایبان از سطح سکو حداقل ۳٫۵ متر تعیین می شود.

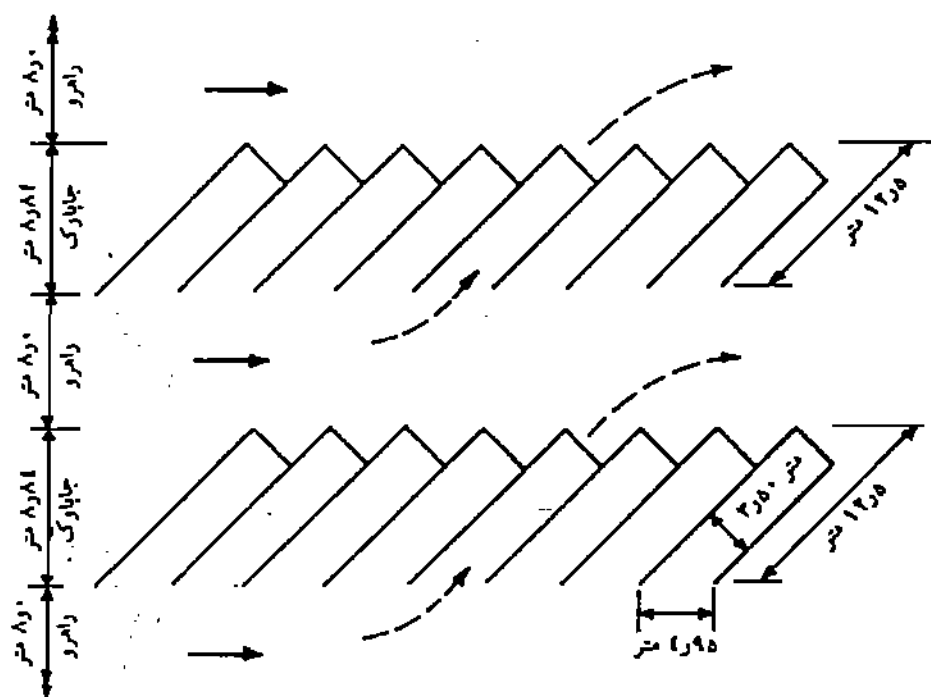


«الف» کامیون تیپ

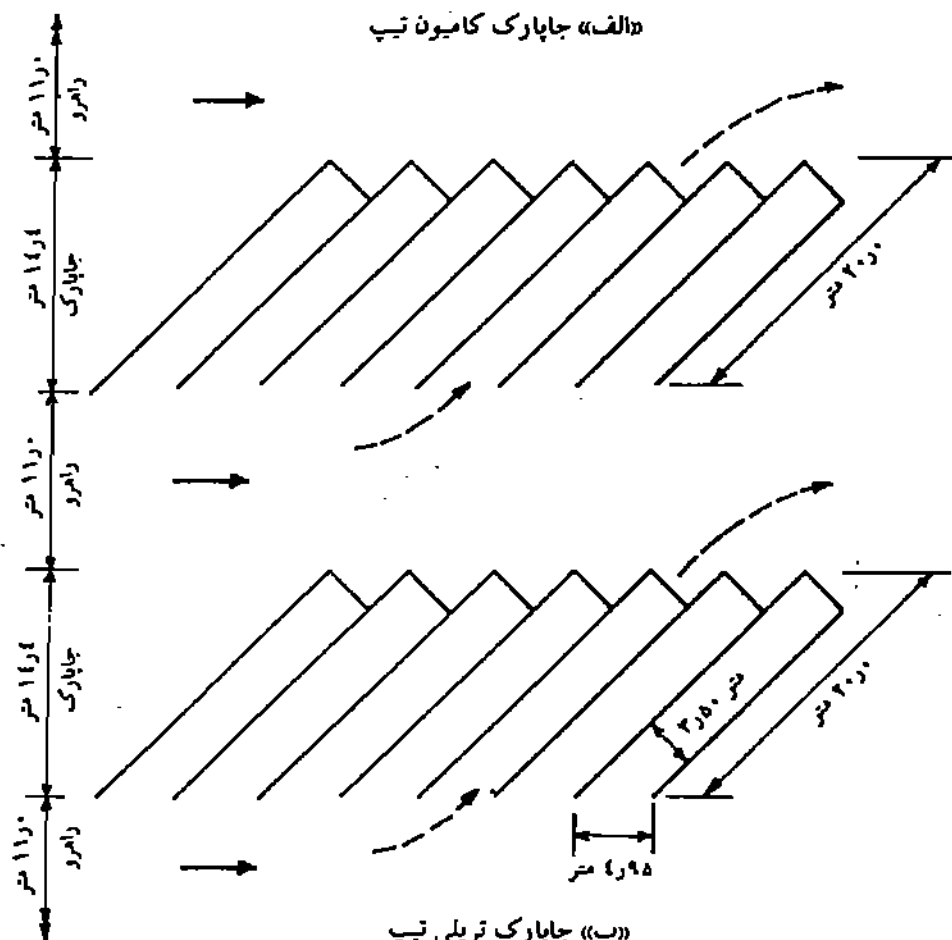


«ب» تریلی تیپ

شکل ۱۶ جزئیات پهلوگیرهای ۴۵ درجه



«الف» جابارک کامیون تیپ



«ب» جابارک تریلی تیپ

شکل ۱۷ اندازه‌های مربوط به پارکینگ کامیون و تریلی تیپ

دسترسی برای وسایل نقلیه اضطراری

وسایل نقلیه اضطراری نظیر آتش‌نشانی، آمبولانس و نیروی انتظامی باید بتوانند در تحت هر شرایطی بدون وقفه خود را به بناها برسانند در مواردی که دسترسی برای اتومبیلها و بارکشها فراهم است، وسایل نقلیه اضطراری نیز می‌توانند خود را به بنا برسانند توجه مخصوص در مواردی ضروری است که ورود وسایل نقلیه به منطقه ممنوع کرده‌اند (خیابانهای مخصوص پیاده)، یا اصولاً آن را در طراحی در نظر نگرفته‌اند (بازارها).

اگر دسترسی را برای ماشینهای آتش‌نشانی فراهم کنند، دسترسی سایر وسایل نقلیه اضطراری نیز فراهم می‌شود بنابراین، تأمین دسترسی برای وسایل نقلیه اضطراری باید براساس نیازهای ماشینهای آتش‌نشانی انجام گیرد در هر حالتی باید کنترل کنند که دسترسی برای ماشینهای آتش‌نشانی فراهم است.

برای وسایل آتش‌نشانی باید مسیری به عرض حداقل ۳٫۵ متر در قسمت‌های مستقیم و حداقل ۴٫۵ متر در پیچها فراهم باشد.

اگر برای جلوگیری کردن از ورود اتومبیل به مناطق مخصوص پیاده‌ها پایه‌های مانع در عرض راه قرار می‌دهند، طرح پایه‌ها باید به نحوی باشد که با برداشتن فقط یک پایه، عرض لازم برای عبور وسایل نقلیه اضطراری فراهم شود. اگر پایه‌ها یا سایر موانع (زنجیر و در) واقع در مسیر حرکت وسایل نقلیه اضطراری قفل می‌شود، باید بتوان همه قفلها را با یک کلید باز کرد.

برای صدور مجوز ساختمان، مهندس طراح باید امکان دسترسی وسایل آتش‌نشانی، را بررسی و تأیید کند. توصیه می‌شود که طراح در موارد مبهم با مسئولین آتش‌نشانی، از نظر امکانات موجود در محل مشورت نماید، و در تأیید خود به مشورتهای انجام شده استناد کند.



عقب نشینی

۱۰۷ اصول

گاهی لازم است که بر ساختمانهای هر ملک را به دلایل زیر عقب‌تر از بر زمین ملک قرار دهند:

- طراحی شهری
- دسترسی بهتر وسایل نقلیه موتوری به ساختمان
- پیش‌بینی امکان تعریض راه در آینده

۱۰۱۷ طراحی شهری

گاهی از نظر ساختار معماری و زیبایی بصری، طراح شهری بر ساختمانهای بزرگ و بلندمرتبه، و یا مجموعه‌ای از ساختمانهای کوچک را به فاصله‌ای از حد حریم راه قرار می‌دهد.

گاهی لازم است برای رعایت شرایط زیست محیطی، ساختمانهای حساس نسبت به آلودگی هوا و سروصدا را به فاصله‌ای از حد حریم راههای پر ترافیک قرار دهند. گاهی نیز، برای تأمین نور و جریان هوای تازه، بر ساختمانهای بلندمرتبه راه، به تناسب ارتفاعشان، دورتر از حد حریم راهها قرار می‌دهند.

عقب‌نشینی بر ساختمانها از حد حریم راهها همه جا مطلوب و یا ضروری نیست. برعکس، عقب‌نشینیهای بدون ضرورت، به طراحیهای منجر می‌شود که با شرایط اقلیمی اغلب شهرها، و همچنین با سیاستها و الگوهای تعیین شده برای توسعه‌های شهری سازگار نیست.

— ایجاد فضاهای عریض و باز با آفتاب تند و تقریباً همیشگی مناطق خشک و کویری سازگار نیست. برعکس، سایه ساختمانها از شدت گرما و نور در فضاهای محصور می‌کاهد.

— پیاده‌روی در فضاهای باز خسته‌کننده، و در زیر نور شدید آفتاب ناراحت‌کننده است. بنابراین، عریض کردن بدون ضرورت فضای خیابانها با سیاست ملی تکیه بر پیاده‌روی مغایر است.

— اگر فاصله عقب‌نشینیها را به فضای سبز اختصاص دهند، نگهداری این فضاهای سبز باریک و پراکنده در وضعیت اقلیمی اکثر شهرهای ما، مشکل، پرهزینه، و حتی غیرعملی است. برای جزئیات به فصل ۱۷، بخش ۳، «اجزای نیم‌رخهای عرضی» رجوع کنید.

۲۰.۱.۷ آسان کردن دسترسی وسایل نقلیه موتوری

عقب‌نشینی ساختمانها از حد حریم راه، از نظر تأمین نیازهای زیر مفید و در مواردی ضروری است:

- فراهم ساختن جا برای پیاده و سوار کردن مسافر
- فراهم ساختن جا برای توقفهای کوتاه وسایل نقلیه موتوری
- فراهم ساختن جا برای ایستادن وسایل نقلیه اضطراری نظیر آتش‌نشانی

- فراهم ساختن جا برای صف وسایل نقلیه موتوری (در بناهایی که به این وسایل خدمات می دهند نظیر پمپ بنزین).

۳.۱.۷ پیش بینی امکان تعریض راه در آینده

سابقاً که شهرسازها بدون برنامه صورت می گرفت، عقب نشینی ساختمانها را از این نظر ضروری می دانستند که در تعریضهای احتمالی آینده، ناچار به تخریب ساختمانها نشوند. در طراحی یکپارچه شهر و شبکه که عملکرد و ظرفیت خیابانها و فضاهای شهری متناسب با یکدیگر تعیین می شود، چنین پیش بینی ضرورت ندارد.

۲.۷ تعیین میزان عقب نشینیها

مقدار عقب نشینیها را باید در ضوابط منطقه بندی و در صورت نبودن چنین ضوابطی، در طرحهای تفصیلی تعیین کنند برای تعیین ضوابط عقب نشینی از رهنمودهای زیر استفاده کنند.

عرض عقب نشینی را باید براساس نیازهای طراحی شهری و دسترسی وسایل نقلیه موتوری به انواع بناها، برای قسمتهای مختلف شبکه تعیین کنند. در تعیین عرض عقب نشینی، عملکرد راه، نوع کاربری، مقیاس و بلندی ساختمان، و بالاخره نیازهای دسترسی وسایل نقلیه موتوری را در نظر بگیرند. عقب نشینی ساختمانهای مجاور هم لزوماً با هم برابر نیست؛ مگر آن که هم ردیف بودن آنها خواست طراحی شهری باشد.

۱.۲.۷ راههای شریانی درجه ۱

ساختمانها به راههای شریانی درجه ۱ راه مستقیم ندارند؛ بنابراین، عقب نشینی آنها تأثیری در بهبود دسترسی وسایل نقلیه موتوری به ساختمان ندارد. در این راهها، میزان عقب نشینی، با توجه ساختار معماری توسعه های اطراف و کنترل تأثیرات زیست محیطی این راهها تعیین می شود.

در توسعه های جدید شهری، میزان عقب نشینی ساختمانهای جدید از حد حریم راههای شریانی درجه ۱ باید با توجه به نوع کاربری، مقیاس ساختمان، و عوارض زمین تعیین شود.

ساختمانهای بلندمرتبه از نظر زیبایی بصری و کنترل تأثیرات زیست محیطی به عقب نشینی بیشتری نیاز دارند همچنین، کاربریهای مسکونی و سایر کاربریهای حساس نسبت به دود و صدا را نباید در نزدیکی حریم این راهها قرار دهند وضعیت قرارگیری راه نسبت به زمینهای اطراف و وجود موانع صوتی طبیعی نیز ممکن است در تعیین میزان عقب نشینی مؤثر باشد به عنوان یک حداقل مطلق، کلیه ساختمانها باید نسبت به حد حریم راههای شریانی درجه ۱، ۳۰ متر عقب نشینی داشته باشند.

اگر بخواهند راه شریانی درجه ۱ جدیدی در داخل بافتهای پراکنده ایجاد کنند، رعایت عقب نشینی معینی ضروری نیست. در این موارد تأثیرات زیست محیطی راه بر بناها و مجتمعهای زیستی اطراف را باید بسنجند و اگر راه تأثیرات غیرقابل قبولی می گذارد، از احداث آن صرف نظر کنند و یا راه و اطراف آن را چنان طرح کنند که تأثیرات زیست محیطی آن قابل قبول شود برای جزئیات به بخش ۴، «راههای شریانی درجه ۱» رجوع کنید.

۲۰۲.۷ راههای شریانی درجه ۲

در نظر گرفتن عقب نشینی برای واحدهای شخصی و کوچک در راههای شریانی درجه ۲ ضروری نیست؛ مگر در مورد آن دسته از واحدهای تجاری که در زیر مشخص می شود تأکید می شود که تعیین مقدار عقب نشینی برای انواع کاربریها و از جمله کاربریهای تجاری، به این معنی نیست که یا رعایت عقب نشینی تعیین شده می توان این کاربریها را در کنار راههای شریانی درجه ۲ قرار داد بلکه، به این معنی است که اگر قرار دادن کاربری در کنار راه مجاز باشد، در مورد آن باید عقب نشینیهای تعیین شده را رعایت کنند برای شرح بیشتر به بند ۲۰۱ رجوع کنید مخصوصاً تأکید می شود که اگر کاربری تجاری نقش اجتماعی ایجاد کند، بدون کنترل این نقش نمی توان این نوع کاربری را در امتداد راههای شریانی قرار داد.

کلیه واحدهای تجاری کوچک واقع در امتداد راههای شریانی درجه ۲، که مورد استفاده اتومبیل سواران قرار می گیرد، صرف نظر از مقیاس، باید نسبت به حد حریم راه عقب نشینی داشته باشند مقدار عقب نشینی به اندازه ای باشد که بتوان یک راه دسترسی یک طرفه و حداقل یک ردیف پارکینگ غیر موازی (مایل یا عمود نسبت به راه دسترسی) در آن قرار داد از این نظر، عرض عقب نشینی ۱۰ تا ۱۵ متر تعیین می شود.

واحدهای مشمول مجوزهای نوع ۳ و ۴ نیز باید حداقل ۱۰ متر نسبت به حد حریم راه عقب نشینی داشته باشند به علاوه، مجموع مساحت محوطه اطراف بنا باید به اندازه‌ای باشد که بتوان پارکینگ لازم برای توقفهای کوتاه مدت راه به صورت هم کف با خیابان، در داخل این محوطه قرار داد.

عرض عقب نشینی برای ورودی پایانه‌ها، کارخانه‌ها، و انبارها حداقل ۱۵ متر توصیه می شود طول عقب نشینی نباید از ۵۰ متر، و در صورتی که بر ملک از این رقم کمتر است، از کل بر ملک کمتر باشد به علاوه، سطح عقب نشینی باید به مقداری باشد که بتوان برای توقفهای کوتاه مدت اتومبیل‌های شخصی مراجعان جای پارک کافی (براساس برآورد) در داخل عقب نشینی در نظر گرفت.

عرض حداقل عقب نشینی برای پمپ بنزین، کارواش تمام اتوماتیک، اتوبانک و سایر خدمات اتومبیل و یا خدماتی که با اتومبیل انجام می شود، حداقل ۵ ر ۴ متر تعیین می شود به علاوه، باید برای صف اتومبیل‌های مراجعان جای کافی (براساس برآورد) در نظر بگیرند برای این منظور استانداردهای زیر پیشنهاد می شود:

- کارواش: ۵ تا ۱۰ اتومبیل
- پمپ بنزین: ۱۰ تا ۲۰ اتومبیل
- اتوبانک: ۵ تا ۱۰ اتومبیل
- پارکینگ جمعی که مأمور پارکینگ اتومبیل را تحویل گرفته پارک می کند:
- جای ۱۰ درصد تعداد جای پارکها
- پارکینگ جمعی که مراجعین خود پارک می کنند: ۲ اتومبیل

۳.۲.۷ خیابانهای محلی

در خیابانهای محلی برای واحدهای متوسط و بزرگ (مشمول مجوزهای نوع ۳ و ۴) و همچنین برای واحدهای مربوط به اتومبیل باید عقب نشینی در نظر بگیرند مقدار عقب نشینی این واحدها در خیابانهای محلی مطابق رهنمودهای داده شده برای راههای شریانی درجه ۲، تعیین شود. سطح عقب نشینی باید چنان طراحی شود که وجود عقب نشینی باعث طولانی شدن راه عبور پیاده‌ها از عرض خیابان نشود.

برای سایر بناها، در نظر گرفتن عقب نشینی در خیابانهای محلی ضروری نیست.

فهرست کتابها و نشریات

مرکز مطالعات و تحقیقات شهرسازی و معماری

عنوان کتاب	نام نویسنده / مترجم
کاربرد تکنولوژی جدید در طرح ریزی شهری و منطقه‌ای، چاپ دوم	بنکت روسته مترجم: فرزانه طاهری
حقوق شهری و قوانین شهرسازی، چاپ سوم	فضل‌الله هاشمی
طراحی شهری در بافت قدیم شهر یزد، چاپ دوم	محمود توسلی، ناصر بنیادی، محمد حسن مؤمنی، محمود بکشلو منصوری
مسکن و درآمد در تهران، چاپ دوم	مینو رفیعی
جمعیت و شهرنشینی در ایران (جلد ۱) چاپ دوم	حبیب‌الله زنجانی
جمعیت و توسعه (مجموعه مقالات)	حبیب‌الله زنجانی
طراحی فضای شهری (جلد ۱)	محمود توسلی، ناصر بنیادی
طراحی فضای شهری (جلد ۲)	محمود توسلی، ناصر بنیادی
سنجش توسعه صنعتی مناطق کشور	مینو رفیعی، اسفندیار خراط زبردست، پروین معزالدين
مکانیابی و معیارهای استقرار صنایع (تجربه هندوستان)	وزارت کار و مسکن هندوستان، مترجم: مهندسین مشاور همگروه
طرح‌ریزی کالبدی	مجموعه مقالات کنفرانس
اقتصاد شهر	ادوین میلز، بروس همیلتون، مترجم: عبدالله کوثری
سیلابهای شهری	مصطفی بزرگ‌زاده، محمد طاهر طاهری بهبهانی
مسایل اساسی بلند مرتبه‌سازی	ولفگانگ شولر، گروه مترجمان
آب و شهر	گونارلینده مترجم: بهرام معلمی
سیلگیری شهرها	گونارلینده مترجم: مصطفی بزرگ‌زاده

● مجموعه مباحث و روشهای شهرسازی

۲. مسکن، چاپ دوم	فیروز توفیق
۳. اقتصاد چاپ دوم	مینو رفیعی
۴. جغرافیا، چاپ دوم	محمد تقی رهنمایی
۶. محیط زیست	کامبیز بهرام سلطانی
۷. معیارهای آسایش صوتی	کامبیز بهرام سلطانی

● آیین نامه راههای شهری

بخش ۱ - میانی	بخش ۷ - تقاطعها
بخش ۲ - پلان و نیمرخهای طولی	بخش ۸ - خیابانهای محلی
بخش ۳ - اجزای نیمرخهای عرضی	بخش ۹ - دسترسیها
بخش ۴ - راههای شریانی درجه ۱	بخش ۱۰ - مسیرهای پیاده
بخش ۵ - تبادلهای	بخش ۱۱ - راهنمای برنامه‌ریزی و طرح مسیرهای دوچرخه
بخش ۶ - راههای شریانی درجه ۲	بخش ۱۲ - تجهیزات ایمنی راه

بخش ۱۰

مسیرهای پیاده



وزارت مسکن و شهرسازی / معاونت شهرسازی و معماری

۱۳۷۵

آیین‌نامه طراحی راه‌های شهری

بخش ۱۰

مسیرهای پیاده

آیین‌نامه طراحی راههای شهری، بخش ۱۰، مسیرهای پیاده

تهیه کننده: سازمان طرح تهیه آیین‌نامه

آماده سازی و امور فنی چاپ: مرکز مطالعات و تحقیقات شهرسازی و معماری ایران

چاپ اول: ۱۳۷۵

لیتوگرافی: افشار

چاپ و صحافی: نقش جهان

تیراژ: ۱۵۰۰

حق چاپ برای وزارت مسکن و شهرسازی محفوظ است.

بسمه تعالی

پیشگفتار وزیر مسکن و شهرسازی و رئیس شورای عالی شهرسازی و معماری

خداوند بزرگ را سپاسگزارم که در پی تهیه طرحهای جامع و تفصیلی و ضوابط و مقررات شهرسازی برای شهرهای کشور که از سال ۱۳۴۵ تاکنون ادامه داشته، همچنین تهیه مقررات ملی ساختمانی ایران که از سال ۱۳۶۶ آغاز شده و بیش از نیمی از مباحث بیست گانه آن منتشر شده یا در حال انتشار است، اکنون، آیین نامه طراحی راههای شهری که در کنار دو مجموعه فوق الذکر ارکان اصلی کنترل ساختمان و شهرسازی را تشکیل می دهد، در اختیار جامعه حرفه ای و مراجع بررسی و تصویب طرحها قرار می گیرد. نبود ضوابط و رهنمودهای طراحی راههای شهری، مشکلات و مسائل زیر را به وجود آورده بود:

■ طرح ریزان شهری و طراحان راه ناچار از مداخله در سیاستگذاری می شدند، در حالی که نه صلاحیت و توان و نه فرصتی برای این کار داشتند؛

■ منابعی که باید تماماً صرف مطالعه کردن وضعیت خاص هر طرح، یافتن و سنجیدن گزینه های مختلف و پرداختن به جزئیات شود، کلاً یا بعضاً در جستجوی الگوها و استانداردها صرف می شد؛

■ پایه و مبنایی برای انتقال و تکامل تجربیات حرفه ای وجود نداشت و این خود یکی از دلایل اصلی کمبود نیروی کار ورزیده متخصص در امر طراحی شبکه راههای شهری بود؛

■ در ارزیابی کار طرح ریزان شهری و طراحان راه وحدت نظر وجود نداشت.

آیین‌نامه طراحی راههای شهری برای رفع مشکلات فوق با هدفهای زیر تهیه شد:

- اعمال سیاستها و خط مشی‌های اساسی و الگوهای مصرف مربوط به حمل و نقل شهری؛
- تدوین دستورالعملهای طراحی به منظور بهبود کیفیت طرحها، رعایت یکنواختی، و ساده کردن کار طراحی با معاف ساختن طراحان از انتخاب ضوابط تا آنها بتوانند بیشتر وقت خود را به مطالعه ویژگیهای هر طرح اختصاص دهند؛
- فراهم ساختن مرجعی یکنواخت و خودبسنده و ایرانی برای طراحان تا با استفاده از آن طراحی ساده‌تر شود و طرحها بهبود یابند؛
- آموزش دادن به طراحان و فراهم ساختن امکان بازآموزی مداوم آنها.

این آیین‌نامه طبق بند ۴ ماده ۲ قانون تأسیس شورای عالی شهرسازی و معماری ایران به عنوان بخشی از آیین‌نامه‌های شهرسازی در ۷ آذر ۱۳۷۳ به تصویب شورای مذکور رسید.

لازم می‌دانم از آقای مهندس سیدرضا هاشمی معاون محترم شهرسازی و معماری که مجری و هماهنگ کننده طرح تهیه آیین‌نامه راههای شهری ایران بوده و این وظیفه را با کمال شایستگی به انجام رسانده‌اند قدردانی نموده توفیق بیشتر ایشان را از خداوند بزرگ مسئلت نمایم.

عباس آخوندی

بسمه تعالی

پیشگفتار معاون شهرسازی و معماری

ساختمان شهر از مجموع بناهایی تشکیل می شود که هریک برای منظوری خاص، در جایی معین، و متصل به یکی از راهها برپا می گردند هرچه برای ایمنی، بهداشت، آسایش، و صرفه اقتصادی بنا لازم است موضوع مقررات ملی ساختمانی، و هرچه به نوع استفاده از بنا، شکل و ابعاد آن، چگونگی و جای استقرار آن، و محل مناسب آن در شهر ارتباط دارد موضوع ضوابط و مقررات شهرسازی است.

مقررات ملی ساختمانی ایران به تصویب هیئت وزیران می رسد و شامل بیست مبحث است که تهیه آنها در معاونت شهرسازی و معماری وزارت مسکن و شهرسازی از سال ۱۳۶۶، به تدریج آغاز شده و هنوز ادامه دارد ضوابط و مقررات شهرسازی به تصویب شورای عالی شهرسازی و معماری ایران می رسد و سه گونه است:

۱. نقشه های شهرسازی مخصوص هر شهر؛

۲. ضوابط همراه نقشه های شهرسازی هر شهر؛ و

۳. ضوابط و مقرراتی که خاص شهر معینی نیست بلکه در همه شهرها یا دسته ای از آنها لازم الاجراست. تهیه انواع اول و دوم این ضوابط و مقررات از سال ۱۳۴۵ با تصویب اولین طرح

۱. نقشه های شهرسازی شهرهای کوچک و ضوابط همراه آنها اگر به صورت طرح هادی، موضوع بند ۴ ماده ۱ و قسمت الف بند ۲ ماده ۳- قانون تغییر نام وزارت آبادانی و مسکن به وزارت مسکن و شهرسازی و تعیین وظایف آن، تهیه شود نیازی به تصویب شورای عالی شهرسازی و معماری ایران ندارد

جامع شروع شد و با تصویب طرحهای بسیار دیگر در سالهای بعد ادامه یافت و تهیه ضوابط و مقررات نوع سوم از سال ۱۳۵۶ با تصویب دستورالعمل صدور پروانه تأسیس و پروانه بهره‌برداری از شهرک در خارج از محدوده قانونی و حریم شهرها آغاز شد ولی توسعه سریع آن بعد از سال ۱۳۶۳ بود.

محدودیت در نوع استفاده از بناها، شکل و ابعاد آنها، چگونگی و جای استقرار، و محل مناسب آنها در شهر از محدودیت در تأمین دو نیاز اصلی ناشی می‌شود:

۱. نیاز ساکنان ساختمانها به فضا و نور و هوا و آرامش؛

۲. نیاز ساکنان ساختمانها به دسترسی امن و سالم و دلپذیر به همه‌جا، در زمانی متناسب با ضرورت و

اهمیت مراجعه به آنها. بنابراین نه تنها نیاز به رفت و آمد از هر نقطه به نقاط دیگر با کیفیتی قابل قبول، بلکه نیاز به هوای سالم و آرامش کافی نیز بررسی اثرات متقابل اجزاء و قطعات شهری با راههای شهری و طراحی با هم آنها را اجتناب‌ناپذیر می‌سازد. در گذشته که اهمیت مطالعه و طراحی با هم کاربری و راه، به اندازه امروز، شناخته نبود طراحی راهها که در واقع نقشی جز تقسیم سطح شهر به قطعات اصلی و تفکیک بعدی آنها به کوچکترین واحدهای بهره‌برداری و خرید و فروش نداشت منحصرأیا عمدتاً به محاسبه ظرفیتهای حمل و نقل متکی بود؛ اما تجدیدنظر ناشی از تجارب سه دهه اخیر در روشهای شهرسازی و روی آوردن به جنبه‌های کیفی زندگی در شهرها و احترام به انسان در مقابل احترام به ماشین، مطالعه و طراحی با هم راه و کاربری را در بالاترین جایگاه قرار داده است.

وزارت مسکن و شهرسازی برای پاسخگویی به نیاز تهیه کنندگان و بررسی کنندگان طرحهای شهرسازی و طراحان و تصویب کنندگان نقشه راههای شهری جدید یا تغییر راههای موجود، در سال ۱۳۷۰، تهیه آیین‌نامه طراحی راههای شهری را در برنامه تحقیقاتی خود قرار داد و یک سازمان کار را زیر نظر معاون شهرسازی و معماری ایجاد کرد این سازمان از گروه تحقیق و تدوین، کمیته فنی بررسی و دبیرخانه شورای عالی شهرسازی و معماری تشکیل یافت.

گروه تحقیق و تدوین پیش‌نویس اول را تهیه کرد این پیش‌نویس برای اظهارنظر ۱۸ مؤسسه و افراد صاحب‌نظر فرستاده شد. گروه تحقیق و تدوین، براساس نظرهای دریافت شده و نظرهای کمیته بررسی داخلی که خود تشکیل داده بود، پیش‌نویس دوم را تهیه کرد. پیش‌نویس دوم، مدت دو سال، در ۷۰ جلسه مورد بررسی کمیته فنی که اعضای آن را وزارت مسکن و شهرسازی از میان نمایندگان وزارتخانه‌های کشور و راه و ترابری و کارشناسان و متخصصان دانشگاهها، جامعه مشاوران، سازمان ترافیک شهر تهران و سازمان مشاور فنی و مهندسی شهر تهران برگزیده بود قرار گرفت. چگونگی بررسیهای کمیته فنی و

نتایج آن در چند جلسه به شورای عالی شهرسازی و معماری گزارش داده شد و نظرهای اصلاحی شورای عالی تنظیم متن نهایی اعمال شد متن اصلاحی نهایی در ۷ آذر ۱۳۷۳ به تصویب شورای عالی رسید.

این آیین نامه دوازده بخش دارد که به ترتیب عبارت اند از: مبانی، پلان و نیمرخهای طولی، اجزاء نیمرخهای عرضی، راههای شریانی درجه ۱، تبادلهای راههای شریانی درجه ۲، تقاطعها، خیابانهای محلی، دسترسیها، مسیرهای پیاده، مسیرهای دوچرخه، و تجهیزات ایمنی؛ و اصول پنجگانه حاکم بر آن عبارت اند از:

۱. یکپارچگی شهر و شبکه ارتباطی؛

۲. سعی در کاهش ترافیک موتوروی با هر چه امکانپذیرتر و کارآمدتر کردن استفاده از پیاده روی، دوچرخه، اتوبوس؛

۳. توجه به نقشهای دیگر راههای شهری: نقش اجتماعی، نقش فضای شهری، نقش زیست محیطی، نقش عبور دادن خطوط تأسیسات شهری؛

۴. حل تعارض میان نقش ترافیکی و نقش اجتماعی راه؛

۵. تعیین بهینه عرض راه در عین رعایت حال همه استفاده کنندگان از آن.

استفاده کنندگان از این آیین نامه به آخرین دستاوردهای تجارب طراحی راههای شهری دسترسی پیدا می کنند؛ از سیاستها و خط مشیهای واحدی پیروی می کنند؛ همه عوامل مؤثر در کیفیت طراحی را به حساب می آورند؛ برای حل مسائل گوناگون از رهنمودهای آن کمک می گیرند؛ ابعاد و اندازه ها را در حدود درست آنها به کار می برند؛ به زیانی مشترک در بررسی های حرفه ای مختلف دست می یابند؛ در بررسی و بازبینی و تصویب طرحها آن را مرجع و راهنمای خود قرار می دهند و سرانجام؛ با پیگیری تغییرات آن در تجدیدنظرهای بعدی دانش خود را به هنگام می کنند.

در پایان بر خود لازم می دانم از کوششهای ارزشمند گروه تحقیق و تدوین، مخصوصاً سرپرست دانشمند آن آقای دکتر محمدرضا زربونی، اعضای محترم کمیته فنی و همکاران دبیرخانه شورای عالی شهرسازی و معماری، مخصوصاً سرکار خانم مهندس مالک که با شایستگی کامل این طرح تحقیقاتی را تا مراحل بررسی و تصویب پیش بردند قدردانی نمایم.

سازمان طرح تهیه آیین نامه طراحی راههای شهری

سیدرضا هاشمی شهلا مالک	فوق لیسانس معماری، معاون شهرسازی و معماری، مجری طرح و هماهنگ کننده؛ فوق لیسانس معماری، مسئول دبیرخانه شورای عالی شهرسازی و معماری، مدیر پروژه تحقیقاتی و دبیر کمیته فنی بررسی؛
محمد رضا زریونی علی اکبر لبافی	دکتر ادر مهندسی عمران (ترافیک و حمل و نقل) رئیس گروه تحقیق و تدوین، تهیه کننده پیش نویسهای اولیه و نهایی؛ لیسانس عمران، دستیار تدوین؛
علی اتابک علی رضا امیدوار	فوق لیسانس مهندسی حمل و نقل، نماینده گروه تخصصی ترافیک و حمل و نقل جامعه مشاوران ایران، عضو کمیته فنی بررسی (در بخشهای ۳ تا ۸)؛ فوق لیسانس مهندسی راه و ساختمان، کارشناس ارشد راه و ترابری، عضو کمیته فنی بررسی؛
محمد مهدی رجائی رضوی سید فرهاد رزم یار	فوق لیسانس مهندسی راه و ساختمان (ترافیک)، عضو سازمان ترافیک و حمل و نقل تهران، عضو کمیته فنی بررسی؛ فوق لیسانس مهندسی و برنامه ریزی حمل و نقل، نماینده وزارت کشور، عضو کمیته فنی بررسی؛
بهمن رویانیان فرهاد سلطانی آزاد	فوق لیسانس مهندسی حمل و نقل، از مهندسان مشاور ترافیک و حمل و نقل ره پویان، عضو کمیته فنی بررسی (در بخشهای ۳ تا ۸)؛ فوق لیسانس معماری، نماینده گروه تخصصی شهرسازی جامعه مشاوران ایران، عضو کمیته فنی بررسی؛
مجید غمامی اردشیر گروسی	فوق لیسانس معماری، از مهندسان مشاور معمار و شهر ساز مهران، عضو کمیته فنی بررسی؛ فوق لیسانس مهندسی عمران (راه و ترابری)، نماینده معاونت فنی و راه سازی وزارت راه و ترابری، عضو کمیته فنی بررسی؛
علی منصور خاکی حبیب الله نصیری	دکتر ادر راه و ساختمان (راه و ترابری و حمل و نقل)، دانشکده عمران دانشگاه علم و صنعت، عضو کمیته فنی بررسی؛ دکتر ادر مهندسی راه و ساختمان (مهندسی و برنامه ریزی حمل و نقل)، گروه عمران دانشکده عمران دانشگاه صنعتی شریف، عضو کمیته فنی بررسی؛

و با تشکر از دکتر حمید حبشی خیاط، دکتر منوچهر وزیری، و مهندس فریدون دژدار که به ترتیب از طرف سازمان مشاور فنی و مهندسی شهر تهران، گروه عمران دانشکده عمران دانشگاه صنعتی شریف، و وزارت کشور در بعضی از جلسات کمیته فنی بررسی با این طرح همکاری داشتند.

بسمه تعالی

مصوبه شورای عالی شهرسازی و معماری ایران

شورای عالی شهرسازی و معماری ایران در جلسه مورخ ۷۳/۹/۷، با استفاده از اختیارات موضوع بند ۴ ماده ۲ قانون تأسیس خود، بنا به پیشنهاد وزارت مسکن و شهرسازی «آیین نامه طراحی راههای شهری» شامل ۱۲ بخش: یکم «مبانی طراحی راهها و خیابانهای شهری»، دوم «پلان و نیمرخ های طولی»، سوم «اجزای نیمرخ های عرضی»، چهارم «راههای شریانی درجه ۱»، پنجم «تبادلها»، ششم «راههای شریانی درجه ۲»، هفتم «تقاطعها»، هشتم «خیابانهای محلی»، نهم «دسترسیها»، دهم «مسیرهای پیاده»، یازدهم «راهنمای برنامه ریزی و طرح مسیرهای دوچرخه» و دوازدهم «تجهیزات ایمنی راه» رابه شرح پیوست تصویب و مقرر نمود که:

۱. کلیه تهیه کنندگان طرحهای هادی، طرحهای جامع، طرحهای تفصیلی، طرحهای بهسازی و نوسازی، طرحهای آماده سازی، طرحهای جزئیات شهرسازی، طرحهای احداث راه جدید شهری، طرحهای بازسازی و نوسازی راه موجود شهری، طرحهای اصلاح ترافیکی، طرحهای سنجش تأثیرات ترافیکی توسعه، طرحهای ساختمانی (از لحاظ نحوه اتصال به راههای شهری) که محدوده عمل آنها داخل محدوده و حریم شهرهاست، و طرحهای انواع شهرکها مانند مسکونی، تفریحی، صنعتی مکلفند در تهیه طرحهای مزبور و تغییرات آنها، موارد مربوطه در آیین نامه طراحی راههای شهری را رعایت کنند و موارد استفاده یا استثناء را همراه با دلایل فنی و اقتصادی در گزارش فنی ضمیمه طرح مشخص نمایند دلایل فنی و اقتصادی موارد استثناء باید حسب مورد به تصویب مراجع تصویب و صدور مجوز برسد.

۲. وزارت مسکن و شهرسازی، در اجرای قانون نظام مهندسی ساختمان، شرایط احراز صلاحیتهای لازم برای تهیه طرح کلی شبکه و طراحی هندسی راههای شهری را برای مهندسان رشتههای ذی ربط تعیین کرده، ظرف مدت یک سال آینده تسهیلات لازم برای توسعه سریع و آموزش آیین نامه طراحی راههای شهری و اعطای گواهی صلاحیت به واجدین شرایط را فراهم کرده و حدود صلاحیت آنها را در پروانه اشتغال به کار مهندسی آنها درج می نماید.

۳. در آن دسته از طرحهای موضوع بند ۱ که از تاریخ ۷۴/۱۰/۱ توسط مؤسسات مهندس مشاور تهیه شود، طرح کلی شبکه یا طرح هندسی راههای شهری و گزارش فنی آن باید حسب مورد به امضای مهندس دارای پروانه اشتغال و صلاحیت لازم برسد.

۴. آن دسته از طرحهای موضوع بند ۱ که قابل واگذاری به اشخاص حقیقی باشد از تاریخی که در هریک از شهرستانهای کشور از طرف وزارت مسکن و شهرسازی با هماهنگی سازمانهای نظام مهندسی قابل اجرا اعلام شود باید به امضای مهندسان دارای صلاحیت برای تهیه طرح کلی شبکه یا طراحی هندسی راههای شهری حسب مورد برسد.

۵. اخذ گواهی صلاحیتهای موضوع این آیین نامه برای تهیه کنندگان طرحهای ساختمانی که در طراحی نحوه اتصال به راههای شهری مکلف به رعایت آن هستند لازم نیست.

۶. وزارت مسکن و شهرسازی مکلف است با تشکیل یک کمیته دائمی متشکل از کارشناسان و متخصصان ذی صلاح نسبت به بازنگری مداوم این آیین نامه اقدام نماید.

این کمیته با بررسی نتایج حاصل از اجرای این آیین نامه که به صورت دلایل فنی و اقتصادی و فرهنگی موارد استثناء موضوع بند ۱ این مصوبه اعلام خواهد شد و هر نظر و پیشنهاد اصلاحی دیگری که به دبیرخانه شورای عالی شهرسازی و معماری برسد اصلاحات لازم در آیین نامه را به عمل خواهد آورد یا چنانچه تحقیقاتی را ضروری تشخیص دهد پیشنهاد خواهد نمود.

عباس آخوندی

وزیر مسکن و شهرسازی

و

رئیس شورای عالی شهرسازی و معماری ایران

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	۱-۱ مقدمات
۱	۱-۱-۱ تعریفها
۲	۲-۱ اهمیت موضوع
۳	۳-۱ سیاست توجه به پیاده‌روی
۴	۴-۱ کاربرد
۵	۵-۱ نیازهای اصلی پیاده‌ها
۵	۱-۵-۱ پیوستگی
۶	۲-۵-۱ کوتاهی
۶	۳-۵-۱ زیبایی و امنیت
۸	۴-۵-۱ ایمنی
۱۰	۵-۵-۱ راحتی
۱۱	۲-۲ طرح شبکه‌های پیاده‌روی
۱۱	۱-۲ خطوط تمایل پیاده‌روی
۱۳	۲-۲ شبکه پیاده‌روی و فضاهای شهری
۱۳	۱-۲-۲ آشنایی
۲۰	۲-۲-۲ ضوابط
۲۳	۳-۳ ضوابط طرح
۲۳	۱-۳ پیاده‌رو و راه پیاده
۲۳	۱-۱-۳ موقعیت
۲۴	۲-۱-۳ پلان و نیمرخ طولی
۲۵	۳-۱-۳ عرض

۲۹	۴.۱.۳ پارک کردن غیرمجاز
۳۰	۵.۱.۳ روشنایی
۳۰	۶.۱.۳ درختکاری
۳۱	۷.۱.۳ کف‌سازی
۳۲	۲.۳ عبور پیاده‌ها از عرض سواره‌رو
۳۲	۱.۲.۳ اصول
۳۳	۱.۱.۲.۳ کاهش سرعت وسایل نقلیه موتوری
۳۴	۲.۱.۲.۳ کاهش عرض عبور پیاده‌ها
۳۵	۳.۱.۲.۳ بهبود دید متقابل پیاده و سواره
۳۶	۴-۱.۲.۳ تنظیم عبور پیاده و سواره
۳۶	۲.۲.۳ عبور از عرض خیابانهای محلی
۴۰	۳.۲.۳ عبور از عرض راههای شریانی درجه ۲
۴۵	۴.۲.۳ عبور از عرض راههای شریانی درجه ۱
۴۶	۳.۳ زیرگذر
۴۶	۱.۳.۳ اصول کلی
۴۷	۲.۳.۳ موقعیت
۴۹	۳.۳.۳ دسترسی
۵۰	۴.۳.۳ اندازه‌های نیمرخ عرضی
۵۱	۵.۳.۳ استفاده دوچرخه‌ها از زیرگذر
۵۲	۶.۳.۳ پیش‌سازی
۵۲	۷.۳.۳ شبیراه
۵۲	۸.۳.۳ پله
۵۳	۹.۳.۳ دستگرد
۵۴	۱۰.۳.۳ تخلیه آبها
۵۵	۱۱.۳.۳ نازک‌کاری
۵۶	۱۲.۳.۳ روشنایی
۵۶	۴.۳ روگذر
۵۶	۱.۴.۳ اصول
۵۷	۲.۴.۳ دسترسی
۵۷	۳.۴.۳ اندازه‌های نیمرخ عرضی
۵۸	۴.۴.۳ پله و شبیراه
۵۹	۵.۴.۳ دستگرد
۵۹	۵.۳ فضاهای شهری مخصوص پیاده‌ها

مقدمات

۱.۱ تعریفها

مسیر پیاده - محل عبور مجاز پیاده‌هاست.

پیاده‌رو - مسیر پیاده‌ای است موازی سواره‌رو، ولی مجزا از آن.

راه پیاده (معبر) - مسیر پیاده‌ای است با امتداد مستقل و مجزا از مسیر ترافیک موتوری.

خیابان مخصوص پیاده - خیابانی است که، به منظور برتری دادن به محیط، ورود اتومبیل‌های سواری را به آن ممنوع می‌کنند؛ و ورود سایر وسایل نقلیه موتوری به آن تنظیم می‌شود.

منطقه مخصوص پیاده - منطقه‌ای است که، به منظور برتری دادن به محیط، ورود اتومبیل‌های سواری را به آن ممنوع می‌کنند؛ و ورود سایر وسایل نقلیه موتوری به آن تنظیم می‌شود.

بازار - راه پیاده‌ای است که در یک یا هر دو طرف آن مغازه و فروشگاه واقع باشد.

بازارچه - بازار کوچکی است واقع در مرکز محله، و معمولاً در محل تلاقی راههای پیاده مهم.

راسته بازار - بازاری است واقع در امتداد یک راه پیاده مهم.

بازار سرپوشیده - بازاری است که سقف دارد.

بازارگاه - محوطه سربازی است که در آن به خرید و فروش کالا می پردازند.

مرکز تجاری (پاساز) - ساختمان یا مجموعه ساختمانهایی است که مغازه های فروش کالا و عرضه خدمات در آن واقع است.

میدانگاه - محوطه وسیعی است محل عبور و تقاطع مسیرهای پیاده.

۲.۱ اهمیت موضوع

پیاده روی عمده ترین طرز جابجایی افراد در داخل شهرهاست. در شهر تهران حدود نصف، و در شهرهای کوچک و متوسط تا دو سوم سفرهای درون شهری کاملاً پیاده انجام می شود. به علاوه، در سفرهایی که با وسایل نقلیه موتوری انجام می گیرد، فاصله مبدأ و مقصد تا ایستگاه، و یا تا محل پارکینگ پیاده انجام می شود. به این ترتیب، پیاده روی بخشی از همه سفرهای شهری است؛ و همه افراد، حداقل در قسمتی از طول سفرهای خود، پیاده اند.

با وجود این، نیازهای اساسی پیاده ها را در همه جا ندیده می گیرند، و به طراحی صحیح و نگهداری درست مسیرهای پیاده توجه نمی کنند. اگر منابعی را که صرف توسعه و بهره برداری مسیرهای سواره و پیاده می شود، با هم مقایسه کنیم؛ ابعاد این بی توجهی عمومی را در می یابیم. این بی توجهی ناشی از یک غفلت عمومی است، که تأمین نیازهای اساسی پیاده ها را بخشی از وظایف شهرداریها نمی داند. مثلاً، قطع ترافیک موتوری در یک نقطه از یک خیابان موجب بروز عکس العملهای جدی و قانونی می شود؛ اما، هر کس به خود اجازه می دهد که پیاده روها را غصب و مسیر پیاده ها را سد کند.

پیاده روی نه تنها هنوز هم خوشبختانه اصلی ترین طرز جابجایی افراد در داخل شهرهای ماست، بهترین شیوه نیز هست. پیاده روی در مقایسه با سایر انواع وسایل نقلیه دارای مزایای زیر است:

- منابع انرژی غیر قابل تجدید را مصرف نمی کند.
- محیط زیست شهر را به هم نمی زند و آلوده نمی کند. اگر پیاده روی را جانشین سفرهای کوتاهی کنند که با اتومبیل انجام می گیرد، آلودگی هوا به نسبتی بسیار بیشتر از مجموع طول سفرهای حذف شده اتومبیلها کاهش می یابد زیرا، میزان آلوده سازی وسایل نقلیه موتوری در شروع حرکت و با موتور سرد، در سرعتهای کم، هنگام درجا کار کردن، و در تغییر سرعت دادن بسیار زیادتر است.
- هزینه تأمین شبکه مناسب پیاده روی در مقایسه با سایر وسایل نقلیه ناچیز است.
- مسیرهای پیاده فضاهای طبیعی شهری اند و عموماً جای جداگانه ای نمی گیرند.
- پیاده روی قابل اتکا است و افراد می توانند سر موعد به کار خود برسند.
- توجه به پیاده روی در جهت توزیع عادلانه دسترسی به امکانات شهری عمل می کند در مقابل، توجه به اتومبیل سواری، آنهایی را که به این وسیله نقلیه دسترسی ندارند (بی ماشینها، نوجوانان، و سالمندان)، از دسترسی به امکانات شهری محروم می سازد.
- پیاده روی به سلامت و نشاط افراد کمک می کند.
- پیاده روی به فضاهای شهری جنب و جوش و حرکت می بخشد.
- شهرهای ما، مخصوصاً با توجه به عوامل زیر، عموماً برای پیاده روی مناسب است:
- تراکم زیاد جمعیت و فاصله کوتاه سفرهای درون شهری
- آب و هوای معتدل و بارش اندک در اکثر شهرها
- قرار گرفتن اکثر شهرها در دامنه های هموار
- جمعیت جوان

۳.۱ سیاست توجه به پیاده روی

در تعیین الگو برای اسکانهای جدید و در طرح ریزی شهرهای جدید، در ساماندهی شهرهای موجود، در تخصیص منابع مالی برای توسعه شبکه راههای شهری و در بازسازی و بهسازی آنها، و همچنین در تدوین مقررات و ضوابط شهری؛ باید به پیاده روی به عنوان

اصلی ترین شیوه جابه جایی درون شهری و مناسب ترین شیوه برای سفرهای کوتاه و متوسط بالاترین اولویت داده شود. همین اولویت را نیز برای نگهداری، مرمت، و بهسازی مسیرهای پیاده موجود منظور دارند از طریق بهبود شبکه پیاده روی و توجه به نیازهای پیاده ها، شهرها باید سعی کنند که تعداد بیشتری از سفرهای کوتاه و متوسط شهری پیاده انجام گیرد تا از بار وسایل نقلیه جمعی و همچنین از میزان ترافیک موتوروی خیابانها کاسته شود.

بهبود ایمنی پیاده ها را باید به عنوان عامل جهت دهنده به مطالعات ترافیکی و ساماندهی شهر در نظر بگیرند، و سایر اصلاحات ترافیکی را در این جهت هماهنگ کنند زیرا:

- شهری که پیاده ها در آن احساس ایمنی نکنند، صرف نظر از نحوه جابجایی، فاقد محیط شهری مطلوب است.
- بهبود وضعیت عبور پیاده ها در شهر، نیازمند سیاستها و اقداماتی است که همانها سایر جنبه های محیط زیست شهری را نیز بهبود می دهد.
- در شهرهای کوچک و متوسط، حدود ۷۵ درصد سفرها پیاده انجام می شود.
- با تشویق پیاده روی، تعداد زیادی از سفرهای کوتاه و متوسط که در حال حاضر با وسایل نقلیه همگانی انجام می شود، پیاده انجام خواهد شد به این ترتیب، از بار مالی شهر در کمک به سیستمهای حمل و نقل همگانی کاسته می شود.

۴.۱ کاربرد

رعایت ضوابط و رهنمودهای تعیین شده در این بخش در موارد زیر ضروری است:

- تعیین الگو و ضوابط و مقررات برای اسکانهای جدید
- تهیه طرحهای توسعه و عمران و تفصیلی شهرها
- طرح ریزی شهرها، شهرکها، و سایر مجتمعهای زیستی
- ساماندهی، بهسازی و نوسازی بافتهای پر
- توسعه، نوسازی، و بهسازی راهها و خیابانهای موجود
- ایجاد و توسعه سیستمهای کنترل ترافیک، و اصلاح تقاطعها
- تدوین مقررات و ضوابط شهری
- دخل و تصرف در شبکه راهها و معابر برای کشیدن خطوط تأسیسات شهری
- نظارت بر اجرای کارهای ساختمانی در داخل شهرها

۵.۱ نیازهای اصلی پیاده‌ها

برنامه‌ریزی، طراحی، و نگهداری مسیرهای پیاده باید با توجه به پنج عامل زیر انجام گیرد:

- پیوستگی
- کوتاهی
- زیبایی و امنیت
- ایمنی
- راحتی

۱.۵.۱ پیوستگی

پیاده‌ها به شبکه پیوسته‌ای نیاز دارند که همه مبداها را به همه مقصدها، بدون وقفه و بریدگی، ارتباط دهد پیوستگی شبکه پیاده‌روی را به کمک معیارهای زیر می‌سنجند:

- آیا شبکه پیاده کلیه مبداها را به کلیه مقصدها ارتباط می‌دهد (کامل یا ناقص بودن شبکه)؟
- آیا در نقاطی از شبکه، مسیر پیاده‌ها قطع نمی‌شود، و یا کیفیت آن، به طور موضعی، افت نمی‌کند (تعداد قطع شدن‌ها و اقتهای موضعی کیفیت)؟
- آیا پیاده‌ها به بیش از یک مسیر قابل قبول دسترسی دارند (تعداد مسیرهای جانشین برای یک مسیر معین)؟

در موارد زیر شبکه پیاده‌روی پیوستگی خود را از دست می‌دهد:

- قطع مسیر پیاده‌ها توسط راههای شریانی بدون در نظر گرفتن پیاده‌گذر مناسب
- اشغال سطح پیاده‌رو هنگام اجرای کارهای ساختمانی
- اشغال سطح پیاده‌رو توسط وسایل نقلیه موتوری و دوچرخه‌ها
- کندن پیاده‌روها برای کارهای تأسیسات شهری
- اشغال پیاده‌رو توسط دستفروشان
- اشغال تمام یا قسمتی از سطح پیاده‌رو با قراردادن ناصحیح اثاثه (مبلمان) و تجهیزات شهری؛ نظیر باجه تلفن، ایستگاه اتوبوس، و درخت
- قطع مسیر پیاده توسط موانع طبیعی مانند رودخانه، مسیل، و تپه
- خرابی کف پیاده‌روها به نحوی که پیاده‌ها ناچار شوند به داخل سواره‌رو بروند

- در نظر نگرفتن پیاده‌رو در پلها و تونلها
- پله‌ای ساختن مسیر پیاده و یا ایجاد بریدگی در آن به نحوی که معلولین جسمی یا وسیله خود یا بدون آن قادر به عبور نباشند

۲.۵.۱ کوتاهی

پیاده‌ها نسبت به فاصله‌ها فوق‌العاده حساس‌اند؛ و عموماً کوتاهترین مسیر را انتخاب می‌کنند. مسیرهای بهتر ولی طولانیتر معمولاً مورد استفاده قرار نمی‌گیرند پس، باید سعی کنند که مسیرهای پیاده مورد نظر تا حد امکان به کوتاهترین مسیر نزدیک باشد. کوتاهی مسیرهای پیاده را با معیار زیر می‌سنجند:

نسبت طول واقعی مسیر به طول خط مستقیمی که بین مبدأ و مقصد کشیده شود (نسبت طولانی شدن).

به علل زیر، مسیرهای پیاده از کوتاهترین مسیر فاصله می‌گیرد:

- طرح شبکه راهها براساس نیازهای ترافیک موتوری و بی‌توجهی به مسیرهای پیاده در طرح آنها
- تراکم کم جمعیت
- عرض زیاد خیابانها
- میدانها و تقاطعهای وسیع
- در نظر نگرفتن پیاده‌گذر و یا ناهجا قرار دادن آن
- قطع مسیرهای پیاده به نحوی که پیاده‌ها ناچار به استفاده از مسیرهای دورتر می‌شوند
- احساس عدم امنیت در مسیرهای کوتاه به نحوی که پیاده‌ها، در اوقات خلوت ناچار به استفاده از مسیرهای دورتر می‌شوند

۳.۵.۱ زیبایی و امنیت

پیاده‌ها در اوقات خلوت، خود را کاملاً بی‌دفاع حس می‌کنند، و به مسیرهایی نیاز دارند که در آنها احساس امنیت کنند به علاوه، اگر مسیر پیاده‌ها جذاب باشد، تعداد بیشتری از آن استفاده می‌کنند، و سفرهای طولانیتری پیاده صورت می‌گیرد. زیبایی و امنیت مسیرهای پیاده را با معیارهای زیر می‌سنجند:

- آیا در اوقات خلوت، پیاده‌ها مسیر امنی که کوتاهی آن قابل قبول باشد در اختیار دارند (تعداد مسیرهای جانشین امن)؟

- آیا پیاده‌ها در معرض دید سواره‌ها و یا استفاده‌کنندگان از بناهای اطراف قرار دارند (وضعیت دید)؟

- آیا در مسیرهای پیاده امکان پنهان شدن افراد ناباب وجود دارد (تعداد مخفیگاههای بالقوه)؟

- آیا روشنایی مسیرهای پیاده کافی است (وضعیت روشنایی)؟

- آیا محیط اطراف مسیر یکنواخت است یا تغییر می‌کند (تعداد تغییر محیط)؟

- آیا مسیر از داخل فضاهای متباین و متنوع شهری می‌گذرد (تعداد تغییرات در فضاهای اطراف مسیر)؟

- آیا بناها و مناظر زیبایی در دید پیاده‌ها قرار دارد (تعداد بنا و مناظر زیبا)؟

- آیا تنگی فضایی که مسیر پیاده‌ها از داخل آن می‌گذرد، به پیاده‌ها احساس گرفتگی و خفگی نمی‌دهد؟ برعکس، آیا فراخی بیش از حد این فضا ارتباط شخص با فضا را چنان ضعیف نمی‌کند که پیاده‌ها به‌تازده شده و احساس ترس کنند (نسبت ارتفاع بناهای اطراف به عرض فضا)؟

- آیا کاربریهای اطراف مسیر پیاده، پیاده‌روی را دلچسب می‌کند (طولی از مسیر که از داخل فضاهای تجاری پر جنب و جوش مطلوب پیاده‌ها می‌گذرد)؟

- آیا امتداد مسیر پیاده یکنواخت و خسته‌کننده نیست (قرارگیری افقی و قائم مسیر)؟

- آیا به منظرسازی اطراف مسیر توجه شده است (منظرسازی)؟

- آیا از مسیر و فضاهای اطراف آن به خوبی نگهداری می‌شود و آنها را به موقع نظافت می‌کنند (وضعیت نگهداری و نظافت)؟

به علل زیر مسیرهای پیاده زیبایی و امنیت پیدا نکرده، یا آنها را از دست می‌دهند:

- طرح مسیرهای پیاده بدون توجه کافی به فضاهای شهری، یا در نظر نگرفتن

نیازهای اساسی پیاده‌ها در طراحی این فضاها

- طرح نادرست مسیرهای پیاده به نحوی که در آنها مخفیگاه درست می‌شود

- عدم تأمین روشنایی کافی

- عدم توجه به جزئیات عملکردی، از نظر رعایت نیازهای پیاده‌ها

- عدم توجه به جزئیات ساختمانی
- کف سازی نامناسب که نگهداری و نظافت و تعمیر آن آسان نیست.
- قرار دادن اثاثه شهری نامتناسب و نابجا
- یکی گرفتن زیباسازی با تزیینات زاید
- قرار دادن اثاثه شهری که نظافت آنها عملی و آسان نیست.
- درختکاری و گلکاری بدون نقشه و بدون توجه به عملی بودن مراقبت از آنها
- چراغانیهای بی تناسب
- رنگ آمیزیهای نابجا و رنگ آمیزیهایی که زود کثیف شده، و شستن مرتب آنها عملی نیست.
- جلوگیری نکردن از توقف افراد بیکاره یا مزاحم در مسیرهای پیاده
- غفلت در نظافت مرتب مسیرهای پیاده، مخصوصاً مسیرهای دور از چشم، که زیاد مورد استفاده قرار نمی گیرد.

۴.۵.۱ ایمنی

پیاده ها، به دلیل حساسیت نسبت به فاصله، معمولاً کوتاهترین مسیر را انتخاب می کنند؛ حتی اگر ایمنی این مسیر کافی نباشد به این دلیل، اگر اختلاف طول مسیر ایمن با کوتاهترین مسیر زیاد است، گاهی لازم می شود که به طریق فیزیکی مانع استفاده پیاده ها از کوتاهترین مسیر شوند ایمنی مسیرهای پیاده را با معیارهای زیر می سنجند:

- عرض عبور پیاده ها
- سرعت حرکت وسایل نقلیه موتوری
- حجم ترافیک وسایل نقلیه موتوری
- آیا مسیرهای پیاده از مسیرهای سواره مجزا است (طولی از مسیر پیاده که از سواره رو جدا نیست)؟
- آیا پیاده گذرها با توجه به سرعت ترافیک موتوری طراحی شده و ایمنی کافی دارند (تعداد پیاده گذرهای ناایمن)؟
- آیا به دلیل عدم پیوستگی و یا ناامنی، پیاده ها ناچار نمی شوند که در قسمتهایی از مسیر به داخل سواره رو بروند (تعداد و طول نقاطی از مسیر که پیاده ها ناچار به استفاده از سواره رو می شوند)؟
- آیا عبور پیاده ها از عرض خیابانهای شریانی تنظیم شده است (نحوه تنظیم

عبور پیاده‌ها از عرض خیابان؟

- آیا راههای شریانی درجه ۱ چنان طرح شده‌اند که دسترسی پیاده‌ها و ایستادن آنها در کنار این راهها عملی نباشد (وضعیت کنترل دسترسی پیاده‌ها به این راهها)؟

- آیا از استفاده غیرمجاز موتورسیکلت، دوچرخه و گاهی وسایل نقلیه موتوری از مسیرهای پیاده جلوگیری می‌شود (وضعیت اعمال مقررات)؟

- آیا مسیرهای پیاده هموار است، و در آنها دست‌انداز و پله و گودال در آن وجود ندارد (تعداد چنین نقاطی در طول مسیر)؟

- آیا در کنار مسیرهای پیاده جوبهای سرباز وجود دارد (طولی از مسیر که فاصله بین جوب و پیاده‌رو کمتر از ۵ متر است)؟

- آیا دید متقابل وسایل نقلیه موتوری و پیاده‌ها کافی است (تعداد نقاطی که دید محدود است)؟

به علل زیر از ایمنی مسیرهای پیاده کاسته می‌شود:

- طبقه‌بندی نشدن راهها به شریانی و محلی، و مشخص نبودن این طبقه‌بندی برای پیاده‌ها و رانندگان وسایل نقلیه موتوری

- عرض عبور زیاد برای پیاده‌ها، در عبور از عرض سواره‌رو

- عدم پیوستگی و کافی نبودن عرض مسیرهای پیاده، که پیاده‌ها ناچار به استفاده از سواره‌رو می‌شوند

- تنظیم نشدن عبور پیاده‌ها از عرض راههای شریانی

- طراحی نادرست پیاده‌گذرها و مخصوصاً بی‌توجهی به سرعت ترافیک موتوری و عرض عبور در طراحی آنها

- عدم تأمین روشنایی مسیرهای پیاده، مخصوصاً در پیاده‌گذرها

- نبود مراقبت و نگهداری از مسیرهای پیاده

- عدم رعایت ضوابط ایمنی و کنترل ساختمان در ساختمان‌سازیهای واقع در کنار مسیر، و خطر سقوط اشیاء سنگین و ریزش گودبرداریها

- وجود جوبهای سرباز کنار خیابانها

- پارکینگ حاشیه‌ای یا درختکاری که جلوی دید متقابل وسایل نقلیه موتوری و پیاده‌ها را می‌گیرد

۵.۵.۱ راحتی

مسیر راحت مشوق پیاده روی است. راحتی مسیر را با معیارهای زیر می سنجند:

- تندی شیب طولی مسیر در سربالاییها (طول و شیب طولی قسمتهایی از راه با شیب طولی بیش از ۵ درصد)
- هموار و محکم بودن، و لغزنده نبودن کف مسیر (وضعیت کف سازی)
- وجود شیب راه و عرض کافی برای عبور معلولین جسمی
- عرض کافی با توجه به میزان ترافیک پیاده (کیفیت عبور پیاده)
- تغییر ارتفاع ناگهانی (پله های منفرد در جاهایی که انتظار آن نمی رود).
- وضعیت تخلیه آب بارش
- نحوه محافظت پیاده ها در مقابل برف و باران و باد و تابش آفتاب

طرح شبکه‌های پیاده‌روی

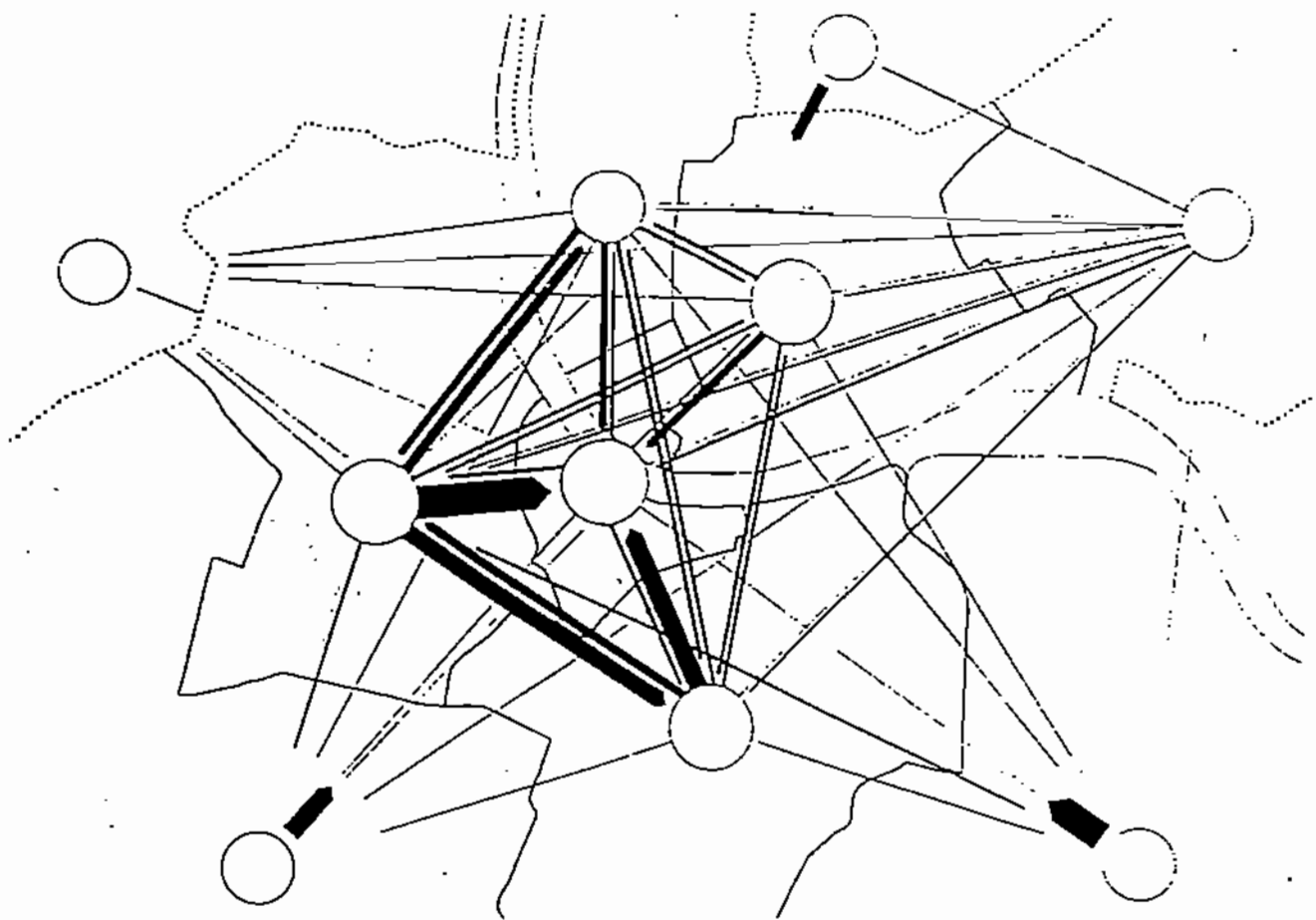
۱.۲ خطوط تمایل پیاده‌روی

پیاده‌ها بیش از هر چیز به مسیر کوتاه علاقه دارند، و نسبت به افزایش فاصله حساسیت فراوان نشان می‌دهند. کوتاه‌ترین مسیر معمولاً همان مسیری است که عملاً مورد استفاده اغلب پیاده‌ها قرار می‌گیرد. بنابراین، در طرح‌ریزی شهر و توسعه شبکه‌های پیاده‌روی تعیین خطوط تمایل سفرهای پیاده برای جاذبه‌های مهم ضروری است.

خطوط تمایل پیاده برای هر جاذبه، مجموعه خط‌های مستقیمی است که مراکز مبداهای مختلف را به مرکز جاذبه مورد نظر وصل می‌کند؛ و ضخامت هر خط نمایش تعداد سفرهایی است که پیاده انجام می‌شود (شکل ۱).

اگر مطالعات جامع حمل و نقل و ترافیک انجام شده باشد، معمولاً می‌توان خطوط تمایل پیاده‌ها را از آنها استخراج کرد. در صورت نبودن چنین مطالعاتی، برای ترسیم خطوط تمایل سفرهای پیاده، از روش زیر می‌توان استفاده کرد:

اول) با استفاده از اطلاعات موجود و یا آمارگیری نمونه‌ای در محل جاذبه‌های



شکل ۱ نمونه رسم خطوط تمایل برای پیاده روی

مهم پیاده واقع در سطح شهر، تصویری از خصوصیات اقتصادی، اجتماعی و جمعیتی پیاده ها و همچنین از خصوصیات سفرهای پیاده به دست آورید برای این منظور، معمولاً (بر حسب تعداد گروههایی که طبقه بندی می شوند و همچنین بر حسب تعداد منظورهای سفری که در نظر می گیرند) ۲۰۰ تا ۳۰۰ نمونه در هر محل کافی است. در شهرهای جدید، سفرسازی جاذبه ها و رفتارسنجی پیاده ها را با استفاده از جمعیت های مشابه به دست آورند

دوم) محدوده مورد مطالعه را قطعه بندی کنید (معمولاً ۱۰ تا ۲۰ قطعه) و تعداد سفرهای پیاده تولید شده در هر قطعه را براساس اطلاعات به دست آمده در ردیف اول برآورد کنید

سوم) جاذبه های مهم پیاده ها را شناسایی کنید، و تعداد سفرهای انجام شده از قطعات مختلف به جاذبه مورد نظر را برآورد کنید (براساس اطلاعات به

دست آمده در ردیف اول). به این ترتیب، خطوط تمایل برای گروه‌های مختلف جمعیتی به دست می‌آید.

چهارم) با ترکیب کردن خطوط تمایلی که برای گروه‌های مختلف پیاده و منظوره‌های مختلف سفر در ردیف سوم به دست آمده، مسیرهای مهم پیاده را برای جاذبه‌های مهم به دست آورید.

پنجم) با ترکیب مسیرهای پیاده‌ای که به جاذبه‌های مهم منتهی می‌شود، شبکه اصلی پیاده‌روی را تعیین کنید.

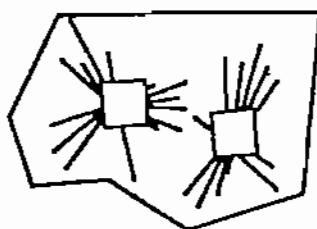
شکل ۲ مراحل فوق را نشان می‌دهد.

در قسمت‌های محدودی از شهر که پیاده‌ها از داخل میدانگاه وسیع و باز عبور می‌کنند، برای تعیین مسیرهای پیاده در داخل میدانگاه، می‌توان احداث مسیرها را مدنی به تعویق انداخت و امتداد آنها را از روی رد پای باقیمانده در روی زمین تعیین کرد.

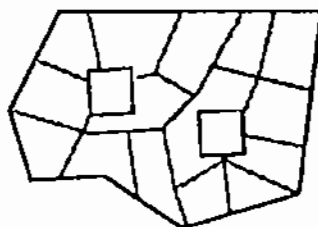
۲.۲ شبکه پیاده‌روی و فضا‌های شهری

۱.۲.۲ آشنایی

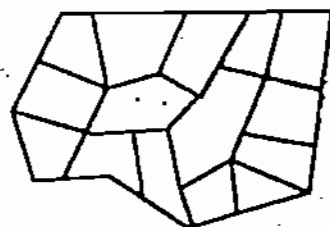
شبکه پیاده‌روی را باید به صورت یکپارچه با طراحی شهری تعیین کنند برای این منظور،



«ج» تعیین خطوط تمایل مربوط به هر جاذبه



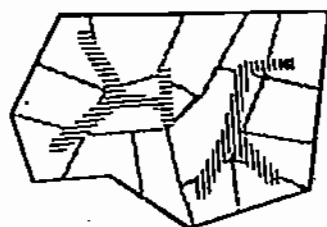
«ب» شناسایی جاذبه‌های مهم



«الف» قطعه‌بندی



«ه» تعیین شبکه



«د» تعیین مسیرهای منتهی شده به هر جاذبه

شکل ۲ مراحل طرح شبکه پیاده‌روی.

رعایت اصول زیر ضروری است:

- شبکه پیوسته‌ای از مسیرهای پیاده، همه بناها را از طریق کوتاهترین مسیر یا مسیر نزدیک به آن، به هم ارتباط دهد

- با توجه به حساسیت پیاده‌ها نسبت به افزایش فاصله، برای شهر تراکم ساختمانی و جمعیتی متوسط یا زیاد در نظر بگیرند؛ و توزیع مکانی کاربریها را با توجه به ارتباط آنها با یکدیگر تعیین کنند

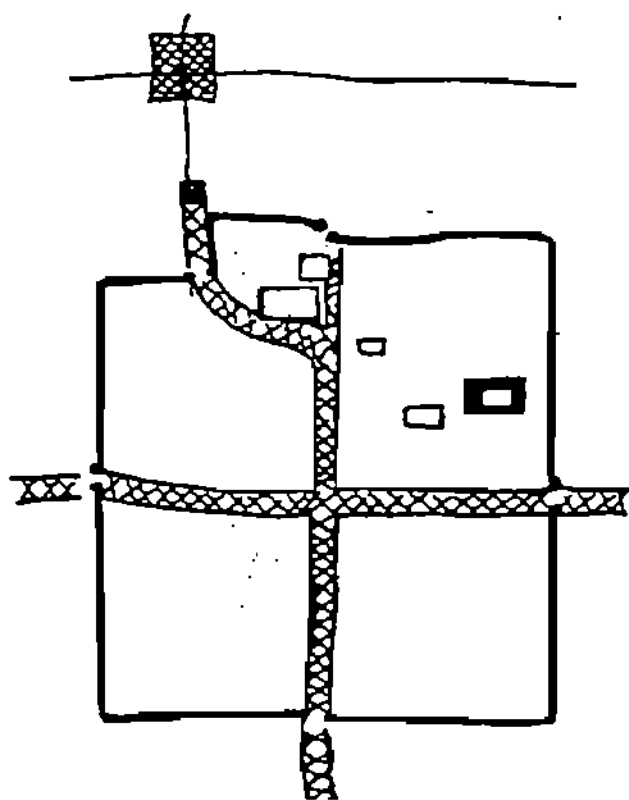
- فضاهای پرتحرک شهری نظیر مراکز خرید، بازار، بازارچه، پارک، میدانگاه، و همچنین، کاربریهای عمومی را با مسیرهای پیاده ترکیب کنند، به نحوی که مسیرهای اصلی پیاده از فضاهایی زیبا، متنوع، پر جنب و جوش، امن، و روشن بگذرند

- مسیرهای مهم پیاده را عموماً مستقل و جدا از مسیرهای سواره در نظر بگیرند، تا علاوه بر تأمین کوتاهی مسیر برای پیاده‌ها، پیاده و سواره کمترین تداخل را با هم داشته باشند

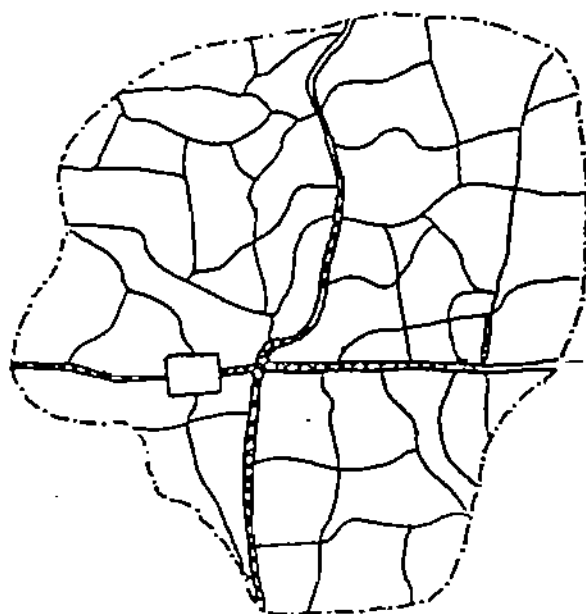
- با ترکیب کردن مسیرهای پیاده و فضاهای شهری و ساختمانها، می‌توان در طولهای قابل ملاحظه‌ای از مسیرهای اصلی؛ پیاده‌ها را در مقابل باد و باران و برف و تابش آفتاب، و همچنین گرما و سرما تا حدودی محافظت کرد

در یافته‌های قدیمی و تاریخی، چه خودرو و چه طراحی شده، اصول فوق را، کم و بیش رعایت کرده‌اند در این یافته‌ها، تراکم جمعیت با نیازهای پیاده‌روی متناسب است، و انواع کاربریها با توجه به فاصله قابل قبول پیاده‌روی قرار گرفته‌اند همچنین، مسیرهای اصلی با فضاهای شهری مانند بازار و بازارچه و میدانگاه ترکیب شده و در نتیجه مسیرهایی متنوع و پر جنب و جوش و زیبا و امن به وجود آمده است. در این یافته‌ها، سعی بر این بوده که مسیرهای پیاده و سواره (چارپایان بارکش) و مخصوصاً محل توقف چارپایان از راههای پیاده جدا باشد با قراردادن قسمتهای سرپوشیده و نیمه سرپوشیده، پیاده‌ها تا حدودی در مقابل عوارض جوی محافظت می‌شده‌اند

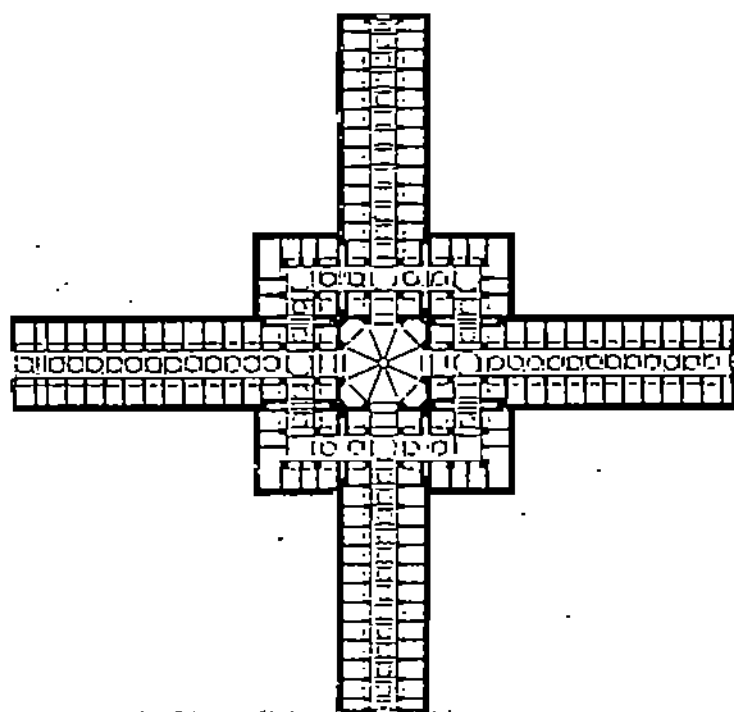
شکلهای ۳ و ۴، دو نمونه از یافته‌های قدیمی (هرات و کرمان) را نشان می‌دهد که در آنها مسیرهای اصلی پیاده در حول راسته بازارهای اصلی شهر شکل گرفته است. شکل ۵



شکل ۴ راسته بازارهای اصلی در بافت قدیمی کرمان



شکل ۳ دو راسته بازار اصلی در بافت قدیمی هرات



شکل ۵ بازار طراحی شده لار

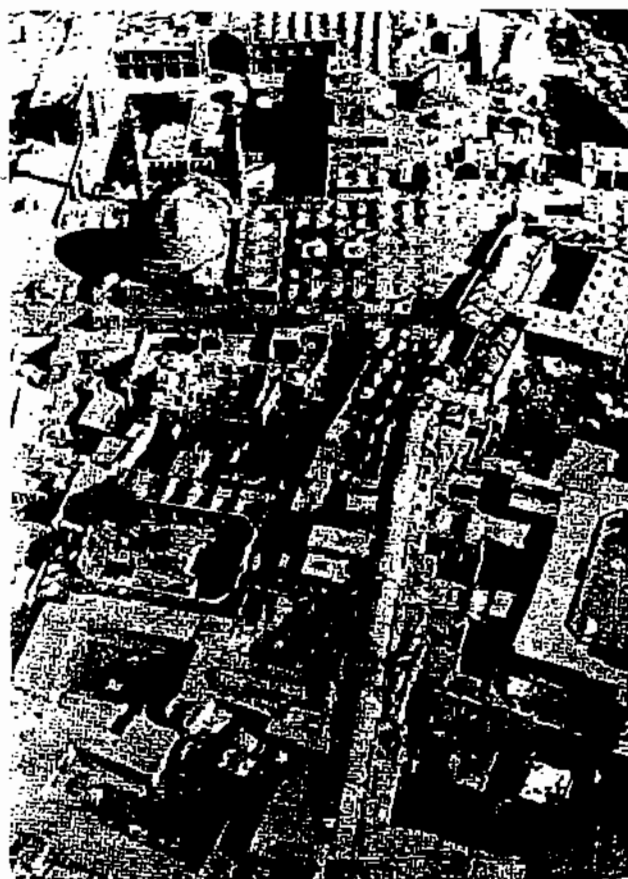
بازار طراحی شده لار؛ و شکل ۶ بخشی از بازار سرپوشیده اصفهان را نشان می دهد که به عنوان مسیر اصلی پیاده ها نیز عمل می کنند و کاربریهای مختلف شهری را به یکدیگر مرتبط می سازند شکل ۷ نمای داخلی یک بازار سرپوشیده (کرمان) را نشان می دهد.

در طراحیهای شهری جدید با تبعیت از اصولی که قبلاً در شهرهای قدیمی و تاریخی به کار گرفته می شد، سعی بر این بوده است که مسیرهای پیاده با کاربریهای شهری ترکیب شود در این طراحیها، برای پیاده ها مسیرهای میان بر کوتاه در امتدادهای مستقل در نظر می گیرند برعکس، اتومبیلهای سواری برای انجام سفرهای کوتاه ناچارند مسیرهای طولانیتری را طی کنند در همین طراحیها، پارکینگهای جمعی را در خارج از مناطق پر آمد و شد پیاده ها در نظر می گیرند. شکلهای ۸ و ۹ و ۱۰، یک نمونه از طرح شهرهای جدید با مسیرهای مستقل پیاده را نشان می دهد در شکل اول، همه شهر، و در شکلهای دوم و سوم، قسمتهایی از همان شهر نشان داده شده است. عیب اصلی چنین مسیرهایی این است که اگر جذاب و پر آمد و شد نباشند؛ پیاده ها، جز در موارد ناچاری، از آنها استفاده نمی کنند.

شکل ۱۱ نمونه ای از طراحی یک بازار جدید را نشان می دهد شکل ۱۲ ماکت یک

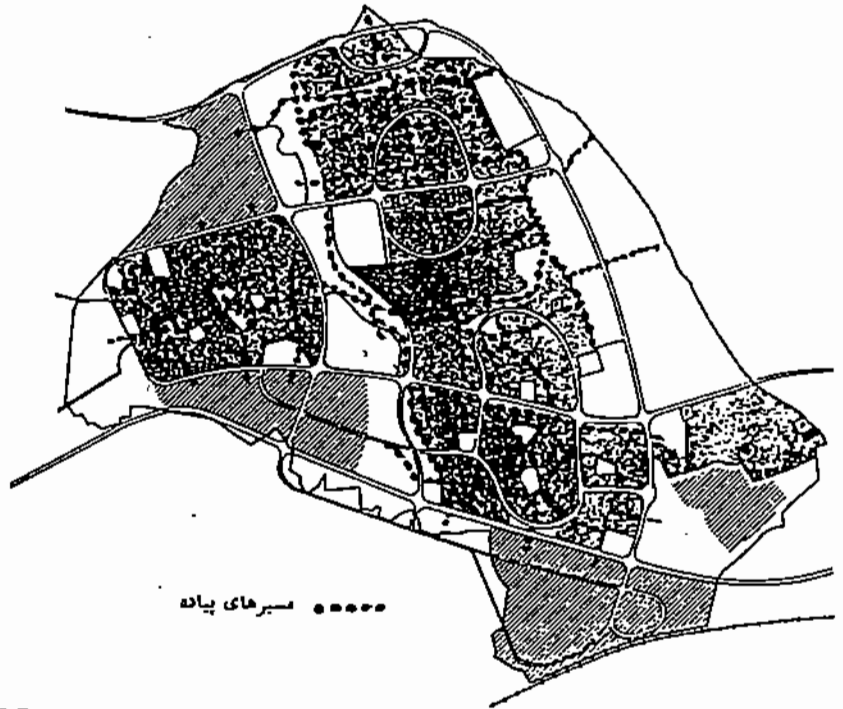


شکل ۷ فضای داخلی بازار سرپوشیده در کرمان

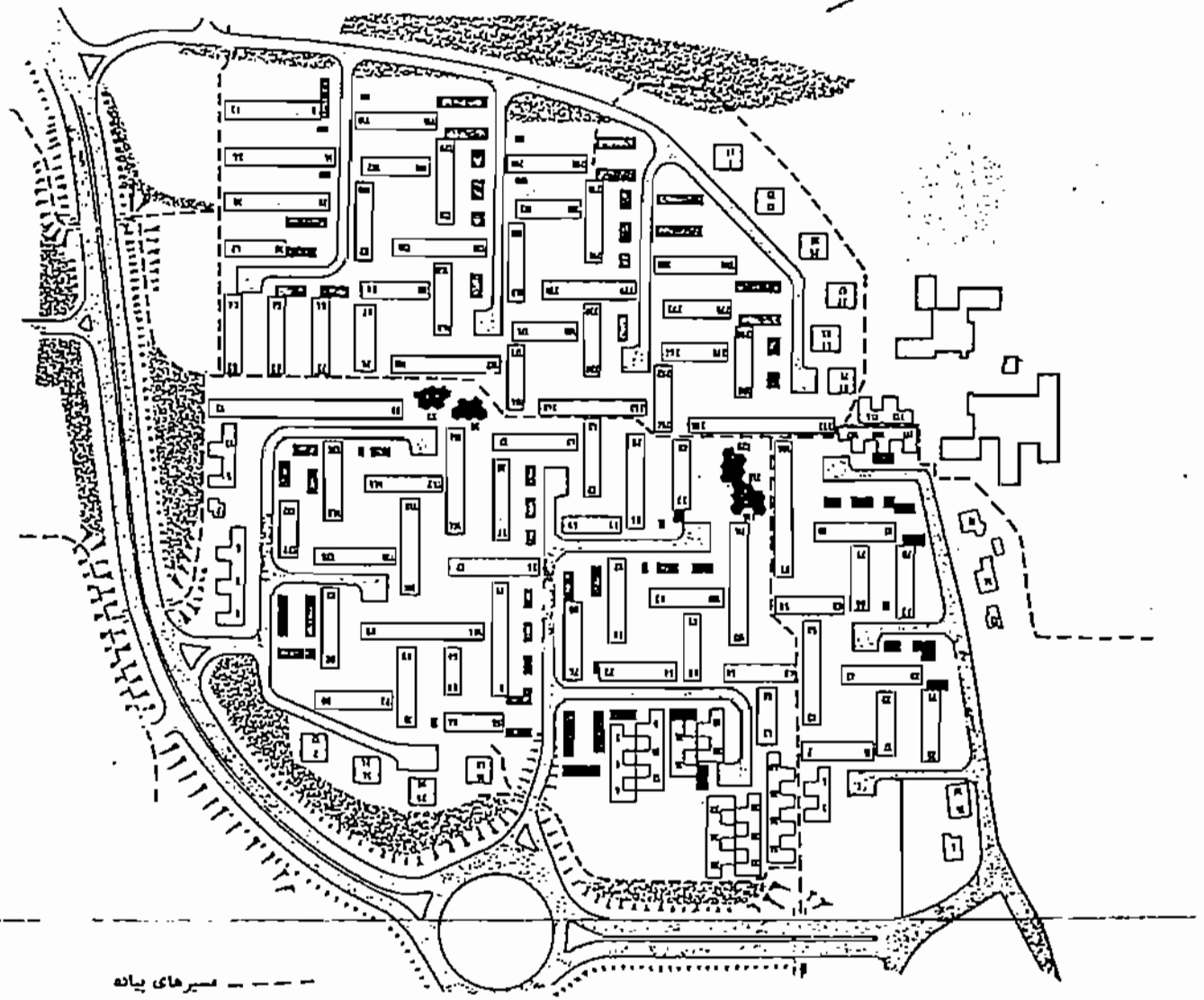


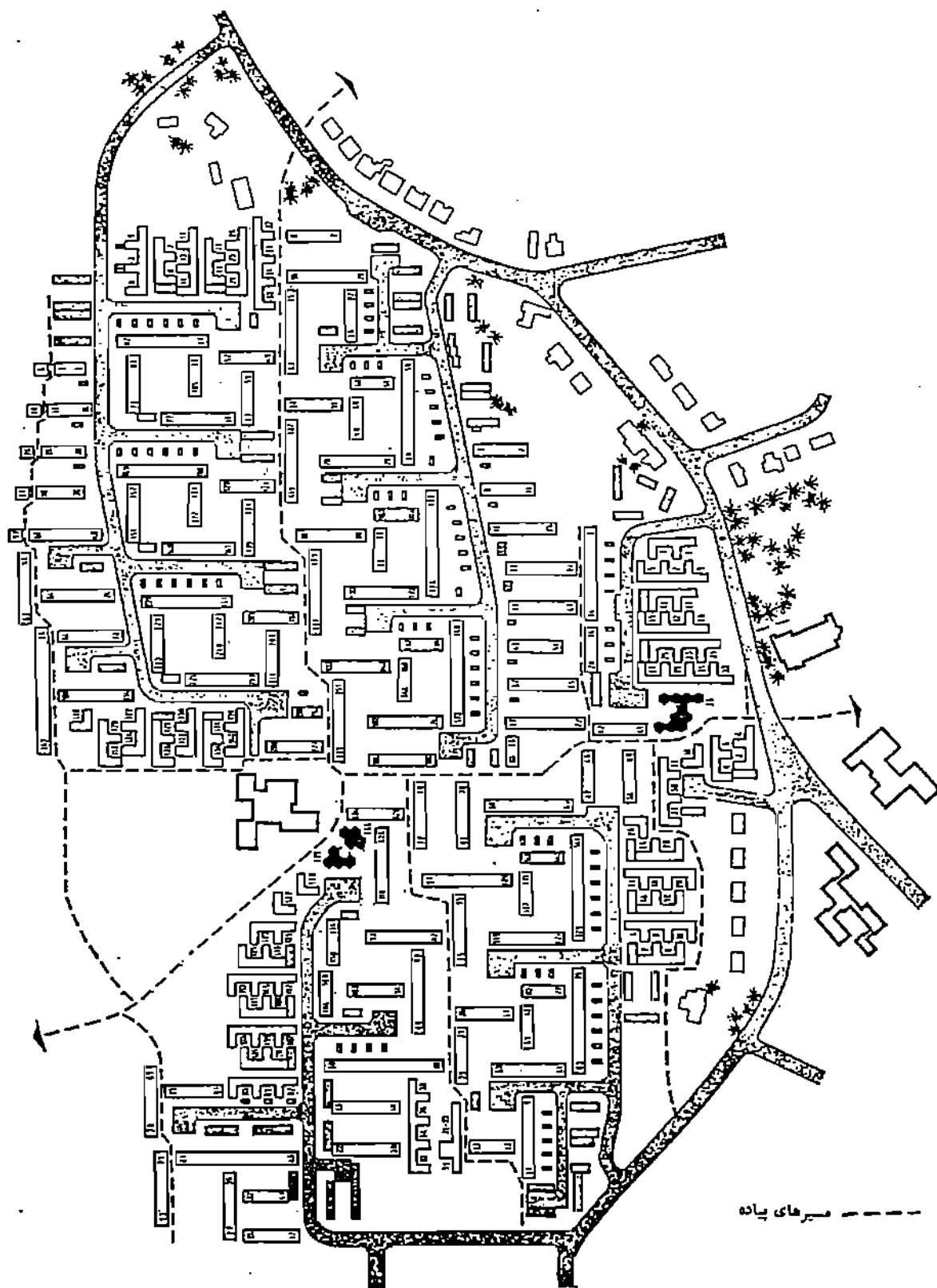
شکل ۶ بخشی از بازار سرپوشیده اصفهان

شکل ۸ نمونه یک شهر جدید با مسیرهای
مستقل پیاده در سطح شهر



شکل ۹ مسیرهای پیاده در داخل یکی از
هسته‌های شهری واقع در شهر موضوع
شکل ۸ (۱)





شکل ۱۰ مسیرهای پیاده در داخل یکی از هسته‌های شهری واقع در شهر موضوع شکل ۸ (۲)

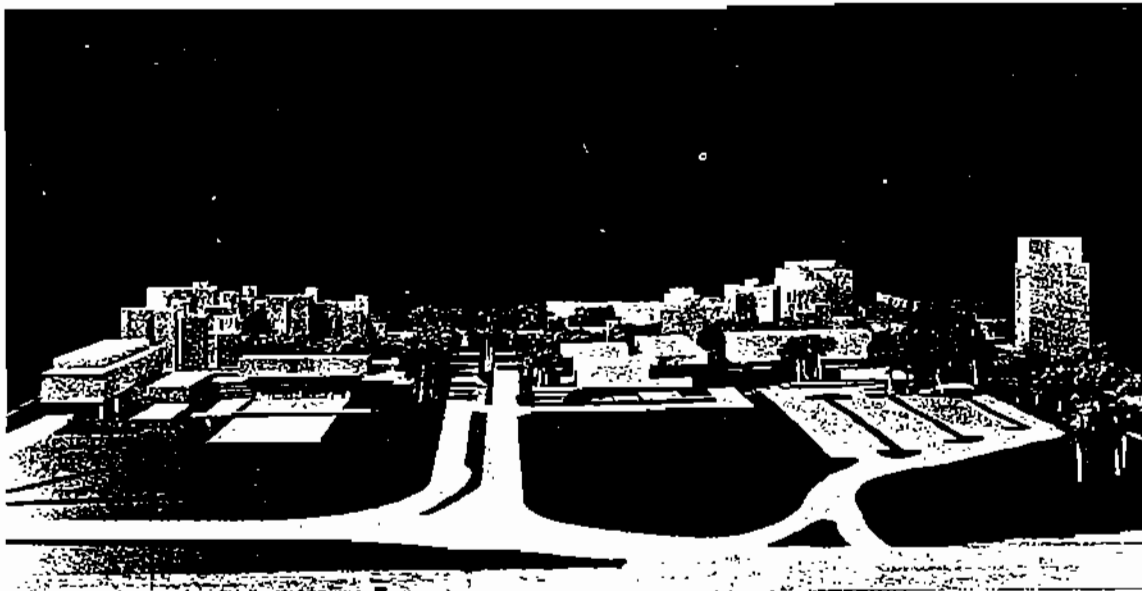


شکل ۱۱ نمونه یک بازار سرپوشیده جدید

آبادانی را نشان می‌دهد که در آن همه سفرهای داخلی متکی به پیاده‌روی است و اتومبیل‌های سواری در خارج از محدوده مخصوص پیاده‌ها توقف می‌کنند. در ظرف چندین دهه گذشته، توسعه کالبدی شهرها را عموماً بدون توجه به نیازهای پیاده‌ها و با توجه انحصاری به نیازهای اتومبیل طراحی کرده‌اند. در این طراحیها، پیاده‌ها با مشکلات مهمی به شرح زیر روبرو هستند:

– راه‌های شریانی پر ترافیک و عریض مسیرهای پیاده را قطع می‌کنند.

– خیابانهای عریض و تراکم جمعیت کم فاصله‌ها را زیاد، و پیاده‌روی را مشکل می‌سازد. عموماً، پیاده‌ها از همان امتدادهایی که برای سواره‌ها در نظر گرفته شده استفاده می‌کنند. شبکه خیابان‌کشیها غالباً به صورت خوشه‌ای بلدرختی است که به دلیل طولانی بودن مسیر، برای پیاده‌روی بسیار نامناسب است.



شکل ۱۲ ماکت یک آبادانی جدید، رفت و آمد افراد در داخل آبادانی پیاده انجام می شود.

– خیابان کشیها و پیاده‌رو سازی‌های همراه آن با فضاهای پر جنب و جوش شهری ترکیب نشده و مسیرهای پیاده عموماً طولانی و یکنواخت بوده، و پیاده‌روی از نظر روحی و جسمی خسته کننده است.

– تداخل پیاده و سواره در همه جا وجود دارد، و پیاده‌ها از حداقل ایمنی لازم برخوردار نیستند.

– مسیرهای پیاده بدون توجه به وضعیت اقلیمی و آب و هوایی طراحی شده و پیاده‌ها معمولاً در مقابل گرما و سرما و بادهای نامساعد و باران و برف و تابش آفتاب هیچ حفاظتی ندارند این توجه مخصوصاً در مناطقی که آب و هوای آنها سخت (بسیار گرم، و بسیار سرد، و بارانی) است، ضروری است.

۲.۲.۲ ضوابط

جز در مواردی که مشخصات جمعیتی آبادانی مورد نظر غیر از این را توجیه کند، در طرح شهرها و شهرکهای جدید؛ و همچنین، در ساماندهی بافتهای پر، مخصوصاً مراکز فعالیتهای شهری موجود، پیاده‌روی را باید به عنوان اصلیترین شیوه جابجایی افراد در داخل شهرها و شهرکها و مراکز در نظر بگیرند، و میزان تراکم جمعیت و تراکم ساختمانی، توزیع کاربریها، و طراحی فضاهای شهری را با توجه به اصل تعیین کنند.

حد مشخصی را نمی‌توان برای حداکثر فاصله پیاده‌روی تعیین کرد حداکثر فاصله قابل قبول پیاده‌روی کاملاً تابع منظور از سفر، وضعیت محیط پیاده‌روی، و وجود و کیفیت سایر وسایل جابجایی است. می‌توان گفت که پیاده‌ها توقع دارند بازارچه محلی و ایستگاه اتوبوس در فاصله‌ای حدود ۵۰۰ متر از محل سکونت آنها قرار داشته باشد ولی، در مورد مرکز شهر، یا پایانه اصلی وسایل جمعی فاصله بیشتری را می‌پذیرند.

به هر حال، باید در نظر داشت که تحمل پیاده‌روی افراد بر حسب سن و وضعیت سلامت آنها متفاوت است، و با مشخصات مسیر و زیبایی و تنوع فضاهای اطراف آن تغییر می‌کند پیمودن فضاهای یکنواخت و فضاهایی که انسان در آن نمی‌تواند با محیط اطراف خود ارتباط برقرار کند، پیاده‌ها را زودتر خسته می‌کند طی کردن فاصله دو ساختمان، در فضایی خالی، برای بسیاری از افراد خسته‌کننده است، حتی اگر مسافت پیاده‌روی، حدود ۵۰۰ متر باشد اما بیشتر افراد، چندین کیلومتر بازار پر جنب و جوش را بدون احساس خستگی طی می‌کنند.

به عنوان یک حد توصیه می‌شود که فاصله دورترین نقطه توسعه شهری تا مرکز آن توسعه، از حدود ۲٫۵ کیلومتر بیشتر نباشد. در طراحی و ساماندهی شهرهای بزرگ، شهر را باید به محدوده‌های نیمه خود کفا پهنه‌بندی کنند؛ به نحوی که بتوان پیاده‌روی را به عنوان یکی از شیوه‌های اصلی جابجایی، برای داخل محدوده‌ها در نظر گرفت. در این موارد سعی کنند که ضابطه فوق در داخل هر یک از محدوده‌ها رعایت شود در داخل مناطق مخصوص پیاده واقع در مراکز شهرها، توصیه می‌شود که فاصله دورترین نقطه تا ایستگاه‌های وسایل نقلیه جمعی از ۴۰۰ متر بیشتر نباشد.

شکل شبکه و مشخصات خیابانها را با توجه به نیازهای اصلی پیاده‌ها تعیین کنند؛ و در داخل مجتمعهای جدید شهری، شبکه پیوسته‌ای برای مسیرهای پیاده، در امتدادهای نزدیک به خطوط تمایل مربوط به ارتباط با کاربریهای اصلی، در نظر بگیرند.

در طراحی مراکز مهم فعالیتهای شهری، و همچنین، در طرح مسیرهای اصلی پیاده، گزینه‌های مختلفی از ترکیب مسیرهای پیاده با فضاهای شهری (نظیر بازارهای سرباز و سرپوشیده، بازارچه، پاساژ، پارک، و میدانگاه) در نظر بگیرند در این زمینه، مخصوصاً توصیه می‌شود که طراحان شهری به تجارب موجود در منطقه اقلیمی مورد مطالعه توجه کنند.

در نقاطی که موانع طبیعی نظیر رودخانه و کانال و دره، و یا موانع مصنوعی نظیر راههای شریانی عریض و پر ترافیک مسیرهای اصلی پیاده روی را قطع می کنند باید با احداث زیرگذر یا روگذر مخصوص پیاده، پیوستگی و کوتاهی مسیرهای پیاده را حفظ کنند

طراحی شهری و توزیع مکانی کاربریها را باید به نحوی انجام دهند که آمد و شد در مسیرهای اصلی زیاد باشد، و این مسیرها در اوقات زیادتری از شبانه روز از امنیت کافی برخوردار باشند

طرحها و اقداماتی که در زیر نام برده می شود، در پیوستگی و کوتاهی مسیرهای پیاده موجود و پیش بینی شده تأثیر می گذارند این تأثیرات را باید بسنجند. اگر این طرحها سبب گسستگی و طولانی شدن مسیرهای پیاده می شود، باید ترتیبات و تأسیسات لازم برای حفظ پیوستگی و کوتاهی مسیرهای پیاده را به عنوان جزئی از طرح مورد نظر تهیه و طراحی کنند، و همراه با آن اجرا نمایند:

- احداث راههای شریانی در داخل شهرها و اطراف آن
- عریض کردن خیابانها
- یک طرفه کردن خیابانها
- تنظیم حرکت پیاده ها به منظور اولویت دادن به وسایل نقلیه موتوری
- هماهنگ کردن چراغهای راهنما
- اصلاح هندسی و ترافیکی تقاطعها

در ساماندهی بافتهای پر، اختصاص دادن بعضی از خیابانهای باریک و کوچه ها به پیاده روی و ممنوع ساختن آنها را برای وسایل نقلیه موتوری (جز در موارد اضطراری) مورد توجه قرار دهند با استفاده از کوچه ها و راسته های میان بر، غالباً می توان از فاصله های پیاده روی به میزان قابل ملاحظه ای کم کرد.

ضوابط طرح

۱.۳ پیاده‌رو و راه پیاده

۱.۱.۳ موقعیت

تفاوت پیاده‌رو با راه پیاده این است که پیاده‌رو در امتداد و به موازات سواره‌رو واقع است، ولی راه پیاده امتداد مستقل و جداگانه‌ای دارد.

جز در موارد استثنایی، در هر دو طرف کلیه راههای شهری باید پیاده‌رو در نظر بگیرند. در هر دو طرف کلیه پلهایی که در راههای شهری ساخته می‌شود، باید مطابق ضوابط تعیین شده در بند ۲۰۱۲ بخش ۳، «اجزای نیم‌رخهای عرضی» پیاده‌رو در نظر بگیرند.

پیاده‌رو باید به طور فیزیکی از سواره‌رو و همچنین از دوچرخه‌رو جدا باشد. ارتفاع جدول جداکننده پیاده‌رو و سواره‌رو باید حداقل ۱۵ سانتیمتر باشد، تا پیاده‌ها در مقابل ورود احتمالی وسایل نقلیه به پیاده‌رو محافظت شوند.

دوچرخه‌رو را باید با در نظر گرفتن حاشیه‌ای به عرض حداقل ۰.۵ متر، یا با اختلاف

ارتفاع (جدول) از پیاده‌رو مجزا کنند در مورد اخیر، کف دو چرخه‌رو باید حداقل ۵ و حداکثر ۱۰ سانتیمتر کوتاهتر از کف پیاده‌رو باشد

در آبادانیهای جدید نباید از جوب برای تخلیه آب بارش استفاده کنند اگر جوب وجود دارد، بین لبه پیاده‌رو و جوب باید حاشیه‌ای، حداقل به عرض ۰.۵ متر و بهتر است به عرض ۱.۰ متر، در نظر بگیرند؛ تا احتمال سقوط پیاده‌ها در جوب کم شود

در موارد زیر، راههای پیاده در نظر می‌گیرند:

- ایجاد ارتباط میان‌بر بین کاربریها
- ایجاد مناطق مخصوص پیاده‌ها نظیر مراکز شهرها، پارکها، و میدانها
- جداساختن مسیرهای پیاده و سواره
- راههای تفریحی در امتداد رودها و دره‌ها و دامنه‌ها و در سایر مناطق طبیعی
- ایجاد ارتباط بین ساختمانهای یک کاربری نظیر مسیرهای پیاده واقع در داخل دانشگاهها و مجتمعهای مسکونی

۲.۱.۳ پلان و نیمرخ طولی

برای پیاده‌ها کوتاهی مسیر اهمیت بسیار دارد، و مسیرهای بهتر ولی طولانیتر عملاً مورد استفاده قرار نمی‌گیرد بنابراین، امتداد راههای پیاده باید نزدیک به مستقیم بوده، منطبق و یا نزدیک به کوتاهترین مسیر باشد اما امتداد مستقیم طولانی، یکنواخت و از نظر روحی خسته کننده است. برای رفع یکنواختی مسیر، قسمتهای مستقیم را با پیچهای ملایم به یکدیگر وصل می‌کنند

با استفاده مناسب از عوارض زمین و طراحی فضای سبز، در اطراف راه پیاده فضاهای متنوع و متباین ایجاد می‌کنند

شیب طولی یکدست برای پیاده‌روی یکنواخت و خسته کننده است، اگر عوارض زمین اجازه دهد، به منظور ایجاد تنوع فضایی، بهتر است که شیبهای طولی ملایم و تند را با یکدیگر ترکیب کنند

پیاده‌رو در امتداد راه واقع است و نیمرخ طولی آن از نیمرخ طولی راه تبعیت می‌کند

پس، نیمرخ طولی خیابان شریانی درجه ۲ و خیابانهای محلی را باید با رعایت حال پیاده‌ها تعیین کنند. از این نظر شیب طولی این خیابانها ۵ درصد یا کمتر توصیه می‌شود ولی، اگر طول شیب‌دار از ۲۰۰ متر کمتر است، می‌توان شیب طولی را تا ۷ درصد گرفت. همین ضوابط را باید در طرح نیمرخ طولی راههای پیاده رعایت کنند.

از نظر رعایت حال معلولین جسمی و راحتی سایر پیاده‌ها، پیاده‌رو و راه پیاده‌ای که عرض آن ۴۰ متر یا کمتر است نباید پله داشته باشد. در هیچ مقطعی، اختلاف ارتفاع ناگهانی نباید از ۳ سانتیمتر بیشتر شود.

اختلاف ارتفاع بیش از ۳ سانتیمتر باید توسط شیرازه انجام شود. شیب طولی شیرازه نباید از ۱۰ درصد بیشتر باشد. این شیب بهتر است از ۸ درصد بیشتر نباشد.

در پیاده‌روها و راههای پیاده عریض‌تر از ۴۰ متر، می‌توان مطابق ضوابط تعیین شده در بند ۸.۳.۳ پله گذاشت. در این صورت، برای رعایت حال معلولین جسمی، باید قسمتی از مسیر را که عرض آن از ۱٫۲۵ متر کمتر نیست، به صورت شیرازه، با شیب طولی تعیین شده در بالا، در نظر بگیرند.

در هر حالت، باید از گذاشتن پله‌های منفرد در مسیر پیاده‌ها خودداری کنند چون تشخیص این پله‌ها برای بعضی از پیاده‌ها مشکل است. به علاوه، معمولاً نظافت و نگهداری پله‌های منفرد فراموش می‌شود.

عموماً، در نحوه برخورد راههای اتصالی و پیاده‌روها سهل‌انگاری می‌شود، و محل برخورد آنها به صورت پله در می‌آید، و پیاده‌رو را برای معلولین جسمی غیرقابل عبور می‌کند. پله‌ای شدن ناگهانی پیاده‌رو ایمنی سایر پیاده‌ها را نیز تهدید می‌کند. برای جلوگیری کردن از این امر، شهرداریها باید ضوابطی را که در بخش «دسترسیها» تعیین شده، هنگام صدور گواهی پایان کار ساختمان رعایت و کنترل کنند.

۳.۱.۳ عرض

عرض مفید پیاده‌رو و راه پیاده در مناطق مسکونی پرتراکم نباید از ۱٫۵ متر و در مناطق مسکونی کم‌تراکم و یا با تراکم متوسط نباید از ۱٫۲۵ متر کمتر باشد. در مناطق تجاری، این

عرض نباید از ۲٫۰ متر کمتر باشد

حداقل عرضهایی که در بالا تعیین شده بر این فرض است که بین لبه پیاده‌رو یا راه پیاده و نزدیکترین دیوار، جوب، بریدگی با اختلاف ارتفاع بیش از ۲۰ سانتیمتر، ردیف درختکاری، و سایر موانعی که مزاحم عبور پیاده‌هاست؛ حداقل ۰٫۵ متر حاشیه وجود دارد. اگر چنین حاشیه‌ای در یک طرف وجود ندارد، ۰٫۵ متر، و اگر در هر دو طرف وجود ندارد، ۱٫۰ متر به حداقلهای فوق باید اضافه کنند.

مثلاً، اگر در یک طرف پیاده‌رو دیوار وجود دارد، حداقل عرض در مناطق مسکونی کم تراکم نباید از ۱٫۷۵ متر کمتر باشد؛ و اگر در طرف دیگر همین پیاده‌رو جوب وجود دارد، عرض فیزیکی پیاده‌رو در همین مناطق نباید از ۲٫۲۵ متر کمتر باشد.

اگر ارتفاع جدول واقع در کنار پیاده‌رو ۲۰ سانتیمتر یا کمتر است، در نظر گرفتن اضافه عرض از بابت وجود جدول ضروری نیست. مثلاً، در مناطق مسکونی کم تراکم، اگر در یک طرف پیاده‌رو دیوار ساختمان و در طرف دیگر آن جوبهای مرسوم قرار داشته باشد، عرض پیاده‌رو را نباید از ۲٫۲۵ متر (۰٫۵ + ۰٫۵ + ۱٫۲۵) کمتر بگیرند. اگر به جای جوب واقع در یک طرف همین پیاده‌رو، جدول بگذارند، در نظر گرفتن اضافه عرض از بابت جدول ضروری نیست، و حداقل عرض پیاده‌رو ۱٫۷۵ متر (۰٫۵ + ۱٫۲۵) تعیین می‌شود. اگر در همین منطقه، بین جوب و پیاده‌رو، و همچنین بین پیاده‌رو و دیوار ساختمانها، حاشیه‌ای، هر یک به عرض حداقل ۰٫۵ متر، در نظر بگیرند، حداقل عرض پیاده‌رو ۱٫۲۵ متر تعیین می‌شود. برای توضیحات بیشتر در مورد عرض مفید پیاده‌رو به بند ۷٫۵ بخش مبانی رجوع کنید.

عرضهای فوق حداقلهایی است که صرف‌نظر از مقدار ترافیک پیاده‌ها باید رعایت شود. اگر حجم ترافیک واقعی (که با شمارش در توسعه‌های موجود به دست می‌آید) و یا برآورد ترافیک پیش‌بینی شده (مطابق فصل ۲) در مناطق تجاری از ۳۰۰۰ نفر و در سایر مناطق از ۱۲۰۰ نفر در ساعت شلوغ بیشتر است، عرض مفید را باید براساس ارقام داده شده در جدول ۱ تعیین کنند.

کیفیت عبور پیاده‌ها را براساس جدول ۲ تعیین کنند. در این جدول، ۶ نوع کیفیت عبور، بر حسب سطحی که برای هر یک نفر پیاده فراهم است، در نظر گرفته شده است.

جدول ۱ ظرفیت طراحی برای مسیرهای پیاده

نوع پیاده‌رو و پیاده‌گذر	ظرفیت طراحی (نفر در دقیقه در یک متر عرض مفید)
پیاده‌رو در مراکز پر جمعیت شهرها	۳۰
پیاده‌رو در سایر نقاط	۲۰
پیاده‌گذر در مراکز پر جمعیت شهرها	۴۰
پیاده‌گذر در سایر نقاط	۳۰

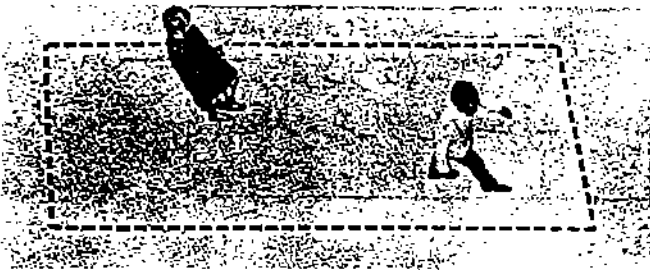
جدول ۲ سنجش کیفیت مسیرهای پیاده

کیفیت عبور پیاده‌ها	فضای پیاده‌روی (متر مربع برای هر نفر)	حجم جریان پیاده (نفر در دقیقه برای هر متر عرض مفید پیاده‌رو)
الف	بیش از ۱۳	کمتر از ۶
ب	۱۳ تا ۱۴	از ۶ تا ۲۰
ج	۲۴ تا ۳۹	از ۲۱ تا ۳۰
د	۱۵ تا ۲۳	از ۳۱ تا ۴۵
ه	۶ تا ۱۴	از ۴۶ تا ۷۵
و	کمتر از ۶	متغیر و ناپایدار

شکل ۱۳ هر یک از این کیفیتها را به صورت تصویری نمایش می‌دهد برای توضیحات بیشتر در نحوه تعیین عرض مسیرهای پیاده به بند ۷.۵ بخش مبانی رجوع کنید.

در ساماندهی ترافیک شهری به این مطلب توجه کنند که کم کردن از عرض سواره‌رو، به منظور عریض کردن پیاده‌رو، لزوماً به معنای کاهش ظرفیت ترافیکی خیابان نیست. زیرا، در مواردی که به علت تعداد زیاد پیاده‌ها تعریض پیاده‌رو ضروری است؛ عموماً، قسمتی از سواره‌رو مورد استفاده پیاده‌هاست، و درگیری سواره و پیاده، ظرفیت سواره خیابان را کاهش می‌دهد پس، اختصاص دادن قسمتی از سطح سواره‌رو به پیاده‌رو، همیشه از ظرفیت ترافیکی خیابان نمی‌کاهد، و گاهی آن را افزایش می‌دهد.

ناجایا قرار دادن پایه‌های چراغ و خطوط هوایی برق و ارتباطات و همچنین نصب نادرست اثاثه (مبلمان) خیابان، (نظیر پایه‌های علایم راهنمایی و رانندگی، باجه تلفن، شیر آتش نشانی، ظرفهای زباله، و نیمکت) یکی از علل اصلی ایجاد بریدگی در شبکه پیاده‌روی است. نصب اثاثه خیابان باید با توجه به حجم ترافیک پیاده در ساعت شلوغ و راحتی عبور آنها انجام گیرد. به علاوه، عرض آزاد پیاده‌رو یا راه پیاده در هیچ نقطه‌ای از آن نباید از



کیفیت «د»



کیفیت «الف»



کیفیت «ه»



کیفیت «ب»



کیفیت «و»



کیفیت «ج»

شکل ۱۳ نمایش کیفیت عبور پیاده‌ها.

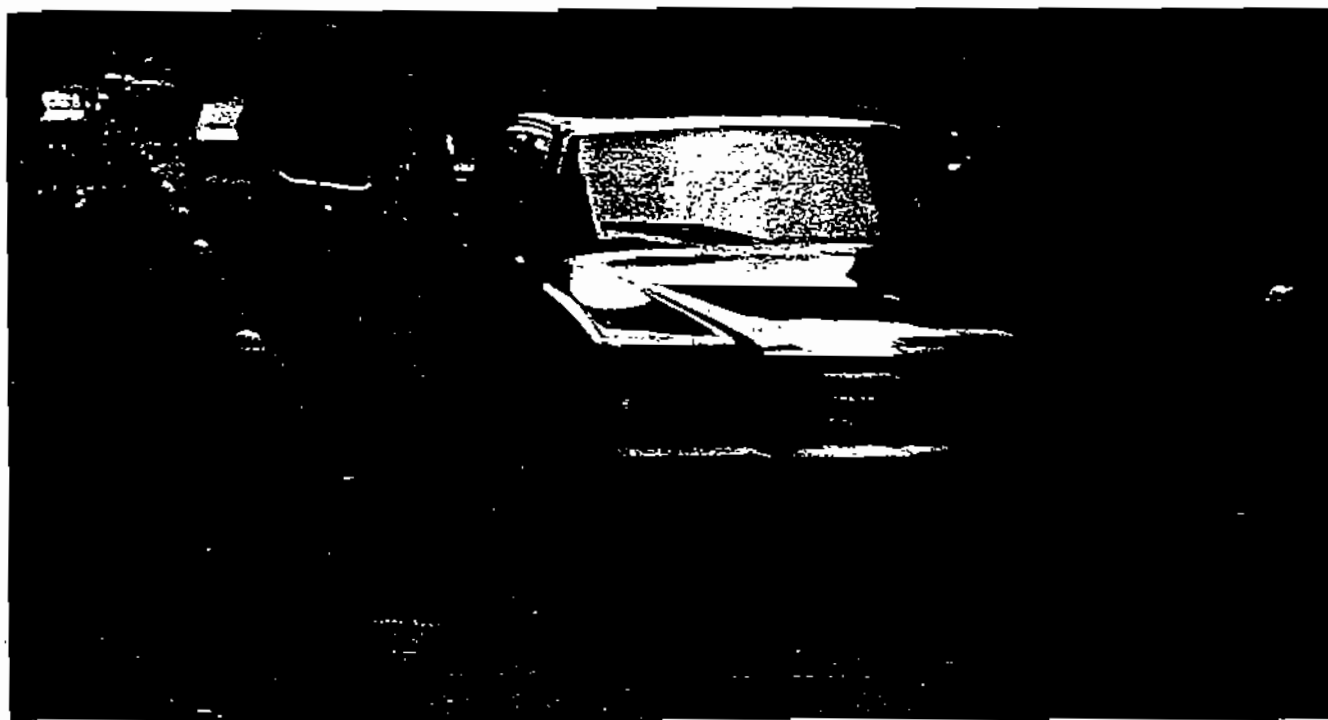
۱٫۲۵ متر کمتر باشد، تا معلولین جسمی با صندلی چرخدار خود به راحتی از داخل آن عبور کنند نصب اثاثه در پیاده‌روهایی که عرض آنها ۱٫۲۵ متر یا کمتر است مجاز نیست.

دکه‌های روزنامه‌فروشی، ویتترین مغازه‌ها و تابلوهای تبلیغاتی باعث می‌شوند که رهگذران در جلوی آن اجتماع کنند و راه عبور پیاده‌ها را ببندند به این دلیل، عرض قابل عبور پیاده‌ها در محل این جاذبه‌ها نباید از ۲٫۵ متر کمتر باشد.

۴.۱.۳ پارک کردن غیرمجاز

پارک کردن غیرمجاز وسایل نقلیه موتوری در پیاده‌روها یکی از علل مهم ایجاد بریدگی در شبکه پیاده‌روی است. جویبه‌های مرسوم (که ساختن آنها به دلایل ایمنی و بهداشت مجاز نیست) معمولاً از توقف غیرمجاز سواره‌ها در پیاده‌روها جلوگیری می‌کنند در مواردی که جوب وجود ندارد و یا سرپوشیده است، وسایل نقلیه موتوری پیاده‌رو را اشغال می‌کنند برای جلوگیری از این امر باید مقررات ممنوع بودن پارکینگ قاطعانه و با مداومت اعمال شود در مواردی که اعمال مقررات عملی نیست، با طراحیهای مناسب، از پارکینگ حاشیه‌ای غیرمجاز جلوگیری کنند.

در مناطق مرکزی شهرها گاهی اعمال مقررات کافی نیست. در این مناطق، رانندگان وسایل نقلیه برای پیاده و سوار کردن مسافر و توقفهای کوتاه پیاده‌رو را اشغال می‌کنند برای جلوگیری کردن از پارکینگ غیرمجاز می‌توان در لبه سواره‌رو میله‌های مخصوص نصب کرد تا وسایل نقلیه نتوانند داخل پیاده‌رو شوند (شکل ۱۴). نرده‌های مخصوص پیاده که برای کنترل عبور پیاده‌ها نصب می‌شود، از اشغال پیاده‌رو توسط وسایل نقلیه موتوری نیز جلوگیری می‌کند.



شکل ۱۴ استفاده از میله در کنار سواره‌رو به منظور جلوگیری از توقف غیرمجاز در داخل پیاده‌رو.

۵.۱.۳ روشنایی

وجود روشنایی کافی در پیاده‌روها و راههای پیاده از نظر امنیت، و مهمتر از آن دادن احساس امنیت به پیاده‌ها اهمیت اساسی دارد. به این دلیل، تأمین روشنایی مسیرهای پیاده باید جزء نخستین اقداماتی باشد که شهرها برای تشویق پیاده‌روی اتخاذ می‌کنند همچنین، در روشن کردن خیابانهای موجود باید اولویت اول را برای مسیرهای پیاده منظور کنند، و پیاده‌روهای واقع در مناطق دور افتاده و خلوت و همچنین زیرگذرها را در صدر این اولویت‌بندی قرار دهند تأمین روشنایی برای پیاده‌روهایی که از این پس ساخته می‌شود الزامی است.

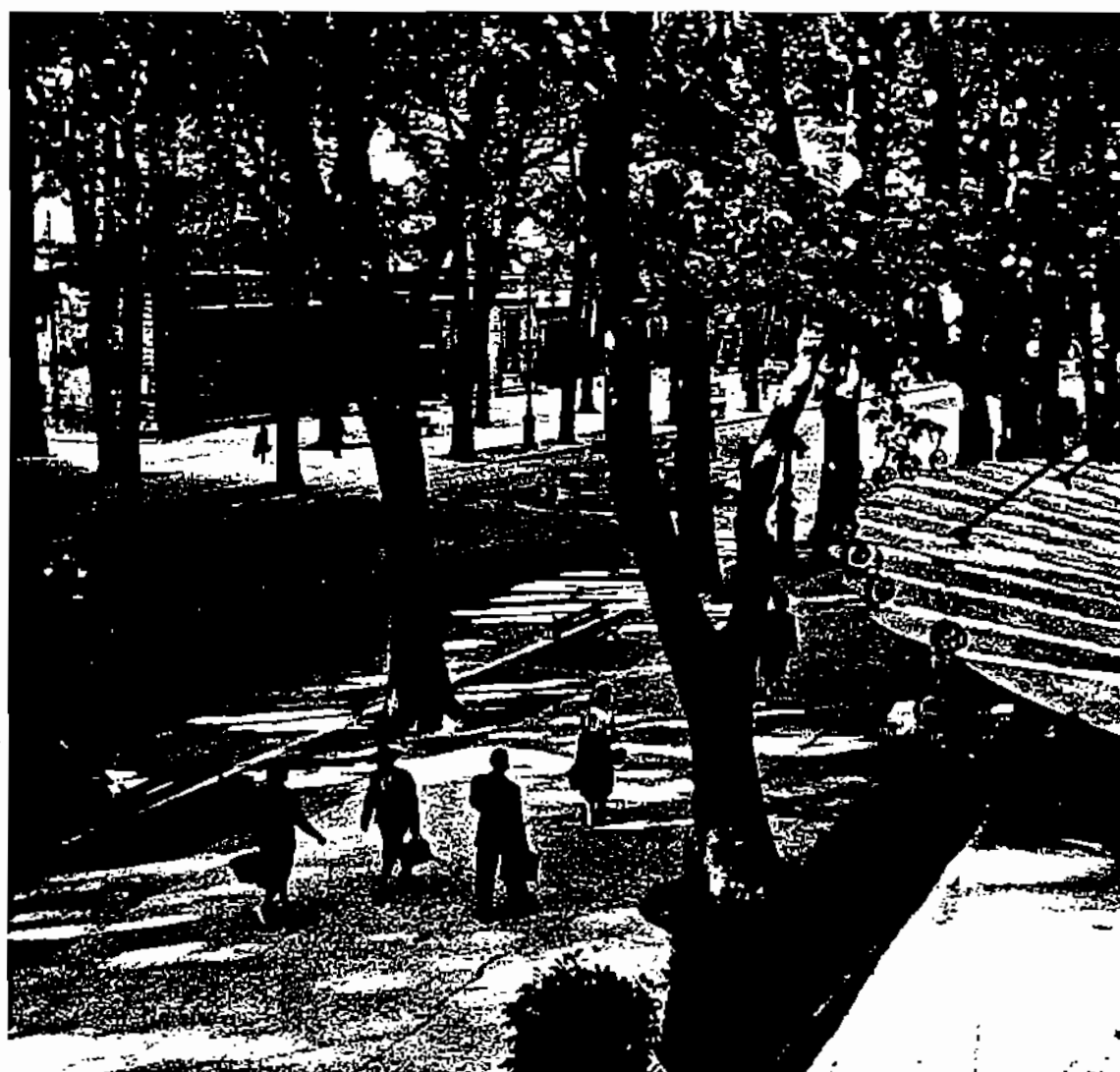
روشنایی مسیرهای پیاده باید مطابق معیارهایی که در فصل ۱۸ بخش ۳، «اجزای نیم‌رخهای عرضی» تعیین شده انجام گیرد.

۶.۱.۳ درختکاری

درختکاری در اطراف مسیرهای پیاده نباید مخفیگاه ایجاد کند برای تأمین امنیت پیاده‌ها، و همچنین دادن احساس امنیت به آنها، پیاده‌ها باید به خوبی در معرض دید سرنشینان اتومبیلها و ساکنان و کارکنان بناهای اطراف باشند (شکلهای ۱۵ و ۱۶). به این دلیل، توصیه می‌شود که اطراف پیاده‌رو باز باشد، و راه پیاده را در محیطی کاملاً باز قرار دهند.



شکل ۱۵ نمونه درختکاری باز که مانع دید پیاده‌ها و سواره‌ها نمی‌شود و مخفیگاه ایجاد نمی‌کند



شکل ۱۶ نمونه درختکاری طراحی شده، محیط باز به پیاده‌ها احساس آرامش و امنیت می‌دهد

اگر بخواهند برای زیباسازی اطراف مسیر پیاده‌ها را درختکاری کنند، باید از درختهای کم شاخ و برگ استفاده کنند و آنها را با فاصله کافی از یکدیگر بکارند تا درختها مانع دیده شدن پیاده‌ها نشوند. برای ضوابط درختکاری به فصل ۱۷ بخش ۳، «اجزای نیم‌رخهای عرضی» رجوع کنید.

۷.۱.۳ کف سازی

کف‌سازی مسیرهای پیاده باید محکم و در مقابل عوارض جوی مقاوم باشد. کف‌سازی باید هموار باشد، ولی سطح آن صاف و صیقلی نباشد، که در بارندگیها لیز شود. کف‌سازی باید از نظر تخلیه آب بارش شیب‌بندی شود. شیب عرضی مناسب برای این کار ۲ درصد

است. در شیب عرضی کمتر، آب بارش به خوبی تخلیه نمی شود، و پیاده روی در شیبهای عرضی تندتر، مخصوصاً در یخبندان، راحت نیست.

نوع کف سازی را باید با توجه به فراهم بودن مصالح در محل، مهارتهای محلی در اجرای آن، وضعیت اقلیمی، و شرایط جوی؛ و همچنین راحتی عبور پیاده ها انتخاب کنند.

جنس معمول کف سازیهای پیاده رو و راه پیاده، سنگفرش، قلمه فرش، موزائیک، آجر و آجر سیمانی، بتن و آسفالت است. کف سازی بتنی و آسفالتی توصیه نمی شود زیرا تعمیرات آنها مشکل است و جای تعمیرات باقی می ماند و کف سازی لکه دار و زشت می شود اگر تأسیسات شهری از زیر پیاده رو عبور داده می شود، در هیچ حالتی نباید کف سازی بتنی یا آسفالتی به کار برد.

موزائیک نیز کف سازی مناسبی نیست. زیرا، اولاً سطح آن لیز و لغزنده است؛ ثانیاً، به علت ضخامت کم و سطح زیاد، خوب چفت و بست نمی شود لقی آن باعث می شود که در بارندگیها، زیر آن آب جمع شود این آب، با قدم گذاشتن به روی موزائیک، به بیرون می پاشد، و پیاده ها را ناراحت می کند از نظر راحتی عبور پیاده ها، قلمه سنگ نیز کف سازی مناسبی نیست.

۲.۳ عبور پیاده ها از عرض سواره رو

۱.۲.۳ اصول

وضعیت نامطلوب عبور پیاده ها از عرض راهها، اصلی ترین و حساس ترین مسأله ترافیکی کلیه شهرهای کوچک و بزرگ است. این مشکل به هیچوجه به محدوده شهرها محدود نمی شود گزارشهایی که در مورد تعداد و نحوه قتل پیاده ها هنگام عبور از عرض راههای برون شهری واقع در داخل آبادانیهای کوچک (راههای عبوری) منتشر می شود، تکان دهنده است. بدون تردید، اولین قدمی که شهرها باید در بهبود وضعیت ترافیک خود بردارند، اصلاح وضعیت عبور پیاده ها از عرض راههاست.

این واقعیت را که راننده و پیاده خود از عوامل مؤثر در ایجاد تصادفات اند، غالباً به طرز گمراه کننده ای عرضه کرده، و چنین نتیجه گیری می کنند که بدون اصلاح این دو عامل

اقدامات دیگر تأثیر چندانی در بهبود ایمنی عبور پیاده‌ها ندارد در حالی که در برخورد واقع بینانه به مسأله، مهندس ترافیک باید به جای در نظر گرفتن راننده‌ای ایده آل که هرگز اشتباه نمی‌کند، و پیاده‌ای آشنا به ترافیک که همیشه رفتارش قابل پیش بینی است، و هر دو در هیچ کشوری وجود ندارند، طراحی خود را براساس رفتار پیاده و راننده واقعی قرار دهد.

از طریق طراحی و با استفاده مناسب از چهار ابزار مؤثر زیر می‌توان ایمنی عبور پیاده‌ها از عرض سواره‌رو را بهبود بخشید:

- کاهش سرعت ترافیک
- کاهش عرض عبور پیاده‌ها
- بهبود دید متقابل پیاده و سواره
- تنظیم عبور پیاده و سواره

۱.۱.۲.۳ کاهش سرعت وسایل نقلیه موتوری

احداث راههای سریع‌السیری که برای رانندگان و پیاده‌های واقعی ایمن باشد، بسیار پرهزینه است. اما ایمنی پیاده‌ها را می‌توان با هزینه‌ای قابل قبول فراهم ساخت. بنابراین، کاهش سرعت وسایل نقلیه موتوری مؤثرترین ابزار برای افزایش ایمنی پیاده‌هاست. از این ابزار در شهرهای بزرگ و کوچک، و در آبادیها و آبادانیهای واقع در مسیر راههای برون‌شهری می‌توان استفاده کرد.

سرعت ترافیک موتوری را به روشهای زیر کاهش می‌دهند:

- اجزای طرح هندسی را به نحوی تعیین می‌کنند که رانندگان وسایل نقلیه موتوری وادار به کاهش سرعت شوند
- فضاهای واقع در اطراف سواره‌رو را چنان طراحی می‌کنند که رانندگان وسایل نقلیه موتوری متوجه مسکونی و تجاری بودن محیط شوند
- در مسیر ترافیک موتوری سرعت گیر در نظر می‌گیرند
- چراغ چشمک‌زن قرمز یا زرد نصب می‌کنند

برای جزئیات نحوه استفاده از سه روش اول به بخش ۸، «خیابانهای محلی» رجوع کنید.

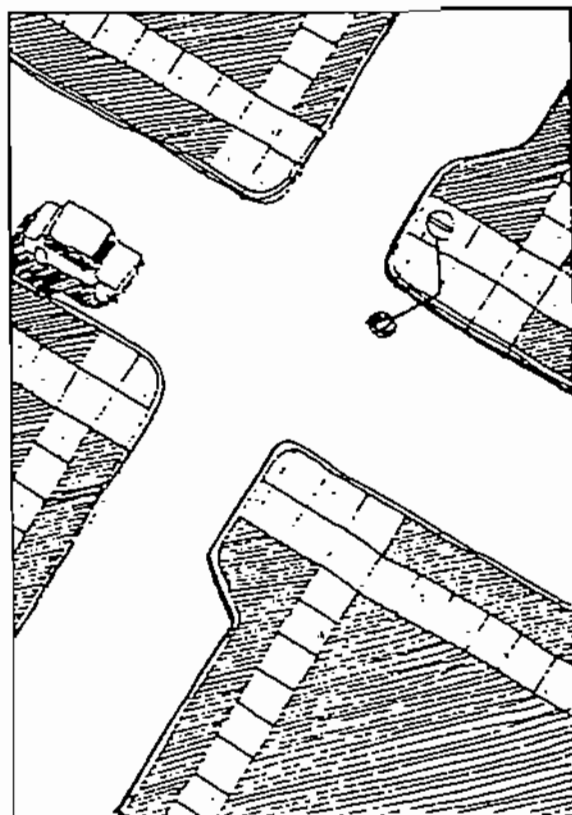
۲۰.۱.۲.۳ کاهش عرض عبور پیاده‌ها

خطر تصادف پیاده‌ها در عبور از عرض سواره‌رو، به طور تصاعدی به عرض عبور بستگی دارد می‌توان گفت که بعد از کاهش سرعت ترافیک موتور، کاهش عرض عبور مؤثرترین ابزار برای افزایش ایمنی پیاده‌هاست. عرض عبور را به شیوه‌های زیر کاهش می‌دهند:

- پرهیز از طرح سواره‌روهای عریض بدون کنترل فیزیکی عبور پیاده‌ها از عرض آن
- در نظر گرفتن میانه که برای پیاده‌ها محل ایمن به وجود می‌آورد، و عبور از عرض سواره‌رو را در دو مرحله ممکن می‌سازد (شکل ۱۷).
- کاهش عرض سواره‌رو، در بسیاری موارد کاهش عرض سبب کاهش ظرفیت نمی‌شود (به بند ۳۰.۱.۳ مراجعه شود).
- در نظر گرفتن پیش‌آمدگی در محل تقاطعها و پیاده‌گذرها (شکل ۱۸)
- باریک گرفتن دهانه خیابانها با کم گرفتن شعاع گردش به راست
- قرار دادن پیاده‌گذر قبل از گشادگی دهانه تقاطع (در تقاطعهای بدون چراغ راهنما)
- حذف جویهای سرباز



شکل ۱۷ نمونه کاهش عرض عبور پیاده‌ها با استفاده از میانه.



شکل ۱۸ کاهش عرض عبور
پیاده با استفاده از پیش آمدگی
پیاده رو.

۳.۱.۲.۳ بهبود دید متقابل پیاده و سواره

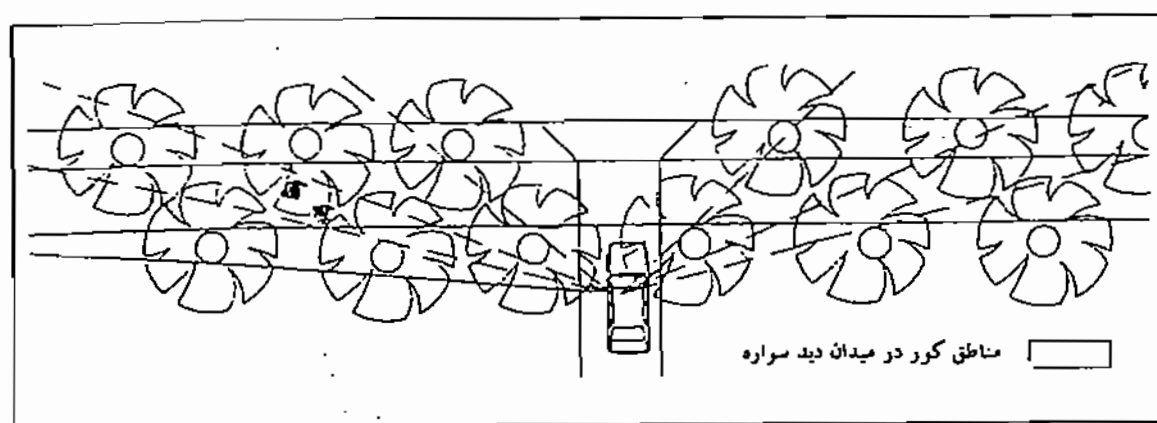
با استفاده از شیوه‌های زیر می‌توان وسایل نقلیه موتوری را برای پیاده‌ها و پیاده‌ها را برای وسایل نقلیه موتوری بهتر قابل رؤیت ساخت:

- تأمین روشنایی کافی در پیاده‌گذرهای راه‌های شربانی، و تأمین روشنایی کافی در سواره‌رو خیابانهای محلی
- ممنوع ساختن پارکینگ حاشیه‌ای مخصوصاً در نزدیکی پیاده‌گذرها و تقاطعها

- ایجاد پیش آمدگی در محل تقاطعها و پیاده‌گذرها (شکل ۱۸)
- رفع موانع دید مانند درختهایی که جلوی دید را می‌گیرد (شکل ۱۹)
- خط کشی سفید پیاده‌گذر

- موقعیت مناسب پیاده‌گذر و ایستگاههای اتوبوس واقع در دو طرف خیابان

نسبت به هم؛ به نحوی که پیاده‌گذر در پشت اتوبوسهای متوقف در ایستگاههای دو طرف قرار گیرد (شکل ۴۹ بخش ۳، اجزای نیم‌رخهای عرضی).



شکل ۱۹ ردیف درختان در تقاطع مانع دید متقابل پیاده و سواره می شود

- نصب تابلوی پیش آگهی عبور پیاده

۴.۱.۲.۳ تنظیم عبور پیاده و سواره

از شیوه های زیر برای تنظیم عبور پیاده و سواره استفاده می کنند:

- چراغ راهنما در تقاطعها

- چراغ مخصوص عبور پیاده در تقاطعها

- چراغ دکمه ای عبور پیاده، که پیاده ها می توانند با فشار دکمه آن ترافیک موتوری را متوقف سازند (شکل ۲۰).

- پیاده گذر

- نرده مخصوص پیاده که عبور پیاده ها از عرض خیابان توسط آن تنظیم می شود (شکل ۲۱).

- زیر گذر یا رو گذر مخصوص پیاده (شکلهای ۲۲ و ۲۳ و ۲۴ و ۲۵).

۲.۲.۳ عبور از عرض خیابانهای محلی

در خیابانهای محلی با به کارگیری ضوابط هندسی و یا با استفاده از سرعت گیر، سرعت وسایل نقلیه موتوری را پایین (۳۰ کیلومتر در ساعت و یا کمتر) نگه می دارد در این خیابانها، پیاده ها مجازند که در هر نقطه ای از عرض خیابان عبور کنند بنابراین، تنظیم عبور پیاده ها از عرض خیابان ضروری نیست. برای جزئیات بیشتر به بخش ۸، «خیابانهای محلی» رجوع کنید.

شکل ۲۰ چراغ دکمه‌ای مخصوص عبور پیاده‌ها
از محل پیاده‌گذر.



شکل ۲۱ نمونه نرده مخصوص پیاده در راهبهای
تیرانی درجه ۲.

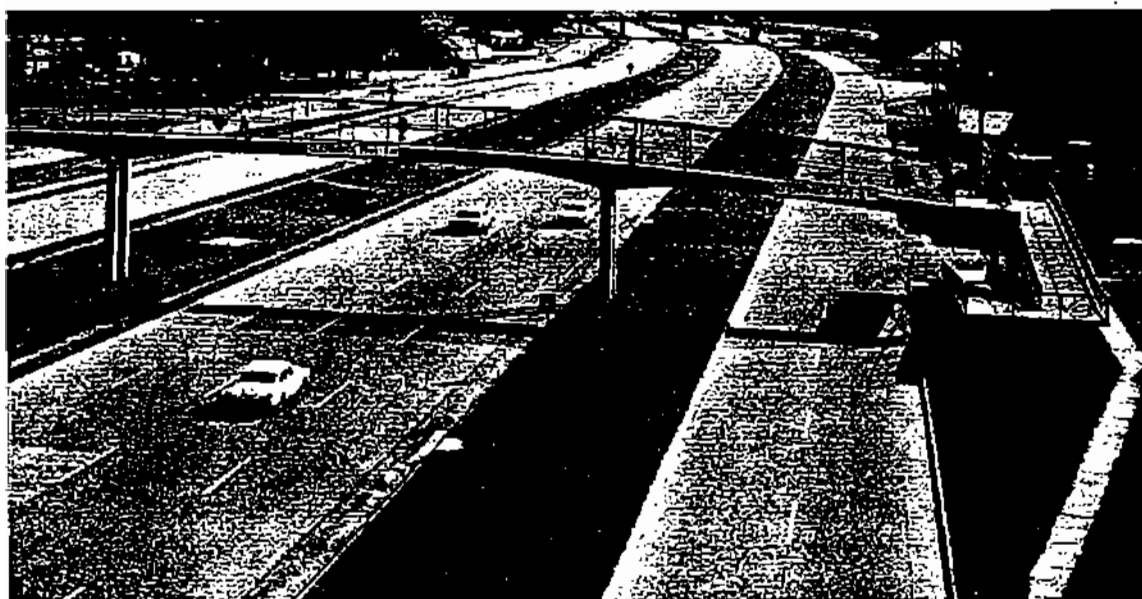




شکل ۲۲ نمونه زیر گذر مخصوص پیاده (۱).



شکل ۲۳ نمونه زیر گذر مخصوص پیاده (۲).



شکل ۲۴ نمونه یک روگذر مخصوص پیاده واقع در راه شریانی درجه ۱.



شکل ۲۵ نمونه روگذر مخصوص پیاده‌ها، نرده و توری به این منظور نصب شده که پیاده‌ها نتوانند از بالا چیزی به داخل سواره‌رو پرتاب کنند

تجربه نشان داده که در سرعت ۳۰ کیلومتر در ساعت، رانندگان در برخورد به موانع ناگهانی، به خوبی قادر به کنترل وسیله نقلیه خود هستند به علاوه، کنترل برخورد وسایل نقلیه با چنین سرعتی به پیاده‌ها، معمولاً موجب مرگ یا جراحت شدید آنها نمی‌شود.

علاوه بر کاهش سرعت، رعایت ضوابط زیر برای افزایش ایمنی پیاده‌ها توصیه می‌شود:

- روشنایی خیابان محلی را مطابق ضوابط تعیین شده در فصل ۱۸ بخش ۳، «اجزای نیمرخهای عرضی» تأمین کنند

- عرض عبور را با استفاده از میانه کم نگه دارند در عرضهای زیاد، بهتر است میانه‌ای در وسط بگذارند، تا پیاده‌ها بتوانند عرض خیابان را در دو مرحله طی کنند با این کار، ایمنی پیاده و در نتیجه ظرفیت زیست محیطی خیابان افزایش می‌یابد. برای نمونه‌های طراحی به بخش ۸، «خیابانهای محلی» رجوع کنید

- جوبهای سرباز غیرمجاز را حذف کنند

- در محل خط پارکینگ، پیش آمدگی پیاده‌رو در نظر بگیرند

- مخصوصاً دقت کنند که درختکاری حاشیه و میانه مانع دید متقابل سواره و پیاده نشود

۳.۲.۳ عبور از عرض راههای شریانی درجه ۲

راههای شریانی درجه ۲، طیف وسیعی از راههای شهری است که در آنها به نیازهای وسایل نقلیه موتوری برتری داده می‌شود. برای حفظ این برتری، عبور پیاده‌ها از عرض این راهها را تنظیم می‌کنند یعنی، در این راهها، پیاده‌ها مجازند که فقط از محلهای تعیین شده عرض خیابان را طی کنند

عرض پیاده‌گذر باید متناسب با مقدار ترافیک پیاده در ساعت شلوغ و با استفاده از جدول ۱ تعیین شود ولی، این عرض نباید از ۱٫۵ متر در مراکز فعالیتهای شهری و از ۱٫۲۵ متر در سایر جاها کمتر باشد. خط کشی پیاده‌گذر باید مطابق استانداردهای تعیین شده در نشریه شماره ۹۹ دفتر تحقیقات و معیارهای فنی سازمان برنامه و بودجه انجام گیرد.

جزئیات طرح هندسی و موقعیت پیاده‌گذرهای واقع در تقاطعها در بند ۴.۲ بخش ۷، «تقاطعها» تعیین شده است. در اینجا ضوابط عمومی پیاده‌گذرها، و همچنین ضوابط مربوط به پیاده‌گذرهای واقع در فاصله بین تقاطعها تعیین می‌شود

انجام خط کشی مخصوص پیاده ساده، ارزان، و سریع است. به این دلیل، غالباً مورد استفاده بی‌رویه و نابجا قرار می‌گیرد. تأکید می‌شود که خط کشی به تنهایی به بهبود ایمنی پیاده‌ها کمک نمی‌کند. برعکس، گاهی از ایمنی پیاده‌ها در عبور از عرض خیابان می‌کاهد

تجربه نشان داده که رانندگان وسایل نقلیه موتوری با دیدن خط کشی، از سرعت وسیله نقلیه خود نمی‌کاهند اگر خط کشی مخصوص پیاده بدون رعایت ضوابط دیگر انجام گیرد، احساس ایمنی بی‌پایه‌ای به پیاده‌ها می‌دهد؛ و به همین دلیل خطر عبور از عرض خیابان را برای آنها بیشتر می‌کند تأکید می‌شود که از اصول و ضوابط تعیین شده در این آیین‌نامه باید با به کار گرفتن شتم مهندسی استفاده کنند اگر رعایت ضوابط تعیین شده عملی نیست، بهتر است از انجام خط کشی مخصوص پیاده خودداری شود.

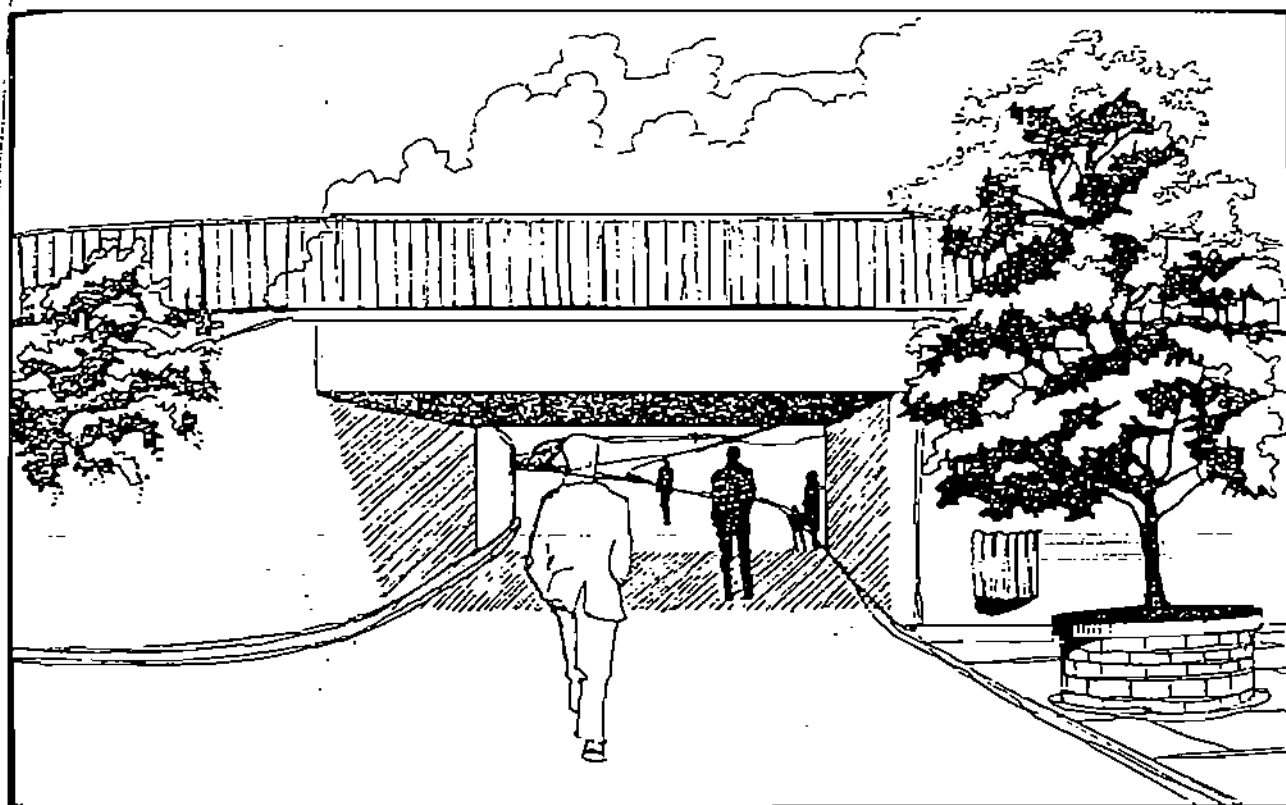
کاهش دادن عرض عبور پیاده‌ها مؤثرترین و عملی‌ترین طریق افزایش ایمنی آنها در راههای شریانی درجه ۲ است. تا آنجا که بشود باید از عرض عبور پیاده در محل پیاده‌گذرها بکاهند برای این کار، یک شیوه در نظر گرفتن پیش‌آمدگی در محل پیاده‌گذر است. شکل ۱۸ طرز کاهش عرض در محل تقاطع و همچنین در محل پیاده‌گذر را نشان می‌دهد از این طرح در مواردی می‌توان استفاده کرد که خط پارکینگ وجود دارد علاوه بر کاهش عرض عبور، فابده دیگر پیش‌آمدگی، جلوگیری کردن از پارکینگ غیرمجاز در محل پیاده‌گذر است.

شیوه دیگر در نظر گرفتن میانه در این راههاست (شکل ۱۷). برای جزئیات طرح میانه به فصل ۷ بخش «اجزای نیم‌رخهای عرضی» رجوع کنید میانه در محل پیاده‌گذر باید برای عبور معلولین جسمی مناسب باشد (شکل ۲۴ بخش ۳، اجزای نیم‌رخهای عرضی).

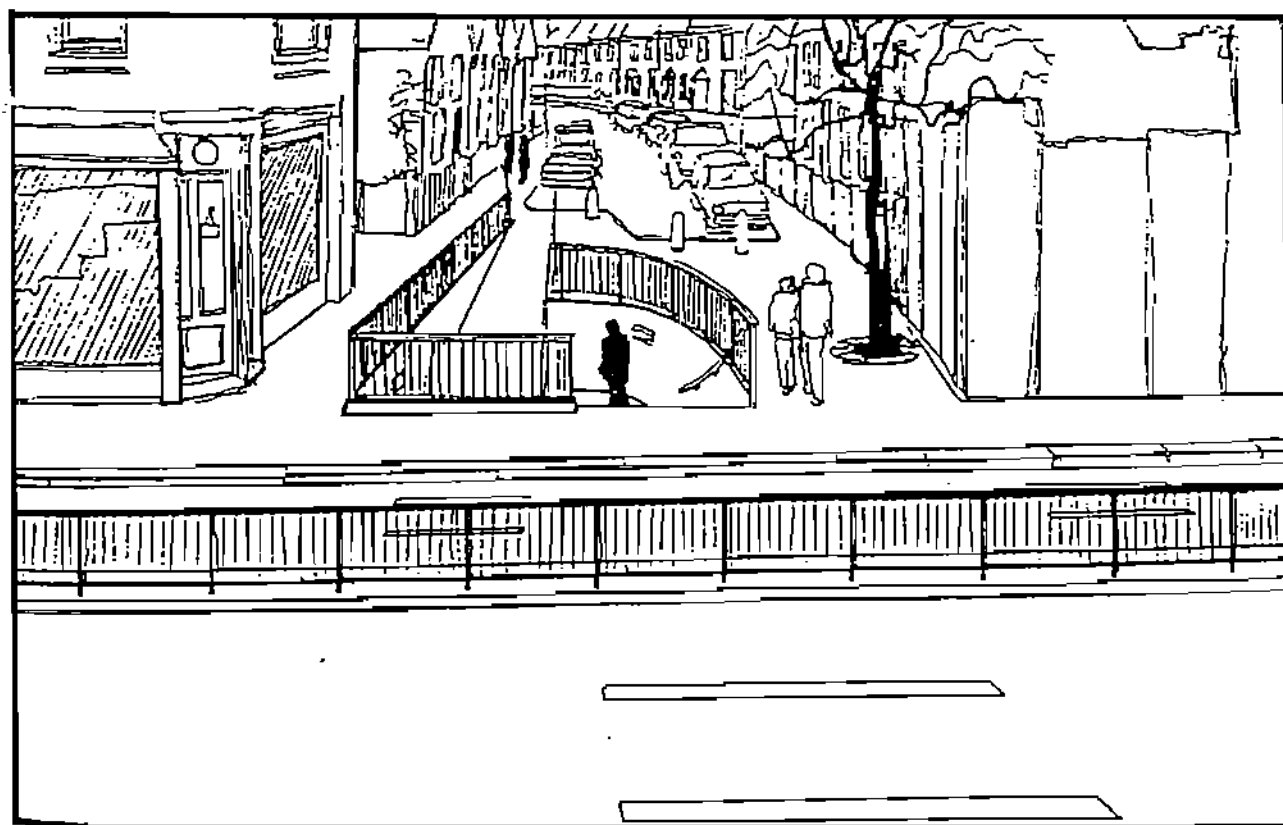
تأمین روشنایی کافی در محل پیاده‌گذر، مطابق استانداردهای تعیین شده در فصل ۱۸ بخش «اجزای نیم‌رخهای عرضی» الزامی است. اگر روشنایی خیابان برای تأمین این استانداردها کافی نیست، باید در دو طرف پیاده‌گذر چراغهای اضافی نصب کنند.

اگر سرعت ۸۵٪ وسایل نقلیه موتوری، در اوقات خلوت شبانه روز، از ۵۰ کیلومتر در ساعت بیشتر است، پیاده‌گذر را باید به چراغ راهنما، یا چراغ دکمه‌ای مخصوص پیاده‌ها مجهز کنند اگر نصب این چراغها عملی نیست، باید با استفاده از سرعت گیرها (به بخش خیابانهای محلی رجوع کنید) سرعت حرکت وسایل نقلیه را قبل از رسیدن به پیاده‌گذر کاهش دهند (شکل ۲۰۶).

اگر سرعت ۸۵٪ وسایل نقلیه موتوری، در اوقات خلوت شبانه روز، بین ۴۰ تا ۵۰ کیلومتر در ساعت است؛ پیاده‌گذر را باید به چراغ راهنما، چراغ دکمه‌ای مخصوص پیاده‌ها،



شکل ۲۹ نمونه طرح ورودی زیر گذر مخصوص پیاده (۲).



شکل ۳۰ نمونه طرح ورودی زیر گذر پیاده با ترکیب پله و شیرازه.

عبور از ۹۰ متر بیشتر نباشد در رعایت این ضابطه، عرض خط مخصوص گردش به چپ را جزء عرض عبور منظور نکنید در صورت بیشتر بودن عرض عبور، می‌توان در محل پیاده‌گذر سکویی به عرض حداقل ۱٫۵ متر و بهتر است به عرض حداقل ۲٫۰ متر، قرار داد؛ تا پیاده‌ها بتوانند عرض خیابان را در دو مرحله طی کنند.

در تقاطعهای با چراغ راهنما، پیاده‌گذر به فاصله ۱٫۰ متری خط ایست و در جلوی آن گذاشته می‌شود در تقاطعهای بدون چراغ راهنما، بهتر است که خط کشی را در محل گشادگی دهانه خیابان قرار ندهند بلکه، آن را در نزدیکترین مقطعی که عرض خیابان به علت تقاطع عرضتر نشده قرار دهند ولی فاصله پیاده‌گذر تا محل تقاطع نباید از ۱۰ متر بیشتر باشد زیرا، در این صورت، مورد استفاده پیاده‌ها قرار نمی‌گیرد.

در تعیین موقعیت پیاده‌گذر، باید وضعیت عبور از داخل پیاده‌رو به داخل سواره‌رو را دقیقاً در محل بررسی کنند پیاده‌گذر را در محلی قرار دهند که عبور از آن برای پیاده‌های سالم و همچنین معلولین جسمی عملی و آسان است. گذاشتن پیاده‌گذر در مقابل جوی‌های سرباز و یا پله بلندتر از ۳ سانتیمتر ممنوع است. جدول کنار خیابان را در محل پیاده‌گذر باید به صورت شیپراهِ در آورند، تا برای عبور معلولین جسمی مناسب باشد (شکل ۲۷). برای جزئیات طرح شیپراهِ مخصوص معلولین جسمی به بند ۵٫۸ بخش ۳، «اجزای نیم‌رخهای عرضی» رجوع کنید.

در مناطق مرکزی شهرها و در سایر مراکز فعالیتهای تجاری که تردد پیاده‌ها از عرض خیابان زیاد است، بهتر است عبور پیاده‌ها از عرض خیابانهای شریانی را با استفاده از نرده‌های پیاده تنظیم کنند (شکل ۲۱). نرده را می‌توان در وسط خیابان و یا در دو طرف آن نصب کرد نرده‌گذاری در دو طرف، از توقف غیرمجاز وسایل نقلیه برای سوار و پیاده کردن مسافر، و همچنین از پارکینگ غیرمجاز در داخل پیاده‌رو جلوگیری می‌کند؛ اما، وجود راههای اتصالی (راههای ورود و خروج وسایل نقلیه موتوری) باعث بریدگی نرده‌کشی و در نتیجه کاهش خاصیت کنترل‌کنندگی آن می‌شود ارتفاع نرده مخصوص پیاده در راههای شریانی درجه ۲ معمولی (غیر از راههای شریانی درجه ۲ که اطلاق نام بزرگراه به آنها مرسوم شده) نباید از ۱٫۲۵ متر کمتر باشد طراحی نرده باید به نحوی باشد، که بالا رفتن از آن ساده نباشد (شکل ۲۱ را ببینید).



شکل ۲۷ شیرازه مخصوص عبور معلولین.

در مواردی که به دلیل میزان اهمیتی که به نقش جابجایی می دهند، تأمین ایمنی کافی برای عبور همسطح پیاده ها از عرض راه، در فاصله بین تقاطعهای با چراغ راهنما، عملی نیست؛ باید زیر گذر یا رو گذر مخصوص پیاده در نظر بگیرند. برای ضوابط آن به بندهای ۳.۳ و ۴.۳ همین فصل رجوع کنید.

همچنین، در مناطق مرکزی شهرها، یا در سایر مراکز فعالیتهای تجاری که تنظیم عبور همسطح پیاده ها از عرض خیابان ساده نیست، یا در مواردی که حفظ کار آبی ترافیکی خیابان شریانی ایجاد می کند؛ گاهی، راه حل مناسب در نظر گرفتن زیر گذر یا رو گذر مخصوص پیاده است.

۴.۲.۳ عبور از عرض راههای شریانی درجه ۱

در راههای شریانی درجه ۱ برتری راه به حرکت سریع وسایل نقلیه موتوری می‌دهند رعایت این برتری ایجاب می‌کند که عبور پیاده‌ها از عرض این راهها به صورت غیرهمسطح انجام گیرد عبور همسطح پیاده‌ها از عرض راههای شریانی درجه ۱ با نقش این راهها و همچنین با استفاده بهینه از سرمایه‌گذاری که در احداث آنها شده مغایرت دارد برای استفاده صحیح از این راهها، باید از دسترسی پیاده‌ها به سواره‌رو تا آنجا که بشود جلوگیری کنند به این دلیل، عبور همسطح پیاده‌ها از عرض راههای شریانی درجه ۱، حتی در تقاطعهایی که با چراغ راهنما کنترل می‌شود، مجاز نیست.

مشکل اصلی در تنظیم عبور پیاده‌ها از عرض این راهها این است که پیاده‌ها نسبت به طولانی شدن فاصله و تغییر ارتفاع حساسیت بسیار نشان می‌دهند به این علت، زیرگذرها یا روگذرها معمولاً مورد استفاده قرار نمی‌گیرند، مگر آن که از عبور همسطح پیاده‌ها از عرض راه با استفاده از موانع فیزیکی جلوگیری کنند بنابراین، طرح زیرگذر یا روگذر مخصوص پیاده باید با طرح کنترل عبور همسطح پیاده‌ها از عرض راه شریانی درجه ۱ همراه باشد.

ارتفاع نرده مخصوص پیاده در راههای شریانی درجه ۱، و راههای شریانی درجه ۲ اصلی، که اطلاق نام بزرگراه به آنها مرسوم شده، نباید از ۱٫۸ متر کمتر باشد.

ارتفاع دیواره و یا نرده حافظ برای کنترل عبور پیاده‌ها از عرض راه شریانی درجه ۱ کافی نیست. می‌توان با نصب نرده در روی دیواره حافظ، به نحوی که مجموع ارتفاع دیواره و نرده از ۱٫۸۰ کمتر نباشد، دیواره حافظ را برای عبور پیاده‌ها غیرقابل عبور ساخت. یا، می‌توان با نصب نرده پیاده به ارتفاع حداقل ۱٫۸۰ متر در داخل میانه یا دو طرف راه، از دسترسی غیرمجاز پیاده‌ها به راه جلوگیری کرد. همچنین، می‌توان با احداث دیوار معمولی به همین ارتفاع در دو طرف راه، از دسترسی غیرمجاز پیاده‌ها به سطح راههای شریانی درجه ۱ و مشابه جلوگیری کرد.

راههای پایین‌گذر از نظر تنظیم عبور پیاده‌ها دارای دو مزیت اصلی‌اند: اولاً، اختلاف ارتفاع این راهها با سطح خیابانهای اطراف، از دسترسی غیرمجاز پیاده‌ها به سطح راه جلوگیری می‌کند. ثانیاً، پیاده‌ها می‌توانند، بی‌آنکه ناچار به تغییر ارتفاع شوند، از طریق پلهای مخصوص پیاده از روی راه عبور بگذرند بنابراین، از نظر رعایت حال پیاده‌ها و

همچنین سایر مزیت‌های راههای پایین‌گذر، راههای شریانی درجه ۱ را باید در داخل شهرها به صورت پایین‌گذر بسازند در مواردی که به علت وجود آب زیرزمینی یا سایر مسایل اجرایی، پایین بردن کل ارتفاع آزاد مشکل و غیرعملی است، باید سعی کنند که کف راه حداقل حدود ۲۰ متر پایینتر از کف خیابانهای اطراف آن باشد، تا دسترسی پیاده‌ها به راه شریانی درجه ۱ کنترل شود همچنین، مقدار تغییر ارتفاع برای پلهای مخصوص پیاده‌ای که در عرض راه گذاشته می‌شود تا حد امکان کاهش یابد

مسئله عبور پیاده‌ها از عرض راههای شریانی درجه ۱، یکی از اجزای اصلی طرح این راههاست. این مسئله را باید در طرح راه کاملاً بررسی کنند تأسیسات لازم برای عبور راحت و ایمن پیاده‌ها از عرض راه؛ و همچنین نحوه کنترل دسترسی غیرمجاز آنها به راه به عنوان اجزای لاینفک طرح در نظر گرفته شود

فراهم ساختن عبور غیرهمسطح پیاده‌ها از عرض راههای عبوری که از داخل آبادیها و شهرهای کوچک می‌گذرد، به دلیل محدودیت منابع مالی، معمولاً عملی نیست. در این موارد باید با به کارگیری شیوه‌های کاهش سرعت (به بخش خیابانهای محلی رجوع کنید) عملکرد راه شریانی را در داخل آبادی و شهر به خیابان محلی تبدیل کنند تا عبور پیاده‌ها از عرض راه به هیچ کنترلی نیاز نداشته باشد

اگر محل عبور پیاده‌ها از عرض راه موضعی و کاملاً مشخص است، و پیاده‌ها جز در نقاط معین، از عرض راه عبور نمی‌کنند، می‌توان با استفاده از سرعت گیر (به بخش خیابانهای محلی رجوع کنید) سرعت حرکت وسایل نقلیه را در آن نقاط کاهش داد، و پیاده‌گذر با ضوابط تعیین شده در بند ۳.۲.۳ در نظر گرفت. اگر نتوان عبور ایمن پیاده‌ها از عرض راه عبوری را تنظیم کرد، باید مطابق دستور داده شده در پاراگراف قبل، عملکرد راه را در داخل آبادی و یا شهر به خیابان محلی تغییر دهند

۳.۳ زیرگذر

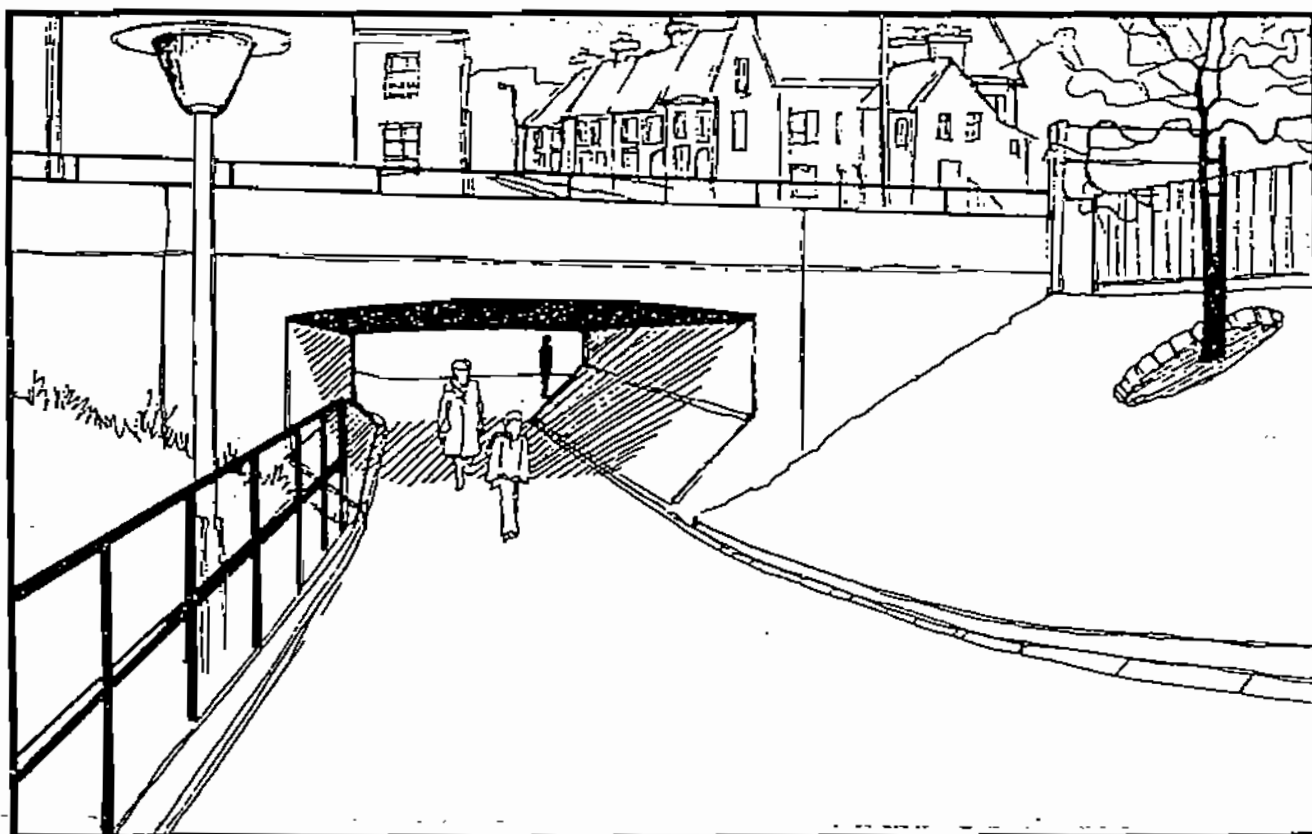
۱.۳.۳ اصول کلی

زیرگذر و مخصوصاً ورودی آن باید از نظر بصری زیبا و جذاب باشد، تا پیاده‌ها به استفاده از آن تشویق شوند برای این منظور، ضوابط زیر را رعایت کنند:

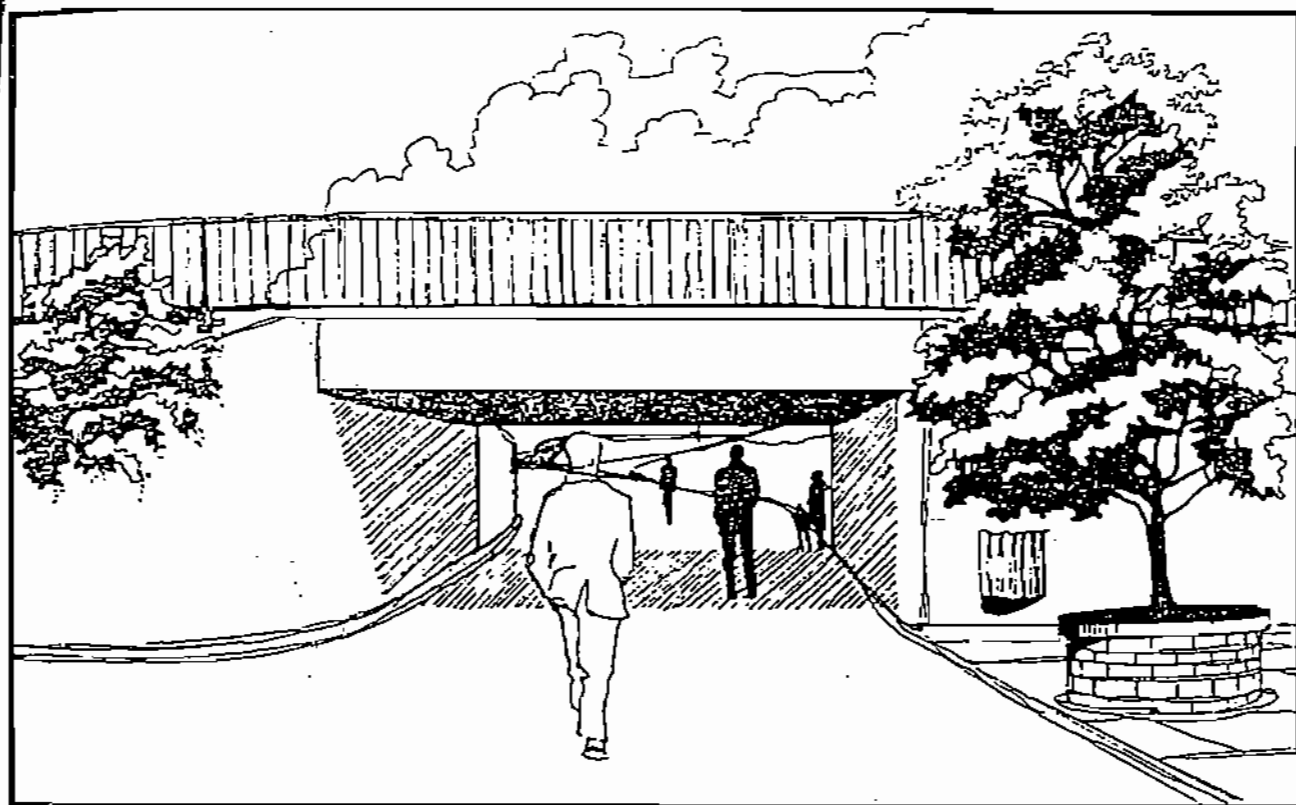
- ورودی زیرگذر را باید با طراحی زیبا و ساده به محیط اطراف آن پیوند بزنند.
- شکلهای ۲۸ و ۲۹ و ۳۰ نمونه‌هایی از طرح ورودی زیرگذر را نشان می‌دهد.
- گوشه‌های تند که مخفیگاه ایجاد می‌کند در نظر نگیرند، و ورودی و داخل زیرگذر را به خوبی روشن کنند.
- پوشش کف و دیوارها و سقف به نحوی باشد که نظافت و شستوی آنها آسان باشد؛ و برعکس، دستکاری کردن آنها و یادگاری نوشتن در روی آنها آسان نباشد.
- تخلیه آب بارش به خوبی انجام گیرد.
- طرح چنان باشد که نشستن افراد در داخل زیرگذر آسان نباشد شکل ۳۱ نمونه‌ای طرحی است که ضوابط فوق در مورد آن رعایت شده است.

۲.۳.۳ موقعیت

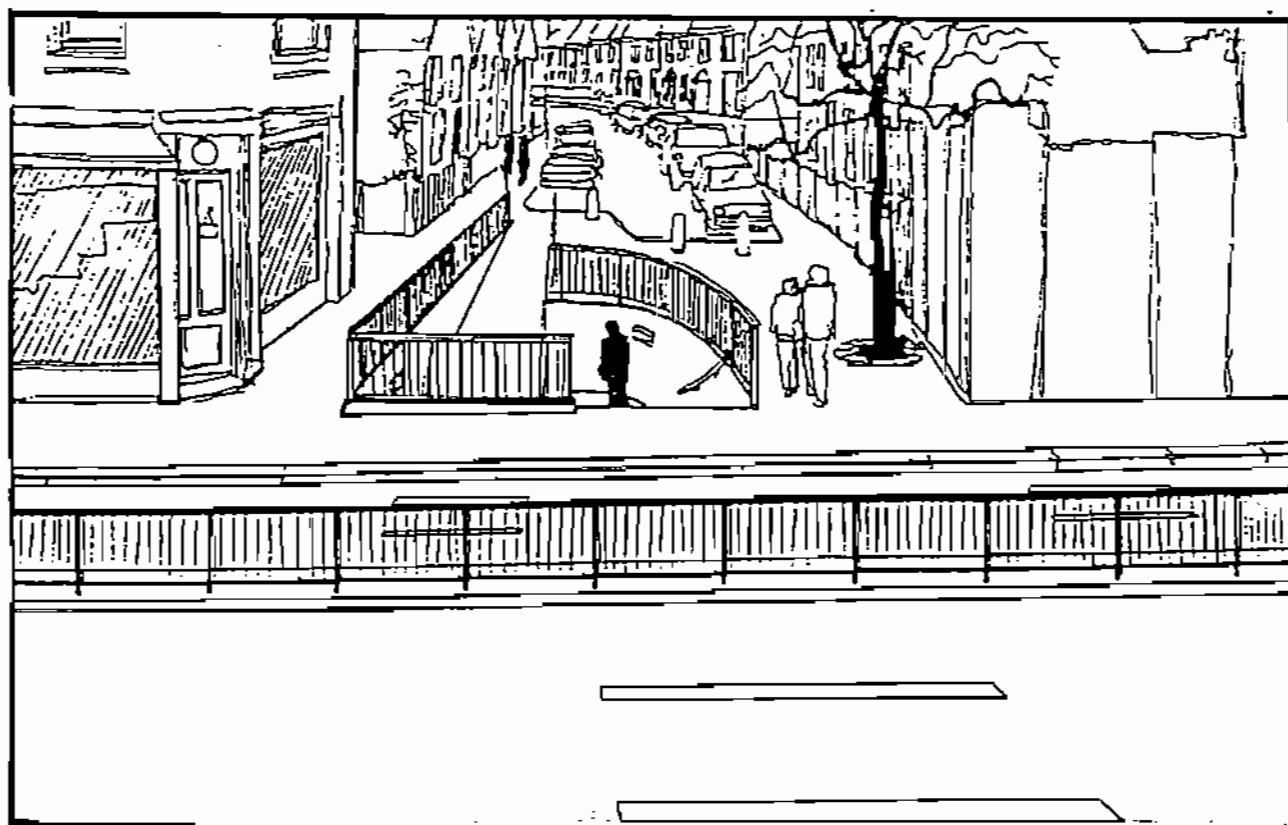
زیرگذر را باید در امتداد کوتاهترین مسیر اصلی پیاده‌ها قرار دهند به منظور صرفه‌جویی در



شکل ۲۸ نمونه طرح ورودی زیرگذر مخصوص پیاده (۱).



شکل ۲۹ نمونه طرح ورودی زیر گذر مخصوص پیاده (۲).



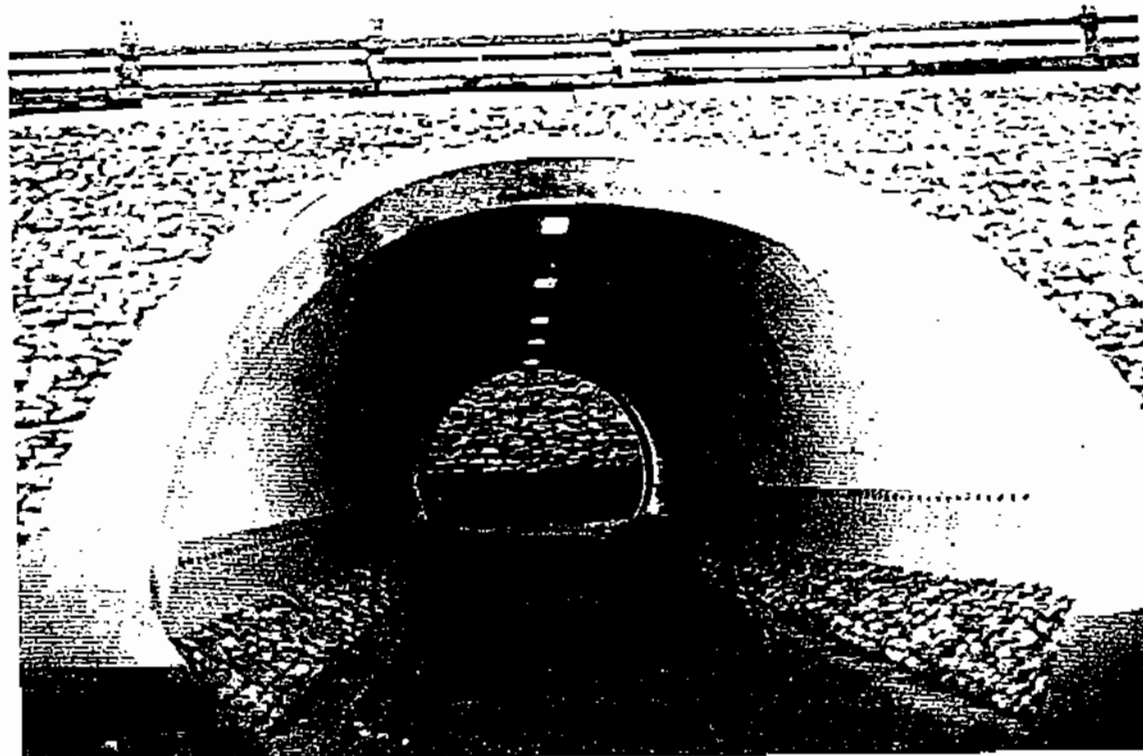
شکل ۳۰ نمونه طرح ورودی زیر گذر پیاده یا ترکیب پله و شیپراهد.

هزینه، زیر گذر معمولاً عمود بر محور راهی که از زیر آن می گذرد ساخته می شود در مواردی ممکن است وضعیت خاص محل، یا رعایت ضوابط دیگر ایجاب کند که امتداد زیر گذر نسبت به محور راه مایل باشد در این موارد، تا آنجا که بشود زاویه قرار گیری زیر گذر نسبت به محور راه را به ۹۰ درجه نزدیک بگیرند.

زیر گذر باید به صورتی طبیعی در امتداد مسیر حرکت پیاده ها واقع باشد، تا مورد استفاده قرار گیرد از این نظر، طرح ورودی زیر گذر اهمیت زیاد دارد طرح ورودی باید چنان باشد که زیر گذر به عنوان قسمتی از امتداد طبیعی مسیر پیاده ها به نظر آید در مواردی که پیاده ها به طور طبیعی به زیر گذر هدایت نمی شوند، برای تنظیم عبور پیاده ها و جلوگیری کردن از عبور همسطح آنها نصب نرده های پیاده ضروری است.

۳.۳.۳ دسترسی

جز در مواردی که زیر گذر به دلیل موقعیت آن مورد استفاده معلولین جسمی قرار نمی گیرد، یا امکان عبور معلولین جسمی از عرض راه در نقطه ای دیگر، در نزدیکی زیر گذر، فراهم است؛ زیر گذر باید برای معلولین جسمی که از صندلی چرخدار استفاده می کنند قابل عبور



شکل ۳۱ نمونه یک طرح خوب زیر گذر مخصوص پیاده، به سادگی طرح، روشنایی کافی، و مناسب بودن نازک کاری توجه کنید

باشد به این منظور، تغییر ارتفاع در زیر گذر باید توسط شیب‌راه انجام شود علاوه بر قابل دسترس کردن زیر گذر برای معلولین جسمی، شیب‌راه از این نظر نیز به پله برتری دارد که با استفاده از آن بهتر می‌توان مسیر پیاده در زیر گذر را به صورت بخشی از امتداد طبیعی مسیرهای پیاده جلوه داد.

در بازارها، مراکز خرید، و سایر نقاط پر آمد و شد پیاده‌ها، از نظر رعایت حال پیاده‌های غیر معلول، گاهی علاوه بر شیب‌راه، پله نیز در نظر می‌گیرند در این موارد، یک راه حل میانه برای کوتاه کردن مسیر پیاده‌های سالم، اتصال پله به وسط شیب‌راه است، به نحوی که این پیاده‌ها می‌توانند قسمتی از تغییر ارتفاع را با پله، و قسمتی را از طریق شیب‌راه طی کنند. شکل ۳۰ نمونه چنین راه حلی را نشان می‌دهد.

از نظر راحتی پیاده‌ها، تغییر ارتفاع را باید کم نگه دارند بنابراین، ارتفاع زیر گذر را نباید بیشتر از اندازه لازم بگیرند همچنین، گاهی می‌توان با بلندتر گرفتن کف جاده، بخشی از تغییر ارتفاع زیر گذر را تأمین کرد به این ترتیب، از مقدار تغییر ارتفاع برای پیاده‌ها کم کرد.

۴:۳.۳ اندازه‌های نیم‌رخ عرضی

حداقل عرض و حداقل ارتفاع زیر گذر بر حسب طول آن در جدول ۳ تعیین شده است. عرضهای تعیین شده در این جدول، حداقل مطلق است، و در وضعیتهای زیر باید عرض را از حداقلهای تعیین شده در جدول فوق بیشتر بگیرند:

– به علت ترافیک زیاد پیاده، عرض حداقل کافی نیست، و بر اساس ضوابط تعیین شده در بند ۳.۱.۳ عرض زیادتری لازم است.

– دو چرخه‌ها نیز از زیر گذر استفاده می‌کنند ضوابط استفاده دو چرخه از زیر گذر در همین فصل تعیین شده است.

– زیر گذر به عنوان پاساژ طراحی می‌شود در این صورت، عرض زیر گذر را باید با توجه به مقدار تردد پیاده‌ها، و همچنین، وضعیت پاساژ تعیین کنند در این موارد، عرض زیر گذر نباید از ۶۰ متر کمتر باشد.

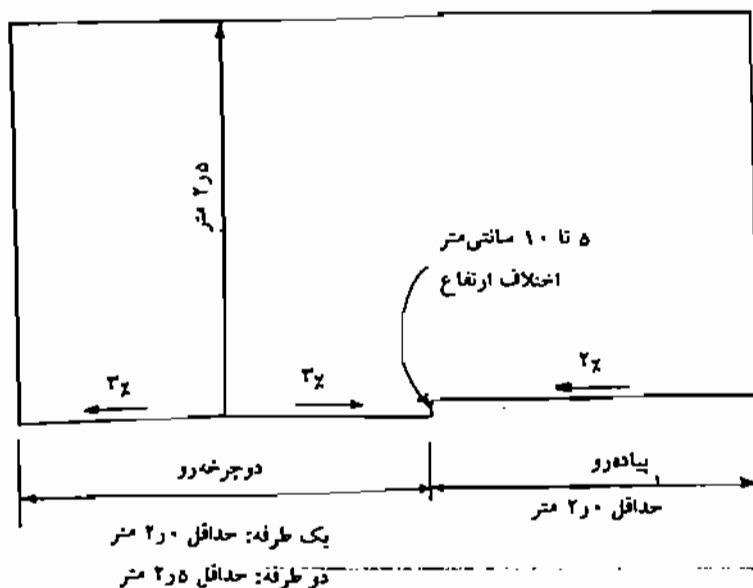
جدول ۳ حداقل عرض و ارتفاع آزاد در زیرگذرهای مخصوص پیاده

طول زیرگذر پیاده	حداقل فضای آزاد داخلی (متر)	
	عرض آزاد	ارتفاع آزاد
کمتر از ۲۵ متر	۳٫۰	۲٫۳
۲۵ متر و بیشتر	۳٫۵	۲٫۶

از نظر احساس ایمنی، پیاده‌ها باید بتوانند تا فاصله ۴ متری خود را ببینند برای تأمین این دید، گوشه‌ها را باید با شعاع ۴٫۵ متر گرد کنند، یا آنها را به صورت پخی ۴۰ متری در نظر بگیرند.

۵.۳.۳ استفاده دوجرخه‌ها از زیرگذر

رعایت این اصل در همه جا ضروری است که مسیر پیاده‌ها و دوجرخه‌ها باید به طور فیزیکی از هم جدا باشد برای تأمین این جدایی، قرار دادن جدول به ارتفاع ۵ تا ۱۰ سانتیمتر کافی است. دوجرخه‌رو باید در کف پایین‌تر قرار گیرد (شکل ۳۲). چنین جدولی به علت ارتفاع کم خود موجبی برای در نظر گرفتن اضافه عرض برای مسیر دوجرخه و پیاده نیست. اندازه‌های حداقل برای زیرگذر مخصوص پیاده و دوجرخه در شکل ۳۲ تعیین شده است. اگر میزان ترافیک پیاده ایجاب کند، مطابق ضوابط تعیین شده در بند ۳.۱.۳ همین بخش، پیاده‌رو را باید عریض‌تر بگیرند.



شکل ۳۲ تیرخ عرضی و اندازه‌های استاندارد زیرگذر پیاده و دوجرخه

در گوشه‌ها باید کنترل کنند که حداقل فاصله دید توقف ۱۳ متر (برای سرعت ۱۵ کیلومتر در ساعت) فراهم باشد (بند ۷.۴.۴ بخش ۱۱، مسیرهای دوچرخه).

۶.۳.۳ پیش‌سازی

سازه یکپارچه اصلی زیرگذر را می‌توان به صورت قطعات پیش‌ساخته طراحی کرد و ساخت. پیش‌سازی علاوه بر صرفه‌جویی، به اجرای کار سرعت می‌بخشد، و این موضوع مخصوصاً در احداث زیرگذر در راههای موجود اهمیت دارد از نظر پیش‌سازی، بهتر است زیرگذرهای مختلف را تا حد امکان همان انتخاب کنند؛ مگر در مواردی که به علت وضعیت خاص، طرح جداگانه‌ای لازم شود طول هر قطعه را می‌توان ۳۰ متر انتخاب کرد و طولهای مختلف را با قرار دادن قطعات ۳۰ متر در کنار یکدیگر به دست آورد.

۷.۳.۳ شیب‌راه

در صورتی که شیب‌راه تنها راه دسترسی به زیرگذر است، بهتر است که عرض شیب‌راه را برابر عرض زیرگذر بگیرند در موارد ناچاری می‌توان این عرض را کمتر و تا حداقل ۱٫۷۵ متر گرفت. اگر شیب‌راه سقف دارد، عرض آن نباید در هیچ حالتی کمتر از عرض قسمت اصلی زیرگذر باشد.

اگر شیب‌راه و پله را با هم در نظر می‌گیرند، عرض آزاد شیب‌راه نباید از ۱٫۲۵ متر (حداقل لازم برای حرکت راحت صندلی چرخدار) کمتر باشد.

شیب طولی شیب‌راه نباید از ۱۰ درصد بیشتر باشد، و بهتر است که از ۸ درصد بیشتر نشود برای تغییر ارتفاع بیش از ۳٫۵ متر باید پاگرد در نظر بگیرند، به نحوی که تغییر ارتفاع بین دو پاگرد از ۳٫۵ متر بیشتر نباشد طول پاگرد، در امتداد محور شیب‌راه، نباید از ۱٫۵ متر کمتر باشد شیب طولی پاگرد را ۲ درصد یا کمتر بگیرند.

۸.۳.۳ پله

بهتر است عرض پله‌ها برابر عرض زیرگذر باشد در مواردی که نمی‌توان این عرض را فراهم ساخت، عرض پله نباید از ۱٫۷۵ متر کمتر باشد اگر پله سقف دارد، عرض آن در هیچ

حالتی نباید از عرض زیر گذر کمتر باشد.

ارتفاع پله نباید از ۱۸ سانتیمتر بیشتر و از ۱۲٫۵ سانتیمتر کمتر باشد عرض کف پله نباید از ۳۰ سانتیمتر کمتر باشد عرض کف پله را باید بر حسب ارتفاع آن، مطابق دستور زیر تعیین کنند:

الف) اگر ارتفاع پله ۱۴ سانتیمتر یا بیشتر است؛ مجموع دو برابر ارتفاع پله و عرض کف آن باید برابر ۶۶ سانتیمتر شود، یعنی:

$$2H + B = 66$$

ب) اگر ارتفاع کمتر از ۱۴ سانتیمتر است؛ مجموع دو برابر ارتفاع پله و عرض کف آن باید برابر ۷۱ سانتیمتر شود، یعنی:

$$2H + B = 71$$

H ارتفاع پله، و B عرض پله بر حسب سانتیمتر است. به شکل ۳۳

رجوع کنید

کف پله نباید لیز باشد و یا هنگام خیس شدن لیز شود لبه‌های پله نباید گرد شوند قبل از رسیدن به پله، در فاصله ۰٫۵ تا ۱٫۰ متری شروع آن، باید با تغییر دادن بافت کف‌سازی، نزدیک شدن به پله را برای نابینایان مشخص کنند اگر کنار پله باز است، باید پاخور در نظر بگیرند، تا نابینایان با عصا زدن به آن، حد پله را تشخیص دهند (شکل ۳۴).

مقدار تغییر ارتفاع در فاصله بین دو پاگرد نباید از ۱٫۸ متر بیشتر باشد، و بهتر است که از ۱٫۵ متر بیشتر نباشد طول پاگرد نباید از ۱٫۲۵ متر، در امتداد محور پله، کمتر باشد در مواردی که پله ۹۰ درجه می‌پیچد، طول پاگرد را برابر عرض پله بگیرند.

۹.۳.۳ دستگرد

برای شیپراهه‌هایی که شیب طولی آنها ۵ درصد یا بیشتر است، و برای انواع پله‌ها باید دستگرد در نظر بگیرند (شکل ۳۴). اگر عرض شیپراهه یا پله ۳٫۰ متر یا بیشتر است، در هر دو طرف، و در غیر این صورت، فقط در یک طرف، دستگرد در نظر بگیرند ارتفاع دستگرد، که مقدار آن از محل لبه پله‌ها و از کف شیپراهه اندازه گرفته می‌شود، باید بین ۰٫۷۵ تا

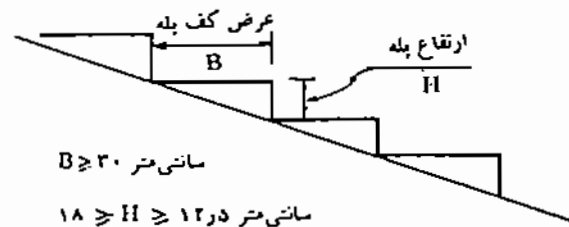


اگر H کوچکتر از ۱۴ سانتی متر است، باید:

$$2H + B = 71$$

اگر H بزرگتر یا مساوی ۱۴ سانتی متر است، باید:

$$2H + B = 66$$

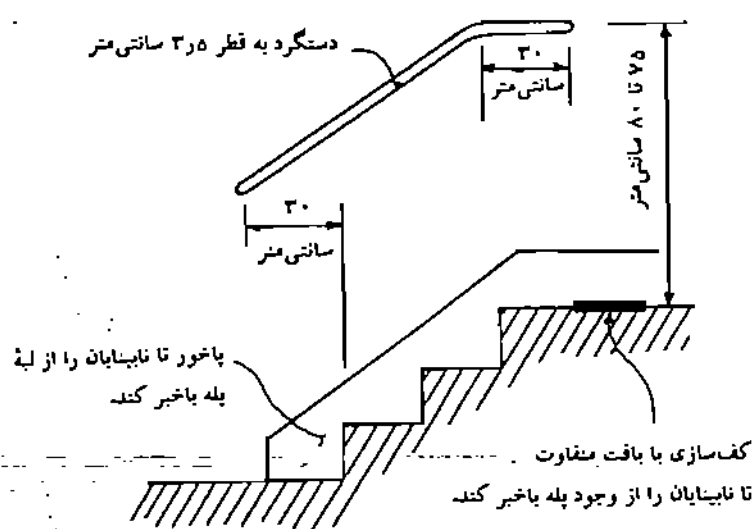


شکل ۳۳ اندازه‌های استاندارد پله در مسیرهای پیاده

۸۰ ر. متر باشد دستگرد باید با مقطع لوله‌ای ساخته شود، و قطر آن از ۳٫۵ سانتیمتر بیشتر نباشد بین لوله دستگرد و دیوار حداقل باید ۴ سانتیمتر فاصله بگذارند دستگرد باید حداقل ۳٫۳ متر قبل از پله شروع شود، و تا ۳٫۰ متر بعد از خاتمه پله ادامه پیدا کند در بالای پلکان، میله دستگرد را موازی با کف بگیرند شکل ۳۴ را نگاه کنید

۱۰.۳.۳ تخلیه آبها

به منظور تخلیه آبهایی که وارد زیر گذر می شود، کف آن را باید با شیب عرضی ۳ تا ۴ درصد از وسط به دو طرف لبه‌ها شیب دهند تا آبها در کنار جدول واقع در لبه‌ها جاری شود (جوبک). کف زیر گذر باید دارای شیب طولی بین ۵ ر. تا ۷ ر. درصد در یک جهت باشد، تا آبتهای جمع شده در لبه‌ها به طرف دریچه چاهک تخلیه آب هدایت شود. چاهک را باید در محلی قرار دهند که پاک کردن آن مانع رفت و آمد پیاده‌ها نشود.



شکل ۳۴ جزئیات نصب دستگرد و پاخور برای پله‌ها

قرار دادن جوب یا جوبهای مثلی و مجاری شیار مانند و نظایر آن که محل جمع شدن آشغال و ماندن و گندیدن آبها است مجاز نیست. اگر شیب بندی کف به نحوی است که جریان آب از عرض زیر گذر می‌گذرد؛ باید بین خط گود محل عبور آب و خط شروع و خاتمه پله‌ها حداقل ۱٫۰ متر فاصله باشد

در زیر گذرهایی که دو چرخه رو وجود دارد، پیاده رو باید با شیب عرضی ۲ درصد به طرف دو چرخه رو شیب داده شود، و دو چرخه رو را به شیوه بالا شیب بندی کنند (شکل ۳۲).

۱۱.۳.۳ نازک کاری

در نازک کاری زیر گذرها اصول زیر را باید رعایت کنند:

- خرابکاری و دستکاری آسان نباشد
- جالب و جذاب باشد این موضوع مخصوصاً در ورودیها اهمیت دارد
- نظافت و شستشو آسان باشد

جنس نمای دیوارها باید چنان باشد که اولاً یاد گاری نوشتن و خرابکاری آسان نباشد، و ثانیاً بتوان آنها را به سادگی شست. از این نظر، نمای بتنی و هر گونه اندود سیمانی، چه صاف و چه دانه دار، سفید کاری، آجر کاری، و یا قطعات پیش ساخته مناسب نیست، و از

آنها نباید استفاده کنند. کاشی کاری و یا رنگ آمیزی قابل شستشو مناسبترین نوع نماسازی برای داخل زیر گذر است. نماسازی داخلی را باید در ۱۰ متری دهانه زیر گذر قطع کنند، و از آن نقطه به بعد داخل زیر گذر را مطابق نمای قسمتهای بیرونی آن نماسازی کنند زیرا، نماسازی داخلی در مقابل عوامل جوی دوام کافی ندارد.

کف سازی زیر گذر باید مانند کف پیاده رو و راه پیاده یا دو چرخه ای باشد که زیر گذر در امتداد آنها واقع است. کف باید قابل شستشو بوده و لیز نباشد و با خیس شدن لیز نشود.

رنگ سقف باید روشن باشد رنگ آمیزی بهترین شیوه نماسازی سقف است. از سقفهای کاذب نباید استفاده کنند.

۱۲.۳.۳ روشنایی

تأسیسات روشنایی باید چنان طراحی شوند که دستکاری و خرابکاری آنها آسان نباشد مثلاً حبابها را می توان در داخل سقف کار گذاشت. سیم کشیها باید توکار باشد میانگین شدت روشنایی باید دست کم برابر استانداردهای تعیین شده در جدول ۱۴ بخش ۳، «اجزای نیمرخهای عرضی» باشد.

۴.۳ روگذر

۱.۴.۳ اصول

مزیت های اصلی روگذر در مقایسه با زیر گذر، ارزانی و همچنین ساده و سریع بودن اجرای آن است. به این علت، بیشتر روگذر می سازند.

عیب اصلی روگذر این است که پیاده ها ناچارند اختلاف ارتفاع بیشتری را بالا رفته و پایین بیایند و به این علت، روگذرها غالباً مورد استفاده قرار نمی گیرند، مگر آن که با نصب موانع فیزیکی از عبور همسطح پیاده ها از عرض راه عملاً جلوگیری شود.

عیب اصلی دیگر این است که روگذر به صورت جسمی خارجی و تحمیلی به نظر می آید، و این مطلب به زیبایی بصری محیط لطمه می زند مگر آن که روگذر به صورت طبیعی در محیط خود جا بگیرد مثلاً، روگذر واقع در روی راههای پایین گذر، روگذری که

به عنوان جزئی از یک سیستم مجزای پیاده طراحی می‌شود، و روگذری که ساختمانهای دو طرف را به هم متصل می‌کند، بحمیلی به نظر نمی‌آیند.

یک مزیت اصلی روگذر بازبودن اطراف آن است که به پیاده‌ها احساس امنیت می‌دهد. اگر بستن دو طرف و سقف‌دار کردن روگذر این مزیت را از بین می‌برد، نباید انجام گیرد. به علاوه، مسدود کردن روگذر گاهی تأثیر نامطلوب آن را در زیبایی بصری محیط افزایش می‌دهد.

۲.۴.۳ دسترسی

روگذر باید به طور طبیعی در امتداد کوتاهترین مسیر پیاده قرار گیرد و با نرده‌کشی از عبور پیاده‌ها از عرض راه در سایر قسمت‌ها جلوگیری کنند در غیر این صورت، روگذر معمولاً مورد استفاده قرار نمی‌گیرد.

جز در مواردی که روگذر به دلیل موقعیت آن مورد استفاده معلولین جسمی قرار نمی‌گیرد، یا امکان عبور معلولین جسمی از عرض راه در نقطه‌ای دیگر و در نزدیکی روگذر فراهم است، روگذر باید برای معلولین جسمی، که از صندلی چرخدار استفاده می‌کنند، قابل عبور باشد. بنابراین، تغییر ارتفاع باید توسط شيراهه صورت گیرد (شکل‌های ۲۴ و ۲۵).

ارتفاع روگذر را نباید از حداقل‌هایی که برای تأمین ارتفاع آزاد لازم است، بیشتر بگیرند. در راه‌های شریانی درجه ۲، ارتفاع آزاد راه، در زیر روگذر ۴٫۷۵ متر، و در راه‌های شریانی درجه ۱ این ارتفاع ۵٫۲۵ متر تعیین می‌شود.

شکل ۳۵ روگذری را نشان می‌دهد که کف آن همسطح مسیرهای پیاده دو طرف است. این وضعیت با پایین بردن کف راه واقع در زیر روگذر ممکن شده است. چنین روگذری، هیچیک از عیب‌های روگذرها را نداشته و گزینه برتر برای عبور پیاده‌ها از عرض راه است. در مواردی که وضعیت طبیعی چنین امکانی را می‌دهد، روگذر از هر نظر به زیرگذر برتری دارد.

۳.۴.۳ اندازه‌های نیم‌رخ عرضی

حداقل عرض آزاد روگذر ۲٫۲۵ متر است. با این عرض، عرض مفید ۱٫۲۵ متر (۵٫۰ متر



شکل ۳۵ نمونه روگذر مخصوص پیاده‌ای که همسطح میرهای پیاده دو طرف راه است.

فاصله در هر طرف تا نرده) خواهد بود. اگر مطابق ضوابط تعیین شده در بند ۳۰۱.۳ این عرض برای ترافیک پیاده کافی نیست، باید مطابق همان بند عرض مفید را بیشتر بگیرند با عرض ۲۲۵ متر، دو صندلی چرخداری که در جهت مخالف یکدیگر حرکت می‌کنند، می‌توانند از مقابل هم بگذرند اگر دو چرخه‌ها از روگذر استفاده می‌کنند، باید مسیر آنها از مسیر پیاده‌ها، با اختلاف ارتفاع ۵ تا ۱۰ سانتیمتر، جدا باشد عرض روگذر در این موارد باید مطابق شکل ۳۲ باشد در گوشه‌ها، شعاع داخلی قوس در قسمت دو چرخه‌رو نباید از ۴۰ متر کمتر باشد برای کمک به حرکت دو چرخه‌ها، دو چرخه‌رو را در سمت خارجی گوشه‌ها قرار می‌دهند.

۴.۴.۳ پله و شیب‌راهه

پله و شیب‌راهه روگذر باید مطابق ضوابطی که برای پله و شیب‌راهه‌های زیرگذرها تعیین شده طراحی شود. به بندهای ۷.۳.۳ و ۸.۳.۳ رجوع کنید.

کف پله‌ها و شیب‌راهه‌ها نباید فلزی باشد زیرا، فلز لیز و به این علت خطر ساز است.

آجدار کردن صفحات فلزی از این بابت کمکی نمی‌کند. زیرا، آج آنها پس از مدتی سائیده شده و کف لیز می‌شود. به علاوه، کفهای فلزی بدنماست.

۵.۴.۳ دستگرد

در نظر گرفتن دستگرد مطابق ضوابطی که برای زیرگذرها تعیین شده ضروری است. به بند ۹.۳.۳ رجوع کنید.

۵.۳ فضاهای شهری مخصوص پیاده‌ها

راههای مخصوص پیاده، در ترکیب با انواع فضاهای شهری به صورتهای زیر در می‌آیند:

- خیابان مخصوص پیاده (شکل ۳۶)

- راسته بازار (شکلهای ۳ و ۶)

- بازار (شکل ۳۷)

- پاساژ (شکل ۳۸)

- میدانگاه (شکل ۳۹)

- بازارگاه

- منطقه مخصوص پیاده‌ها (شکل ۴۰)

چون در فضاهای شهری مخصوص پیاده، مسیرهای پیاده با فضاهای اطراف ترکیب می‌شود، در طراحی آنها همکاری مهندس معمار، طراح منظرسازی، طراح شهری، و مهندس ترافیک ضروری است. در طرح این فضاها اصول زیر را باید رعایت کنند:

- توجه به جزئیات عملکردی

- توجه به جزئیات ساختمانی

- توجه به میراثهای معماری موجود

- توجه به مبانی طراحی فضاهای شهری

جزئیات عملکردی

به جزئیات عملکردی راههای مخصوص پیاده به شرح زیر باید توجه کنند:

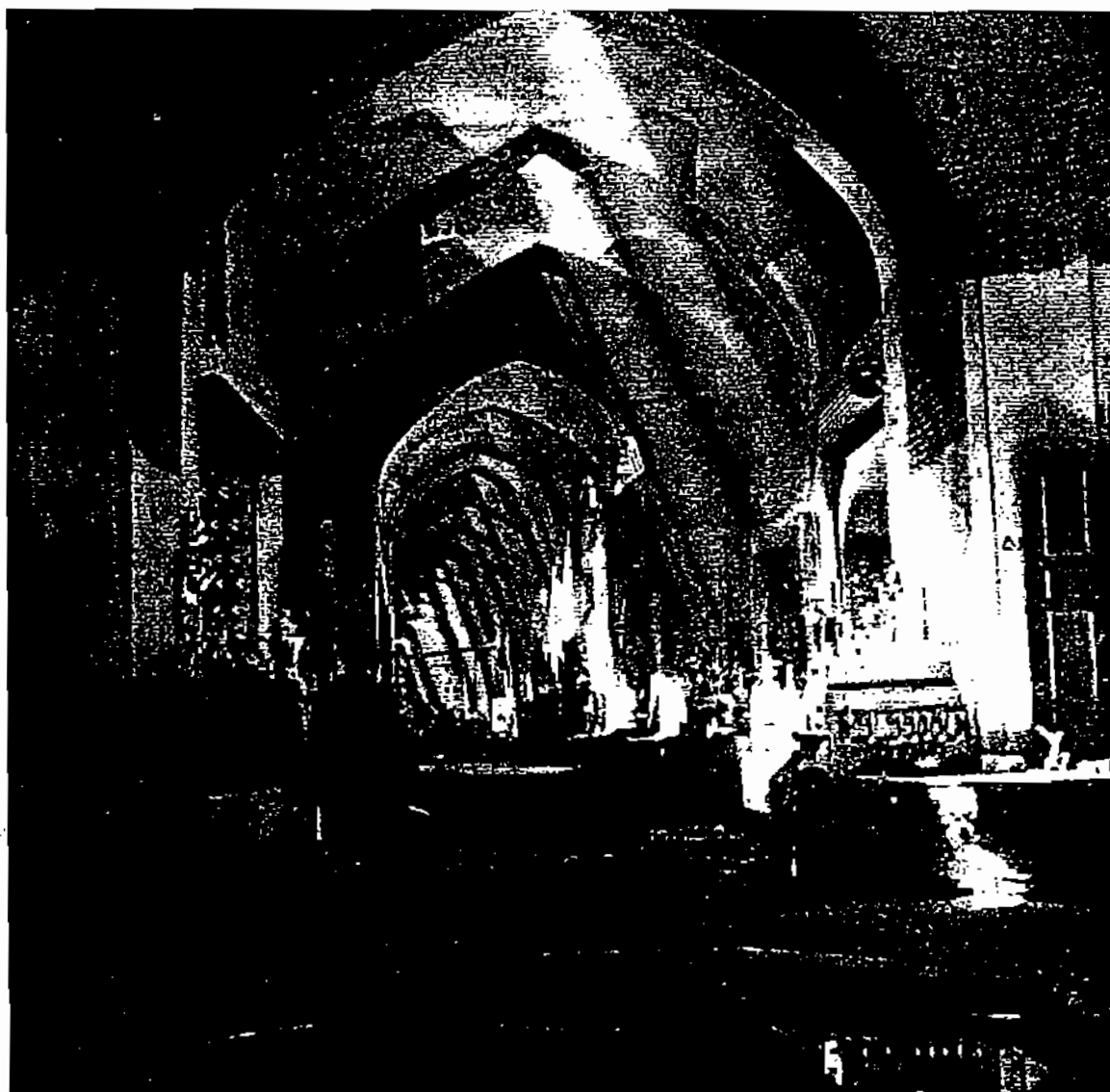


شکل ۳۶ نمونه خیابان مخصوص پیاده

نحوه دسترسی پیاده‌ها به وسایل نقلیه عمومی، نحوه استفاده از این وسایل در خیابان و منطقه مخصوص پیاده‌ها؛ و همچنین، نحوه عبور وسایل نقلیه جمعی از داخل خیابانها یا مناطق مخصوص پیاده‌ها بررسی شود. فاصله پیاده‌روی تا محل ایستگاههای وسایل نقلیه جمعی را مطالعه کنند.

ارتباط مسیرهای پیاده با پارکینگ وسایل نقلیه موتوری باید مطالعه شود. در خارج از منطقه مخصوص پیاده‌ها، به تناسب هدفهای طرح و وضعیت اجتماعی استفاده‌کنندگان از طرح، باید برای سواریه‌های شخصی پارکینگ جمعی در نظر بگیرند.

همه بناها باید به وسایل نقلیه موتوری حمل کالا، و همچنین به وسایل نقلیه اضطراری دسترسی داشته باشند. برای حمل کالا، یک راه‌حل مناسب برای بازارها و خیابانها و مناطق مخصوص پیاده‌ها این است که در ساعاتی از شبانه روز، ورود وسایل نقلیه موتوری را آزاد بگذارند. مثلاً، در فاصله ساعتهای ۶ تا ۹ صبح می‌توان ورود وسایل نقلیه به



شکل ۳۷ نمونه بازار.

خیابانهای مخصوص پیاده را آزاد گذاشت، تا در این فاصله زمانی حمل کالا نیز انجام گیرد در خیابانها و مناطق مخصوص پیاده به مسأله جابجایی افراد (مخصوصاً افراد سالمند و ضعیف) در داخل منطقه باید توجه کنند. سیستم جابجایی کمکی مناسب را با توجه به تأثیرات آن بر ایمنی پیاده‌ها و کیفیت محیط زیست انتخاب کنند.

جزئیات ساختمانی

مخصوصاً باید تأکید شود که بی‌توجهی به جزئیات ساختمانی و اجرایی گاهی موجب شکست کامل طرح می‌شود. طرحهای زیادی که در فکر زیبا بوده‌اند، به علت بی‌توجهی به جزئیات اجرایی و ساختمانی، به صورت مجموعه‌های زشت و ناموفقی از کار در آمده‌اند.



شکل ۳۸ نمونه پاساژ.

انتخاب نوع کف سازی مخصوصاً اهمیت دارد. نوع پوشش کف باید برای فضای مورد نظر مناسب باشد. مثلاً، سنگفرش با آجر فرش، بسته به نوع نما سازی بناهای اطراف، ممکن است مناسب باشد یا متفاوت گرفتن نوع، طرح، و رنگ کف سازی، می توان محل استفاده های مختلف را از یکدیگر متمایز ساخت. مثلاً، به این ترتیب، می توان محل عبور پیاده ها و محلهای بارگیری و باراندازی و یا محل عبور وسایل نقلیه جمعی را مشخص کرد. شکلهای ۴۱ و ۴۲ و ۴۳ و ۴۴ نمونه هایی از کف سازی فضاهای مخصوص پیاده را نشان می دهد.

میراث موجود

توصیه می شود که طراحان فضاهای شهری میراثهای معماری موجود در منطقه را،

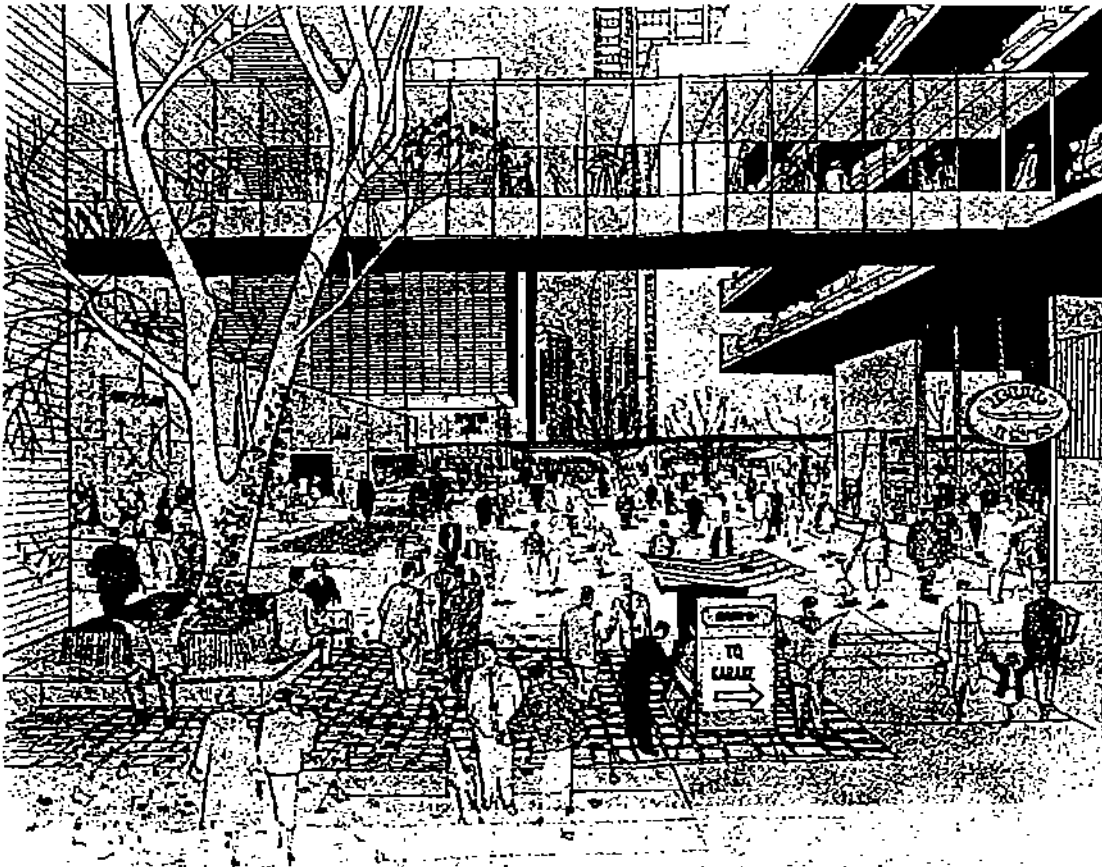


شکل ۳۹ نمونه میدانگاه

مخصوصاً از نظر نحوه تأمین نیازهای پیاده‌ها در شرایط اقلیمی مورد نظر، مطالعه کنند.

• مبانی طراحی فضاهای شهری

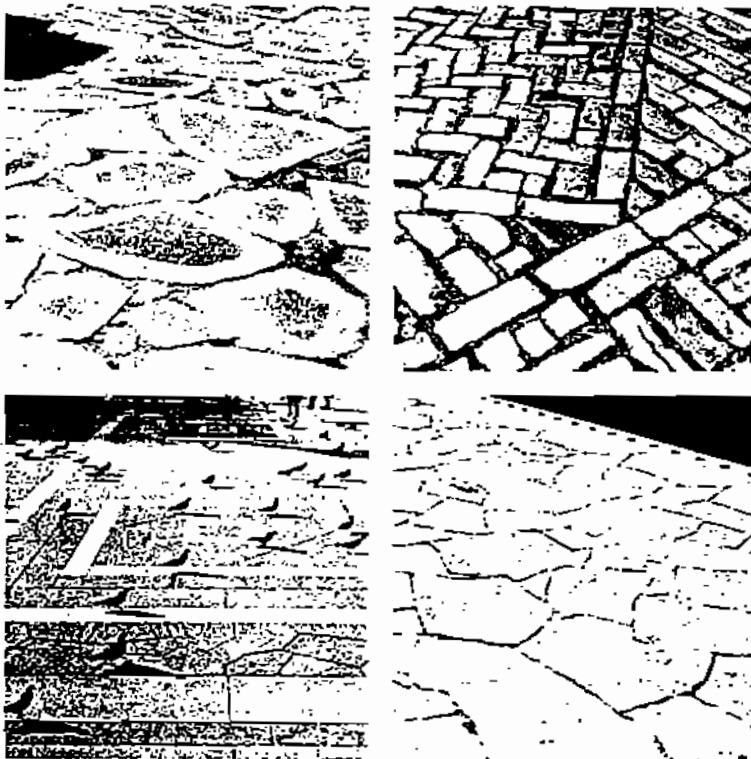
فضاهای شهری را باید چنان طراحی کنند که افراد در آنها احساس ترس، گمشدگی و یا گریزی نکنند. برای رعایت این خواسته‌ها، اندازه‌ها و مخصوصاً نسبت ارتفاع به عرض فضا



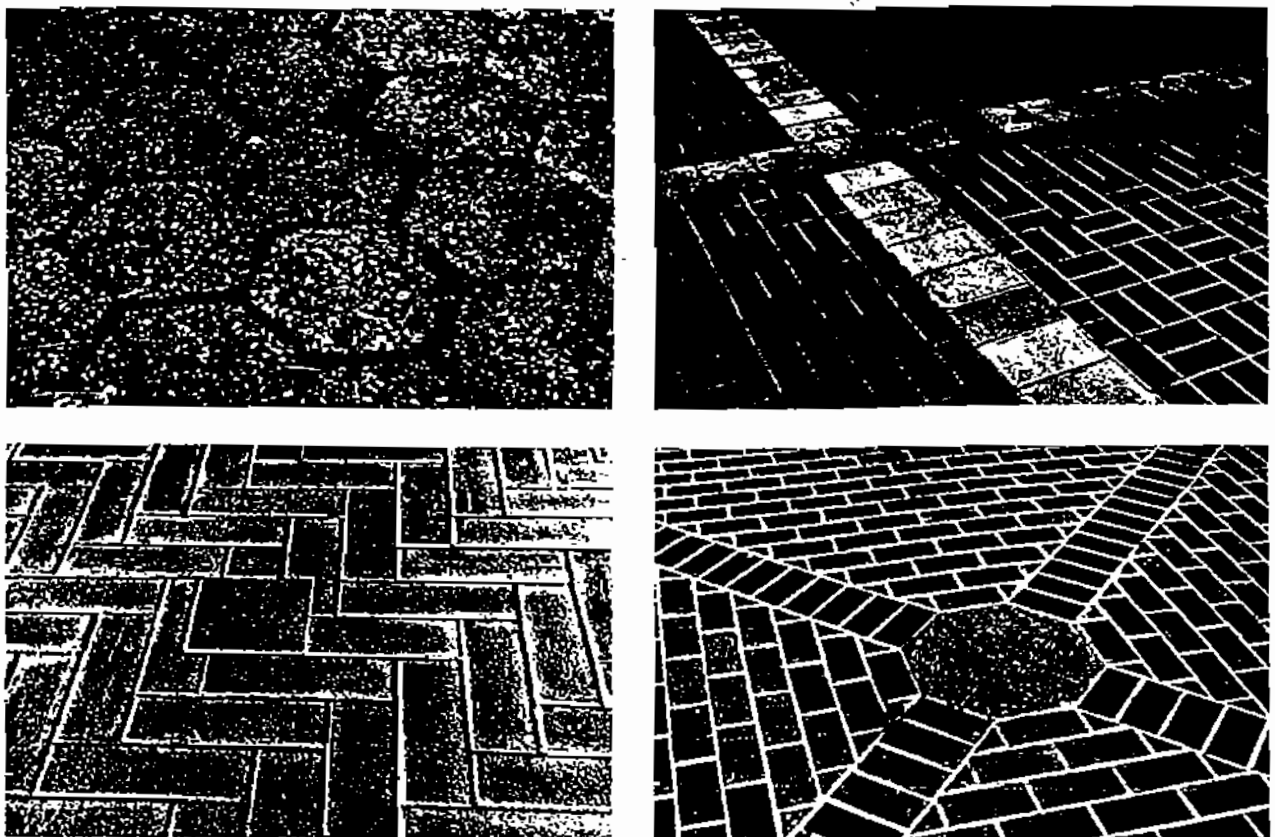
شکل ۴۰ نمونه منطقه مخصوص پیاده‌ها.

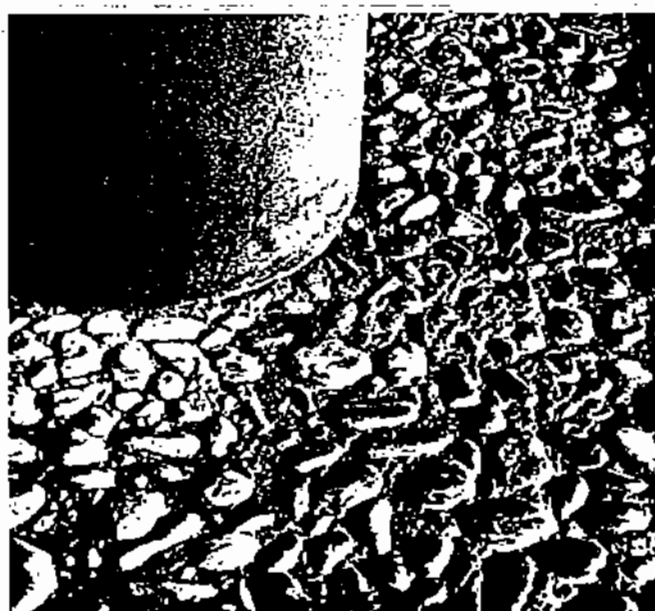
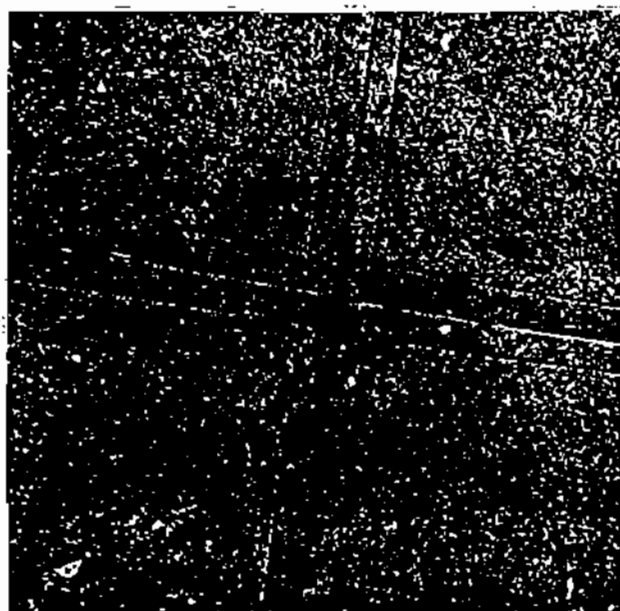
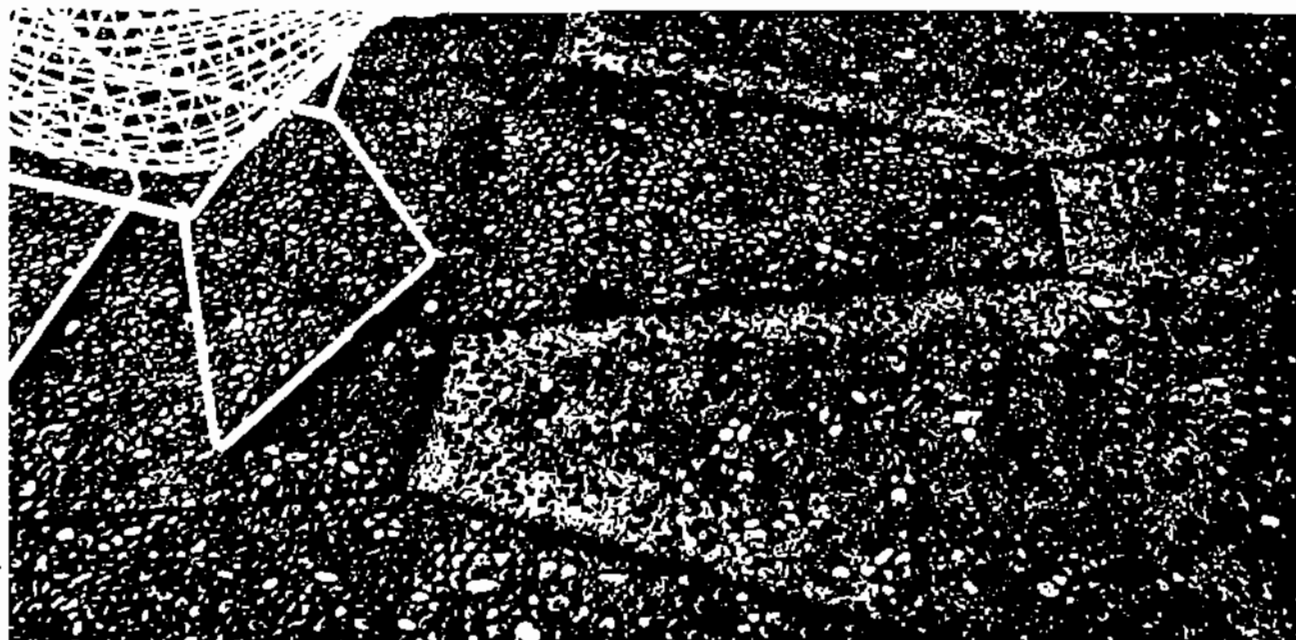
اهمیت دارد مطالعه میراث‌های معماری موجود در محل از این نظر نیز توصیه می‌شود. همچنین، طراح باید بکوشد که با تغییر دادن فضاهای اطراف مسیر پیاده، از خستگی روحی و جسمی پیاده‌ها جلوگیری کند.

شکل ۴۱ نمونه‌هایی از سنگفرش کردن
مسیرهای پیاده



شکل ۴۲ نمونه‌هایی از آجر فرش کردن
مسیرهای پیاده





شکل ۴۳ نمونه‌هایی از کف‌سازی بتنی
در مسیرهای پیاده

شکل ۴۴ ترکیب انواع کف‌سازیها در
مسیرهای پیاده

مرمت و نگهداری

ایجاد یک نظام مناسب برای بهبود و نگهداری از پیاده‌روهای موجود و سایر مسیرهای پیاده از نخستین قدمهایی است که شهرها می‌توانند در اصلاح شبکه پیاده‌روی بردارند. پیاده‌روها جزء اموال عمومی شهر است، و حفاظت از آنها به عهده شهرداریهاست. به موجب قانون، هیچکس حق ندارد معابر عمومی را سد کند و یا در اموال عمومی دستکاری و خرابکاری نماید. استفاده از مسیرهای پیاده، برای هر منظور دیگری جز رفت و آمد پیاده‌ها به موجب حقوق شهری باید با اجازه شهرداریها باشد. اما، در وضع موجود، هیچکس خود را موظف به کسب اجازه برای دخل و تصرف یا سد معبر نمی‌داند.

اگر نگهداری و مرمت مسیرهای پیاده به طور منظم، و مطابق دستورالعملهای معین انجام نگیرد، شبکه پیاده‌روی پیوستگی و ایمنی و جاذبه و راحتی خود را از دست می‌دهد، هر چند که در اصل خوب طراحی شده باشد.

مراقبت از مسیرهای پیاده در مناطق خلوت اهمیت بیشتری دارد. زیرا، این مسیرها کمتر

در معرض دید بوده، و بیشتر مورد تجاوز قرار می گیرند همچنین، نظافت آنها به صورت مرتب انجام نمی شود.

توصیه می شود که شهرداریها برای نگهداری و مراقبت منظم و مستمر از مسیرهای پیاده، و همچنین تشویق پیاده روی اقدام به تشکیل هیئت پیاده روی نمایند از طریق این هیئت، شهروندان را در اصلاح شبکه پیاده روی و حفظ و حراست از آن مشارکت دهند.

از طریق رسانه های جمعی، اهمیت مسأله نگهداری از مسیرهای پیاده را می توان تبلیغ کرد، و شهروندان را تشویق نمود که موارد خلاف و تصرفهای غیرمجاز را به مسئولان گزارش کنند.

با اعمال شدید مقررات موجود باید از اشغال پیاده روها توسط اتومبیلها، موتورها و دوچرخه ها که با پارکینگ غیرمجاز خود مسیر پیاده ها را سد می کنند جلوگیری شود همچنین، از استفاده غیرمجاز مغازه داران و دستفروشان از مسیرهای پیاده جلوگیری کنند.

اگر برای انجام کارهای ساختمانی، اشغال یا تغییر موقت پیاده رو ضروری است، صاحب بنا باید این کار را پس از کسب اجازه از شهرداری و فراهم ساختن مسیر موقتی جانشین انجام دهد شهرداریها می توانند صدور اجازه و نظارت در حسن اجرای این امر را به مهندسان ناظر واگذار نمایند عرض مسیر موقت پیاده نباید از ۱٫۷۵ متر کمتر باشد مسیر موقت باید به نظر مهندس ناظر برای عبور پیاده ها و معلولین جسمی ایمن باشد.

فهرست کتابها و نشریات مرکز مطالعات و تحقیقات شهرسازی و معماری

عنوان کتاب	نام نویسنده / مترجم
کاربرد تکنولوژی جدید در طرح ریزی شهری و منطقه‌ای، چاپ دوم	بنکت روستت، مترجم: فرزانه طاهری
حقوق شهری و قوانین شهرسازی، چاپ سوم	فضل‌الله هاشمی
طراحی شهری در بافت قدیم شهر یزد، چاپ دوم	محمود توسلی، ناصر بنیادی، محمد حسن مؤمنی، محمود بکشلو منصوری
مسکن و درآمد در تهران، چاپ دوم	مینو رقیعی
جمعیت و شهرنشینی در ایران (جلد ۱) چاپ دوم	حبیب‌الله زنجانی
جمعیت و توسعه (مجموعه مقالات)	حبیب‌الله زنجانی
طراحی فضای شهری (جلد ۱)	محمود توسلی، ناصر بنیادی
طراحی فضای شهری (جلد ۲)	محمود توسلی، ناصر بنیادی
سنجش توسعه صنعتی مناطق کشور	مینو رقیعی، اسفندیار خراط زبردست، پروین معزالدین
مکانیابی و معیارهای استقرار صنایع (تجربه هندوستان)	وزارت کار و مسکن هندوستان، مترجم: مهندسین مشاور همگروه
طرح‌ریزی کالبدی	مجموعه مقالات کنفرانس
اقتصاد شهر	ادوین میلز، بروس همیلتون، مترجم: عبدالله کوثری
سیلابهای شهری	مصطفی بزرگزاده، محمد طاهر طاهری بهبهانی
مسایل اساسی بلند مرتبه‌سازی	ولفگانگ تولز، گروه مترجمان
آب و شهر	گوتارلیند، مترجم: بهرام معلمی
سیلگیری شهرها	گوتارلیند، مترجم: مصطفی بزرگزاده

● مجموعه مباحث و روشهای شهرسازی

۲. مسکن، چاپ دوم	فیروز توفیق
۳. اقتصاد چاپ دوم	مینو رقیعی
۴. جغرافیا، چاپ دوم	محمد تقی رهنمایی
۶. محیط زیست	کامبیز بهرام سلطانی
۷. معیارهای آسایش صوتی	کامبیز بهرام سلطانی

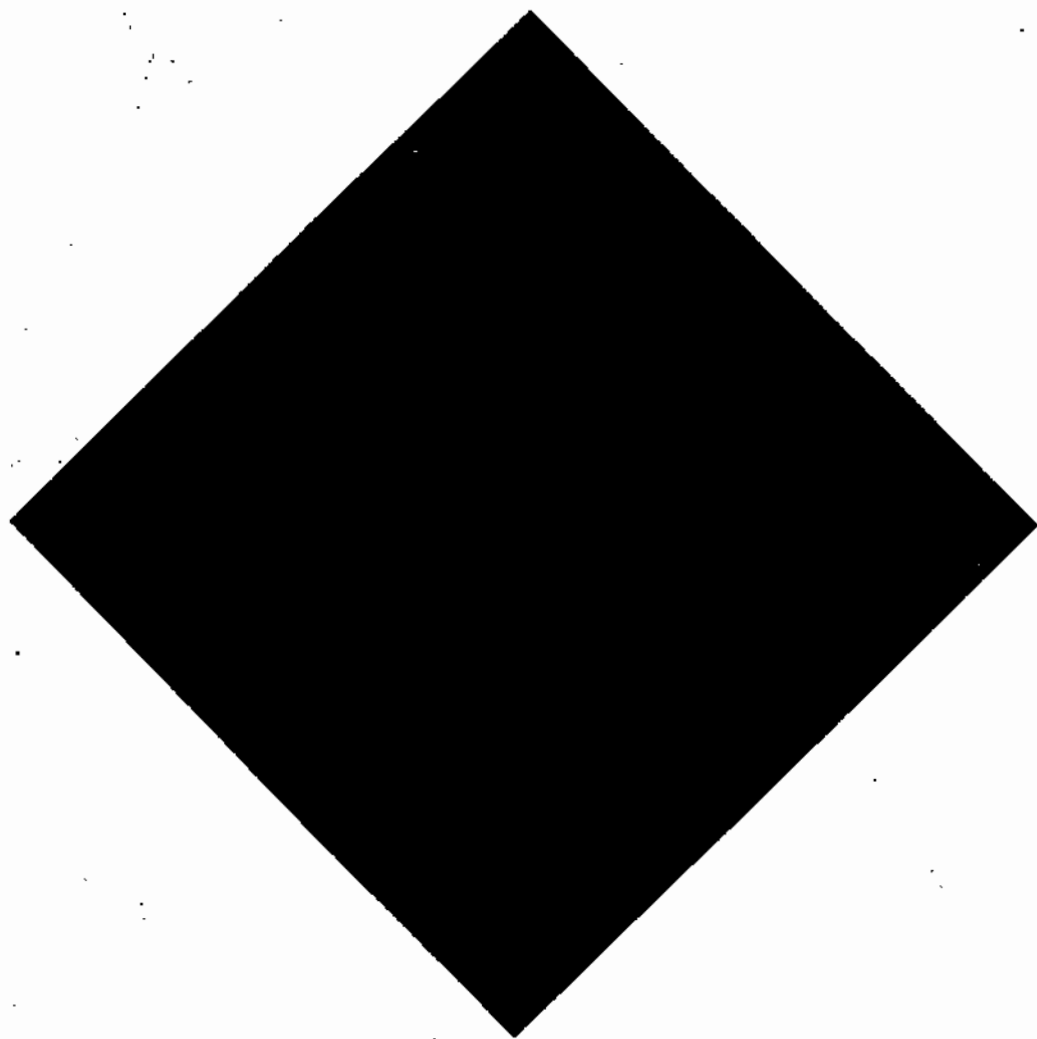
● آیین نامه راههای شهری

بخش ۱ - مبانی	بخش ۷ - تقاطعها
بخش ۲ - پلان و نیمرخهای طولی	بخش ۸ - خیابانهای محلی
بخش ۳ - اجزای نیمرخهای عرضی	بخش ۹ - دسترسیها
بخش ۴ - راههای شریانی درجه ۱	بخش ۱۰ - مسیرهای پیاده
بخش ۵ - تبادلهای	بخش ۱۱ - راهنمای برنامه‌ریزی و طرح مسیرهای دوچرخه
بخش ۶ - راههای شریانی درجه ۲	بخش ۱۲ - تجهیزات ایمنی راه



بخش ۱۱

مسیرهای دوچرخه



آیین نامه طراحی راههای شهری

بخش ۱۱

راهنمای برنامه ریزی و طرح مسیرهای دوچرخه

وزارت مسکن و شهرسازی

۱۳۷۵

آیین‌نامه طراحی راههای شهری، بخش ۱۱، راهنمای برنامه‌ریزی و طرح مسیرهای دوچرخه

تهیه کننده: سازمان طرح تهیه آیین‌نامه

آماده‌سازی و امور فنی چاپ: مرکز مطالعات و تحقیقات شهرسازی و معماری ایران

چاپ اول: ۱۳۷۵

لیتوگرافی: افشار

چاپ و صحافی: نقش جهان

تیراژ: ۱۵۰۰

حق چاپ برای وزارت مسکن و شهرسازی محفوظ است.

بسمه تعالی

پیشگفتار وزیر مسکن و شهرسازی و رئیس شورای عالی شهرسازی و معماری

خداوند بزرگ را سپاسگزارم که در پی تهیه طرحهای جامع و تفصیلی و ضوابط و مقررات شهرسازی برای شهرهای کشور که از سال ۱۳۴۵ تاکنون ادامه داشته، همچنین تهیه مقررات ملی ساختمانی ایران که از سال ۱۳۶۶ آغاز شده و بیش از نیمی از مباحث بیست گانه آن منتشر شده یا در حال انتشار است، اکنون، آیین نامه طراحی راههای شهری که در کنار دو مجموعه فوق الذکر ارکان اصلی کنترل ساختمان و شهرسازی را تشکیل می دهد، در اختیار جامعه حرفه ای و مراجع بررسی و تصویب طرحها قرار می گیرد. نبود ضوابط و رهنمودهای طراحی راههای شهری، مشکلات و مسائل زیر رابه وجود آورده بود:

■ طرح ریزان شهری و طراحان راه ناچار از مداخله در سیاستگذاری می شدند، در حالی که نه صلاحیت و توان و نه فرصتی برای این کار داشتند؛

■ منابعی که باید تماماً صرف مطالعه کردن وضعیت خاص هر طرح، یافتن و سنجیدن گزینه های مختلف و پرداختن به جزئیات شود، کلاً یا بعضاً در جستجوی الگوها و استانداردها صرف می شد؛

■ پایه و مبنایی برای انتقال و تکامل تجربیات حرفه ای وجود نداشت و این خود یکی از دلایل اصلی کمبود نیروی کار ورزیده متخصص در امر طراحی شبکه راههای شهری بود؛

■ در ارزیابی کار طرح ریزان شهری و طراحان راه وحدت نظر وجود نداشت.

آیین‌نامه طراحی راههای شهری برای رفع مشکلات فوق با هدفهای زیر تهیه شد:

- اعمال سیاستها و خط مشی‌های اساسی و الگوهای مصرف مربوط به حمل و نقل شهری؛
- تدوین دستورالعملهای طراحی به منظور بهبود کیفیت طرحها، رعایت یکنواختی، و ساده کردن کار طراحی با معاف ساختن طراحان از انتخاب ضوابط تا آنها بتوانند بیشتر وقت خود را به مطالعه ویژگیهای هر طرح اختصاص دهند؛
- فراهم ساختن مرجعی یکنواخت و خودبسنده و ایرانی برای طراحان تا با استفاده از آن طراحی ساده‌تر شود و طرحها بهبود یابند؛
- آموزش دادن به طراحان و فراهم ساختن امکان بازآموزی مداوم آنها.

این آیین‌نامه طبق بند ۴ ماده ۲ قانون تأسیس شورایی عالی شهرسازی و معماری ایران به عنوان بخشی از آیین‌نامه‌های شهرسازی در ۷ آذر ۱۳۷۳ به تصویب شورای مذکور رسید.

لازم می‌دانم از آقای مهندس سیدرضا هاشمی معاون محترم شهرسازی و معماری که مجری و هماهنگ کننده طرح تهیه آیین‌نامه راههای شهری ایران بوده و این وظیفه را با کمال شایستگی به انجام رسانده‌اند قدردانی نموده توفیق بیشتر ایشان را از خداوند بزرگ مسئلت نمایم.

عباس آخوندی

بسمه تعالی

پیشگفتار معاون شهرسازی و معماری

ساختمان شهر از مجموع بناهایی تشکیل می‌شود که هریک برای منظوری خاص، درجایی معین، و متصل به یکی از راهها برپا می‌گردند هرچه برای ایمنی، بهداشت، آسایش، و صرفه اقتصادی بنا لازم است موضوع مقررات ملی ساختمانی، و هرچه به نوع استفاده از بنا، شکل و ابعاد آن، چگونگی و جای استقرار آن، و محل مناسب آن در شهر ارتباط دارد موضوع ضوابط و مقررات شهرسازی است.

مقررات ملی ساختمانی ایران به تصویب هیئت وزیران می‌رسد و شامل بیست مبحث است که تهیه آنها در معاونت شهرسازی و معماری وزارت مسکن و شهرسازی از سال ۱۳۶۶، به تدریج آغاز شده و هنوز ادامه دارد ضوابط و مقررات شهرسازی به تصویب شورای عالی شهرسازی و معماری ایران می‌رسد و سه گونه است:

۱. نقشه‌های شهرسازی مخصوص هر شهر؛

۲. ضوابط همراه نقشه‌های شهرسازی هر شهر؛ و

۳. ضوابط و مقرراتی که خاص شهر معینی نیست بلکه در همه شهرها یا دسته‌ای از آنها لازم الاجراست. تهیه انواع اول و دوم این ضوابط و مقررات از سال ۱۳۴۵ با تصویب اولین طرح

۱. نقشه‌های شهرسازی شهرهای کوچک و ضوابط همراه آنها اگر به‌صورت طرح هادی، موضوع بند ۴ ماده ۱ و قسمت الف بند ۲ ماده ۳- قانون تغییر نام وزارت آبادانی و مسکن به وزارت مسکن و شهرسازی و تعیین وظایف آن، تهیه شود نیازی به تصویب شورای عالی شهرسازی و معماری ایران ندارد.

جامع شروع شد و با تصویب طرحهای بسیار دیگر در سالهای بعد ادامه یافت و تهیه ضوابط و مقررات نوع سوم از سال ۱۳۵۶ با تصویب دستورالعمل صدور پروانه تأسیس و پروانه بهره‌برداری از شهرک در خارج از محدوده قانونی و حریم شهرها آغاز شد ولی توسعه سریع آن بعد از سال ۱۳۶۳ بود.

محدودیت در نوع استفاده از بناها، شکل و ابعاد آنها، چگونگی و جای استقرار، و محل مناسب آنها در شهر از محدودیت در تأمین دو نیاز اصلی ناشی می‌شود:

۱. نیاز ساکنان ساختمانها به فضا و نور و هوا و آرامش؛

۲. نیاز ساکنان ساختمانها به دسترسی امن و سالم و دلپذیر به همه‌جا، در زمانی متناسب با ضرورت و اهمیت مراجعه به آنها. بنابراین نه تنها نیاز به رفت و آمد از هر نقطه به نقاط دیگر با کیفیتی قابل قبول، بلکه نیاز به هوای سالم و آرامش کافی نیز بررسی اثرات متقابل اجزاء و قطعات شهری با راههای شهری و طراحی با هم آنها را اجتناب‌ناپذیر می‌سازد. در گذشته که اهمیت مطالعه و طراحی با هم کاربری و راه، به اندازه امروز، شناخته نبود طراحی راهها که در واقع نقشی جز تقسیم سطح شهر به قطعات اصلی و تفکیک بعدی آنها به کوچکترین واحدهای بهره‌برداری و خرید و فروش نداشت متحصراً یا عمدتاً به محاسبه ظرفیتهای حمل و نقل متکی بود؛ اما تجدیدنظر ناشی از تجارب سده‌های اخیر در روشهای شهرسازی و روی آوردن به جنبه‌های کیفی زندگی در شهرها و احترام به انسان در مقابل احترام به ماشین، مطالعه و طراحی با هم راه و کاربری را در بالاترین جایگاه قرار داده است.

وزارت مسکن و شهرسازی برای پاسخگویی به نیاز تهیه‌کنندگان و بررسی‌کنندگان طرحهای شهرسازی و طراحان و تصویب‌کنندگان نقشه‌های شهرهای جدید یا تغییر راههای موجود، در سال ۱۳۷۰، تهیه آیین‌نامه طراحی راههای شهری را در برنامه تحقیقاتی خود قرار داد و یک سازمان کار را زیر نظر معاون شهرسازی و معماری ایجاد کرد این سازمان از گروه تحقیق و تدوین، کمیته فنی بررسی و دبیرخانه شورای عالی شهرسازی و معماری تشکیل یافت.

گروه تحقیق و تدوین پیش‌نویس اول را تهیه کرد این پیش‌نویس برای اظهارنظر ۱۸ مؤسسه و افراد صاحب‌نظر فرستاده شد گروه تحقیق و تدوین، براساس نظارهای دریافت شده و نظرهای کمیته بررسی داخلی که خود تشکیل داده بود، پیش‌نویس دوم را تهیه کرد پیش‌نویس دوم، مدت دو سال، در ۷۰ جلسه مورد بررسی کمیته فنی که اعضای آن را وزارت مسکن و شهرسازی از میان نمایندگان وزارتخانه‌های کشور و راه و ترابری و کارشناسان و متخصصان دانشگاهها، جامعه مشاوران، سازمان ترافیک شهر تهران و سازمان مشاور فنی و مهندسی شهر تهران برگزیده بود قرار گرفت. چگونگی بررسیهای کمیته فنی و

نتایج آن در چند جلسه به شورای عالی شهرسازی و معماری گزارش داده شد و نظرهای اصلاحی شورا در تنظیم متن نهایی اعمال شد. متن اصلاحی نهایی در ۷ آذر ۱۳۷۳ به تصویب شورای عالی رسید.

این آیین نامه دوازده بخش دارد که به ترتیب عبارت‌اند از: مبانی، پلان و نیمرخهای طولی، اجزای نیمرخهای عرضی، راههای شریانی درجه ۱، تبادلها، راههای شریانی درجه ۲، تقاطعها، خیابانهای محلی، دسترسها، مسیرهای پیاده، مسیرهای دوچرخه، و تجهیزات ایمنی؛ و اصول پنجگانه حاکم بر آن عبارت‌اند از:

۱. یکپارچگی شهر و شبکه ارتباطی؛

۲. سعی در کاهش ترافیک موتوری با هرچه امکانپذیرتر و کارآمدتر کردن استفاده از پیاده‌روی، دوچرخه، اتوبوس؛

۳. توجه به نقشهای دیگر راههای شهری: نقش اجتماعی، نقش فضای شهری، نقش زیست محیطی، نقش عبور دادن خطوط تأسیسات شهری؛

۴. حل تعارض میان نقش ترافیکی و نقش اجتماعی راه؛

۵. تعیین بهینه عرض راه در عین رعایت حال همه استفاده‌کنندگان از آن.

استفاده‌کنندگان از این آیین نامه به آخرین دستاوردهای تجارب طراحی راههای شهری دسترسی پیدا می‌کنند؛ از سیاستها و خط مشیهای واحدی پیروی می‌کنند؛ همه عوامل مؤثر در کیفیت طراحی را به حساب می‌آورند؛ برای حل مسائل گوناگون از رهنمودهای آن کمک می‌گیرند؛ ابعاد و اندازه‌ها را در حدود درست آنها به کار می‌برند؛ به زبانی مشترک در بررسی‌های حرفه‌ای مختلف دست می‌یابند؛ در بررسی و بازبینی و تصویب طرحها آن را مرجع و راهنمای خود قرار می‌دهند و سرانجام؛ با پیگیری تغییرات آن در تجدیدنظرهای بعدی دانش خود را به‌هنگام می‌کنند.

در پایان بر خود لازم می‌دانم از کوششهای ارزشمند گروه تحقیق و تدوین، مخصوصاً سرپرست دانشمند آن آقای دکتر محمدرضا زریونی، اعضای محترم کمیته فنی و همکاران دبیرخانه شورای عالی شهرسازی و معماری، مخصوصاً سرکار خانم مهندس مالک که با شایستگی کامل این طرح تحقیقاتی را تا مراحل بررسی و تصویب پیش بردند قدردانی نمایم.

سیدرضا هاشمی

سازمان طرح تهیه آیین نامه طراحی راههای شهری

سیدرضا هاشمی شهلا مالک	فوق لیسانس معماری، معاون شهرسازی و معماری، مجری طرح و هماهنگ کننده؛ فوق لیسانس معماری، مسؤول دبیرخانه شورای عالی شهرسازی و معماری، مدیر پروژه تحقیقاتی و دبیر کمیته فنی بررسی؛
محمد رضا زریونی علی اکبر لبافی	دکترادر مهندسی عمران (ترافیک و حمل و نقل) رئیس گروه تحقیق و تدوین، تهیه کننده پیش نویسهای اولیه و نهایی؛ لیسانس عمران، دستیار تدوین؛
علی اتابک علی رضا امیدوار	فوق لیسانس مهندسی حمل و نقل، نماینده گروه تخصصی ترافیک و حمل و نقل جامعه مشاوران ایران، عضو کمیته فنی بررسی (در بخشهای ۳ تا ۸)؛ فوق لیسانس مهندسی راه و ساختمان، کارشناس ارشد راه و ترابری، عضو کمیته فنی بررسی؛
محمد مهدی رجائی رضوی سید فرهاد رزم یار	فوق لیسانس مهندسی راه و ساختمان (ترافیک)، عضو سازمان ترافیک و حمل و نقل تهران، عضو کمیته فنی بررسی؛ فوق لیسانس مهندسی و برنامه ریزی حمل و نقل، نماینده وزارت کشور، عضو کمیته فنی بررسی؛
بهمن رویانیان فرهاد سلطانی آزاد	فوق لیسانس مهندسی حمل و نقل، از مهندسان مشاور ترافیک و حمل و نقل رهپویان، عضو کمیته فنی بررسی (در بخشهای ۳ تا ۸)؛ فوق لیسانس معماری، نماینده گروه تخصصی شهرسازی جامعه مشاوران ایران، عضو کمیته فنی بررسی؛
مجید غمامی اردشیر گروسی	فوق لیسانس معماری، از مهندسان مشاور معمار و شهرساز مهرازان، عضو کمیته فنی بررسی؛ فوق لیسانس مهندسی عمران (راه و ترابری)، نماینده معاونت فنی و راه سازی وزارت راه و ترابری، عضو کمیته فنی بررسی؛
علی منصور خاکی حبیب الله نصیری	دکترادر راه و ساختمان (راه و ترابری و حمل و نقل)، دانشکده عمران دانشگاه علم و صنعت، عضو کمیته فنی بررسی؛ دکترادر مهندسی راه و ساختمان (مهندسی و برنامه ریزی حمل و نقل)، گروه عمران دانشکده عمران دانشگاه صنعتی شریف، عضو کمیته فنی بررسی؛

و با تشکر از دکتر حمید حبشی خیاط، دکتر منوچهر وزیری، و مهندس فریدون دژدار که به ترتیب از طرف سازمان مشاور فنی و مهندسی شهر تهران، گروه عمران دانشکده عمران دانشگاه صنعتی شریف، و وزارت کشور در بعضی از جلسات کمیته فنی بررسی با این طرح همکاری داشتند

بسمه تعالی

مصوبه شورای عالی شهرسازی و معماری ایران

شورای عالی شهرسازی و معماری ایران در جلسه مورخ ۷۳/۹/۷، با استفاده از اختیارات موضوع بند ۴ ماده ۲ قانون تأسیس خود، بنا به پیشنهاد وزارت مسکن و شهرسازی «آیین نامه طراحی راههای شهری» شامل ۱۲ بخش: یکم «مبانی طراحی راهها و خیابانهای شهری»، دوم «پلان و نیمرخ های طولی»، سوم «اجزای نیمرخ های عرضی»، چهارم «راههای شریانی درجه ۱»، پنجم «تبادلهای»، ششم «راههای شریانی درجه ۲»، هفتم «تقاطعها»، هشتم «خیابانهای محلی»، نهم «دسترسیها»، دهم «مسیرهای پیاده»، یازدهم «راهنمای برنامه ریزی و طرح مسیرهای دوچرخه» و دوازدهم «تجهیزات ایمنی راه» را به شرح پیوست تصویب و مقرر نمود که:

۱. کلیه تهیه کنندگان طرحهای هادی، طرحهای جامع، طرحهای تفصیلی، طرحهای بهسازی و نوسازی، طرحهای آماده سازی، طرحهای جزئیات شهرسازی، طرحهای احداث راه جدید شهری، طرحهای بازسازی و نوسازی راه موجود شهری، طرحهای اصلاح ترافیکی، طرحهای سنجش تأثیرات ترافیکی توسعه، طرحهای ساختمانی (از لحاظ نحوه اتصال به راههای شهری) که محدوده عمل آنها داخل محدوده و حریم شهرهاست، و طرحهای انواع شهرکها مانند مسکونی، تفریحی، صنعتی مکلفند در تهیه طرحهای مزبور و تغییرات آنها، موارد مربوطه در آیین نامه طراحی راههای شهری را رعایت کنند و موارد استفاده یا استثناء را همراه با دلایل فنی و اقتصادی در گزارش فنی ضمیمه طرح مشخص نمایند. دلایل فنی و اقتصادی موارد استثناء باید حسب مورد به تصویب مراجع تصویب و صدور مجوز برسد.

۲. وزارت مسکن و شهرسازی، در اجرای قانون نظام مهندسی ساختمان، شرایط احراز صلاحیتهای لازم برای تهیه طرح کلی شبکه و طراحی هندسی راههای شهری را برای مهندسان رشته‌های ذی ربط تعیین کرده، ظرف مدت یک سال آینده تسهیلات لازم برای توسعه سریع و آموزش آیین‌نامه طراحی راههای شهری و اعطای گواهی صلاحیت به واجدین شرایط را فراهم کرده و حدود صلاحیت آنها را در پروانه اشتغال به کار مهندسی آنها درج می‌نماید.

۳. در آن دسته از طرحهای موضوع بند ۱ که از تاریخ ۷۴/۱۰/۱ توسط مؤسسات مهندس مشاور تهیه شود، طرح کلی شبکه یا طرح هندسی راههای شهری و گزارش فنی آن باید حسب مورد به امضای مهندس دارای پروانه اشتغال و صلاحیت لازم برسد.

۴. آن دسته از طرحهای موضوع بند ۱ که قابل واگذاری به اشخاص حقیقی باشد از تاریخی که در هریک از شهرستانهای کشور از طرف وزارت مسکن و شهرسازی یا هماهنگی سازمانهای نظام مهندسی قابل اجرا اعلام شود باید به امضای مهندسان دارای صلاحیت برای تهیه طرح کلی شبکه یا طراحی هندسی راههای شهری حسب مورد برسد.

۵. اخذ گواهی صلاحیت‌های موضوع این آیین‌نامه برای تهیه کنندگان طرحهای ساختمانی که در طراحی نحوه اتصال به راههای شهری مکلف به رعایت آن هستند لازم نیست.

۶. وزارت مسکن و شهرسازی مکلف است با تشکیل یک کمیته دائمی متشکل از کارشناسان و متخصصان ذی صلاح نسبت به بازنگری مداوم این آیین‌نامه اقدام نماید.

این کمیته با بررسی نتایج حاصل از اجرای این آیین‌نامه که به صورت دلایل فنی و اقتصادی و فرهنگی موارد استثناء موضوع بند ۱ این مصوبه اعلام خواهد شد و هر نظر و پیشنهاد اصلاحی دیگری که به دبیرخانه شورای عالی شهرسازی و معماری برسد اصلاحات لازم در آیین‌نامه را به عمل خواهد آورد یا چنانچه تحقیقاتی را ضروری تشخیص دهد پیشنهاد خواهد نمود.

عباس آخوندی

وزیر مسکن و شهرسازی

و

رئیس شورای عالی شهرسازی و معماری ایران

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
	۱ ■ مقدمات
۱	۱.۱ تعریفها
۲	۲.۱ موضوع بخش حاضر
۳	۳.۱ مزایا و محدودیتها
۴	۴.۱ خاصه‌های اصلی دوچرخه‌سواری
۶	۵.۱ عوامل اصلی کنترل‌کننده طرح
۷	۶.۱ نیازهای اصلی دوچرخه‌سواران
	۲ ■ برنامه‌ریزی و امکان‌سنجی
۱۱	۱.۲ گسترش دوچرخه‌سواری
۱۲	۱.۱.۲ ترویج فرهنگ دوچرخه‌سواری
۱۳	۲.۱.۲ بهبود بخشیدن به نظم ترافیک
۱۴	۳.۱.۲ آلودگی هوا
۱۴	۴.۱.۲ روسازیهای نامناسب
۱۴	۵.۱.۲ وضعیت اقلیمی
۱۴	۶.۱.۲ شیبهای طولی تند
۱۴	۷.۱.۲ شبکه یکپارچه دوچرخه‌سواری
۱۵	۲.۲ شهرها و شهرکهای جدید
۱۷	۳.۲ شهرهای موجود
	۳ ■ طرح شبکه
۱۹	۱.۳ تعیین خطوط تمایل سفرهای دوچرخه
۲۳	۲.۳ ضوابط شبکه

۲۳	۱۰.۲.۳ پیوستگی
۲۳	۲۰.۲.۳ آسان بودن
۲۴	۳۰.۲.۳ ایمنی
۲۴	۴۰.۲.۳ زیبایی و امنیت
۲۵	۵۰.۲.۳ راحتی
۲۶	۳.۳ استفاده دوچرخه‌ها از انواع راههای شهری
۲۶	۱۰.۳.۳ راههای شریانی درجه ۱
۲۶	۲۰.۳.۳ راههای شریانی درجه ۲
۲۹	۳۰.۳.۳ خیابانهای محلی

■ ۴ ضوابط اجزای طرح هندسی

۳۱	۱-۴ سواره‌روهای مشترک
۳۷	۲۰.۴ مسیرهای درجه ۳
۳۷	۳۰.۴ مسیرهای درجه ۲ (خط ویژه دوچرخه)
۳۷	۱۰.۳.۴ آشنایی
۳۸	۲۰.۳.۴ فواید و محدودیتها
۴۲	۳۰.۳.۴ موقعیت
۴۳	۴۰.۳.۴ عرض خط
۴۳	۵۰.۳.۴ تداخل پارکینگ حاشیه‌ای
۴۳	۶۰.۳.۴ خط کشی و تابلو
۴۵	۷۰.۳.۴ دوچرخه و خطهای ویژه اتوبوس
۴۷	۴۰.۴ مسیرهای درجه ۱ (دوچرخه‌رو یا راه دوچرخه)
۴۷	۱۰.۴.۴ آشنایی
۴۸	۲۰.۴.۴ موارد استفاده
۴۸	۳۰.۴.۴ مزایا و محدودیتها
۵۰	۴۰.۴.۴ انواع جداکننده‌ها
۵۳	۵۰.۴.۴ انتخاب نحوه جدایی
۵۵	۶۰.۴.۴ سرعت طرح
۵۵	۷۰.۴.۴ فاصله‌های دید
۵۷	۸۰.۴.۴ پلان
۵۹	۹۰.۴.۴ نیمرخ طولی
۶۲	۱۰۰.۴.۴ غرض و فاصله آزاد
۶۲	۱۱۰.۴.۴ ظرفیت
۶۳	۱۲۰.۴.۴ عبور دوچرخه از روی پل
۶۴	۱۳۰.۴.۴ زیرگذر یا روگذر
۶۶	۱۴۰.۴.۴ روسازی و تخلیه آبهای سطحی
۶۷	۱۵۰.۴.۴ خط کشی و تابلو
۶۸	۱۶۰.۴.۴ روشنایی

۷۱	۵ مسیرهای دوچرخه در تقاطعها
۷۱	۱۰۵ اصول
۷۲	۲۰۵ انتخاب نوع جدایی در تقاطعها
۷۲	۳۰۵ فاصله دید در تقاطعها
۷۴	۴۰۵ تقاطعهای بدون چراغ راهنما
۷۵	۵۰۵ تقاطعهای با چراغ راهنما
۷۹	۶۰۵ میدان
۸۳	۶ پارکینگ مخصوص دوچرخه
۸۳	۱۰۶ آشنایی
۸۴	۲۰۶ گبره دوچرخه
۸۸	۳۰۶ فضای پارکینگ
۹۰	۴۰۶ طرز محافظت
۹۳	۵۰۶ راه اتصال پارکینگ

مقدمات

۱-۱ تعریفها

مسیر دوچرخه - راهی است که به عنوان مسیر حرکت دوچرخه‌ها مشخص و علامت‌گذاری می‌شود.

سواره‌رو مشترک - سواره‌رویی است که دوچرخه‌ها و وسایل نقلیه موتوری به طور مشترک از آن استفاده می‌کنند.

مسیر درجه ۳ دوچرخه - سواره‌رو مشترکی است که با تابلوهای مخصوص به عنوان مسیر دوچرخه مشخص می‌شود، و در استفاده از آن، وسایل نقلیه موتوری باید اولویت را به دوچرخه‌ها بدهند.

مسیر درجه ۲ دوچرخه (خط ویژه دوچرخه) - قسمتی از سواره‌رو است که با خط‌کشی مشخص می‌شود، و به عبور دوچرخه‌ها اختصاص دارد.

مسیر درجه ۱ دوچرخه (دوچرخه رو، راه دوچرخه) - راه مجزایی است که به حرکت دوچرخه ها اختصاص دارد مسیر درجه ۱ گاهی در امتداد سواره رو، و گاهی در امتدادی مستقل قرار دارد

شبکه دوچرخه سواری - مجموعه ای است از مسیرهای درجه ۱، درجه ۲، و درجه ۳ دوچرخه

شبکه کامل دوچرخه سواری - شبکه دوچرخه سواری پیوسته ای است، که همه نقاط شهر را به هم ارتباط می دهد

پارکینگ مخصوص دوچرخه - محلی است که دوچرخه سواران می توانند دوچرخه های خود را برای توقفهای کوتاه (کمتر از یک ساعت) و میان مدت (کمتر از یک شبانه روز) در آن محل بگذارند

گیره دوچرخه - وسیله ای است که به زمین محکم می شود، و دوچرخه ها را به آن گیر داده، قفل می کنند

۲.۱ موضوع بخش حاضر

گسترش دوچرخه سواری در شهرها، به برنامه ریزی جامعی نیاز دارد که چهار عامل اصلی زیر را در خدمت برنامه ای هماهنگ به کار گیرد:

اول (تبلیغات عمومی به منظور تغییر وجهه دوچرخه سواری
دوم) آموزش رانندگان وسایل نقلیه و دوچرخه سواران به منظور تغییر وجهه
و افزایش ایمنی

سوم) اصلاح مدیریت ترافیک به منظور افزایش ایمنی
چهارم) اصلاحات مهندسی به منظور رعایت حال دوچرخه سواران

در حالی که ضرورت توجه هماهنگ به هر چهار عامل فوق تأکید می شود، و به همه این عوامل نیز در مواردی اشاره می رود؛ اما، موضوع این بخش محدود به ارائه ضوابط و رهنمودهای لازم برای طرح ریزی شبکه دوچرخه سواری و طراحی اجزای آن است.

۳.۱ مزایا و محدودیتها

در شهرهای مختلف دنیا، دوچرخه به عنوان یک وسیله نقلیه اصلی جابجایی روز به روز مورد توجه بیشتری قرار می گیرد. در بسیاری از شهرهای اروپایی، افراد نه از روی ناچاری بلکه به انتخاب، این وسیله نقلیه سالم، مفید، و باصرفه را، در سفرهای کوتاه و حتی متوسط، جانشین اتومبیل سواری کرده اند.

مزیت های اصلی دوچرخه سواری، در مقایسه با استفاده از اتومبیل، به شرح زیر است:

- در سفرهای کوتاه شهری، سرعت جابجایی با دوچرخه معمولاً از سرعت جابجایی با اتومبیل کمتر نیست، در اوقات شلوغ این سرعت برای دوچرخه عملاً بیشتر است.

- دوچرخه به جای کمتری برای عبور (۰.۲۵ تا ۰.۳)، و به جای بسیار کمتری برای پارکینگ (حدود ۰.۱) نیاز دارد.

- هزینه تملک و نگهداری آن ناچیز است.

- هزینه احداث راه و پارکینگ برای دوچرخه ها بسیار کمتر است (۰.۱ تا ۰.۲).

- هوا را آلوده نمی کند.

- سروصدای ایجاد نمی کند.

- تهدید کمتری برای ایمنی پیاده ها است.

- منابع تجدیدناپذیر (سوخت فسیلی) را مصرف نمی کند، و با توسعه پایدار سازگار است.

- به سلامت افراد جامعه کمک می کند.

غالب شهرهای کشور ما به دلیل داشتن خصوصیات زیر مخصوصاً برای دوچرخه سواری مناسب است:

- آب و هوای معتدل و بارش کم

- قرار گرفتن در جلگه ها

- تراکم زیاد جمعیت و طول کوتاه سفرهای شهری

با وجود این، در سالهای اخیر استفاده از دوچرخه به عنوان یک وسیله نقلیه اصلی روند

نزولی چشمگیری داشته است. علل اصلی این بی‌توجهی را می‌توان چنین تشخیص داد:

- وجهه اجتماعی کم دوچرخه سواری
- احساس نبود ایمنی، و پایین بودن ایمنی واقعی دوچرخه سواری به علت وضعیت نابسامان ترافیک شهری
- بی توجهی به دوچرخه سواری در سیاست گذاری، برنامه ریزی، طراحی، و مدیریت شهرها
- توزیع موتورسیکلت با قیمت ارزان غیر واقعی در دهه ۱۳۶۰

— دوچرخه با استفاده از نیروی عضلانی دوچرخه‌سوار حرکت می‌کند بنابراین، طرح مسیر باید چنان باشد که انرژی کمتری تلف شود (مثلاً در هر ایستادنی مقداری انرژی تلف می‌شود).

— دوچرخه وسیله‌ای ناپایدار است. وزش باد، جریان هوای ناشی از حرکت وسایل نقلیه سنگین، ناهمواری رویه راه، و وادار شدن به کاهش سرعت؛ پایداری دوچرخه را بر هم می‌زنند.

— دوچرخه‌سوار محافظتی در اطراف خود ندارد؛ به این دلیل، رعایت دو مطلب ضروری است:

اول) عرض عبور برای هر دوچرخه را باید بیشتر از عرض فیزیکی مورد نیاز بگیرند

دوم) مسیر دوچرخه را باید از مسیر وسایل نقلیه تندرو مجزا کنند

— دوچرخه حالت فتری ندارد؛ به این دلیل، دوچرخه‌سواری در کفهای ناهموار ناراحت‌کننده است. وجود یک کف‌سازی محکم و هموار حداقل شرط لازم برای تشویق دوچرخه‌سواری است.

— دوچرخه‌سوار در فضای باز حرکت می‌کند، و این کار در هوای معتدل مطلوب است. اما باد و باران و آفتاب دوچرخه‌سوار را ناراحت می‌کند در طراحی مسیرهای دوچرخه، باید به جهت وزش باد و جهت تابش آفتاب توجه کنند.

— دوچرخه‌سواران معمولاً تمایل دارند با هم و در کنار یکدیگر حرکت کنند این موضوع مخصوصاً در طراحی مسیرهای تفریحی باید مورد توجه قرار گیرد همچنین، ممکن بودن دوچرخه‌سواری در کنار یکدیگر، به والدین اجازه می‌دهد که در نحوه دوچرخه‌رانی فرزندان خردسال خود، که در کنار آنها دوچرخه می‌رانند، مراقبت کنند.

— قدرت بدنی و مهارت دوچرخه‌سوار محدود است؛ و به جنسیت، سن، و میزان تجربه او بستگی دارد. طراح باید این محدودیتها را در نظر بگیرد؛ و استفاده کنندگان ناتوانتر و کم تجربه‌تر را ملاک طراحی قرار دهد.

۵.۱ عوامل اصلی کنترل کننده طرح

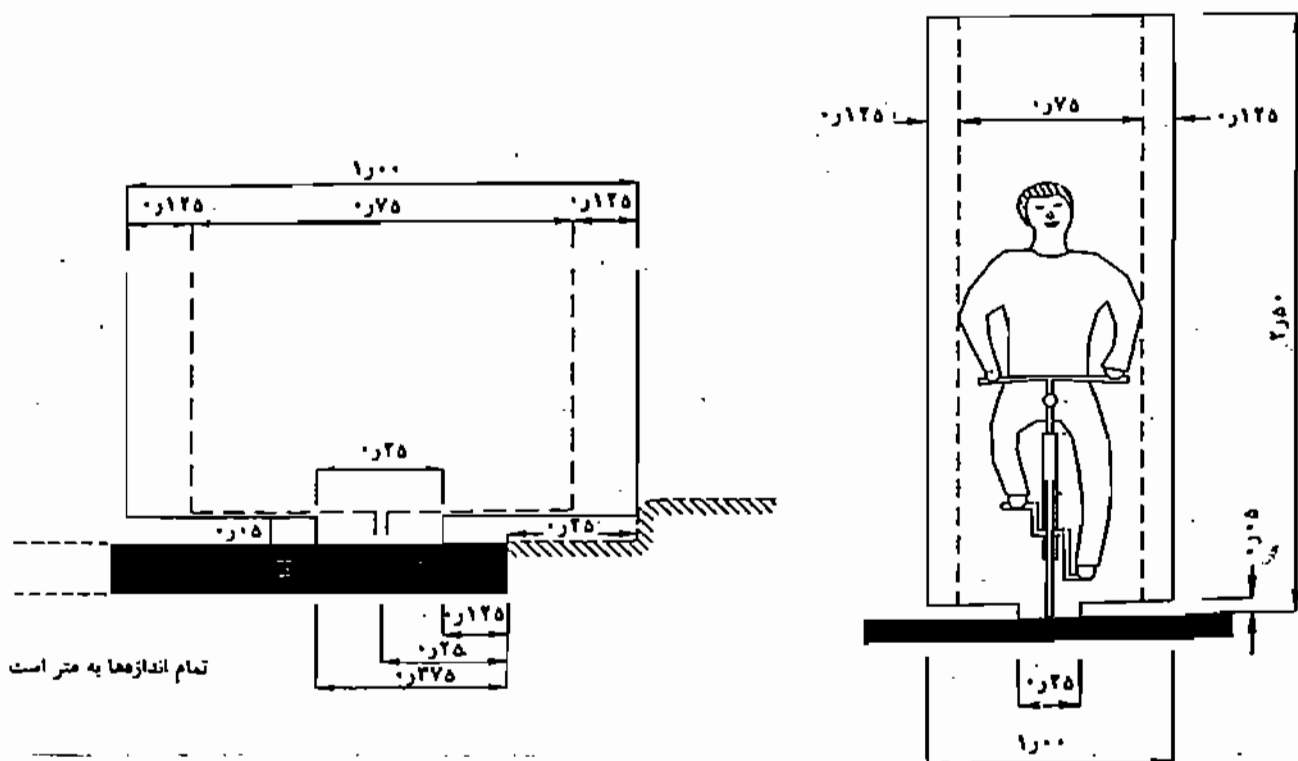
عرض و ارتفاع آزاد

فضای حداقل مورد نیاز دوچرخه سواران در شکل ۱ تعیین شده است.

مقاومت

دوچرخه سوار نسبت به نیروهای مقاومی که باید بر آنها غلبه کند، بسیار حساس است. طراح باید سعی کند که نیروهای مقاوم مسیر را در حداقل نگاه دارد، و با طراحی مناسب از تلف شدن انرژی دوچرخه سوار جلوگیری کند. نیروهای مقاومی که دوچرخه سوار باید با نیروی عضلانی خود با آنها مقابله کند، به شرح زیر است:

- اصطکاک بین اجزای مکانیکی دوچرخه
- مقاومت چرخشی واقع بین لاستیک و کف مسیر
- مقاومت باد
- تلف شدن انرژی به علت لقی و نوسان چرخ و زین
- تلف شدن انرژی ناشی از عوض کردن دنده و ترمزگیری
- نیروی وزن در سربالاییها



شکل ۱ اندازههای استاندارد فضای لازم برای حرکت دوچرخه سواران

طراح می‌تواند، به شرح زیر، از مقدار نیروهای مقاوم بکاهد:

- شیبهای طولی را در سربالاینها کم نگه دارد
- سربالاینها و سربایینها را نسبت به هم متعادل نگه دارد؛ به نحوی که انرژی به دست آمده در سربایینی صرف مقاومت بیشتر سربالایی شود
- کف سازی صاف و محکمی انتخاب کند
- تعداد توقفها را در حداقل نگه دارد

خستگی

دوچرخه‌سوار به نیروی عضلانی و به تمرکز فکری نیاز دارد وی هم از نظر جسمی و هم از نظر روحی خسته می‌شود خستگی جسمی مسبب می‌شود که نتواند حداقل سرعتی را که برای حفظ تعادل دوچرخه لازم است، حفظ کند خستگی روحی باعث می‌شود که تمرکز حواس مداومی را که برای دوچرخه‌سواری ایمن ضروری است، از دست بدهد

طاقة جسمی دوچرخه‌سواران را با معیاری به نام توان حداکثر می‌سنجند توان حداکثر بیشترین توانی است که دوچرخه‌سوار می‌تواند به طور یکنواخت، در ظرف مدت ۴ دقیقه با نیروی عضلانی خود تولید کند

برای سنجش طاقه روحی دوچرخه‌سواران معیار ساده‌ای نمی‌توان به دست داد برای رعایت محدود بودن طاقه روحی، طول مدت دوچرخه‌سواری نباید از حدودی بیشتر شود اما، این حدود کاملاً به وضعیت مسیر بستگی دارد در مسیرهای آرام و زیبا، دوچرخه‌سواران می‌توانند طول بیشتری را با داشتن آرامش خاطر و حفظ تمرکز فکری خود طی کنند در مسیرهای شلوغ، تاریک، ناامن، مخاطره آمیز، و پر سر و صدا این طول کاهش می‌یابد

۶.۱ نیازهای اصلی دوچرخه سواران

برای تشویق دوچرخه‌سواری باید به نیازهای اصلی دوچرخه‌سواران توجه کنند این نیازها به شرح زیر است:

- ایمنی مسیر
- پیوستگی مسیر

- آسان بودن مسیر

- زیبایی مسیر

- راحتی مسیر

ایمنی مسیر را با معیارهای زیر می‌سنجند:

- وضعیت اعمال مقررات راهنمایی و رانندگی

- احتمال برخورد با وسایل نقلیه موتوری

پیوستگی مسیر را با معیارهای زیر می‌سنجند:

- کامل بودن شبکه

- اتصال به ایستگاههای وسایل نقلیه عمومی

- فراهم بودن پارکینگ دوچرخه

- سادگی پیدا کردن مقصد در مسیرهای دوچرخه

آسان بودن مسیر را با معیارهای زیر می‌سنجند:

- سرعتی که عملاً می‌توان با آن دوچرخه‌سواری کرد این سرعت تابع تعداد

سربالاییها و طول آنها، و وضعیت کف سازی است.

- تعداد توقفها و مدت آنها برای عبور از عرض راهها

- کوتاهی مسیر، که آن را با نسبت طول واقعی مسیر به طول خط مستقیمی که

مبدأ و مقصد را به هم وصل می‌کند، می‌سنجند

زیبایی مسیر را با معیارهای زیر می‌سنجند:

- زیبایی محیط اطراف

- تغییر محیط اطراف (دوچرخه‌سواران تغییر محیط را می‌پسندند)

- امنیت محیط

- منظره‌هایی که در دید دوچرخه‌سوار قرار دارد

راحتی مسیر را با معیارهای زیر می‌سنجند:

- صاف و محکم بودن کف سازی
- وضعیت آب و هوا (بارش، باد و آفتاب) و نحوهٔ مقابله با آن
- وضعیت روشنایی

برنامه ریزی و امکان سنجی

۱.۲ گسترش دوچرخه سواری

با وجود مزیت‌های نسبی بسیار زیاد دوچرخه سواری، و با وجود آن که شرایط اقلیمی و طبیعی اغلب شهرهای ما برای دوچرخه سواری مناسب است؛ گسترش دوچرخه سواری در شهرهای موجود ساده نیست و به برنامه ریزی جامع و دراز مدت نیاز دارد.

حتماً موانع مهمی بر سر راه توسعه دوچرخه سواری وجود دارد که این وسیله نقلیه، با وجود مزایای فراوانش، مورد استفاده وسیع قرار نگرفته است. برنامه ریزی برای دوچرخه سواری باید این موانع را شناسایی کند و امکان رفع آنها را در دراز مدت و کوتاه مدت، به طور واقع بینانه، بسنجد.

موانع موجود را می توان به شرح زیر دسته بندی کرد:

- نبود فرهنگ دوچرخه سواری

- بی نظمی ترافیک موتوری و خطرات ناشی از آن برای دوچرخه سواران

- آلودگی هوای شهرها
- روسازیهای نامناسب
- وضعیت اقلیمی
- شیبههای طولی تند
- نبود مسیرهای یکپارچه دوچرخه سواری

۱.۱.۲ ترویج فرهنگ دوچرخه سواری

موانع مهم فرهنگی موجود بر سر راه گسترش دوچرخه سواری به شرح زیر است:

- وجهه اجتماعی پایین دوچرخه سواری
- نبود عادت دوچرخه سواری
- بی اعتنائی تصمیم گیران محلی و استانی و کشوری به اهمیت و فواید دوچرخه سواری

فرهنگ دوچرخه سواری را با استفاده از وسایل زیر می توان بهبود بخشید:

- تبلیغات عمومی
- دستورالعملها و ضوابط شهری
- آموزش
- اجرای پروژه های نمونه
- تشکیل هیئت ترویج دوچرخه سواری در شهرها

تبلیغات عمومی، با استفاده از رسانه های جمعی و مخصوصاً تلویزیون، برای بهبود وجهه دوچرخه سواری ضروری است. با نشان دادن الگوهای واقعی از افراد شاخص و محترم جامعه نظیر روحانیون، مسؤولان کشوری و محلی، استادان دانشگاه، دبیران، و آموزگاران در حال دوچرخه سواری، اثربخشی تبلیغات عمومی بیشتر می شود.

از طریق دستورالعملها و ضوابط و مقررات شهرسازی، می توان دوچرخه را به عنوان یکی از وسایل نقلیه اصلی در برنامه ریزیها و طرح ریزیها و طراحیهای شهری در نظر گرفت. بخش حاضر از آیین نامه در جهت تأمین این نیاز است.

می‌توان دوچرخه‌سواران بالقوه را نسبت به امکانات و برتریهای این وسیله نقلیه آگاه کرد، و طرز ایمن دوچرخه‌سواری را آموزش داد (آموزش در مدارس). همچنین، می‌توان رانندگان وسایل نقلیه موتوری را نسبت به مسایل مربوط به ایمنی دوچرخه‌سواران آموزش داد (آموزش به داوطلبان اخذ گواهینامه رانندگی وسایل نقلیه موتوری).

پروژه نمونه مسیر دوچرخه‌ای است که با هدف توسعه فرهنگ دوچرخه‌سواری در شهرها تعیین و طراحی می‌شود. پروژه نمونه به عنوان بخشی از طرح جامع توسعه دوچرخه‌سواری به اجرا درمی‌آید تا از طریق آن مزیت‌های دوچرخه‌سواری عملاً نشان داده شود، و میزان توفیق در توسعه فرهنگ دوچرخه‌سواری به طور واقعی ارزیابی گردد.

در پروژه‌های نمونه یا آزمایشی باید همه جوانب را ببینند، و نیازهای اصلی دوچرخه‌سواران را در تعیین مسیر و طراحی آن مورد توجه قرار دهند. پروژه نمونه ناقص و مطالعه نشده، مطمئناً نتیجه معکوس خواهد داشت. پروژه نمونه باید محل زندگی دوچرخه‌سواران بالقوه را به جاذبه‌های مهم (مناطق تفریحی، ایستگاه‌ها و پایانه‌ها، مراکز خرید، و دانشگاه‌ها)، با در نظر گرفتن پنج نیاز اصلی دوچرخه‌سواری (فصل ۱) اتصال دهد.

توسعه دوچرخه‌سواری در شهرها به مشارکت و پشتیبانی وسیع مردمی نیاز دارد. برای تنظیم چنین مشارکتی، تشکیل هیئتی از شهروندان، با هدف پیشبرد دوچرخه‌سواری ضروری است.

۲.۱ بهبود بخشیدن به نظم ترافیک

در طول زیادی از شبکه دوچرخه‌سواری، دوچرخه‌ها و وسایل نقلیه موتوری، به طور مشترک، از سواره‌رو استفاده می‌کنند. مسیرهای مجزا فقط بخشی از مسیرهای دوچرخه را تشکیل می‌دهند. به علاوه، در تقاطع‌ها، دوچرخه‌ها با وسایل نقلیه موتوری برخورد دارند.

عدم رعایت مقررات راهنمایی و رانندگی، توسط رانندگان وسایل نقلیه موتوری، دوچرخه‌سواری را پر خطر می‌سازد. بنابراین، تنظیم حرکت وسایل نقلیه موتوری و اعمال محکم و مداوم و بدون تبعیض مقررات راهنمایی و رانندگی یک پیش‌نیاز اصلی برای گسترش دوچرخه‌سواری در شهرهاست.

۳.۱.۲ آلودگی هوا

دوچرخه سوار در هوای آلوده دچار خستگی و کمبود انرژی؛ و همچنین، تحریکات مخاطی در دستگاه تنفسی خود می شود به علاوه، دوچرخه سواری در هوای آلوده جذابیت ندارد، و دوچرخه سوار را از نظر روحی خسته می کند

۴.۱.۲ روسازیهای نامناسب

دوچرخه سواری در سطح ناصاف مشکل و ناراحت کننده است. وجود روسازی صاف و محکم، با وسایل تخلیه سریع آب بارش، حداقل شرایط فیزیکی است که برای تشویق دوچرخه سواری باید فراهم شود.

۵.۱.۲ وضعیت اقلیمی

دوچرخه سواری در زیر بارش برف و باران زیاد، در معرض باد، و در زیر تابش شدید آفتاب نامطلوب است. به علاوه، اگر مسیرهای دوچرخه را سریعاً برف رویی نکنند، دوچرخه وسیله قابل اعتمادی برای مناطق پر برف نخواهد بود در برنامه ریزی و طراحی شبکه باید شرایط اقلیمی و امکان نگهداری مسیرهای دوچرخه را در نظر بگیرند

۶.۱.۲ شیبهای طولی تند

اگر شیب طولی مداوم راه (شیب طولی غالب) از ۲ درصد بیشتر باشد، دوچرخه سواری در آن راحت نیست. دوچرخه سواران نمی توانند در سربالاییهای تند حداقل سرعت لازم برای پایدار ماندن دوچرخه را حفظ کنند در سربالاییهای تند دوچرخه سرعت می گیرد، و عده زیادی از دوچرخه سواران مهارت لازم را برای دوچرخه رانی در سرعتهای زیاد ندارند

۷.۱.۲ شبکه یکپارچه دوچرخه سواری

شبکه یکپارچه ای که همه مبداها را به همه مقصدها متصل می کند، و تجهیزات و تأسیسات لازم برای تغییر وسیله نقلیه (مثلاً پارکینگ مخصوص دوچرخه در ایستگاههای اتوبوس و پایانه ها) در آن در نظر گرفته شده، از لوازم اصلی توسعه دوچرخه سواری در شهرهاست. تأکید می شود که برای توسعه دوچرخه سواری باید به شبکه فکر کنند ایجاد مسیرهای

دوچرخه‌سواری پراکنده و فاقد یکپارچگی اتلاف منابع است. زیرا، چنین مسیرهایی مورد استفاده قرار نمی‌گیرد.

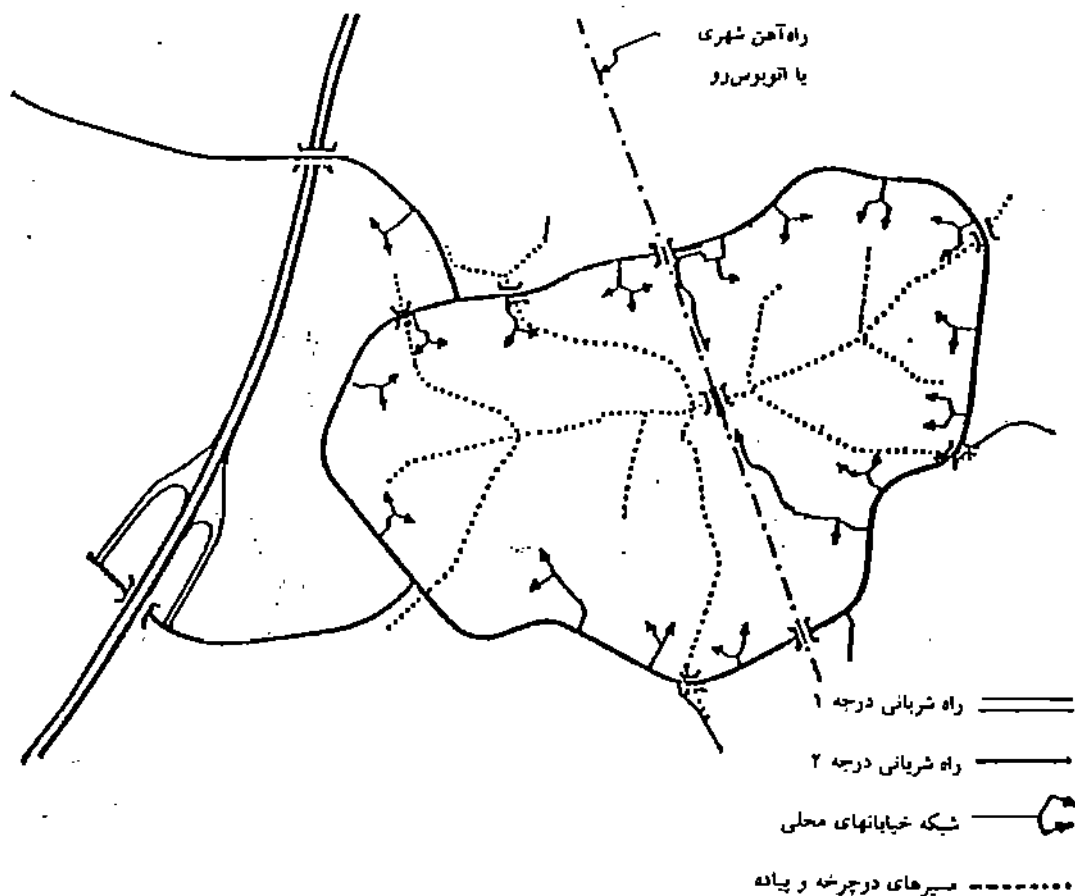
۲.۲ شهرها و شهرکهای جدید

گسترش دوچرخه‌سواری باید یکی از سیاستهای اصلی در طرح‌ریزی شهرها و شهرکهای جدید باشد. طرح شهر باید به نحوی باشد که قسمت عمده‌ای از سفرهای کوتاه و متوسط با پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری انجام شود.

تاکید می‌شود که به شهرها و شهرکهای جدید به عنوان پیشگامان تغییر الگوهای مصرف نگاه کنند. این آبادانیها، می‌توانند به عنوان پروژه‌های نمونه‌ی کشوری در تشویق دوچرخه‌سواری در کشور نقش مهمی به عهده بگیرند. در شهرها و شهرکهای جدید، این فرصت وجود دارد که شبکه‌ای با رعایت کامل نیازهای اصلی دوچرخه‌سواران در نظر بگیرند.

در طراحی شهرها و شهرکهای جدید، درصد سفرهایی که با دوچرخه انجام می‌شود را باید به عنوان یکی از هدفهای طرح تعیین کنند. طراح باید بکوشد که با مطلوب ساختن دوچرخه‌سواری و مشکل ساختن حرکت اتومبیل‌های سواری در سفرهای کوتاه و متوسط، به هدف تعیین شده برسد.

شکل ۲ شهرکی را نشان می‌دهد که در آن دوچرخه‌سواری و پیاده‌روی شیوه‌های اصلی جابجایی در داخل شهرک است. این شهرک در حول یک ایستگاه وسایل نقلیه جمعی سریع طراحی شده است. وسایل نقلیه جمعی که شهرک را به شبکه راههای برون‌شهری وصل می‌کنند، از راه اختصاصی خود در داخل شهرک می‌گذرند، مسیرهای دوچرخه به صورت کوتاه و میان‌بر کاربریها را به یکدیگر و به ایستگاه وسایل نقلیه جمعی متصل می‌کند. برعکس، اتومبیل‌ها برای انجام سفرهای داخلی ناچارند از جاده کمربندی شهرک استفاده کنند (چون خیابانهای محلی قسمتهای مختلف شهرک به هم ارتباط ندارد). به این ترتیب، اگر چه همه بناهای شهر به اتومبیل دسترسی دارند، اما طرح شهرک به نحوی است که استفاده از اتومبیل برای سفرهای داخلی مشکل است. دسترسی به ایستگاه وسایل نقلیه جمعی با اتومبیل و دوچرخه‌سواری و پیاده‌روی ممکن است، اما پیاده‌ها و



شکل ۲ نمونه طرح شهر بر اساس اتکا به دوچرخه سواری و پیاده روی برای سفرهای داخلی.

دوچرخه ها به صورت کوتاه و میان بر به ایستگاه دسترسی دارند، در حالی که اتومبیلها برای رسیدن به ایستگاه از جاده کمربندی استفاده می کنند هدف اصلی طرح این بوده که تا حد امکان از جذابیت اتومبیل برای سفرهای داخلی کاسته شود، و به مطلوبیت دوچرخه سواری برای این سفرها افزوده گردد.

با وجود برتریهایی که در طراحی شهرها و شهرکهای جدید به دوچرخه سواری و پیاده روی می دهند، نباید انتظار داشت که همه سفرهای داخلی با این دو شیوه انجام گیرد درصد استفاده از دوچرخه به میزان زیادی تابع مشکل بودن تملک و نگهداری اتومبیلهای شخصی است. به دلیل در دست نبودن میزان استقبال که از دوچرخه سواری در این شهرها صورت خواهد گرفت، درصد استفاده از دوچرخه سواری را نمی توان با تقریب قابل قبول تعیین کرد اما، می توان انتظار داشت تا زمانی که ترافیک شبکه راهها به حد تراکم خود نرسیده، عده زیادی، در صورت دسترسی داشتن به اتومبیل، برای سفرهای داخلی نیز از این

وسیله نقلیه استفاده کنند.

یکی از هدفهای اصلی در برنامه‌ریزی شهرها و شهرکهای جدید باید محدود ساختن استفاده از اتومبیل‌های شخصی از طریق طراحی باشد توصیه می‌شود که با توجه به محدودیتهای فضایی و مالی، و همچنین با در نظر گرفتن ملاحظات زیست محیطی، و حد ظرفیت زیست محیطی خیابانهای محلی (به فصل ۵ بخش ۱ مبانی، و بخش ۸ خیابانهای محلی، رجوع کنید) سقف استفاده از اتومبیل سواری را تعیین کنند با این روش، باقیمانده سفرهای داخلی پیش‌بینی شده به شبکه پیاده و دوچرخه، و باقیمانده سفرهای خارجی پیش‌بینی شده به وسایل نقلیه جمعی تخصیص داده می‌شود. تقسیم سفری که به این نحو بین انواع وسایل نقلیه انجام می‌شود، در وضعیت نهایی توسعه عمل خواهد کرد. در مراحل اولیه، درصد استفاده از اتومبیل بیشتر خواهد بود ولی، با افزایش تراکم ترافیک، استفاده از اتومبیل به تدریج جذابیت خود را از دست می‌دهد و تقسیم سفرها به طرف تقسیم مورد نظر طرح هدایت می‌شود.

۳.۲ شهرهای موجود

در طرحهای جامع شهرها، باید گسترش دوچرخه‌سواری را به عنوان یکی از هدفهای ساماندهی شهر در نظر بگیرند. در این طرحها، امکانات بالقوه و موانع موجود بر سر راه گسترش استفاده از دوچرخه را با در نظر گرفتن وضعیت مشخص شهر بررسی کنند.

توصیه می‌شود که در آمارگیری از خانوار که در طرحهای جامع انجام می‌گیرد، سؤالاتی در مورد دوچرخه‌سواری با هدف شناخت مشکلات و موانع آن گنجانیده شود. طرحهای جامع (شهر و یا حمل و نقل) باید به یک جمع‌بندی در مورد امکانات بالقوه گسترش دوچرخه‌سواری در شهر برسند.

گسترش دوچرخه‌سواری در شهرهای موجود، برخلاف سادگی ظاهریش، آسان نیست. برای انجام موفقیت‌آمیز آن عوامل اصلی زیر ضروری است:

— تمایل مردم شهر و تصمیم‌گیران آن

— منابع مالی

— امکان‌پذیری از نظر وضعیت زمین و شرایط اقلیمی

شهرهایی می‌توانند در گسترش دوچرخه‌سواری توفیق بیشتری به دست آورند که درصد قابل ملاحظه‌ای از ساکنان آن و همچنین تصمیم‌گیران سیاسی شهر به این موضوع علاقمند باشند مثلاً، شهرهای دانشگاهی و صنعتی و توریستی گاهی تمایل بیشتری نسبت به گسترش دوچرخه‌سواری نشان می‌دهند.

منابع مالی لازم برای گسترش دوچرخه‌سواری به هیچوجه ناچیز نیست. هزینه‌های لازم را می‌توان به شرح زیر دسته‌بندی کرد:

- تبلیغات و آموزش

- مناسب ساختن خیابانها و تقاطعهای موجود برای دوچرخه‌سواری

- احداث مسیرهای درجه ۱ و درجه ۲

- نگهداری مرتب مسیرها (مرمت، برف‌روبی، و نظافت)

- اضافه هزینه برای مدیریت بهتر ترافیک موتوری

- احداث پارکینگهای مخصوص دوچرخه

بنابراین، توصیه می‌شود که شهرها بدون یک مطالعه امکان‌سنجی، خود را متعهد به یک برنامه جامع گسترش دوچرخه‌سواری نکنند ایجاد چند مسیر متفرق نامناسب موجب تشویق دوچرخه‌سواری نخواهد شد به همین ملاحظات، بهترین نتیجه هنگامی به دست می‌آید که تشویق دوچرخه‌سواری را به عنوان یکی از اجزای ساماندهی ترافیک شهرها در نظر بگیرند، و گسترش دوچرخه‌سواری همراه و همزمان با بهبود تدریجی مجموعه نظام جابجایی شهر انجام گیرد.

طرح شبکه

۱.۳ تعیین خطوط تمایل سفرهای دوچرخه

دوچرخه سواران نسبت به دوری مسافتها حساسیت زیاد نشان می دهند. به این دلیل، شبکه دوچرخه سواران باید تا آنجا که ممکن است به کوتاهترین فاصله بین مبدأها و مقصدها نزدیک باشد.

برای حفظ کوتاهی مسیرها، ترسیم خطوط تمایل برای سفرهای بالقوه جاذبه های مهم ضروری است. خطوط تمایل مجموعه ای از خطوط مستقیم است که یک سر آن در مبدأ سفر و سر دیگرش در محل جاذبه مورد نظر است. ضخامت هر خط متناسب با تعداد سفرهایی است که بین هر نقطه از شهر و جاذبه مورد نظر انجام می شود.

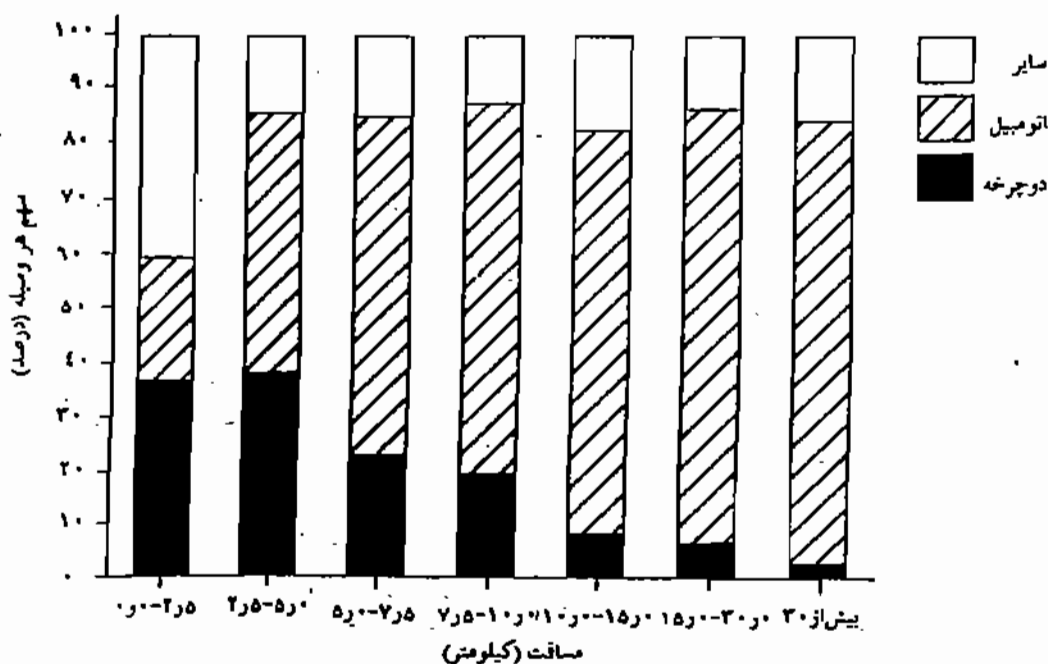
برای به دست آوردن خطوط تمایل، بر آوردی، اگر چه تقریبی، از تعداد سفرهای دوچرخه بین نقاط مختلف شهر ضروری است. اگر در شهری مطالعه جامع حمل و نقل انجام گرفته، و جدول مبدأ و مقصد (جدولی که میزان سفرهایی را که بین نقاط مختلف انجام

می گیرد نشان می دهد) وجود دارد، می توان با قبول پیش فرضهایی در مورد درصد سفرهایی که در آینده با دوچرخه انجام می گیرد، جدول مبدأ و مقصد دوچرخه سواری را از جدول مبدأ و مقصد کل سفرها استخراج کرد. در این موارد، دقت مطالعه به صحت انتخاب پیش فرضها بستگی دارد.

برای تعیین این پیش فرضها، باید جمعیت بالقوه دوچرخه سوار و محل سکونت و مقصدهای بالقوه آنها را شناسایی کننده انواع سفرها را برحسب پذیرا بودنشان نسبت به دوچرخه سواری دسته بندی نمایند. در صورت نبود آماری که به طور عینی چنین کاری را انجام دهد، اعمال قضاوت های سنجیده کارشناسی گریزناپذیر است. مثلاً می توان گفت که جوانها نسبت به میانسالان و سالمندان، و مردان نسبت به زنان بیشتر آمادگی استفاده از دوچرخه را دارند همچنین می توان گفت که دوچرخه برای سفرهای اشتغال، آموزش، گردش و تفریح، و انجام کارهای اداری وسیله نقلیه بهتری است تا برای سفرهای خرید، درمان، و دید و بازدید.

فاصله نیز عامل مؤثری در انتخاب دوچرخه به عنوان وسیله نقلیه است. دوچرخه در فاصله های تا ۵۰۰ متر با پیاده روی، و در فاصله های دورتر با انواع وسایل نقلیه رقابت می کند. در این مورد، حاصل تجارب به دست آمده در هلند، در شکل ۳ نشان داده شده است.

در استفاده از شکل ۳ باید به خصوصیات محیطی که این نسبتها در آن به دست آمده، -

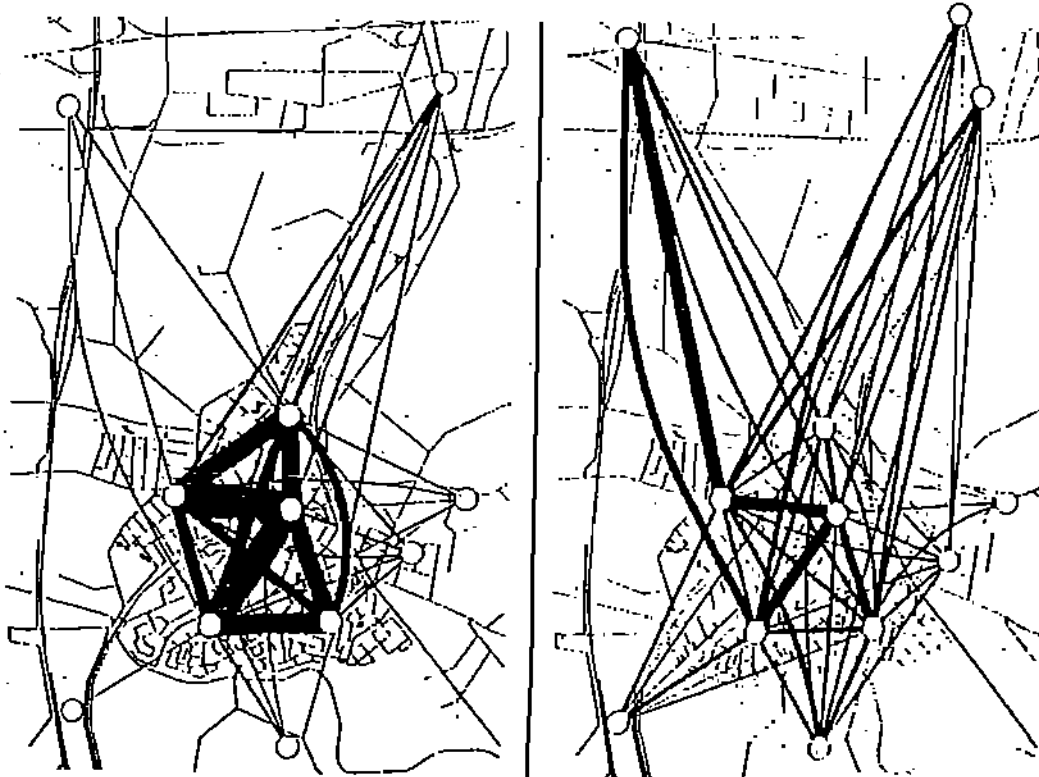


شکل ۳ سهم دوچرخه سواری در سفرهای شهری برحسب طول سفر.

توجه کنند در آن محیط:

- اکثریت عمده دوچرخه سواران به اتومبیل شخصی دسترسی دارند.
- وسایل نقلیه جمعی مرتب، با کیفیت بسیار خوب برای همه فراهم است.
- شبکه دوچرخه سواری با کیفیت عالی وجود دارد.
- ترافیک وسایل نقلیه موتوری منظم است، و مقررات راهنمایی و رانندگی به خوبی رعایت می شود.

شکل ۴ خطوط تمایل برای سفرهای دوچرخه را با خطوط تمایل برای سفرهای اتومبیل مقایسه می کند خطوط تمایل سمت راست مربوط به سفرهای اتومبیل شخصی، و خطوط تمایل سمت چپ مربوط به سفرهایی است که با دوچرخه انجام می گیرد در مواردی که جدول معتبری برای مبدأ مقصد سفرها در دست نیست، این جدول را باید برای دوچرخه سواران بالقوه تهیه کنند برای این کار روش زیر توصیه می شود:



«ب» خطوط تمایل برای ترافیک دوچرخه
شهر باون ولد، هلند

«الف» خطوط تمایل برای ترافیک موتوری
شهر باون ولد، هلند

شکل ۴ مقایسه خطوط تمایل برای ترافیک موتوری و ترافیک دوچرخه

اول) جمعیت شهر را از نظر علاقه به دو چرخه سواری به چهار گروه شایق، علاقمند، کم علاقه و بی علاقه، تقسیم کنید

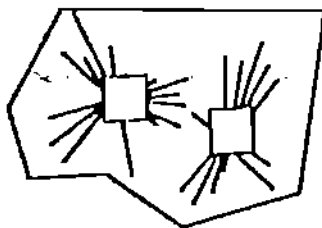
دوم) شهر را بر حسب بزرگی آن به ۱۰ تا ۲۰ قطعه تقسیم کنید، و جمعیت هر یک از چهار گروه را در هر یک از این قطعات برآورد کنید (شکل ۵ - الف).

سوم) برای هر یک از چهار گروه استفاده کننده، جاذبه های مهم را شناسایی کنید (شکل ۵ - ب).

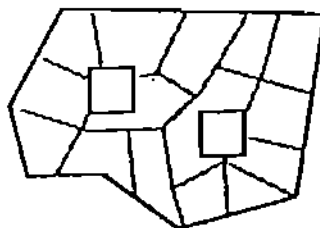
چهارم) با اعمال پیش فرضهایی، تعداد سفرهای دو چرخه ای را که به هر یک از جاذبه ها منتهی می شود، برای هر چهار گروه، برآورد کنید، و خطوط تمایل هر جاذبه را مشخص نمایید (شکل ۵ - ج).

پنجم) مسیرهای مهم منتهی شده به هر جاذبه را تعیین کنید (شکل ۵ - د).

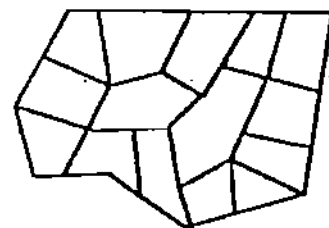
ششم) با استفاده از نتایج ردیف پنجم، اضلاع اصلی شبکه دو چرخه سواری را تعیین کنید (شکل ۵ - ه).



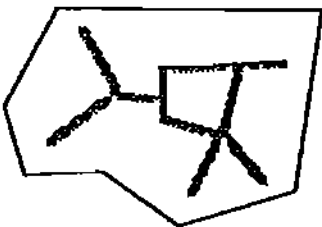
«ج» تعیین خطوط تمایل مربوط به هر جاذبه



«ب» شناسایی جاذبه های مهم



«الف» قطعه بندی



«ه» تعیین شبکه



«د» تعیین مسیرهای منتهی شده به هر جاذبه

شکل ۵ مراحل طرح شبکه دو چرخه سواری برای یک شهر.

شبکه دوچرخه سواری باید کامل باشد کامل بودن شبکه به این معنی است که همه مقصدها از همه مبدأها برای دوچرخه سواران قابل دسترسی است. دوچرخه سوار باید بتواند برای سفرهای دور تغییر وسیله دهد برای این کار، در محل یا در نزدیکی ایستگاههای وسایل نقلیه جمعی باید پارکینگ دوچرخه در نظر گرفته شود

اما، کامل بودن شبکه به این معنی نیست که شبکه ای مجزا و مستقل از شبکه راهها برای همه مسیرها وجود دارد شبکه کامل دوچرخه سواری مجموعه ای است متشکل از سواره رو مشترک، و مسیرهای درجه ۱ و ۲ و ۳؛ با تسهیلات لازم برای تغییر وسیله نقلیه در ایستگاههای مهم و پایانه های وسایل نقلیه همگانی. در شهرهای موجود، معمولاً سواره رو خیابانهای موجود همه یا بخش اصلی شبکه دوچرخه سواری را تشکیل می دهد در شهرهای جدیدی که در طرح آنها دوچرخه به عنوان یک وسیله نقلیه اصلی در نظر گرفته می شود، مسیرهای مجزا ممکن است بخش قابل ملاحظه ای از شبکه را تشکیل دهند

مناسب سازی خیابانهای موجود برای دوچرخه سواری و تجهیز ایستگاههای مهم و پایانه ها به پارکینگ دوچرخه باید براساس برنامه ایجاد شبکه دوچرخه سواری انجام گیرد، و اولویتهای مناسب سازی قسمتهای مختلف هماهنگ با شبکه نهایی دوچرخه سواری تعیین شود

شبکه دوچرخه سواری باید آسان باشد. در شبکه آسان، دوچرخه سواری برای اکثریت مردم آسان است. شیبهای طولی تند، تعداد و زمان زیاد ایستادن آنها در تقاطعها، و مقدار انحراف از کوتاهترین مسیر، مسیر را سخت می کند

در طراحی توسعه های جدید، باید شبکه دوچرخه سواری آسان در نظر بگیرند در شهرهای موجود، شبکه خیابانها را برای تعیین آسان بودن دوچرخه سواری در آنها ارزیابی و مقایسه کنند

خیابانهایی را که دارای شیبهای طولی تند و طولانی اند، نباید به عنوان اجزای شبکه دوچرخه سواری در نظر بگیرند. اگر شیب طولی غالب (سرجمع شیبهای طولی) بیشتر از ۲ درصد باشد، مسیر دوچرخه آسان نیست. برای تأثیر شیبهای طولی موضعی از بند ۹.۴.۴ به عنوان رهنمود استفاده کنید.

دوچرخه سواران به مسیرهای میان بر علاقه دارند و نسبت به مسیرهایی که تفاوت طول آنها با کوتاهترین مسیر، زیاد است حساسیت نشان می دهند. در شهرها و شهرکهای جدیدی که دوچرخه به عنوان یک وسیله نقلیه اصلی در نظر گرفته می شود، باید تا آنجا که بشود مسیرهای درجه ۱ را به خطوط تمایل سفرها نزدیک بگیرند. به این دلیل، در توسعه های جدید مسیرهای دوچرخه غالباً مستقل از قرارگیری شبکه راهها قرار می گیرد.

در بافتهای پر، مسیر تعیین شده ای که راه دوچرخه سواران را دورتر کند، معمولاً مورد استفاده قرار نمی گیرد. بنابراین، باید شبکه دوچرخه سواری را بر نزدیکترین مسیرهای ممکن منطبق کنند (بند ۱۰.۳).

برای کوتاه کردن مسیر، می توان از کوچه ها و خیابانهای باریکی که حرکت وسایل نقلیه موتوری در آنها عملی یا مجاز نیست، به عنوان مسیرهای دوچرخه استفاده کرد (شکل ۶).

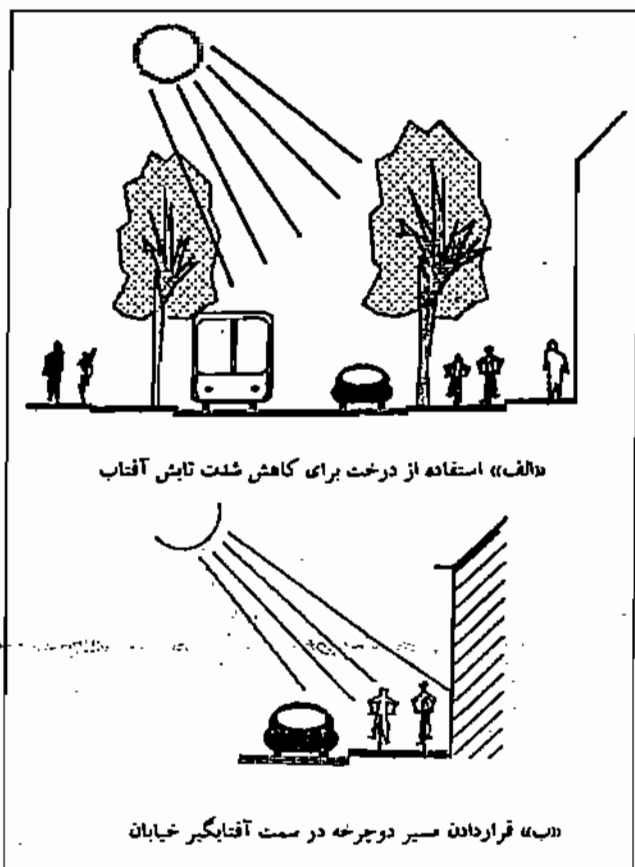
۳.۲.۳ ایمنی

رعایت ایمنی در انتخاب محل و تعیین شکل شبکه دوچرخه سواری تأثیر مهمی ندارد.

۴.۲.۳ زیبایی و امنیت

ضمن رعایت آسانی و پیوستگی مسیر، باید سعی کنند که اضلاع مهم شبکه دوچرخه سواری از محیطهای زیبا (متنوع، متباین، و با دید زیبا) عبور کند. این موضوع مخصوصاً در تعیین شبکه مسیرهای تفریحی و پروژه های نمونه ای که برای تشویق دوچرخه سواری ایجاد می شود اهمیت دارد.

همچنین، گذراندن مسیر از خیابانهای پر آلوده به امنیت مسیر کمک می کند. از آنجا که مقدار آلوده در اوقات مختلف شبانه روز متفاوت است، امنیت مسیرهای



شکل ۷ دو نمونه از طراحی مسیر دوچرخه با توجه به شرایط اقلیمی.

شکل ۶ استفاده از کوچه‌های باریک برای مسیرهای دوچرخه

مختلف در اوقات مختلف شبانه‌روز تغییر می‌کند به منظور رعایت امنیت، گاهی لازم است بیش از یک مسیر در یک کریدور در نظر بگیرند تا حداقل یکی از آنها در اوقات خلوت شبانه روز از امنیت کافی برخوردار باشد

۵.۲.۳ راحتی

اگر رعایت راحتی مسیر، با رعایت کوتاهی و پیوستگی شبکه در تعارض نباشد، باید آن را در تعیین شکل شبکه در نظر بگیرند به علاوه، محل مسیر را باید با توجه به جهت تابش آفتاب در زمستان و تابستان تعیین کنند

در مناطق گرم‌سیر بهتر است که مسیر در اوقات گرم روز در سایه بناها و درختها قرار گیرد در مناطق سردسیر و یخبندان، بهتر است مسیر در زمستانها در معرض تابش آفتاب واقع شود (شکل ۷). همچنین، جهت باد را در مناطق بادخیز باید در نظر بگیرند

۳.۳ استفاده دوچرخه‌ها از انواع راههای شهری

ضوابط استفاده دوچرخه‌ها از شبکه راهها و خیابانهای شهری، مطابق جدول ۱ و به شرح بندهای ۱.۳.۳ و ۲.۳.۳ و ۳.۳.۳ تعیین می‌شود.

۱.۳.۳ راههای شریانی درجه ۱

دوچرخه‌ها نباید از سواره‌رو راههای شریانی درجه ۱ استفاده کنند بنابراین، هیچیک از انواع این راهها را نباید به عنوان میرهای دوچرخه (میرهای درجه ۳) مشخص کنند همچنین، نباید مسیر درجه ۲ دوچرخه (خط ویژه دوچرخه) را در امتداد این راهها قرار دهند فقط می‌توان مسیر درجه ۱ دوچرخه را در امتداد راههای شریانی درجه ۱ گذاشت. مسیر درجه ۱ باید کاملاً از جاده ترافیک موتوری مجزا باشد در آزادراه، مسیر دوچرخه باید خارج از محدوده ممنوع آزادراه گذاشته شود (شکل ۸).

۲.۳.۳ راههای شریانی درجه ۲

در مقررات دوچرخه‌رانی، اگر در امتداد راهها میرهای درجه ۱ و درجه ۲ دوچرخه وجود داشته باشد؛ دوچرخه‌ها مجاز به استفاده مشترک از سواره‌رو نیستند در آبادانیهای جدید و همچنین در بازسازی راههای موجود، باید در امتداد کلیه راههای شریانی درجه ۲ میرهای مجزای دوچرخه (میر درجه ۱) در نظر بگیرند (شکل ۹)؛ مگر در مواردی که شهر برای

جدول ۱ رهنمود برای تعیین نوع مسیر دوچرخه.

نوع مسیر دوچرخه				نوع راه
سواره‌رو مشترک	میر درجه ۳	میر درجه ۲	میر درجه ۱	
ممنوع	ممنوع	ممنوع	مناسب	شریانی درجه ۱
توصیه نمی‌شود	ممنوع	ممنوع	مناسب	شریانی درجه ۲ سرعت $50 \leq 80\%$ (کیلومتر در ساعت) سرعت $50 > 80\%$ (کیلومتر در ساعت)
توصیه نمی‌شود	مجاز	مناسب	مطلوب	
مجاز	مناسب	مناسب	مطلوب	محلی تجاری - مسکونی مسکونی
مجاز	مناسب	توصیه نمی‌شود	مطلوب	



شکل ۸ نمونه مسیر درجه ۱ با قرارگیری مستقل در امتداد راه شریانی درجه ۱.



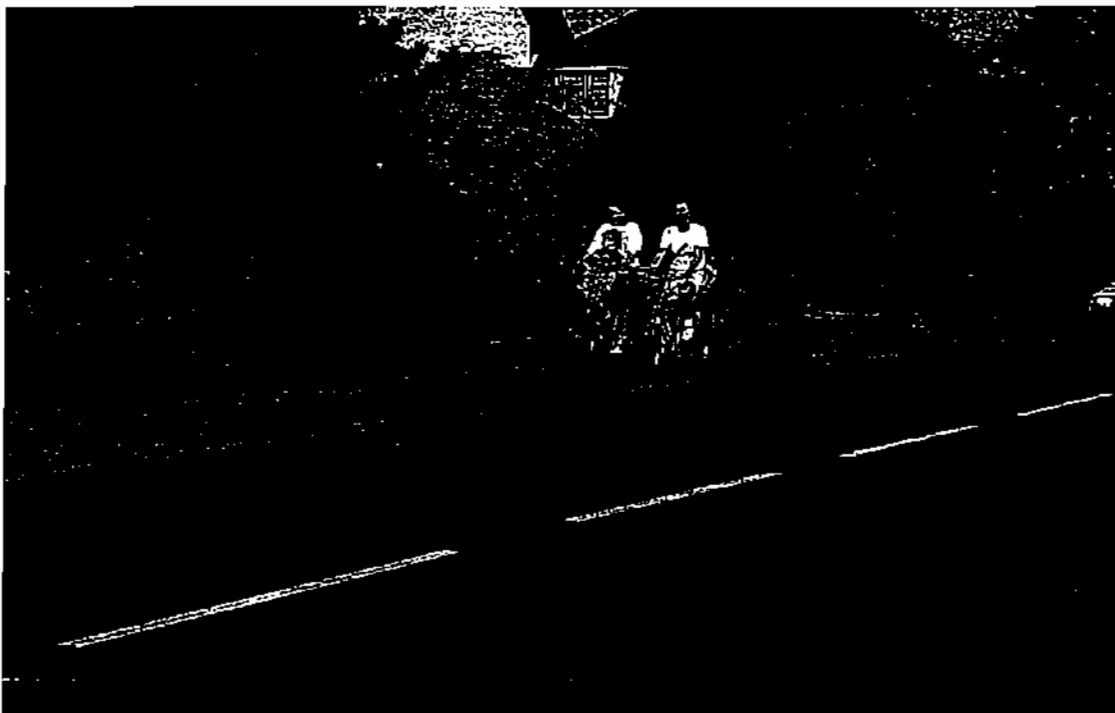
شکل ۹ نمونه مسیر درجه ۱ با قرارگیری مستقل در امتداد راه شریانی درجه ۲.

دوچرخه سواری مناسب نیست. در راههای موجود باید با قرار دادن مسیر درجه ۱ یا درجه ۲ دوچرخه در امتداد این راهها، از استفاده مشترک دوچرخه ها از سواره جلوگیری کنند. راههای شریانی درجه ۲ را نباید به عنوان مسیر درجه ۳ مشخص نمایند.

در راههای شریانی درجه ۲، اگر سرعت ۸۵٪، در اوقات خلوت، ۵۰ کیلومتر در ساعت یا بیشتر است، مسیر دوچرخه باید درجه ۱ باشد (شکلهای ۱۰ و ۱۱). در غیر این صورت، می توان از مسیر درجه ۲ (شکل ۱۲) نیز استفاده کرد.



شکل ۱۰ نمونه دوچرخه رو در کنار سواره رو دارای حاشیه حایل، جدولهای بریده برای جلوگیری از پارک غیرمجاز قرار داده شده است.



شکل ۱۱ دوچرخه رو مجزا و برجسته در کنار راه و بدون وجود حاشیه حایل.

۳.۳.۳ خیابانهای محلی

در خیابانهای «محلی»، معمولاً مسیرهای درجه ۱ و درجه ۲ دوچرخه ضروری نیست. اما، گاهی در خیابانهای محلی مهم واقع در مراکز تجاری مسیر درجه ۲ لازم است. در صورت نبود مسیرهای درجه ۱ و درجه ۲، دوچرخه‌ها از سواره‌رو این خیابانها به طور مشترک استفاده می‌کنند این خیابانها را می‌توان به عنوان مسیرهای درجه ۳ مشخص ساخت (شکل ۱۳).



شکل ۱۲ خط ویژه دوچرخه و ادامه آن در تقاطع.



شکل ۱۳ مسیر درجه ۳ دوچرخه (مسیر سمت چپ) و مسیر درجه ۲ دوچرخه (مسیر سمت راست).

ضوابط اجزای طرح هندسی

ضوابط اجزای مسیرهای دوچرخه در چهار قسمت تعیین می شود:

- سواره‌روهای مشترک
- مسیرهای درجه ۳
- مسیرهای درجه ۲
- مسیرهای درجه ۱

۱.۴ سواره‌روهای مشترک

کلیه راههای شهری باید با رعایت حال دوچرخه‌سواران طراحی شوند؛ مگر در مواردی که وضعیت طبیعی شهر مناسب دوچرخه‌سواری نیست، یا برای مسیر دوچرخه امتداد مستقل و جداگانه‌ای در نظر می گیرند.

راههای موجود عموماً بدون توجه به نیازهای دوچرخه‌سواران طراحی شده، و در

بهره‌برداری از آنها نیز توجهی به استفادهٔ دوچرخه‌ها از راه نمی‌کنند

دوچرخه‌سواران به شدت نسبت به شیب طولی راه حساس‌اند، ولی شیب طولی خیابانهای موجود را نمی‌توان تغییر داد. اما، تدابیر دیگری هست که با انجام آنها، خیابان برای دوچرخه‌سواری مناسب می‌شود. این تدابیر در زیر تشریح می‌گردد.

شیب طولی

شیب طولی راه را نمی‌توان تغییر داد. اما، می‌توان مسیرهای دوچرخه را در خیابانهایی گذاشت، که شیب طولی آنها مناسب دوچرخه‌سواری است. برای حدود شیبهای طولی مناسب، به بند ۹.۴.۴ رجوع کنید.

بهبود کنترل ترافیک

بهبود مدیریت ترافیک و ایجاد نظم در حرکت ترافیک موتوری، ایمنی واقعی، و همچنین احساس ایمنی را برای دوچرخه‌سواران افزایش می‌دهد یکی از علل اصلی کمبود علاقه نسبت به دوچرخه‌سواری، نامنظمی جریان ترافیک و عدم اعمال محکم و مداوم مقررات راهنمایی و رانندگی است (به فصل ۱ رجوع کنید).

حذف یا تنظیم پارکینگ حاشیه‌ای

وسایل نقلیه موتوری هنگام پارک کردن و از پارک خارج شدن، مانع عبور دوچرخه‌ها می‌شوند، و برای آنها ایجاد خطر می‌کنند. زیرا، مانورهای مربوط به پارکینگ حاشیه‌ای باعث می‌شود که دوچرخه‌ها به طور ناگهانی به داخل ترافیک سریع موتوری کشیده شوند. از این نظر، پارکینگ غیرمجاز دوبله خطرناک‌تر است (شکل ۱۴). بنابراین، تا آنجا که ممکن است، باید مسیرهای دوچرخه را مجزا از پارکینگهای حاشیه‌ای قرار دهند. اگر ناچارند مسیرهای دوچرخه را در مجاورت پارکینگهای حاشیه‌ای قرار دهند، توجه به نکات زیر ضروری است.

برای جلوگیری از برخورد در اتومبیل‌های پارک شده به دوچرخه، عرض خط پارکینگ نباید از ۲٫۷۵ متر کمتر باشد. در خیابانهای یک طرفه، نباید پارکینگ حاشیه‌ای را در سمت چپ سواره‌رو قرار دهند؛ زیرا رانندگان اتومبیلها، هنگام بیرون آمدن از پارک، نمی‌توانند دوچرخه‌ها را ببینند. به همین دلیل، پارکینگ حاشیه‌ای غیرموازی در هر دو سمت راه مجاز نیست.



شکل ۱۴ پارک کردن دوبله یک وسیله نقلیه موتورسیکلت دوچرخه سواران را وادار کرده که به طور ناگهانی وارد جریان ترافیک موتورسیکلت سریع شوند

از پارکینگ حاشیه‌ای غیرمجاز باید جلوگیری کنند. بهترین راه برای جلوگیری، ایجاد وضعیتی است که پارک کردن غیرمجاز عملاً غیرممکن شود. شکل ۱۵ نمونه‌ای از طراحی‌هایی را نشان می‌دهد که از پارک کردن غیرمجاز جلوگیری می‌کند. در این شکل، فاصله آزاد بین میله‌های دو طرف به اندازه‌ای است که اگر یک وسیله نقلیه توقف کند، راه بند می‌آید و فشار ترافیک موتورسیکلت و وسیله نقلیه متوقف را وادار به حرکت می‌کند. برای این منظور، این فاصله آزاد نباید از ۳٫۵ متر بیشتر باشد تا دو اتومبیل سواری نتوانند از کنار هم بگذرند.

متمایز ساختن خیابان محلی و شریانی

با متمایز ساختن خیابانهای محلی از شریانی و کاهش سرعت وسایل نقلیه در خیابانهای محلی؛ می‌توان ایمنی دوچرخه‌ها را افزایش داد، و سواره‌رو این خیابانها را برای استفاده مشترک دوچرخه‌ها و ترافیک موتورسیکلت مناسب ساخت.

بهبود روسازی

دوچرخه‌سواری در کف‌سازی ناهموار ناراحت‌کننده است. ناهمواریهای ناگهانی و نیز، نه تنها ناراحت‌کننده بلکه خطرناک است. زیرا، گاهی دوچرخه کنترل خود را از دست می‌دهد

شکل ۱۵ یک تدبیر برای
جلوگیری از پارکینگ
حاشیه‌ای در مناطق مرکزی
شهرها.



و واژگون می‌شود. در موارد بسیار، مناسب‌سازی راهها برای دوچرخه‌سواری، مستلزم اصلاح رویه یا روسازی آنهاست.

اصلاح دریچه

اغلب دریچه‌های موجود در کف خیابانها (دریچه‌های تخلیه آب بارش و دریچه‌های بازدید) به طرز ناهمواری کار گذاشته شده، و به صورت برآمدگی یا فروافتادگی تیزی در آمده‌اند. چنین وضعیتی برای دوچرخه خطرناک است. دوچرخه‌ها که برای گریز از این موانع مسیر خود را به طور ناگهانی تغییر می‌دهند؛ گاهی با وسایل نقلیه تندرو برخورد می‌کنند، و گاهی کنترل خود را از دست می‌دهند به علاوه، اگر طرح دریچه نامناسب باشد؛ چرخ دوچرخه ممکن است به داخل شکافهای موازی آن بیفتد، و دوچرخه‌سوار کنترل خود را از دست بدهد برای اصلاح وضعیت دریچه‌ها، ضوابط زیر تعیین می‌شود:

— ناهمواریهای اطراف دریچه‌ها را ترمیم کنند

— دریچه‌هایی را که شکاف آنها موازی امتداد راه است، تعویض کنند؛ یا

میله‌هایی در داخل شکافها و همسطح با دریچه جوش دهند تا از افتادن چرخ

دوچرخه‌ها به داخل شکافهای دریچه جلوگیری شود فاصله بین این میله‌ها

نباید از ۱۵ سانتیمتر بیشتر باشد.

- با دریچه‌های غیر استاندارد مانند مانع خطرناک عمل کنند، و آنها را با

خط کشی سفید به ضخامت ۱۵ سانتیمتر، مطابق شکل ۱۶، مشخص سازند.

نیمرخ عرضی

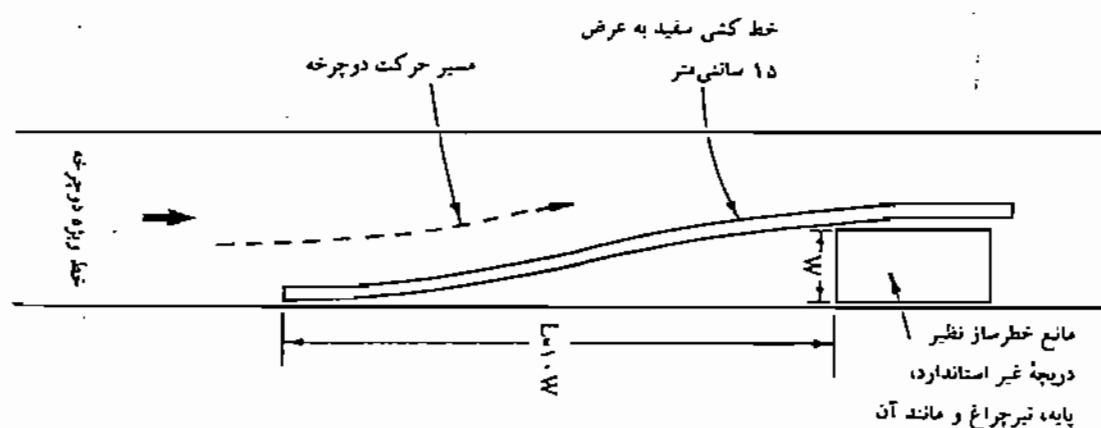
عرض سواره‌رو خیابانهای محلی را نباید به دلیل مسیر دوچرخه بودن بیشتر بگیرند چون باید بین وسیله نقلیه پارک شده و دوچرخه سوار حداقل ۰٫۷۵ متر فاصله باشد، عرض خط پارکینگ، در خیابانهای محلی واقع در مسیر دوچرخه، نباید از ۲٫۷۵ متر کمتر باشد (۲٫۵ متر فاصله وسیله نقلیه پارک شده تا جدول، ۱٫۷۵ متر عرض سواری، ۰٫۷۵ متر

فاصله سواری تا دوچرخه سوار).

جای عبور در سرعت گیرها

در سرعت گیرها باید برای عبور دوچرخه‌ها جایی در نظر بگیرند (شکل ۱۷). عرض جای عبور ۱٫۵ متر توصیه می‌شود (عرض کمتر ایمنی و راحتی دوچرخه سوار را تهدید می‌کند و عرض بیشتر موجب می‌شود که وسایل نقلیه موتوری از آن استفاده کنند). در خیابانهای محلی، در صورت ناچاری این عرض را می‌توان کمتر از ۱٫۵ متر گرفت؛ ولی در هیچ حالتی نباید از ۰٫۹ متر کمتر باشد.

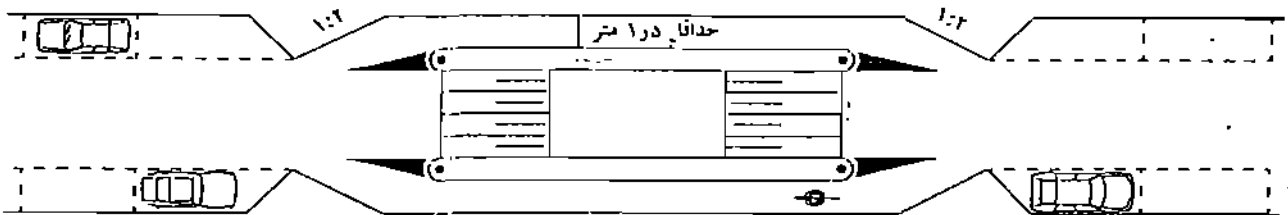
در جاهایی که تقاضای پارکینگ زیاد است، باید تدابیری در نظر بگیرند که وسایل نقلیه موتوری با پارک کردن غیرمجاز خود، محل عبور دوچرخه‌ها را در سرعت گیر سد نکنند. در شکل ۱۸، با استفاده از پیش آمدگی مثلثی شکل (در حالت «الف») و میله‌های



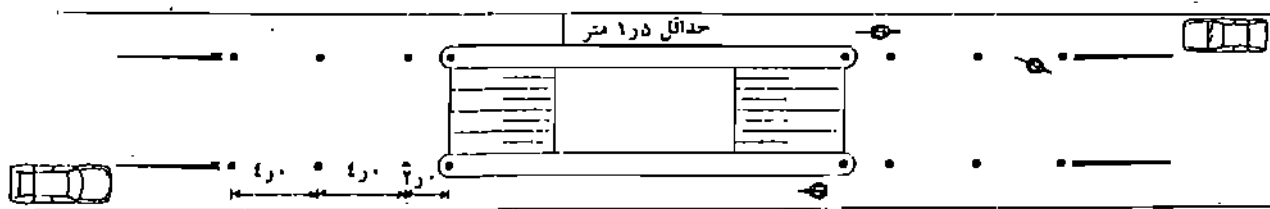
شکل ۱۶ طرز مشخص ساختن موانع در مسیرهای دوچرخه



شکل ۱۷ در نظر گرفتن جای عبور دوچرخه در سرعت گیرها.



«الف» استفاده از پیش آمدگی مثلثی



«ب» استفاده از میله های قائم

شکل ۱۸ الگو برای جلوگیری از پارک غیر مجاز در جلوی جای عبور دوچرخه در سرعت گیرها.

قائم (در حالت «ب») از پارک کردن غیر مجاز در جلوی محل عبور دوچرخه ها جلوگیری کرده اند.

۲.۴ مسیرهای درجه ۳

مسیرهای درجه ۳ را با تابلو مشخص می کنند (شکل ۱۹). همه خیابانهای محلی و برخی از راههای شریانی درجه ۲ را می توان به عنوان مسیرهای درجه ۳ مشخص ساخت. خیابانی را می توان به عنوان مسیر دوچرخه مشخص کرد که همه شرایط زیر در آن فراهم باشد:

- شیب طولی مناسب دوچرخه سواری باشد
- روسازی راه، مخصوصاً در خط سمت راست آن، هموار و بدون دست انداز باشد

- درجه های تخلیه و بازدید واقع در مسیر دوچرخه ها هم سطح روسازی کار گذاشته شده باشند

- درجه ها برای عبور دوچرخه ها ایمن باشد (به بند ۱.۴ رجوع کنید).
- اگر خط پارکینگ در نظر می گیرند، در همه جا عرض خط پارکینگ از ۲٫۷۵ متر کمتر نباشد

۳.۴ مسیرهای درجه ۲ (خط ویژه دوچرخه)

۱.۳.۴ آشنایی

مسیرهای درجه ۲ دوچرخه (خط ویژه دوچرخه) با خط کشی ممتد یا بریده سفید رنگ در کنار سواره رو مشخص می شود.

در راهها و خیابانهایی که خط ویژه دوچرخه وجود دارد، مقررات راهنمایی و رانندگی باید دوچرخه ها را موظف کند که فقط از خط ویژه استفاده کنند. در این خیابانها، استفاده



شکل ۱۹ تابلوی مشخص کننده مسیر یا راه دوچرخه

دوچرخه‌ها از بقیه سواره‌رو باید ممنوع اعلام شود.

نحوه استفاده سایر وسایل نقلیه از محل خط ویژه دوچرخه با نوع خط کشی آن مشخص می‌شود. این وسایل اجازه ندارند از قسمتهایی که با خط کشی ممتد مشخص شده استفاده کنند اما می‌توانند از قسمتهایی که خط کشی آن بریده (خط چین) است، بنا به ضرورت استفاده نمایند.

در موارد زیر، خط ویژه دوچرخه را با خط کشی بریده مشخص می‌کنند:

- اگر سایر وسایل نقلیه موتوری ناچارند خط ویژه را قطع کنند، مثلاً در تقاطعها.

(شکل ۱۲) و در قسمتهایی که پارکینگ حاشیه‌ای مجاز است (شکل ۲۰).

- اگر نمی‌خواهند خط ویژه به معنای ممنوع بودن استفاده دوچرخه‌ها از بقیه سواره‌رو باشد.

- اگر، به علت عرض کم سواره‌رو و یا حجم کم ترافیک دوچرخه؛ در نظر گرفتن

خط ویژه با خط کشی ممتد امکانپذیر یا صحیح نیست (شکل ۲۱).

علاوه بر خط کشی، خط ویژه دوچرخه (چه با خط پر و چه با خط چین مشخص شده

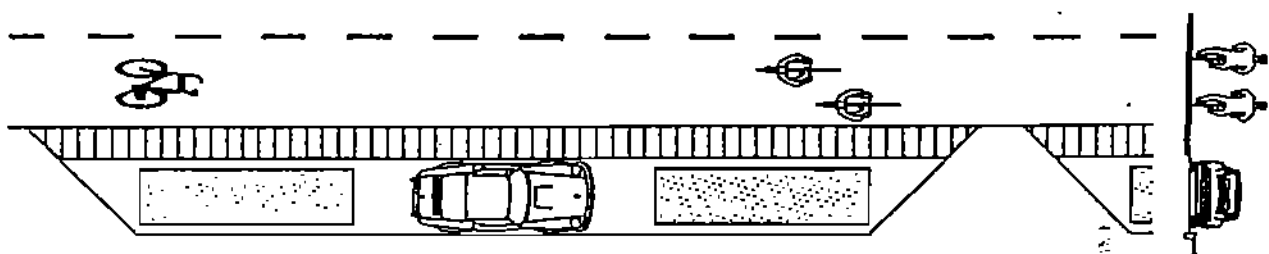
باشد) را باید با علامت دوچرخه، که با رنگ سفید در روی کف‌سازی نقاشی می‌شود،

مشخص کنند. شکل ۲۲ مشخصات علامتهای استاندارد را نشان می‌دهد.

۲.۳.۴ فواید و محدودیتها

خط ویژه دوچرخه دو فایده دارد:

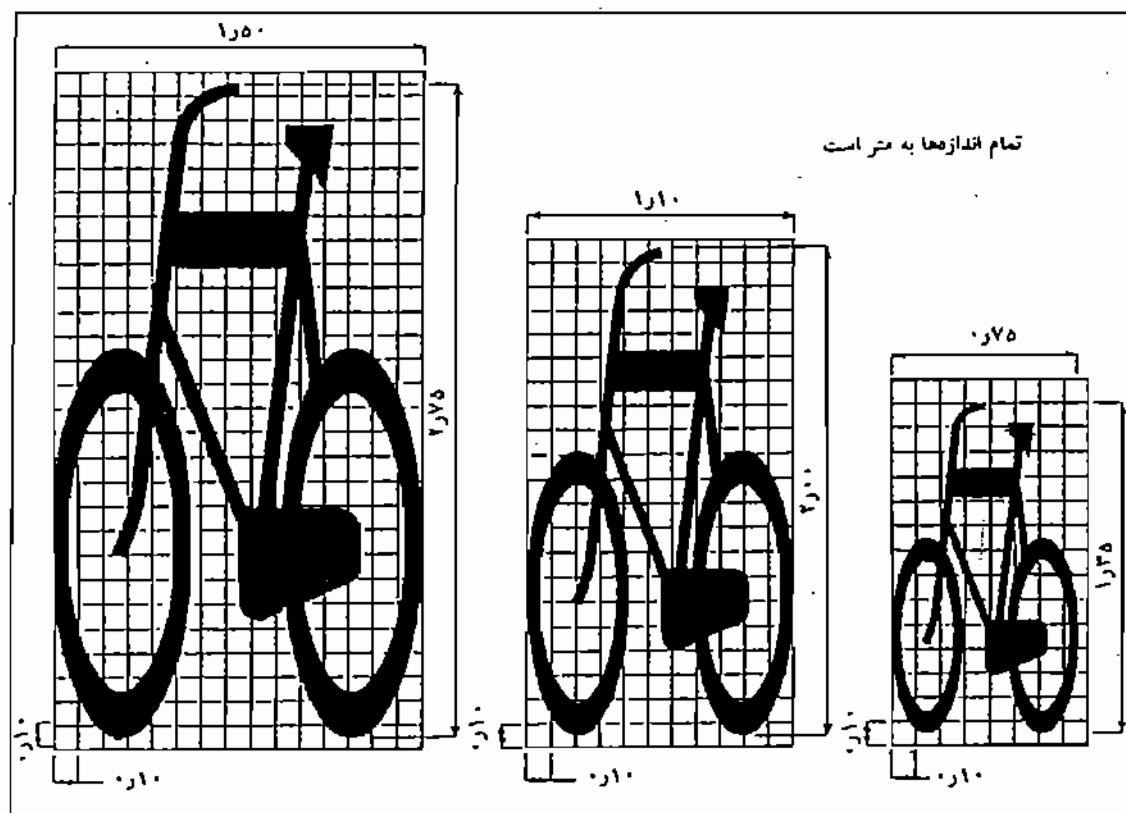
حرکت دوچرخه‌ها را تنظیم می‌کند.



شکل ۲۰ قرار دادن خط ویژه دوچرخه در مجاورت خط پارکینگ



شکل ۲۱ نمونه استفاده از خط کشی بریده به منظور تنظیم حرکت دوچرخه‌ها.



شکل ۲۲ شابلونهای استاندارد برای علامت مسیر دوچرخه‌ها.

ایمنی دوچرخه‌ها را افزایش می‌دهد.

از نظر فیزیکی، عامل مهم محدودکننده، وضعیت روسازی خیابانها و دريچه‌های واقع در مسیر دوچرخه‌هاست. معمولاً دريچه‌ها در سمت راست سواره‌رو قرار دارند، و کیفیت روسازی در کناره‌های سواره‌رو از جاهای دیگر آن بدتر است. اگر روسازی راه و وضعیت دريچه‌ها در محل خط ویژه دوچرخه نامناسب باشد، این خطها عملاً مورد استفاده قرار نمی‌گیرد، و هزینه‌های انجام شده بی‌اثر می‌ماند به علاوه، حرمت مقررات راهنمایی و رانندگی شکسته می‌شود. خطهای ویژه‌ای که مورد استفاده قرار نمی‌گیرند، در خلاف جهت سیاست تشویق دوچرخه‌سواری عمل می‌کنند.

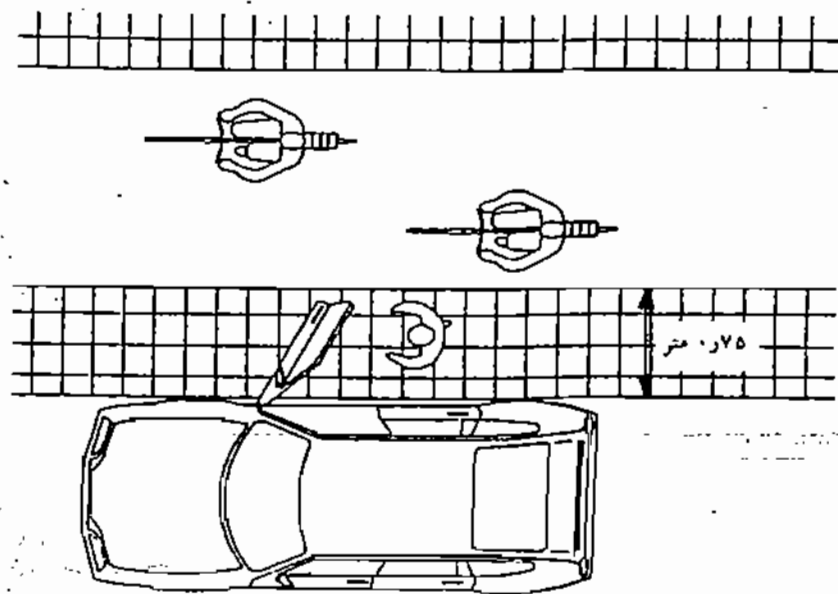
بنابراین، قبل از اختصاص دادن قسمتی از سواره‌رو به عنوان خط ویژه دوچرخه، باید به مسأله مناسب بودن کف مسیر کاملاً توجه کنند.

به علاوه، کار آبی خط ویژه دوچرخه دارای محدودیتهای اساسی زیر است:

— خط ویژه دوچرخه وقتی کار آبی دارد، که رانندگان وسایل نقلیه موتوری حرمت آن را نگه دارند، و جز در موارد مجاز، به آن تجاوز نکنند پس، برای مواردی که اعمال مقررات راهنمایی و رانندگی مواجه با مشکل است، خط ویژه توصیه نمی‌شود.

— پارکینگ حاشیه‌ای در حرکت دوچرخه‌ها وقفه ایجاد می‌کند، و گاهی برای آنها خطر ساز است. دوچرخه ممکن است با در اتومبیل پارک شده‌ای که به طور ناگهانی باز می‌شود برخورد کند (شکل ۲۳). پس، در مواردی که پارکینگ حاشیه‌ای مجاز است، خط ویژه معمولاً کار آبی ندارد و توصیه نمی‌شود.

— وسایل نقلیه موتوری، گاهی از خط ویژه به عنوان جای توقف یا ایستادن استفاده می‌کنند (شکل ۲۴)، و گاهی که خط پارکینگ وجود دارد، با استفاده از خط ویژه به صورت دوبله پارک می‌نمایند هر دو وضعیت برای دوچرخه‌سواران خطر آفرین است. بنابراین، در جاهایی که کمبود جای پارک وجود دارد، خط ویژه دوچرخه کار آبی ندارد و توصیه نمی‌شود.



شکل ۲۳ نمایش فایده قرار دادن حاشیه حایل بین پارکینگ حاشیه ای و خط ویژه دوچرخه.



شکل ۲۴ مشکل اصلی خطهای ویژه دوچرخه این است که وسایل نقلیه موتوری از محل آن برای ایستادن و توقف استفاده می کنند.

۳.۳.۴ موقعیت

خط ویژه باید یک طرفه و موافق جهت ترافیک موتوری باشد؛ اگر رعایت اصل کوتاه نگه داشتن مسیر ایجاب کند، با رعایت شرایط زیر می توان خط ویژه را در خلاف جهت ترافیک موتوری قرار داد (شکل ۲۵):

- سرعت ۸۵٪ وسایل نقلیه موتوری در اوقات خلوت از ۴۰ کیلومتر در ساعت بیشتر نباشد
- عرض خط ویژه از ۲۰ متر کمتر نباشد

در خیابانهای یک طرفه، خط ویژه دوچرخه باید یک طرفه، در جهت حرکت ترافیک موتوری، و در سمت راست خیابان باشد. در این خیابانها، فقط در صورتی می توان خط ویژه را در سمت چپ گذاشت که به علت وجود پارکینگ حاشیه ای یا ایستگاه اتوبوس در سمت راست، این سمت برای خط ویژه نامناسب باشد. در این صورت، توقف یا ایستادن وسایل نقلیه موتوری در سمت چپ خیابان باید ممنوع شود.



شکل ۲۵ نمونه خط ویژه دوچرخه در خلاف جهت ترافیک موتوری

۴.۳.۴ عرض خط

اگر خط ویژه چسبیده به جدول خیابان است، عرض آن نباید از ۱٫۵ متر کمتر باشد. اگر خط ویژه بین خط پارکینگ و سواره‌رو واقع است، باید بین خط پارکینگ و خط ویژه حاشیه حایلی، که باید آن را با خط کشی مشخص کنند، به عرض حداقل ۰٫۷۵ متر در نظر بگیرند. در این موارد عرض خط ویژه را (به علت نبودن جدول) می‌توان ۱٫۲۵ متر گرفت.

اگر تعداد دوچرخه‌ها، در ساعت شلوغ آنها، از ۱۵۰ در مسیر یک‌طرفه، و از ۱۰۰ در مسیر دو طرفه بیشتر باشد، باید مسیر درجه ۱ در نظر بگیرند و ظرفیت آن را مطابق بند ۱.۱.۴.۴ تعیین کنند.

۵.۳.۴ تداخل پارکینگ حاشیه‌ای

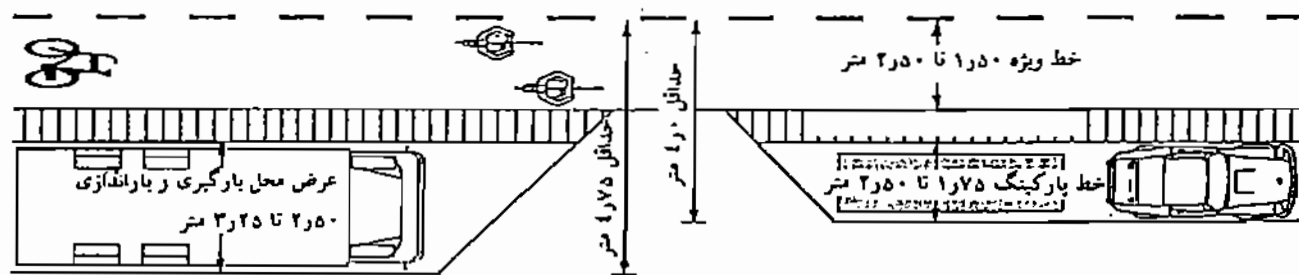
پارکینگ حاشیه‌ای با عملکرد خط ویژه دوچرخه، مخصوصاً در جاهایی که تقاضای پارکینگ و تعداد پارک‌کردنها و از پارک خارج شدن‌ها زیاد است، تعارض دارد. در این مناطق، ممنوع کردن پارکینگ حاشیه‌ای از توقف‌های غیرمجاز وسایل نقلیه کاملاً جلوگیری نمی‌کند. بنابراین، خط ویژه کارآیی ندارد، و از مسیرهای درجه ۱ دوچرخه باید استفاده کنند.

در سایر موارد، اگر ناچارند پارکینگ حاشیه‌ای را مجاز نگه دارند، باید بین خط پارکینگ و خط ویژه حاشیه حایلی به عرض ۰٫۷۵ متر در نظر بگیرند و آن را با خط کشی مشخص کنند. همچنین باید این حاشیه را برای ایستگاه‌های اتوبوس، و محلهای بارگیری و باراندازی نیز در نظر بگیرند (شکل ۲۶).

۶.۳.۴ خط کشی و تابلو

خط ویژه دوچرخه‌ها را باید با علائم افقی و عمودی همسان مشخص کنند. دوچرخه‌ها ملزم به رعایت مقررات راهنمایی و رانندگی‌اند، و از علائمی که برای کنترل ترافیک موتوری به کار می‌رود باید اطاعت کنند. در کنترل وسایل نقلیه موتوری، در راههای متقاطع با مسیرهای دوچرخه، باید به ایمنی دوچرخه‌ها اولویت دهند.

علاوه بر رعایت مقررات و علائم عمومی کنترل ترافیک، در خطهای ویژه از خط کشی



شکل ۲۶ عرضهای لازم برای خط ویژه، حاشیه حایل، خط پارکینگ و جای بارگیری و باراندازی

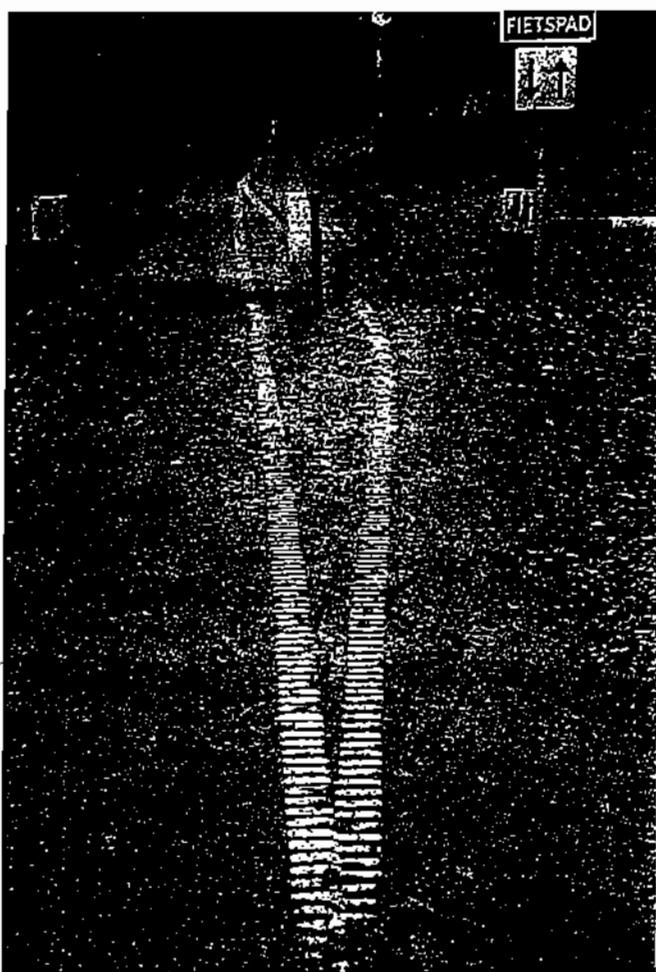
و تابلوهای مخصوص، به ترتیبی که در زیر تعیین می شود، استفاده می شود.

کلیه خط کشیها و علامتهای افقی مسیرهای دوچرخه با رنگ سفید انجام شود خط کشی فاصل بین خط ویژه و ترافیک موتوری به ضخامت ۱۵ سانتیمتر، و خط کشی فاصل بین خط ویژه و خط پارکینگ به ضخامت ۱۰ سانتیمتر باشد خط کشی بریده، در خارج از محدوده تقاطعها به صورت ۱ متر خط کشی و ۳ متر فاصله؛ و در محدوده تقاطعها به صورت ۱ متر خط کشی و ۱ متر فاصله انجام گیرد.

در روی سطح خط ویژه، بلافاصله بعد از تقاطع با راههای شریانی، و همچنین، در محل تغییر جهت های تند (بیشتر از ۴۵ درجه) علامت استاندارد دوچرخه ترسیم شود (شکل ۲۵). اگر با رعایت ضوابط فوق، فاصله دو علامت دوچرخه از هم از ۱ کیلومتر بیشتر است، بین آن دو، یک علامت دوچرخه ترسیم کنند.

اگر مانع خطر سازی در خط ویژه دوچرخه واقع است، باید آن را با خط کشی سفید به ضخامت ۱۵ سانتیمتر، که به صورت لچکی مانع را رد می کند، مشخص سازند طول لچکی باید حداقل ۱۵ برابر عرض انحراف آن باشد (شکل های ۱۶ و ۲۷).

استفاده از علایم برجسته (دکمه ها و مانند آن) برای مشخص ساختن خط ویژه دوچرخه مجاز نیست. استفاده از تابلوی مخصوص مسیر دوچرخه (شکل ۱۹) به عنوان همراه یا مکمل خط کشی ضروری نیست ولی توصیه می شود. اگر بخواهند مسیرهای دوچرخه را با شماره و نام مشخص کنند، نصب این تابلو ضروری است. در این صورت، مشخصه مسیر در تابلوی مستطیل شکلی که در زیر تابلوی مسیر دوچرخه نصب می گردد، نوشته شود.

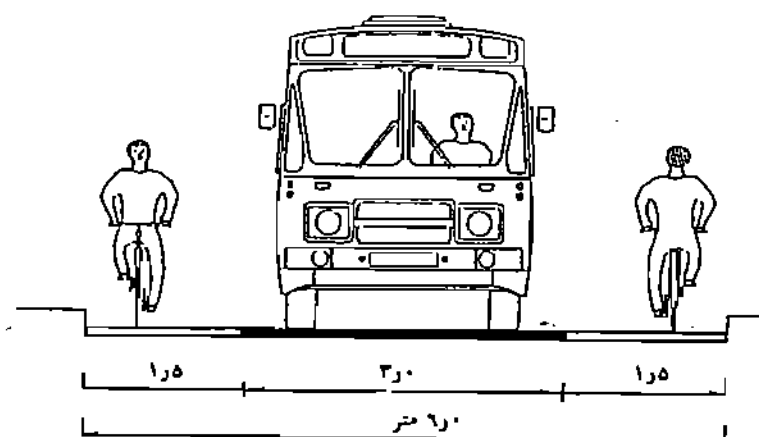
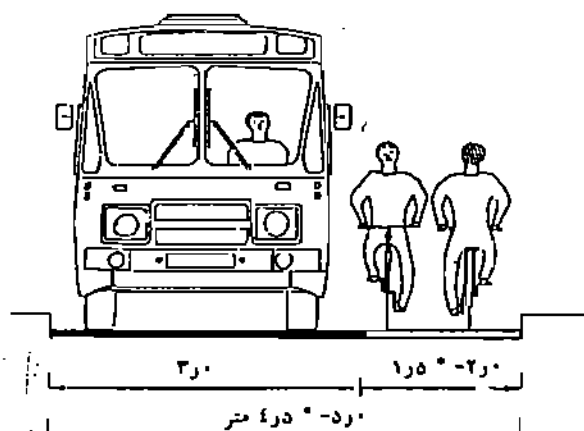


شکل ۲۷ نمونه مشخص ساختن مانع در دوچرخه‌روها.

۷.۳.۴ دوچرخه و خطهای ویژه اتوبوس

تجارب ملی و بین‌المللی نشان داده که دوچرخه‌سواران خطهای ویژه اتوبوس راه به هر حال، مورد استفاده قرار می‌دهند، و جلوگیری از این امر معمولاً ساده و عملی نیست. گاهی نیز، این کار از نظر تخصیص سطح خیابان به استفاده‌های مختلف منطقی نیست. بنابراین، استفاده دوچرخه‌ها از مسیرهای اتوبوس باید به عنوان یک واقعیت طرح پذیرفته و تنظیم شود.

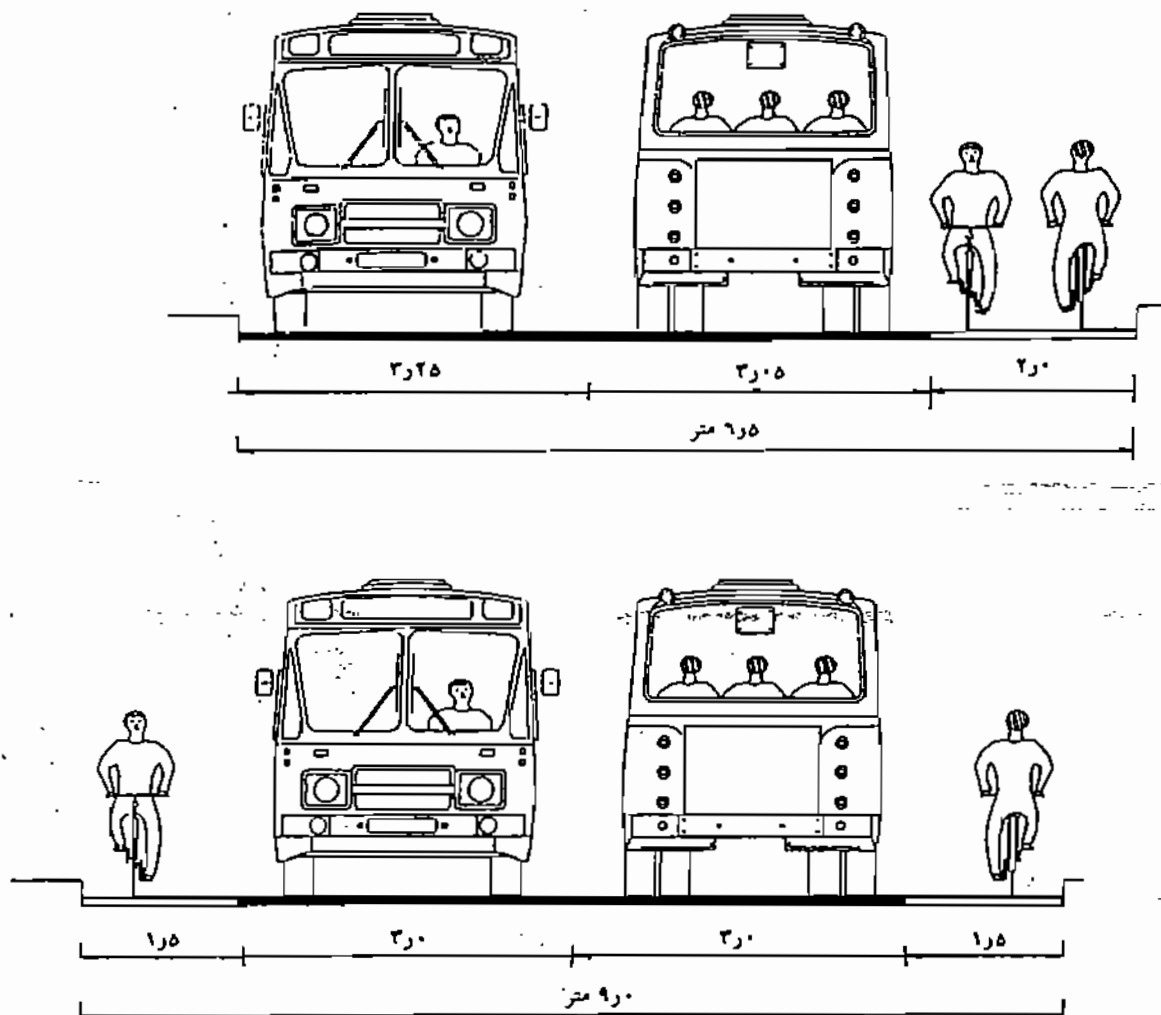
به علاوه، مسیرهای اتوبوسی که توسط مانع فیزیکی از بقیه ترافیک مجزا می‌شود، یا خیابانهای مخصوص اتوبوس، محل مناسبی برای قرار دادن خط ویژه دوچرخه است. به علت سرعت زیادتر اتوبوسها، قرار دادن خطهای ویژه دوچرخه در اتوبوس‌روها مجاز نیست. در هر حال، باید حد خط ویژه دوچرخه را در داخل قسمت اختصاصی اتوبوسها، با خط کشی سفید بریده مشخص کنند جهت این خط ممکن است موافق یا مخالف جهت حرکت اتوبوسها بوده، یا دوطرفه باشد شکلهای ۲۸ و ۲۹ اندازه و نحوه قرارگیری خطهای ویژه



شکل ۲۸ اندازه خط ویژه اتوبوس یک طرفه با در نظر گرفتن استفاده دوچرخهها.

دوچرخه را در داخل قسمتهای مخصوص اتوبوس نشان می دهد

توصیه می شود که دوچرخه رو ایستگاه اتوبوس را دور بزند (شکل ۳۰). به این ترتیب، احتمال برخورد اتوبوسها و دوچرخهها کاهش می یابد؛ ولی احتمال برخورد دوچرخهها و مسافران اتوبوس، در حال پیاده و سوار شدن، افزایش می یابد. اگر ایستگاه دارای سایبان است، باید بین دوچرخه رو و لبه سایبان حداقل ۰.۵ متر فاصله بگذارند، تا بدنه سایبان مانع دید دوچرخهها نشود.



شکل ۲۹ اندازه خط ویژه اتوبوس دو طرفه با در نظر گرفتن استفاده دوچرخه‌ها.

۴.۴ مسیرهای درجه ۱ (دوچرخه‌رو یا راه دوچرخه)

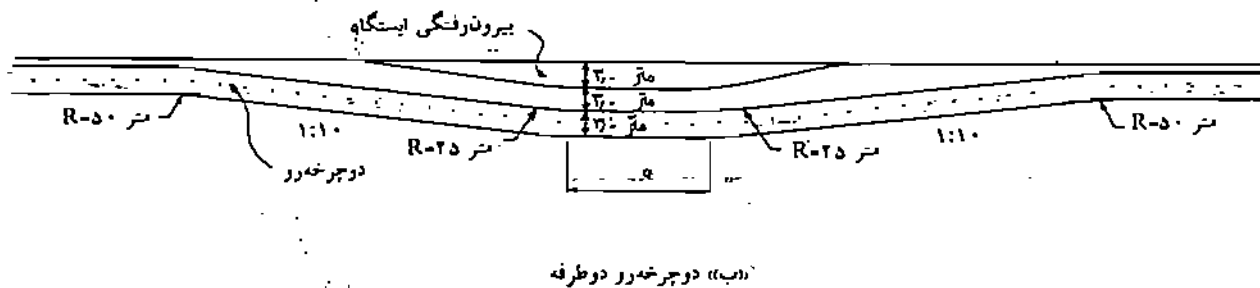
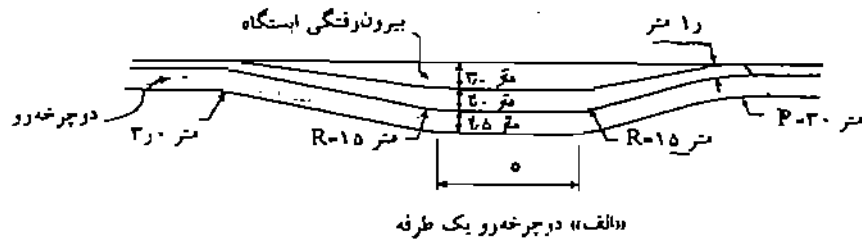
۱.۴.۴ آشنایی

مسیر درجه ۱ دوچرخه‌مسیری است که توسط مانعی فیزیکی از قسمت ترافیک موتورسیکلت جدا باشد انواع مسیرهای درجه ۱ به شرح زیر است:

– مسیر مجزای دوچرخه در امتداد و به موازات سواره‌رو راهپا (شکلهای ۱۰ و ۱۱)

– خیابانهای مخصوص دوچرخه (شکل ۳۱)

– دوچرخه‌رو با قرارگیری مستقل در امتداد راهپا (شکلهای ۸ و ۹)، یا در



شکل ۳۰ عبور دوچرخه‌رو از محل ایستگاه اتوبوس دارای بیزون رفتگی.

۱۶ یا ۲۲ متر (بر حسب نوع اتوبوس)

امتدادی کاملاً مستقل (شکلهای ۳۲ و ۳۳).

۲.۴.۴ موارد استفاده

در امتداد راههای شریانی درجه ۲، می‌توان مسیر مجزا برای دوچرخه‌ها در نظر گرفت. در ساماندهی یافته‌های پر، کیوچه‌ها و خیابانهای باریک را می‌توان به خیابانهای اختصاصی دوچرخه و پیاده تبدیل کرد در امتداد راههای شریانی درجه ۱ می‌توان دوچرخه‌روهای کاملاً مجزا، با قرارگیری مستقل، در نظر گرفت. در توسعه‌های جدید، گاهی به منظور کوتاه کردن مسیر دوچرخه‌ها، شبکه دوچرخه‌سواری را مستقل از شبکه ترافیک موتوری در نظر می‌گیرند.

۳.۴.۴ مزایا و محدودیتها

مسیر درجه ۱ ایمنی بیشتری دارد و احساس ایمن بودن را افزایش می‌دهد. در نظر گرفتن این نوع مسیر به دوچرخه به عنوان یک وسیله نقلیه اصلی توجه می‌کند و احساس راحتی بیشتری به دوچرخه‌سواران می‌دهد. اگر برای مسیرهای درجه ۱ امتداد مستقلی در نظر بگیرند، مشخصات هندسی قرارگیری آنها با توجه مخصوص به نیازهای دوچرخه‌سواران تعیین می‌شود به این ترتیب، مسیرها کوتاهتر و با شیب طولی کمتر طراحی می‌شود.



شکل ۳۱ نمونه خیابان مخصوص دوچرخه



شکل ۳۲ نمونه دوچرخه رو یا قرارگیری و امتداد مستقل، ظرفیت این دوچرخه رو ۴۰۰ متری تا ۱۷۰۰۰ دوچرخه در ساعت اندازه گیری شده است



شکل ۳۳ نمونه دوچرخه‌رو با قرارگیری و امتداد مستقل که در آن با ایجاد مانع از ورود وسایل نقلیه موتوری به دوچرخه‌رو جلوگیری شده است

مهمترین محدودیت مسیرهای مجزا نیاز آنها به جای بیشتر؛ و همچنین کاهش آزادی حرکت دوچرخه‌هاست. اما این محدودیتها به بافتهای پیرمربوط است، و به توسعه‌های جدیدی که در آنها دوچرخه را به عنوان یک وسیله نقلیه اصلی، برای سفرهای کوتاه و متوسط، در نظر می‌گیرند؛ مربوط نمی‌شود.

۴.۴.۴ انواع جداکننده‌ها

اگر مسیر درجه ۱ در امتداد سواره‌رو واقع است، جدا کردن فیزیکی آن از سواره‌رو به شیوه‌های زیر انجام می‌شود:

- حاشیه
- اختلاف ارتفاع دوچرخه‌رو و سواره‌رو
- جدول
- انواع نرده و دیواره

حاشیه نوار حایلی است که بین دوچرخه‌رو و سواره‌رو گذاشته می‌شود حاشیه علاوة

بر مجزا کردن دو چرخه رو از سواره رو، عملکردهای دیگری نیز دارد. در توسعه‌های جدید، عرض حاشیه بین ۱٫۵ تا ۳٫۰ متر توصیه می‌شود (به فصل ۱۵ بخش ۳ رجوع کنید). در بافت‌های پر، فراهم ساختن چنین عرضی برای حاشیه عملی نیست. در این موارد باید سعی کنند که عرض حاشیه حداقل ۰٫۷ متر باشد اما تأمین همین حداقل هم در همه جا مقدور نیست. گاهی به علت محدودیت جا نمی‌توان حاشیه‌ای بین دو چرخه رو و سواره رو در نظر گرفت. در این موارد رعایت ضوابط زیر ضروری است:

- اگر عرض حاشیه کمتر از ۰٫۷ متر است، توقف و یا پیاده و سوار کردن مسافر

در امتداد راه را باید ممنوع کنند زیرا باز شدن در اتومبیل‌ها هم برای دو چرخه‌ها

و هم برای کسانی که از اتومبیل خارج می‌شوند خطر ساز است.

- عرض فیزیکی دو چرخه رو را باید به اندازه‌ای که در جدول ۲ تعیین شده از

عرض مفید مورد نظر بیشتر بگیرند

بهتر است حاشیه را با دو چرخه رو همسطح بگیرند، تا دو چرخه‌ها از آن به عنوان جای

در رو استفاده کنند به علاوه، حاشیه همسطح به دو چرخه سواران احساس ایمنی و راحتی

بیشتری می‌دهد.

از نظر ایمنی، در هر دو طرف مسیرهای دو چرخه‌ای که امتداد آنها مستقل است، باید

حاشیه در نظر بگیرند؛ تا دو چرخه سواران با کوچکترین غفلت از مسیر دو چرخه خارج

نشوند در این موارد، حاشیه یک سطح خاکی (یا گیاهکاری شده) صاف است، که عرض آن

۰٫۵ متر تعیین می‌شود (شکل ۳۴).

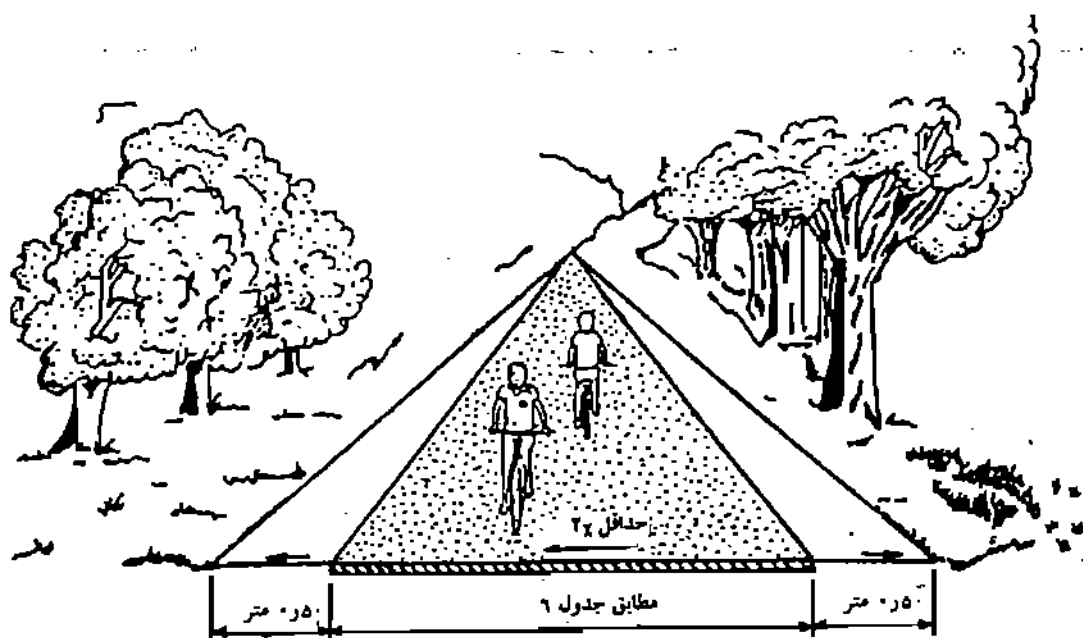
جدول ۲ حداقل فاصله آزاد بین مانع واقع در کنار مسیر و لبه دو چرخه رو (به شکل ۵۰ رجوع کنید).

وضعیت	حداقل فاصله آزاد مانع تا لبه دو چرخه رو (متر)
جدول به ارتفاع ۱۵ سانتیمتر و کمتر	۰٫۰
جدول بلندتر از ۱۵ سانتیمتر	۰٫۲۵
تیر چراغ برق، پایه تابلو، درخت و مانند آن	۰٫۵۰
شیروانی خاکریزی تندتر از ۱ روی ۴ و چوب	۰٫۵۰
دیوار	۰٫۷۵

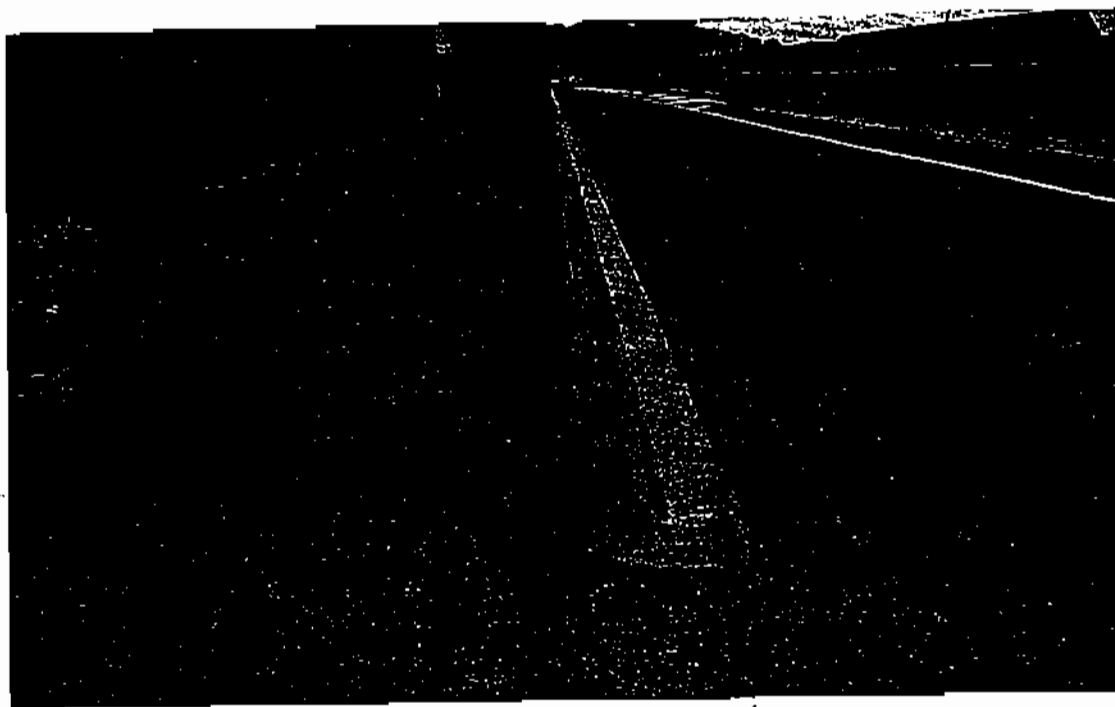
باید سعی کنند که مسیرهای دوچرخه واقع در امتداد راههای شریانی درجه ۱، امتدادی مستقل از سواره‌رو این راهها داشته باشد به علاوه، تا آنجا که بشود فاصله بین سواره‌رو و دوچرخه‌رو را زیاد بگیرند. اگر این فاصله از ۱٫۵ متر کمتر است، بین دوچرخه‌رو و راه شریانی درجه ۱ باید مانعی فیزیکی (نظیر جدول، جدول و نرده، و نرده حافظ) قرار دهند گذاشتن چنین مانعی نباید با ضوابط هندسی مربوط به راه مورد نظر مغایرت داشته باشد.

برای جدا کردن دوچرخه‌رو و سواره‌رو، دوچرخه‌رو را می‌توان به صورت سکو ساخت (شکل ۱۱). در این صورت، جدول باید از نوع قائم بوده، ارتفاع آن حداقل ۱۵ و حداکثر ۲۰ سانتی‌متر باشد به علاوه، باید حاشیه‌ای به عرض حداقل ۰٫۷ متر بین سواره‌رو و دوچرخه‌رو در نظر بگیرند در موارد ناچاری می‌توان این عرض را ۰٫۵ متر گرفت. در این صورت باید از پارکینگ حاشیه‌ای و پیاده و سوار کردن مسافر در امتداد دوچرخه‌رو جلوگیری شود.

اگر دوچرخه‌رو را از سطح سواره‌رو موجود می‌گیرند؛ و عرض برای ایجاد حاشیه کافی نیست، از جدول به عنوان جداکننده فیزیکی می‌توان استفاده کرد (شکل ۳۵). جدول باید در



شکل ۳۵ نیم‌رخ عرضی دوچرخه‌رو با امتداد مستقل.



شکل ۳۵ استفاده از جدول به منظور جدا ساختن دوچرخه‌رو از سواره‌رو.

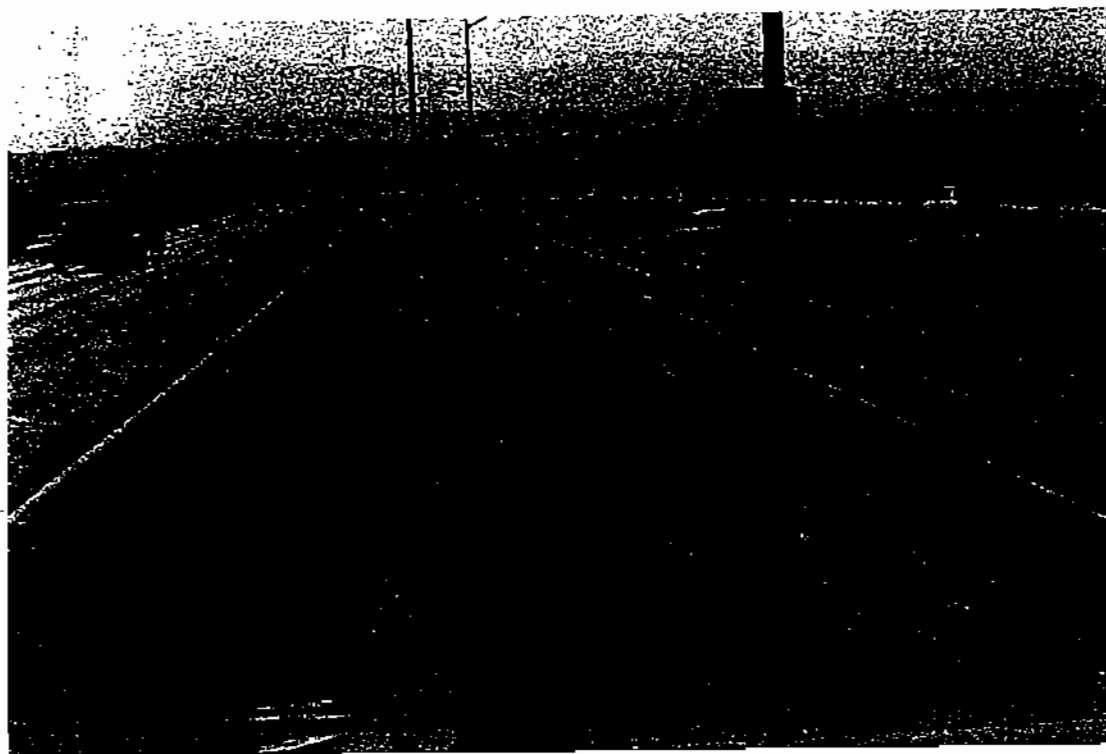
تاریکی نیز به سادگی دیده شود بنابراین باید آن را با سیمان سفید بسازند و یا رنگ آمیزی کنند

نصب جدول پیوسته در داخل سواره‌رو خیابان گاهی در تخلیه آبهای بارش ایجاد اختلال می‌کند و نظافت و برف‌روبی را مشکل می‌سازد برای رفع این نقایص، جدول را باید منقطع در نظر بگیرند.

هزینه استفاده سرتاسری از نرده و دیواره برای جدا کردن مسیر دوچرخه‌ها زیاد است. به علاوه، این شیوه مطلوب دوچرخه‌سواران نیست. از این شیوه‌ها فقط در سازه‌ها و یا سایر مقاطعی که ضرورت ایجاد کند استفاده می‌شود (شکل ۳۶). طراح باید دقت کند که این موانع دید متقابل دوچرخه‌ها و ترافیک موتوری را از حد قابل قبول کمتر نسازد.

۵.۴.۴ انتخاب نحوه جدایی

در آبادانیهای جدیدی که دوچرخه به عنوان یک وسیله نقلیه اصلی در نظر گرفته می‌شود شبکه دوچرخه‌سواری را ممکن است کاملاً مستقل از شبکه راه‌ها در نظر بگیرند (شکل ۲). همچنین، گاهی در امتداد ساحل رودخانه‌ها و مسیرها، در مناطق تفریحی اطراف شهرها، و



شکل ۳۶ دوچرخه روی مجزا واقع بر سازه پل.

نظایر آن مسیرهای درجه ۱ با قرارگیری مستقل در نظر می گیرند این نوع مسیرها برای ایجاد پروژه های نمونه دوچرخه سواری نیز مناسب است.

اما، در داخل بافت های پر، طراح ناگزیر است که در مورد نوع مسیر و نحوه جدایی دوچرخه ها از وسایل نقلیه موتوری و پیاده ها تصمیم بگیرد در این موارد، برای انتخاب نوع مسیر و شیوه جدایی ضوابط یکسانی نمی توان تعیین کرد؛ زیرا وضعیت موجود خیابان عامل تعیین کننده است. تاکید می شود که این کار را نباید سرسری گرفت و انجام صحیح آن را باید به طراحان خلاق و با تجربه واگذار کرد.

رهنمودهای زیر به طراحان در انتخاب نحوه مناسب جدایی کمک می کند:

- در وضعیت های عادی، برای جدایی دوچرخه رو و سواره رو، از جدول ۱ به عنوان راهنما می توان استفاده کرد.

- در سازه های موجود، گاهی به علت محدودیت جا لازم می شود که نوع مسیر را در محل سازه تغییر دهند، و به عریض کردن خط سمت راست و یا جدا کردن با خط کشی (مسیر درجه ۲) اکتفا کنند در حالی که در قیل و بعد از سازه،

مسیر دوچرخه از نوع بهتری است.

– در همه جا، بین پیاده‌روها و مسیرهای دوچرخه حاشیه و یا جدول قرار دهند
دوچرخه‌ها مجاز به استفاده از پیاده‌رو نیستند

۶.۴.۴ سرعت طرح

سرعت طرح و سرعت مجاز مسیرهای دوچرخه یکی است. حرکت دوچرخه‌ها در سرعت‌های کمتر از ۲۰ کیلومتر در ساعت راحت نیست. جز در قسمتهای کوتاهی از مسیر، سرعت طرح نباید از ۲۰ کیلومتر در ساعت کمتر باشد. دوچرخه‌سواری با سرعت کمتر از ۱۲ کیلومتر در ساعت مشکل است؛ زیرا دوچرخه‌سواران قادر به حفظ تعادل خود نیستند به منظور رعایت حال دوچرخه‌سواران کم‌مهارت، سرعت بیش از ۳۰ کیلومتر در ساعت نیز توصیه نمی‌شود. بر این اساس، سرعت طرح اضلاع اصلی، فرعی، و انشعابی شبکه به ترتیب ۳۰، ۲۵، و ۲۰ کیلومتر در ساعت توصیه می‌شود.

۷.۴.۴ فاصله‌های دید

فاصله دید باز

بهتر است دوچرخه‌سواران بتوانند جلوی خود را از فاصله دورتری ببینند، تا احساس گرفتن نکنند، و دوچرخه‌سواری راحت باشد. این موضوع مخصوصاً در طراحی مسیرهای تفریحی اهمیت دارد. فاصله دیدی را که برای این منظور لازم است، فاصله دید باز می‌گویند. این فاصله برابر مسافتی است که دوچرخه‌سوار در طی مدت ۸ تا ۱۰ ثانیه طی می‌کند. اگر فاصله دید کمتر از آن باشد، مسیر دوچرخه بسته و گرفته به نظر می‌آید. فاصله دید باز در جدول ۳ تعیین شده است. در مسیرهایی که قرارگیری آنها مستقل است، فاصله‌های دید باز تعیین شده در جدول ۳ را باید رعایت کنند.

جدول ۳ فاصله دید باز برای مسیرهای دارای امتداد مستقل.

نوع شبکه	اصلی	فرعی	انشعابی
سرعت طرح (کیلومتر در ساعت)	۳۰	۲۵	۲۰
فاصله دید باز (متر)	۷۰ تا ۸۵	۵۵ تا ۷۰	۴۵ تا ۵۵

فاصله دید توقف

در محل تقاطعها و یا در مسیرهای واقع در امتداد سواره‌رو راهها، تأمین فاصله دید باز الزامی نیست. در این موارد، باید دست کم فاصله حداقل برای دید توقف فراهم باشد حداقل فاصله دید توقف، فاصله‌ای است که دوچرخه‌سوار در طول زمان عکس‌العمل و ترمزگیری طی می‌کند این فاصله از فرمول زیر به دست می‌آید:

$$S = \frac{V^2}{50} + 0.5V$$

که در آن:

S = حداقل فاصله دید توقف، متر؛ و

V = سرعت حرکت دوچرخه، کیلومتر در ساعت.

فاصله‌های دید توقف حداقل براساس فرمول بالا محاسبه شده و در جدول ۴ داده شده است.

فاصله دید جانبی

در پیچهای تند، موانع دید واقع در اطراف مسیر گاهی جلوی دید دوچرخه‌سوار را می‌گیرد برای تأمین فاصله دید باز یا فاصله دید توقف، باید بین دوچرخه‌رو و مانع دید فاصله‌ای برابر یا بزرگتر از (m) که از فرمول زیر بدست می‌آید وجود داشته باشد (شکل ۳۷).

$$m = \frac{S^2}{8R}$$

که در آن:

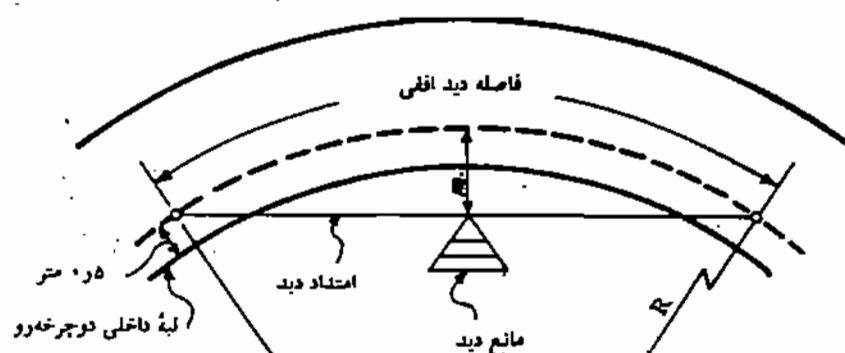
S = حداقل فاصله دید مورد نظر، از جدول ۳ یا ۴، متر؛ و

R = شعاع دایره‌ای که در فاصله ۰.۵ متری لبه داخلی دوچرخه‌رو قرار دارد، متر.

اگر نمی‌توان مانع دید را دور ساخت، باید سرعت طرح مسیر را کم کنند، و اجزای طرح

جدول ۴ حداقل فاصله دید توقف برای مسیرهای دوچرخه

سرعت طرح (کیلومتر در ساعت)	۱۰	۱۵	۲۰	۲۵	۳۰	۳۵	۴۰
حداقل فاصله دید توقف (متر)	—	۱۳	۱۹	۲۵	۳۵	۴۴	۵۱



شکل ۳۷ نمایش دید جانبی در پیچهای دوچرخه‌روها.

را به نحوی تعیین کنند که این سرعت رعایت شود (مثلاً با قرار دادن پیچهای تند قبل از رسیدن به مانع دید).

در مسیرهای دوطرفه، گاهی دید جانبی برای دیدن دوچرخه طرف مقابل کافی نیست. در این موارد، باید خط محور را با خط نیمه‌پر (۲٫۷ متر خط کشی و ۰٫۳ متر فاصله) مشخص کنند برای تعیین این قسمت‌ها باید معادله فوق را برای سرعتی معادل حاصل جمع سرعتهای مجاز در دو جهت حل کنند و مقدار m را به دست آورند. مثلاً اگر سرعت مجاز دوچرخه‌رو در هر طرف ۲۰ کیلومتر در ساعت است؛ برای تعیین m ، باید فاصله دید توقف S را برای سرعت ۴۰ (۲۰+۲۰=۴۰) کیلومتر در ساعت در فرمول بالا گذاشت.

۸.۴.۴ پلان

معمولاً دوچرخه‌سواران به مسیرهای میان‌بر علاقه دارند، و از مسیری که سفر آنها را طولانی می‌کند دوری می‌جویند. به این موضوع باید در طرح شبکه توجه شود.

پیچهای متعدد پشت سر هم؛ و برعکس، مسیرهای مستقیم طولانی جذاب نیست، و دوچرخه‌سواران را خسته می‌کند. دوچرخه‌سواری در مسیری دلپذیر است که گاه به گاه پیچی ملایم بکناختی مسیر را می‌شکند. حداقل شعاع قوس برای سرعتهای مختلف در جدول ۵ تعیین شده است.

جدول ۵ حداقل شعاع قوس مسیرهای دوچرخه

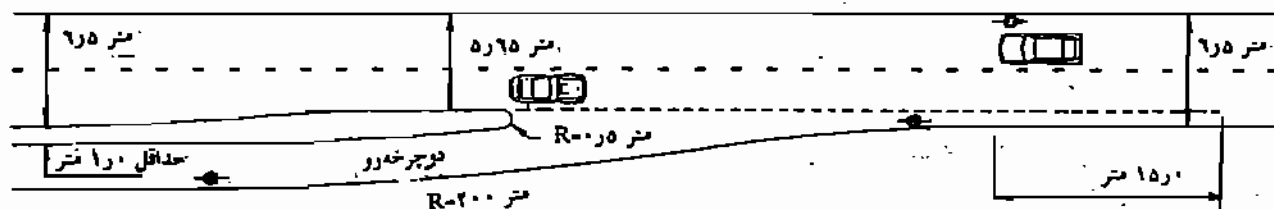
۴۰	۳۵	۳۰	۲۵	۲۰	۱۵ *	۱۰ *	سرعت طرح (کیلومتر در ساعت)
۲۴	۲۰	۱۷	۱۴	۱۰	۷	۴	حداقل شعاع قوس (متر)
* سرعت طرحهای کمتر از ۲۰ کیلومتر در ساعت، فقط در طولهای کم واقع در نزدیکی تقاطعها منجاز است							

در اتصال دادن مسیرهای درجه ۱ به مسیرهای درجه ۳ رعایت نکات زیر ضروری است:

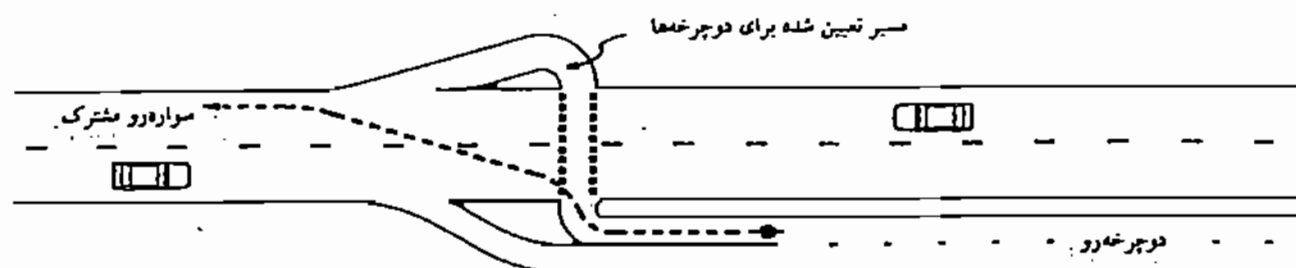
- شعاع قوس در محل اتصال کمتر از ۴۰ متر نباشد، و بهتر است که آن را از این حداقل بیشتر بگیرند
- محل عبور دوچرخه‌ها را در مسیر درجه ۳، با انحراف دادن مسیر حرکت وسایل نقلیه موتوری به سمت چپ (توسط دماغه مسیر درجه ۱) محافظت کنند (شکل ۳۸).

در اتصال دادن مسیرهای درجه ۱ دوطرفه به مسیرهای درجه ۲ و ۳، اگر مانند شکل ۳۹ عمل شود، دوچرخه‌ها مسیر تعیین شده را برای رفتن به طرف مقابل رعایت نکرده، به صورت میانبر از عرض راه می‌گذرند. برای رفع این عیب، بهتر است محل اتصال را مطابق شکل ۴۰ طراحی کنند.

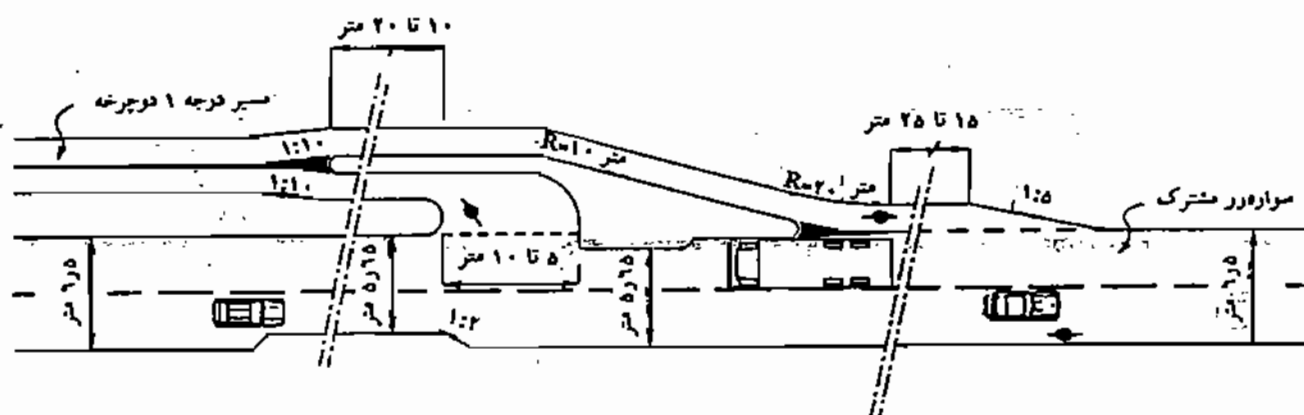
در شکلهای ۴۱ و ۴۲، برای کوتاه کردن عرض عبور، میانه‌ای به عرض ۲۰ متر در وسط راه شریانی قرار داده و برای کاهش سرعت وسایل نقلیه موتوری سرعت گیر گذاشته‌اند. شکل ۴۳ نحوه اتصال مسیر درجه ۱ به مسیر درجه ۲ را در محل سرعت گیر نشان می‌دهد.



شکل ۳۸ نحوه محافظت خط ویژه دوچرخه در شروع آن



شکل ۳۹ مسیر تعیین شده برای عبور دوچرخه‌ها از عرض راه مورد استفاده قرار نمی‌گیرد



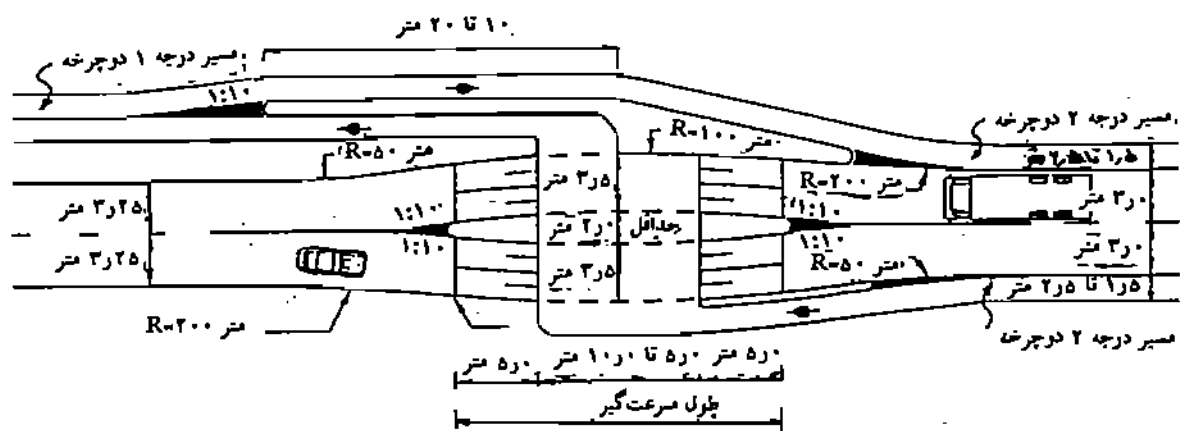
شکل ۴۰ اتصال مناسب مسیرهای درجه ۱ دوچرخه به سواره‌رو بدون میانه

۹.۴.۴ نیم‌رخ طولی

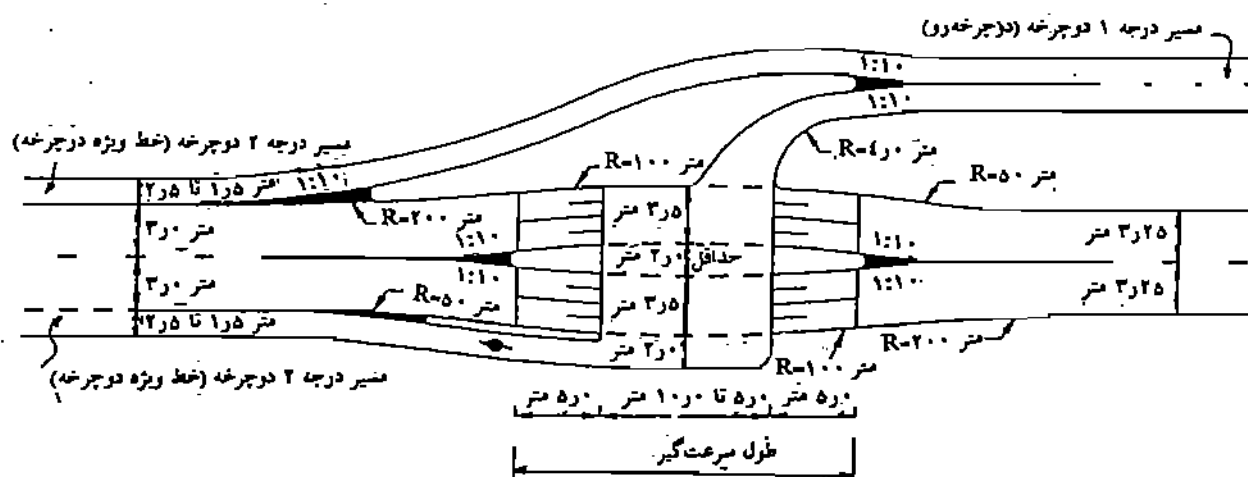
سرعت دوچرخه در سربالایی کم می‌شود، و به این دلیل حفظ تعادل آن مشکل می‌شود (شکل ۴۴). برعکس، در سربایی‌نی سرعت می‌گیرد و گاهی سبب می‌شود که دوچرخه‌سواران کم تجربه و سالمند کنترل خود را از دست بدهند. مقدار کاهش و افزایش سرعت به شیب طولی و طول قسمت شیب‌دار بستگی دارد.

به علاوه، سرعت و جهت باد در کاهش یا افزایش سرعت دوچرخه دارای تأثیر زیادی است. چون سرعت باد به بلندی محل دوچرخه‌رو از سطح زمینهای اطراف آن بستگی دارد، بلندی کف دوچرخه‌رو از زمینهای اطراف در تعیین حداکثر شیب طولی مجاز تأثیر می‌گذارد.

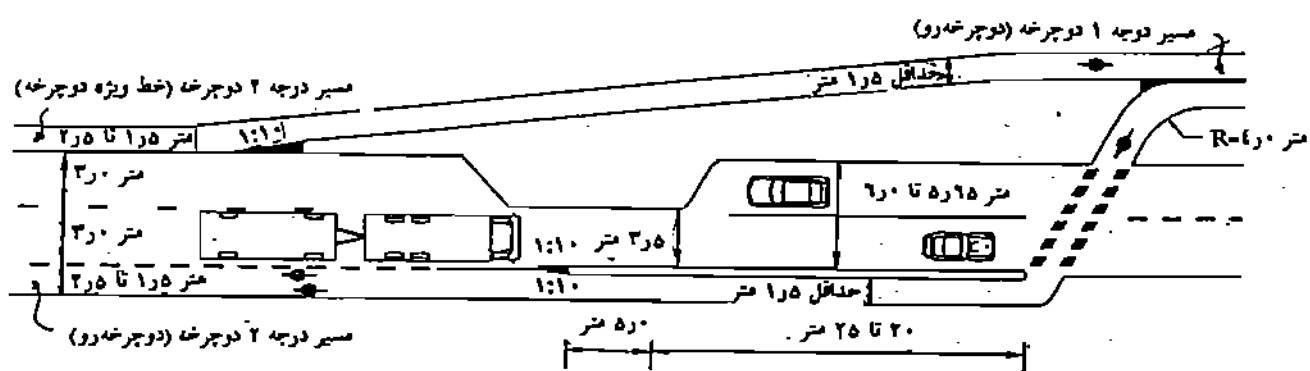
برای تعیین شیب طولی مناسب، باید همه ضوابط زیر را به صورت یک مجموعه در نظر بگیرند:



شکل ۴۱ گذشتن مسیر درجه ۱ از عرض خیابان برای تبدیل شدن به مسیر درجه ۲.



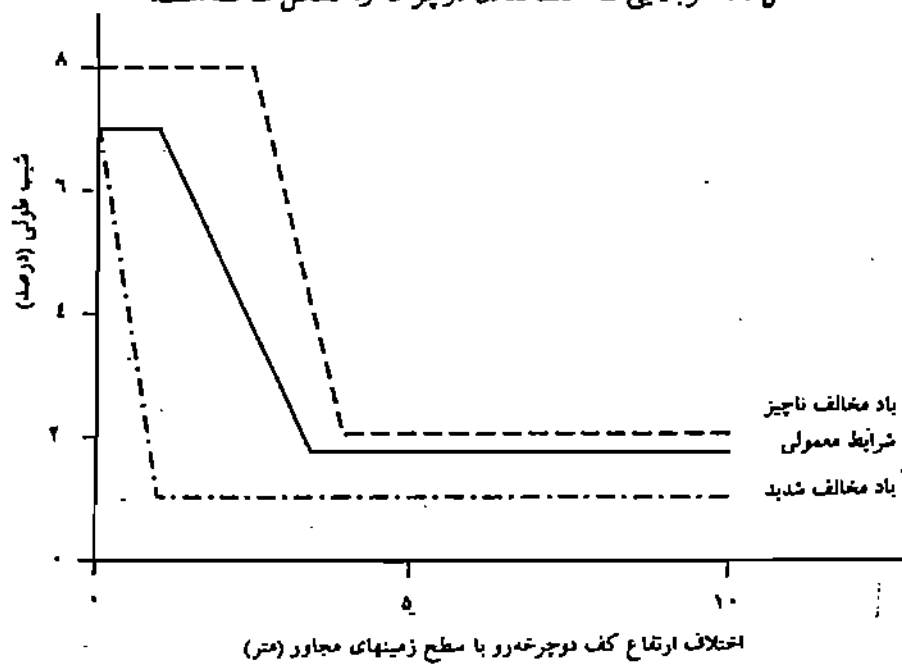
شکل ۴۲ گذشتن مسیر درجه ۲ از عرض خیابان برای تبدیل شدن به مسیر درجه ۱.



شکل ۴۳ اتصال مسیرهای درجه ۱ و ۲ دوچرخه در محل سرعت گیر.



شکل ۴۴ سربالایی تند حفظ تعادل دوچرخه را مشکل ساخته است



شکل ۴۵ حداکثر شیب طولی مجاز در دوچرخه روها.

اول) حداکثر شیبهای طولی را با استفاده از شکل ۴۵ تعیین کنند این شکل حداکثر شیب طولی را برحسب وضعیت بادهای محلی و بلندی کف دوچرخه رو، از زمینهای اطراف، به دست می دهد شیب طولی نباید از این حداکثر بیشتر باشد

دوم) حداکثر تغییر ارتفاعی که در یک مرحله طی می شود، هیچگاه از ۷٫۵ متر؛ و بهتر است از ۵٫۰ متر بیشتر نباشد.

سوم) اگر میزان تغییر ارتفاع بیش از ارقام فوق است، باید تغییر ارتفاع را در بیش از یک مرحله انجام دهند در فاصله بین هر تغییر ارتفاع حداقل ۲۵ متر طول با شیب طولی ملایم (۱٫۵- تا ۱٫۵+ درصد) در نظر بگیرند (شکل ۴۶).

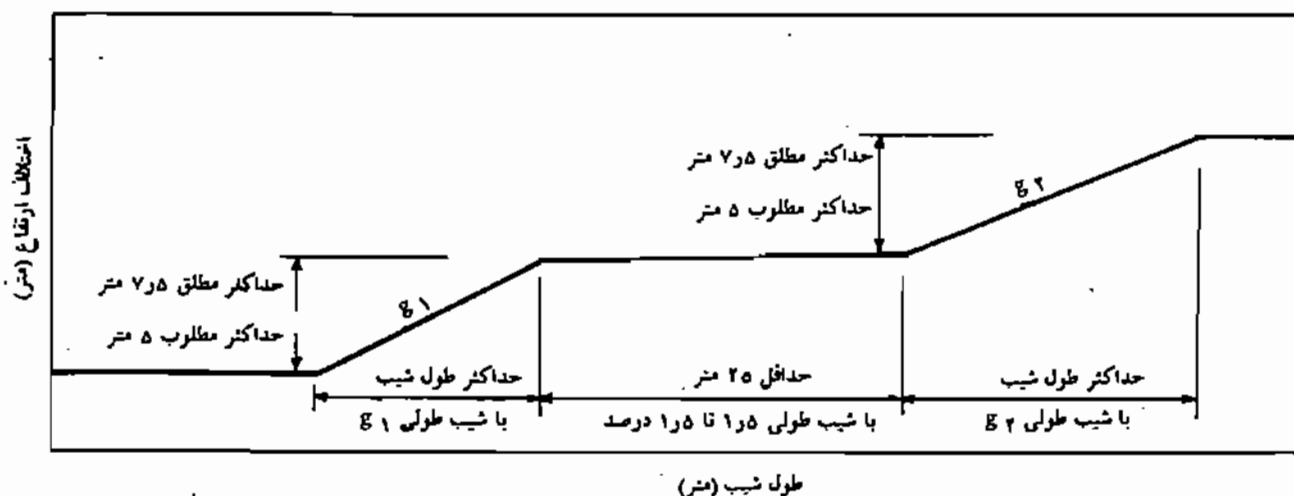
۱۰.۴.۴ عرض و فاصله آزاد

حداقل عرض مفید دو چرخه و ۱٫۵ متر تعیین می شود اگر در کنار دو چرخه و موانعی مانند جدول، نرده، دیوار، شیروانی خاکریزی، و تیر چراغ، و درخت واقع است، باید بین لبه دو چرخه و مانع فاصله بگذارند این فاصله نباید از ارقام تعیین شده در جدول ۲ کمتر باشد.

در روی پلها، در نظر گرفتن فاصله آزاد بین دو چرخه و دیواره حافظ یا جان پناه اگر چه مطلوب است ولی الزامی نیست. اما در تونلها و زیر گذرها، رعایت فاصله آزاد تا دیوار الزامی است. در شکل ۴۷ فاصله های آزاد تشریح شده است.

۱۱.۴.۴ ظرفیت

ظرفیت مسیرهای دو چرخه در دو حالت زیر تعیین می شود:



شکل ۴۶ نمایش رعایت ضابطه حداکثر طول شیب دار.

آزادراههای دوچرخه

در مسیرهای مستقلی که حرکت دوچرخه‌ها با ترافیک پیاده و سواره (در تقاطعها) و ترافیک دوچرخه مقابل تداخل نمی‌کند، و مسیر یک طرفه بوده و عرض آن حداقل ۲٫۵ متر است؛ ظرفیت را مطابق جدول ۶ تعیین کنید برای شرایط معمولی کیفیت «ج»، و در سازه‌ها و شرایط مشکل کیفیت «د» را برای تعیین ظرفیت طراحی در نظر بگیرید.

سایر مسیرها

ظرفیت طراحی را مطابق جدول ۷ تعیین کنید.

۱۲.۴.۴ عبور دوچرخه از روی پل

شکلهای ۴۸ و ۴۹ دو نمونه از پلهای واقع در مسیرهای دارای امتداد مستقل را نشان می‌دهد. شکل ۳۶ نمونه مسیری را نشان می‌دهد که از روی پل یک آزادراه عبور می‌کند.

بلندی نرده، جان‌پناه و دیواره حافظ واقع در کنار دوچرخه‌رو باید از ۱٫۴۰ متر کمتر نباشد، تا از سقوط دوچرخه‌سوار جلوگیری کند برای تأمین این بلندی، در بالای دیواره حافظ یا دستک جان‌پناه می‌توان نرده‌ای مطابق شکل ۳۶ اضافه کرد برای جزئیات قرار دادن دوچرخه‌رو در پله‌ها به شکلهای ۳۷ و ۳۸ بخش ۳، «اجزای نیم‌رخهای عرضی» رجوع کنید.

جدول ۶ ظرفیت آزادراه دوچرخه با عرض حداقل ۲٫۵ متر.

ظرفیت (تعداد دوچرخه در ساعت)	سرعت متوسط (کیلومتر در ساعت)	حداقل سطح سرانه (مترمربع دوچرخه)	کیفیت عبور دوچرخه‌ها
۲۰۰۰	۲۵	۹٫۳	الف
۴۰۰۰	۲۲	۷٫۰	ب
۷۰۰۰	۱۷	۴٫۷	ج
۸۵۰۰	۱۲	۳٫۴	د
۱۰۰۰۰	۱۰	۳٫۰	هـ
-	-	کمتر از ۳٫۰	و

تبصره: ظرفیتهای فوق برای دوچرخه‌رو با مشخصات زیر است:

- ترافیک یک طرفه
- حرکت بدون وقفه
- حداقل عرض ۲٫۵ متر

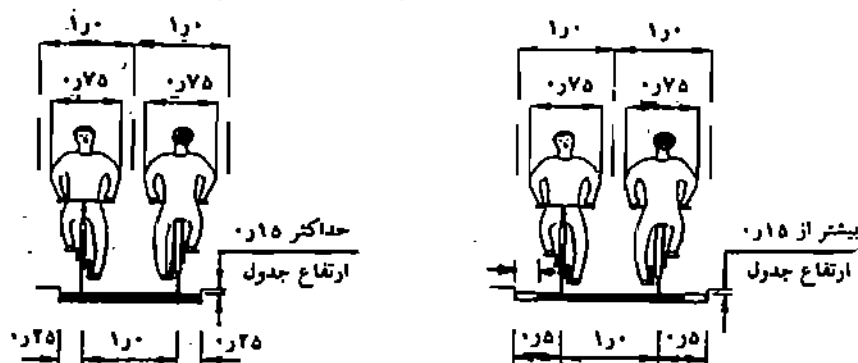
جدول ۷ ظرفیت طراحی مسیرهای معمولی دوچرخه

ظرفیت (دوچرخه در ساعت)	نوع مسیر دوچرخه
۱۵۰۰	یک طرفه، به عرض مفید ۱٫۵ متر
۸۵۰	دو طرفه، به عرض مفید ۱٫۵ متر
۲۰۰۰	دو طرفه، به عرض مفید ۱٫۵ متر
۱۰۰۰	هر ۱٫۰ متر عرض اضافه

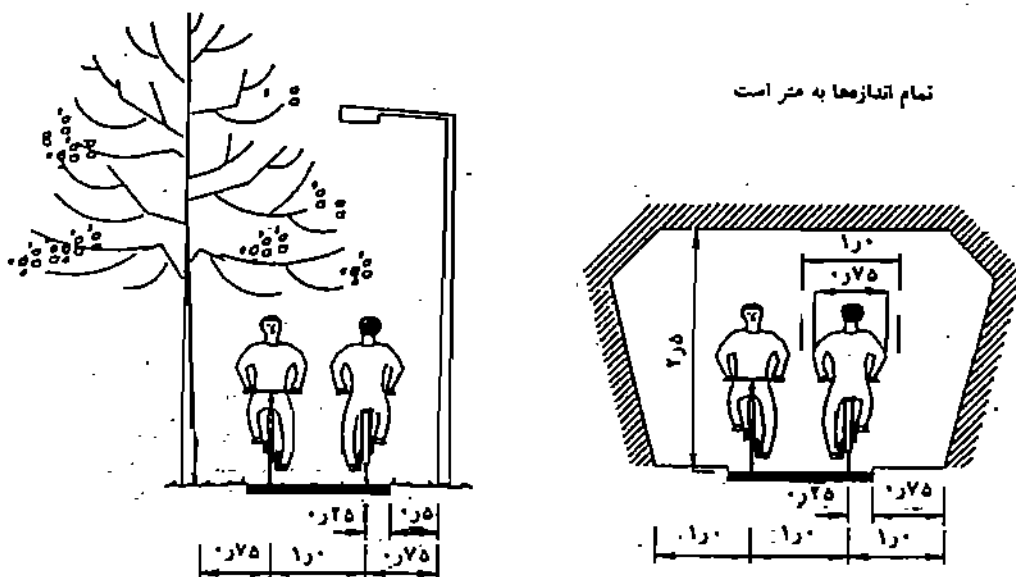
اگر از روی پل فقط دوچرخه عبور می کنند، در طراحی سازه آن می توان استاندارد بارگذاری پیاده ها را در نظر گرفت.

۱۳.۴.۴ زیرگذر یا روگذر

برای تقاطع غیر هم سطح دوچرخه رو با سایر راهها، به دلایل زیر، زیرگذر برای دوچرخه رو



تمام اتنازها به متر است



شکل ۴۷ فاصله آزاد بین مانع و لبه دوچرخه رو



شکل ۴۸ پل واقع در مسیر درجه ۱ دوچرخه، با قرار دادن میله‌ها از عبور وسایل نقلیه موتوری جلوگیری شده است.

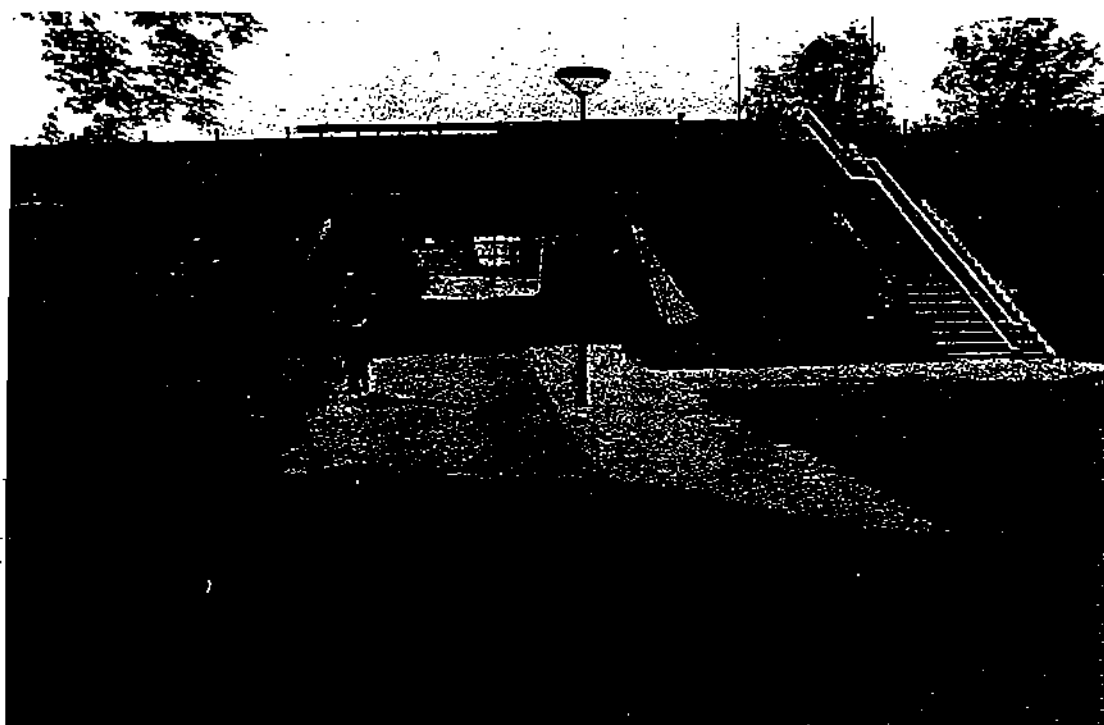
بهبتر است:

– دوچرخه در ورود به زیرگذر سرعت می‌گیرد، وانرژی به دست آمده عبور از سربالایی خروجی را آسان می‌کند
– مقدار تغییر ارتفاع در زیرگذر کمتر است.

– در نقاط بادگیر، سرعت زیاد باد در روی پل، دوچرخه‌سواری را مشکل می‌کند.

– از نظر زیبایی بصری محیط، زیرگذر بهتر است، چون به صورت یک جسم خارجی به محیط تحمیل نمی‌شود به علاوه، به علت تغییر ارتفاع کمتر، طول کوتاهتری برای تغییر ارتفاع لازم است.

عمده‌ترین محدودیت زیرگذر عدم امنیت واقعی و یا احساس عدم امنیت است. به علاوه، بعضی افراد در فضاهای بسته طولانی احساس گرفتگی شدید می‌کنند. در اغلب موارد یا طرح خوب می‌توان این معایب را برطرف کرد. شکل ۵۰ نمونه چنین طراحی را نشان می‌دهد. رهنمودها و ضوابطی که در بخش ۱۰، «مسیرهای پیاده» برای طراحی زیرگذرهای پیاده داده شده در مورد زیرگذرهای مخصوص دوچرخه نیز حاکم است. به آن بخش رجوع کنید.



شکل ۵۰ طرح خوب یک زیرگذر دوچرخه که ناامنی و گرفتگی در آن احساس نمی‌شود

حداکثر اختلاف ارتفاع ناگهانی در کف دوچرخه‌رو در امتداد مسیر از ۲ سانتیمتر، و در جهت عمود بر آن از ۱ سانتیمتر بیشتر نباشد

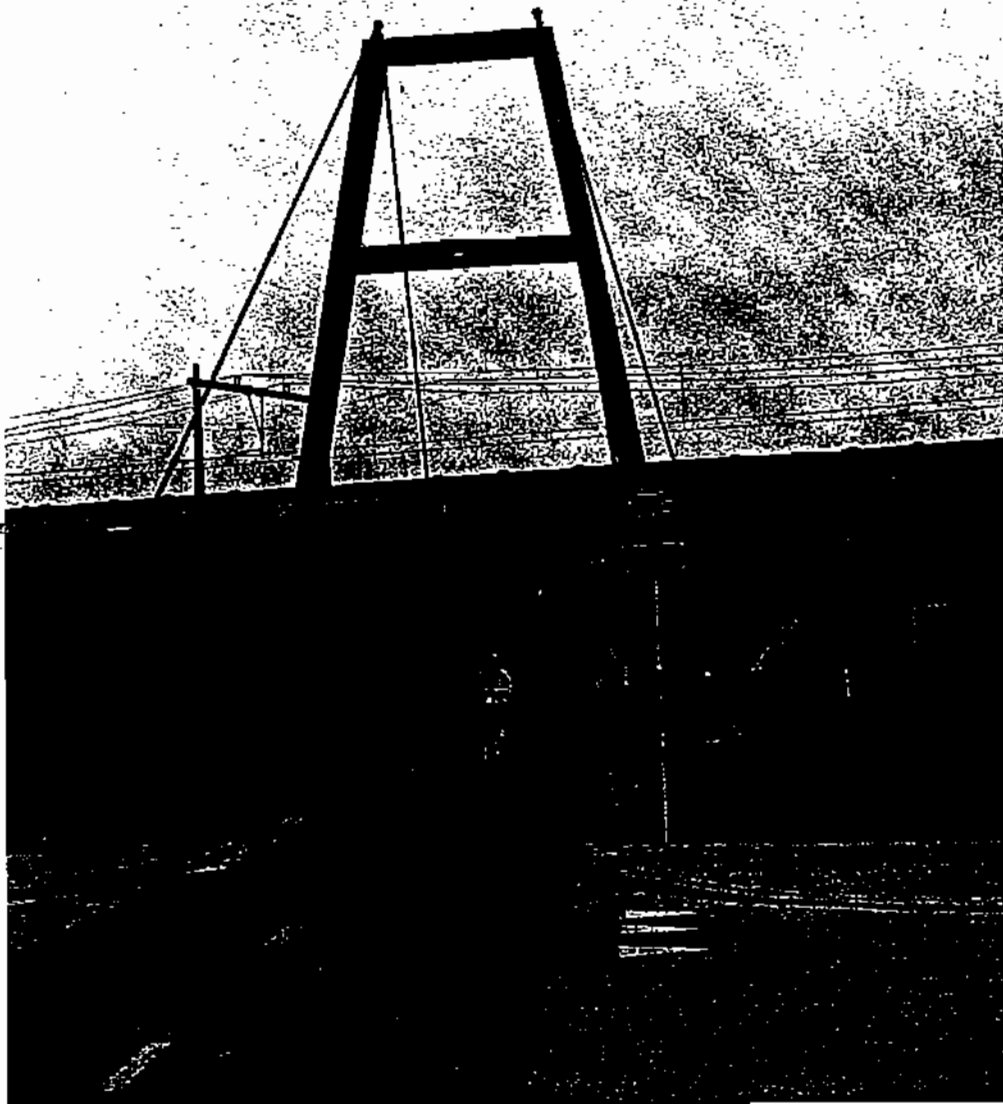
اگر در امتداد مسیر شیار (مثلاً درز انبساط) وجود دارد، عرض آن نباید از ۱۲ میلیمتر بیشتر باشد

برای تخلیه آب بارش، شیب عرضی ۲ درصد یک طرفه به دوچرخه‌رو بدهند در محل پیچها، بهتر است که شیب عرضی به سمت لبه داخلی قوسی افقی باشد

دریچه‌های تخلیه آب باید برای عبور دوچرخه‌ها ایمن باشد برای جزئیات به بند ۱۰۴ رجوع کنید

۱۵.۴.۴ خط کشی و تابلو

در راههای ویژه دوچرخه، باید حرکت دوچرخه‌ها را با استفاده از علائم استاندارد راهنمایی و رانندگی تنظیم کنند، و با استفاده از علائم پیش آگهی دوچرخه‌سواران را از وجود خطرات (تقاطعها و پیچهای تند) با خبر سازند.



شکل ۴۹ نمونه یک طراحی خوب پل واقع در مسیر دوچرخه‌ها.

۱۴.۴.۴ روسازی و تخلیه آبهای سطحی

رویه دوچرخه‌رو باید صاف و هموار بوده، نگهداری آن آسان باشد از این نظر، بتن آسفالتی (آسفالت گرم) بهترین نوع رویه است. برای تأمین صافی و همواری و دوام کافی، رویه را باید بر روی پی کوبیده شده‌ای از مصالح مناسب قرار دهند (قشر اساس).

سطح رویه باید چنان باشد که اگر لبه یک خط کش فلزی ۲٫۵ متری را در جهت‌های مختلف روی آن قرار دهند، اختلاف بین لبه خط کش و کف دوچرخه‌رو، در هیچ نقطه‌ای، از ۶ میلی‌متر بیشتر نباشد.

– سرعت باد را کاهش می‌دهد

– در مواردی که مسیر در مجاورت ترافیک موتوری است، از شدت نور چراغهای ترافیک موتوری می‌کاهد

انتخاب نوع درخت و طراحی درختکاری باید به نحوی باشد که:

– درختکاری مانع دید دوچرخه‌ها نشود

– درختکاری برای افراد ناباب مخفیگاه ایجاد نکند

– ریزش میوه و برگ درختان کف مسیر را کثیف و نامطلوب نکند

دید

گاهی در پیچها و تقاطعها درختها مانع دید می‌شوند در پیچها باید ضوابط تعیین شده در بند ۷.۴.۴؛ و در تقاطع مسیرهای دوچرخه با یکدیگر باید ضوابط تعیین شده در بند ۳.۵ را رعایت کنند

امنیت

فاصله درختها از یکدیگر نباید کم باشد، که دوچرخه‌سواران از دید رانندگان ترافیک موتوری سواره‌رو مجاور (اگر وجود داشته باشد)، و یا از دید ساکنان بناهای اطراف پنهان باشند به این دلیل، درختهای شمشاد مناسب نیست. اگر بخواهند در مواردی از این نوع درخت استفاده کنند، فاصله آنها را تا لبه دوچرخه‌رو نباید از ۳ متر کمتر بگیرند

نظافت

بهتر است از درختهای بدون میوه و درختهایی که برگ‌ریزی آنها کمتر است، استفاده کنند

به علاوه در مسیرهای مهم، با استفاده از تابلوهای هدایتی مخصوص، که معمولاً همراه با علامت مخصوص مسیر دوچرخه (شکل ۱۹) به کار می رود، می توان دوچرخه سواران را به طرف مقصدهایشان هدایت کرد.

خط کشی کردن محور دوچرخه روهای یک طرفه لازم نیست. اگر طراح لازم بداند (مثلاً در مسیرهای طولانی و در مواردی که روشنایی و یا دید کافی نیست) محور دوچرخه روهای دو طرفه را می توان خط کشی کرد.

خط کشی محور با رنگ سفید و به صورت خط چین انجام شود طول قسمتهای پر ۰٫۳ متر و طول فاصله های خالی ۲٫۷ متر است. در قسمتهایی که دید محدود است و انحراف به خط مقابل ممکن است خطر ساز باشد، به ترتیب عکس عمل کنند یعنی، طول قسمتهای پر را ۲٫۷ متر و فاصله ها را ۰٫۳ متر بگیرند.

۱۶.۴.۴ روشنایی

مسیری که شبها مورد استفاده است، باید دارای روشنایی باشد. تونلها در همه اوقات شبانه روز باید روشن باشند برای استانداردهای روشنایی به فصل ۱۸، بخش ۳، «اجزای نیمرخهای عرضی» رجوع کنید فاصله آزاد جانبی پایه های چراغها تالیه دوچرخه رو در جدول ۲ تعیین شده است. تجهیزات روشنایی تونلها باید به نحوی باشد که دستکاری و دستبرد به آنها آسان نباشد.

۱۷.۴.۴ زیباسازی

زیباسازی اطراف مسیر (کاشتن گل و گیاه و درخت) باید به عنوان جزیی از طرح انجام شود، و جزئیات آن (نوع درختان و گیاهان و محل آنها) در نقشه ها تعیین گردد. برای جزئیات به فصل ۱۷، بخش ۳، «اجزای نیمرخهای عرضی» رجوع کنید. در زیر، ضوابط و رهنمودهایی داده می شود که از نظر رعایت حال دوچرخه سواران دارای اهمیت خاص است.

از نظر رعایت حال دوچرخه سواران، کاشتن درخت در اطراف مسیرهای دوچرخه دارای فواید زیر است:

- سایه آن از شدت تابش آفتاب تابستان می کاهد (شکل ۷ - الف).

مسیرهای دوچرخه در تقاطعها

۱۰۵ اصول

مسیرهای واقع در کنار سواره‌رو، بخصوص اگر توسط مانعی مجزا شود، به پیچیدگی تقاطع می‌افزاید در تقاطعها، معمولاً رانندگان وسایل نقلیه موتوری و دوچرخه‌سواران نسبت به حرکات یکدیگر سردرگم می‌شوند به علاوه، مسیرهای مجزا به دوچرخه‌سواران احساس ایمنی می‌دهد؛ در حالی که این ایمنی در محل تقاطعها وجود ندارد برای تصمیم‌گیری در مورد مجزا کردن یا نکردن مسیرهای دوچرخه، مسأله پیچیده شدن تقاطع را باید در نظر بگیرند

از نظر بهبود ایمنی دوچرخه‌ها، بهتر است مسیرهای دوچرخه را در محل تقاطعها به نحوی طراحی کنند که دوچرخه‌سواران و رانندگان وسایل نقلیه موتوری از حضور هم آگاه باشند بنابراین، بهتر است وسایل نقلیه موتوری و دوچرخه‌ها در تقاطعها به طور مشترک از سواره‌رو استفاده کنند و یا مسیر آنها با خط کشی از یکدیگر جدا شود.

برای دوچرخه‌ها، انجام گردش به راست آسان و ایمن است، و این گردش معمولاً نیازی به مسیر مجزا ندارد همچنین، دوچرخه‌سواران می‌توانند حرکت مستقیم را مشترک با وسایل نقلیه موتوری انجام دهند.

در تقاطعها، مشکل اصلی انجام گردش به چپ است. برای این کار، دوچرخه‌ها باید از داخل جریان وسایل نقلیه موتوری بگذرند، تا خود را به محل گردش به چپ برسانند.

اگر خط ویژه دوچرخه در محل تقاطع ادامه یابد، وسایل نقلیه موتوری برای انجام گردش به راست باید از داخل مسیر دوچرخه بگذرند اما گذشتن وسایل نقلیه موتوری از داخل مسیر دوچرخه‌ها بسیار آسانتر از عبور دوچرخه‌ها از داخل مسیر وسایل نقلیه موتوری است. چون، وسایل نقلیه موتوری کنترل بهتری در روی سرعت خود دارند، اما دوچرخه‌ها نمی‌توانند در سرعتهای کم تعادل خود را حفظ کنند.

۲.۵ انتخاب نوع جدایی در تقاطعها

برای تعیین نوع جدایی در تقاطعها، نمی‌توان دستور واحدی داد این کار به عواملی چون حجم ترافیک دوچرخه، اهمیت مسیر دوچرخه، امکانات محلی، وضعیت خاص تقاطع، وضعیت مسیرهای دوچرخه رو قبل و بعد از تقاطع، و بالاخره به وضعیت مسیرهای دوچرخه در راه متقاطع بستگی دارد بنابراین، طراح باید با در نظر گرفتن این عوامل و رعایت اصول فوق، مناسبترین گزینه را انتخاب کند.

۳.۵ فاصله دید در تقاطعها

در محل تقاطع، دوچرخه‌سوار باید بتواند از محل توقف خود فاصله‌ای از راه متقاطع را که برای عبور ایمن او از عرض تقاطع کافی است، ببیند این فاصله از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$D = V \left(0.75 + \frac{W}{10} \right)$$

که در آن:

W = عرض عبور دوچرخه در یک مرحله، متر (اگر دوچرخه‌ها می‌توانند در داخل میانه توقف کنند، عرض محل توقف تا جدول میانه برای یک مرحله منظور

شود؛

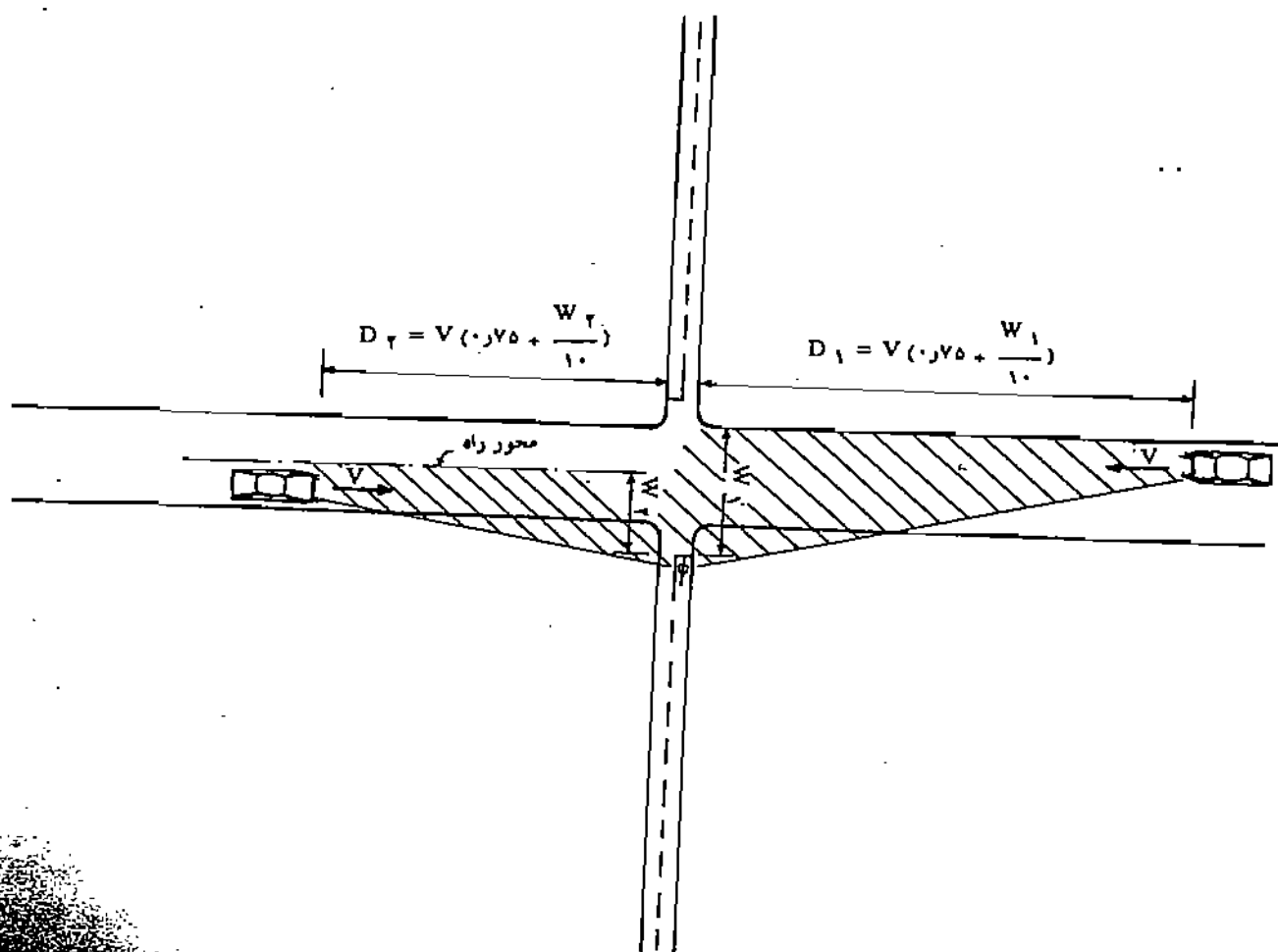
D = فاصله دید مطابق شکل ۵۱، متر؛ و

V = سرعت حرکت وسیله نقلیه در راه متقاطع، کیلومتر در ساعت.

مثال: فرض کنید سرعت ۸۵٪ وسایل نقلیه در راه متقاطع ۵۰ کیلومتر در ساعت و عرض عبور ۸ متر است. در این صورت فاصله D بر حسب متر برابر است با:

$$\text{متر } ۷۷٫۵ = (۰٫۷۵ + ۰٫۸)(۵۰)$$

اگر مسیرهای درجه ۱، دارای قرارگیری مستقل، یکدیگر را قطع می کنند؛ در محل تقاطع آنها باید حداقل فاصله دید توقف، مطابق جدول ۴، در هر دو جهت فراهم باشد. اگر نتوان چنین فاصله‌ای را فراهم کرد، باید در یکی از مسیرهای متقاطع تابلوی ایست نصب کند



شکل ۵۱ مثلث دید برای دوچرخه‌رو در برخورد با وسایل نقلیه موتوری

مثال: اگر دو مسیر مستقل دوچرخه یکی با سرعت ۳۰ کیلومتر در ساعت، و دیگری با سرعت ۲۰ کیلومتر در ساعت، یکدیگر را قطع کنند، مثلث دید باید مطابق شکل ۵۲ فراهم باشد

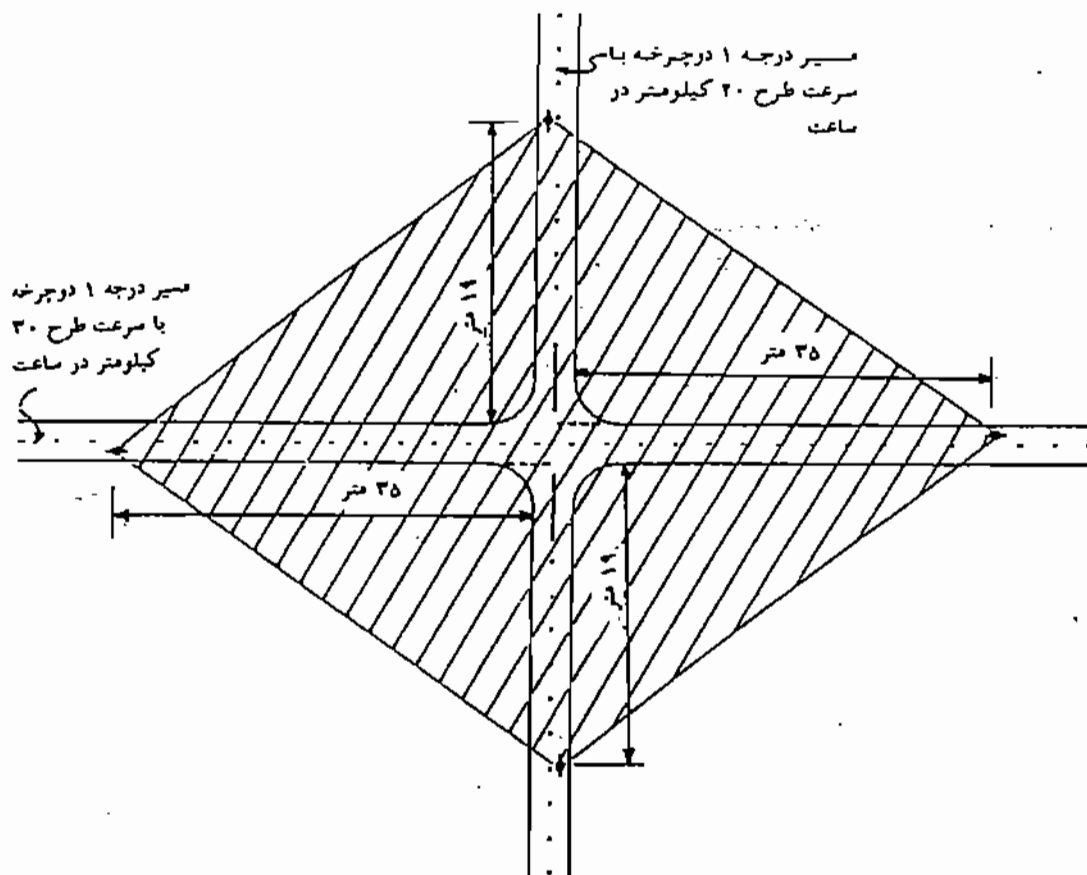
۴.۵ تقاطعهای بدون چراغ راهنما

در راهی که حق تقدم دارد، خط کشی مخصوص دوچرخه را در محل تقاطع ادامه دهند (به صورت خط چین در محدوده تقاطع).

مسیرهای درجه ۱ را به سه ترتیب می توان از محدوده تقاطع عبور داد:

- با تبدیل مسیر درجه ۱ به درجه ۲ در محدوده تقاطع. این کار باید حداقل ۳۰ متر جلوتر از تقاطع انجام گیرد (شکل ۵۳).

- با بریدن جداکننده در محل تقاطع (شکل ۵۴). کاربرد این شیوه در مواردی



شکل ۵۲ مثلث دید در تقاطع مسیرهای دوچرخه با سرعتهای طرح ۲۰ و ۳۰ کیلومتر در ساعت.

است که عرض مانع فیزیکی واقع بین دوچرخه‌رو و سواره‌رو کمتر از ۱٫۰ متر است، و دوچرخه‌سوار نسبت به ترافیک موتوروی آگاهی و حضور ذهن دارد.

- با بیرون کشیدن دوچرخه‌رو از مسیر اصلی (شکل ۵۵). بیرون کشیدن باید تدریجی و ملایم باشد و دوچرخه‌رو زیاد کنار کشیده نشود. شکل ۵۶ نمونه این شیوه را نشان می‌دهد.

۵.۵ تقاطعهای با چراغ راهنما

مسیرهای درجه ۳

در مسیرهای درجه ۳ باید به عرض خط در محل تقاطع اضافه کنند تا دوچرخه‌ها و وسایل نقلیه موتوروی فاصله کافی از یکدیگر داشته باشند برای رعایت خال دوچرخه‌سواران، حداقل عرض خطوط مستقیم و گردش به چپ و راست به شرح زیر توصیه می‌شود:

عبور مستقیم: حداقل ۳٫۲۵ متر، حداقل مطلوب ۳٫۵ متر
گردش به چپ یا راست: حداقل ۳٫۰ متر، حداقل مطلوب ۳٫۲۵ متر

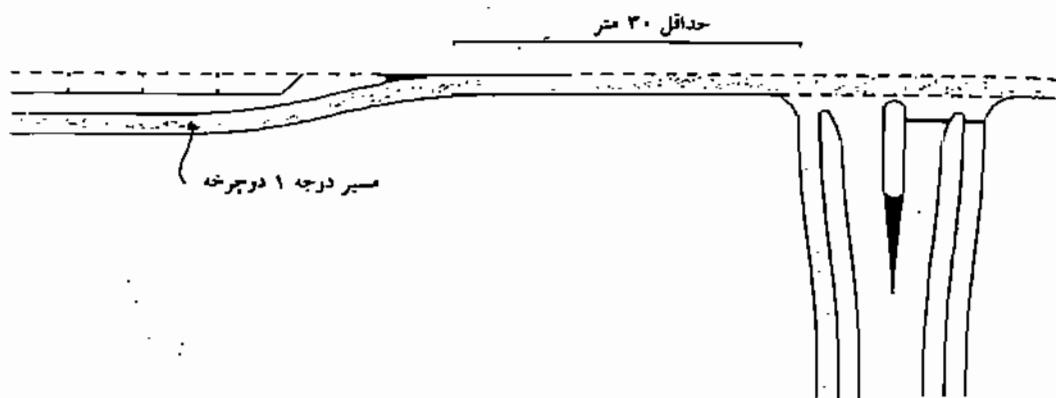
مسیرهای درجه ۲

مسیرهای درجه ۲ را می‌توان در محوطه تقاطع قطع کرد و یا ادامه داد (شکل ۵۷). در صورت فراهم بودن جا می‌توان حرکت دوچرخه‌ها را مطابق شکل ۵۸ جریان‌بندی کرد برای تنظیم گردش به چپها، از شیوه‌های زیر می‌توان استفاده کرد:

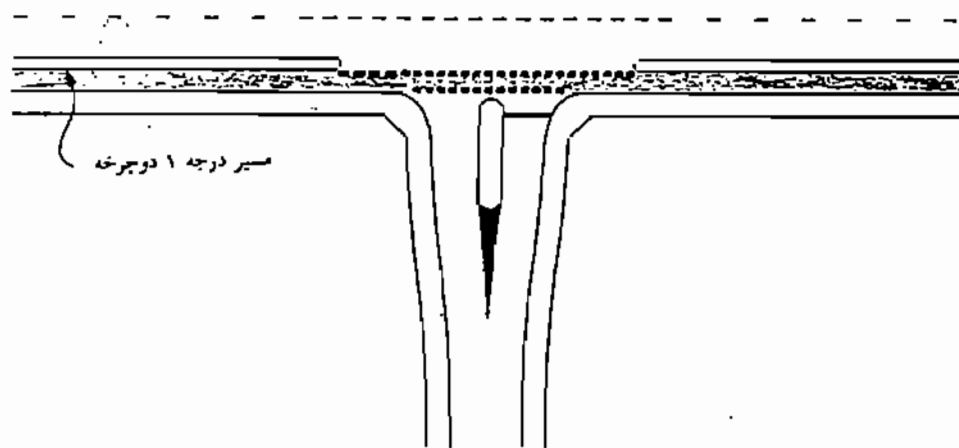
- در نظر گرفتن خط گردش به چپ برای دوچرخه‌ها، در سمت راست خط مخصوص گردش به چپ (شکل ۵۸)

- در نظر گرفتن جای انتظار برای گردش به چپها در پشت خط ایست (شکل‌های ۵۹ و ۶۰). دوچرخه‌هایی که می‌خواهند گردش به چپ کنند، از خط مخصوص خود خارج شده، در این محل می‌ایستند. موقع سبز شدن چراغ، قبل از سایر وسایل نقلیه حرکت می‌کنند. جای ایستادن دوچرخه‌ها را باید با علامت مخصوص دوچرخه مشخص کنند.

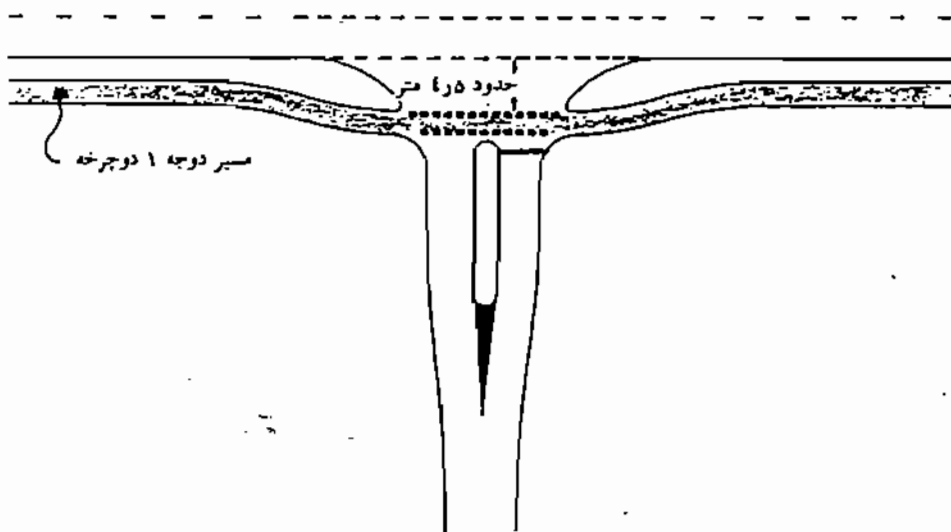
- در نظر گرفتن جای انتظار در فاصله بین پیاده‌گذر و مسیر حرکت ترافیک



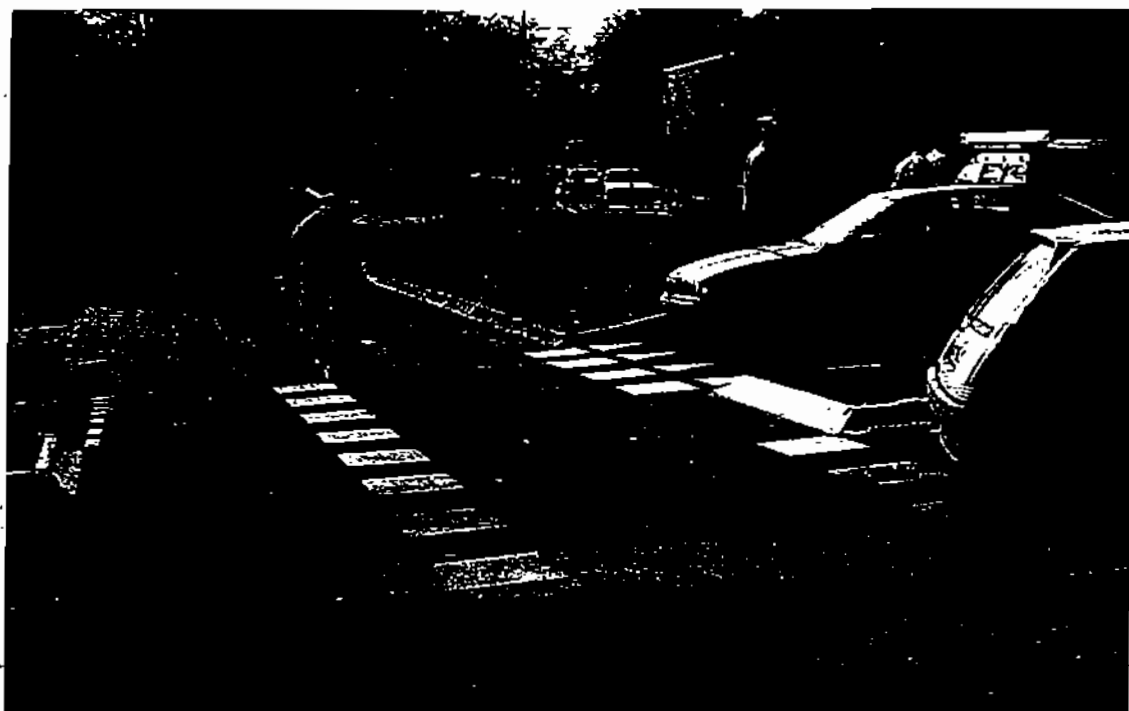
شکل ۵۳ داخل کشیدن مسیر درجه ۱ در تقاطع.



شکل ۵۴ ادامه مسیر درجه ۱ در تقاطع.



شکل ۵۵ بیرون کشیدن مسیر درجه ۱ در تقاطع.



شکل ۵۶ نمونه مسیر دوچرخه ۱ که در تقاطع کنار کشیده شده است

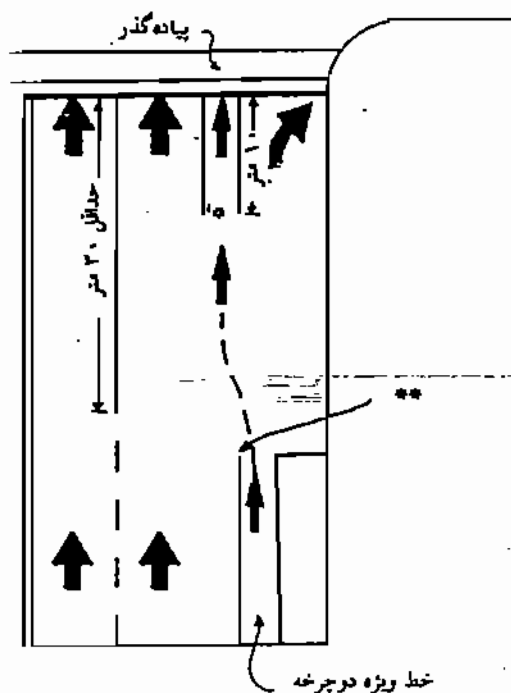
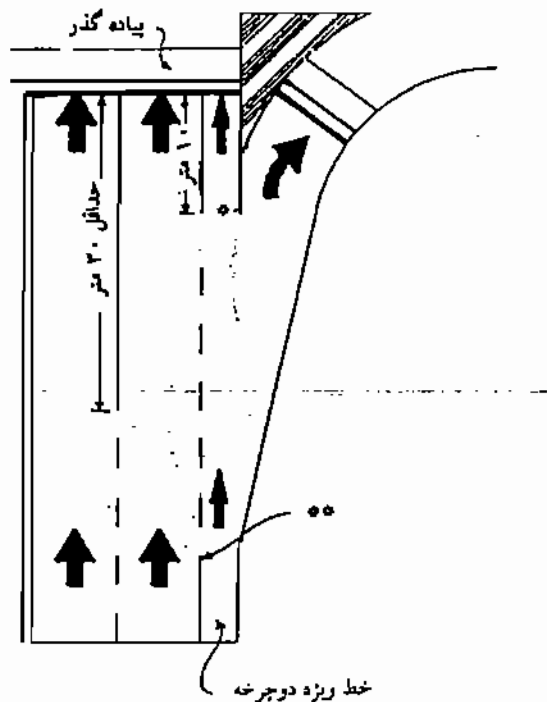
موتوری. در این الگو، دوچرخه‌ها در زمان سبز خود را به جای انتظار می‌رسانند، و در آن جا منتظر سبز شدن چراغ می‌مانند (شکل ۶۱).

اگر تعداد گردش به راستهای ترافیک موتوری، و حرکت مستقیم دوچرخه‌ها زیاد است، می‌توان با جداکننده‌ای فیزیکی (نرده) خط ویژه را در محل تقاطع محافظت کرد (شکل ۶۲). در این شیوه، دوچرخه‌ها می‌توانند در هنگام توقف پای خود را در روی نرده قرار دهند این کار راه افتادن مجدد آنها را سرعت می‌دهد.

مسیرهای درجه ۱

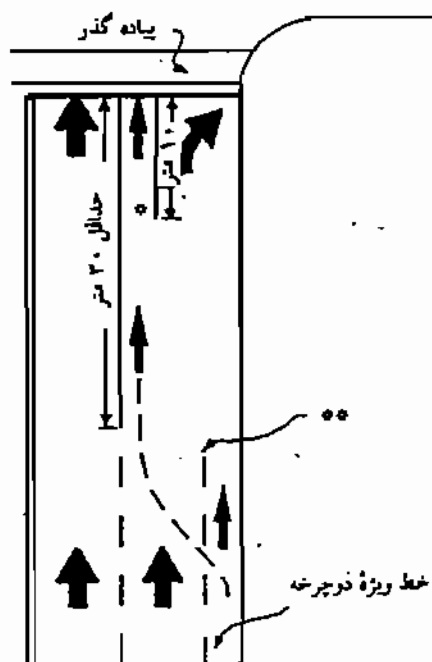
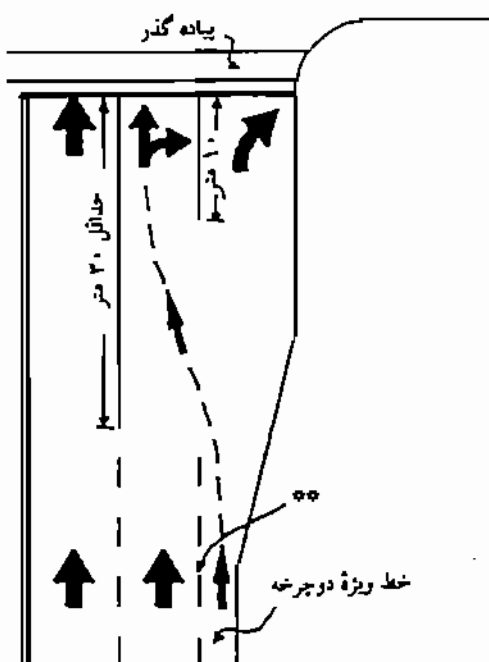
شکل ۶۳ سه شیوه مختلف را برای انجام گردش به راستها نشان می‌دهد با این شیوه‌ها، دوچرخه‌ها می‌توانند هنگامی که چراغ راهنما قرمز است گردش به راست را انجام دهند در این شکل قسمتی که با علامت دوچرخه مشخص شده محل مخصوص برای توقف دوچرخه‌هایی است که می‌خواهند گردش به چپ کنند.

شکل ۶۱ سه شیوه مختلف را برای انجام گردش به چپها نشان می‌دهد در این شکل نیز قسمتهایی که با علامت دوچرخه مشخص شده، محل ایستادن دوچرخه‌هایی است که منتظر انجام گردش به چپ هستند.

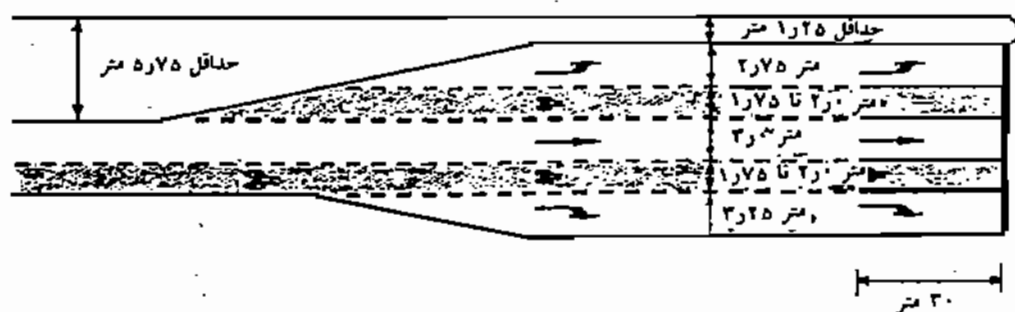


• حداقل عرض ۱٫۲۵ متر، در صورت نبود عرض کافی این خط را می‌توان حذف کرد

• نقطه پایان خط ویژه دوچرخه باید در نقطه شروع خط مخصوص گردش به راست قرار گیرد



شکل ۵۷ حالت‌های مختلف خط ویژه دوچرخه در تقاطع با چراغ راهنما، بدون امکان گردش به چپ



شکل ۵۸ جریان‌بندی ترافیک در تقاطعهای با چراغ راهنما، در حالت بدون محدودیت جا.



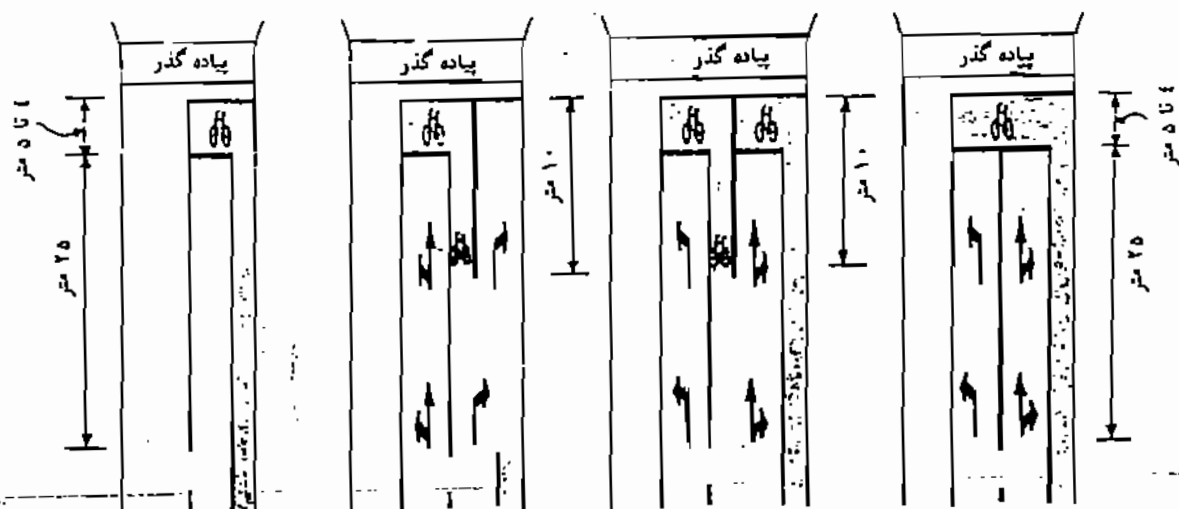
شکل ۵۹ نمونه در نظر گرفتن جای انتظار برای دوچرخه‌سواران در جلوی وسایل نقلیه موتوری در تقاطعهای با چراغ راهنما.

۶.۵ میدان

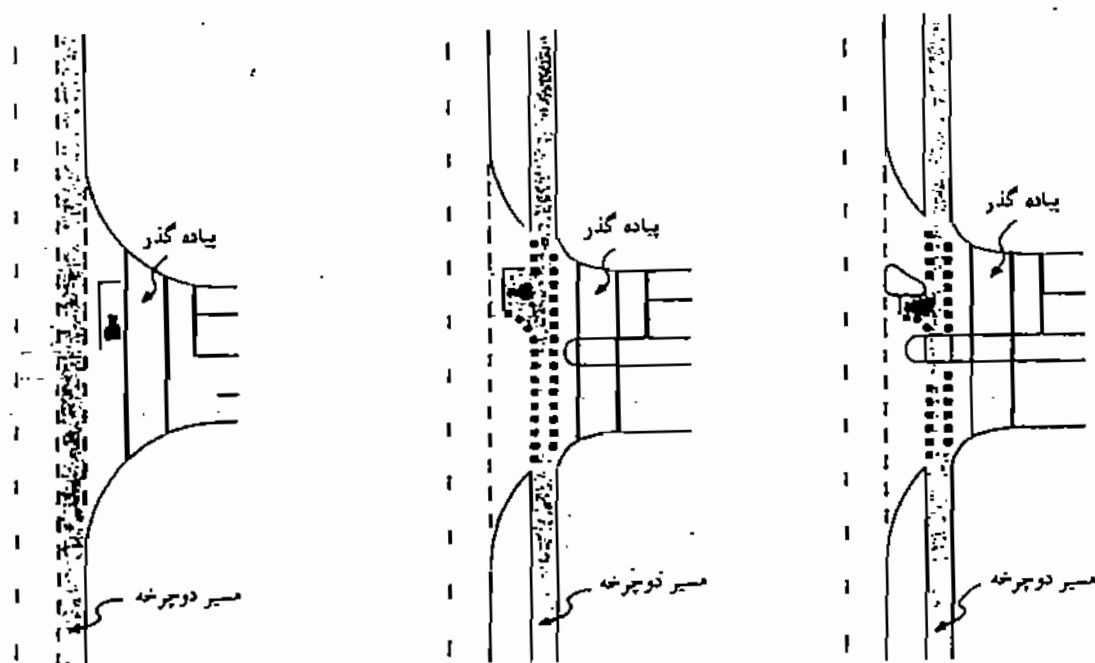
در توسعه‌های جدید، استفاده از تقاطعهای میدانی تنها در مواردی مجاز است که منظور کاهش سرعت وسایل نقلیه باشد یا رعایت این اصل، در این توسعه‌ها از میدانها در دو مورد زیر استفاده می‌شود:

– میدان در تقاطع خیابانهای محلی با یکدیگر، و در انتهای راههای شریانی

– شبه میدان در امتداد خیابانهای شریانی



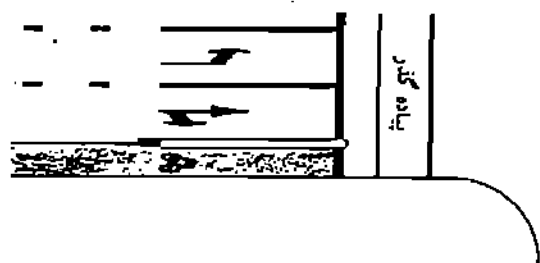
شکل ۶۰ شیوه‌های مختلف فراهم ساختن جای انتظار برای دوچرخه‌ها در تقاطعهای با چراغ راهنما.



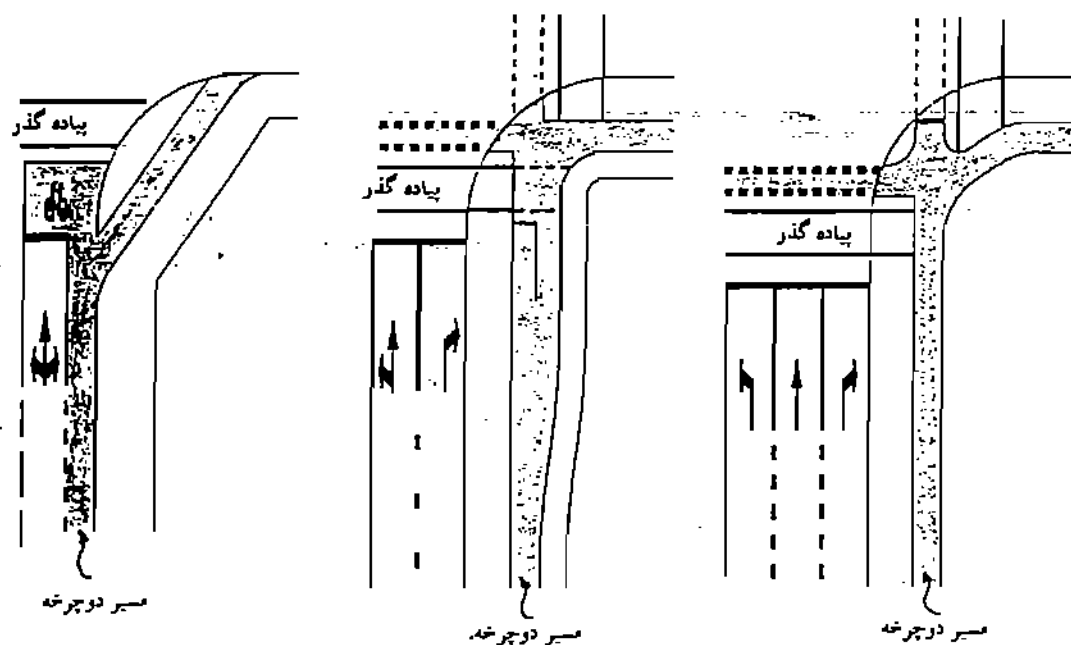
شکل ۶۱ سه الگو برای فراهم ساختن جای انتظار حرکتهای چپگرد دوچرخه‌ها در تقاطعهای با چراغ راهنما.

در میدانهای واقع در خیابانهای محلی، بهتر است که دوچرخه‌ها و ترافیک موتوری از سواره‌رو مشترک استفاده کنند

در شبه میدانهای واقع در امتداد خیابانهای شریانی می‌توان مسیر دوچرخه را در محل میدان مطابق وضعیت مسیر در قسمتهای دیگر ادامه داد (شکل ۶۴).

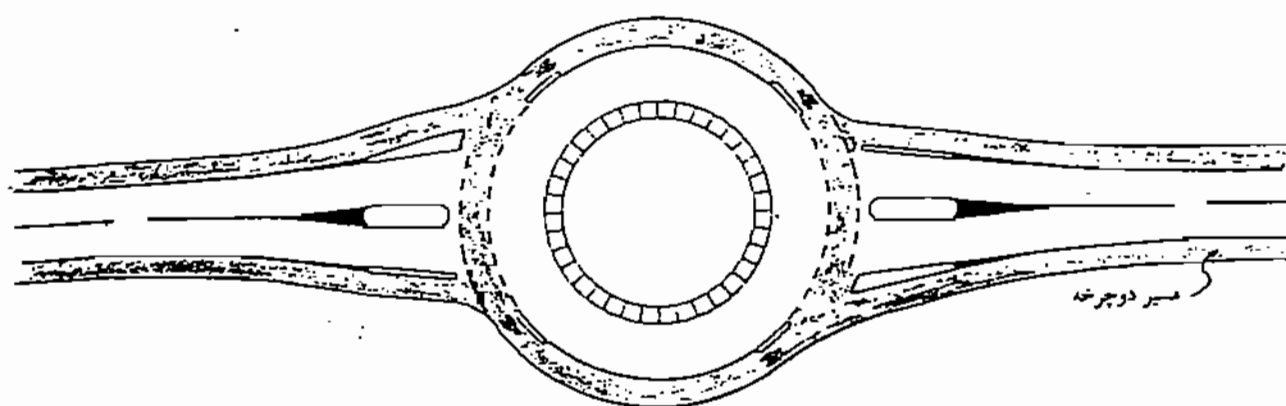


شکل ۶۲ استفاده از مانع فیزیکی برای جدا کردن خط مخصوص دوچرخه در تقاطعهای با چراغ راهنما.

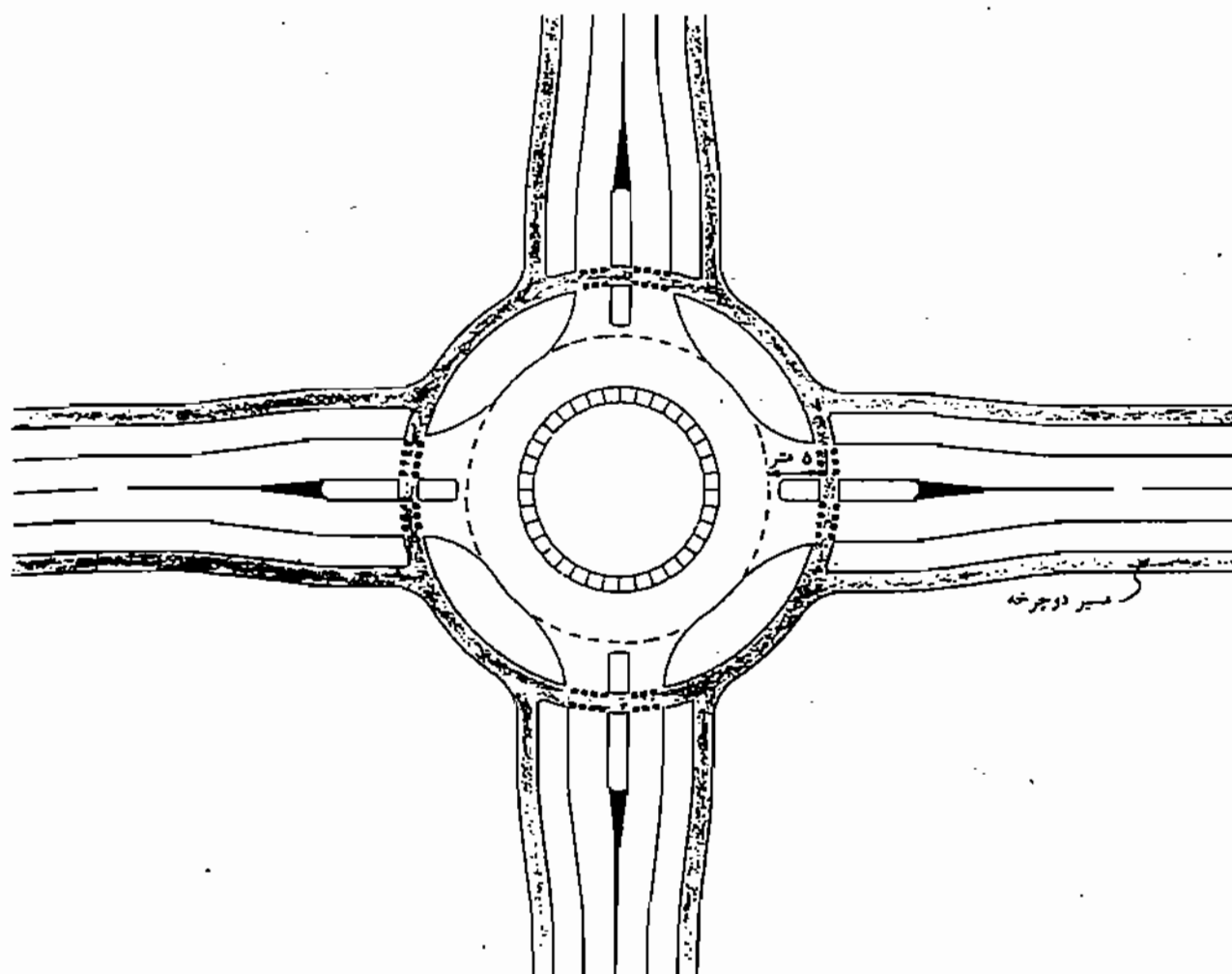


شکل ۶۳ سه الگو برای فراهم ساختن حرکتهای مداوم راستگرد دوچرخهها در تقاطعهای با چراغ راهنما.

میدانهای موجود در تقاطع راههای شریانی عموماً با چراغ راهنما کنترل می‌شوند برای جدا کردن مسیرهای دوچرخه از جریان ترافیک موتورسیکلت‌داران در شکل ۶۵ توصیه می‌شود. در این طرح، مسیر دوچرخه‌ها از مسیر ترافیک موتورسیکلت‌داران کاملاً جدا می‌شود. به این منظور، بین مسیر دوچرخه و ترافیک موتورسیکلت‌داران، فاصله‌ای که کمتر از ۵۰ متر نیست در محل شاخه‌های میدان در نظر می‌گیرند. طرح نشان داده شده در شکل فوق را می‌توان در مسیرهای درجه ۱ و درجه ۲ به کار برد.



شکل ۶۴ ادامه مسیر دوچرخه‌ها در شبه میدان



شکل ۶۵ نمونه‌ای از طرز عبور مسیرهای دوچرخه از میدان



پارکینگ مخصوص دوچرخه

۱.۶ آشنایی

فراهم ساختن جای پارک مناسب برای دوچرخه‌ها از لوازم اصلی تشویق دوچرخه‌سواری است. در نظر گرفتن پارکینگ دوچرخه به دلایل زیر ضروری است:

- ربنوده شدن دوچرخه‌ای که به جایی قفل نشده، آسان است.
 - نگرانی ربنوده شدن باعث می‌شود که از دوچرخه کمتر استفاده کنند.
 - نگرانی ربنوده شدن باعث می‌شود که دوچرخه خوب نخرند، و به این دلیل کمتر از دوچرخه استفاده شود.
 - اگر برای پارک کردن دوچرخه‌ها جای خاصی در نظر نگیرند، پیاده‌روها را برای پارک کردن دوچرخه‌ها سد می‌کنند.
 - پارک کردن بی‌نظم و ترتیب دوچرخه‌ها به زیبایی بصری محیط لطمه می‌زند.
- بنابراین، برای کلیه کاربریهای عمومی باید پارکینگ دوچرخه، در محل مناسب، در

نظر بگیرند. توصیه می شود که در طرحهای جامع، مساحتی را که باید به پارکینگ دوچرخه اختصاص داده شود، برحسب سطح زیربنای انواع کاربریها تعیین کنند.

مساحت پارکینگ دوچرخه باید براساس پیش بینی درصد سفرهایی که در ۲۰ سال آینده با دوچرخه انجام می شود تعیین شود. اما، مقررات شهری نباید نصب همه گیره های برآورد شده را الزامی کند. بلکه، باید اجازه دهد که تعداد گیره ها بنابه ضرورت و به تدریج اضافه شود.

پارکینگ دوچرخه باید دارای خصوصیات اصلی زیر باشد:

- نزدیک بنای مورد نظر باشد.
- برای دوچرخه ها و دوچرخه سواران امنیت داشته باشد.
- تا حدودی از باران و برف و تابش آفتاب در امان باشد.
- با بنای مورد نظر و محیط آن هماهنگ باشد.
- هزینه احداث آن کم باشد.
- اگر حق پارکینگ می گیرند، مبلغ آن کم باشد.

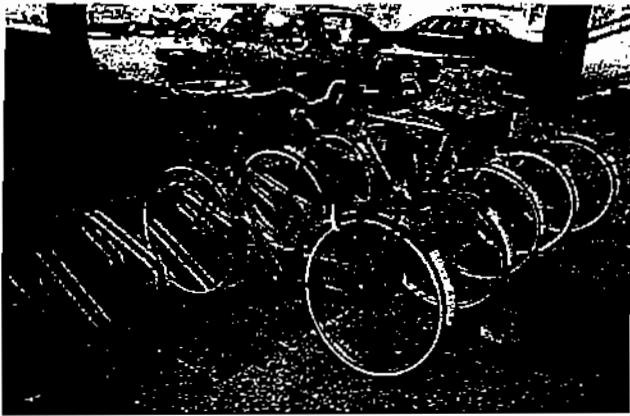
پارکینگ دوچرخه ها از اجزای زیر تشکیل می شود:

- گیره که دوچرخه را به آن تکیه یا جا داده، قفل می کنند.
- فضای پارکینگ.
- طرز محافظت.
- راه اتصال پارکینگ.

۲.۶ گیره دوچرخه

گیره دوچرخه را به انواع و اشکال مختلف می سازند. شکل های ۶۶ تا ۷۲ نمونه هایی از انواع گیره را نشان می دهد.

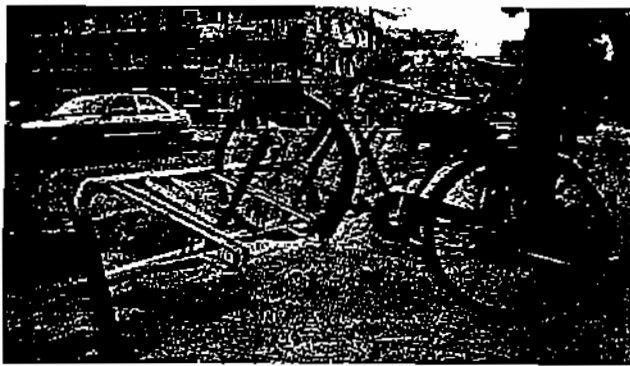
در طراحی گیره های مخصوص دوچرخه، باید عوامل زیر را در نظر بگیرند:



شکل ۶۷ نمونه گیره دوچرخه (۲)-



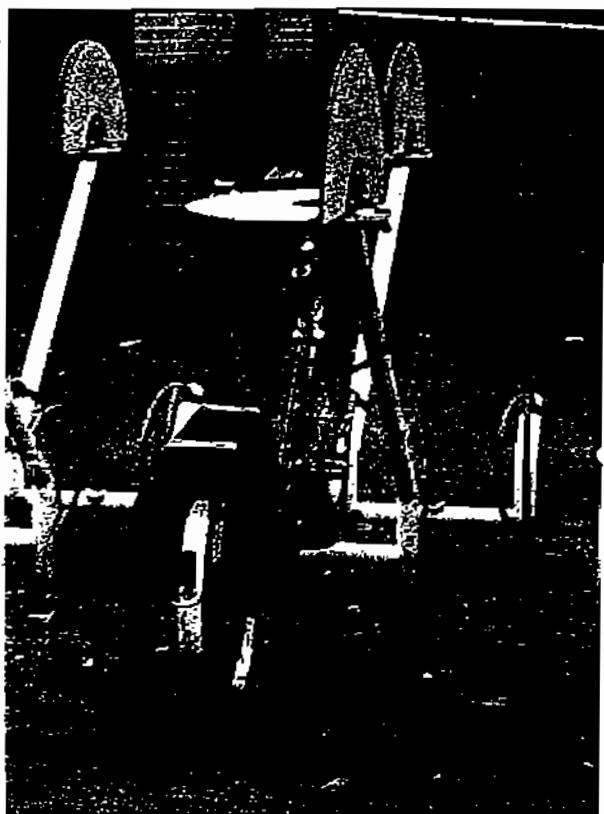
شکل ۶۶ نمونه گیره دوچرخه (۱)-



شکل ۶۸ نمونه گیره دوچرخه (۳)-



شکل ۶۹ نمونه گیره دوچرخه (۴)-



شکل ۷۱ نمونه گیره دوچرخه (۶)-



شکل ۷۰ نمونه گیره دوچرخه (۵)-



شکل ۷۲ نمونه گیره دوچرخه (۷)-

آسان بودن استفاده

- آیا عموم استفاده کنندگان طرز استفاده از گیره را به سادگی می فهمند؟
- آیا جا دادن دوچرخه در گیره راحت است؟
- آیا برای جا دادن باید دوچرخه را بلند کنند؟
- آیا گیره برای انواع مختلف و اندازه های متفاوت دوچرخه ها قابل استفاده است؟

جلوگیری از ربوده شدن

- آیا گیره مانع ربوده شدن دوچرخه می شود؟ (از این نظر، بهترین وضعیت این است که بدنه و چرخ جلوی دوچرخه با زنجیر یا قفل مخصوص به گیره بسته شود)
- آیا محل پارکینگ جلوی چشم است؟
- آیا جای پارکینگ و نوع گیره دستبرد زدن را وسوسه نمی کند؟

خسارت به دوچرخه

- آیا گیره دوچرخه را خراب نمی کند (مثلاً تیزی گوشه ها)؟
- آیا نزدیکی فاصله ها به دوچرخه ها لطمه نمی زند؟

محکمی و دوام

- کیفیت ساخت گیره چگونه است؟
- آیا گیره در مقابل عوارض جوی (برف و باران و تابش آفتاب) استحکام دارد؟
- آیا گیره مانع دستکاری به دوچرخه می شود؟

استفاده از فضا

- استفاده از گیره چقدر جا می گیرد؟
- ترتیب قرار گرفتن گیره ها چگونه است: ردیفی، محیطی، یا دایره ای؟

هزینه

- هزینه تمام شده گیره چقدر است؟
- آیا قیمت گیره با هزینه مجموعه پارکینگ دوچرخه و نوع بنا تناسب دارد؟

زیبایی بصری

- آیا طرح گیره زیباست؟

- آیا طرح گیره با محیط اطراف خود هماهنگ است؟

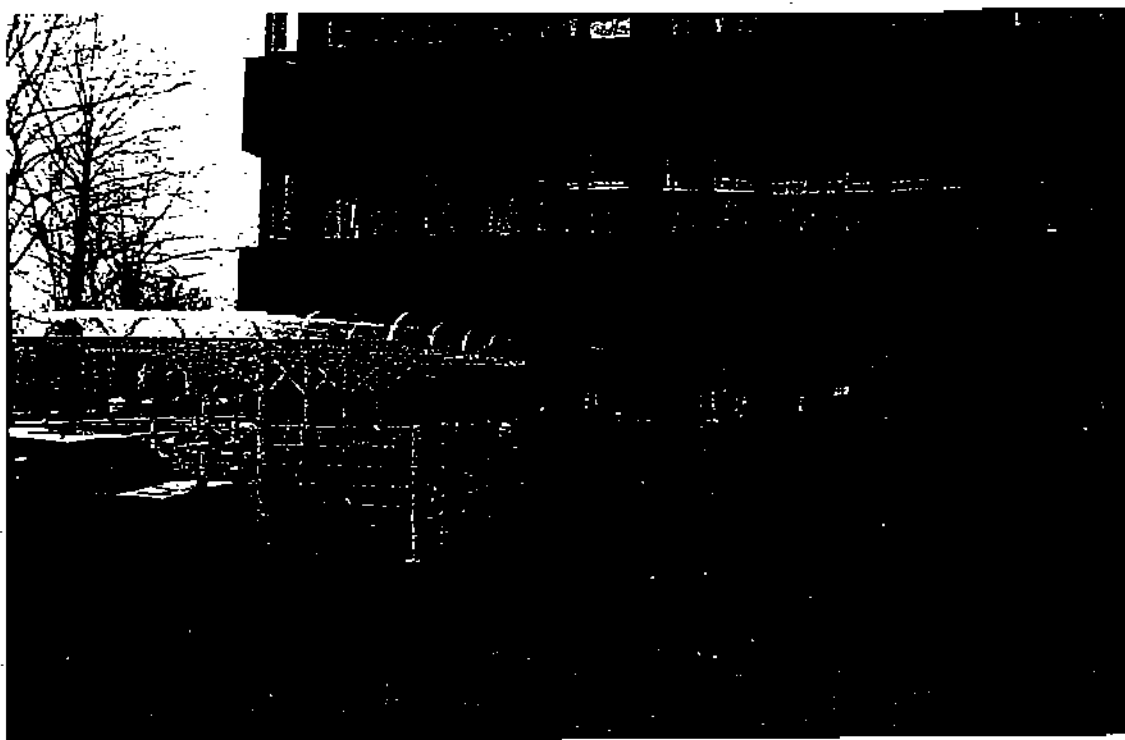
۳.۶ فضای پارکینگ

پارکینگ دوچرخه را در داخل محوطه یا در داخل ساختمان قرار می دهند. پارکینگ داخل محوطه ممکن است سرباز یا سرپوشیده باشد (شکل‌های ۷۳ و ۷۴). شکل ۷۵ نمونه پارکینگ سرپوشیده واقع در فضای باز نزدیک ایستگاه اتوبوس را نشان می دهد. شکل ۷۶ نمونه دیگری از پارکینگ دوچرخه در فضای باز را نشان می دهد. شکل ۷۷ نحوه استفاده از جاپارک اتومبیل را برای دوچرخه نشان می دهد. در این نمونه، ۱۲ دوچرخه را در یک جاپارک اتومبیل پارک کرده اند. شکل ۷۸ یا ۷۹ محل ورود به ساختمانی را نشان می دهد که پارکینگ دوچرخه ها در آن واقع است.

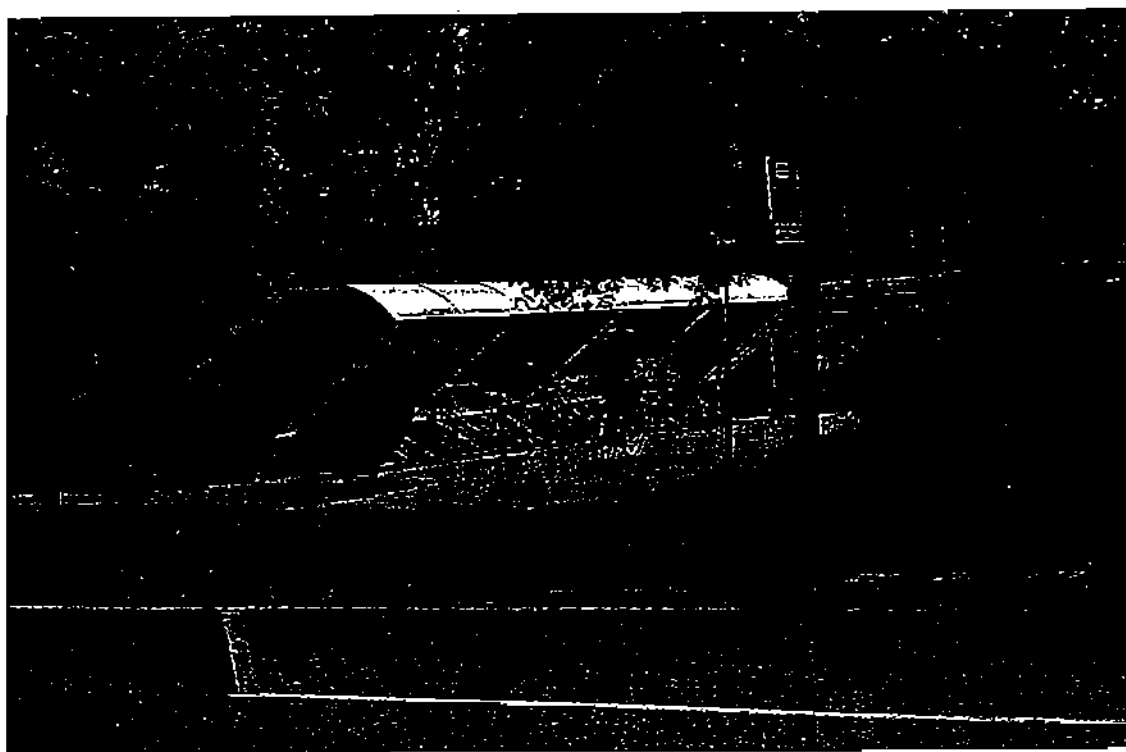
نحوه قرار گرفتن گیره های دوچرخه راست یا کج است. اگر کج باشد، دوچرخه عرض کمتری می گیرد، ولی فاصله بین دوچرخه ها را باید بیشتر بگیرند (شکل ۸۰). گیره های



شکل ۷۳ استفاده از فضای واقع در زیرپله ها برای پارکینگ دوچرخه



شکل ۷۴ نمونه پارکینگ دوچرخه (درباز و سرپوشیده) برای کارمندان مؤسسه



شکل ۷۵ نمونه پارکینگ دوچرخه (درباز و سرپوشیده) در نزدیکی ایستگاه اتوبوس.



شکل ۷۶ نمونه پارکینگ ردیفی دوچرخه در فضای باز.

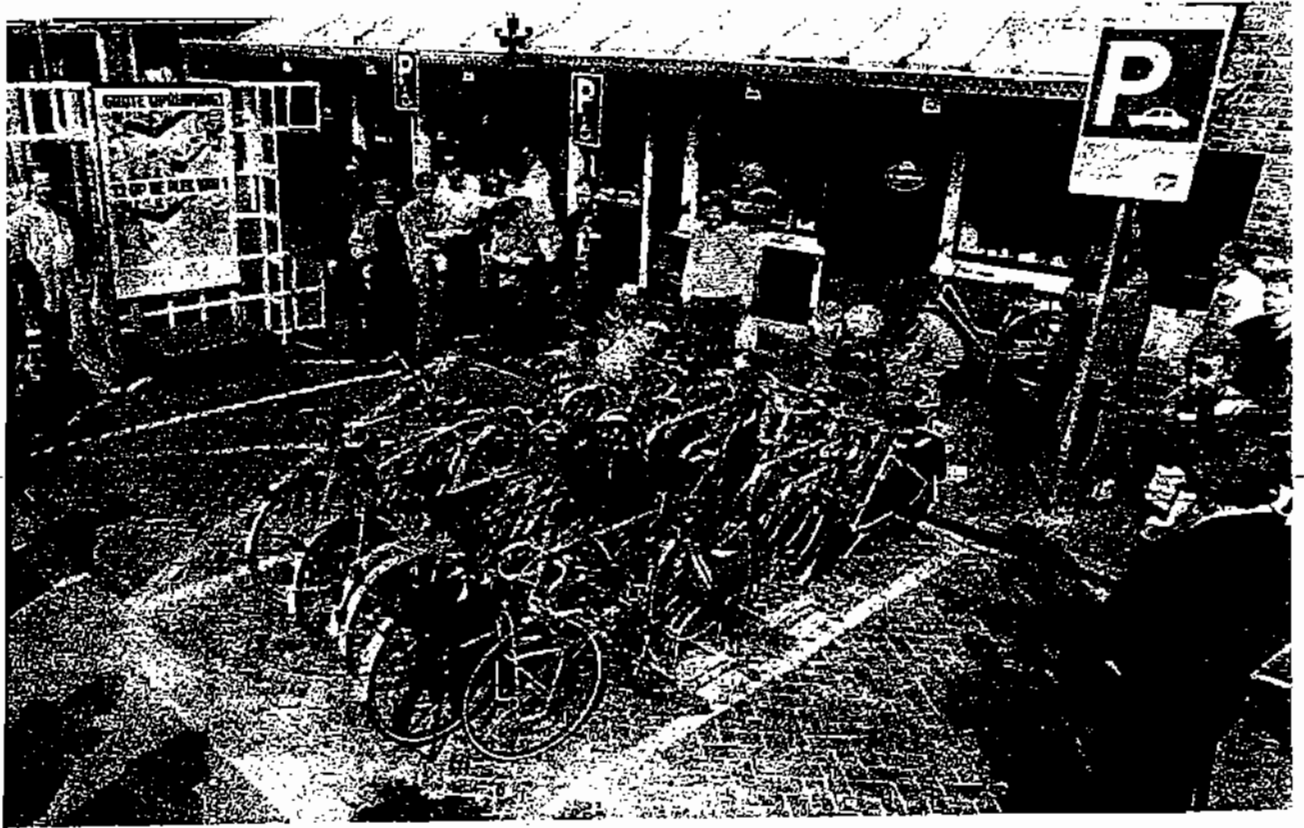
دوچرخه را به صورت ردیفی، صفی، محیطی، و دایره‌ای در کنار هم می‌گذارند ترتیب قرارگیری با توجه به ابعاد فضای پارکینگ تعیین می‌شود.

در مقررات شهری، باید مساحت پارکینگ دوچرخه را بر حسب مساحت زیربنا و نوع کاربری تعیین کنند به عنوان رهنمود، توصیه می‌شود که این مساحت از ۵ متر مربع، و همچنین از ۱ تا ۲ درصد مساحت زیربنا (بر حسب وضعیت استفاده از دوچرخه در شهر و منطقه شهری مورد نظر) کمتر نباشد عرض فضای پارکینگ نباید از ۱٫۸۰ متر، و ارتفاع آن نباید از ۲٫۱۰ متر کمتر باشد.

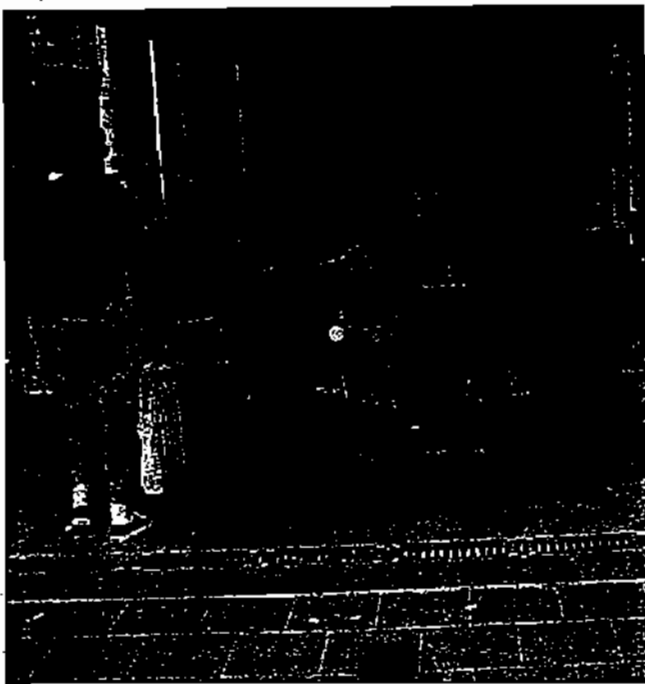
برای توقفهای طولانی، بهتر است پارکینگ سرپوشیده باشد اما، برای توقفهای کوتاه، نزدیک بودن به مقصد نهایی اهمیت بیشتری دارد. در جدول ۸، رهنمودهایی برای انتخاب نوع فضای پارکینگ دوچرخه در کاربریهای مختلف داده شده است.

۴.۶ طرز محافظت

پارکینگهای دوچرخه از نظر نحوه محافظت دو نوع اند:



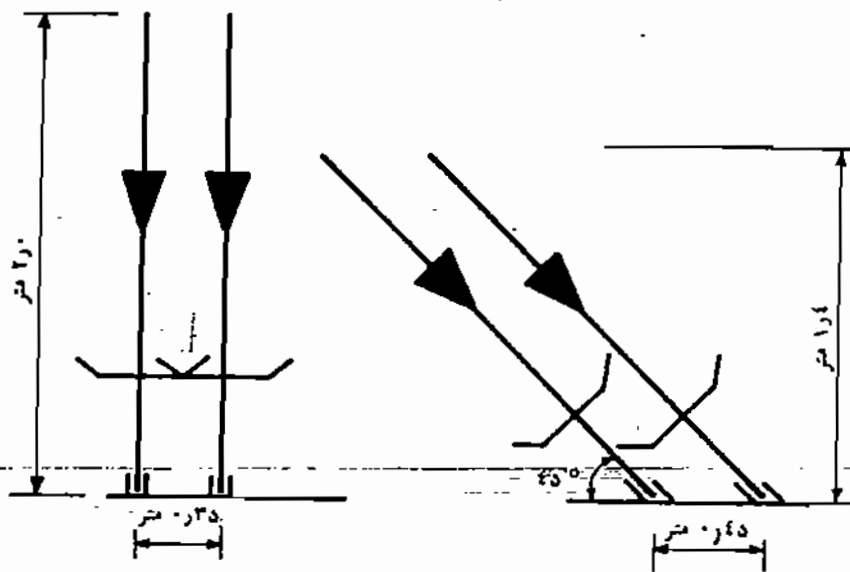
شکل ۷۷ استفاده از یک جا پارک اتومبیل برای پارکینگ دوچرخه‌ها، در یک جای پارک اتومبیل می‌توان ۱۲ دوچرخه را پارک کرد



شکل ۷۹ استفاده از شیب‌راه در راه اتصالی پارکینگ‌های زیرزمینی دوچرخه



شکل ۷۸ شیب‌راه مخصوص دوچرخه‌ها در کنار پله‌های پارکینگ زیرزمینی دوچرخه



شکل ۸۰ اندازه‌های استاندارد برای طراحی محل گیره‌های دوچرخه

- درباز

- دربسته

پارکینگ درباز پارکینگی است که اطراف آن باز باشد پارکینگ درباز ممکن است سرپوشیده یا سرباز باشد شکل‌های ۷۳ تا ۷۶ نمونه‌های پارکینگ درباز را نشان می‌دهند پارکینگ دربسته پارکینگی است که اطراف آن بسته باشد، و دسترسی به آن از طریق در انجام شود پارکینگ دربسته ممکن است در داخل بنا یا در داخل محوطه (به صورت سرباز یا سرپوشیده) واقع باشد

از پارکینگ دربسته به دو صورت محافظت می‌شود:

- با قفل و کلید مشترک

- با نگهبان

محافظت با قفل و کلید مشترک برای استفاده کنندگان معینی است، و همه استفاده کنندگان کلید قفل پارکینگ را در دست دارند محافظت با نگهبان، برای پارکینگهای عمومی است.

جدول ۸ نوع مناسب پارکینگ برای کاربریهای مختلف

نوع کاربری	نوع پارکینگ دوچرخه
مسکونی	دریسته، بدون نگهدارنده، با تعدادی گیره در فضای درپاز
آموزشی	برای دانش آموزان و دانشجویان: درپاز و سرپوشیده برای کارکنان: در بسته و بدون نگهدارنده
ساختمانهای عمومی	درپاز و سرپاز
ایستگاههای اتوبوس و مترو	درپاز، سرپوشیده یا سرپاز
پایانه های اتوبوس	در بسته و با نگهدارنده
مراکز مهم فعالیتهای شهری	درپاز و سرپاز
بازارچه محله	درپاز و سرپاز
مراکز گردش و ورزشی	درپاز و سرپاز
نمایشگاه، کتابخانه و مسجد	درپاز و سرپاز

۵.۶ راه اتصالی پارکینگ

تا آنجا که بشود محل راه اتصالی پارکینگ را باید به مقصد دوچرخه سواران نزدیک بگیرند، تا مسافت پیاده روی زیاد نباشد و رود به پارکینگ غیر همسطح، و خروج از آن با شیب راه و یا پله انجام می شود. در نوع شیب راه، دوچرخه سوار، به حالت پیاده، با دوچرخه خود توسط شیب راه وارد بنا می شود (شکل ۷۹). در این نوع، شیب طولی شیب راه نباید از ۱۵ درصد بیشتر باشد. در نوع پله، دوچرخه سوار از طریق پله داخل و خارج می شود، و دوچرخه خود را در روی شیار شیب دار واقع در کنار پله می کشد (شکل ۷۸). فاصله شیار تا سطح دیوار نباید از ۲۰ سانتیمتر کمتر باشد؛ تا هنگام کشیدن، رکاب دوچرخه به سطح دیوار گیر نکند.

فهرست کتابها و نشریات

مرکز مطالعات و تحقیقات شهرسازی و معماری

عنوان کتاب	نام نویسنده / مترجم
کاربرد تکنولوژی جدید در طرح ریزی شهری و منطقه‌ای، چاپ دوم	بنکت روست، مترجم: فرزانه طاهری
حقوق شهری و قوانین شهرسازی، چاپ سوم	فضل‌الله هاشمی
طراحی شهری در بافت قدیم شهر یزد، چاپ دوم	محمود توسلی، ناصر بنیادی، محمد حسن مؤمنی، محمود بکشلو منصوری
مسکن و درآمد در تهران، چاپ دوم	مینو رفیعی
جمعیت و شهرنشینی در ایران (جلد ۱) چاپ دوم	حبیب‌الله زنجانی
جمعیت و توسعه (مجموعه مقالات)	حبیب‌الله زنجانی
طراحی فضای شهری (جلد ۱)	محمود توسلی، ناصر بنیادی
طراحی فضای شهری (جلد ۲)	محمود توسلی، ناصر بنیادی
سنجش توسعه صنعتی مناطق کشور	مینو رفیعی، اسفندیار خراط زبردست، پروین معزالدین
مکانیابی و معیارهای استقرار صنایع (تجربه هندوستان)	وزارت کار و مسکن هندوستان، مترجم: مهندسین مشاور همگروه
طرح‌ریزی کالبدی	مجموعه مقالات کنفرانس
اقتصاد شهر	ادوین میلز، بروس همیلتون، مترجم: عبدالله کوثری
سیلابهای شهری	مصطفی بزرگ‌زاده، محمد طاهر طاهری بهبهانی
مسایل اساسی بلند مرتبه‌سازی	ولفگانگ شولر، گروه مترجمان
آب و شهر	گونارلیند مترجم: بهرام معلی
سیلگیری شهرها	گونارلیند مترجم: مصطفی بزرگ‌زاده

● مجموعه مباحث و روشهای شهرسازی

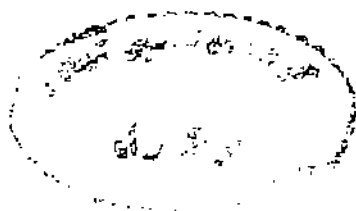
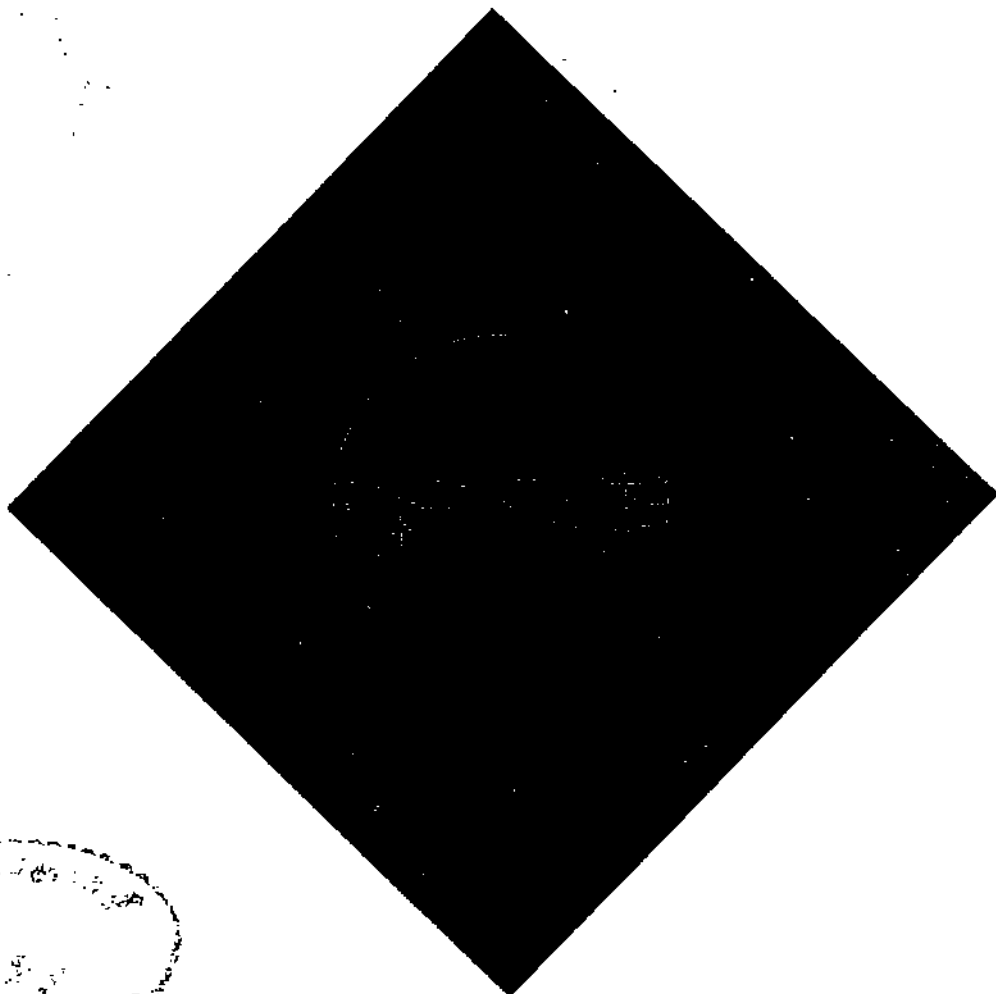
۲. مسکن، چاپ دوم	قیروز توفیق
۳. اقتصاد، چاپ دوم	مینو رفیعی
۴. جغرافیا، چاپ دوم	محمد تقی رهنمایی
۶. محیط زیست	کامبیز بهرام سلطانی
۷. معیارهای آسایش صوتی	کامبیز بهرام سلطانی

● آیین نامه راههای شهری

بخش ۱ - مبانی	بخش ۷ - تقاطعها
بخش ۲ - پلان و نیمرخهای طولی	بخش ۸ - خیابانهای محلی
بخش ۳ - اجزای نیمرخهای عرضی	بخش ۹ - دسترسها
بخش ۴ - راههای شریانی درجه ۱	بخش ۱۰ - مسیرهای پیاده
بخش ۵ - تبادله‌ها	بخش ۱۱ - راهنمای برنامه‌ریزی و طرح مسیرهای دوچرخه
بخش ۶ - راههای شریانی درجه ۲	بخش ۱۲ - تجهیزات ایمنی راه

بخش ۱۲

تجهیزات ایمنی



وزارت مسکن و شهرسازی / معاونت شهرسازی و معماری

۱۳۷۵



بسمه تعالی

پیشگفتار وزیر مسکن و شهرسازی و رئیس شورای عالی شهرسازی و معماری

خداوند بزرگ را سپاسگزارم که در پی تهیه طرحهای جامع و تفصیلی و ضوابط و مقررات شهرسازی برای شهرهای کشور که از سال ۱۳۴۵ تاکنون ادامه داشته، همچنین تهیه مقررات ملی ساختمانی ایران که از سال ۱۳۶۶ آغاز شده و بیش از نیمی از مباحث بیست گانه آن منتشر شده یا در حال انتشار است، اکنون، آیین نامه طراحی راههای شهری که در کنار دو مجموعه فوق الذکر ارکان اصلی کنترل ساختمان و شهرسازی را تشکیل می دهد، در اختیار جامعه حرفه ای و مراجع بررسی و تصویب طرحها قرار می گیرد.

نبود ضوابط و رهنمودهای طراحی راههای شهری، مشکلات و مسائل زیر را به وجود آورده بود:

■ طرح ریزان شهری و طراحان راه ناچار از مداخله در سیاستگذاری می شدند، در حالی که نه صلاحیت و توان و نه فرصتی برای این کار داشتند؛

■ منابعی که باید تماماً صرف مطالعه کردن وضعیت خاص هر طرح، یافتن و سنجیدن گزینه های مختلف و پرداختن به جزئیات شود، کلاً یا بعضاً در جستجوی الگوها و استانداردها صرف می شد؛

■ پایه و مبنایی برای انتقال و تکامل تجربیات حرفه ای وجود نداشت و این خود یکی از دلایل اصلی کمبود نیروی کار ورزیده متخصص در امر طراحی شبکه راههای شهری بود؛
■ در ارزیابی کار طرح ریزان شهری و طراحان راه وحدت نظر وجود نداشت.

آیین‌نامه طراحی راههای شهری برای رفع مشکلات فوق با هدفهای زیر تهیه شد:

- اعمال سیاستها و خط‌مشی‌های اساسی و الگوهای مصرف مربوط به حمل و نقل شهری؛
- تدوین دستورالعملهای طراحی به منظور بهبود کیفیت طرحها، رعایت یکنواختی، و ساده کردن کار طراحی با معاف ساختن طراحان از انتخاب ضوابط تا آنها بتوانند بیشتر وقت خود را به مطالعه ویژگیهای هر طرح اختصاص دهند؛
- فراهم ساختن مرجعی یکنواخت و خودبسته و ایرانی برای طراحان تا با استفاده از آن طراحی ساده‌تر شود و طرحها بهبود یابند؛

■ آموزش دادن به طراحان و فراهم ساختن امکان بازآموزی مداوم آنها.

این آیین‌نامه طبق بند ۴ ماده ۲ قانون تأسیس شورای عالی شهرسازی و معماری ایران به عنوان بخشی از آیین‌نامه‌های شهرسازی در ۷ آذر ۱۳۷۳ به تصویب شورای مذکور رسید.

لازم می‌دانم از آقای مهندس سیدرضا هاشمی معاون محترم شهرسازی و معماری که مجری و هماهنگ کننده طرح تهیه آیین‌نامه راههای شهری ایران بوده و این وظیفه را با کمال شایستگی به انجام رسانده‌اند قدردانی نموده توفیق بیشتر ایشان را از خداوند بزرگ مسئلت نمایم.

عباس آخوندی

بسمه تعالی

پیشگفتار معاون شهرسازی و معماری

ساختمان شهر از مجموع بناهایی تشکیل می‌شود که هریک برای منظوری خاص، درجایی معین، و متصل به یکی از راهها برپا می‌گردند. هرچه برای ایمنی، بهداشت، آسایش، و صرفه اقتصادی بنا لازم است موضوع مقررات ملی ساختمانی، و هرچه به‌نوع استفاده از بنا، شکل و ابعاد آن، چگونگی و جای استقرار آن، و محل مناسب آن در شهر ارتباط دارد موضوع ضوابط و مقررات شهرسازی است.

مقررات ملی ساختمانی ایران به تصویب هیئت وزیران می‌رسد و شامل بیست مبحث است که تهیه آنها در معاونت شهرسازی و معماری وزارت مسکن و شهرسازی از سال ۱۳۶۶، به تدریج آغاز شده و هنوز ادامه دارد. ضوابط و مقررات شهرسازی به تصویب شورای عالی شهرسازی و معماری ایران می‌رسد و سه گونه است:

۱. نقشه‌های شهرسازی مخصوص هر شهر؛

۲. ضوابط همراه نقشه‌های شهرسازی هر شهر؛ و

۳. ضوابط و مقرراتی که خاص شهر معینی نیست بلکه در همه شهرها یا دسته‌ای از آنها لازم‌الاجراست. تهیه انواع اول و دوم این ضوابط و مقررات از سال ۱۳۴۵ با تصویب اولین طرح

۱. نقشه‌های شهرسازی شهرهای کوچک و ضوابط همراه آنها اگر به‌صورت طرح هادی، موضوع بند ۴ ماده ۱ و قسمت الف بند ۲ ماده ۳- قانون تغییر نام وزارت آبادانی و مسکن به وزارت مسکن و شهرسازی و تعیین وظایف آن، تهیه شود نیازی به تصویب شورای عالی شهرسازی و معماری ایران ندارد.

جامع شروع شد و با تصویب طرحهای بسیار دیگر در سالهای بعد ادامه یافت و تهیه ضوابط و مقررات نوع سوم از سال ۱۳۵۶ با تصویب دستورالعمل صدور پروانه تأسیس و پروانه بهره‌برداری از شهرک در خارج از محدوده قانونی و حریم شهرها آغاز شد ولی توسعه سریع آن بعد از سال ۱۳۶۳ بود.

محدودیت در نوع استفاده از بناها، شکل و ابعاد آنها، چگونگی و جای استقرار، و محل مناسب آنها در شهر از محدودیت در تأمین دو نیاز اصلی ناشی می‌شود:

۱. نیاز ساکنان ساختمانها به فضا و نور و هوا و آرامش؛

۲. نیاز ساکنان ساختمانها به دسترسی امن و سالم و دلپذیر به همه‌جا، در زمانی متناسب با ضرورت و اهمیت مراجعه به آنها. بنابراین نه تنها نیاز به رفت و آمد از هر نقطه به نقاط دیگر با کیفیتی قابل قبول، بلکه نیاز به هوای سالم و آرامش کافی نیز بررسی اثرات متقابل اجزاء و قطعات شهری با راههای شهری و طراحی با هم آنها را اجتناب‌ناپذیر می‌سازد در گذشته که اهمیت مطالعه و طراحی با هم کاربری و راه، به اندازه امروز، شناخته نبود طراحی راهها که در واقع نقشی جز تقسیم سطح شهر به قطعات اصلی و تفکیک بعدی آنها به کوچکترین واحدهای بهره‌برداری و خرید و فروش نداشت منحصر آید عمدتاً به محاسبه ظرفیتهای حمل و نقل متکی بود؛ اما تجدیدنظر ناشی از تجارب سه دهه اخیر در روشهای شهرسازی و روی آوردن به جنبه‌های کیفی زندگی در شهرها و احترام به انسان در مقابل احترام به ماشین، مطالعه و طراحی با هم راه و کاربری را در بالاترین جایگاه قرار داده است.

وزارت مسکن و شهرسازی برای پاسخگویی به نیاز تهیه کنندگان و بررسی کنندگان طرحهای شهرسازی و طراحان و تصویب کنندگان نقشه راههای شهری جدید یا تغییر راههای موجود، در سال ۱۳۷۰، تهیه آیین‌نامه طراحی راههای شهری را در برنامه تحقیقاتی خود قرار داد و یک سازمان کار را زیر نظر معاون شهرسازی و معماری ایجاد کرد این سازمان از گروه تحقیق و تدوین، کمیته فنی بررسی و دبیرخانه شورای عالی شهرسازی و معماری تشکیل یافت.

گروه تحقیق و تدوین پیش‌نویس اول را تهیه کرد این پیش‌نویس برای اظهارنظر ۱۸ مؤسسه و افراد صاحب‌نظر فرستاده شد گروه تحقیق و تدوین، براساس نظرهای دریافت شده و نظرهای کمیته بررسی داخلی که خود تشکیل داده بود، پیش‌نویس دوم را تهیه کرد پیش‌نویس دوم، مدت دو سال، در ۷۰ جلسه مورد بررسی کمیته فنی که اعضای آن را وزارت مسکن و شهرسازی از میان نمایندگان وزارتخانه‌های کشور و راه و ترابری و کارشناسان و متخصصان دانشگاهها، جامعه مشاوران، سازمان ترافیک شهر تهران و سازمان مشاور فنی و مهندسی شهر تهران برگزیده بود قرار گرفت. چگونگی بررسیهای کمیته فنی و

نتایج آن در چند جلسه به شورای عالی شهرسازی و معماری گزارش داده شد و نظرهای اصلاحی شورا در تنظیم متن نهایی اعمال شد. متن اصلاحی نهایی در ۷ آذر ۱۳۷۳ به تصویب شورای عالی رسید.

این آیین نامه دوازده بخش دارد که به ترتیب عبارت‌اند از: مبانی، پلان و نیمرخهای طولی، اجزای نیمرخهای عرضی، راههای شریانی درجه ۱، تبادلهای راههای شریانی درجه ۲، تقاطعها، خیابانهای محلی، دسترسیها، مسیرهای پیاده، مسیرهای دوچرخه، و تجهیزات ایمنی؛ و اصول پنجگانه حاکم بر آن عبارت‌اند از:

۱. یکپارچگی شهر و شبکه ارتباطی؛
 ۲. سعی در کاهش ترافیک موتوری با هرچه امکانپذیرتر و کارآمدتر کردن استفاده از پیاده روی، دوچرخه، اتوبوس؛
 ۳. توجه به نقشهای دیگر راههای شهری: نقش اجتماعی، نقش فضای شهری، نقش زیست محیطی، نقش عبور دادن خطوط تأسیسات شهری؛
 ۴. حل تعارض میان نقش ترافیکی و نقش اجتماعی راه؛
 ۵. تعیین بهینه عرض راه در عین رعایت حال همه استفاده کنندگان از آن.
- استفاده کنندگان از این آیین نامه به آخرین دستاوردهای تجارب طراحی راههای شهری دسترسی پیدا می کنند؛ از سیاستها و خط مشیهای واحدی پیروی می کنند؛ همه عوامل مؤثر در کیفیت طراحی را به حساب می آورند؛ برای حل مسائل گوناگون از رهنمودهای آن کمک می گیرند؛ ابعاد و اندازه ها را در حدود درست آنها به کار می برند؛ به زبانی مشترک در بررسی های حرفه ای مختلف دست می یابند؛ در بررسی و بازبینی و تصویب طرحها آن را مرجع و راهنمای خود قرار می دهند و سرانجام؛ با پیگیری تغییرات آن در تجدیدنظرهای بعدی دانش خود را به هنگام می کنند.
- در پایان بر خود لازم می دانم از کوششهای ارزشمند گروه تحقیق و تدوین، مخصوصاً سرپرست دانشمند آن آقای دکتر محمدرضا زریونی، اعضای محترم کمیته فنی و همکاران دبیرخانه شورای عالی شهرسازی و معماری، مخصوصاً سرکار خانم مهندس مالک که با شایستگی کامل این طرح تحقیقاتی را تا مراحل بررسی و تصویب پیش بردند قدردانی نمایم.

سیدرضا هاشمی

سازمان طرح تهیه آیین نامه طراحی راههای شهری

سیدرضا هاشمی شهلا مالک	فوق لیسانس معماری، معاون شهرسازی و معماری، مجری طرح و هماهنگ کننده؛ فوق لیسانس معماری، مسؤول دبیرخانه شورای عالی شهرسازی و معماری، مدیر پروژه تحقیقاتی و دبیر کمیته فنی بررسی؛
محمد رضا زریونی	دکترادر مهندسی عمران (ترافیک و حمل و نقل) رئیس گروه تحقیق و تدوین، تهیه کننده پیش نویسهای اولیه و نهایی؛
علی اکبر لبافی	لیسانس عمران، دستیار تدوین؛
علی اتایک	فوق لیسانس مهندسی حمل و نقل، نماینده گروه تخصصی ترافیک و حمل و نقل جامعه مشاوران ایران، عضو کمیته فنی بررسی (در بخشهای ۳ تا ۸)؛
علی رضا امیدوار	فوق لیسانس مهندسی راه و ساختمان، کارشناس ارشد راه و ترابری، عضو کمیته فنی بررسی؛
محمد مهدی رجائی رضوی	فوق لیسانس مهندسی راه و ساختمان (ترافیک)، عضو سازمان ترافیک و حمل و نقل تهران، عضو کمیته فنی بررسی؛
سید فرهاد رزم یار	فوق لیسانس مهندسی و برنامه ریزی حمل و نقل، نماینده وزارت کشور، عضو کمیته فنی بررسی؛
بهمن رویانیان	فوق لیسانس مهندسی حمل و نقل، از مهندسان مشاور ترافیک و حمل و نقل رهپویان، عضو کمیته فنی بررسی (در بخشهای ۳ تا ۸)؛
فرهاد سلطانی آزاد	فوق لیسانس معماری، نماینده گروه تخصصی شهرسازی جامعه مشاوران ایران، عضو کمیته فنی بررسی؛
مجید غمامی	فوق لیسانس معماری، از مهندسان مشاور معمار و شهرساز مهرازان، عضو کمیته فنی بررسی؛
اردشیر گروسی	فوق لیسانس مهندسی عمران (راه و ترابری)، نماینده معاونت فنی و راه سازی وزارت راه و ترابری، عضو کمیته فنی بررسی؛
علی منصور خاکی	دکترادر راه و ساختمان (راه و ترابری و حمل و نقل)، دانشکده عمران دانشگاه علم و صنعت، عضو کمیته فنی بررسی؛
حبیب الله نصیری	دکترادر مهندسی راه و ساختمان (مهندسی و برنامه ریزی حمل و نقل)، گروه عمران دانشکده عمران دانشگاه صنعتی شریف، عضو کمیته فنی بررسی؛

و با تشکر از دکتر حمید حبشی خیاط، دکتر منوچهر وزیری، و مهندس فریدون دژدار که به ترتیب از طرف سازمان مشاور فنی و مهندسی شهر تهران، گروه عمران دانشکده عمران دانشگاه صنعتی شریف، و وزارت کشور در بعضی از جلسات کمیته فنی بررسی با این طرح همکاری داشتند.



بسمه تعالی

مصوبه شورای عالی شهرسازی و معماری ایران

شورای عالی شهرسازی و معماری ایران در جلسه مورخ ۷۳/۹/۷، با استفاده از اختیارات موضوع بند ۴ ماده ۲ قانون تأسیس خود، بنا به پیشنهاد وزارت مسکن و شهرسازی «آیین‌نامه طراحی راههای شهری» شامل ۱۲ بخش: یکم «مبانی طراحی راهها و خیابانهای شهری»، دوم «پلان و نیمرخ‌های طولی»، سوم «اجزای نیمرخ‌های عرضی»، چهارم «راههای شریانی درجه ۱»، پنجم «تبادلها»، ششم «راههای شریانی درجه ۲»، هفتم «تقاطعها»، هشتم «خیابانهای محلی»، نهم «دسترسیها»، دهم «مسیرهای پیاده»، یازدهم «راهنمای برنامه‌ریزی و طرح مسیرهای دوچرخه» و دوازدهم «تجهیزات ایمنی راه» را به شرح پیوست تصویب و مقرر نمود که:

۱. کلیه تهیه‌کنندگان طرحهای هادی، طرحهای جامع، طرحهای تفصیلی، طرحهای بهسازی و نوسازی، طرحهای آماده‌سازی، طرحهای جزئیات شهرسازی، طرحهای احداث راه جدید شهری، طرحهای بازسازی و نوسازی راه موجود شهری، طرحهای اصلاح ترافیکی، طرحهای سنجش تأثیرات ترافیکی توسعه، طرحهای ساختمانی (از لحاظ نحوه اتصال به راههای شهری) که محدوده عمل آنها داخل محدوده و حریم شهرهاست، و طرحهای انواع شهرکها مانند مسکونی، تفریحی، صنعتی مکلفند در تهیه طرحهای مزبور و تغییرات آنها، موارد مربوطه در آیین‌نامه طراحی راههای شهری را رعایت کنند و موارد استفاده یا استثناء را همراه با دلایل فنی و اقتصادی در گزارش فنی ضمیمه طرح مشخص نمایند. دلایل فنی و اقتصادی موارد استثناء باید حسب مورد به تصویب مراجع تصویب و صدور مجوز برسد.

۲. وزارت مسکن و شهرسازی، در اجرای قانون نظام مهندسی ساختمان، شرایط احراز صلاحیتهای لازم برای تهیه طرح کلی شبکه و طراحی هندسی راههای شهری را برای مهندسان رشته‌های ذی‌ربط تعیین کرده، ظرف مدت یک‌سال آینده تسهیلات لازم برای توسعه سریع و آموزش آیین‌نامه طراحی راههای شهری و اعطای گواهی صلاحیت به واجدین شرایط را فراهم کرده و حدود صلاحیت آنها را در پروانه اشتغال به کار مهندسی آنها درج می‌نماید.

۳. در آن دسته از طرحهای موضوع بند ۱ که از تاریخ ۷۴/۱۰/۱ توسط مؤسسات مهندس مشاور تهیه شود، طرح کلی شبکه یا طرح هندسی راههای شهری و گزارش فنی آن باید حسب مورد به امضای مهندس دارای پروانه اشتغال و صلاحیت لازم برسد.

۴. آن دسته از طرحهای موضوع بند ۱ که قابل واگذاری به اشخاص حقیقی باشد از تاریخی که در هریک از شهرستانهای کشور از طرف وزارت مسکن و شهرسازی با هماهنگی سازمانهای نظام مهندسی قابل اجرا اعلام شود باید به امضای مهندسان دارای صلاحیت برای تهیه طرح کلی شبکه یا طراحی هندسی راههای شهری حسب مورد برسد.

۵. اخذ گواهی صلاحیتهای موضوع این آیین‌نامه برای تهیه‌کنندگان طرحهای ساختمانی که در طراحی نحوه اتصال به راههای شهری مکلف به رعایت آن هستند لازم نیست.

۶. وزارت مسکن و شهرسازی مکلف است با تشکیل یک کمیته دائمی متشکل از کارشناسان و متخصصان ذی‌صلاح نسبت به بازنگری مداوم این آیین‌نامه اقدام نماید.

این کمیته با بررسی نتایج حاصل از اجرای این آیین‌نامه که به‌صورت دلایل فنی و اقتصادی و فرهنگی موارد استثناء موضوع بند ۱ این مصوبه اعلام خواهد شد و هر نظر و پیشنهاد اصلاحی دیگری که به دبیرخانه شورای عالی شهرسازی و معماری برسد اصلاحات لازم در آیین‌نامه را به‌عمل خواهد آورد یا چنانچه تحقیقاتی را ضروری تشخیص دهد پیشنهاد خواهد نمود.

عباس آخوندی

وزیر مسکن و شهرسازی

و

رئیس شورای عالی شهرسازی و معماری ایران



فهرست مطالب

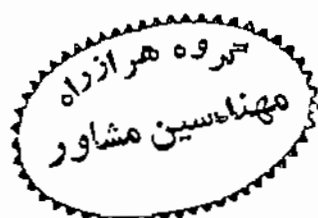
صفحه	عنوان
۱	۱ تعاریف و اصول
۱	۱.۱ تعاریفها
۲	۲.۱ کاربرد
۲	۳.۱ ضرورت تجهیزات ایمنی راه
۳	۴.۱ اصول کنترل موانع خطر آفرین
۴	۵.۱ سنجش اثربخشی تجهیزات ایمنی
۵	۶.۱ عرض ایمنی
۷	۲ شیوه‌های بی‌خطر ساختن عرض ایمنی
۷	۱.۲ انتخاب شیب شیروانی مناسب
۸	۲.۲ ایمن‌سازی دو سر آبرو
۱۱	۳ حافظه‌های طولی جانبی
۱۱	۱.۳ آشنایی
۱۳	۲.۳ خصوصیات سازه‌ای و ایمنی حافظه‌های طولی
۱۳	۱.۲.۳ نرده پایه ضعیف معمولی
۱۵	۲.۲.۳ نرده پایه ضعیف پهن
۱۶	۳.۲.۳ نرده قوطی شکل
۱۷	۴.۲.۳ نرده پایه قوی معمولی
۱۸	۵.۲.۳ نرده پایه قوی پهن
۲۰	۶.۲.۳ دیواره حافظ جانبی
۲۰	۷.۲.۳ دستک سنگ و بتن
۲۱	۳.۳ مشخصات سازه‌ای و ایمنی قسمت ابتدایی حافظه‌های جانبی



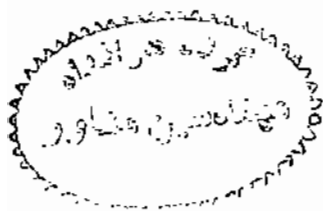
۲۲	۱.۳.۳ قرار دادن ابتدای حافظ دورتر از عرض ایمنی
۲۳	۲.۳.۳ عقب بردن و مدفون کردن
۲۵	۳.۳.۳ قسمت ابتدایی شکستی
۲۶	۴.۳.۳ نصب ضربه گیر
۲۶	۴.۳ قسمت تبدیلی
۲۸	۵.۳ انتخاب نوع حافظ
۲۸	۶.۳ طراحی نصب حافظها
۳۱	۱.۶.۳۰ فاصله جانبی
۳۳	۲.۶.۳ وضعیت زمین
۳۴	۱.۲.۶.۳ جدول
۳۵	۲.۲.۶.۳ شیب زمین
۳۶	۳.۶.۳ میزان انحراف نسبت به امتداد راه
۳۶	۴.۶.۳ تعیین طول حافظ
۳۶	۱.۴.۶.۳ اصول
۳۹	۲.۴.۶.۳ در قسمتهای مستقیم
۴۰	۳.۴.۶.۳ در قوسها
۴۱	۷.۳ وضعیت موجود کاربرد نرده‌های حافظ
۴۱	۱.۷.۳ کافی نبودن استحکام و کار آبی نرده
۴۲	۲.۷.۳ نصب نادرست

۴۵	■ ۴ حافظهای میانه
۴۵	۱.۴ آشنایی
۴۵	۲.۴ تشخیص ضرورت
۴۷	۳.۴ مشخصات سازه‌ای و ایمنی
۴۷	۱.۳.۴ آشنایی
۴۷	۲.۳.۴ انواع حافظهای میانه
۴۷	۱.۲.۳.۴ نرده پایه ضعیف معمولی
۴۸	۲.۲.۳.۴ نرده قوطی شکل
۴۹	۳.۲.۳.۴ نرده پایه قوی معمولی
۵۰	۴.۲.۳.۴ دیواره حافظ
۵۱	۳.۳.۴ قسمتهای ابتدایی، انتهایی و تبدیلی

۵۳	■ ۵ ضربه گیرها
۵۳	۱.۵ آشنایی
۵۴	۲.۵ هدف
۵۴	۳.۵ کاربرد
۵۴	۴.۵ اصول کار ضربه گیر
۵۵	۱.۴.۵ ضربه گیر وزنی



۵۶	۲-۴-۵ ضربه گیرهای جذبی
۵۷	۵-۵ طرح ضربه گیر
۵۷	۱-۵-۵ بشکه های ماسه
۶۰	۱-۱-۵-۵ طرح سیستم بشکه های ماسه
۶۴	۲-۵-۵ ساندویچ آب
۶۴	۳-۵-۵ سلول آب
۶۵	۴-۵-۵ ضربه گیر تلسکوپی
۶۶	۶-۵ انتخاب نوع ضربه گیر
۶۶	۷-۵ نصب ضربه گیر



تعاریف و اصول

۱.۱ تعریفها

تجهیزات ایمنی - تجهیزاتی است که به منظور ایمن کردن راه برای وسایل نقلیه موتوری و سرنشینان آنها در راهها نصب می شود.

عرض ایمنی - عرضی است که باید موانع خطر آفرین واقع در آن به نحوی برطرف گردند و یا وسایل نقلیه در مقابل برخورد به آنها محافظت شوند. این عرض را از لبه خارجی سواره رو به طرف خارج راه اندازه می گیرند.

حافظ طولی - تجهیزاتی است که در امتداد راه نصب می کنند تا از برخورد وسایل نقلیه منحرف شده از جاده به موانع خطر آفرین واقع در کنار راه جلوگیری شود. منظور اصلی از نصب حافظهای طولی عموماً کاهش شدت تصادفات برای وسایل نقلیه موتوری و سرنشینان آنهاست. گاهی از حافظهای طولی برای حفاظت پیاده ها، دوچرخه ها، و یا ساختمانها در مقابل برخورد وسایل نقلیه موتوری نیز استفاده می کنند.

- حافظ جانبی - حافظ طولی ای است که در کنار راه نصب می شود.
- حافظ میانه - حافظ طولی ای است که در داخل میانه راه نصب می شود.
- نرده حافظ - نوعی حافظ طولی است که قسمت اصلی آن نرده فلزی است.
- ارتفاع نرده - فاصله قائم لبه فوقانی نرده حافظ تا سطح زمین زیر آن است.
- قسمت ابتدایی - قسمتی است که در شروع نرده حافظ کار می گذارند، تا از شدت ضربه برخورد وسایل نقلیه موتوری به نرده بکاهد.
- دیواره حافظ - نوعی حافظ طولی است از جنس بتن، با مقطع عرضی خاص. شکل مخصوص مقطع عرضی آن سبب می شود که دیواره به عنوان یک حافظ طولی عمل کند.
- ضربه گیر - تجهیزاتی است که در جلوی موانع خطر ساز نصب می کنند، تا از برخورد وسیله نقلیه به مانع جلوگیری کرده، مقدار زیادی از انرژی حرکتی وسیله نقلیه را جذب کند.

۲.۱ کاربرد

هدف این بخش کمک به طراح در انتخاب نوع و طرز طراحی صحیح تجهیزات ایمنی است. از رهنمودها و استانداردهای تعیین شده باید با اتکا به اصول مهندسی، توجه دقیق به عملکرد تجهیزات ایمنی، و همچنین با در نظر گرفتن وضعیت خاص هر مورد استفاده شود.

تأکید می شود که این رهنمودها جانشین طراحی نیست؛ و تجهیزات ایمنی را باید برای هر مورد با توجه به وضعیتهای خاص آن مورد طراحی کنند. طراحی تجهیزات ایمنی راه قسمت بسیار مهمی از طرح هندسی است. جزئیات و موقعیت این تجهیزات باید توسط مهندس، با بررسی دقیق محل، طراحی شده، به طور کامل در روی نقشه های اجرایی نشان داده شود.

۳.۱ ضرورت تجهیزات ایمنی راه

طراح باید با به کارگیری ضوابط هندسی مناسب و طراحی صحیح، نا آنجا که بشود از

خروج ناگهانی و سهوی وسایل نقلیه موتوری از سطح جاده جلوگیری کند. پلان و نیمرخ طولی صحیح، عرض کافی خط، وجود شانه، و سایر ضوابط هندسی احتمال خارج شدن اشتباهی وسایل نقلیه را از سطح جاده کم می‌کند. اما باید دانست که حتی با به کارگیری عالیت‌ترین استانداردها هم نمی‌توان به طور کامل از خارج شدن ناگهانی و سهوی وسایل نقلیه موتوری جلوگیری کرد.

رانندگان وسایل نقلیه موتوری به علت‌های مختلف و از جمله حواس‌پرتی، بی‌توجهی به جلو، خواب‌آلود بودن، سرعت زیاد ناهجا، و استفاده از مواد مخدر یا مشروبات الکلی؛ کنترل وسیله نقلیه خود را از دست می‌دهند و وسیله نقلیه آنها از جاده منحرف می‌شود. گاهی، برای جلوگیری از برخورد به سایر وسایل نقلیه و پیاده‌ها، راننده وسیله نقلیه خود را عمداً و ناگهانی به خارج جاده منحرف می‌کند.

گاهی نیز، وسیله نقلیه به علت نقص فنی، نظیر بریدن ترمز یا فرمان و یا ترکیدن لاستیک، غیرقابل کنترل شده، از جاده خارج می‌شود. در برف و باران و یخبندان و یا با پاشیده شدن مواد لغزنده در روی سطح جاده، رانندگان کنترل وسیله نقلیه خود را از دست می‌دهند و ممکن است از جاده خارج شوند.

در صورت وقوع تصادف و خارج شدن وسیله نقلیه از سطح جاده، شدت تصادف به عوامل متعدد بستگی دارد، که نوع وسیله نقلیه، بسته بودن کمربند ایمنی، و بالاخره موانع خطر ساز واقع در کنار راه از آن جمله است. طرح هندسی فقط می‌تواند این موانع و نحوه برخورد به آنها را کنترل کند.

۴.۱ اصول کنترل موانع خطر آفرین

موانع خطر آفرین اشیایی است که در صورت برخورد وسیله نقلیه موتوری به آنها، وسیله و سر نشینان آن آسیب شدید می‌بینند. پرتگاه، دیوار، ستون و پایه، سنگ‌های بزرگ، شیب‌های تند خاکریزی و خاکبرداری، درخت‌های تنومند، تیرهای چراغ برق، کانال‌های تخلیه آب، و بالاخره لبه آبرو و پل که وسیله نقلیه ممکن است از آن به پایین پرت شود از این نوع موانع است.

برای بی‌خطر و یا کم‌خطر کردن موانع خطر آفرین واقع در کنار راه باید به ترتیب یکی

از راه‌حلهای زیر را انتخاب کنند:

(اول) مانع را از میان بردارند، و یا آن را چنان تغییر دهند که وسیله نقلیه، در صورت خارج شدن از راه با ایمنی از روی آن بگذرد.

(دوم) مانع را تا حد امکان از لبه راه دور کنند تا احتمال برخورد وسیله نقلیه به آن کم شود.

(سوم) اگر ممکن است مانع را طوری طراحی کنند که در برخورد با وسیله نقلیه از نزدیکی زمین به طرف بیرون بشکند تا وسیله نقلیه بتواند از زیر آن بگذرد. مثلاً پایه‌های تابلوهای راهنمایی و رانندگی و یا حتی پایه‌های چراغ راهنما را با قرار دادن نقطه ضعیف ظوری طرح می‌کنند که به محض برخورد وسیله نقلیه به آن شکسته می‌شود (پایه‌های بیرون‌شکن).

(چهارم) حافظه‌های طولی و ضربه‌گیر نصب کنند، تا وسیله نقلیه به داخل جاده برگردد.

(پنجم) در صورتی که هیچ‌یک از راه‌حلهای ۱ تا ۴ عملی نیست، مانع را با رنگ آمیزی و علائم شب‌نما مشخص کنند.

۵.۱ سنجش اثربخشی تجهیزات ایمنی

متأسفانه، تجهیزات ایمنی را عموماً بدون سنجش میزان اثربخشی آنها به کار می‌برند. به علت طرح نادرست و نصب نایجا، ایمنی راه بدون این تجهیزات بهتر است. همچنین، گاهی با تمهیداتی ساده و ارزان، ایمنی بهتری تأمین می‌شود.

باید مخصوصاً توجه کنند که برخورد وسایل نقلیه به تجهیزات ایمنی کاملاً بی‌خطر نیست. از این تجهیزات فقط در مواردی باید استفاده کنند که وجود آنها از شدت خطر می‌کاهد.

بنابراین، طراح باید در هر مورد، هزینه و اثربخشی تجهیزات ایمنی را با هم بسنجد. در

تعیین ضرورت و اولویت برای نصب تجهیزات ایمنی، عوامل مؤثر زیر را باید در نظر بگیرند:

- سرعت وسایل نقلیه
- شدت آسیب دیدگی در صورت نبود تجهیزات ایمنی
- حجم و ترکیب ترافیک
- هزینه های ساخت و نصب و مرمت و نگهداری
- آسان و سریع بودن اجرا و تعمیرات و نگهداری
- خسارات مالی



۶.۱ عرض ایمنی

عرض ایمنی برای راههای شریانی درجه ۱ و رابطهای آنها را مطابق جدول ۱ بگیرید. در این جدول، دو نوع استاندارد برای عرض ایمنی تعیین شده: یکی برای ایمن سازی راههای موجود و دیگری برای طراحی راههای جدید.

برای راههای شریانی درجه ۲ و خیابانهای محلی عرض ایمنی استاندارد تعیین نمی شود. در ایمن سازی این راهها، طراح باید با رعایت اصول ایمن سازی مندرج در این بخش، رعایت سایر ضوابط، و مخصوصاً با توجه به شدت آسیب دیدگی وسایل نقلیه و سرنشینان آنها در صورت برخورد به مانع، عرض ایمنی را برحسب مورد تعیین کند.

جدول ۱ حداقل عرض ایمنی، راههای شریانی درجه ۱ و رابطهای آنها.

سرعت طرح (کیلومتر در ساعت)	حداقل عرض ایمنی (متر)	
	راههایی که از این پس طرح می شود	راههای موجود
۶۰ یا کمتر	۳٫۰	۱٫۵
۷۰	۴٫۰	۲٫۰
۸۰	۵٫۰	۳٫۰
۹۰	۶٫۰	۴٫۰
۱۰۰	۸٫۰	۵٫۰

0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99

شیوه‌های بی خطر ساختن عرض ایمنی

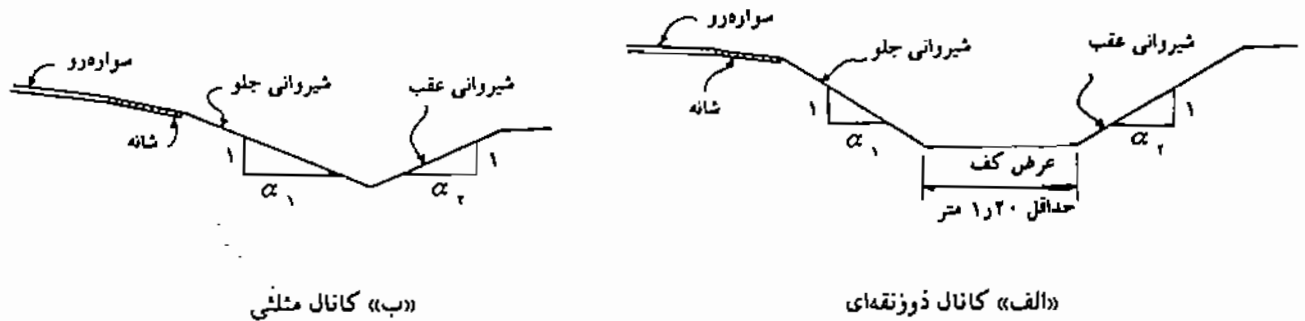
۱۰۲ انتخاب شیب شیروانی مناسب

اگر شیب شیروانی خاکریزی برابر یا ملایم‌تر از شیبهای تعیین شده در جدول ۲ است، شیروانی خاکریزی مانع خطر آفرین به حساب نمی‌آید، و به حافظ طولی نیاز ندارد.

در خاکبردارها، اگر شیب دیواره‌های کانالهای مثلثی یا دوزنقه‌ای واقع در کنار راه ملایم‌تر از ارقام تعیین شده در شکل ۱ است، این کانالها مانع خطر آفرین محسوب نمی‌شود.

جدول ۲ حداکثر ارتفاع مجاز خاکریزی بدون استفاده از حافظ طولی بر حسب شیب شیروانی خاکریزی.

شیب شیروانی خاکریزی	حداکثر ارتفاع مجاز خاکریزی بدون استفاده از حافظ طولی
۱ روی ۱٫۵	۱٫۰ متر
۱ روی ۲٫۰	۲٫۰ متر
۱ روی ۲٫۵	۳٫۰ متر
۱ روی ۳٫۰ و ملایم‌تر	نامحدود
توضیح: ارتفاع خاکریزی برابر است با تفاوت ارتفاع خط زمین در پای شیروانی خاکریزی و ارتفاع باشه شیروانی.	



شیب شیروانی عقب (۱ روی ۳) a		شیب شیروانی جلو (۱ روی ۳) a
کانال مثلی	کانال دوزنقه	
۱ روی ۱۰	۱ روی ۶	۱ روی ۳
۱ روی ۶	۱ روی ۴	۱ روی ۴
یادداشت: اگر شیب شیروانیهای کانالهای کنار راه برابر یا ملایمتر از ارقام جدول فوق باشد، نصب حافظهای طولی ضروری نیست.		

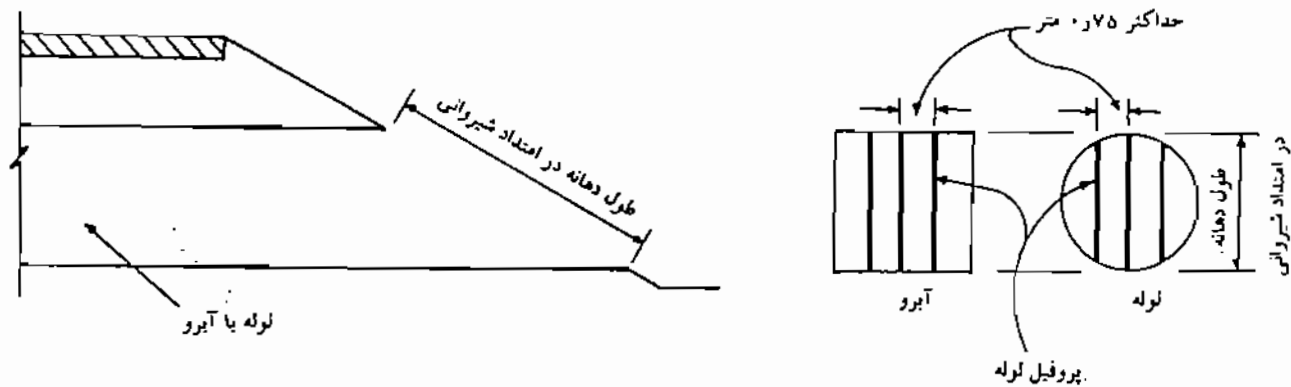
شکل ۱ تعیین ضرورت نصب حافظهای طولی برای ایمن سازی کانالهای کنار راه

۲.۲ ایمن سازی دوسر آبرو

دو انتهای آبرو معمولترین مانع خطر آفرین راههاست. چون وسایل نقلیه منحرف شده ممکن است از محل آبرو به پایین سقوط کنند. در روش معمول، با نصب نرده حافظ در محل آبرو، از سقوط وسایل نقلیه منحرف شده به پایین جلوگیری می کنند.

اما، اگر شیب شیروانی خاکریزی ۱ روی ۳ و یا ملایمتر است، می توان سر آبرو را با همان شیب طراحی کرد تا وسیله نقلیه منحرف شده به داخل آبرو سقوط نکند.

اگر آبرو از لوله واحدی به قطر حداکثر ۰٫۹۰ متر تشکیل می شود، یا اگر چندین لوله که قطر هر یک از آنها ۰٫۷۵ متر یا کمتر است آبرو را تشکیل می دهد؛ شیروانی کردن سر آبرو برای ایمن سازی آن کافی است. در غیر این صورت، علاوه بر شیروانی کردن سر آبرو، باید در داخل دهانه های ورودی و خروجی آن، مطابق شکل ۲، پروفیل های لوله ای شکل نصب کنند تا از سقوط وسایل نقلیه به داخل آبرو جلوگیری شود.



طول دهانه آبرو در امتداد شيروانى خاكريزى (متر)	قطر داخلى پروفيل لوله (اينچ)
تا ۳٫۵	۳٫۰
۳٫۵ تا ۵٫۰	۳٫۵
۵٫۰ تا ۶٫۰	۴٫۰
بيشتر از ۶٫۰	۳٫۰ با نصب لوله تقويتى عمود بر ساير لوله ها در وسط

شكل ۲ ايمن سازى دهانه هاى آبروها.



حافظهای طولی جانبی

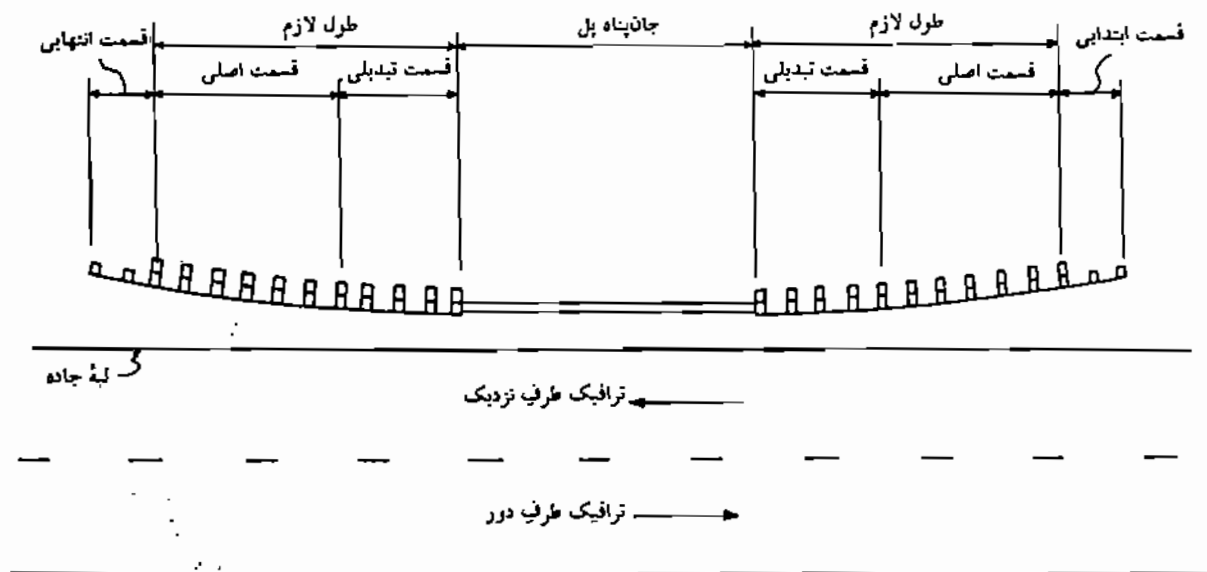
۱۰۳ آشنایی

حافظهای طولی جانبی، بر حسب مقدار تغییر شکل آنها در هنگام برخورد وسایل نقلیه، سه نوع اند:

- نرم
- نیمه سخت
- سخت

نرده‌های پایه ضعیف از نوع نرم، نرده‌های پایه قوی از نوع نیمه سخت، و دیواره از نوع سخت است.

در جهت حرکت ترافیک، در حافظهای طولی چهار قسمت زیر از یکدیگر متمایز است (شکل ۳):



شکل ۳ قسمتهای مختلف حافظهای جانبی.

- قسمت ابتدایی
- قسمت اصلی
- قسمت تبدیلی
- قسمت انتهایی

هر یک از قسمت‌های فوق را باید مطابق ضوابط مربوط به همان قسمت طراحی کنند.

قسمت ابتدایی در مقابل ترافیک واقع است و اگر به طرز صحیحی طراحی نشود، خود به عامل خطر آفرینی تبدیل می‌شود. به منظور ایمن‌سازی، قسمت ابتدایی را در زمین، یا در شیروانی خاکبرداری مدفون می‌کنند؛ و یا آن را به نحوی طراحی می‌کنند که هنگام برخورد وسیله نقلیه به آن، به طرف خارج راه شکسته شود، و وسیله نقلیه در امتداد آن حرکت کند تا به قسمت اصلی حافظ برسد.

قسمت اصلی، طول عادی حافظ است و آن را باید بر حسب وضعیت زمین و مانع طراحی و تعیین کنند.

قسمت تبدیلی در مواردی وجود دارد که دو نوع حافظ طولی به یکدیگر متصل می‌شوند، برای اتصال نرده‌های حافظ به دیوار یا دستک پلها، و یا به دیواره حافظ باید مطابق

ضوابط تعیین شده قسمت تبدیلی در نظر بگیرند.

قسمت انتهایی با ترافیک نزدیک خود روبرو نیست، و معمولاً لازم نیست که به صورت ضربه گیر یا شکننده ساخته شود. اما، قسمت انتهایی نرده‌های حافظ را باید با طراحی مخصوص به زمین مهار کنند تا مجموعه نرده به صورت یکپارچه کار کند.

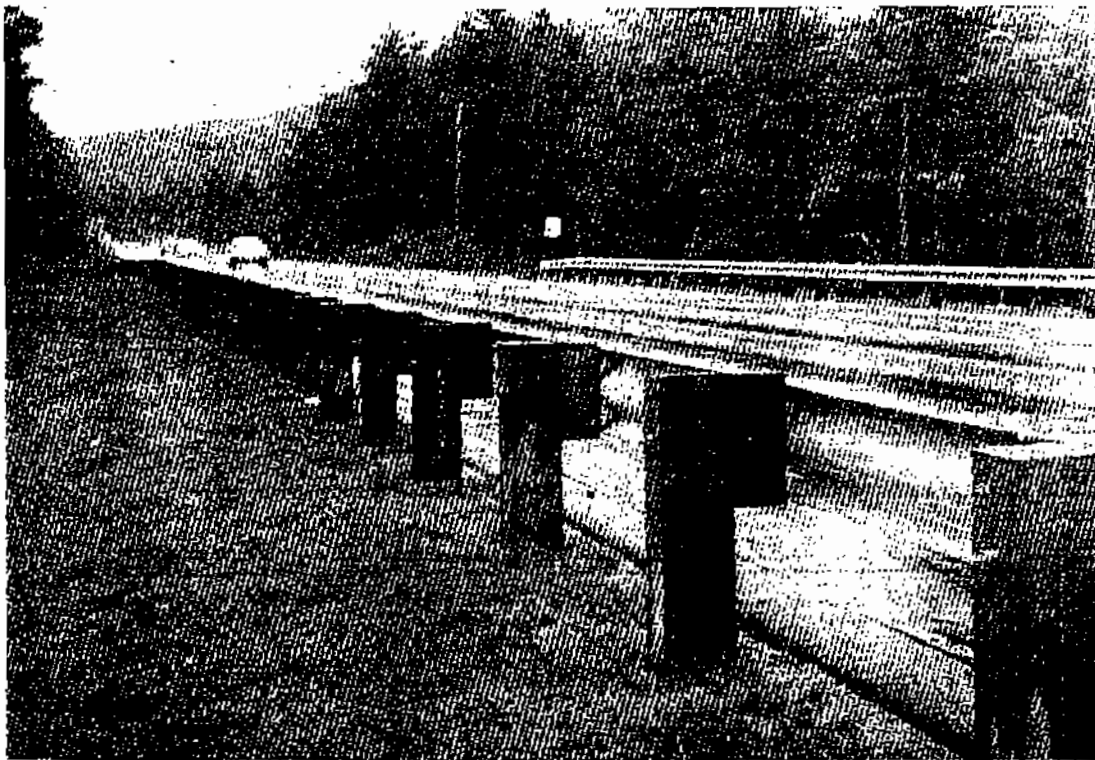
۲.۳ خصوصیات سازه‌ای و ایمنی حافظهای طولی

استفاده از همه انواع حافظهایی که در این قسمت معرفی می‌شود در ایران معمول نیست. در حال حاضر، فقط استفاده از نرده حافظ پایه ضعیف معمولی عمومیت دارد. اما، این نوع حافظ در مقابل وسایل نقلیه سنگین در سرعت‌های زیادتر از ۵۰ کیلومتر در ساعت مقاوم نیست. بنابراین، برای ترافیک راههای ایران، که سهم وسایل نقلیه سنگین معمولاً بیش از ۲۰ درصد است، مناسب نیست. در سالهای اخیر، استفاده از دیواره حافظ شروع شده است. خصوصیات سازه‌ای و ایمنی دیواره حافظ برای حجم زیاد ترافیک سنگین مناسب است. به علاوه، نگهداری آن به مراقبت بسیار کمتری نیاز دارد. بنابراین، پیش‌بینی می‌شود که استفاده از دیواره حافظ به سرعت گسترش یابد.

۱.۲.۳ نرده پایه ضعیف معمولی

این حافظ طولی که نمونه آن را در شکل ۴ می‌بینید؛ در حال حاضر، تنها نوع متداول حافظ در راههای شهری و برون شهری است. متأسفانه، گسترش نرده‌های پایه ضعیف براساس مطالعه و سنجش اثربخشی آن نبوده است. بلکه، صرفاً به دلیل عادت و عدم ارزیابی کارایی آن در تصادفات، استفاده از آن ادامه یافته است. مواردی که نرده پایه ضعیف قادر به حفظ وسایل نقلیه متوسط و سنگین بوده نادر است. برای وسایل نقلیه سنگین و متوسط، فایده این نوع نرده عملاً مشخص ساختن امتداد لبه جاده است. زیرا، حتی در سرعت‌های متوسط و کم، برای وسایل نقلیه سنگین مقاومت ندارند. به علاوه، جزئیات نصب این نرده‌ها عموماً صحیح نیست؛ و به این علت حتی از خروج سواریه‌های معمولی از سطح جاده نیز نمی‌توانند جلوگیری کنند.

در نرده‌های پایه ضعیف، کار اصلی پایه این است که نرده را در ارتفاع معینی نگه دارد تا



شکل ۴: نرده پایه ضعیف معمولی.

وسیله نقلیه منحرف شده هنگام برخورد به آن، در روی نرده‌ها کشیده شود و به امتداد حرکت خود بازگردد. پایه‌ها را ضعیف می‌گیرند تا در برخورد وسیله نقلیه به نرده، در نزدیکی محل برخورد، بشکنند، یا از جا کنده شوند. به این ترتیب، نرده به صورت کابلی در می‌آید که دو سر آن را پایه‌هایی، که دورتر از محل برخورد قرار دارند و شکسته و از جا کنده نشده‌اند، نگه می‌دارند.

فاصله پایه‌ها از یکدیگر براساس طول استاندارد یک نرده انتخاب می‌شود؛ به نحوی که دو نرده مجاور، در محل پایه، روی هم قرار گرفته، به پایه پیچ می‌شوند. طول استاندارد نرده ۰٫۴ متر است؛ ولی طولهای دیگر را نیز به کار می‌برند.

ارتفاع لبه فوقانی نرده تا سطح زیر چرخهای وسیله نقلیه ۰٫۷۶ متر تعیین می‌شود. کارایی نرده نسبت به این ارتفاع بسیار حساس است. اگر نرده بلندتر باشد، وسایل نقلیه شاسی کوتاه از زیر آن رد می‌شوند. اگر کوتاه‌تر باشد، وسایل نقلیه شاسی بلند ممکن است از روی آن پرت شوند. هنگام تصادف، نرده به مقدار زیادی عقب می‌زند. اگر فاصله پایه‌ها از هم ۴ متر باشد، حداکثر مقدار عقب‌زدگی حدود ۲٫۳ متر است. با کم کردن فاصله پایه‌ها از

هم، میزان عقب‌زدگی را می‌توان کاهش داد.

برای اطلاعات بیشتر در مورد کارآیی و مشخصات سازه‌ای نرده‌های معمولی پایه ضعیف به پیوست رجوع کنید.

۲.۲.۳ نرده پایه ضعیف پهن

این نرده که نمونه آن را در شکل ۵ می‌بینید، مانند نرده پایه ضعیف معمولی است، جز آن که نرده آن عرض بیشتری دارد و بجای دو برآمدگی نرده معمولی، سه برآمدگی دارد. به دلیل عرض زیاد، احتمال گیر کردن وسایل نقلیه شاسی کوتاه در زیر آن، و پرت شدن وسایل نقلیه شاسی بلند از بالای آن کمتر است. بنابراین، نرده پهن برای وضعیت‌هایی که سطح زمین زیر چرخ وسایل نقلیه ناهموار است، یا شیب تند دارد، مناسب‌تر از نرده معمولی است. همچنین، در مواردی که در جلوی نرده حافظ جدول وجود دارد، کارآیی نرده پهن بهتر است.

به علت برآمدگی واقع در وسط نرده، نمی‌توان آن را از وسط به پایه‌ها پیچ کرد. طرز صحیح اتصال به پایه بستن آن با یک پیچ از محل فرورفتگی نرده است؛ و این پیچ را یک بار در فرورفتگی بالا، و بار دیگر در فرورفتگی پایین کار می‌گذارند.

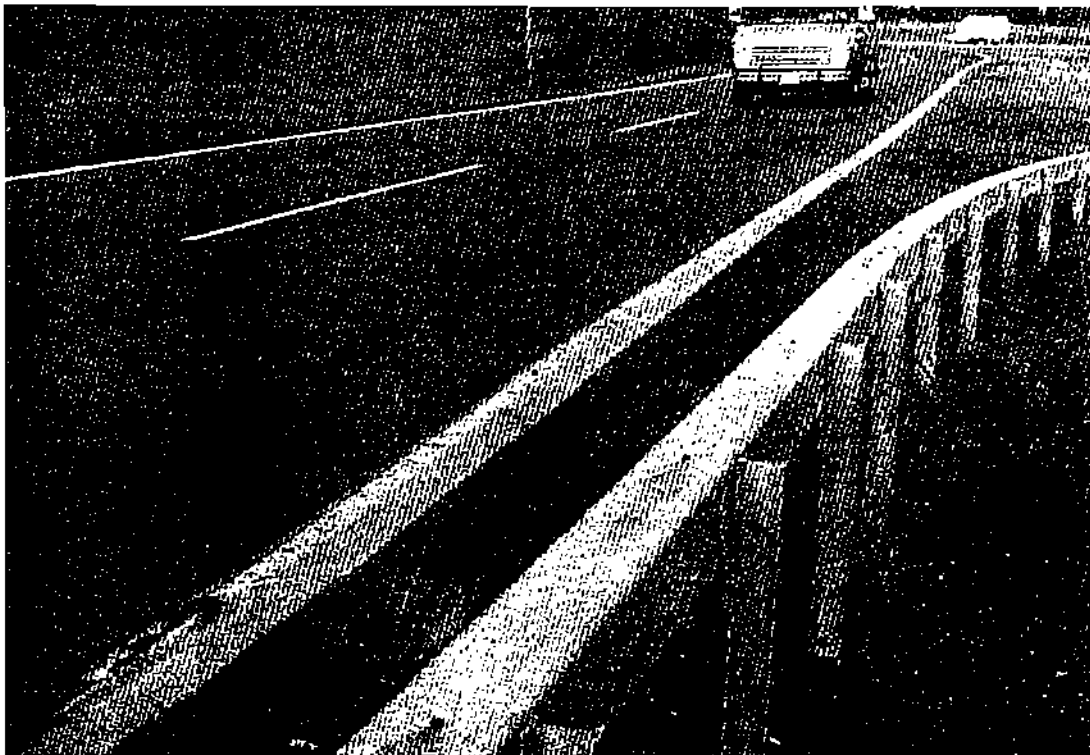


شکل ۵ نرده پایه ضعیف پهن.

۳.۲.۳ نرده قوطی شکل

این نوع نرده که نمونه آن را در شکل ۶ می بینید، از پروفیل قوطی شکل ساخته می شود. مقاومت نرده قوطی شکل در مقابل برخورد وسایل نقلیه به آن ناشی از دو عامل است: یکی انعطاف پذیری مجموعه، و دیگری مقاومت کششی نرده. طرح پایه ها به نحوی است که در برخورد وسایل نقلیه، پایه های واقع در نزدیکی محل ضربه شکسته شده یا از جا کنده می شود؛ و نرده زیر نیروی کششی قرار می گیرد. به این ترتیب، ضربه وارد شده به پایه های مجاور منتقل می شود.

به علت عرض کم، کار آبی نرده قوطی شکل نسبت به ارتفاع نرده حساس است. به این دلیل، این نوع نرده برای مواردی که سطح زمین ناهموار و نامنظم است؛ و یا در جلوی نرده جدول نصب می شود، مناسب نیست. بلندی بالای نرده از سطح زمین زیر آن ۶۸ ر، متر تعیین می شود. اگر فاصله پایه ها از هم ۴۰ متر باشد، حداکثر عقب زدگی حدود ۱۵ متر است. با کم کردن فاصله پایه ها از هم می توان مقدار عقب زدگی را کم کرد.



شکل ۶ نرده قوطی شکل.

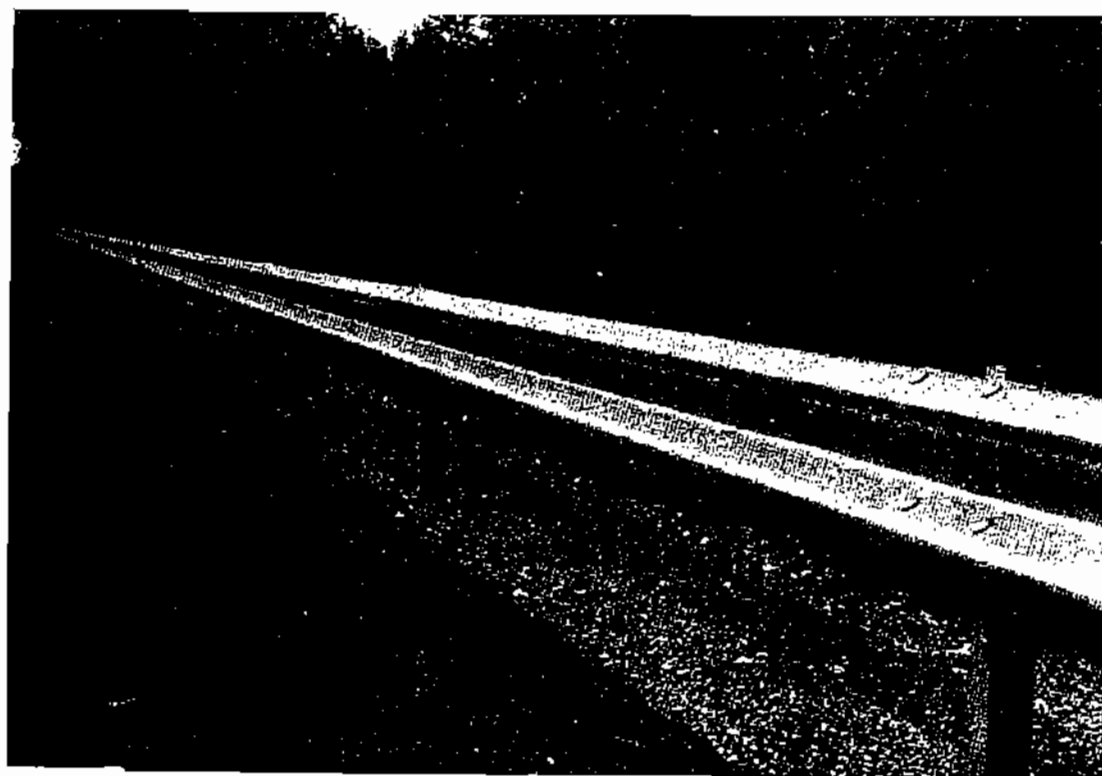
۴.۲.۳ نرده پایه قوی معمولی

نمونه‌های نرده پایه قوی را در شکل‌های ۷ و ۸ می‌بینید. سازه نرده پایه قوی با نرده پایه ضعیف دو تفاوت اصلی دارد:

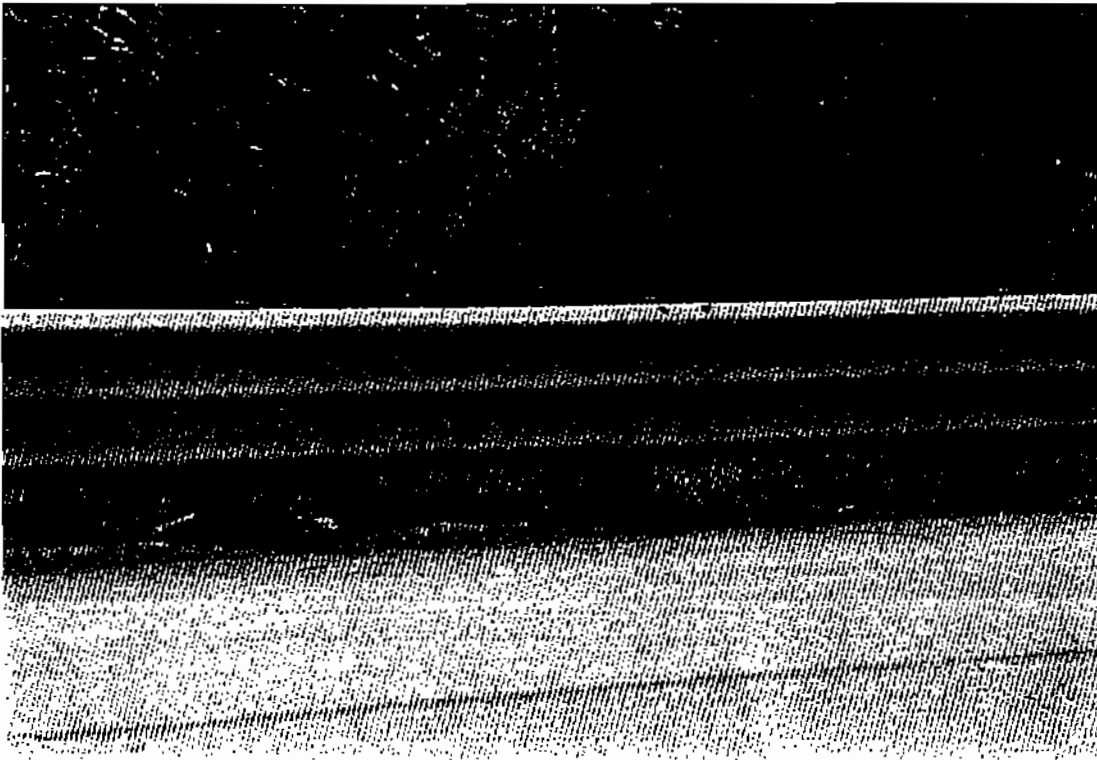
– پایه‌ها قویتر است.

– بین نرده و پایه قطعه واسطه‌ای، از جنس و پروفیل مقطع پایه، کار می‌گذارند.

در این نوع، علاوه بر نرده، پایه‌ها نیز در مقابل ضربه تصادف مقاومت می‌کنند، و با تغییر مکان دادن و خم شدن عکس‌العمل نشان می‌دهند. به علاوه، هنگام تصادف، وجود قطعه واسطه باعث می‌شود که ارتفاع مؤثر نرده در حالت خمیدگی پایه هم حفظ شود. به این ترتیب، احتمال پرت شدن وسایل نقلیه از روی نرده کاهش می‌یابد. برای قویتر کردن نرده و مقاوم ساختن آن در مقابل برخورد وسایل نقلیه سنگین، می‌توان دو نرده را روی هم نصب کرد، و به این ترتیب، مقاومت کششی نرده را افزایش داد.



شکل ۷ نرده پایه قوی معمولی.



شکل ۸ نرده پایه قوی پهن.

به علت وجود قطعه واسطه‌ای و متفاوت بودن طرز کار، نرده پایه قوی معمولی (شکل ۷) نسبت به ارتفاع شاسی انواع وسایل نقلیه و همچنین ناهمواری سطح زمین به حساسی نرده پایه ضعیف معمولی نیست. به علاوه، این نوع نرده در برخورد های عادی (یعنی، نه در سرعت های زیاد و یا برخورد وسایل نقلیه سنگین) قابل استفاده می ماند. اما، نرده های پایه ضعیف را در اغلب تصادفات باید فوراً مرمت کنند. اگر فاصله پایه ها از هم ۴۰ متر باشد، حداکثر میزان عقب زدگی حدود ۱۰ متر است. با کم کردن فاصله پایه ها می توان عقب زدگی را کم کرد.

۵.۲.۳ نرده پایه قوی پهن

نرده پایه قوی پهن (شکل ۸) از نرده پایه قوی معمولی مقاوم تر است؛ و می تواند از خروج وسایل نقلیه سنگین در سرعت های زیاد نیز جلوگیری کند. همچنین، عرض زیاد باعث می شود که کار آیی این نوع نرده نسبت به ارتفاع شاسی وسایل نقلیه مختلف حساس نباشد. ولی، کار آیی بهتر در وضعیتی به دست می آید که لبه فوقانی نرده از سطح زمین واقع در

جلوی آن ۸۶ ر۰ متر بلندتر باشد.

هزینه نگهداری و مرمت نرده پایه قوی پهن کم است. زیرا، اگر زاویه برخورد کم باشد، نرده آسیب زیادی نمی بیند. اگر زاویه برخورد زیاد باشد، نرده معمولاً قابل استفاده باقی می ماند.

اخیراً، توانسته اند با اصلاحات جزئی، مقاومت نرده های پایه قوی پهن را برای ایمنی بهتر وسایل نقلیه سنگین افزایش دهند. نوع اصلاح شده که نمونه آن را در شکل ۹ می بینید؛ مخصوصاً مناسب در راههایی است که حجم ترافیک وسایل نقلیه سنگین آنها زیاد است.

در نمونه نشان داده شده در شکل ۹، قسمت پایین قطعه واسطه را فارسی کرده اند؛ تا هنگام تصادف، قسمت پایین نرده و قطعه واسطه، هر دو، به سمت داخل جاده خم شوند. به این ترتیب، با وجود خم شدن پایه ها به طرف خارج جاده، نمای نرده ارتفاع خود را حفظ می کند، و در حالتی نزدیک به صفحه قائم باقی می ماند. این نوع نرده به خوبی در مقابل برخورد وسایل نقلیه سنگین در سرعت های زیاد مقاومت کرده است.



شکل ۹ نرده پایه قوی پهن اصلاح شده

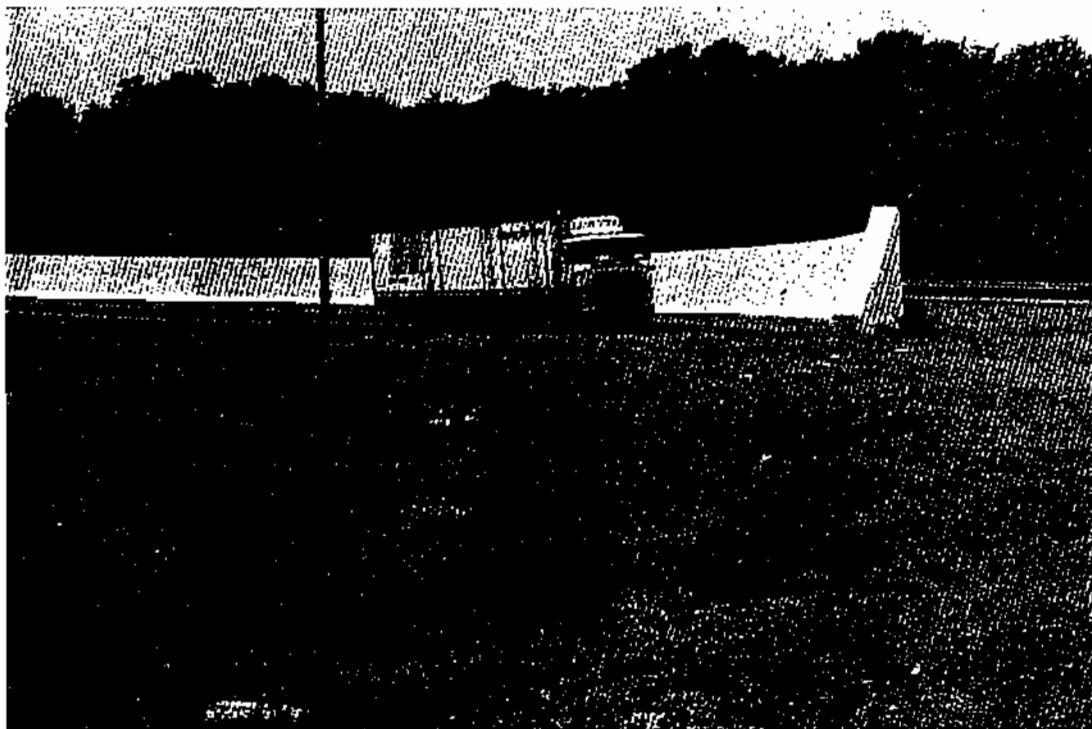
۶.۲.۳ دیواره حافظ جانبی

دیواره حافظ دیوار بتنی کوتاهی است که نمای سمت ترافیک آن شیب‌دار و به نحوی است که اگر وسایل نقلیه با زاویه کم به آن برخورد کنند، با حفظ تعادل، به مسیر حرکت خود باز می‌گردند. کاربردهای اولیه دیواره حافظ در میانه راهها بود. ولی، مزیت‌های فراوان این حافظ طولی باعث شد که تدریجاً از آن به عنوان حافظ‌های جانبی نیز استفاده کنند (شکل‌های ۱۰ و ۱۱). برای اطلاعات بیشتر در مورد دیواره حافظ به بند ۴.۲.۳.۴ رجوع کنید.

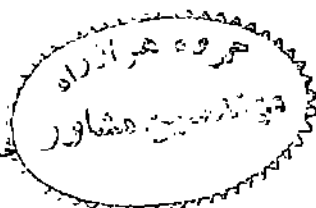
ارتفاع استاندارد دیواره‌های حافظ معمولی ۸۰ سانتیمتر است (شکل ۱۲). اما باید دانست که این ارتفاع برای جلوگیری از خروج وسایل نقلیه سنگین، در سرعت‌های زیاد کافی نیست. در این موارد، برای تأمین ایمنی بیشتر، ارتفاع آن را زیادتر می‌گیرند (شکل ۱۳).

۷.۲.۳ دستک سنگ و بتن

دستک سنگ و بتن دیواره‌ای است که بدنه آن راه از نظر استحکام، از بتن؛ و نمای آن راه از نظر زیبایی، از سنگ می‌سازند. مشخصات اجزای این نوع دستک در پیوست داده شده است. از این نوع دستک در مواردی استفاده می‌شود که نرده فلزی و دیواره بتنی از نظر زیبایی



شکل ۱۰ دیواره بتنی با ارتفاع بلندتر از اندازه‌های استاندارد.



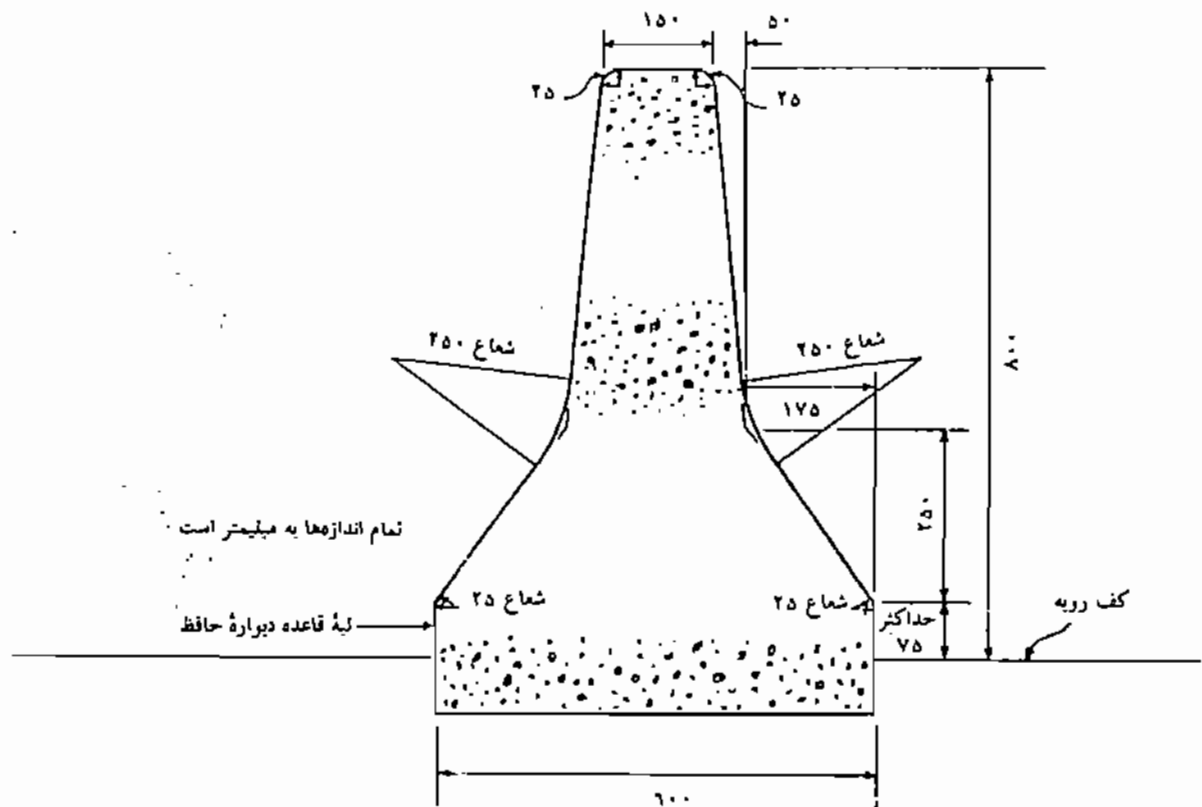
شکل ۱۱ افزایش ارتفاع دیواره حافظ یا نصب نرده

بصری محیط با بناها و محیط اطراف هماهنگی و تناسب ندارد.

۳.۳ مشخصات سازه‌ای و ایمنی قسمت ابتدایی حافظهای جانبی

قسمت ابتدایی، قسمتی است واقع در ابتدای حافظ که آن را از نظر برخورد وسایل نقلیه ایمن‌سازی می‌کنند. اگر سرِ رو به ترافیک نرده‌ها و یا دیواره حافظ ایمن نشود، برای وسایل نقلیه و سرنشینان آنها نقطه بسیار خطر آفرینی خواهد بود. متأسفانه، به ایمن‌سازی سر حافظهای طولی عموماً توجه نمی‌شود. به این علت، این تجهیزات در موارد بسیار به جای بهبودبخشیدن، وضعیت بدتری از نظر ایمنی ایجاد می‌کنند. اگر ابتدای حافظ طولی در داخل عرض ایمنی ترافیک مقابل آن واقع است، باید آن را چنان طراحی کنند، که وسایل نقلیه در صورت برخورد به آن شکاف نخورند، از روی آن به خارج جاده پرتاب نشوند، و در برگشت به داخل جاده واژگون نگردند.

ایمن‌سازی قسمت ابتدایی به چهار طریق انجام می‌شود:



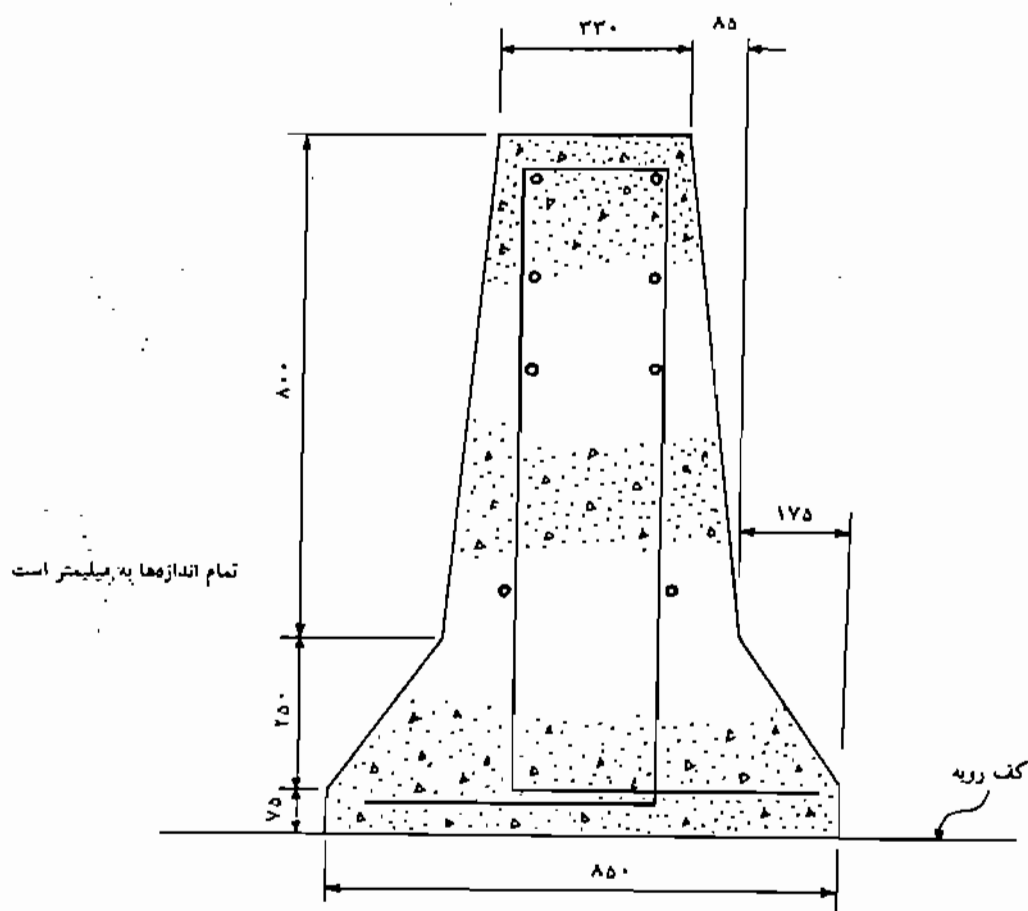
شکل ۱۲ مشخصات هندسی دیواره حفاظ استاندارد معمولی.

- عقب بردن ابتدای حفاظ، به نحوی که خارج از عرض ایمنی قرار گیرد.
- عقب بردن و مدفون کردن ابتدای حفاظ در زمین یا در شیروانی خاکبرداری.
- نصب قسمت ابتدایی شکستنی.
- نصب ضربه گیر در ابتدای حفاظ.

در اینجا، به تشریح ایمن سازی قسمت ابتدایی نرده‌های حفاظ اکتفا می‌شود برای شیوه‌های ایمن سازی دیواره حفاظ به بند ۳.۳.۴ رجوع کنید.

۱.۳.۳ قراردادن ابتدای حفاظ دورتر از عرض ایمنی

اگر ابتدای حفاظ را دورتر از عرض ایمنی قرار دهند، احتمال برخورد وسایل نقلیه به آن کم می‌شود، و ایمن سازی آن ضروری نیست. در عقب بردن ابتدای حفاظ باید نسبت انحراف تعیین شده در جدول ۳ را رعایت کنند.



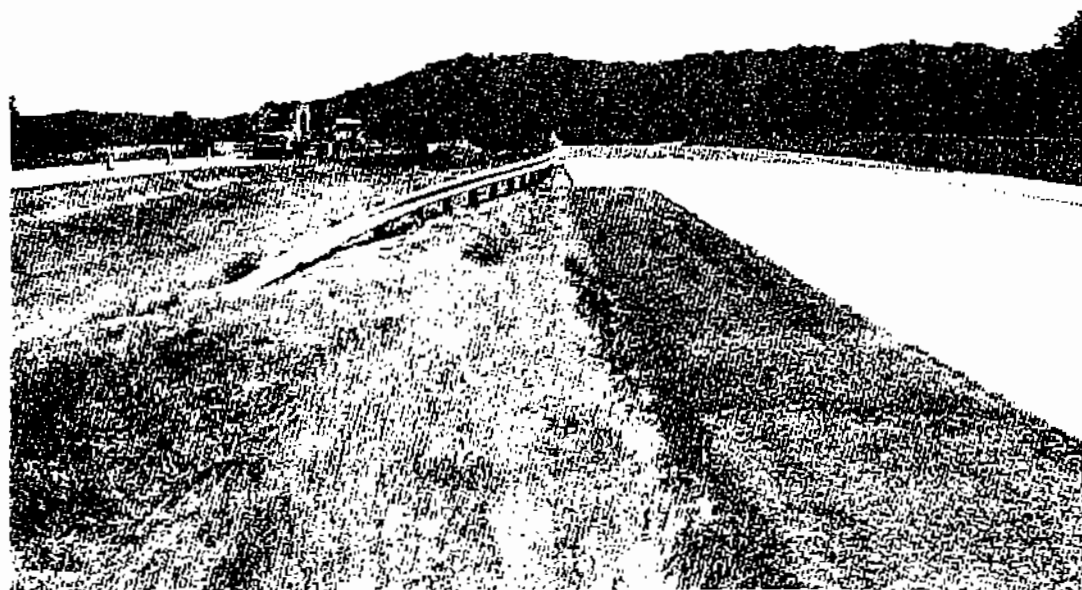
شکل ۱۳ مشخصات هندسی دیواره حافظ استاندارد بلند.

۲.۳.۳ عقب بردن و مدفون کردن

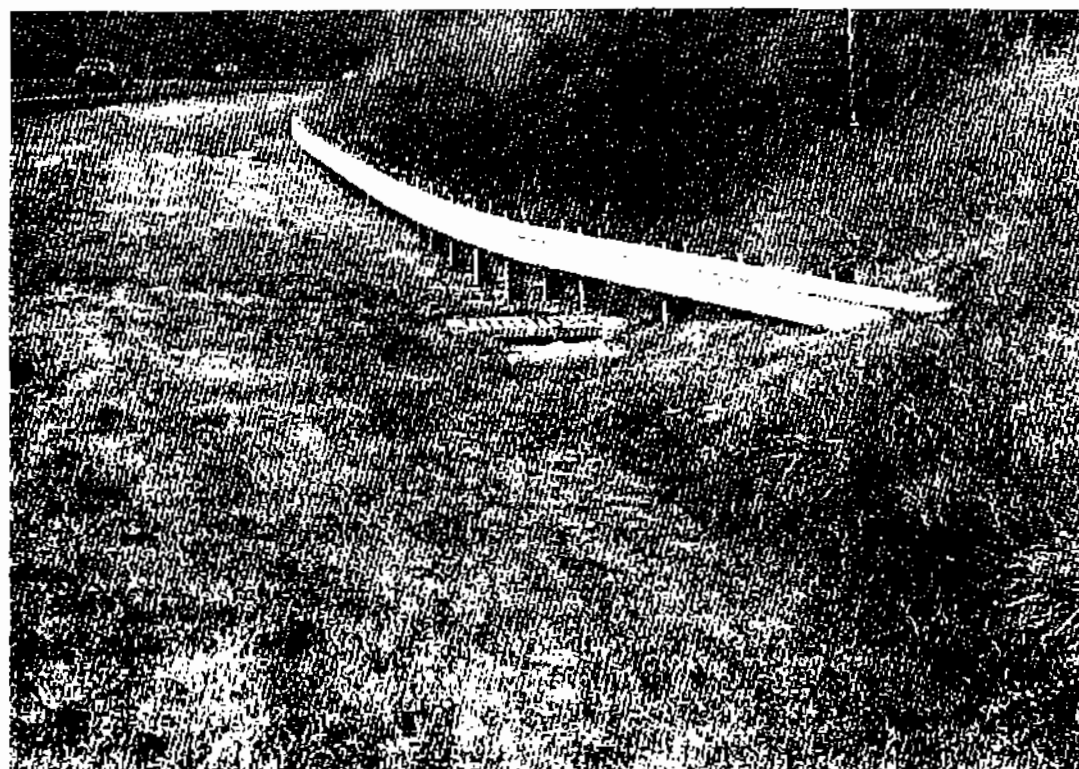
نمونه‌های این شیوه راه، که ساده‌ترین و قدیمی‌ترین طرز ایمن‌سازی قسمت ابتدایی است، در شکل‌های ۱۴ و ۱۵ می‌بینید. در نمونه شکل ۱۴ ابتدای نرده را در داخل زمین، و در نمونه شکل ۱۵ در داخل شیروانی خاکبرداری مدفون کرده‌اند.

برای مدفون کردن در داخل زمین، ارتفاع نرده باید در طول حداقل ۸ متر سرشکن شود. ولی برای مدفون کردن در داخل خاکبرداری، ارتفاع معمول نرده را باید حفظ کنند. در هر دو مورد، سر نرده باید حداقل ۱۲۵ متر، نسبت به بقیه آن، عقب‌نشینی کند. میزان انحراف نرده، نسبت به امتداد راه، از ارقام تعیین شده در جدول ۳ نباید بیشتر باشد.

عیب اصلی مدفون کردن در داخل زمین این است که گاهی وسایل نقلیه در برخورد به



شکل ۱۴ عقب‌بردن و مدفون کردن قسمت ابتدایی در زمین.



شکل ۱۵ عقب‌بردن و مدفون کردن قسمت ابتدایی در شیروانی خاکبرداری.

جدول ۳ میزان انحراف مناسب، برای حافظهای طولی.

فاصله حافظ تا لبه سواره رو از d بیشتر است	فاصله حافظ تا لبه سواره رو برابر d یا از آن کمتر است		d (متر)	سرعت طرح (کیلومتر در ساعت)
	دیواره	نرده		
۷:۱	۸:۱	۱۲:۱	۱۰	۵۰
۹:۱	۱۰:۱	۱۵:۱	۱۲.۵	۶۰
۱۰:۱	۱۲:۱	۱۸:۱	۱۵	۷۰
۱۱:۱	۱۴:۱	۲۰:۱	۲۰	۸۰
۱۲:۱	۱۶:۱	۲۲:۱	۲۲.۵	۹۰
۱۴:۱	۱۸:۱	۲۶:۱	۲۵	۱۰۰

قسمتهایی که ارتفاع آنها از ارتفاع استاندارد کمتر است، روی نرده سوار می‌شوند و نرده آنها را به طرف محل خطر اصلی می‌کشاند. به این دلیل، امروز از روش مدفون کردن کمتر استفاده می‌کنند با وجود این، از نظر ایمنی، مدفون کردن بهتر از آزاد گذاشتن سر نرده در داخل عرض ایمنی است.

روش مدفون کردن در داخل شیروانی خاکبرداری عموماً روش مناسبی است. هر جا که چنین شیوه‌ای امکانپذیر است، باید از آن استفاده کنند.

۳.۳.۳ قسمت ابتدایی شکستی

عملی‌ترین روش برای ایمن‌سازی قسمت ابتدایی نرده‌های حافظ شکستی ساختن آن است. نمونه قسمت ابتدایی شکستنی را در شکل ۱۶ می‌بینید. قسمت ابتدایی شکستنی چنان طراحی می‌شود که هنگام تصادف، وسایل نقلیه شکاف نمی‌خورند، و واژگون نمی‌شوند. برای این منظور، آن را طوری می‌سازند که به محض برخورد وسایل نقلیه به آن، قسمت ابتدایی به طرف خارج راه شکسته می‌شود، و از سر راه وسیله تصادفی کنار می‌کشد.

ساختمان قسمت ابتدایی شکستی به این نحو است که پایه‌های اول و دوم را ضعیف و شکستی می‌سازند. این پایه‌ها را معمولاً چوبی می‌گیرند و برای ایجاد نقطه ضعیف، پایه‌های چوبی را در نزدیکی سطح زمین سوراخ می‌کنند. تسمه گالوانیزه‌ای هم عرض نرده، دور پایه اول نصب می‌کنند، تا از برخورد مستقیم وسیله نقلیه به پایه جلوگیری کند. پایه اول و نرده را توسط میلگردی که دو سر آن پیچی است، به یکدیگر مهار می‌کنند، تا پایه اول در تصادف نرده را همراه خود به طرف خارج جاده بکشد (شکل ۱۶).





شکل ۱۶ قسمت ابتدایی شکستی.

طرز عقب‌نشینی قسمت ابتدایی شکستی نهایت اهمیت را دارد. بهتر است محل پایه اول آن ۱٫۲۵ متر عقب‌تر از نمای قسمتهای عادی نرده باشد. میزان انحراف نسبت به امتداد راه نباید از نسبتهای تعیین شده در جدول ۳ بیشتر باشد. تجربه نشان داده که بهتر است عقب‌نشینی به صورت یک سهمی و مطابق شکل ۱۷ صورت گیرد.

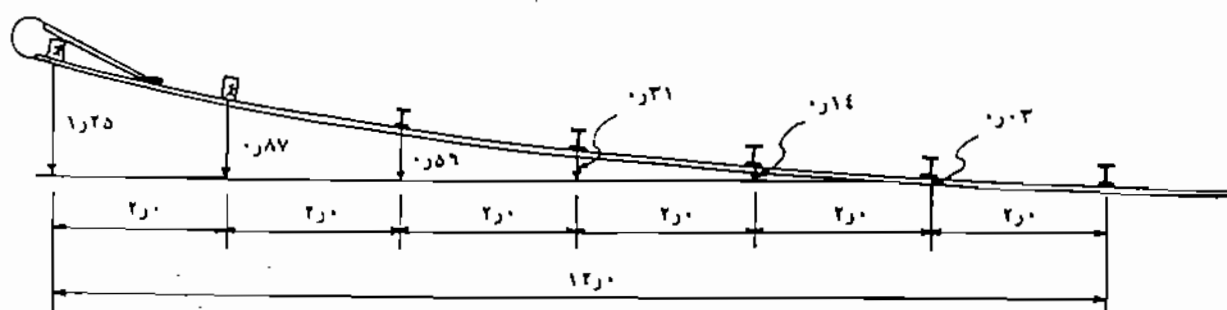
۴.۳.۳ نصب ضربه گیر

برای مشخصات ضربه گیرها به فصل ۵ رجوع کنید.

۴.۳ قسمت تبدیلی

برای اتصال نرده حافظ به جان‌پناه پلها، دیواره‌های حافظ، و انواع دستکها باید بین نرده حافظ و سایر حافظها، یک قسمت تبدیلی در نظر بگیرند.

طراح باید قسمت تبدیلی را با تمام جزئیات طرح کند و در طرح خود استحکام قسمت تبدیلی و ایمنی مجموعه را در نظر بگیرد. برای این کار توجه به عوامل زیر ضروری است:



همه اندازه‌ها به متر است

شکل ۱۷ عقب‌نشینی سهمی شکل قسمت ابتدایی.

– نرده باید کاملاً به قسمت بتنی محکم شود تا در تصادف کنده نشود. سیستم اتصال باید دقیقاً طراحی شود.

– محل اتصال نباید نقطه خطر آفرینی باشد.

– نرده را باید در قسمت تبدیلی تقویت کنند. تقویت کردن قسمت تبدیلی بهتر است تدریجی و به نحوی باشد که بیشترین تقویت در نزدیکی دیواره انجام گیرد. تقویت کردن به این شیوه‌ها انجام می‌شود:

- کم کردن فاصله پایه‌ها از هم
- دوتایی کردن نرده با روی هم گذاشتن آنها در محل تبدیل
- نصب نرده اضافی در زیر نرده اصلی

– طول قسمت تبدیلی را باید ۱۰ تا ۱۲ برابر مقدار عقب‌زدگی پیش‌بینی شده برای نرده در نظر بگیرند. مثلاً اگر مقدار عقب‌زدگی در قسمت‌های عادی نرده ۱٫۵ متر است، طول قسمت تبدیلی را باید حدود ۱۵ تا ۱۸ متر بگیرند.

– شیب زمین در محل قسمت تبدیلی نباید از ۱۰ درصد بیشتر باشد. در این محل، نباید در جلوی نرده جدول قرار دهند. در راه‌های موجود، اگر بخواهند نرده نصب کنند، باید وضعیت جدول‌های موجود را در محل قسمت تبدیلی بررسی کنند؛ تا اگر با توجه به بند ۱۰۲-۶-۳ به اصلاح نیاز دارد، اصلاح آن طراحی شود.

شکلهای ۱۸ و ۱۹ نمونه‌هایی از قسمتهای تبدیلی را نشان می‌دهد.

۵.۳ انتخاب نوع حافظ

به طور عمومی می‌توان گفت که دیواره حافظ به شرح زیر برتری دارد:

- عرض کمتری می‌گیرد.
- نگهداری و مرمت آن آسانتر است.
- پس از تصادف معمولاً نیاز به تعمیر ندارد.
- حافظ مطمئن‌تری است.

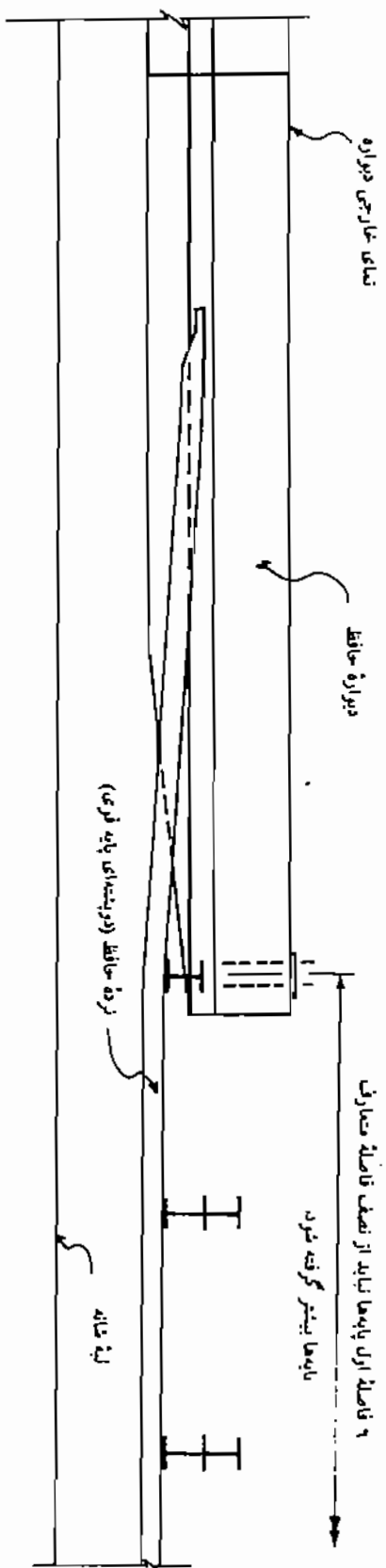
اما، طراح باید نوع حافظ را براساس شرایط مشخص هر طرح، بررسی و انتخاب کند. جدول ۴ به او کمک می‌کند تا در بررسی خود همه عوامل مؤثر را در نظر بگیرد.

۶.۳ طراحی نصب حافظها

پس از انتخاب نوع حافظ، باید با استفاده از بررسیهای محلی، و رعایت ضوابطی که در این

جدول ۴ عوامل مؤثر در انتخاب نوع حافظ.

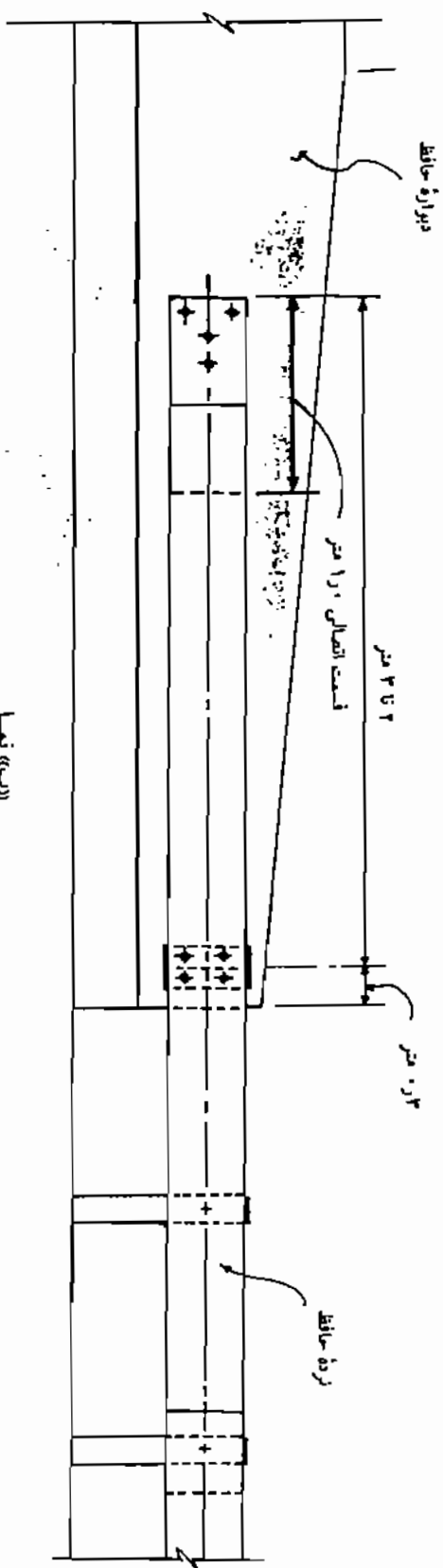
معیار	توضیح
۱. اثربخشی	حافظ باید بتواند از خروج وسیله نقلیه جلوگیری کند و آن را به داخل جاده برگرداند
۲. تغییر شکل	حداکثر تغییر شکل حافظ در هنگام برخورد نباید بیشتر از فاصله موجود بین مانع و نرده باشد
۳. وضعیت محل	به علت فاصله مانع خطر آفرین از لبه سواره و ممکن است حافظ لازم نباشد شیب عرضی محل حافظ ممکن است در انتخاب نوع آن تأثیر بگذارد.
۴. انتها و اتصال	طرز بی‌خطر کردن انتهای حافظ و همچنین اتصال انواع مختلف حافظها به یکدیگر (نرده به دیواره یا دستک پل) ممکن است در انتخاب نوع حافظ تأثیر بگذارد.
۵. هزینه	هزینه ساخت و نگهداری را باید با هم در نظر گرفت.
۶. اجرا	عملی بودن ساخت و نصب حافظ را باید در نظر گرفت.
۷. مرمت و نگهداری	حافظهای نرم و نیمه‌سخت بعد از برخورد به توجه و تعمیر بیشتری نیاز دارند تا حافظهای سخت (دیواره و دستک).
۸. طرح ساده	ساده بودن طرح و ساخت و نصب، قیمت تمام شده حافظ را کم و ساخت و تعمیر آن را آسان می‌کند
۹. زیبایی بصری	زیبایی بصری عامل مهمی در انتخاب نوع حافظ، مخصوصاً در راههای شهری، است.
۱۰. تجارب محلی	تجربه‌های محل را در ساخت و تعمیر و نگهداری سیستمهای مختلف باید در نظر گرفت. در مناطق پر برف، وضعیت جمع‌شدن برف و طرز برف‌روبی را باید در نظر بگیرند



«الف» پلان



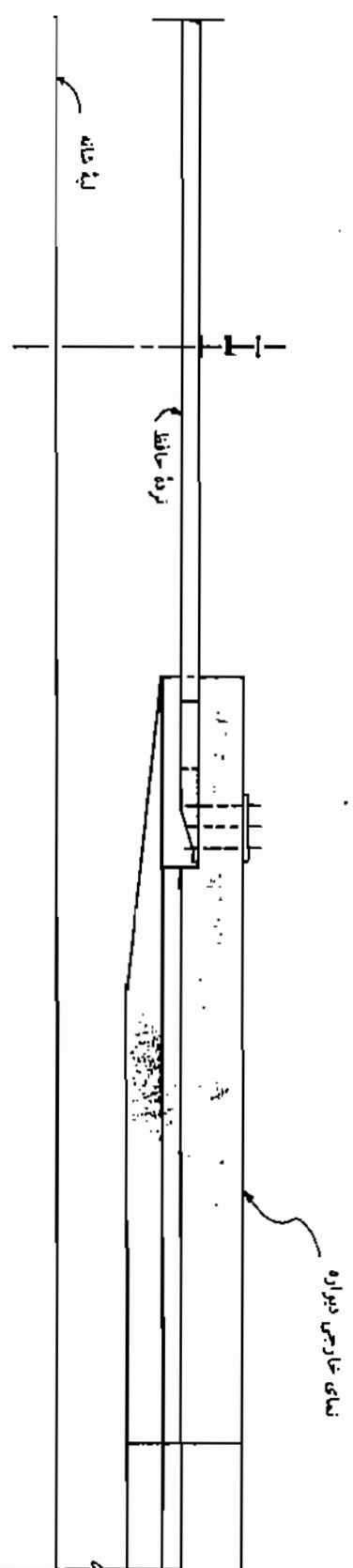
جهت ترافیک



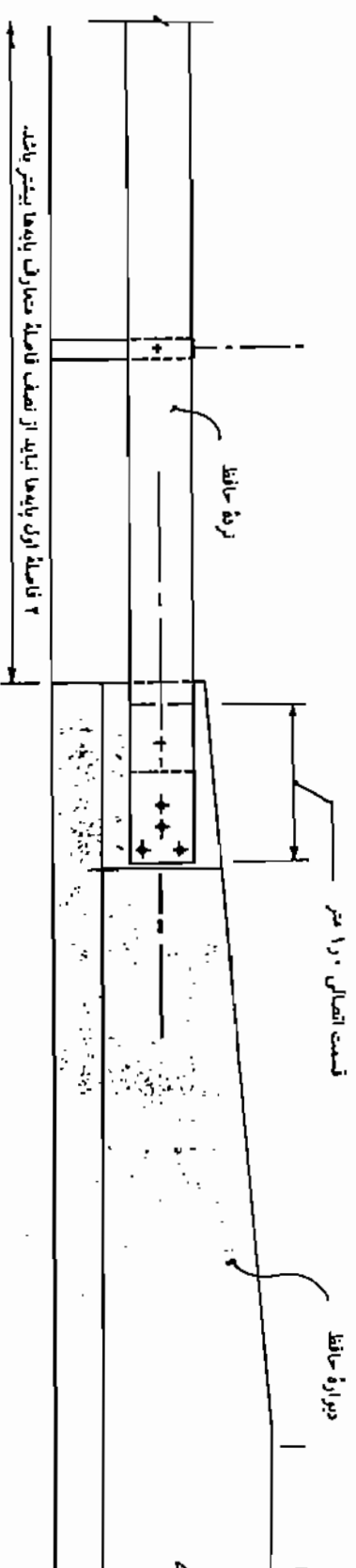
«ب» نصاب

شکل ۱۸ قسمت تبدیلی برای اتصال زرد حافظ به دیواره حافظ (رو به ترافیک)

هر وه هر از راه
مهندسين مشاور



جهت ترافیکی



شکل ۱۹ قسمت تبدیلی برای تبدیل دیواره حفاظ به زرد حفاظ (پست به ترافیک)

قسمت داده می‌شود نصب آن را طراحی کنند. جزئیات کامل نصب را باید در روی نقشه‌های اجرایی نشان دهند. متأسفانه، به علت عدم طراحی، یا طرح ناصحیح، بسیاری از حافظه‌هایی که نصب می‌شود، کار آیی ندارد؛ و در موارد بسیار، با وجود صرف هزینه‌های زیاد، این تجهیزات کمکی به ایمنی راه نمی‌کنند.

عوامل اصلی مؤثر در نصب حافظها به شرح زیر است:

– فاصله جانبی

– وضعیت زمین

– میزان انحراف

– طول لازم

۱.۶.۳ فاصله جانبی

به عنوان یک قاعده کلی، تا آنجا که بشود، باید حافظ را دورتر از لبه جاده نصب کنند. هر چه حافظ دورتر باشد، احتمال بیشتری می‌رود که وسیله نقلیه بتواند، قبل از برخورد به حافظ، کنترل مجدد خود را به دست آورد.

باید سعی کنند که فاصله حافظ تا لبه سواره‌رو بیشتر از ارقامی باشد که در جدول ۵ برای سرعت‌های طرح مختلف تعیین شده است. فاصله‌های کمتر از ارقام تعیین شده، باعث می‌شود که رانندگان از حافظ فاصله بگیرند، و یا خط خود را عوض کنند. اگر طول حافظ زیاد باشد، از این نظر تأثیر قابل ملاحظه‌ای نخواهد داشت. زیرا، رانندگان وسایل نقلیه به حضور آن عادت می‌کنند و از آن فاصله نمی‌گیرند. بنابراین، تا آنجا که بشود، شروع حافظ را نسبت به لبه سواره‌رو دورتر از حداقل‌های تعیین شده در جدول ۵ قرار دهند. اگر برای تأمین این موضوع، انحراف دادن ابتدای حافظ ضروری است، میزان انحراف نباید از نسبت‌های تعیین شده در جدول ۳ بیشتر باشد.

اگر طول حافظ زیاد است، جز در ابتدای آن، بهتر است که فاصله حافظ تا لبه سواره‌رو را تغییر ندهند. یکنواخت بودن این فاصله به آرامش رانندگی کمک می‌کند. رعایت این ضابطه در مورد حافظه‌هایی که به صورت منقطع برای ایمن‌سازی عوامل خطر آفرین مجزا به کار می‌رود، ضروری نیست.

جدول ۵ فاصله تأثیر حافظ طولی در مسیر حرکت وسایل نقلیه.

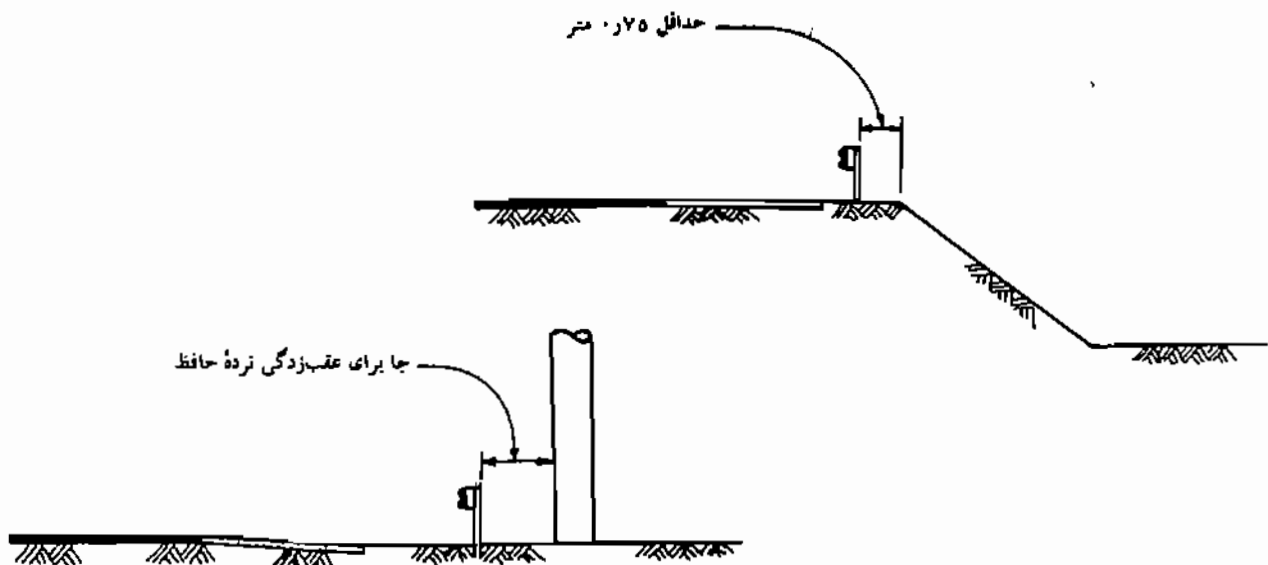
سرعت طرح (کیلومتر در ساعت)	۵۰	۶۰	۷۰	۸۰	۹۰	۱۰۰
d^0 (متر)	۱۰۰	۱۲۵	۱۵۰	۲۰۰	۲۲۵	۲۵۰

ه اگر حافظهای طولی نزدیکتر از فاصله d به لبه سواره رو است، رانندگان وسایل نقلیه به علت وجود آنها از لبه سواره رو فاصله می گیرند.

برای تعیین محل نصب حافظهای طولی در نیمرخهای عرضی، به فصلهای ۱۰ و ۱۱ بخش ۳، «اجزای نیمرخهای عرضی» رجوع کنید.

اگر موانع خطر آفرین در پشت حافظ واقع است، باید بین مجموعه حافظ و سطح طرف راه مانع فاصله ای که برای عقب زدن حافظ در هنگام تصادف کافی است، در نظر بگیرند (شکل ۲۰).

برای تعیین مقدار عقب زدگی، طراح باید با توجه به نوع نرده و استفاده از ارقام مندرج در بند ۲.۳ استفاده کند. کلیه ارقامی که در مورد مقدار عقب زدگی نرده های حافظ در بند فوق داده شده، برای فاصله پایه ۴۰ متر است. با کاهش فاصله پایه ها، میزان عقب زدگی را می توان به همان نسبت کاهش داد. اگر در نظر گرفتن جای کافی برای عقب زدگی پیش بینی شده عملی نیست، باید نوع حافظ را عوض کنند، یا فاصله پایه ها را کاهش دهند. در هیچ حالتی فاصله بین نمای نرده حافظ و نمای طرف راه مانع خطر آفرین، نباید از ۱۲۵ متر کمتر باشد. این فاصله برای نرده های حافظ پایه قوی کافی است. اما، اگر نرده حافظ پایه ضعیف به کار می برند، فاصله پایه ها را باید مطابق دستور فوق کاهش دهند.



شکل ۲۰ فاصله بین جسم خطر آفرین و نرده حافظ.

اگر مانع خطر آفرین بالای شیروانی خاکریزی است، لازم نیست که بین این مانع و لبه خاکریزی فاصله‌ای به مقدار عقب‌زدگی در نظر بگیرند. در این موارد، فاصله کمتری کافی است که در شکل ۲۰ تعیین شده است. اگر نتوان فاصله تعیین شده در شکل فوق را رعایت کرد، عمق فرورفتگی پایه را در داخل خاکریزی باید مطابق ارقام تعیین شده در جدول ۶ بیشتر بگیرند.

در موارد زیر باید نرده‌های حافظ را با استفاده از دگمه‌های شبرنگ (چشم گربه‌ای) شب‌نما کنند:

- در قسمتهای قوسی

- قسمت ابتدایی در صورتی که این قسمت در داخل عرض ایمنی واقع است.

علاوه بر دو مورد فوق، شب‌نما کردن در موارد زیر نیز توصیه می‌شود:

- اگر نرده از نوع پایه ضعیف یا خلاف استاندارد بوده، و در داخل عرض ایمنی واقع است.

- اگر فاصله نمای نرده تا لبه سواره‌رو از ۰٫۵ متر کمتر است.

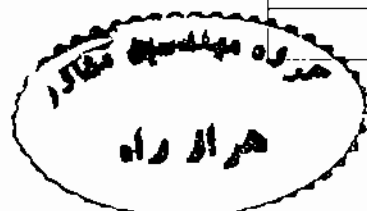
برای جزئیات بیشتر در مورد فاصله حافظها تا مانع، به فصلهای ۱۰ و ۱۱ بخش ۳، «اجزای نیم‌رخهای عرضی» رجوع کنید.

۲.۶.۳ وضعیت زمین

پستی و بلندی و شیب زمین واقع در نزدیکی حافظ، در کارآیی آن تأثیر زیاد دارد. گاهی شیب زیاد زمین و وجود جدول، باعث می‌شود که در تصادفات، وسیله نقلیه از بالای حافظ پرت، و یا از زیر آن رد شود.

جدول ۶ افزایش عمق فرورفتگی پایه‌های نرده حافظ در خاکریزی.

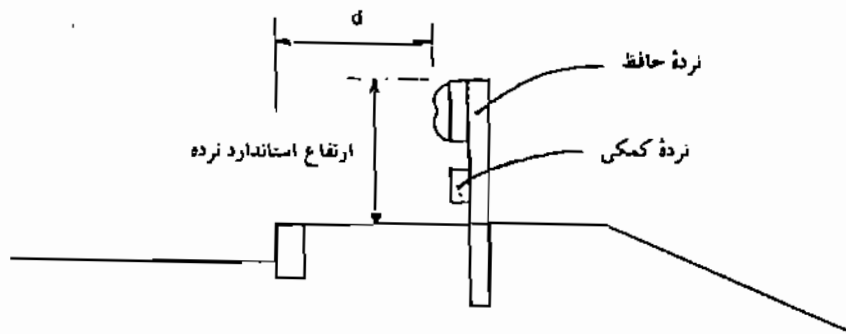
شیب شیروانی خاکریزی	اضافه طول پایه (متر)
۱ روی ۵ تا ۱ روی ۴	۰٫۵
۱ روی ۳ تا ۱ روی ۲	۰٫۷۵
تندتر از ۱ روی ۲	۱٫۲۵



جدول ۱.۲.۶.۳

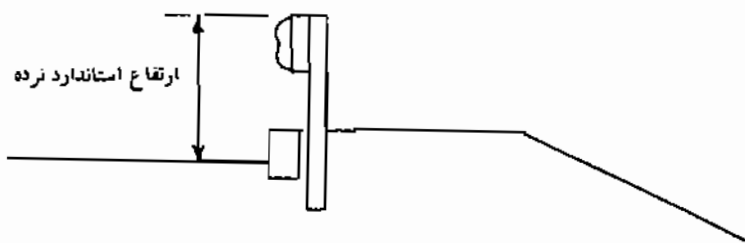
همراه بودن جدول و نرده حافظ، در راههایی که سرعت وسایل نقلیه زیاد است، مشکل ساز است. اگر وسایل نقلیه با سرعت زیاد، و با زاویه ای تند، به جدول برخورد کنند، چرخهای جلوی آنها بلند شده؛ در نتیجه، گاهی از روی نرده به بیرون پرتاب می شوند با استفاده از تجارب بین المللی در مورد نصب جدول در جلوی نرده حافظ، رهنمودهای زیر داده می شود (شکل ۲۱).

– اگر سرعت برخورد وسایل نقلیه به جدول، ۶۰ کیلومتر در ساعت یا کمتر است، احتمال پرتاب شدن وسیله نقلیه از روی نرده کم است. در این موارد رعایت ضابطه خاصی ضروری نیست.



حالت‌های «الف»، «ب» و «ج»

حالت «الف»:	$0.25 < d < 0.7$ متر،	نصب نرده کمکی ضروری است.
حالت «ب»:	$0.75 \leq d < 1.25$ متر،	در این وضعیت نرده حافظ عمل نمی کند و از ایجاد چنین حالتی باید جلوگیری کرد.
حالت «ج»:	$d \geq 1.25$ متر،	نصب نرده کمکی ضروری نیست.



حالت «د»

اگر نمای نرده از نمای جدول جلوتر، یا با آن در یک سطح قائم است؛ ارتفاع استاندارد نرده را باید از کف راه تعیین کنند در این صورت نصب نرده کمکی ضروری نیست.

شکل ۲۱ ضوابط نصب نرده همراه با جدول.

– اگر سرعت برخورد از ۶۰ کیلومتر در ساعت بیشتر است، مطابق ضوابط زیر عمل کنند:

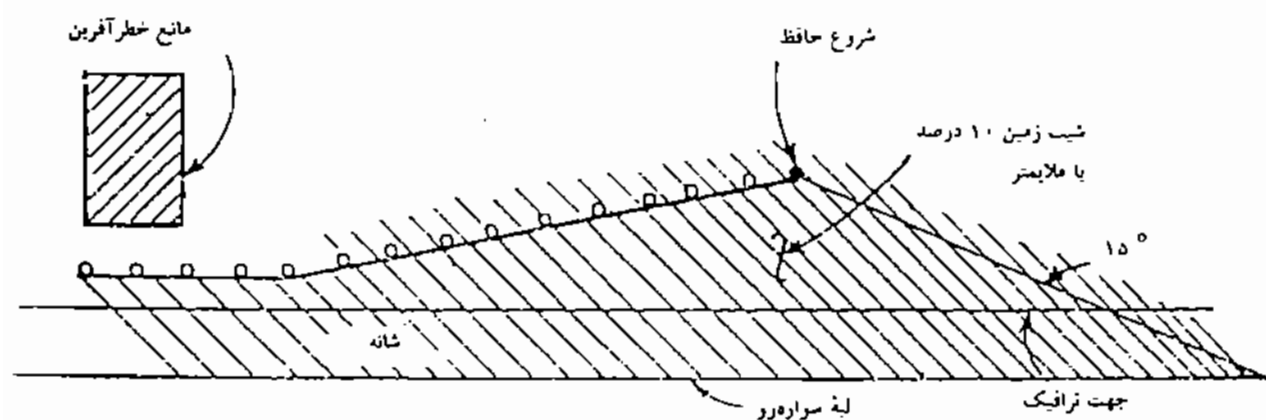
– اگر فاصله بین نمای جدول و نمای نرده از ۲۵ سانتیمتر کمتر است، احتمال پرتاب شدن وسیله نقلیه از روی نرده نمی‌رود، اما بلندی زیادتر از حد نرده نسبت به چرخهای وسیله نقلیه ممکن است سبب شود که سواریه‌های شاسی کوتاه از زیر آن رد شوند. در این موارد، باید از نرده‌های پهن استفاده کنند؛ و یا در زیر نرده معمولی یک ناودانی یا نرده اضافی نصب نمایند.

– اگر فاصله بین نمای جدول و نمای نرده بیشتر از ۲۵ سانتیمتر و کمتر از ۱۲۵ متر است، احتمال می‌رود که وسایل نقلیه از روی آن پرتاب شوند. نصب نرده در فاصله ۲۵ تا ۱۲۵ متری نمای جدول مجاز نیست.

– یک راه حل مناسب این است که نمای نرده را در سطح نمای جدول و یا جلوتر از آن قرار دهند. در این صورت، ارتفاع استاندارد نرده نسبت به کف راه تعیین می‌شود.

۲۰۲۰۶۰۳ شیب زمین

تجارب بین‌المللی نشان می‌دهد که کار آیی حافظه‌های طولی در شیبهای تندتر از ۱۰ درصد رضایت بخش نیست. قویاً توصیه می‌شود که از نصب حافظ در شیبهای تندتر از ۱۰ درصد خودداری کنند. طرز اعمال این توصیه در شکل ۲۲ تعیین شده است.



شکل ۲۲ محدوده‌ای که بهتر است شیب آن ۱۰ درصد یا کمتر باشد.

۳.۶.۳ میزان انحراف نسبت به امتداد راه

اگر حافظ طولی به موازات لبه سواره‌رو نباشد، می‌گویند نسبت به راه انحراف دارد. هر چه زاویه انحراف تندتر باشد، زاویه برخورد احتمالی وسایل نقلیه بیشتر است. همچنین، رانندگان وسایل نقلیه برای جلوگیری از برخورد به حافظ فرصت کمتری دارند. از این نظر، انحراف ملایمتر بهتر است. از طرف دیگر، هر چه انحراف ملایمتر باشد، طول حافظ بیشتر می‌شود. زیادی طول، علاوه بر زیاد کردن هزینه، احتمال برخورد وسایل نقلیه به حافظ را بیشتر می‌کند. بنابراین، طراح باید با توجه به عوامل بالا میزان انحراف نسبت به امتداد راه را تعیین کند. نسبت انحراف مناسب، مطابق ارقام تعیین شده در جدول ۳ توصیه می‌شود.

در جدول فوق، فاصله‌ای با علامت d ، برای سرعت‌های طرح مختلف تعیین شده است. جدول، نسبت انحراف مناسب را برای دو حالت به دست می‌دهد: یکی در حالتی که فاصله حافظ تا لبه سواره‌رو برابر یا کمتر از d ؛ و دیگری در حالتی که این فاصله بیشتر از d است. در حالت اول، حداکثر نسبت انحراف برای نرده و دیواره حافظ با هم برابر است. اما در حالت دوم، برای دیواره حافظ نسبت انحراف کمتری تعیین شده است.

۴.۶.۳ تعیین طول حافظ

۱.۴.۶.۳ اصول

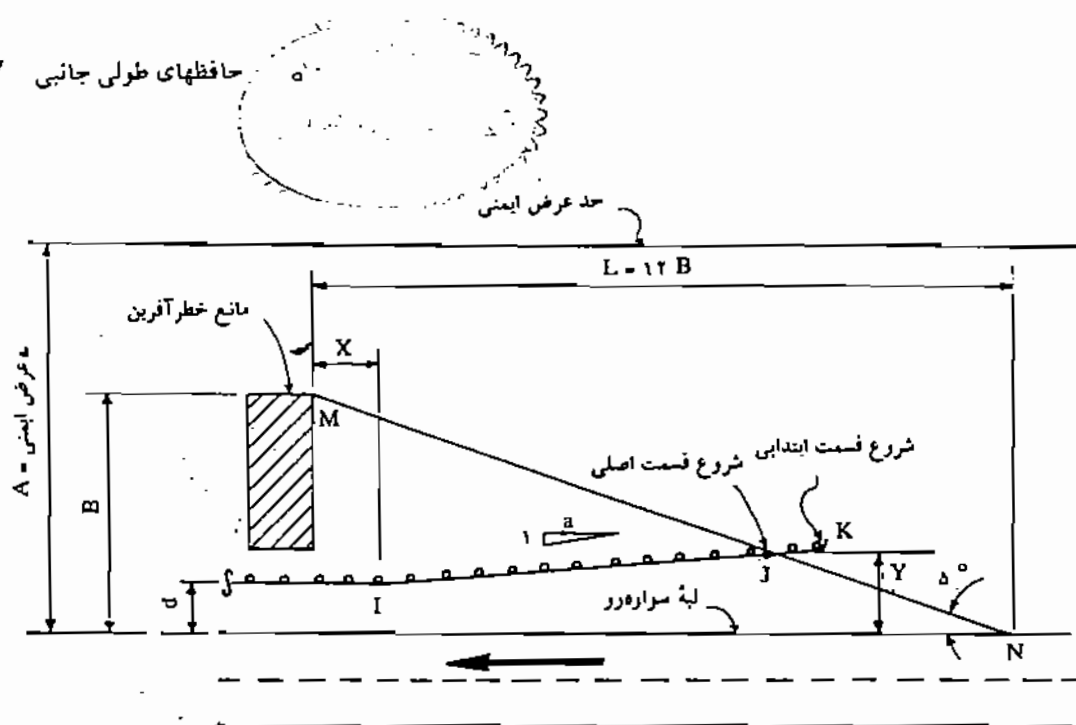
شکلهای ۲۳ و ۲۴ عوامل مؤثر در تعیین طول حافظ را نشان می‌دهد. این عوامل به شرح زیر است:

- عرض ایمنی که در شکل با حرف A نشان داده شده، و براساس سرعت طرح از جدول ۱ به دست می‌آید.

- فاصله دورترین نقطه مانع خطر آفرین تا لبه سواره‌رو، که در شکل با حرف B نشان داده شده است.

- نسبت انحراف حافظ نسبت به امتداد راه، که باید در حدود ارقام تعیین شده در جدول ۳ باشد.

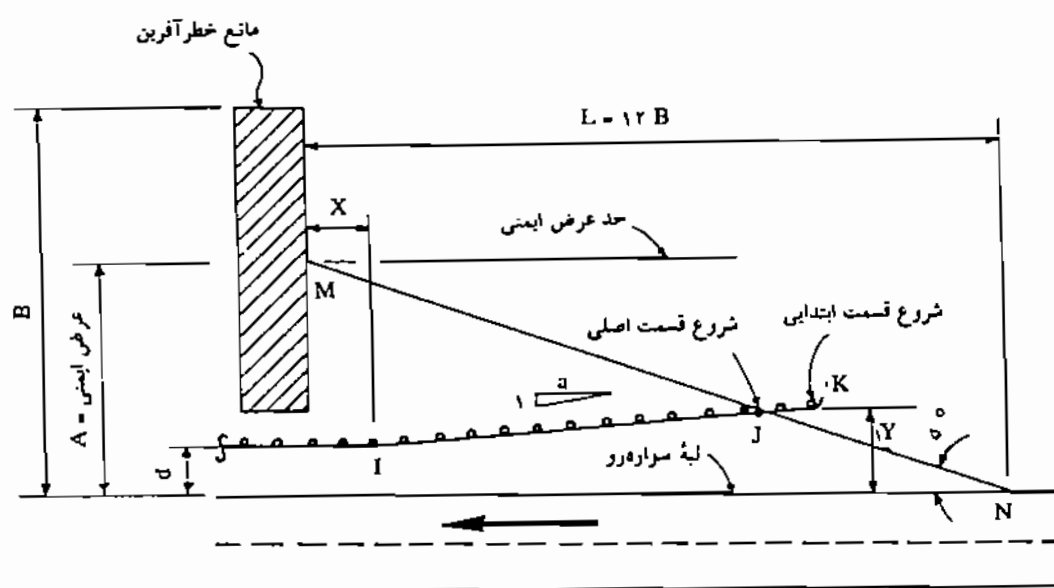
- فاصله شروع جسم مانع تا نقطه شروع انحراف حافظ، که در شکل با حرف X



شکل ۲۳ تعیین طول حافظ در حالتی که مانع خطر آفرین کاملاً در داخل عرض ایمنی است.

نشان داده شده است. انحراف نرده حافظ باید حداقل دو پایه قبل از محل مانع شروع شود. در دیواره‌های حافظ، فاصله X نباید از ۲۰ متر کمتر باشد.

فاصله نمای حافظ تا لبه سواره‌رو، که در شکل با حرف d نشان داده شده است. استانداردهای حداقل برای فاصله d در فصل‌های ۱۰ و ۱۱ بخش ۳، «اجزای نیم‌رخهای عرضی» برای انواع راه‌ها و انواع حافظها تعیین شده است.



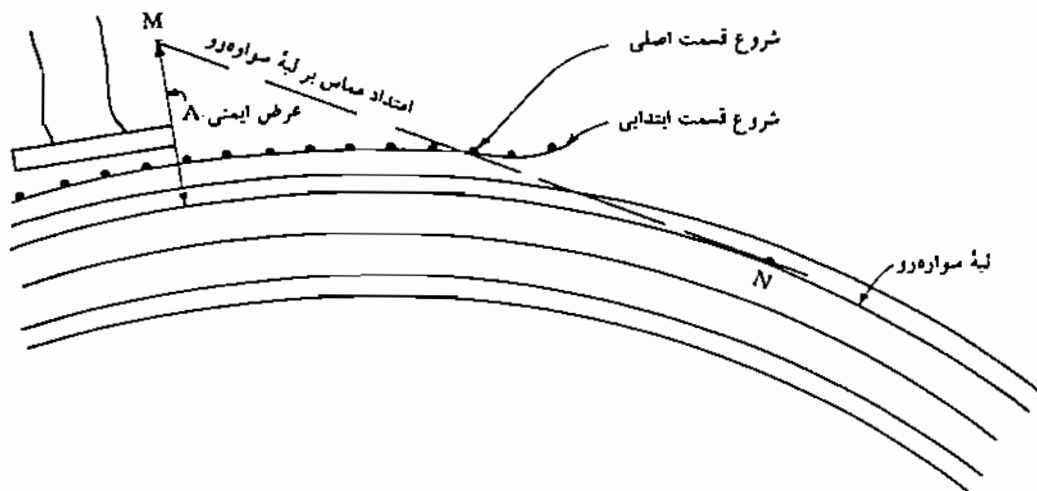
شکل ۲۴ تعیین طول حافظ طولی در حالتی که فقط قسمتی از مانع خطر آفرین در داخل عرض ایمنی است.

– فاصله نقطه شروع حافظ تا لبه سواره‌رو، که در شکل با حرف Y نشان داده شده است. چون نقطه شروع حافظ باید حداقل به مقدار ۱٫۲۵ متر نسبت به قسمتهای عادی آن عقب‌نشینی داشته باشد، Y نباید از ۱٫۲۵ + d کمتر باشد.

طول حافظ را باید براساس عوامل فوق، مطابق روشی که در شکلهای ۲۳ و ۲۴ نشان داده شده، تعیین کنند. در این روش، یک خط (خط MN) به عنوان حد فرضی مسیر وسایل نقلیه منحرف شده رسم می‌شود. در قسمتهای مستقیم، زاویه این خط فرضی با لبه روسازی ۵ درجه گرفته شود. اگر وسایل نقلیه دورتر از نقطه M، نسبت به مانع، از جاده منحرف شوند، خارج حد حفاظت شده قرار می‌گیرند، ولی احتمال برخورد آنها به مانع کم است. اگر نزدیکتر از نقطه M، نسبت به مانع، از جاده منحرف شوند، توسط حافظ طولی محافظت می‌شوند.

در قوسها، خط MN بر اصل دیگری تعیین می‌شود. به این نحو که فرض می‌شود اگر وسایل نقلیه در امتداد مماس بر لبه خارجی سواره‌رو از جاده منحرف شوند، در محل شروع مانع خطر آفرین، فاصله آنها از لبه سواره‌رو از عرض ایمنی کمتر نباشد. شکل ۲۵ را ببینید.

اگر بین طولهای مورد نیاز، در فاصله‌های کوتاهی نصب حافظ ضروری نباشد، حافظ را باید یکسره نصب کنند. فاصله‌های کمتر از ۵۰ متر بین نرده‌های حافظ توصیه نمی‌شود. غالباً هزینه ایمن‌سازی ابتدا، و هزینه محکم کردن انتهای حافظ معادل یا بیشتر از صرفه‌جویی‌هایی است که از عدم نصب حافظ در فاصله‌های کوتاه به دست می‌آید.



شکل ۲۵ طرز تعیین طول حافظ در ایمن‌سازی شروع پلهای واقع در پیچ.

طرز تعیین طول حافظ در حالتی که خطر مورد نظر کاملاً در داخل عرض ایمنی است (حالت $B < A$) در شکل ۲۳، و در حالتی که فقط قسمتی از خطر مورد نظر در داخل عرض ایمنی قرار دارد (حالت $B > A$) در شکل ۲۴ نشان داده شده است. در هر دو حالت به شرح زیر عمل شود:

اول) نقطه M، یعنی دورترین نقطه از خطر مورد نظر را که در داخل عرض ایمنی است، تعیین کنید. فاصله نقطه M تا لبه سواره‌رو، برحسب مورد، برابر با A یا B است. اگر مانع کاملاً در داخل عرض ایمنی است، برابر با B؛ و اگر فقط قسمتی از مانع در داخل عرض ایمنی است، برابر با A است.

دوم) نقطه N را در روی لبه سواره‌رو به نحوی تعیین کنید که زاویه خط MN با لبه سواره‌رو ۵ درجه باشد. برای این کار می‌توان، برحسب مورد، طول L را ۱۲ برابر B یا ۱۲ برابر A گرفت و نقطه N را به دست آورد. عدد ۱۲ از اینجا ناشی می‌شود که:

$$1/Tan 5^\circ = 11.43 \sim 12$$

سوم) خط MN را رسم کنید.

چهارم) با رعایت ضوابط تعیین شده در بند ۱.۶.۳، و همچنین در فصلهای ۱۰ و ۱۱ بخش ۳، «اجزای نیم‌رخهای عرضی» فاصله d را تعیین کنید.

پنجم) نقطه I را چنان انتخاب کنید که یک پایه در نقطه I و حداقل یک پایه دیگر بین مانع و نقطه I واقع شود. در مورد دیواره حافظ، مقدار X نباید از ۲۰ متر کمتر باشد.

ششم) با رعایت حدود نسبت‌هایی که در جدول ۳ برای میزان انحراف نسبت به امتداد راه تعیین شده، و در نظر گرفتن ملاحظات اقتصادی و وضعیت محل امتداد حافظ را تعیین کنید.

هفتم) قسمت ابتدایی، به طور کامل، باید خارج از محدوده‌ای قرار گیرد که خط MN مشخص می‌سازد.

هشتم) کنترل کنید که فاصله Y از لبهٔ روسازی از $d+۱۲۵$ کمتر نباشد.

شکلهای ۲۶ و ۲۷ دو نمونه از طرز تعیین طول حافظ را نشان می‌دهد. در نمونهٔ شکل ۲۶ خطر مورد نظر یک رودخانه است، که فقط قسمتی از آن در داخل عرض ایمنی واقع است. به این ترتیب، عرض ایمنی، که در این مورد ۸۰ متر است، مبنای محاسبات قرار می‌گیرد. در شکل ۲۷ خطر مورد نظر کاملاً در داخل عرض ایمنی واقع است. به این ترتیب، طول حافظ براساس دورترین نقطهٔ خطر تا لبهٔ سواره‌رو (۴ متر) محاسبه می‌شود.

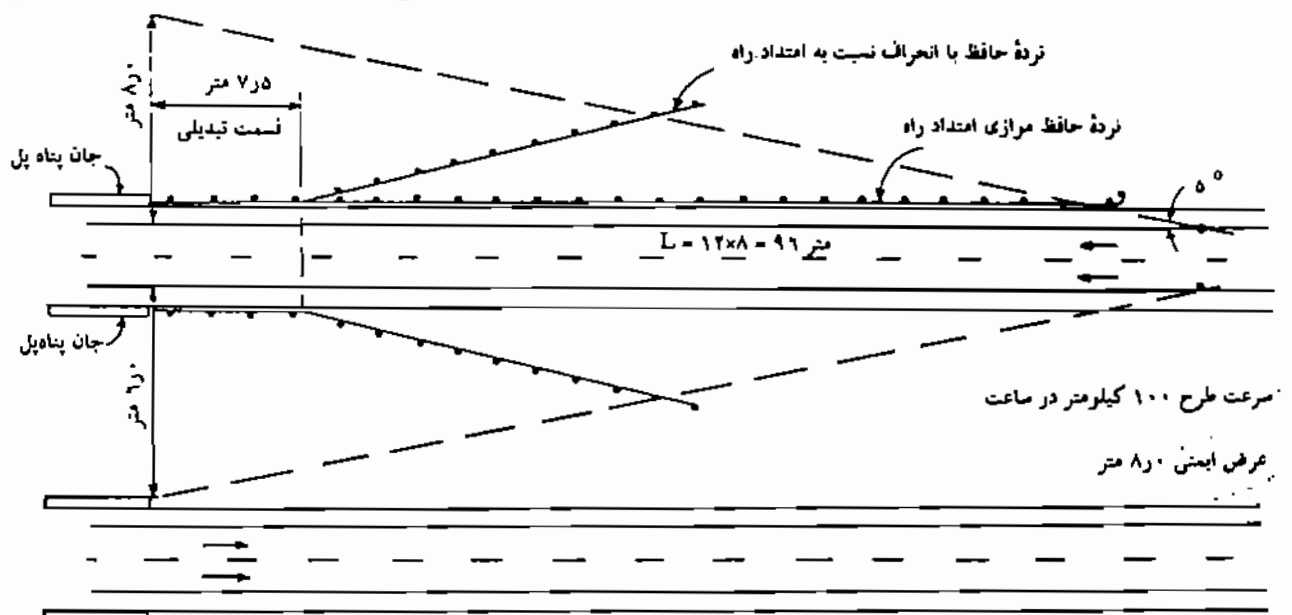
۳.۴.۶.۳ در قوسها

در قوسها مطابق شکل ۲۵ و به شرح زیر عمل شود:

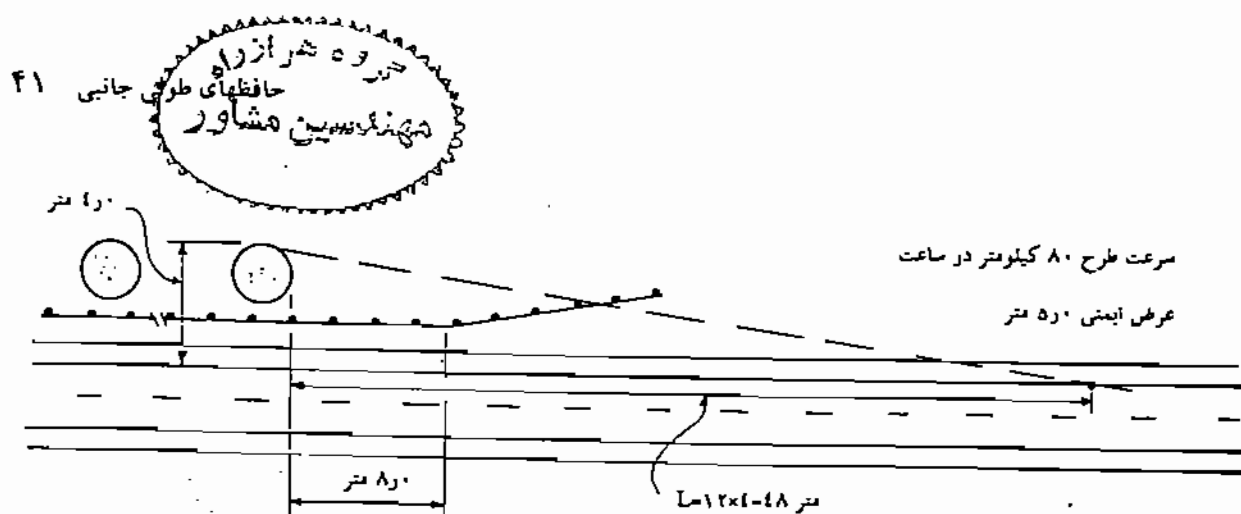
اول) در نیمرخ عرضی واقع در محل شروع خطر مورد نظر، نقطه M را به فاصله A (عرض ایمنی) از لبهٔ سواره‌رو تعیین کنید.

دوم) از نقطه M خط MN را بر لبهٔ سواره‌رو مماس کنید. قسمت ابتدایی حافظ باید کاملاً خارج از محدوده‌ای باشد که خط MN مشخص می‌کند.

سوم) در قوسهایی که شعاع آنها ۳۰۰ متر و کمتر است، تمام طول حافظ باید در امتداد لبهٔ سواره‌رو باشد. یعنی، نباید برای قسمت ابتدایی



شکل ۲۶ نمونه طرز تعیین طول حافظ در ایمن‌سازی شروع پلها.



شکل ۲۷ نمونه طرز تعیین طول حفاظ در ایمن‌سازی پایه‌های کنار راه

عقب‌نشینی در نظر بگیرند در قوسهای ملایم‌تر، تمام طول حفاظ، مگر قسمت ابتدایی آن، باید به موازات لبه سواره‌رو باشد در این قوسها، قسمت ابتدایی را باید مطابق ضوابط تعیین شده در بند ۳.۳ نسبت به امتداد قوس، عقب ببرند

چهارم) سایر ضوابط طراحی مانند قسمت‌های مستقیم است.

۷.۳ وضعیت موجود کاربرد نرده‌های حفاظ

متأسفانه نحوه استفاده از نرده‌های حفاظ به هیچ‌وجه رضایت‌بخش نیست. از نظر مشخصات و جزئیات ساختمانی، استاندارد مصوب وجود ندارد و نرده‌های به کار رفته عموماً از نظر جزئیات سازه‌ای و مشخصات حتی نزدیک به استانداردهای قابل قبول بین‌المللی نیست.

نصب نادرست نرده‌های غیراستاندارد، با وجود صرف هزینه‌های زیاد، نه تنها ایمنی راه را بهتر نمی‌کند؛ بلکه در بیشتر موارد، بدون این تجهیزات، ایمنی راه بهتر است. عیب و نقص نرده‌های حفاظ غیراستاندارد دو نوع است:

- کافی نبودن استحکام و کارآیی نرده
- نصب نادرست



۱.۷.۳ کافی نبودن استحکام و کارآیی نرده

در انتخاب نوع نرده، عموماً به محدودیتهای انواع نرده‌ها توجه نمی‌کنند تقریباً، در همه جا

از نرده‌های پایه ضعیف استفاده می‌شود. در حالی که کار آبی این نوع نرده بسیار محدود است. نرده‌های پایه ضعیف، حتی در بهترین کیفیت ساخت و نصب، نمی‌توانند از خروج وسایل نقلیه سنگین‌تر از ۲ تن در سرعت‌های متوسط و زیاد جلوگیری کنند. می‌توان گفت که سابقاً که از نرده‌های حافظ غیراستاندارد استفاده نمی‌کردند، و برای جلوگیری از خروج وسایل نقلیه از جاده، دیوارهای سنگی کوتاه می‌ساختند، ایمنی راه‌ها بیشتر بود. عموماً استحکام دیوارها بیشتر از نرده‌های غیراستاندارد است که امروزه نصب می‌شود. نرده‌های پایه ضعیف، جز در مورد سواریهایی که با سرعت کم به آنها برخورد می‌کنند، نمی‌توانند از خروج وسایل نقلیه از جاده جلوگیری کنند.

نرده‌ها را به خوبی به هم متصل نمی‌کنند. در محل اتصال، آنها را به مقدار کافی در روی هم قرار نمی‌دهند. اتصالات لق است و غالباً مجموعه به صورت یکپارچه عمل نمی‌کند. در تصادفها اغلب دیده می‌شود که یک ریل با پایه‌های پشت آن از بقیه پایه‌ها جدا شده، و وسیله نقلیه از جاده خارج شده است.

عموماً، ابتدا و انتهای نرده‌ها، مطابق استانداردهای قابل قبول به زمین محکم نمی‌شود. به این علت نرده‌ها نمی‌توانند به طور یکپارچه عمل کنند. ابتدای نرده‌ها در مقابل برخورد وسایل نقلیه ایمن‌سازی نمی‌شود.

اتصال نرده‌ها به دستک پلها، دیوارها، و دیواره‌ها غالباً به حال خود رها می‌شود. عموماً نرده‌ها به دیواره یا دستک پل محکم نشده، تقویت لازم در محل تبدیل از نرده به دیوار یا دیواره و دستک صورت نمی‌گیرد.

۲.۷.۳ نصب نادرست

نرده‌های نصب شده، عموماً دارای نواقص اساسی زیر است:

- ارتفاع نامناسب نرده از سطح زمین
- طول ناکافی نرده
- فاصله ناکافی بین نرده و مانع خطر آفرین با توجه به میزان عقب‌زدگی نرده
- موقعیت ناصحیح نسبت به جدول
- نداشتن عقب‌نشینی در شروع نرده

ضعف سازه‌ای نرده‌های غیراستاندارد و نصب ناصحیح آنها چنان وسیع و اساسی است که نرده‌های نصب شده را عموماً نمی‌توان حافظی برای وسایل نقلیه دانست. در برخورد‌های معمولی و شدید، نرده‌ها غالباً نمی‌توانند از خروج وسیله نقلیه از جاده جلوگیری کنند.

اکیداً توصیه می‌شود که طراحان و مجریان خود را با محدودیت‌های سازه‌ای و کارآیی حافظهای طولی کاملاً آشنا سازند. علاوه بر رعایت ضوابط و رهنمودهای داده شده در این آیین‌نامه، طراحان باید مشخصات و جزئیات سازه‌ای حافظها را تعیین کنند. برای راهنمایی طراحان در مورد طرح جزئیات سازه‌ای، نمونه‌هایی از استانداردهای بین‌المللی در پیوست این بخش داده شده است.

حافظهای میانه

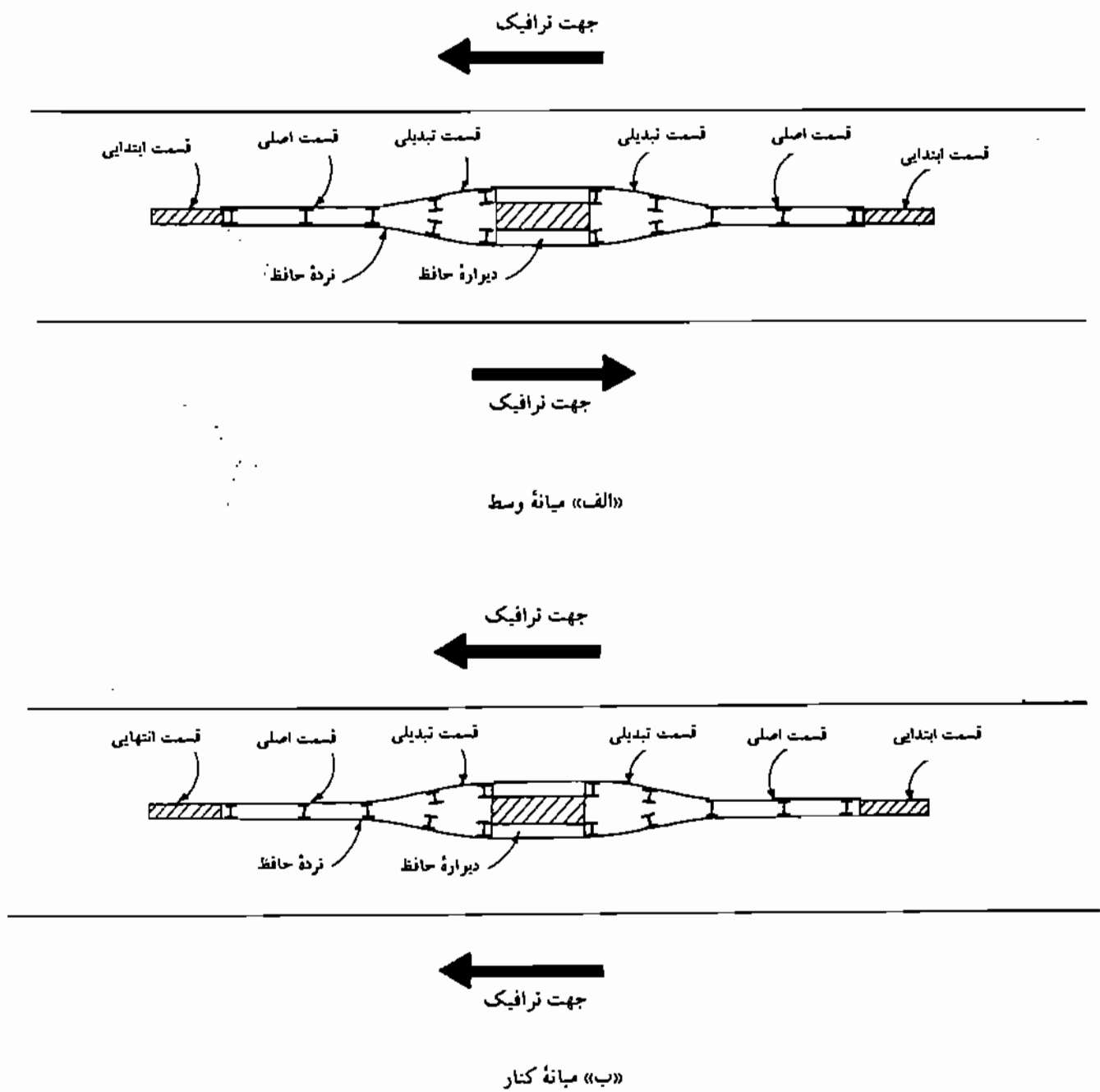
۱.۴ آشنایی

حافظ میانه، حافظي طولی است که، برای جدا کردن ترافیک دوطرف، در داخل میانه نصب می شود. ترافیک دوطرف ممکن است هم جهت و یا در جهت مخالف هم باشند.

اگر ترافیک دوطرف حافظ هم جهت باشد، حافظ میانه چهار قسمت دارد: قسمت ابتدایی، قسمت اصلی، قسمت تبدیلی و قسمت انتهایی. اگر ترافیک دوطرف حافظ خلاف جهت هم باشد، هر دو سر حافظ باید در مقابل احتمال برخورد به وسایل نقلیه ایمن سازی شود. در این صورت، به جای قسمت انتهایی که کارش فقط محکم ساختن حافظ به زمین است، قسمت ابتدایی قرار می دهند (شکل ۲۸).

۲.۴ تشخیص ضرورت

حافظ میانه را در موارد زیر به کار می برند:



شکل ۲۸ قسمتهای مختلف حافظهای میانه

- جدا کردن ترافیک دو طرف مخالف، به منظور جلوگیری از برخورد شاخ به شاخ وسایل نقلیه با یکدیگر
- جلوگیری کردن از امکان دور زدن غیرمجاز وسایل نقلیه
- جلوگیری کردن از استفاده غیرمجاز وسایل نقلیه از قسمتهای اختصاصی نظیر اتوبوس رو

میانه‌هایی که عرض آنها از ۹ متر بیشتر است، از نظر جلوگیری از برخورد شاخ به شاخ به حافظ نیاز ندارند اما به منظور جلوگیری از امکان دور زدن غیرمجاز وسایل نقلیه، در میانه کلیه راههای شهری که سرعت طرح آنها ۷۰ کیلومتر در ساعت یا بیشتر است، باید نوعی حافظ میانه نصب شود تا از امکان دور زدن غیرمجاز وسایل نقلیه که بسیار خطر آفرین است جلوگیری شود.

۳.۴ مشخصات سازه‌ای و ایمنی

۱.۳.۴ آشنایی

مشخصات سازه‌ای و ایمنی حافظهای میانه تفاوت زیادی با حافظهای جانبی ندارد. حافظهای میانه مانند حافظهای جانبی به سه نوع نرم، نیمه سخت، و سخت طبقه‌بندی می‌شود معمولترین حافظ نرمی که در میانه‌ها به کار می‌رود نرده پایه ضعیف معمولی است. حافظهای نیمه سختی که در میانه‌ها به کار می‌رود، حافظ قوطی شکل و نرده پایه قوی معمولی است. تنها حافظ سخت، دیواره حافظ است. استفاده از دیواره، به علت برتریهای عمده‌ای که بر سایر حافظها دارد، روز به روز در حال گسترش است. در این قسمت، مشخصات سازه‌ای و ایمنی حافظهای میانه با تأکید بر تفاوت‌های آنها با حافظهای جانبی داده می‌شود از این قسمت باید به عنوان مکمل بند ۳.۳ که در آن خصوصیات حافظهای جانبی تشریح شده استفاده کنند.

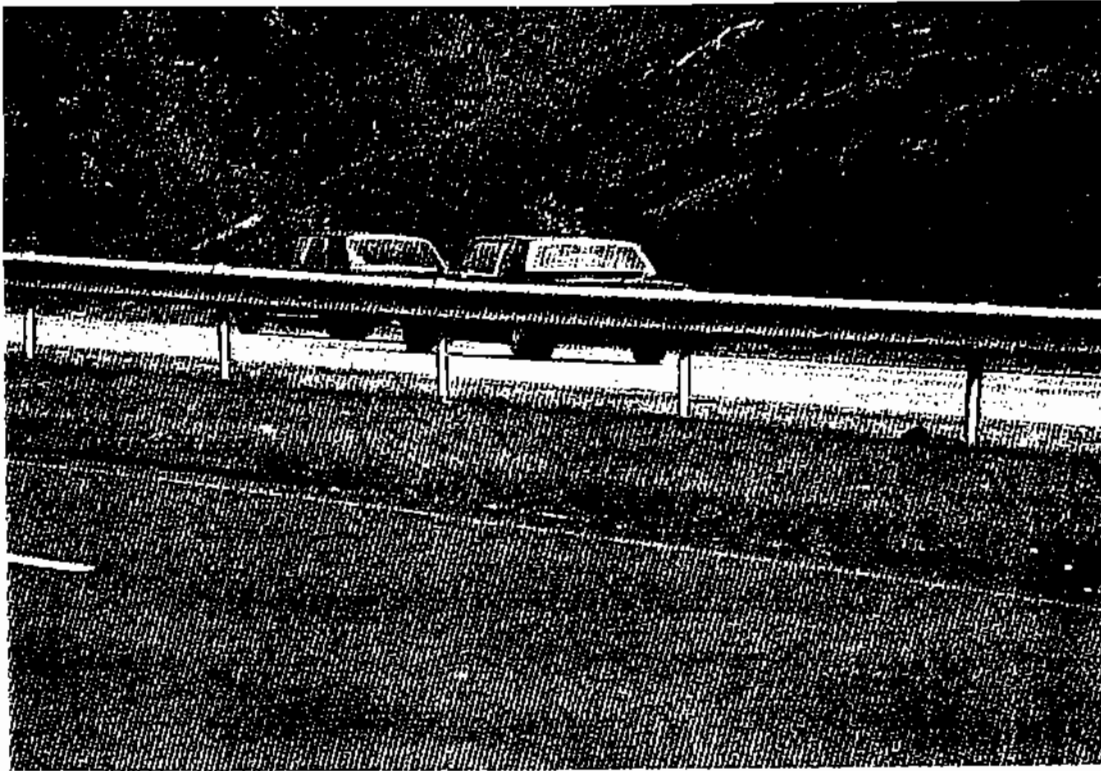
۲.۳.۴ انواع حافظهای میانه

۱.۲.۳.۴ نرده پایه ضعیف معمولی

این نوع حافظ که نمونه آن را در شکل ۲۹ می‌بینید، از نظر مشخصات سازه‌ای و ایمنی مانند نوع جانبی آن است. ارتفاع لبه فوقانی نرده ۸۴ سانتیمتر، و میزان عقب‌زدگی، در صورتی که فاصله پایه‌ها از هم ۴۰ متر باشد، ۲۲۰ متر تعیین می‌شود اگر فاصله پایه‌ها را کم کنند، میزان عقب‌زدگی را می‌توان، به همان نسبت، کمتر در نظر گرفت.

هنگام نصب، ارتفاع نرده را باید دقیقاً رعایت کنند در غیر این صورت، احتمال می‌رود که وسایل نقلیه شاسی کوتاه از زیر آن رد شوند، و وسایل نقلیه شاسی بلند در سرعت‌های زیاد از روی آن پرتاب شوند اگر زمین زیر نرده ناهموار، یا شیب آن بیشتر از ۱۰ درصد

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100



شکل ۲۹ کاربرد نرده پایه ضعیف معمولی در داخل میانه

است؛ یا اگر در جلوی نرده جدول نصب می شود احتمال این دو اتفاق زیاده تر است. در چنین مواردی، بهتر است از این نوع نرده استفاده نکنند، یا یک نرده اضافی در زیر نرده اصلی نصب نمایند.

۲.۲.۳.۴ نرده قوطی شکل

نمونه این نوع نرده را در شکل ۳۰ می بینید. مانند نرده های پایه ضعیف معمولی، به علت عرض کم، کار آیی نرده نسبت به ارتفاع آن حساس است. اگر کف واقع در جلوی نرده ناهموار است، یا شیب زیاد (بیشتر از ۱۰٪) دارد، و یا در جلوی نرده جدول نصب می شود؛ استفاده از آن توصیه نمی شود. بهترین محل استفاده از این نوع نرده، در مواردی است که لبه میانه یا لبه سواره رو هم تراز است.

ارتفاع لبه فوقانی نرده ۷۶ سانتیمتر، و حداکثر مقدار عقب زدگی، در حالتی که فاصله بین پایه ها ۴ متر است، ۱۰ متر تعیین می شود. اگر فاصله پایه ها را کاهش دهند، به همان نسبت می توان عقب زدگی کمتری در نظر گرفت.

0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99



شکل ۳۰ کاربرد نرده قوطی شکل در داخل میانه

۳.۲.۳.۴ نرده پایه قوی معمولی

مزیت‌های اصلی نرده پایه قوی معمولی نسبت به نرده پایه ضعیف معمولی به شرح زیر است:

- میزان عقب‌زدگی نوع پایه قوی کمتر است. اگر فاصله پایه‌ها ۴۰ متر باشد، عقب‌زدگی را می‌توان بین ۰.۶ تا ۱.۲۰ در نظر گرفت. اگر فاصله پایه‌ها را کم کنند، عقب‌زدگی را می‌توان، به همان نسبت، کمتر گرفت.
- کارآیی آن نسبت به ارتفاع نرده حساسیت کمتری دارد.
- کارآیی آن در مقابل برخورد وسایل نقلیه سنگین بیشتر است.

به منظور کاهش دادن احتمال پرتاب شدن وسایل نقلیه شاسی بلند از روی نرده، ارتفاع نرده را می‌توان ۸۶ سانتیمتر گرفت. اما در این ارتفاع، گاهی قسمت جلوی سواریه‌های شاسی کوتاه از زیر نرده رد می‌شود. برای جلوگیری کردن از چنین احتمالی، در زمینه‌های ناهموار و یا در مواردی که در جلوی نرده جدول نصب می‌شود (بند ۱۰۲.۶.۳ را نگاه کنید)، در پایین نرده اصلی، یک ناودانی یا نرده اضافی نصب می‌کنند، و یا نوع نرده را پس از انتخاب می‌نمایند. کارآیی نرده‌های پهن در ارتباط با ارتفاع نصب حساس نیست.

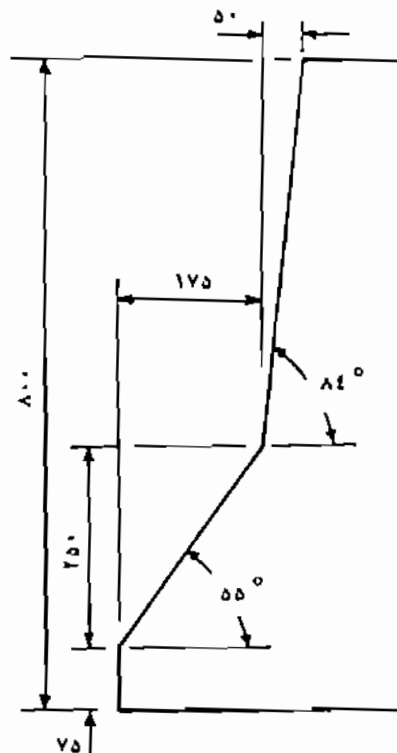
۴.۲.۳.۴ دیواره حافظ

دیواره حافظ میانه، یک دیواره بتنی است، که به مناسبت اولین جایی که به کار برده شده، آن را دیواره نیوجرسی نیز می گویند.

مقطع عرضی دیواره حافظ از نظر ایمنی وسایل نقلیه اهمیت بسیار دارد این مقطع که براساس تجارب وسیع بین المللی به دست آمده باید دقیقاً رعایت شود در شکل ۳۱ مشخصات هندسی مقطع عرضی دیواره حافظ تعیین شده است.

حساس ترین مشخصه مقطع عرضی فوق، ارتفاع نقطه شکستگی نمای دیواره از سطح جاده است. این ارتفاع نباید در هیچ حالتی از ۳۳ سانتیمتر بیشتر باشد تجربه نشان داده که اگر این ارتفاع را از ۳۳ سانتیمتر بیشتر بگیرند، احتمال چپ شدن وسایل نقلیه هنگام برخورد به دیواره زیاد می شود.

قسمت قائم ۷۵ سانتیمتری در نمای دیواره، برای افزایش احتمالی ضخامت روسازی در آینده، در نظر گرفته می شود. به این ترتیب، در وضع نهایی روسازی، فاصله خط شکستگی نما تا سطح جاده ۲۵ سانتیمتر؛ و بلندی دیواره از سطح سواره رو ۷۲۵ سانتیمتر



شکل ۳۱ مشخصات هندسی اساسی مقطع عرضی دیواره حافظ

خواهد بود در سرعت‌های برخورد زیاد، این ارتفاع برای برگرداندن سواریه‌ها به مسیر حرکت آنها، کافی است؛ اما، برای جلوگیری کردن از خروج وسایل نقلیه سنگین کفایت نمی‌کند اگر تعداد وسایل نقلیه سنگین زیاد است، و احتمال می‌رود که آنها با سرعتی بیش از ۸۰ کیلومتر در ساعت، به دیواره برخورد کنند؛ بهتر است دیوارهٔ حافظ بلند به کار ببرند (شکل ۱۳). تفاوت دیواره حافظ بلند با دیواره نیوجرسی در اختلاف ارتفاع آنهاست. ارتفاع دیواره بلند از سطح جاده، در وضعیت نهایی روسازی (پس از پر شدن ۷٫۵ سانتیمتر در نظر گرفته شده برای افزایش روسازی) ۱۰۵؛ و در وضعیت اولیه ۱۱۲٫۵ سانتیمتر است.

در سرعت‌های کم، وسیلهٔ نقلیه به دیواره برخورد کرده، به مسیر اصلی حرکت برمی‌گردد در سرعت‌های زیاد، وسیله نقلیه هنگام برخورد، از سطح جاده جدا می‌شود، و در حالی که چرخ آن در تماس با دیواره است، در هوا حرکت می‌کند به این ترتیب، مقدار زیادی از انرژی حرکتی وسیله نقلیه مصرف بلند شدن آن از سطح جاده می‌شود. به علاوه، عدم تماس چرخ‌ها با سطح جاده به برگرداندن سالم (بدون چپ شدن) وسیله نقلیه به مسیر حرکت کمک می‌کند.

دیواره به پی‌سازی مخصوص نیاز ندارد و می‌توان آن را در روی آسفالت، بتن و یا اساس متراکم شدهٔ شنی قرار داد در برخوردهای خیلی شدید، ممکن است دیواره از هم پاشد برای کاهش صدمات ناشی از این امر، در داخل دیواره میلگرد قرار می‌دهند دیواره را می‌توان پیش‌سازی کرد، و با درجا ساخت.

۳.۳.۴ قسمت‌های ابتدایی، انتهایی و تبدیلی

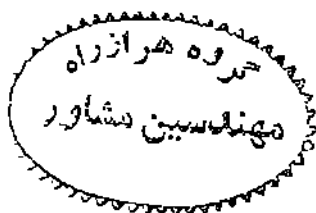
برخورد وسایل نقلیه به محل شروع حافظ‌های میانه بسیار خطرناک است. اگر محل شروع این حافظ‌ها ایمن نشود، وسایل نقلیه در برخورد شکاف می‌خورند، و یا ضربات شدید و متمرکز به آنها وارد می‌شود.

قسمت ابتدایی نرده‌های میانه را باید مطابق رهنمودها و ضوابط تعیین شده در فصل ۵ ایمن‌سازی کنند. به علت عرض کم میانه در داخل شهرها، شیوه مناسب ایمن‌سازی، معمولاً استفاده از قسمت ابتدایی شکستنی و ضربه گیر است.

دیوارهٔ میانه به قسمت انتهایی نیاز ندارد، زیرا استحکام دیواره به زمین کافی است. اما

قسمت ابتدایی دیواره را باید با استفاده از ضربه گیر ایمن کنند. در شرایطی که نصب ضربه گیر عملی نیست، برای ایمن سازی نسبی آن می توان ارتفاع میانه را در طول حداقل ۵۰ متر سرشکن کرد

مشخصات قسمت های تبدیلی و انتهای حافظ های میانه مانند حافظ های جانبی است. برای ضوابط آنها به فصل ۳ رجوع کنید.



ضربه گیرها

۱.۵ آشنایی

کار آیی حافظه‌های طولی به شدت تابع زاویه برخورد است. کار آیی این تجهیزات در زاویه‌های برخورد کمتر از ۳۰ درجه آزمایش شده، و معمولاً در زاویه‌های بزرگتر کار آیی آنها به شدت کاهش می‌یابد بنابراین، حافظه‌های طولی را فقط می‌توان برای ایمن کردن موانع خطر آفرین واقع در کنار مسیر حرکت وسایل نقلیه به کار برد برای ایمن سازی موانع خطرناک واقع در مقابل مسیر حرکت وسایل نقلیه باید از ضربه گیر استفاده کنند.

طراحی میسر و نصب تجهیزات راه باید به نحوی انجام گیرد که تا حد امکان به ضربه گیر نیاز نباشد با وجود رعایت این اصل، معمولاً، در نقاط محدودی از راه نصب ضربه گیر ضروری است. هزینه ایمن سازی این نقاط، با استفاده از ضربه گیر، در مقایسه با سایر هزینه‌های راه ناچیز است؛ اما این کار در افزایش ایمنی راه بسیار مؤثر است. جانهای زیادی را نجات می‌دهد، و از میزان خسارتهای مالی وارد بر وسایل نقلیه می‌کاهد.

۲.۵ هدف

هدف این بخش به شرح زیر است:

- آشنا کردن طراح با طرز کار انواع مختلف ضربه گیر
- دادن رهنمود برای ساخت ضربه گیر
- دادن رهنمود و ضوابط برای نصب ضربه گیر

در کشورهایی که استفاده از ضربه گیر گسترش یافته، تولید کنندگان تجهیزات ایمنی راه بیشتر انواع آن را به صورت آماده می فروشند این تولید کنندگان مشخصات ایمنی و سازه‌ای ضربه گیر تولیدی خود را در اختیار طراحان می گذارند در کشور ما که چنین تولید کنندگانی وجود ندارند، طراح باید طرح جزئیات ساخت ضربه گیر مورد نظر خود را در نقشه‌های جزئیات اجرایی تعیین کند برای این کار، طراحان می توانند از اصول و رهنمودهای داده شده در این فصل استفاده کنند

۳.۵ کاربرد

از ضربه گیر در موارد زیر استفاده می شود:

- در دماغه خروجیها، اگر خروجی قبل از سازه زیر گذر یا رو گذر واقع باشد.
- در جلوی پایه‌ها و محل شروع دیوارها
- در نقطه شروع حافظه‌های طولی کنار راه و حافظه‌های میانه
- در سه راهها
- در کنترل ترافیک در حین اجرای کارهای راهسازی

۴.۵ طرز کار ضربه گیر

ضربه گیر باید بتواند قسمت عمده انرژی جنبشی وسیله نقلیه منحرف شده را قبل از برخورد به مانع بگیرد. در ضربه گیرها، جذب این انرژی با به کارگیری دو اصل زیر صورت می گیرد:

- انتقال انرژی جنبشی به سایر اشیاء سنگین
- جذب انرژی توسط موادی که متلاشی می شود و یا تغییر شکل می دهد

اگر ضربه گیر بر اصل انتقال انرژی جنبشی وسیله نقلیه منحرف شده به سایر اشیاء سنگین کار کند، آن را ضربه گیر وزنی می گویند. اگر ضربه گیر بر اصل جذب انرژی جنبشی عمل کند، آن را ضربه گیر جذبی می نامند. انواع ضربه گیرهایی که تاکنون ساخته شده و به کار رفته، مطابق یکی از دو سیستم بالا کار می کنند.

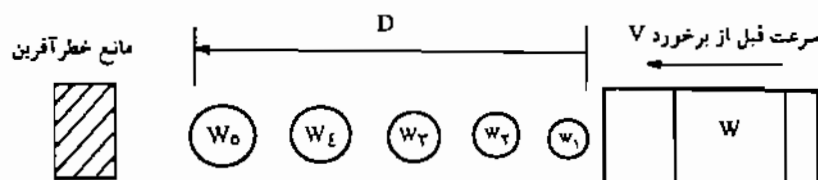
۱.۴.۵ ضربه گیر وزنی

برای درک بهتر طرز کار ضربه گیر وزنی به شکل ۳۲ نگاه کنید. در این شکل، بین وسیله نقلیه و خطر، بشکه های سنگینی که پر از ماسه است گذاشته اند. وسیله نقلیه قبل از برخورد به مانع به این بشکه ها برخورد می کند، و انرژی جنبشی خود را به آنها منتقل می کند. این انرژی صرف جابجا شدن بشکه های سنگین می شود.

اگر:

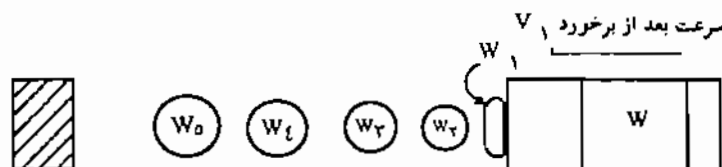
W = وزن وسیله نقلیه منحرف شده به کیلوگرم،

V = سرعت وسیله نقلیه منحرف شده به کیلومتر در ساعت،



اندازه حرکت وسیله نقلیه
 $\frac{W}{g} V$

قبل از برخورد به وزن W_1



مجموع اندازه حرکت های وسیله نقلیه و وزن W_1
 $\frac{W + W_1}{g} V_1$

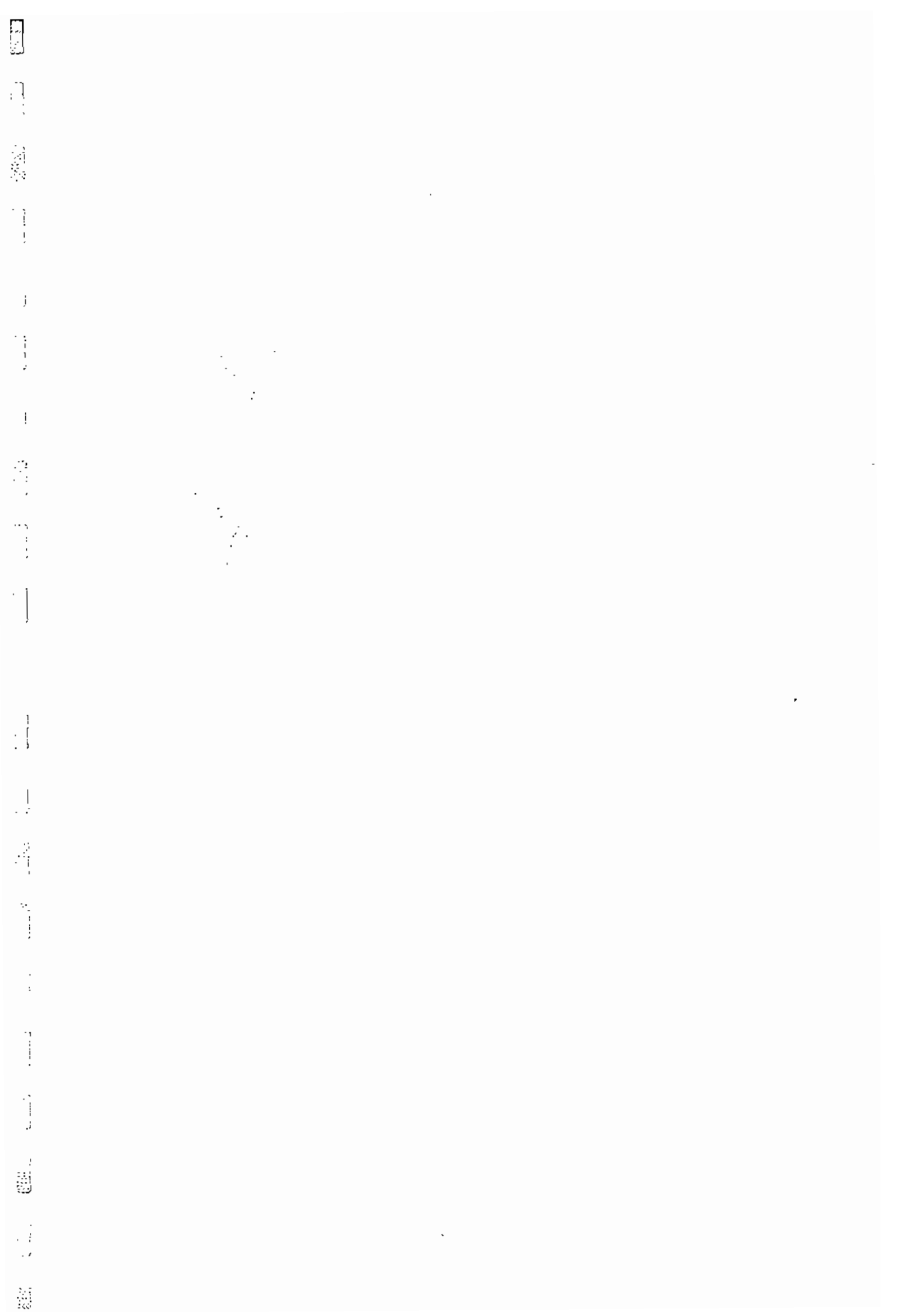
بعد از برخورد به وزن W_1

اندازه حرکت بعد از برخورد = اندازه حرکت قبل از برخورد

$$WV = (W + W_1) V_1$$

$$V_1 = V \frac{W}{W + W_1}$$

شکل ۳۲ طرز کار ضربه گیر وزنی.



W_1 = وزن اولین بشکه‌ای که وسیله به آن برخورد می‌کند به کیلوگرم، و
 V_1 = سرعت وسیله نقلیه پس از برخورد به اولین بشکه، به کیلومتر در ساعت
 باشد؛

اصل ثابت ماندن اندازه حرکت در قبل و بعد از برخورد به بشکه اول به صورت زیر است:

$$VW = V_1 W + V_1 W_1$$

از رابطه بالا، می‌توان V_1 را به صورت زیر به دست آورد:

$$V_1 = \frac{VW}{W + W_1}$$

به همین ترتیب، سرعت وسیله نقلیه پس از برخورد به بشکه n ام از فرمول زیر به دست می‌آید:

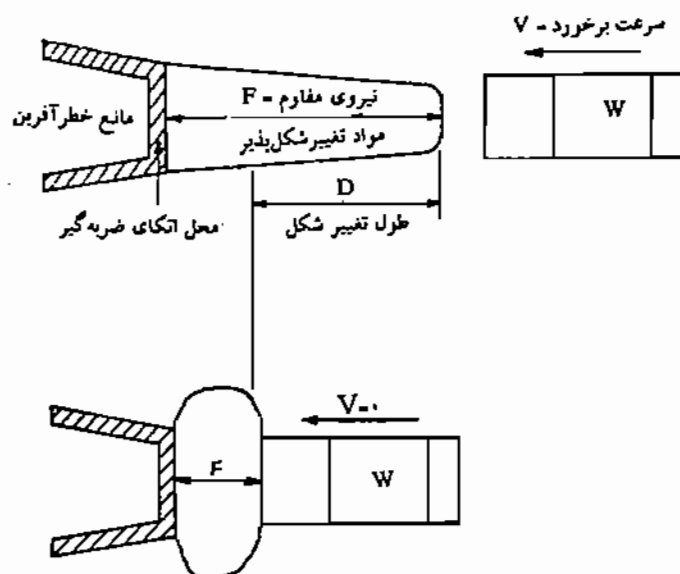
$$V_n = \frac{V_{n-1} W}{W + W_n}$$

در فرمول بالا، سرعت برخورد به بشکه‌های بعدی مرتباً کاهش می‌یابد؛ ولی این سرعت هیچ وقت به صفر نمی‌رسد در عمل، اگر این سرعت ۱۵ تا ۲۵ کیلومتر در ساعت فرض شود کافی است. زیرا انرژی جنبشی متناظر با این سرعت‌های کم عملاً صرف اصطکاک‌های موجودی می‌شود که در فرمول فوق منظور نشده است.

۲.۴.۵ ضربه گیرهای جذبی

طرز کار ضربه گیرهای جذبی را در شکل ۳۳ مشاهده می‌کنید در این شکل، وسیله نقلیه‌ای به وزن W و با سرعت V به ضربه گیر برخورد می‌کند در اثر برخورد، اولاً مواد داخل ضربه گیر تغییر شکل می‌دهند (فشرده می‌شوند) و ثانیاً مجموعه ضربه گیر تغییر شکل می‌دهد انرژی جنبشی وسیله نقلیه منحرف شده جذب این دو عمل می‌شود.

مکانیزم جذب انرژی در ضربه گیرها به عوامل متعدد و مختلف بستگی دارد و محاسبه آن ساده نیست. فقط از طریق آزمایش است که می‌توان کارآیی انواع ضربه گیرهای جذبی را تعیین کرد.



شکل ۳۳ طرز کار ضربه گیر جذبی.

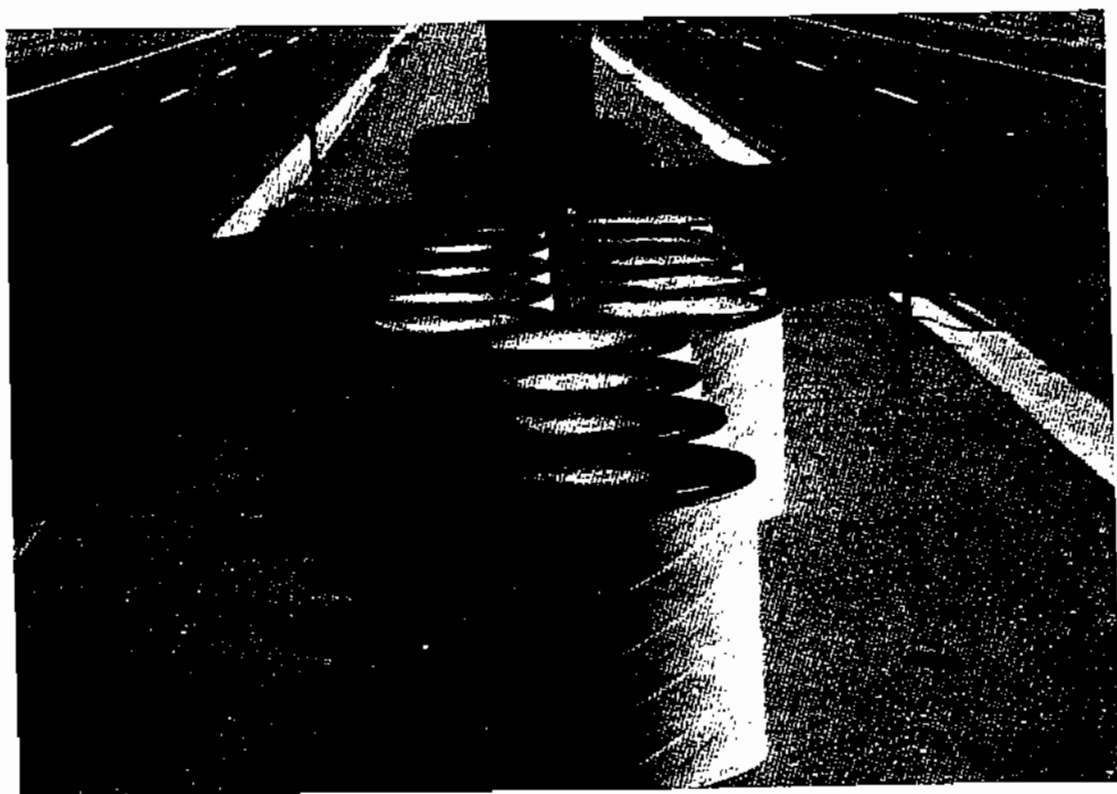
ضربه گیرهای جذبی سه مشخصه اصلی به شرح زیر دارند:

- مجموعه ضربه گیر باید یکپارچه عمل کند و اجزای آن از یکدیگر جدا نشود.
- برای این کار، در همه ضربه گیرهای جذبی پوسته‌ای در نظر می‌گیرند که در مقابل ضربه وارد شده مقاومت کند.
- ضربه گیر باید به زمین و به تکیه گاهی که تغییر شکل نمی‌دهد چنان محکم شود که ضربه وارد شده نتواند آن را جابجا کند.
- در داخل ضربه گیر اجزایی کار می‌گذارند که این اجزا هنگام تغییر شکل دادن انرژی جذب می‌کنند.

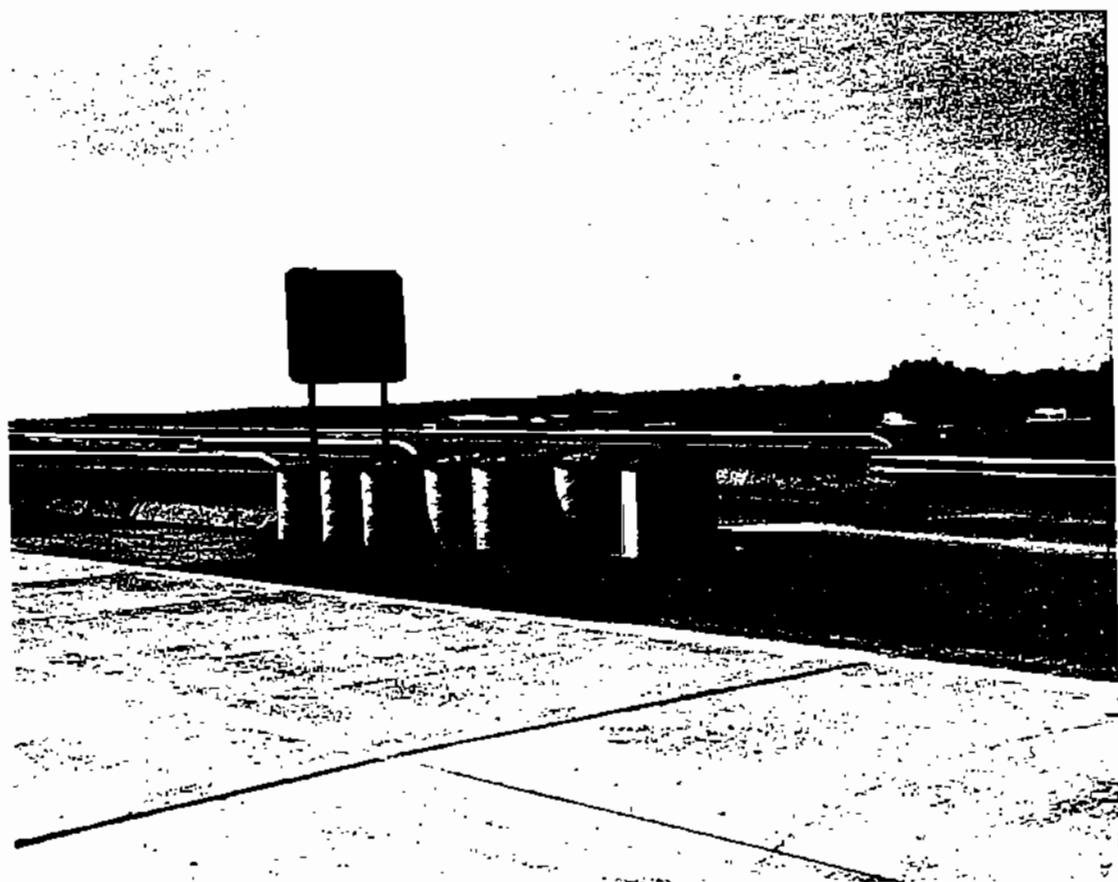
۵.۵ طرح ضربه گیر

۱.۵.۵ بشکه‌های ماسه

ساده‌ترین نوع ضربه گیر بشکه‌های ماسه است. شکل‌های ۳۴ و ۳۵ دو نمونه از کاربرد این



شکل ۳۴ نمونه ضربه گیر بشکه‌ای (۱).



شکل ۳۵ نمونه ضربه گیر بشکه‌ای (۲).

0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99

نوع ضربه گیر را نشان می دهد این سیستم مجموعه ای از بشکه های پلاستیکی است. همه بشکه ها همسان اند، ولی در داخل آنها مقدار متفاوت ماسه می ریزند و زنهای استاندارد ۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰، ۶۰۰ و ۱۰۰۰ کیلوگرم برای بشکه ها توصیه می شود قطر و بلندی متداول بشکه ها ۹۰ متر است. برحسب وزن مخصوص نوع ماسه ای که به کار می رود، برای وزنهای استاندارد فوق، ارتفاع ماسه را در داخل بشکه ها مشخص می کنند ماسه باید بدون خاک یا سم خاک باشد که در اثر رطوبت به هم نچسبد برای جلوگیری کردن از یخ زدن ماسه مرطوب در نواحی سرد، برحسب سردی هوا، ۵ تا ۱۰ درصد نمک را با ماسه مخلوط می کنند بعضی خواسته اند که ماسه را در کیسه های پلاستیکی در داخل بشکه قرار دهند این کار از نظر کار آبی سیستم رضایت بخش نبوده است. شکل ۳۶ نمونه بشکه های ماسه را نشان می دهد.

ضربه گیر بشکه های ماسه یک سیستم وزنی است. انرژی جنبشی وسایل نقلیه در نتیجه جابجا شدن بشکه ها جذب می شود. اما، تغییر شکل ماسه در داخل بشکه ها انرژی جذب نمی کند و بشکه ها به جایی نچسبیده اند. بشکه های سبکتر را در جلو، و بشکه های سنگین تر را در عقب مجموعه می گذارند؛ تا جذب انرژی تدریجی باشد.



شکل ۳۶ نمونه بشکه های پلاستیکی برای ضربه گیر بشکه ای.

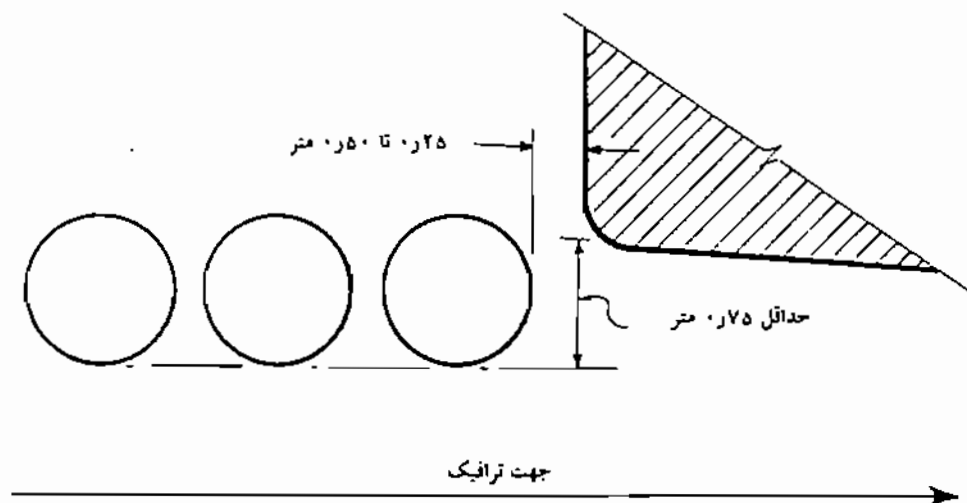
بشکه‌ها باید مانع خطر آفرین را به خوبی دربر بگیرند برای این منظور، سه ردیف عقب باید دست کم ۰٫۷۵ متر نسبت به لبه مانع پیش آمدگی داشته باشد بین مانع خطر آفرین و آخرین ردیف بشکه‌ها باید حداقل ۰٫۲۵ متر، و بهتر است ۰٫۵ متر، برای ماسه بشکه‌های متلاشی شده فضای آزاد در نظر بگیرند (شکل ۳۷).

این نوع ضربه گیر حتی در برخوردهای جزئی هم آسیب می‌بیند و نیاز به بازسازی دارد. اما، بازسازی آن ساده است و با جانشین کردن بشکه‌های صدمه دیده انجام می‌شود. این نوع ضربه گیر را باید تا حد امکان دورتر از مسیر حرکت وسایل نقلیه قرار دهند؛ تا احتمال برخوردهای جزئی به آن کم باشد.

۱۰۱۰۵۰۵ طرح سیستم بشکه‌های ماسه

طراح باید با رعایت ضوابط تعیین شده در بند ۱۰۵۰۵ طرحهای مختلفی در نظر بگیرد، و کوچکترین طرحی را انتخاب کند که ضمن رعایت سایر ضوابط، دو شرط زیر در محاسبه اجزای آن رعایت می‌شود:

- میزان شتاب منفی وسیله نقلیه در طول برخورد با ردیفهای مختلف بشکه، در هیچ جا از ۷ برابر g (متر بر مجذور ثانیه 9.81) بیشتر نشود
- سرعت برخورد وسیله نقلیه به مانع از ۷ متر بر ثانیه (۲۵ کیلومتر در ساعت) بیشتر نباشد.



شکل ۳۷ موقعیت بشکه گذاری نسبت به جسم خطر آفرین.

یک نمونه از طرز طراحی ضربه گیر بشکهای، همراه با فرمولهایی که برای محاسبه شتاب منفی و سرعت وسیله نقلیه لازم است، در شکل ۳۸ داده شده است. در زیر، طرز محاسبه سرعت و شتاب منفی با استفاده از شکل ۳۸ و نمونه داده شده در آن تشریح می شود:

اول (به عنوان یک تقریب اولیه، میانگین شتاب منفی را برابر ۵g بگیرید، و مطابق فرمول زیر تعداد ردیفها را حساب کنید این مقدار برای نمونه داده شده در شکل ۳۸ برابر است با:

$$n = \frac{V^2 - (V_n)^2}{2D(\Delta g)} = \frac{(26.4)^2 - (7)^2}{2 \times 0.9(5 \times 9.81)} = 7.3$$

مطابق شکل، ۸ ردیف انتخاب کنید.

دوم) بشکهای کم وزن را در ردیفهای جلو و بشکهای سنگین تر را در ردیفهای عقب قرار دهید. سعی کنید که تغییر وزن بشکها تدریجی باشد.

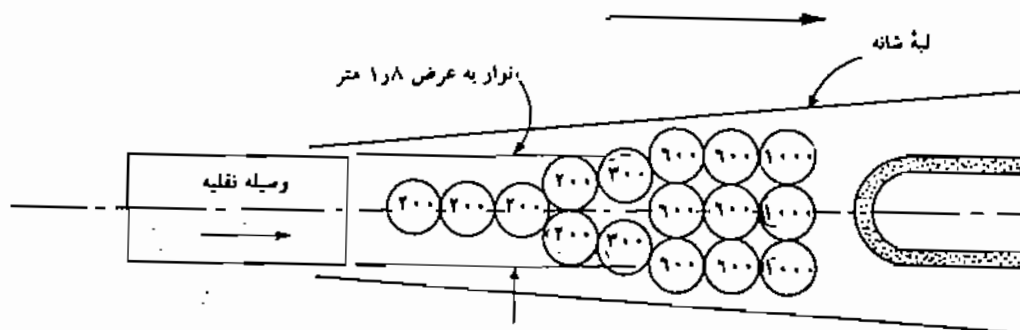
سوم) جدولی مطابق جدول شکل ۳۸ ترتیب دهید.

چهارم) محور مجموعه را رسم کنید و در دو طرف آن نواری به عرض ۱.۸ متر (۰.۹ متر از هر طرف) تعیین کنید.

پنجم) وزن هر ردیف از بشکهای ماسه را که در این نوار قرار می گیرد (وزن مؤثر بشکها)، حساب کرده و برای هر ردیف در ستون دوم بنویسید. مثلاً، در ردیف پنجم نمونه داده شده؛ چون ۰.۵ متر از بشکهای ۳۰۰ کیلوگرمی خارج از نوار فوق قرار می گیرد، وزن این ردیف به همان نسبت کمتر از ۶۰۰ کیلوگرم گرفته می شود. یعنی، برای ردیف پنجم:

$$W_1 = 600 \times \frac{1.8 - 0.5}{1.8} = 433 \text{ کیلوگرم}$$

ششم) سرعت طرح یا سرعت ۸۵٪ را به متر بر ثانیه تبدیل کنید و در سطر اول ستون سوم بنویسید. مثلاً، سرعت ۸۵٪ در نمونه داده شده، ۹۵ کیلومتر در ساعت یا ۲۶.۴ متر در ثانیه است ($95000/3600 = 26.4$).



$W = 2000$ کیلوگرم

$V = 95$ متر در ثانیه = ۲۶۴ کیلومتر در ساعت

$D = 0.3$ متر

$$V_0 = \frac{WV}{W + W_1}$$

W = وزن وسیله نقلیه

V = سرعت قبل از برخورد به یک ردیف بشکه

W_1 = وزن مؤثر ماسه در هر ردیف

V_0 = سرعت بعد از برخورد به یک ردیف بشکه

D = جابجایی یک ردیف بشکه، قطر بشکه‌ها

a = شتاب منفی در طول برخورد به یک ردیف بشکه

$a_m = 5g$ شتاب منفی متوسط در طول برخورد

V_n = سرعت بعد از برخورد به آخرین ردیف بشکه‌ها

n = تعداد ردیف بشکه‌ها

$$G = \frac{a}{g}$$

g = شتاب زمین

G = شتاب منفی بر حسب شتاب زمین

$$t = \frac{V - V_0}{a}$$

t = مدت زمان برخورد به یک ردیف بشکه

t	G^*	A	$V^2 - V_0^2$	$V - V_0$	V_0	V	W_1	ردیف
۰.۰۳۶	۶.۸۵	۶۷.۲۰	۱۲۰.۹۶	۲.۴	۲۴.۰	۲۶.۴	۲۰۰	۱
۰.۰۳۹	۵.۷۱	۵۵.۹۸	۱۰۰.۷۶	۲.۲	۲۱.۸	۲۴.۰	۲۰۰	۲
۰.۰۴۳	۴.۷۱	۴۶.۲۲	۸۳.۲۰	۲.۰	۱۹.۸	۲۱.۸	۲۰۰	۳
۰.۰۵۰	۶.۷۸	۶۶.۵۵	۱۱۹.۷۹	۳.۳	۱۶.۵	۱۹.۸	۴۰۰	۴
۰.۰۶۰	۴.۹۴	۴۸.۴۹	۸۷.۲۹	۲.۹	۱۳.۶	۱۶.۵	۴۳۳	۵
۰.۰۸۱	۶.۳۸	۶۲.۶۲	۱۱۲.۷۱	۵.۱	۸.۵	۱۳.۶	۱۲۰۰	۶
۰.۱۳۰	۲.۵۰	۲۴.۵۳	۴۴.۱۶	۳.۲	۵.۳	۸.۵	۱۲۰۰	۷
۰.۲۲۵	۱.۱۸	۱۱.۵۶	۲۰.۸۰	۲.۶	۲.۷۵۵	۵.۳	۲۰۰۰	۸

* کنترل شرط اول: کلیه اعداد ستون هشتم کوچکتر از ۷ است.

** کنترل شرط دوم: سرعت وسیله نقلیه پس از برخورد به آخرین مانع کوچکتر از ۷ متر در ثانیه است.

شکل ۳۸ روش طراحی ضربه گیر بشکه‌ای.

هفتم) V_1 را با در دست داشتن V و W_1 از فرمول زیر به دست آورید، و در ستون چهارم همان سطر؛ و همچنین، در ستون سوم سطر زیر آن بنویسید.

$$V_1 = \frac{VW}{W + W_1}$$

مثلاً، این مقدار برای ستون چهارم سطر اول و ستون سوم سطر دوم به شرح زیر محاسبه می شود:

$$V_1 = \frac{264 \times 2000}{2000 + 200} = 240 \quad \text{متر در ثانیه}$$

هشتم) تفاوت $V - V_1$ را در ستون پنجم بنویسید. مثلاً، برای سطر اول:

$$264 - 240 = 24 \quad \text{متر در ثانیه}$$

نهم) با استفاده از دستور زیر، مقدار شتاب را حساب کنید، و آن را بر حسب g در ستون هفتم بنویسید:

$$a = \frac{V^2 - V_1^2}{2D} \quad ; \quad G = \frac{a}{9.81}$$

مثلاً، دستور فوق برای سطر اول چنین می شود:

$$a = \frac{264^2 - 240^2}{2 \times 0.90} = 672 \quad \text{متر بر مجذور ثانیه}$$

$$G = \frac{672}{9.81} = 68.5$$

دهم) طول زمان ضربه را، برای هر ردیف، از فرمول زیر حساب کنید و در ستون نهم بنویسید:

$$t = \frac{V - V_1}{a}$$

مثلاً، برای سطر اول t برابر است با:

$$t = \frac{264 - 240}{672} = 0.036 \quad \text{ثانیه}$$

یازدهم) عملیات فوق را برای همه سطرها انجام دهید. اگر میزان شتاب نزدیک به $7g$ و سرعت برخورد به مانع کمتر از 7 متر در ثانیه است، طرح را بپذیرید. در غیر این صورت آن را تغییر دهید و محاسبات را تکرار کنید.

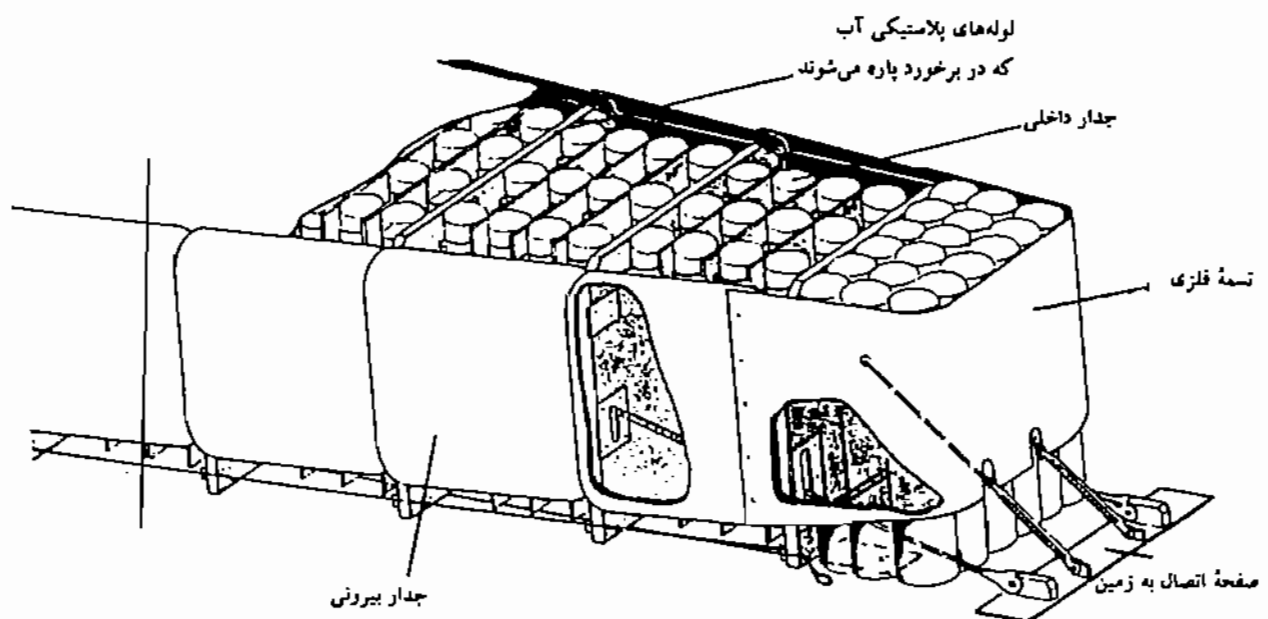
۲.۵.۵ ساندویچ آب

عناصر اصلی سیستم ساندویچ آب را در شکل ۳۹ می بینید. در این سیستم، ضربه گیر اصلی لوله های پلاستیکی از جنس پلی ونیل (Polyvinyl) به قطر ۱۵ سانتیمتر است، که آنها را با آب پر می کنند. در هنگام برخورد، لوله ها از هم می پاشند. لوله های آب را، به صورت ساندویچ، در داخل پوسته ای از جنس تسمه فلزی کار می گذارند. مشخصات ساندویچ آب را سازنده های آن تعیین می کنند. برای راهنمایی می توان گفت که برای سرعت های ۶۰ تا ۱۰۰ کیلومتر در ساعت، طول ضربه گیر بین ۳۵ تا ۸۰ متر تغییر می کند.

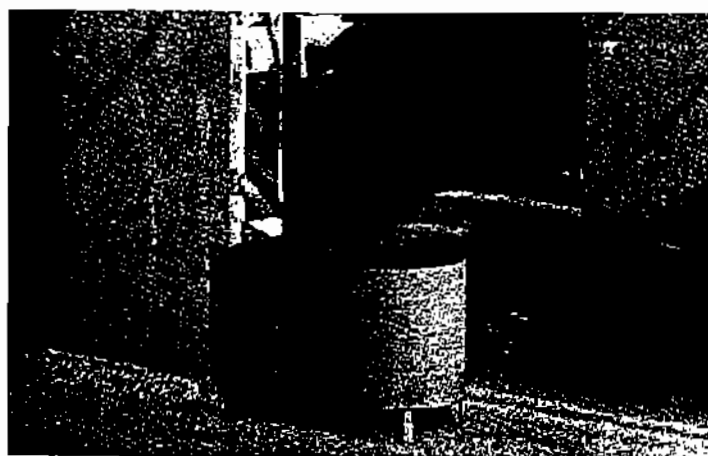
ساندویچ آب در برخوردهای جزئی به تعمیر نیاز ندارد. تعمیر کردن آن ساده است. برای جلوگیری کردن از یخ زدن آب، به آب داخل لوله محلول کلرور کلسیم اضافه می کنند، تا نقطه انجماد را پایین بیاورد.

۳.۵.۵ سلول آب

طرز کار سلول آب مانند ساندویچ آب است. در اینجا نیز ضربه گیر اصلی لوله های پلاستیکی به قطر ۱۵ سانتیمتر است که در هنگام برخورد از هم می پاشند. نمونه این ضربه گیر را در شکل ۴۰ می بینید. سلولهای آب بسیار ساده تر و ارزاتر از ساندویچ آب است و جای کمتری می گیرد. کاربرد آن در مواردی است که سرعت برخورد ۷۰ کیلومتر



شکل ۳۹ اجزای اصلی ساندویچ آب



شکل ۴۰ نمونه کاربرد سلولهای آب

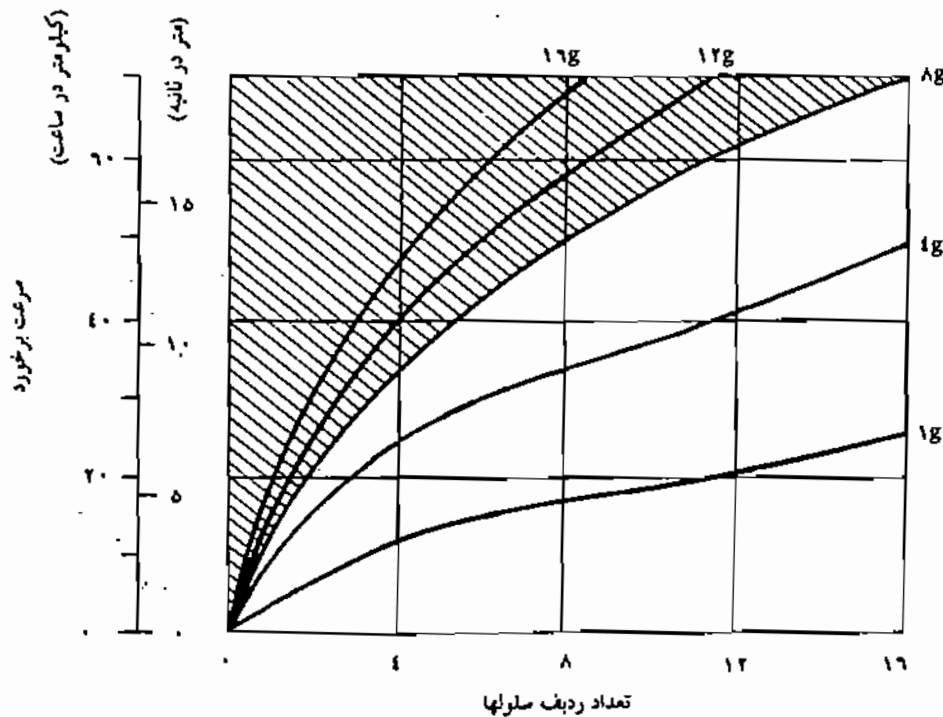
در ساعت یا کمتر است. در این سیستم لوله‌های پر آب پلاستیکی به هم بسته شده، و مجموعه در داخل پوسته‌ای فلزی کار گذاشته می‌شود.

مشخصات هر سیستم توسط تولیدکننده آن تعیین می‌شود اما، به طور عام، می‌توان گفت که برای سرعت‌های اولیه بین ۴۰ تا ۷۰ کیلومتر در ساعت، به ترتیب ۴ تا ۸ ردیف لوله آب به قطر ۱۵ سانتیمتر لازم است. به این ترتیب، در محدوده این سرعت‌ها، طول سیستم سلولهای آب بین ۰٫۶ تا ۱٫۲ متر خواهد بود عرض آن باید در هر طرف، حداقل ۱۵٫۰ متر از عرض مانع بیشتر باشد.

از شکل ۴۱ می‌توان برای تعیین تعداد ردیف‌ها استفاده کرد. در این شکل تعداد ردیف‌ها در محور افقی، و سرعت برخورد به ضربه گیر (بر حسب کیلومتر در ساعت و همچنین متر در ثانیه) در محور قائم داده شده است.

۴.۵.۵ ضربه گیر تلسکوپی

کاربرد اصلی ضربه گیر تلسکوپی در ابتدای حافظه‌های طولی جانبی و میانه است. نمونه این ضربه گیر را در شکل ۴۲ می‌بینید. در داخل پوسته‌ای که به صورت تلسکوپی کار می‌کند، مواد تغییر شکل‌پذیری به صورت تیغه کار می‌گذارند هنگام برخورد، قسمت‌های مختلف پوسته در داخل هم جمع می‌شوند.



قسمت هاشورخورده محدوده‌ای را نشان می‌دهد که در داخل آن شتاب حاصل از ضربه غیر قابل قبول است.

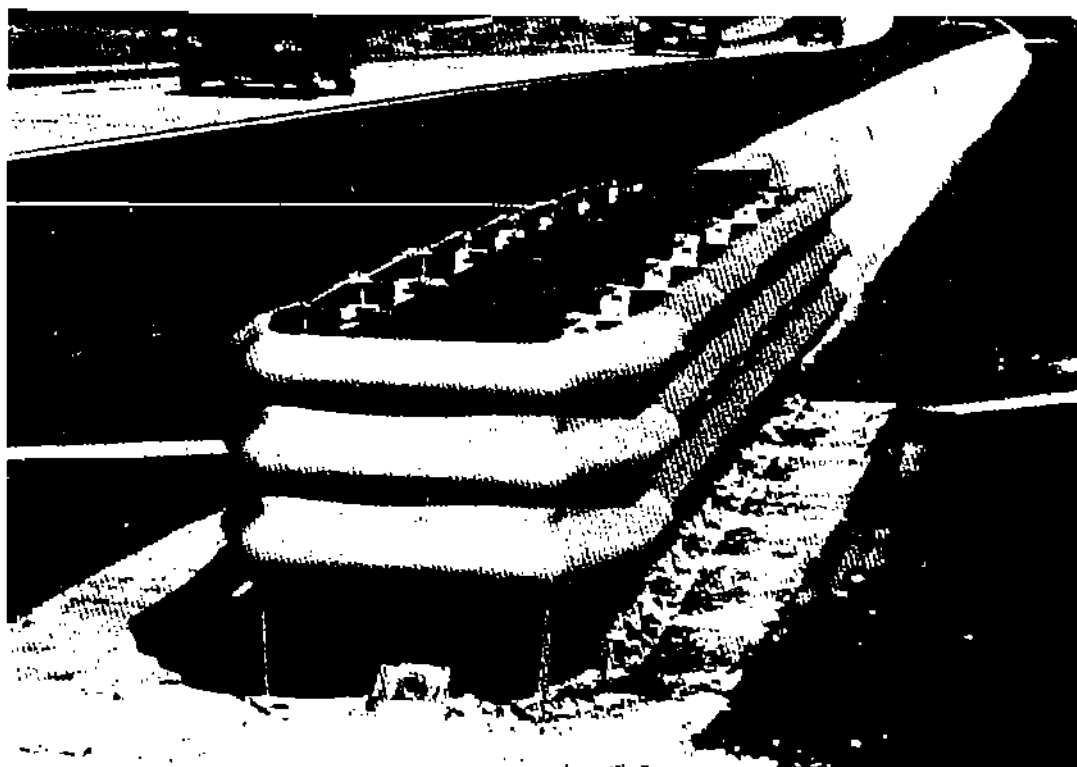
شکل ۴۱ راهنمای تعیین تعداد ردیفها در سلولهای آب.

۶.۵ انتخاب نوع ضربه گیر

در مناطق شهری، سلولهای آب کاربرد فراوان دارد در شهرها، معمولاً جای نصب محدود است، و این نوع ضربه گیر جای کمی می‌گیرد به علاوه، سرعت حرکت وسایل نقلیه در مناطق شهری در حدود قابل قبول برای این نوع ضربه گیر است (۷۰ کیلومتر در ساعت و کمتر). اگر عرض مانع یا سرعت برخورد زیاد است، ایمن سازی توسط سلول آب عملی نیست. برای عرضهای زیاد و سرعتهای بیش از ۸۰ کیلومتر در ساعت، بشکتهای ماسه توصیه می‌شود.

۷.۵ نصب ضربه گیر

شیب کف زیر ضربه گیر نباید زیاد باشد زیرا شیب تند کف باعث می‌شود که ارتفاع برخورد وسیله نقلیه به ضربه گیر تغییر کند بهتر است که شیب محل برخورد وسیله نقلیه به ضربه گیر از حدود ۵ درصد بیشتر نباشد.



شکل ۴۲ نمونه کاربرد ضربه گیر تلسکوپی.

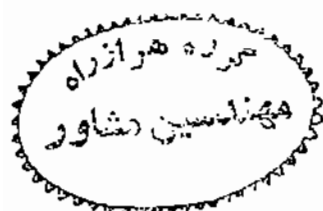
به علاوه، کف زیر ضربه گیر باید هموار و محکم باشد کف زیر ضربه گیرهای جذبی باید بتنی باشد کف بتنی، محکم و یکپارچه است و می توان الگوی ضربه گیر را در روی آن ترسیم کرد، تا بازسازی ضربه گیر پس از ضربه خوردن آن، برای تعمیر کاران آسان باشد

در جلوی ضربه گیر نباید جدول قائم بگذارند در طراحیهایی که از این پس انجام می شود، نباید هیچ نوع جدولی در جلوی ضربه گیر در نظر بگیرند در ایمن سازی راههای موجود، در صورت ناچاری، جدول مایل به ارتفاع حداکثر ۱۰ سانتیمتر قابل قبول است.

اگر ضربه گیری مرتباً آسیب می بیند، باید موقعیت را مطالعه کنند و علت تعداد زیاد برخوردها را دریافته، برطرف کنند گاهی می توان با خط کشی و علامت گذاری و شب نما کردن ضربه گیر، از تعداد برخوردها کاست.

در مراحل اولیه طراحی خروجیها و انشعابات که در زیر و یا روی سازه پلها واقع است، طراح باید برای نصب ضربه گیر مناسب جای کافی در نظر بگیرد.

0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99



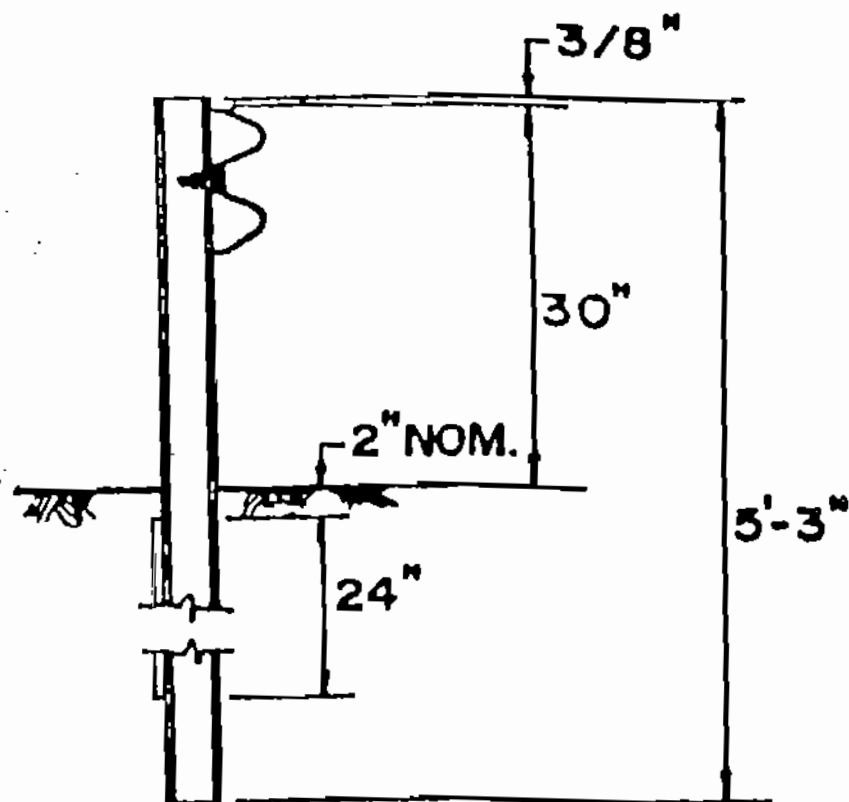
پیوست تجهیزات ایمنی راه

پیوست حاضر جزء آیین نامه نیست. هدف از آن این است که مشخصات سازه‌ای نمونه‌هایی از حافظها و جان‌پناههای متداول در دنیا در اختیار طراحان گذاشته شود. این نمونه‌ها عیناً از راهنمای (AASHTO, 1989) Roadside Design Guide گرفته شده است.

بدیهی است طراح نمی‌تواند این نمونه‌ها را عیناً به کار ببرد. او باید با توجه به مصالح، شرایط، و استانداردهای موجود در کشور، سازه تجهیزات ایمنی مورد نظر را طراحی کند.



نرده حافظ پایه ضعیف معمولی

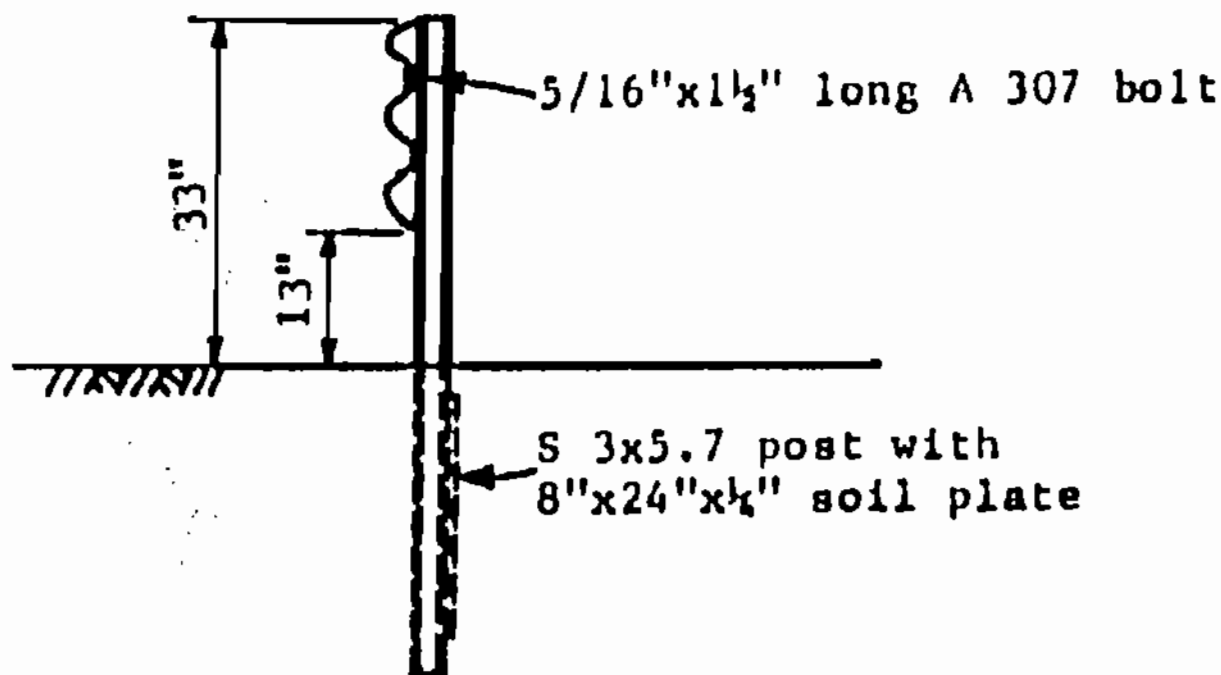


AASHTO Designation: G2

Post Type	S3 × 5.7 steel
Post Spacing	12' 6"
Beam Type	12 gauge W-section
Nominal Barrier Height	30 to 33 inches.
Maximum Dynamic Deflection	approximately 7'

در آزمایشهای انجام شده، این نوع نرده توانسته از خروج وسایل نقلیه سبک به وزن تا ۲ تن، در سرعت برخورد حدود ۹۵ کیلومتر در ساعت، جلوگیری کند. اما نتوانسته از خروج وسیله نقلیه‌ای به وزن ۲٫۵ تن که با زاویه ۲۴ درجه در همان سرعت به آن برخورد داده شده جلوگیری کند. هنگامی که وسیله نقلیه‌ای به وزن ۲ تن را با سرعت ۹۴ کیلومتر در ساعت و با زاویه ۲۸ درجه به آن برخورد دادند، بیشترین مقدار عقب‌زدگی آن ۲٫۲۲ متر اندازه گرفته شد؛ فاصله پایه‌ها از هم در این آزمایش ۳٫۸۱ متر بود.

نرده حافظ پایه ضعیف پهن

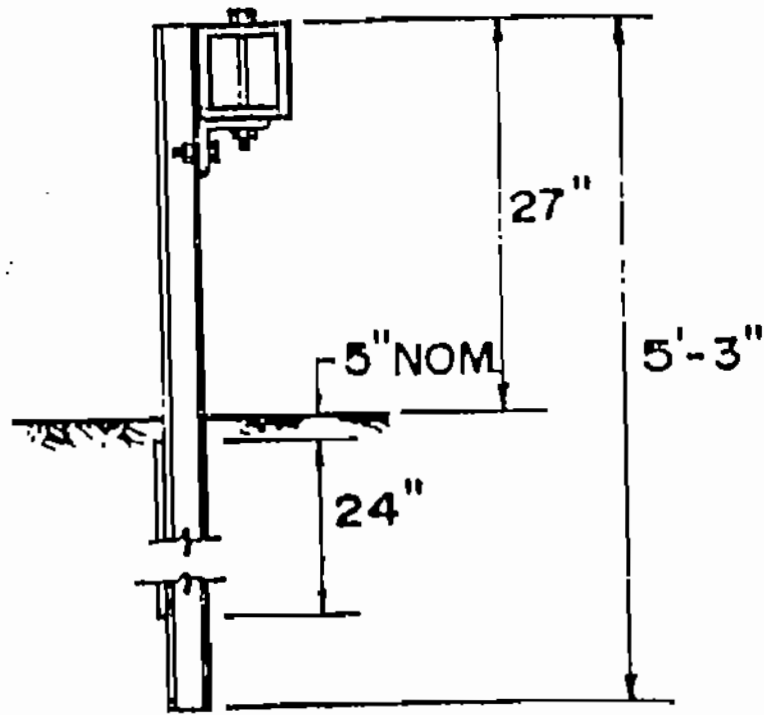


AASHTO Designation: None

Post Type	S3 × 5.7 steel.
Post Spacing	12.5'
Beam Type	10 Gauge Thrie-beam
Nominal Barrier Height	33"
Maximum Dynamic Deflection	approximately 4'

وسایل نقلیه به وزن ۸۰۰ کیلوگرم تا ۲ تن را در سرعت‌های زیاد به این نوع نرده برخورد دادند ، نرده به خوبی مانع خروج وسایل نقلیه شده و آنها را به جریان ترافیک باز گردانده است . در آزمایش‌های انجام شده ، حداکثر مقدار عقب‌زدگی ۱٫۹۰ متر اندازه‌گیری شد . فاصله پایه‌ها از هم در این آزمایش ۲٫۸۱ متر بود .

نرده حافظ قوطی شکل

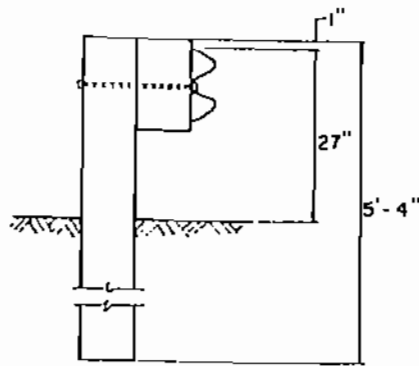


AASHTO Designation: G3

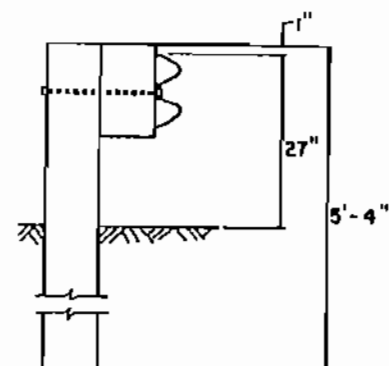
Post Type	S3 × 5.7 steel
Post Spacing	6'
Beam Type	6" × 6" × 0.180" steel tube
Nominal Barrier Height	27"
Maximum Dynamic Deflection	approximately 5'

در آزمایشی وسایل نقلیه سبک به وزن ۸۰۰ کیلوگرم تا ۲ تن را در سرعت‌های زیاد به این نوع نرده برخورد دادند، و نرده این وسایل را به خوبی به جاده برگرداند. در این آزمایش، وسیله نقلیه‌ای به وزن ۱۸۰۰ کیلوگرم را در سرعت ۹۳ کیلومتر در ساعت با زاویه ۲۶ درجه به نرده برخورد دادند؛ و حداکثر مقدار عقب‌زدگی را برابر ۱٫۴۶ متر اندازه گرفتند. در این آزمایش فاصله پایه‌ها از یکدیگر ۲٫۸۱ متر بود.

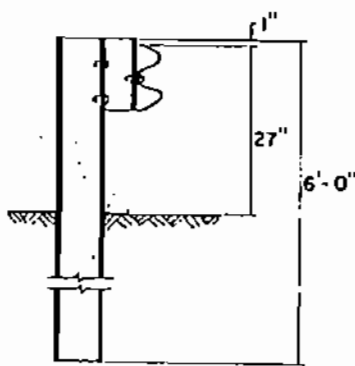
نرده حافظ پایه قوی معمولی



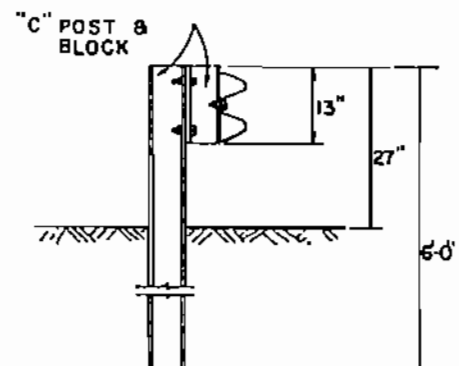
G4(1W)



G4(2W)



G4(1S)

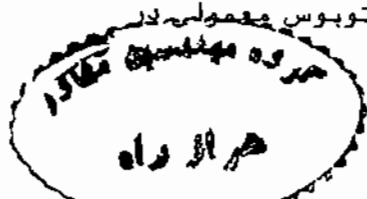


G4(2S)

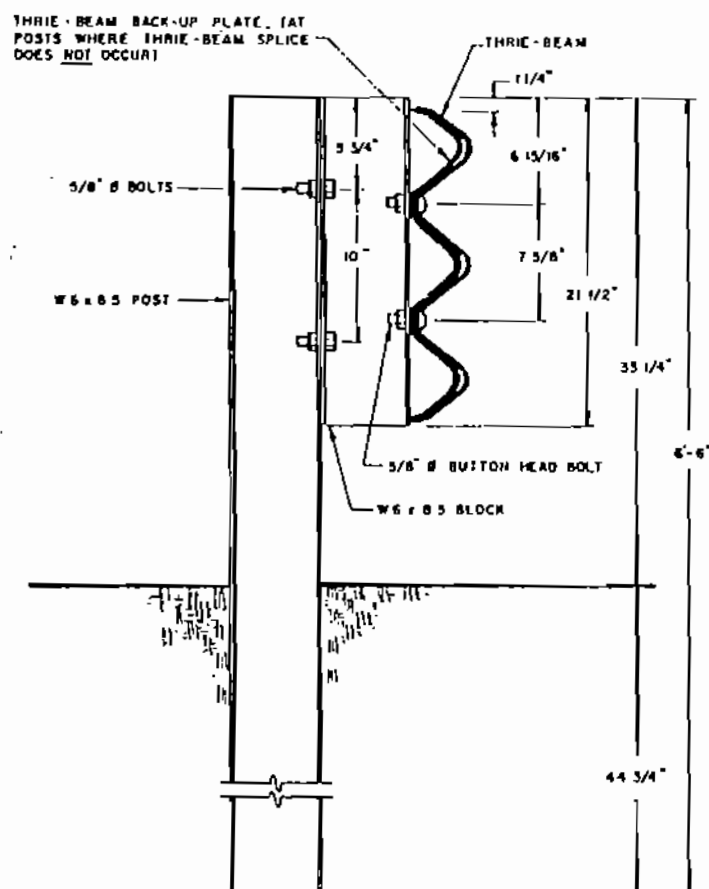
ASSHTO Designation varies with post type as noted below

Post Type	G4(1W)—8" × 8" Wood G4(2W)—6" × 8" Wood G4(1S)—W6 × 8.5 steel G4(2S)—4 1/3" × 5 5/8" × 3/16" "C" steel post
Post Spacing	6' 3"
Beam Type	12 gauge W-beam
Nominal Barrier Height	27"
Maximum Dynamic Deflection	approximately 3'

این نوع نرده از خروج وسایل نقلیه سبک به وزن ۸۰۰ کیلوگرم تا ۲ تن در سرعت برخورد زیاد به خوبی جلوگیری کرده است. در آزمایش، وسایل نقلیه به وزن ۲۱۰۰ کیلوگرم را در سرعت ۹۴ کیلومتر در ساعت و با زاویه ۲۱ درجه، به نرده زدند. و حداکثر مقدار عقب‌زدگی نرده را بین ۶- تا ۸۸- متر اندازه گرفتند. در این آزمایش فاصله بین پایه‌ها ۲٫۸۱ متر بود. در همین آزمایش، نرده نتوانست از خروج وسیله نقلیه‌ای با مشخصات بالا که در همان سرعت، ولی با زاویه ۲۵ درجه، به آن زده شد جلوگیری کند. همچنین، نتیجه برخورد یک اتوبوس معمولی در سرعت فوق نرده موفقیت‌آمیز نبود.



نرداء حافظ پایہ قوی پهن



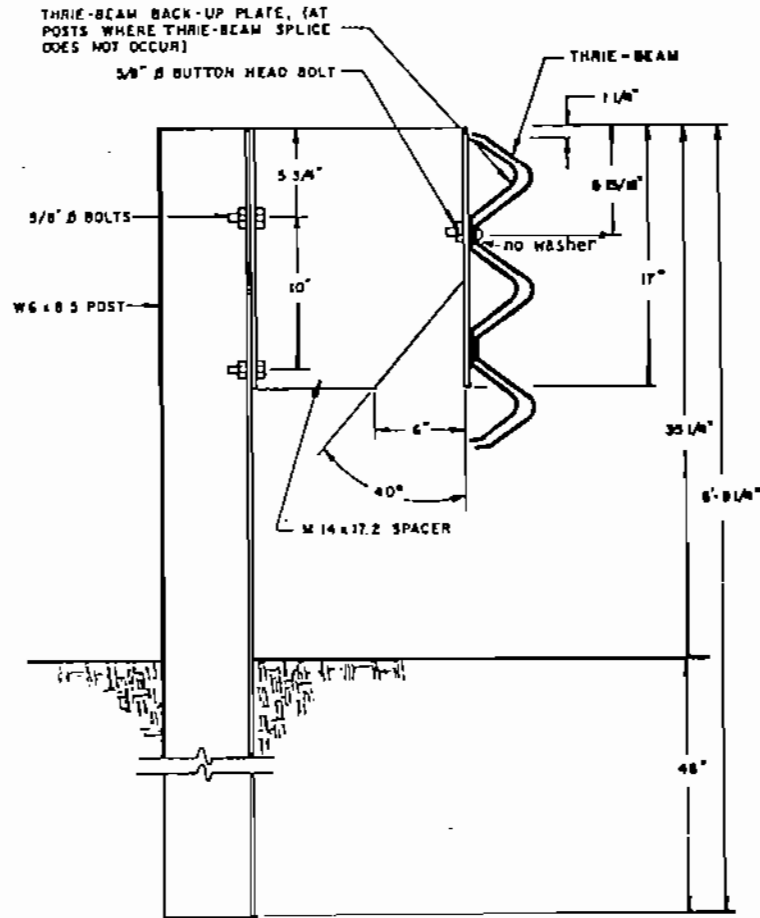
AASHTO Designation: G9

Post Type	W6 x 8.5 steel or 6" x 8" wood
Post Spacing	6' 3"
Beam Type	12 gauge Thrie-Beam
Nominal Barrier Height	32"-35"
Maximum Dynamic Deflection	approximately 2'

وسایل نقلیه سبک به وزن ۸۰۰ کیلوگرم تا ۲ تن را که با سرعت ۹۶ کیلومتر در ساعت، و با زاویه برخورد ۲۵ درجه، به این نوع نرده زدند، نرده همه وسایل نقلیه را به خوبی به جاده برگرداند. حداکثر مقدار عقب‌زدگی در آزمایشهای فوق بین ۴۵٫۰ تا ۱۰٫۰ متر بود. در آزمایشی دیگر، اتوبوسی به وزن ۱۸ تن را به نرده زدند. نرده از خروج اتوبوس از جاده جلوگیری کرد ولی اتوبوس چپه شد.

نردۀ حافظ پایه قوی پهن اصلاح شده

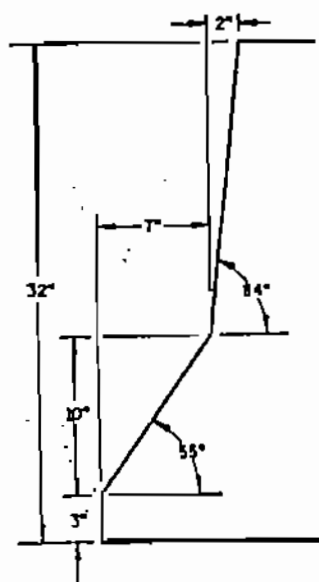
گروه هرازه
مهندسين مشاور



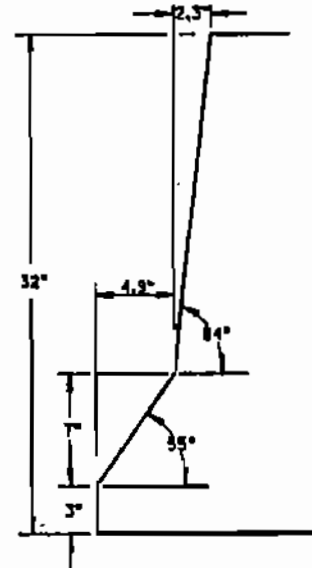
AASHTO Designation: None

Post Type:	W6 × 8.5 steel or 6" × 8" wood
Offset Block:	M14 × 19 steel
Post Spacing:	6' 3"
Beam Type:	12 gauge Thrie-beam
Nominal Barrier Height:	34"
Maximum Dynamic Deflection:	approximately 3' with a 20,000 pound school bus (56 mph, 15 degrees)

دیواره حافظ



MB5 "N.J."

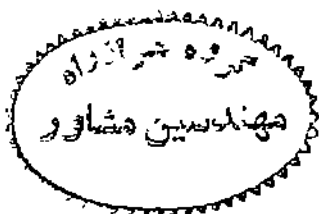


MB5 "F"

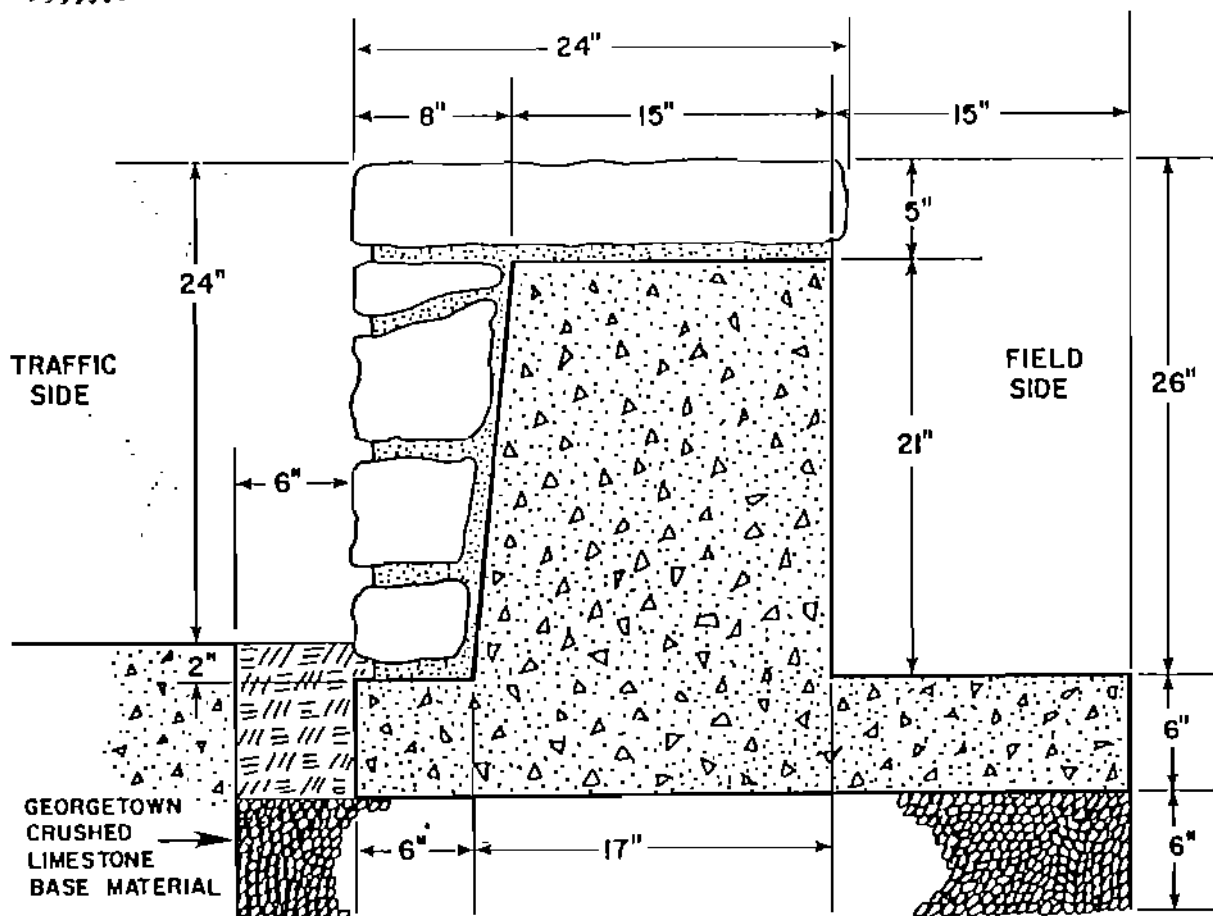
AASHTO Designation	MB5 "N.J."	MB5 "F"
Nominal Barrier Height	32"	32"
Max Dynamic Deflection *	0	0

*Very severe hits may destroy barrier. Reinforcing is recommended to prevent shattering of concrete.

وسایل نقلیه سبک به وزن ۸۰۰ کیلوگرم تا ۲ تن را با سرعت‌های زیاد به این دیواره (معروف به نیوجرسی) زدند. دیواره توانست این وسایل نقلیه را، بدون چپ شدن، به داخل جاده برگرداند. وسایل نقلیه سنگین تا وزن ۱۸ تن را در سرعت‌های متوسط به چنین دیواره‌ای برخورد دادند. دیواره به خوبی توانست این وسایل را به مسیر اصلی خود برگرداند. تریلی ۳۶ تنی را در سرعت ۸۲ کیلومتر در ساعت، با زاویه ۱۵ درجه، به دیواره‌ای که بلندی آن ۴۲ اینچ (۱۰۷ سانتیمتر) بود، زدند. تریلی بدون چپ شدن به داخل جاده برگشت.



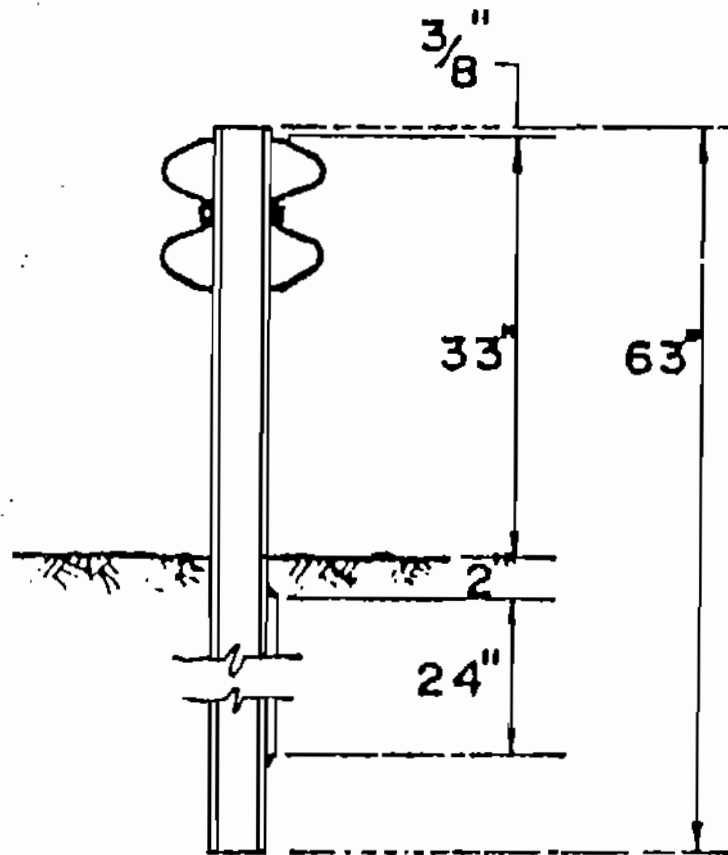
دستک سنگ و بتن



AASHTO Designation: None

در آزمایشهای انجام شده، دستکهایی از نوع فوق، که ارتفاع آنها ۶۰ سانتیمتر بوده، و سطح نمای آنها تیزی نداشت، به خوبی توانستند وسایل نقلیه سبک به وزن ۸۰۰ کیلوگرم تا ۲ تن را که با سرعت ۹۶ کیلومتر در ساعت، و با زاویه برخورد ۱۵ تا ۲۵ درجه به آنها زده میشد، با حفظ تعادل به جاده برگردانند.

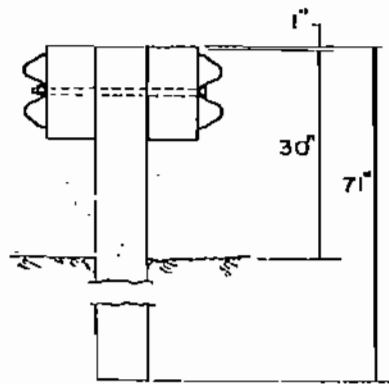
نرده حافظ پایه ضعیف معمولی دو طرفه



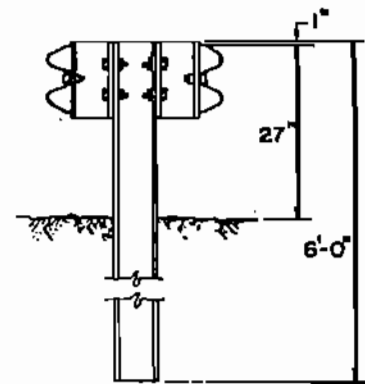
AASHTO Designation: MB2

Post Type	S3 x 5.7
Post Spacing	12' 6"
Beam Type	Two Steel "W" sections, 12 ga.
Offset Brackets	None
Mountings	5/16" bolts
Nominal Barrier Height	30"-33"
Maximum Dynamic Deflection	Approximately 7'

نردۀ حافظ پایه قوی معمولی دوطرفه



MB4W



MB4S

AASHTO Designation

MB4W

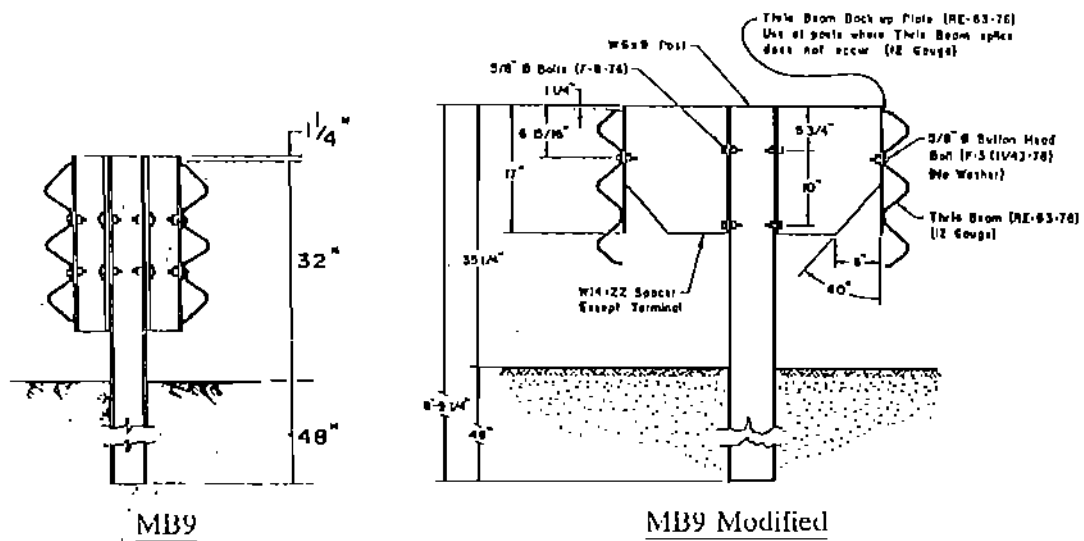
MB4S

Post Type:	8" x 8" Douglas Fir*	W6 x 8.5**
Post Spacing	6' 3"	6' 3"
Beam Type	Two Steel "W" Sections Two C6 x 8.2 Rubrails	Two Steel "W" Sections Two C6 x 8.2 Rubrails
Offset Brackets	Two 8" x 8" x 14" Douglas Fir	Two W 6 x 8.5**
Mountings	5/8" diam bolts	5/8" diam bolts
Nominal Barrier Height	30"	27"
Max Dynamic Deflection	approx. 2'	approx. 2'

*6" x 8" post and blockout acceptable

**4 1/3" x 5 5/8" x 3/16" "C" Steel post and blockout acceptable.

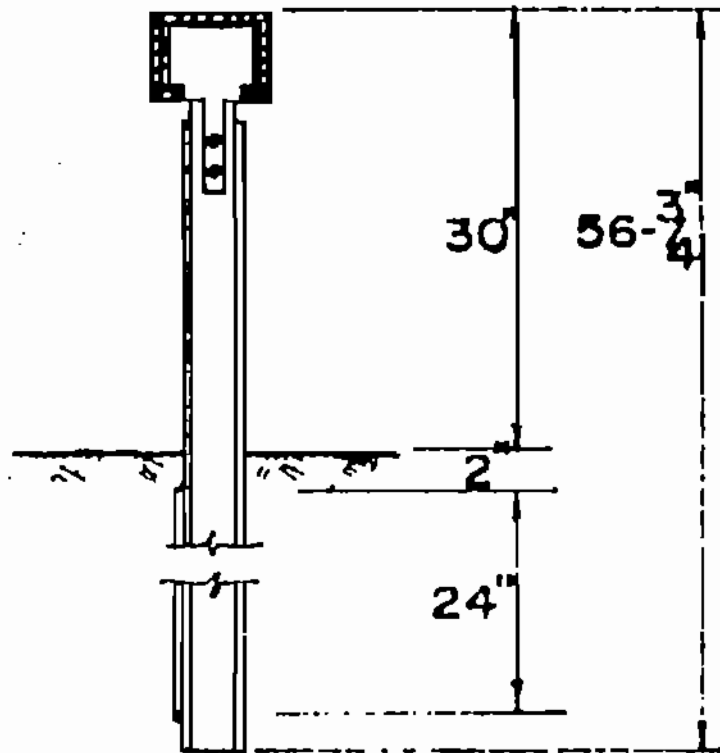
نردۀ حافظ پایه قوی پهن دوطرفه



AASHTO Designation	MB9	MB9 Modified
Post Type	W6 × 8.5*	W6 × 8.5*
Post Spacing	6' 3"	6' 3"
Beam Type	Two Thrie Beams	Two Thrie Beams
Offset Brackets	W6 × 8.5*	M14" × 17.2" Steel
Mountings	5/8" diam Steel Bolts	5/8" diam Steel Bolts
Nominal Barrier Hts.	32"	32"
Max. Dynamic Deflection	approx. 3'	approx. 3'

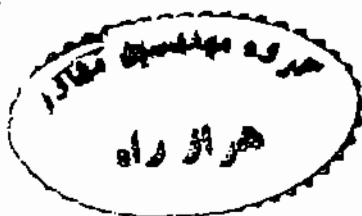
* 6" × 8" wood acceptable alternative.

نرده حافظ قوطی شکل دوطرفه

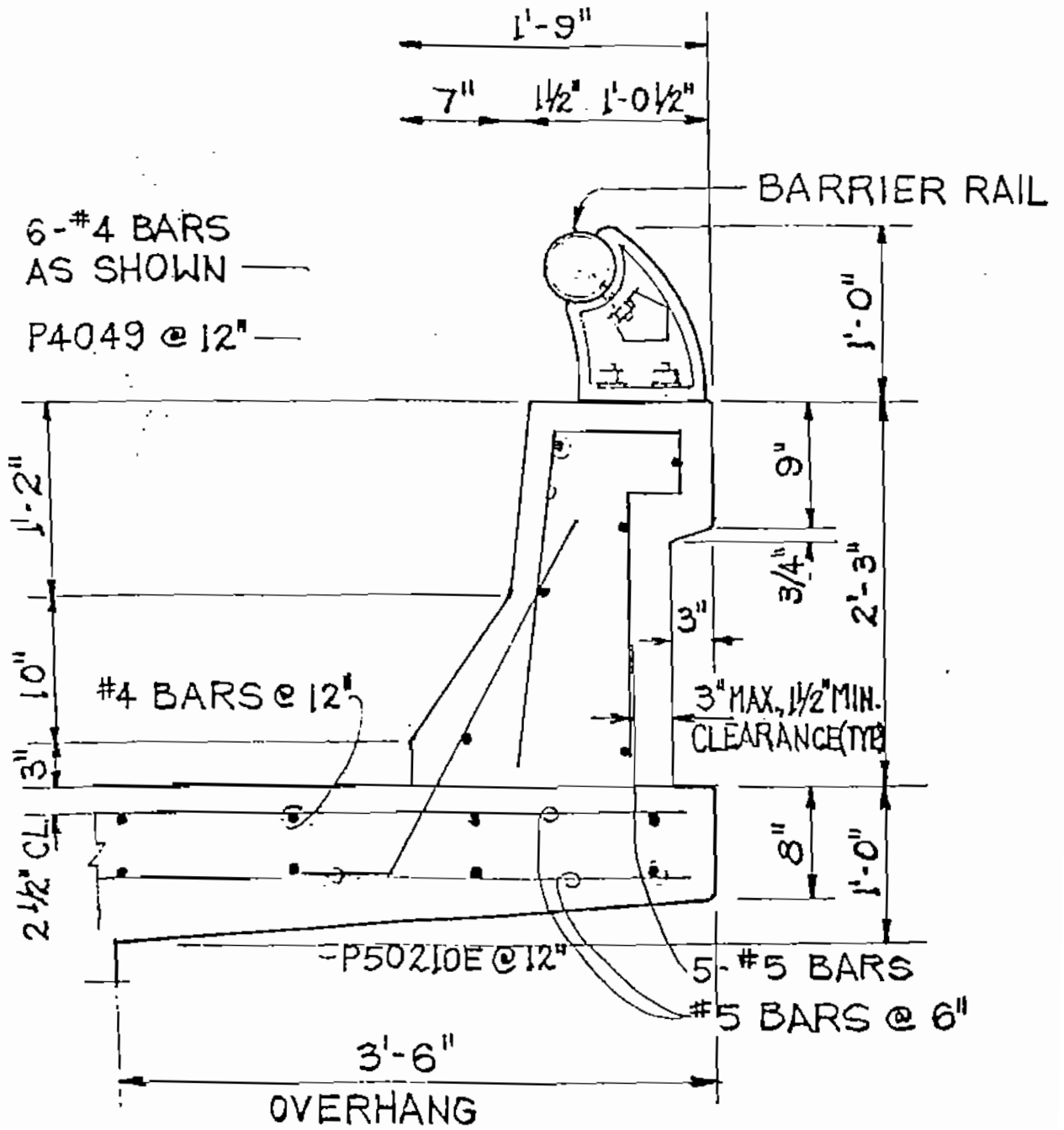


AASHTO Designation: MB3

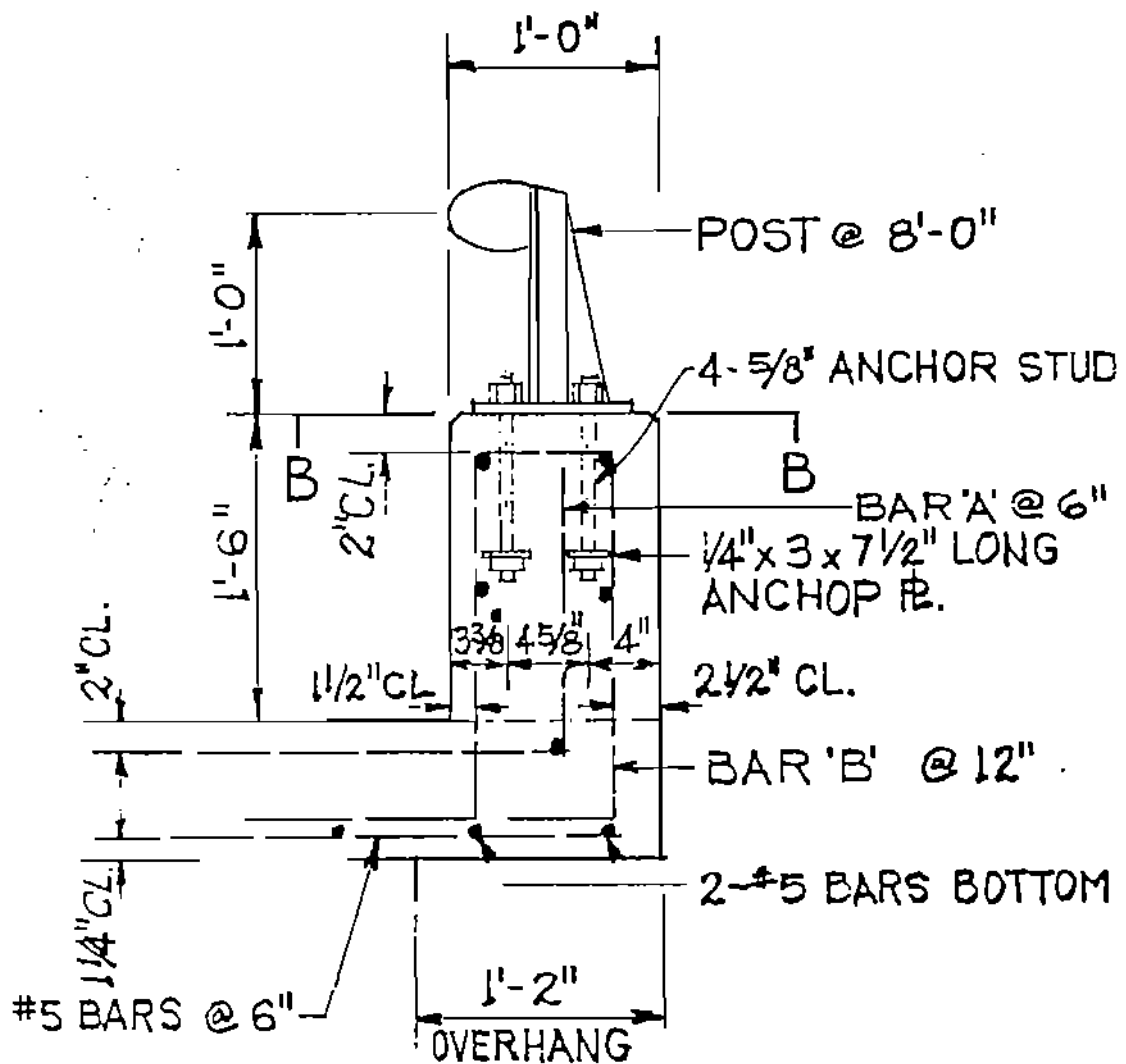
Post Type	S3 x 5.7
Post Spacing	6'0"
Beam Type	8" x 6" x 1/4" steel tube
Offset Brackets	None
Mountings	Steel Paddles
Nominal Barrier Height	30"
Maximum Dynamic Deflection	5.5'



جان پناه پل نوع نوادا



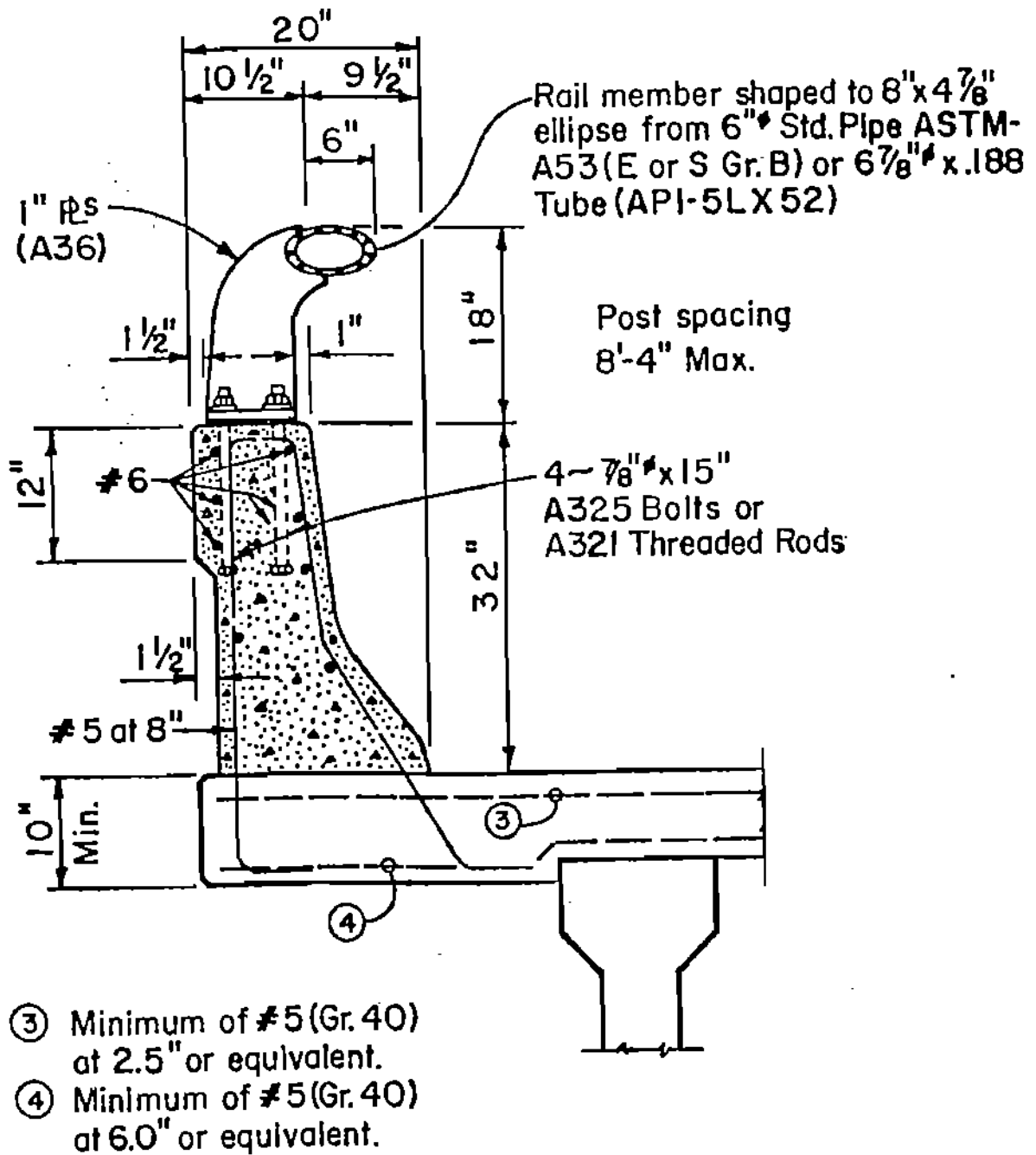
جان پناه پل نوع کارولینای شمالی



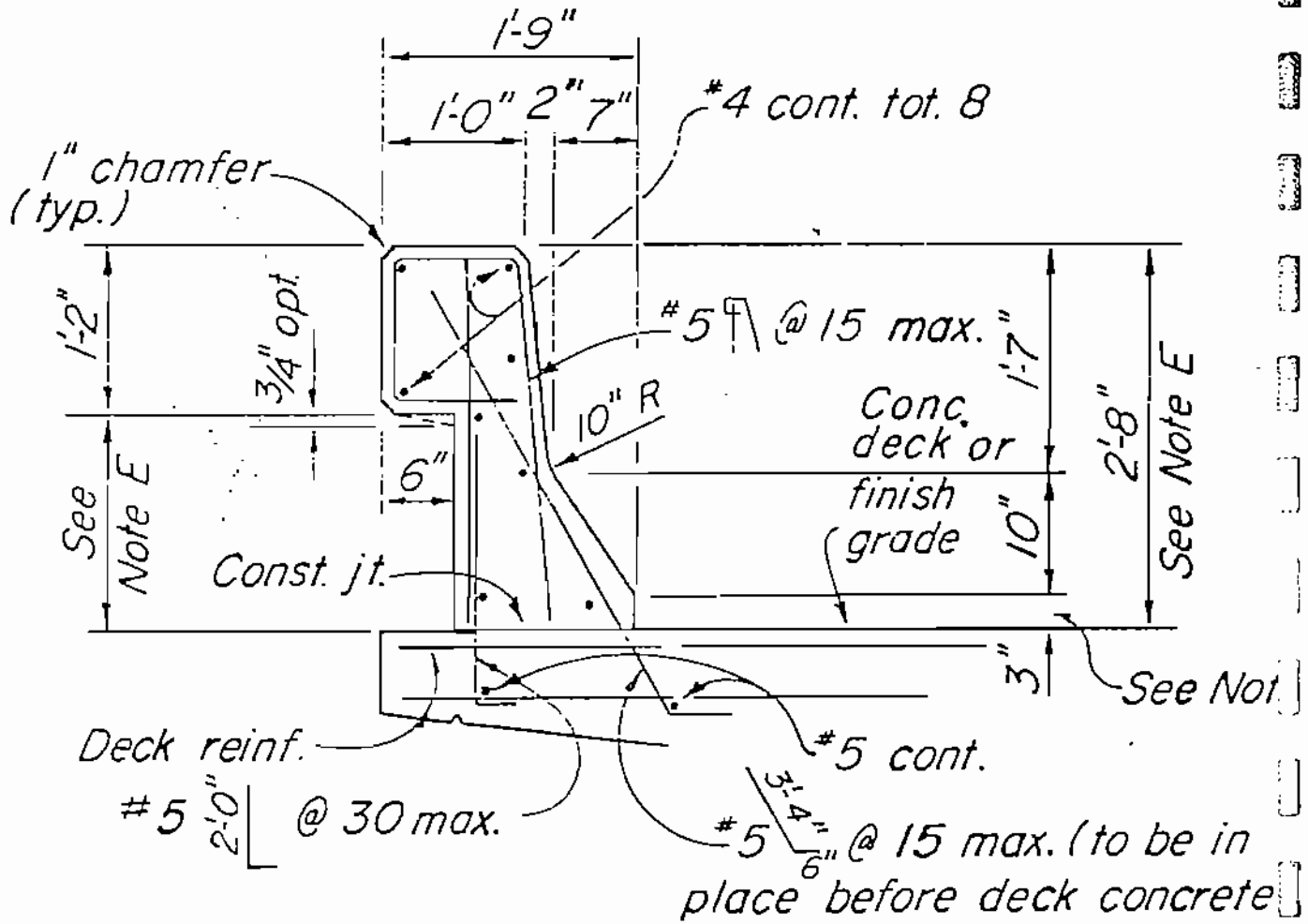
SECTION THRU PARAPET & RAIL

1" = 1'-0" (1 = 12)

جان پناه پل نوع HT تگراس



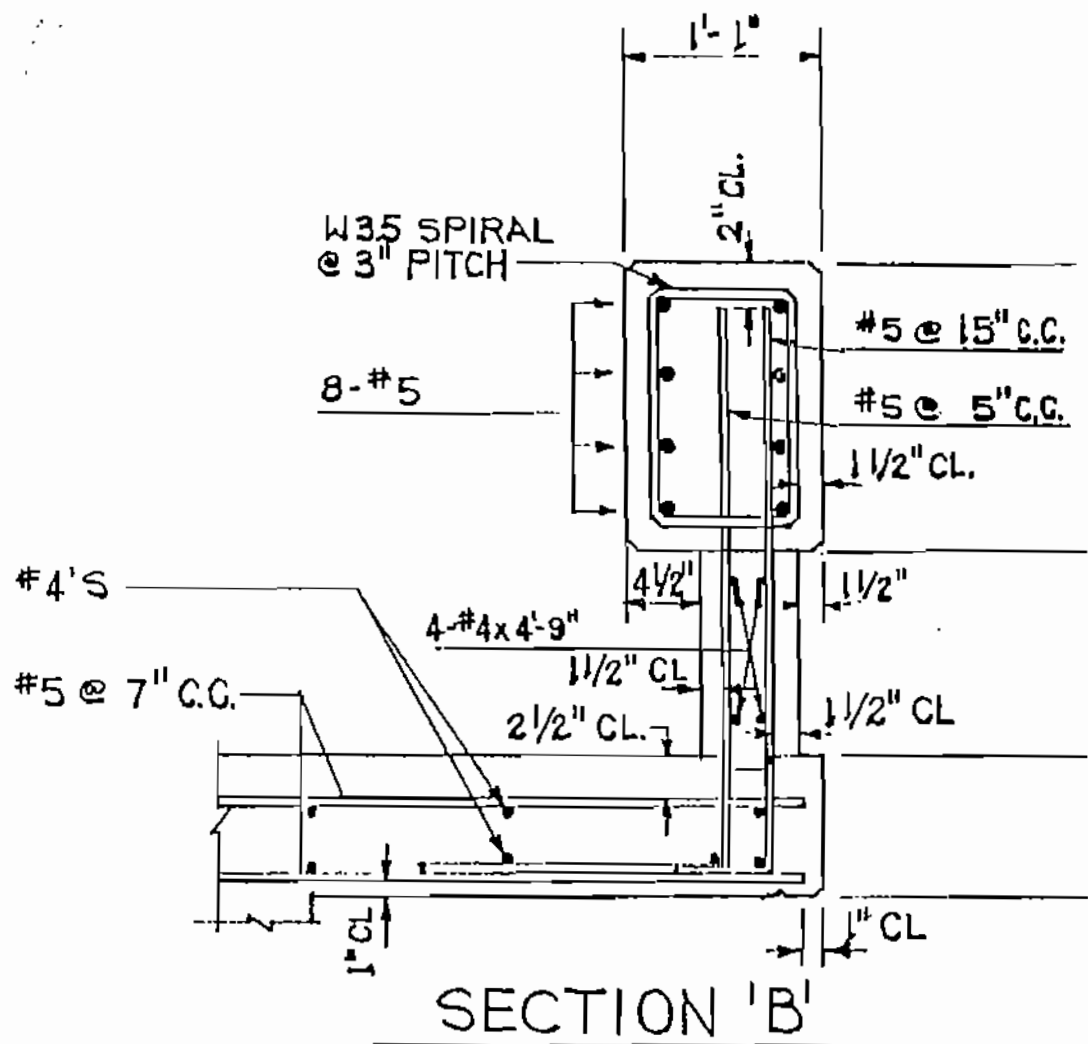
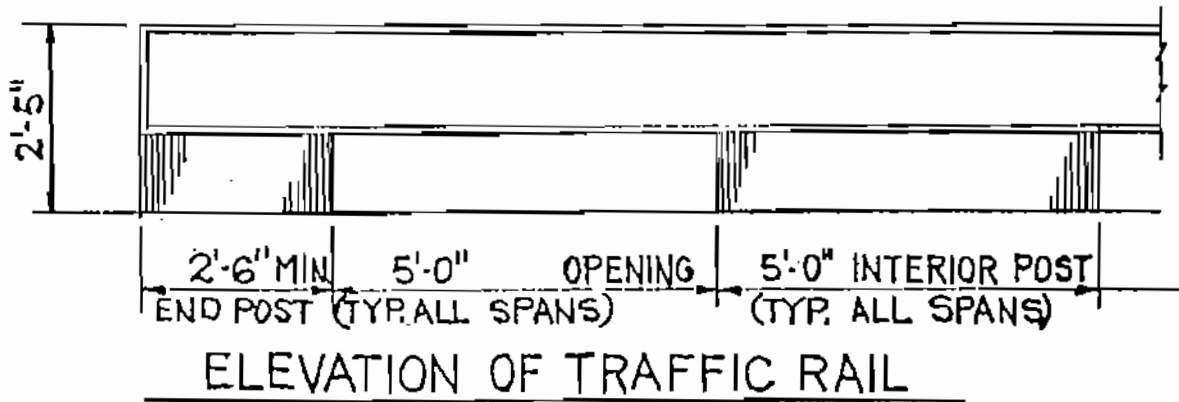
جان پناه پل نوع 25 کالیفرنیا



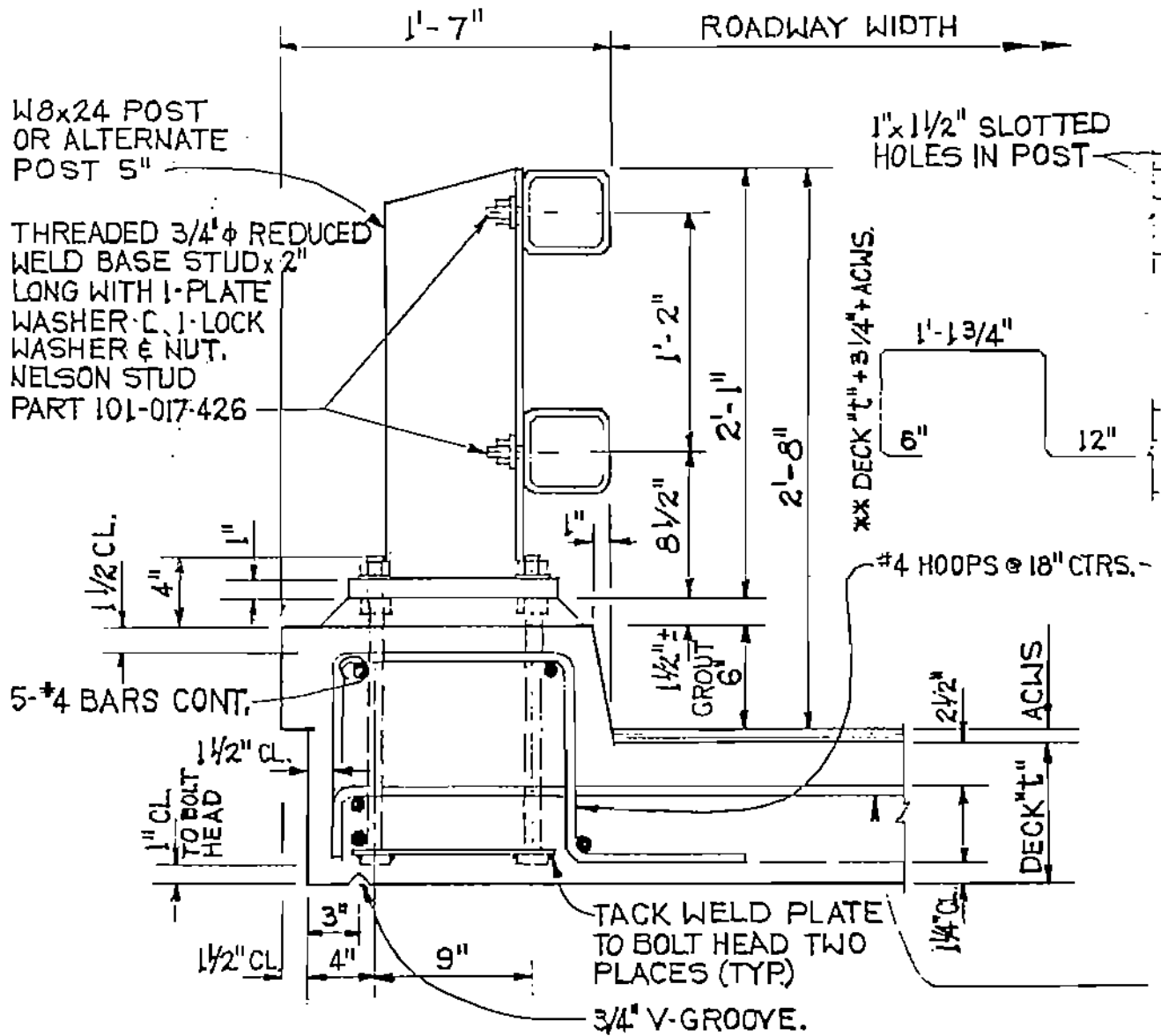
مروہ ہراڈراہ
مہندسین مشاور

مروہ مہندسین مشاور
ہراڈراہ

جان پناه پل نوع TR-1 اکلاماما



جان پناہ پل با نردہ قوطی شکل نوع اورگان



CURB MOUNT-POST DET

$$1\frac{1}{2}'' = 1'-0'' \quad (1=8)$$

فهرست کتابها و نشریات مرکز مطالعات و تحقیقات شهرسازی و معماری

عنوان کتاب	نام نویسنده / مترجم
کاربرد تکنولوژی جدید در طرح ریزی شهری و منطقه‌ای، چاپ دوم	بنکت روستت، مترجم: فرزانه طاهری
حقوق شهری و قوانین شهرسازی، چاپ سوم	فضل‌الله هاشمی
طراحی شهری در بافت قدیم شهر یزد، چاپ دوم	محمود توسلی، ناصر بنیادی، محمد حسن مؤمنی، محمود بکشلو منصوری
مسکن و درآمد در تهران، چاپ دوم	مینو رفیعی
جمعیت و شهرنشینی در ایران (جلد ۱) چاپ دوم	حبیب‌الله زنجانی
جمعیت و توسعه (مجموعه مقالات)	حبیب‌الله زنجانی
طراحی فضای شهری (جلد ۱)	محمود توسلی، ناصر بنیادی
طراحی فضای شهری (جلد ۲)	محمود توسلی، ناصر بنیادی
سنجش توسعه صنعتی مناطق کشور	مینو رفیعی، اسفندیار خراط زبردست، پروین معزالدین
مکانیابی و معیارهای استقرار صنایع (تجربه هندوستان)	وزارت کار و مسکن هندوستان، مترجم: مهندسین مشاور همگروه
طرح ریزی کالبدی	مجموعه مقالات کنفرانس
اقتصاد شهر	ادوین میلز، بروس همیلتون، مترجم: عبدالله کوثری
سیالیه‌های شهری	مصطفی بزرگ‌زاده، محمد طاهر طاهری بهبهانی
مسایل اساسی بلند مرتبه‌سازی	ولفگانگ شولر، گروه مترجمان
آب و شهر	گونارلیند، مترجم: بهرام معلمی
سیلگیری شهرها	گونارلیند، مترجم: مصطفی بزرگ‌زاده

● مجموعه مباحث و روشهای شهرسازی

۲. مسکن، چاپ دوم	فیروز توفیق
۳. اقتصاد، چاپ دوم	مینو رفیعی
۴. جغرافیا، چاپ دوم	محمد تقی رهنمایی
۶. محیط زیست	کامبیز بهرام سلطانی
۷. معیارهای آسایش صوتی	کامبیز بهرام سلطانی

● آیین نامه راههای شهری

بخش ۱ - مبانی	بخش ۷ - تقاطعها
بخش ۲ - بلان و نیمرخهای طولی	بخش ۸ - خیابانهای محلی
بخش ۳ - اجزای نیمرخهای عرضی	بخش ۹ - دسترسیها
بخش ۴ - راههای شریانی درجه ۱	بخش ۱۰ - مسیرهای پیاده
بخش ۵ - تبادلهای	بخش ۱۱ - راهنمای برنامه‌ریزی و طرح مسیرهای دوچرخه
بخش ۶ - راههای شریانی درجه ۲	بخش ۱۲ - تجهیزات ایمنی راه