



تاریخ: ۲۲/۰۹/۱۳۹۹

شماره: ۹۲۵۳۵۰/۷۰

پیوست: ۲

بسم الله الرحمن الرحيم

به: معاونان محترم شهردار تهران

به: مشاوران محترم شهردار تهران

به: شهرداران محترم مناطق ۲۲ گانه شهرداری تهران

به: رؤسا و مدیران محترم سازمانها و شرکتهای تابعه شهرداری تهران

به: مدیران محترم کل ستادی

به: رئیس محترم سازمان بازرسی

موضوع: ابلاغیه شورای فنی شهرداری تهران "راهنمای مشخصات فنی و مقاطع همسان پیاده‌رو با مسیر دوچرخه در انطباق با سند شماره ۶۰-۸-۶ نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران"

با سلام و احترام،

به استناد مصوبه شورای اسلامی شهر تهران به شماره ۱۶۰/۲۴۸۲/۲۰۰۲۵ مورخ ۹۷/۰۷/۱۲ با موضوع تعیین وظایف شورای فنی شهرداری تهران در جهت کاهش اثرات منفی خودروها در شهرها، حفظ محیط زیست، ذخیره منابع ملی و انرژی که جملگی از ارکان توسعه پایدار به شمار می آیند و همچنین در راستای تحقق شعار "تهران شهری برای همه" و به منظور عملیاتی کردن بند ۶ ماده سیزدهم برنامه پنج ساله سوم شهر تهران مصوب شورای اسلامی شهر تهران و به استناد مصوبه سی و ششمین جلسه شورای فنی شهرداری تهران بدینوسیله سند شماره ۶۰-۸-۶ نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران با عنوان "راهنمای مشخصات فنی و مقاطع همسان پیاده‌رو با مسیر دوچرخه در انطباق با سند شماره ۶۰-۸-۶ نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران" به کلیه واحدهای اجرایی شهرداری تهران جهت بهره برداری ابلاغ می گردد.

صفا صبوری دیلمی
معاون فنی و عمرانی

رونوشت: اعضای محترم شورای فنی شهرداری تهران جهت استحضار

shaghoool



نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران

راهنمای مشخصات فنی و مقاطع همسان پیاده‌رو با مسیر دوچرخه در
انطباق با سند شماره ۶-۸-۶۰ نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران

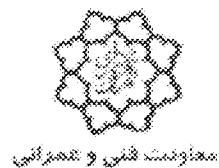
شماره سند: ۶-۸-۶۰



■ شورای فنی شهرداری تهران

shaghool

پاییز ۱۳۹۹



تاریخ: ۱۳۹۹/۰۹/۲۲

شماره: ۹۲۵۳۵۰/۷۰

پیوست: ۲

جناب آقای مهندس اللهوردیزاده دبیر محترم شورای فنی شهرداری تهران - جهت اطلاع



shagool

الحمد لله الذي
خلقنا من
الغبار
والطين
والحمم
والنار



shaghool

نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران

راهنمای مشخصات فنی و مقاطع همسان پیاده‌رو با مسیردوچرخه
در انطباق با سند شماره ۶-۸-۶۰ نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران

شماره سند: ۶۰-۸-۷



راهنمای مشخصات فنی و مقاطع همسان پیاده‌رو با مسیر دوچرخه
در انطباق با سند شماره ۶۰-۸-۶ نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران

شورای فنی شهرداری تهران

تهیه‌کننده: سازمان مشاور فنی و مهندسی شهر تهران

پاییز ۱۳۹۹

تصویب: شورای فنی شهرداری تهران

- اکبر ترکان عضو شورای فنی شهرداری تهران
- صفا صبوری دیلمی عضو شورای فنی شهرداری تهران
- محمد علی پنجه فولادگران عضو شورای فنی شهرداری تهران
- مهدی تفضلی عضو شورای فنی شهرداری تهران
- افشین حبیب زاده عضو شورای فنی شهرداری تهران
- پژمان اللهوردی زاده دبیر شورای فنی شهرداری تهران

بررسی و تایید: کمیته مشورتی شورای فنی شهرداری تهران

- حسن ارباب عضو کمیته مشورتی شورای فنی شهرداری تهران
- رضا اسماعیلی فرد عضو کمیته مشورتی شورای فنی شهرداری تهران
- پژمان اللهوردی زاده عضو کمیته مشورتی شورای فنی شهرداری تهران
- محمد جواد خسروی پور عضو کمیته مشورتی شورای فنی شهرداری تهران
- داوود تولایی عضو کمیته مشورتی شورای فنی شهرداری تهران
- سلطان آقاخان محمدی عضو کمیته مشورتی شورای فنی شهرداری تهران
- صفی الله عبدی عضو کمیته مشورتی شورای فنی شهرداری تهران

بررسی: کارگروه تخصصی

- آرمین علائی عضو کارگروه تخصصی
- فرزاد فرجی عضو کارگروه تخصصی
- علیرضا اسکندری عضو کارگروه تخصصی
- مهدی اکبری عضو کارگروه تخصصی
- مهدی اصغری حاجی آقا عضو کارگروه تخصصی
- احسان مشیری عضو کارگروه تخصصی
- محمدرضا سپهراد عضو کارگروه تخصصی
- مینا دلسوز عضو کارگروه تخصصی

تهیه کنندگان راهنما:

- نصرت اله نوربخش، بیژن مسعودی، سپهر محمدفردوسی مهندسين مشاور طرح و تعاون
- سعید عبدالله زاده، فرنوش سادات جمالی، امیر ایزدی، خاطره توتونچیان، آیدین بهزادیان مهندسين مشاور طرح و تعاون

در راستای کاهش اثرات منفی تأثیر خودروها در شهرها و ارتقای جایگاه عابر پیاده در کنار حفظ محیط‌زیست، ذخیره منابع طبیعی و انرژی که جملگی از ارکان مهم توسعه پایدار به‌شمار می‌آیند تأکید بر پیاده‌روی، دوچرخه‌سواری و حمل‌ونقل عمومی از راهبردهای جهانی پذیرفته شده برای حل این مشکلات می‌باشد.

در چند سال اخیر در کشورمان ایران قدم‌های بنیادی در زمینه هویت‌بخشی به فضاهای شهری برداشته شده است. از جمله این اقدامات تهیه و ابلاغ سند "مشخصات فنی و مقاطع همسان پیاده‌روسازی" (سند شماره ۶۰-۸-۶ نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران) بود که راهنمای تهیه شده حاضر به‌منظور اضافه نمودن مسیر دوچرخه و افزایش اثربخشی سند مذکور با حفظ تمامی نکات فنی طراحی و اجرایی، در دستورکار شورای فنی شهرداری تهران قرار گرفت.

عواملی هم‌چون نوع دوچرخه، قابلیت‌های انسانی، معیارهای هندسی و فیزیکی مسیر شامل شیب‌ها، ابعاد مسیر، کف‌سازی‌ها، حجم و سرعت ترافیک و نیز پارامترهای شهرسازی شامل وضوح دید، ایمنی، پیوستگی مسیر در تقاطع‌ها، کیفیت مسیر و جاذبه آن مطرح بوده و در صورت ایجاد شبکه‌ی مسیرهای دوچرخه، می‌تواند حتی در حل معضل ترافیک‌شهری نیز بسیار مفید واقع شود.

راهنمای حاضر با به‌کارگیری ضوابط مربوط به احداث مسیر دوچرخه در پیاده‌روها و آرایه راه‌کارهای اجرایی، تلاش نموده جهت ایمن‌تر و لذت‌بخش‌تر ساختن قلمرو عمومی شهروندان عزیزمان گامی موثر بردارد.

صفا صبوری دیلمی
معاون فنی و عمرانی شهرداری تهران
پاییز ۱۳۹۹



.....	فهرست مطالب	أ
فصل ۱- کلیات		
.....	۱-۱- مقدمه	۲
.....	۲-۱- هدف از تدوین این راهنما	۲
.....	۳-۱- کاربرد	۲
فصل ۲- مشخصات عمومی مسیر دوچرخه		
.....	۱-۲- کاربرد	۳
.....	۲-۲- تعاریف	۳
.....	۳-۲- انواع مسیر دوچرخه	۵
فصل ۳- مشخصات و ضوابط عمومی طراحی		
.....	۱-۳- کاربرد	۸
.....	۲-۳- ضوابط تعیین موقعیت و عرض مسیر و حوزه تردد دوچرخه	۸
.....	۳-۳- ضوابط شیب طولی	۹
.....	۴-۳- ضوابط شیب عرضی	۱۰
.....	۵-۳- ضوابط حوزه لبه	۱۴
.....	۶-۳- ضوابط ترافیکی	۱۵
.....	۷-۳- ضوابط نحوه برخورد با معارض فیزیکی	۱۶
.....	۸-۳- ضوابط نحوه ادامه مسیر دوچرخه در تقاطع‌ها	۱۹
.....	۹-۳- ضوابط طراحی گذرگاه‌های عرضی	۲۳
.....	۱۰-۳- مقاطع تداخل مسیر دوچرخه با سواره	۲۴
.....	۱۱-۳- ضوابط جانمایی اثاثه شهری	۲۵
.....	۱۲-۳- ضوابط مربوط به معلولین و نابینایان	۲۷
فصل ۴- مشخصات و ضوابط عمومی اجرایی		
.....	۱-۴- کاربرد	۳۰
.....	۲-۴- مصالح مناسب برای کف‌ها	۳۰
.....	۳-۴- مشخصات فنی تراکم و تحکیم	۳۰
.....	۴-۴- مشخصات فنی عمومی بتن برای کفسازی مسیر دوچرخه	۳۱
.....	۵-۴- میلگرد مصرفی	۳۵
.....	۶-۴- رواداری‌های مجاز در توزین مصالح	۳۵
.....	۷-۴- عملآوری بتن	۳۶
.....	۸-۴- کنترل کیفیت	۳۶
فصل ۵- جزییات اجرایی مسیر دوچرخه		
.....	۱-۵- جزییات اجرایی مسیر دوچرخه در انطباق با پیاده‌روسازی نوع IV (چهار)	۳۷

- ۵-۲- جزییات اجرایی مسیر دوچرخه در انطباق با پیاده‌روسازی نوع C (زیرسازی بتنی، بار کم ترافیکی) ۳۸
- ۵-۳- جزییات اجرایی مسیر دوچرخه در انطباق با پیاده‌روسازی نوع RC (زیرسازی بتن مسلح، بار سنگین ترافیکی) ۳۸
- ۵-۴- مواردی که امکان متراکم‌سازی بستر مسیر وجود نداشته باشد ۳۹
- فصل ۶- مشخصات فنی و ضوابط بهسازی پیاده‌روهای موجود ۴۰
- پیوست ا - الگوریتم راهنمای طراحی مسیر دوچرخه ۴۱
- پیوست ب - نقشه‌ها و جزییات اجرایی ۴۲



shaghool

چکیده

مجلد حاضر، راهنمایی برای احداث مسیر دوچرخه در پیاده‌روهایی است که ضوابط اجرایی آن در سند ۶۰-۸-۶ "مشخصات فنی و مقاطع همسان پیاده‌رو" ارائه گردیده است.

در سال ۱۳۹۰ به منظور ایجاد تمهیدات لازم برای توسعه پیاده‌مداری در شهر تهران و ساماندهی اصولی پیاده‌روها، سازمان مشاور فنی و مهندسی شهر تهران اقدام به تهیه سند شماره ۶۰-۸-۶ نظام فنی و اجرایی شهر تهران با عنوان "مشخصات فنی و مقاطع همسان پیاده‌روسازی" نمود. این سند پس از گذشت نزدیک به ۵ سال از ابلاغ و در نتیجه‌ی تجارب حاصل شده در حوزه‌ی پیاده‌روسازی، به منظور تکمیل نواقص و افزایش اثربخشی، مورد بازنگری قرار گرفت.

در گام بعدی، مدیریت شهری، توسعه‌ی حمل و نقل پاک و ایجاد تسهیلات مورد نیاز برای مسیرهای دوچرخه را در دستور کار خود قرار داد و در همین راستا سازمان مشاور فنی و مهندسی شهر تهران اقدام به تهیه راهنما برای احداث مسیرهای دوچرخه در پیاده‌روها نمود که نتیجه‌ی آن در این مجلد ارائه گردیده است.

در راهنمای حاضر که الحاقی به سند ۶۰-۸-۶ می‌باشد، سعی شده تا با حفظ چهارچوب و اصول ضوابط سند مذکور، به ارائه ضوابطی جهت طراحی و اجرای مسیر دوچرخه در محدوده و سطح تراز پیاده‌روها (در محدوده عرض موجود پیاده‌رو و یا با افزایش عرض پیاده‌رو و پیش‌روی آن در سواره‌رو) بپردازد. لازم به ذکر است ضوابط ارائه شده در این راهنما در خصوص نحوه‌ی احداث مسیر دوچرخه در پیاده‌روها، به معنای عدم امکان احداث مسیر دوچرخه در سواره‌رو (همسطح سواره‌رو) و یا نفی آن نیست. لیکن با توجه به اینکه راهنمای حاضر در واقع پیوستی بر سند ۶۰-۸-۶ "مشخصات فنی و مقاطع همسان پیاده‌روسازی" می‌باشد، در این راهنما صرفاً بر ضوابط احداث مسیر دوچرخه در پیاده‌رو تأکید شده است. همچنین ذکر این نکته ضروری است که ضوابط این راهنما در مورد پیاده‌روهای موجود با رویکرد ساماندهی و یا در حال احداث با رویکرد توسعه‌ی کاربرد دارد و تفاوت آن در امکان بهره‌مندی مسیر دوچرخه از عرض حداقل و یا حداکثر خواهد بود.

در این راهنما پس از ارائه‌ی توضیحات لازم درباره‌ی تعاریف و اصطلاحات به کار برده شده، مشخصات و ضوابط عمومی طراحی مسیرهای دوچرخه در پیاده‌روها ارائه گردیده و پس از آن به مشخصات و ضوابط عمومی و جزئیات اجرایی احداث این مسیرها پرداخته می‌شود.

موارد موجود در این راهنما حاصل مطالعه و بررسی اسناد فرادست از جمله، "ضوابط فنی طراحی، علایم و تجهیزات مسیرهای دوچرخه"، "استاندارد ملی شماره ۲۰۹۸۱"، "جلد یازدهم از ویرایش قدیم و جدید آئین نامه طراحی راه‌های شهری"، "دستورالعمل خیابان کامل شهری" و همچنین "سند توسعه دوچرخه سواری در کلان شهر تهران" می‌باشد.

در مواردی که اسناد فرادست با کمبود ضوابط مواجه بوده و یا در تطبیق با سند ۶۰-۸-۶ دچار چالش و ناهمگونی می‌شدند به اسناد جهانی مراجعه و با توجه به شرایط فعلی شهر تهران، بازطراحی، تطبیق و هماهنگ شده است.

قطعاً احداث مسیرهای دوچرخه در بسیاری از معابر تهران نیازمند تهیه طرح موضعی خاص بوده لیکن این راهنما ضوابط جامع و کلی را در مورد احداث این نوع مسیرها در پیاده‌روهای اغلب معابر تهران ارائه می‌دهد.

امید است که تهیه این نوع اسناد گامی در راستای بهبود کارایی مسیرهای دوچرخه و افزایش استقبال عمومی در استفاده از این نوع حمل و نقل پاک باشد.



فصل ۱- کلیات

۱-۱- مقدمه

با اختراع دوچرخه و تکامل آن در قرن ۱۹ میلادی، مدل جدیدی از حمل و نقل وارد شهرها شد و توانست در طول زمان، جای خود را در بسیاری از شهرهای جهان پیدا کند. کاهش هزینه‌های مستقیم، تامین پارکینگ و تعمیرات، همچنین کاهش آلودگی هوا، کاهش مصرف سوخت و در پی آن کاهش تولید گازهای گلخانه‌ای سبب شده این مدل از حمل و نقل در زمره‌ی پاک‌ترین سیستم‌ها قرار گرفته و استفاده از آن برای شهرهای پر جمعیت ضروری باشد. استفاده از دوچرخه علاوه بر مزیت‌های اقتصادی و زیست محیطی بر سلامت افراد نیز تاثیر مثبت داشته و برای ساکنین شهرها که اغلب تحرک بدنی پایینی دارند، عامل سلامتی و شادابی بیشتر محسوب شود.

الگوی حمل و نقل تهران بر مبنای حمل و نقل موتوری و به‌ویژه استفاده از وسایل نقلیه شخصی است. در سال‌های اخیر با گسترش بیشتر حمل و نقل عمومی مانند مترو و خطوط اتوبوسرانی بی‌آرتی گام‌های مثبتی در جهت رفع نیاز شهروندان برداشته شده، اما این تلاش‌ها کافی نبوده و همچنان نتوانسته است جمعیت زیاد و سفرهای بی‌شمار تهرانیان را به طور کامل پاسخگو باشد. در نتیجه توسعه‌ی الگوهای غیرموتوری مانند ارتقا پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری می‌تواند گام موثری در راستای توسعه الگوهای پایدار سفرهای درون شهری باشد.

اصلاح قوانین و ایجاد زیرساخت‌های لازم برای اضافه کردن انواع جدیدی از حمل و نقل مانند اسکوتر و موتور برقی، دوچرخه‌های پدالی و برقی و ... یکی از راه‌های سرعت بخشیدن به گسترش این امر مهم است. تجربه‌های جهانی در شهرهایی مشابه با تهران، مانند پایتخت کشورهای اروپایی و شهرهای آمریکای شمالی نیز نشان می‌دهد که قدم نهادن در این مسیر، سخت اما با موفقیت چشم‌گیری همراه خواهد بود. هماهنگی تمامی ارکان مسئول در امر شهر، می‌تواند باعث سرعت بخشیدن به گسترش خطوط دوچرخه‌سواری گردیده و در جهت بالا بردن کیفیت خطوط موجود کمک شایانی نماید و شرایط بهره‌مندی از مزایای این امر را برای شهر و شهروندان تهرانی که سال‌هاست با ترافیک و آلودگی هوا دست به گریبان‌اند فراهم آورد.

در راستای اقدامات عملی، تلاش‌های شایان توجهی توسط معاونت حمل و نقل و ترافیک شهر تهران به‌منظور تولید اسناد لازم جهت طراحی، اجرا و توسعه مسیرهای دوچرخه شهر تهران صورت گرفته است که از جمله نتایج آنها می‌توان به "استاندارد ملی ۲۰۹۸۱"، "سند توسعه دوچرخه‌سواری در کلانشهر تهران" و "ضوابط فنی طراحی، علایم و تجهیزات مسیرهای دوچرخه" اشاره نمود. اما به ندرت ملاحظه شده که بین اسناد تولیدی اختلاف وجود داشته و در برخی از موارد، ابهام و سردرگمی عوامل اجرایی را در بر دارد، ضمن اینکه در پاره‌ای از موارد، با عدم رفع این اختلاف‌ها، باعث ایجاد رویه‌های مختلف و ناهماهنگ با یکدیگر شده است. سازمان مشاور فنی و مهندسی شهر تهران در اقدامی مشابه، تلاش‌های بی‌شماری را برای ضابطه‌مند نمودن و همسان‌سازی پیاده‌روهای شهر تهران شروع نمود که حاصل این تلاش‌ها، ویرایش اول و دوم سند ۶۰-۸-۶ می‌باشد. بار دیگر در سال ۱۳۹۹ تکمیل و اضافه نمودن ضوابط اجرایی همسان برای احداث مسیر دوچرخه در حوزه پیاده‌رو را به عنوان راهنما در سند مذکور مطرح گردید که نتیجه این تلاش‌ها، راهنمای پیش رو می‌باشد.

امیدواریم تلاش‌های این مجموعه و سایر عوامل تصمیم‌گیرنده در حوزه‌ی شهر، در جهت گسترش حمل و نقل پاک، و ایمنی هرچه بیشتر دوچرخه سواران و عابرین پیاده، مثمر‌تر بوده و شاهد شکوفایی این مدل از حمل و نقل در سطح شهر تهران باشیم.

۱-۲- هدف از تدوین این راهنما

هدف این راهنما، تهیه مرجعی برای ضوابط، قوانین و جزییات اجرایی هماهنگ با سند ۶۰-۸-۶ ویرایش دوم بوده و موضوع آن به‌طور خاص در مورد احداث مسیر تردد دوچرخه در حوزه پیاده‌رو می‌باشد.



فصل ۲- مشخصات عمومی مسیر دوچرخه

۲-۱- کاربرد

این راهنما برای تعیین مشخصات عمومی، تعاریف و تعیین انواع مسیرهای دوچرخه همسطح پیاده‌رو با روسازی بتنی (بتن درجا)، در پیوند با ضوابط سند موجود مشخصات فنی و مقاطع همسان پیاده‌رو (ویرایش دوم سند ۶۰-۸-۶) کاربرد دارد.

۲-۲- تعاریف

تعاریف اصطلاحاتی که در این راهنما به کار رفته به شرح زیر است:

۲-۲-۱- دوچرخه: وسیله نقلیه‌ای با دو چرخ که به وسیله نیروی عضلانی پا یا انرژی الکتریکی حرکت می‌کند. [۴]

۲-۲-۲- دوچرخه‌سوار^۲: فردی است که مسئول هدایت، کنترل و تولید نیروی محرکه جهت جابه‌جایی دوچرخه است. [۱]

۲-۲-۳- مسیر دوچرخه^۳: یک مسیر مجاز یا اختصاص داده شده برای تردد دوچرخه، اسکیت و اسکوتر. [۴]

۲-۲-۴- حوزه تردد دوچرخه: بخشی از عرض پیاده‌رو که به تردد دوچرخه اختصاص داشته و به حوزه‌های پیاده‌رو ذکر شده در بند ۲-۱ از مشخصات عمومی پیاده‌روسازی در ویرایش دوم سند ۶۰-۸-۶ که شامل حوزه موانع ثابت، حوزه تردد عابرین، حوزه



^۱ Bicycle

^۲ Bicycle Rider

^۳ Bicycle Path



تاسیسات، مبلمان و فضای سبز و حوزه‌ی لبه است، اضافه می‌گردد. این حوزه می‌تواند بین حوزه‌ی تردد و حوزه‌ی تاسیسات یا بین و حوزه‌ی لبه پیاده‌رو واقع شود. حوزه‌ی تردد دوچرخه، مسیر دوچرخه و علائم هشداردهنده‌ی حاشیه‌ی آن را در بر می‌گیرد.

۵-۲-۲- سواره‌رو^۱: بخشی از مقطع عرضی خیابان که برای استفاده وسایل نقلیه اختصاص یافته و شامل خطوط عبوری اصلی و کمکی و پارکینگ حاشیه‌ای است. [۱]

۶-۲-۲- وسایل کنترل ترافیک دوچرخه^۲: کلبه‌ی تابلوها، چراغ‌های راهنمایی، خط‌کشی‌ها و لوازمی که از سوی مراجع ذی‌صلاح به‌منظور تنظیم، هشدار یا راهنمایی تردد دوچرخه‌سواران در تسهیلات دوچرخه‌سواری نصب می‌شوند. [۱]

۷-۲-۲- پارکینگ دوچرخه^۳: عبارت از هرگونه تسهیلات توقف دوچرخه در یک وضعیت پایدار است. [۱]

۸-۲-۲- سرعت ۸۵ درصدی^۴: سرعتی که ۸۵ درصد از وسایل نقلیه با سرعتی کوچکتر یا مساوی آن تردد می‌نمایند. [۱]

۹-۲-۲- سرعت طرح^۵: بیشترین سرعت ایمنی است که با توجه به شرایط جاده و جزییات طراحی می‌توان به‌دست آورد. [۱]

۱۰-۲-۲- فاصله دید باز^۶: فاصله دیدی که به‌منظور افزایش ایمنی تردد دوچرخه‌سوار و تسلط بر مسیر الزامی است. این فاصله برابر مسافتی است که دوچرخه‌سوار در طی مدت ۸ تا ۱۰ ثانیه طی می‌کند. [۱]

۱۱-۲-۲- فاصله دید توقف^۷: فاصله‌ای که دوچرخه‌سوار در طول زمان عکس‌العمل و ترمزگیری می‌پیماید. [۱]

۱۲-۲-۲- مثلث دید^۸: مثلث دید در تقاطع مثلثی است (معمولاً قائم الزاویه) که یک ضلع آن (وتر)، چشم راننده‌ی وسیله‌ی نقلیه کنترل شده را به وسیله نقلیه، دوچرخه یا عابری که احتمال تلاقی با آن می‌رود، وصل می‌کند و دو ضلع دیگر آن در امتداد مسیرهای اصلی و فرعی منتهی به تقاطع است. [۲]



^۱ Road Way

^۲ Bicycle Traffic Control Devices

^۳ Bicycle Parking

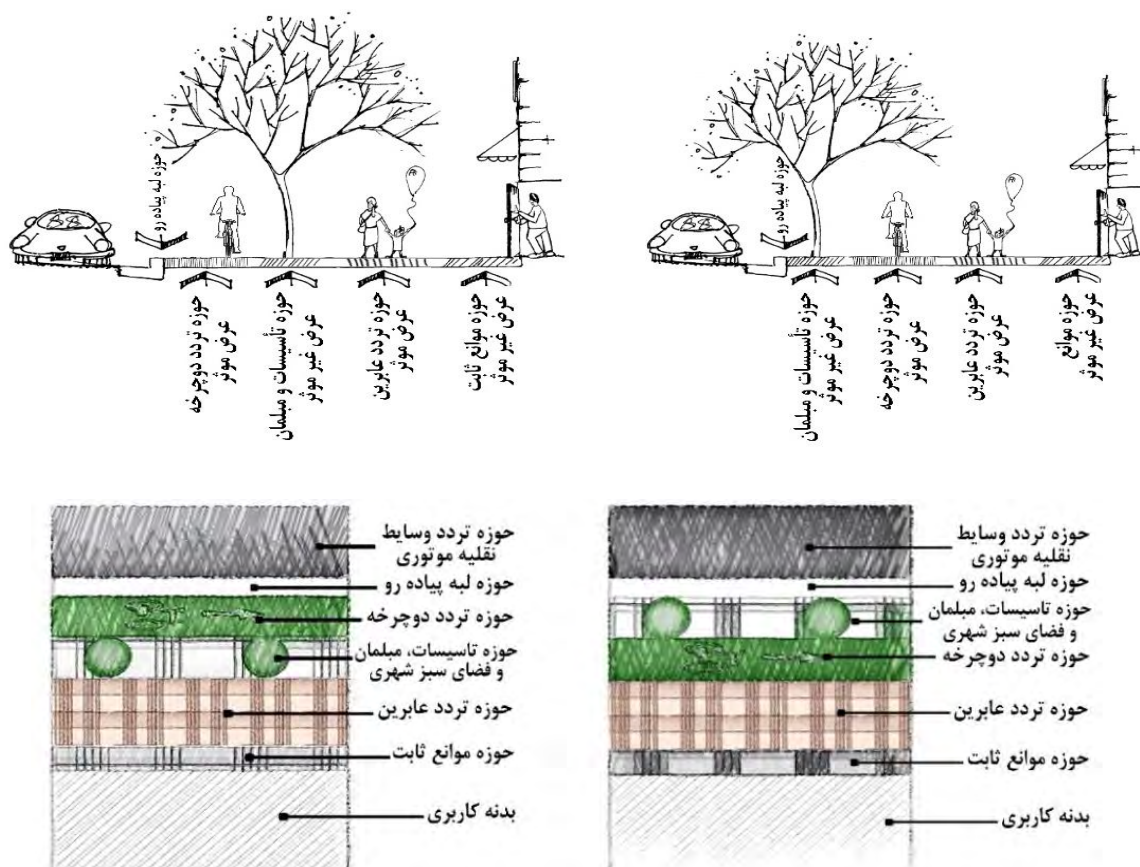
^۴ 85th Percentile Speed

^۵ Design Speed

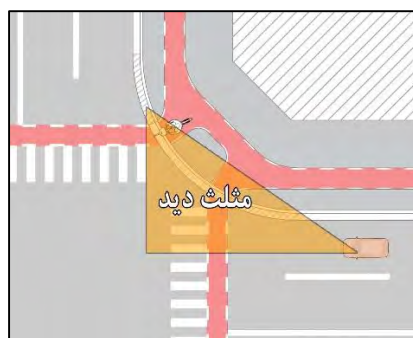
^۶ Clear Sight Distance

^۷ Stopping Sight Distance

^۸ Sight Triangle Area



شکل ۱: اجزای پیاده‌رو با مسیر دوچرخه در پلان و مقطع



شکل ۲: مثالث دید

۲-۳- انواع مسیر دوچرخه

۲-۳-۱- دسته بندی مسیرهای دوچرخه بر اساس ضوابط طراحی:

مسیرهای دوچرخه به چهار گروه اصلی به شرح زیر تقسیم می‌گردند:

فصل دوم: مشخصات عمومی مسیر دوچرخه صفحه: ۶	 شورای فنی شهرداری تهران	راهنمای مشخصات فنی و مقاطع همسان پیاده‌رو با مسیر دوچرخه سند شماره: ۶۰-۸-۷
--	--	---

۳-۱-۲- دوچرخه راه: راه کاملاً مجزا و اختصاصی برای عبور دوچرخه که در امتداد مستقل از مسیر پیاده و مسیر سواره می‌باشد و هیچ نوع تداخل حرکتی با عابر پیاده یا خودرو ندارد.

۳-۱-۲- مسیر درجه یک: مسیر مجزا به صورت فیزیکی که فقط به عبور دوچرخه اختصاص دارد و هم‌جوار پیاده‌رو یا سواره‌رو می‌باشد. این مسیر به دو گروه به شرح زیر تقسیم می‌شود:

مسیرهای دوچرخه‌ی درجه‌ی یک هم‌سطح سواره: مسیرهای دوچرخه‌ای که در جوار و هم‌سطح سواره‌رو بوده و با مانع فیزیکی از سواره‌رو جدا می‌شود.

مسیرهای دوچرخه‌ی درجه‌ی یک هم‌سطح پیاده‌رو: مسیرهای دوچرخه‌ای که هم‌سطح پیاده‌رو می‌باشد. این مسیرها می‌توانند بین حوزه‌ی تردد و تاسیسات یا بین حوزه‌ی تاسیسات و لبه در پیاده‌رو واقع شوند.

۳-۱-۳- مسیر درجه دو: قسمتی از سواره‌رو که با علائم افقی و عمودی از سواره‌رو جدا می‌گردد و به عبور دوچرخه اختصاص دارد.

۳-۱-۴- مسیر درجه سه: سواره‌روی مشترکی که با علائم عمودی ویژه به عنوان مسیر دوچرخه استفاده می‌شود و در استفاده از آن وسایل نقلیه موتوری باید اولویت را به دوچرخه‌ها بدهند.

۲-۳-۲- دسته بندی مسیر دوچرخه براساس روش اجرا:

انواع کف‌سازی مسیر دوچرخه براساس روش اجرا و نوع مصالح لایه رویه در چهار نوع معرفی می‌شود که در هر کدام ویژگی‌های خاصی نظیر نفوذپذیری، هموار بودن، سختی و دوام، قابلیت مرمت و سهولت بازسازی، مقاومت در برابر سایش و ترک‌خوردگی، راحتی حرکت دوچرخه بر روی آن و صرفه‌ی اقتصادی در نظر گرفته شده است.

نوع I (یک): روسازی آسفالتی

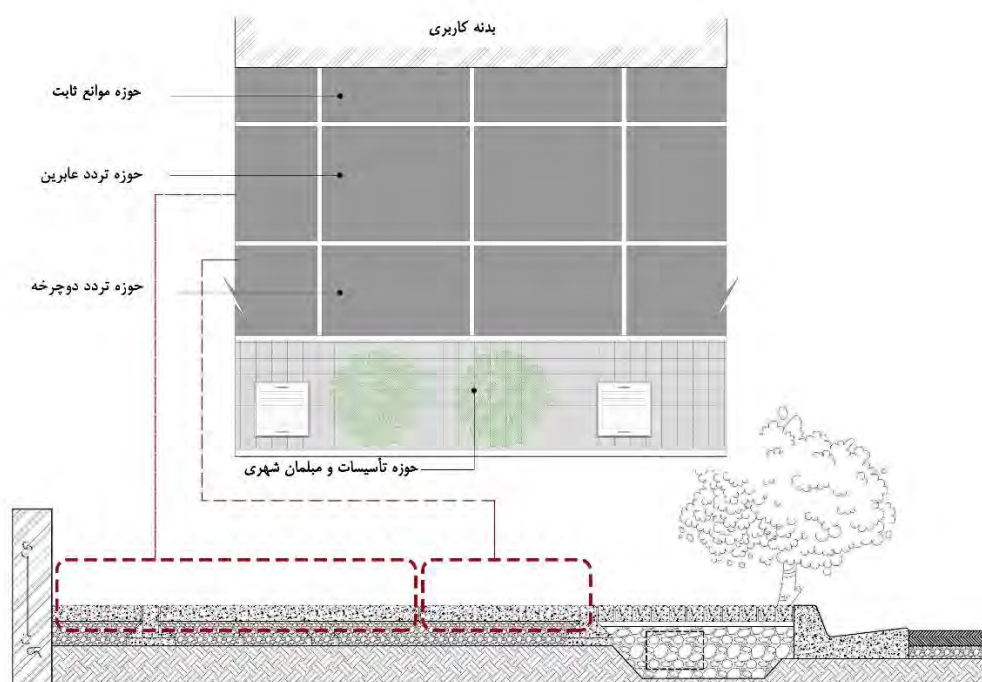
نوع II (دو): روسازی کفپوش بتنی

نوع III (سه): روسازی سنگی

نوع IV (چهار): روسازی بتنی (بتن درجا)

تبصره: به منظور زیرسازی انواع چهارگانه کف‌سازی مسیر دوچرخه، متناسب با شرایط بستر موجود از شن یا مخلوط رودخانه‌ای (تونان) استفاده گردد. تشخیص نوع مصالح زیرسازی توسط دستگاه نظارت انجام پذیرد.

نوع کف‌سازی مسیر دوچرخه باتوجه به ویژگی‌های یاد شده می‌تواند از انواع مختلف انتخاب شود. با عنایت به سهولت دسترسی به مصالح در کلیه‌ی نقاط کشور و سهولت و عمومیت اجرا، روسازی نوع IV (چهار) یا روسازی بتنی (بتن درجا) با در نظر گرفتن تمهیدات لازم مانند استفاده از مصالح استاندارد، مواد افزودنی مجاز، رعایت اصل جابجایی و حمل، رعایت شرایط دمای محیطی پیرامون، اجرای درزها، انجام آزمایش و مراقبت از بتن قابل توصیه است.



شکل ۳: جزییات مسیر دوچرخه با روسازی بتنی (بتن درجا) - نوع چهار

راهنمایی: جزییات اجرایی مسیر دوچرخه در بخش "مشخصات فنی و ضوابط عمومی اجرایی" این راهنما آورده شده است.





فصل ۳- مشخصات و ضوابط عمومی طراحی

۳-۱- کاربرد

این راهنما برای تعیین مشخصات عمومی طراحی مسیرهای دوچرخه درجه‌ی یک همسطح پیاده‌رو به کار می‌رود.^۱

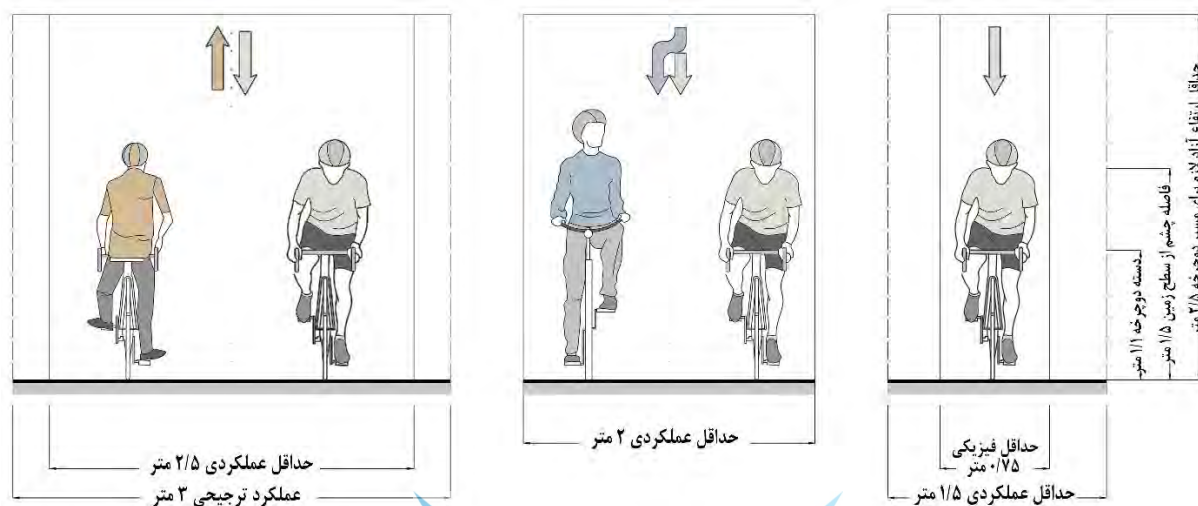
۳-۲- ضوابط تعیین موقعیت و عرض مسیر و حوزه تردد دوچرخه

۳-۲-۱- عرض مفید مسیرهای دوچرخه نباید کمتر از ۱/۵ متر باشد. پیشنهاد می‌شود در صورت امکان برای رفاه بیشتر دوچرخه‌سواران و هم‌چنین امکان سبقت‌گیری، عرض مسیر ۲ متر در نظر گرفته شود.

۳-۲-۲- در صورتی که مسیر دوچرخه به صورت دوطرفه باشد، حداقل عرض مسیر دوطرفه برابر ۲/۵ متر خواهد بود، اما پیشنهاد می‌شود برای راحتی دوچرخه‌سواران این مقدار به ۳ متر افزایش یابد.

تبصره: در شرایطی که بر اساس نوع مسیر دوچرخه حداقل عرض استاندارد تأمین نگردد، در صورت لزوم احداث مسیر دوچرخه در شرایط مذکور می‌بایست استعلام‌های لازم از مراجع ذی‌ربط صورت گیرد.

۳-۲-۳- در صورتی که مسیر دوچرخه در حفاصل حوزه‌ی لبه و تأسیسات در پیاده‌رو و در مجاورت پارک حاشیه‌ای سواره‌رو قرار داشته باشد، باید نوار حایلی به عرض دست کم ۰/۷۵ متر بین خط پارک حاشیه‌ای و حوزه‌ی لبه در سواره‌رو در نظر گرفته شود تا مانع از ایجاد اثرات باز کردن در خودرو در هنگام سوار و پیاده شدن، به‌روی دوچرخه‌سواران گردد.



شکل ۴: ابعاد استاندارد مسیر دوچرخه

^۱ با توجه به اینکه راهنمای حاضر راهنمایی الحاقی به سند مشخصات فنی و مقاطع همسان پیاده‌رو سازی شماره ۶۰-۸-۶ نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران برای اجرای مسیر دوچرخه بوده و حیطه‌ی عملکرد سند مذکور صرفاً حوزه‌ی پیاده‌رو را در بر می‌گیرد، لذا تمامی ضوابط این راهنما نیز به احداث مسیرهای دوچرخه‌ی درجه یک همسطح پیاده‌رو اختصاص دارد که از این به بعد در راهنمای حاضر با عنوان "مسیر دوچرخه" یاد می‌شود.



۳-۲-۴- در حالت متعارف عرض مسیر دوچرخه با عرض حوزه‌ی تردد دوچرخه برابر است، اما در مواردی که مسیر دوچرخه ملزم به داشتن نوار حایل حاشیه‌ی پارکینگ، موانع جداشونده، معارض فیزیکی و رعایت حریم آن‌ها باشد. عرض این موارد به اندازه‌ی عرض استاندارد حوزه‌ی تردد دوچرخه اضافه خواهد شد. [۱]

۳-۲-۵- موقعیت حوزه‌ی تردد دوچرخه به استناد ضوابط سند ۶۰-۸-۶ به شرح زیر تعیین می‌گردد:

در صورتی که با توجه به ضوابط عرض استاندارد حوزه‌ها بر اساس بند ۲-۳ از مشخصات و ضوابط عمومی طراحی ویرایش دوم سند ۶۰-۸-۶، امکان اضافه نمودن حوزه‌ی تردد دوچرخه در پیاده‌روی موجود فراهم باشد؛ حوزه‌ی تردد دوچرخه بین حوزه‌ی تردد عابر پیاده و حوزه‌ی تاسیسات قرار می‌گیرد. در غیر این صورت عرض پیاده‌رو با پیش‌روی در سواره‌رو به اندازه‌ی عرض استاندارد حوزه‌ی تردد دوچرخه افزایش یافته و حوزه‌ی تردد دوچرخه بین حوزه‌ی تاسیسات و حوزه‌ی لبه قرار می‌گیرد.

تبصره: تشخیص امکان کاهش عرض سواره‌رو بر اساس نتایج مطالعات ترافیکی معبر و تایید معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری تهران صورت می‌گیرد. در غیر این صورت امکان ایجاد مسیر دوچرخه در معبر فوق فراهم نیست.

۳-۳- ضوابط شیب طولی

۳-۳-۱- در معابری که شیب طولی پیاده‌رو کمتر از ۵ درصد بوده و در طول مسیر پله یا رمپ برای تعدیل شیب اجرا نشده باشد، شیب طولی مسیر دوچرخه از شیب پیاده‌رو پیروی نموده و تابع ضوابط بند ۳-۱ مشخصات و ضوابط عمومی طراحی سند ۶۰-۸-۶ می‌باشد.

۳-۳-۲- در صورتی که شیب پیاده‌رو بیشتر از ۵ درصد بوده و یا در پیاده‌رو برای تعدیل شیب از پله و رمپ استفاده شده باشد و همچنین احداث مسیر دوچرخه در پیاده‌رو مذکور الزامی تشخیص داده شود، نسبت طول مسیر به شیب در طراحی مسیر دوچرخه باید از ضوابط جدول شماره ۱ پیروی کند.

جدول شماره ۱- محدودیت طول شیب در مسیرهای دوچرخه

شیب (%)	حداکثر طول مسیر (متر)
۵	۱۲۰
۸	۶۰
۱۰	۹

مأخذ: [۱]

۳-۳-۳- در مواردی که بستر طرح به هر دلیلی پاسخ‌گوی ضوابط مذکور نبود، لازم است طرح مسیر دوچرخه توسط مهندسین مشاور مجرب تهیه و به تایید مراجع ذی‌ربط برسد.

راهنمایی: جهت تعدیل شیب مسیر دوچرخه می‌توان از مسیرهای سینیوسی استفاده کرد. اما این نوع مسیر نیز می‌بایست توسط مهندسین مشاور مجرب طراحی شده و به تایید مراجع ذی‌ربط برسد. همچنین از دیگر راه‌کارها در این نوع مسیرها استفاده از دوچرخه‌ی برقی می‌باشد.

نکته: ذکر این نکته ضروری است که احداث مسیرهای دوچرخه در مسیرهای پرشیب و طولانی لزوماً در تمام معابر تهران پیشنهاد نمی‌گردد و امکان‌سنجی تعیین مسیر مناسب دوچرخه می‌بایست در اسناد فرادست به‌صورت یک شبکه‌ی به هم پیوسته با رعایت تمامی معیارها و استانداردهای موجود صورت گیرد.



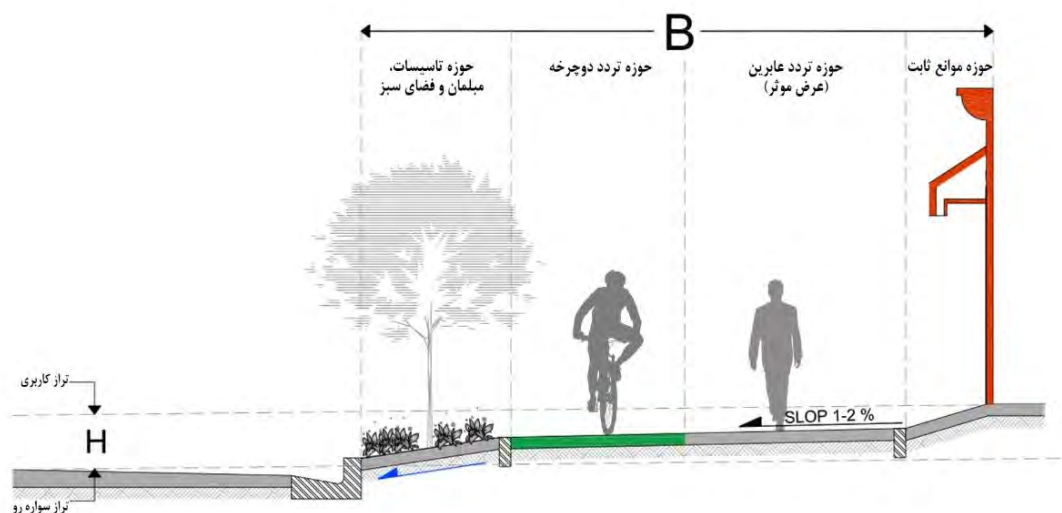
۳-۴- ضوابط شیب عرضی

۳-۴-۱- میزان شیب عرضی مناسب مسیر دوچرخه همانند پیاده‌رو مطابق ضوابط بندهای ۳-۳ و ۳-۳-۳ مشخصات و ضوابط عمومی طراحی در سند ۶۰-۸-۶ معادل ۱ تا ۲ درصد می‌باشد.

۳-۴-۲- در صورتی که بر اساس بند ۵-۲-۲ راهنمای حاضر، حوزه‌ی تردد دوچرخه در محدوده‌ی پیاده‌روی موجود واقع شود از شرایط میزان و جهت شیب عرضی پیاده‌رو مطابق با ضوابط بند ۳-۳ و ۳-۳-۳ مشخصات و ضوابط عمومی طراحی در سند ۶۰-۸-۶ پیروی می‌کند و در صورتی که حوزه‌ی تردد دوچرخه با پیش‌روی در سواره‌رو و هم‌سطح‌سازی با پیاده‌رو، بین حوزه‌ی تاسیسات و حوزه‌ی لبه قرار گیرد، می‌بایست با تامین شیب عرضی ۱ تا ۲ درصد آب‌های سطحی را به سمت حوزه‌ی تاسیسات یا آب‌رو (کانیو) هم‌جوار با سواره‌رو هدایت نماید.

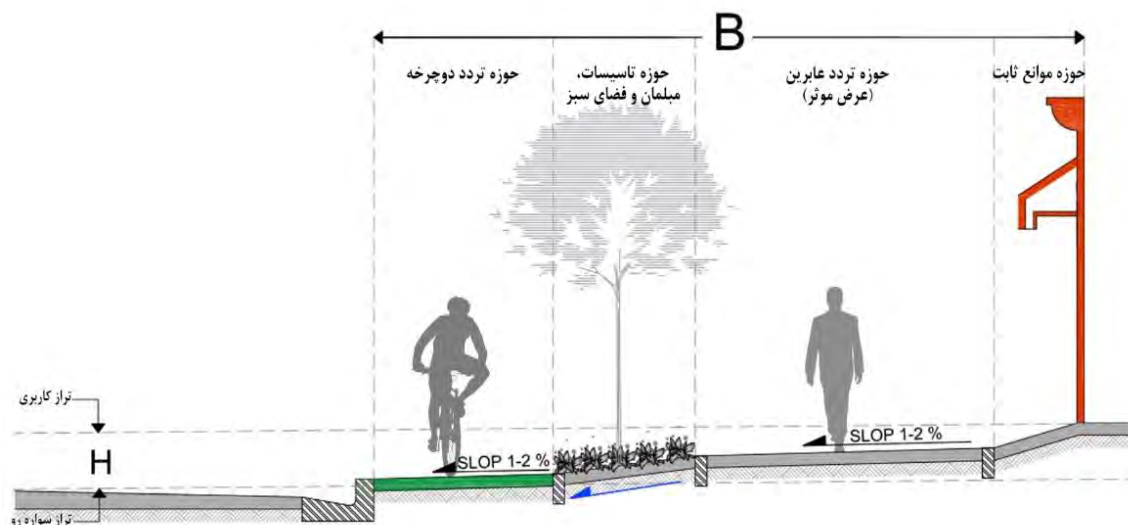
تبصره: در هر حالت شیب عرضی باید به گونه‌ای اعمال گردد که مانع از هدایت و نفوذ آب‌های سطحی به سمت کاربری گردد.

راهنمایی: در صورتی که اختلاف سطح بین تراز کاربری و تراز سواره‌رو به گونه‌ای باشد که تامین شیب ۱ تا ۲ درصد امکان‌پذیر نباشد، باید اختلاف سطح موجود، در حوزه موانع ثابت یا حوزه تاسیسات، مبلمان و فضای سبز برطرف گردد. اشکال ۳ تا ۱۰ روش‌های ممکن برای حل این اختلاف سطح را به صورت شماتیک نشان می‌دهد.

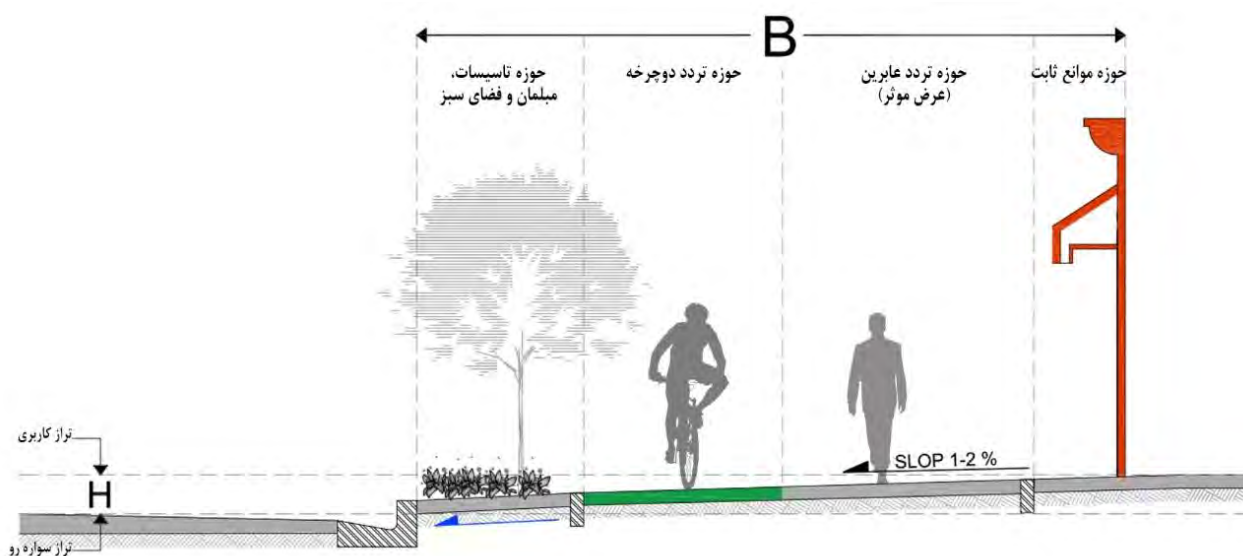


شکل ۵: حالت ۱-۱- تراز کاربری بسیار بالاتر از تراز سواره‌رو می‌باشد ($H/B > 2\%$) و حوزه‌ی تردد دوچرخه بین حوزه تردد عابر پیاده و حوزه تاسیسات واقع شده است.

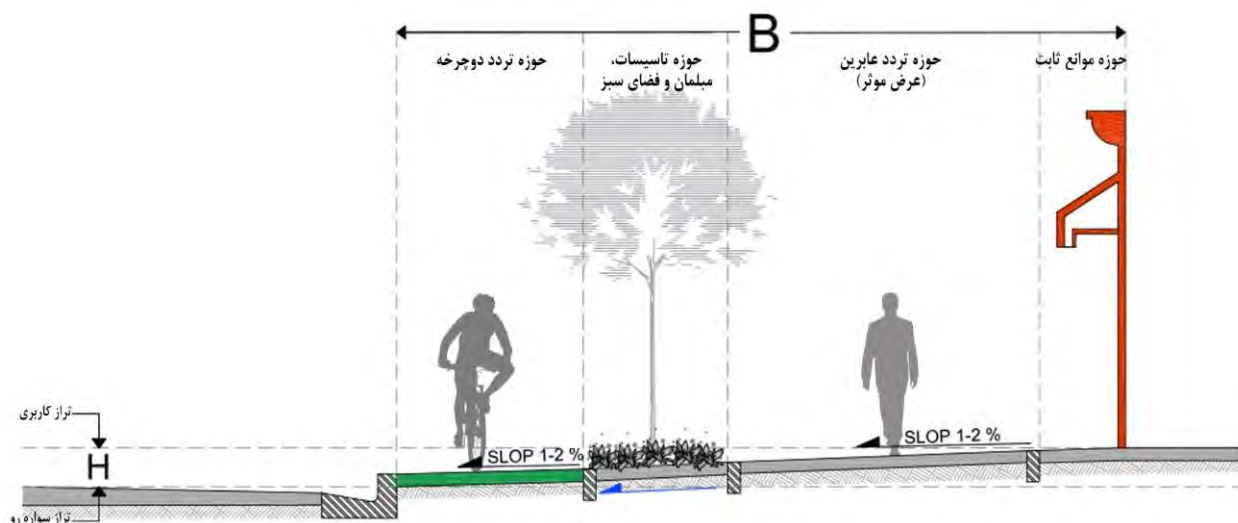




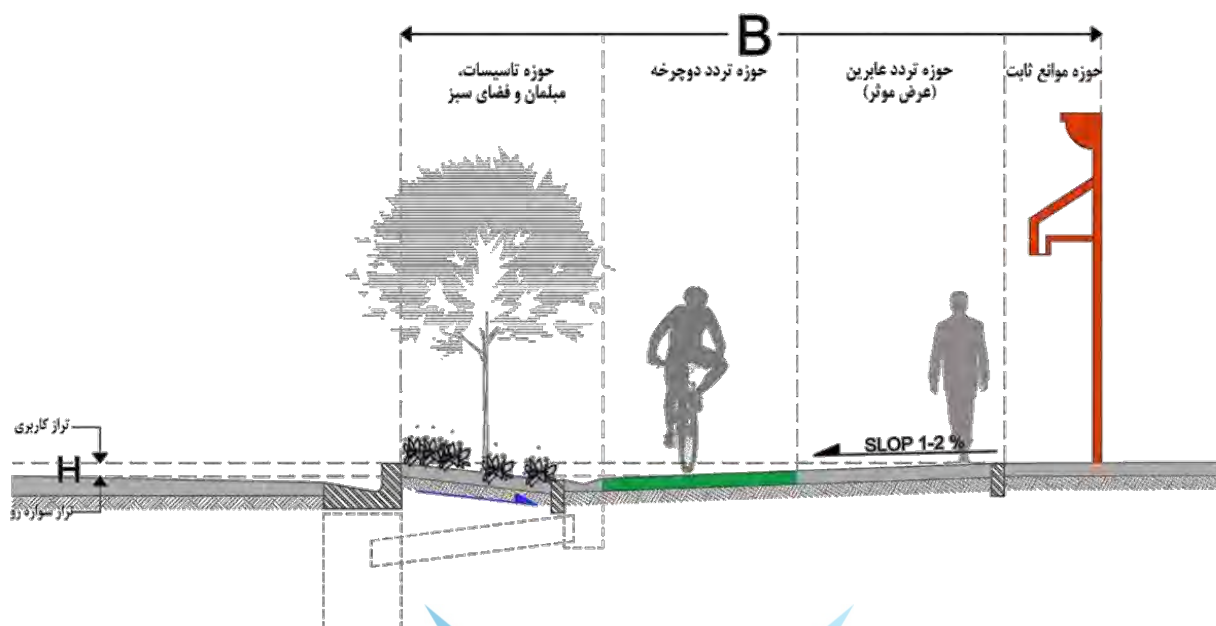
شکل ۶: حالت ۲-۱- تراز کاربری بسیار بالاتر از تراز سواره‌رو می‌باشد ($H/B > 2\%$) و حوزه تردد دوچرخه بین حوزه تاسیسات و حوزه لبه واقع شده است.



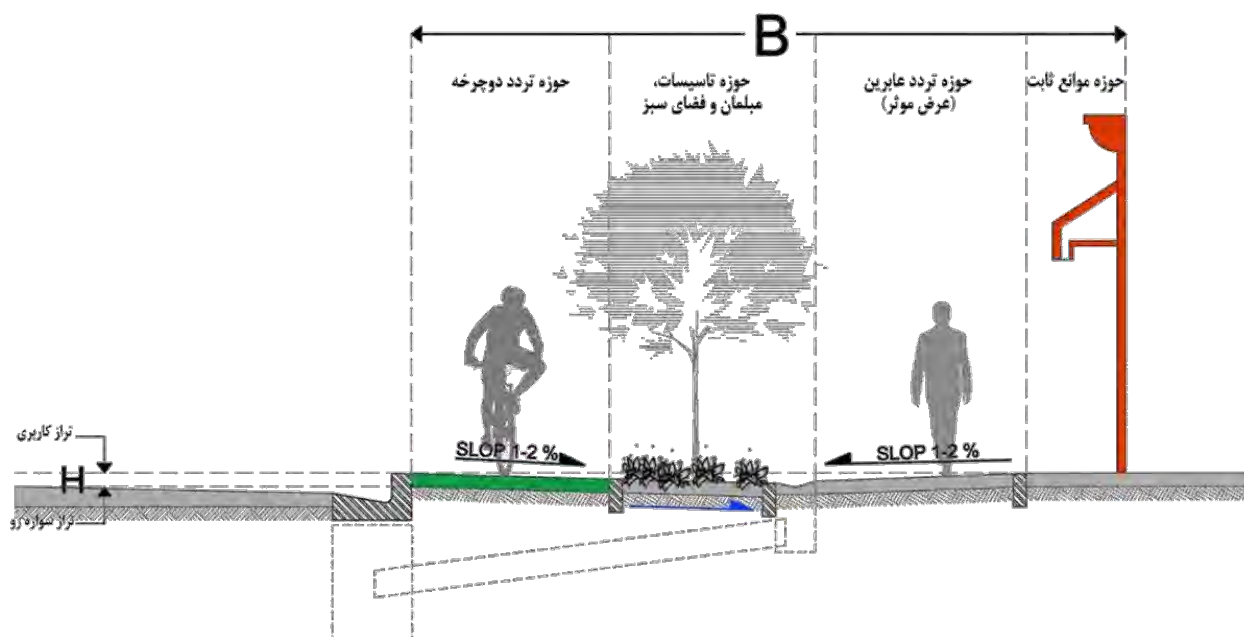
شکل ۷: حالت ۱-۲- تراز کاربری در حد قابل قبولی بالاتر از تراز سواره‌رو می‌باشد ($1\% < H/B < 2\%$) و حوزه تردد دوچرخه بین حوزه تردد عابر پیاده و حوزه تاسیسات واقع شده است.



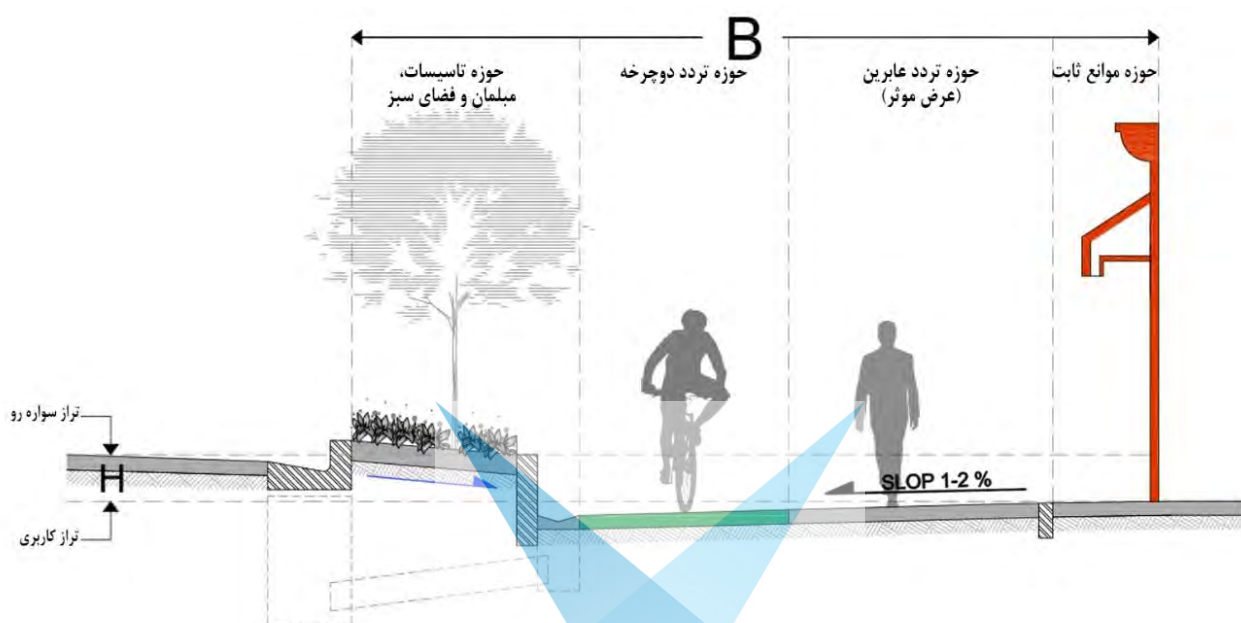
شکل ۸: حالت ۲-۲- تراز کاربری در حد قابل قبولی بالاتر از تراز سواره‌رو می‌باشد ($1\% < H/B < 2\%$) و حوزه تردد دوچرخه بین حوزه تاسیسات و حوزه لبه واقع شده است.



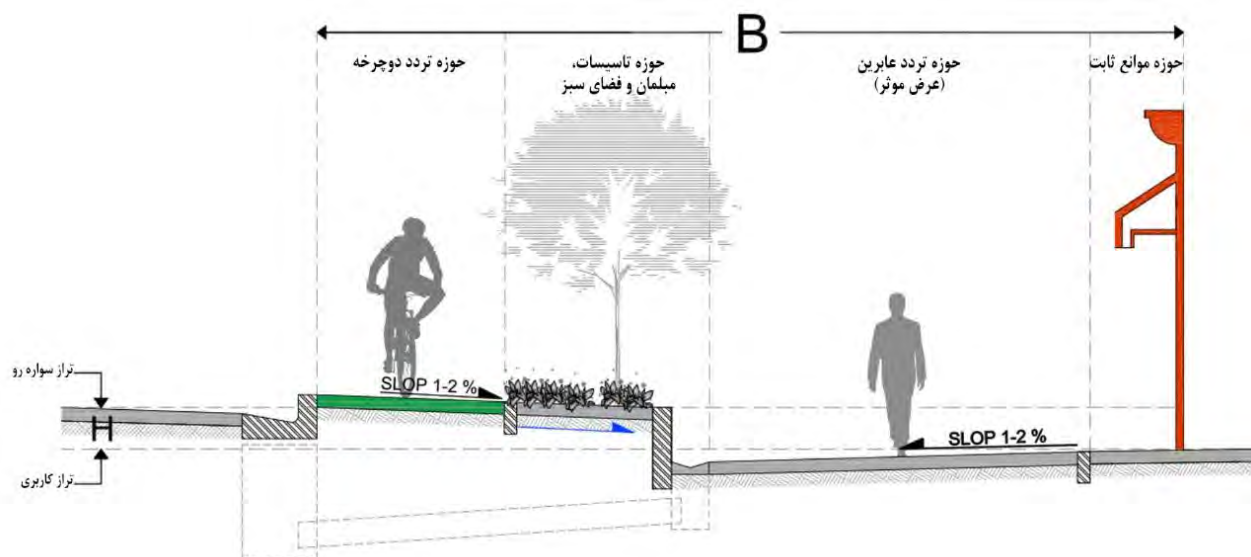
شکل ۹: حالت ۱-۳- تراز کاربری هم‌سطح با سواره‌رو و یا اندکی از آن پایین‌تر است ($H/B < 1\%$) و حوزه تردد دوچرخه بین حوزه تردد عابر پیاده و حوزه تاسیسات واقع شده است.



شکل ۱۰: حالت ۲-۳- تراز کاربری هم سطح با سواره‌رو و یا اندکی از آن پایین‌تر است ($H/B < 1\%$) و حوزه تردد دوچرخه بین حوزه تاسیسات و حوزه لبه واقع شده است.



شکل ۱۱- حالت ۱-۴- تراز کاربری پایین‌تر از تراز سواره‌رو می‌باشد ($H/B > 1\%$) و حوزه تردد دوچرخه بین حوزه تردد عابر پیاده و حوزه تاسیسات واقع شده است.



شکل ۱۲: حالت ۲-۴- تراز کاربری پایین‌تر از تراز سواره‌رو می‌باشد ($H/B > 1\%$) و حوزه تردد دوچرخه بین حوزه تاسیسات و حوزه لبه واقع شده است.

۳-۵- ضوابط حوزه لبه

۳-۵-۱- باتوجه به این‌که مسیرهای دوچرخه مورد نظر این راهنما، مسیر دوچرخه درجه‌ی یک هم‌سطح پیاده‌رو می‌باشد، باید از سواره‌رو جدا باشد تا از ورود وسایل نقلیه مانند خودرو یا موتورسیکلت، به حوزه‌ی تردد دوچرخه محفوظ بماند.

۳-۵-۲- جداسازی پیاده‌رو از سواره‌رو باید از طریق جدول‌گذاری انجام شود. اختلاف ارتفاع تراز فوقانی جدول تا تراز اتصال روسازی معبر به جدول، (h) در معابر بزرگراهی و شریانی درجه یک ۱۰ سانتی‌متر و در سایر معابر ۱۵ سانتی‌متر می‌باشد.



شکل ۱۳: اختلاف سطح سواره‌رو با پیاده‌رو

۳-۶- ضوابط ترافیکی

۳-۶-۱- سرعت طرح: در مسیرهای مستقیم دوچرخه سرعت طرح ۳۰ کیلومتر بر ساعت و در قوس‌ها ۲۰ کیلومتر بر ساعت تعیین می‌گردد.

۳-۶-۲- فاصله دید باز: در مسیرهای مستقل دوچرخه‌سواری اگر فاصله دید کمتر از فاصله دید باز باشد، مسیر دوچرخه بسته و گرفته به نظر آمده و ایمنی تردد نیز کاهش می‌یابد، فاصله دید باز براساس سرعت طرح در جدول شماره ۲ تعیین گردیده است:

جدول شماره ۲: فاصله دید باز در سرعت‌های مختلف

سرعت طرح (کیلومتر بر ساعت)	۳۰	۲۵	۲۰
فاصله دید باز (متر)	۸۵ تا ۷۰	۷۰ تا ۵۵	۵۵ تا ۴۵

ماخذ: [۳]

۳-۶-۳- فاصله دید توقف: حداقل فاصله دید توقف براساس سرعت‌های مختلف در جدول شماره ۳ ارائه گردیده است.

جدول شماره ۳: فاصله دید توقف در سرعت‌های مختلف

سرعت طرح (کیلومتر بر ساعت)	۱۰	۱۵	۲۰	۲۵	۳۰
فاصله دید توقف (متر)	-	۱۳	۱۹	۲۵	۳۵

ماخذ: [۳]

۳-۶-۴- حداقل شعاع قوس مسیرهای دوچرخه: باتوجه به این‌که مسیرهای دوچرخه معرفی شده در این راهنما در امتداد سواره‌رو و پیاده‌رو احداث می‌شوند، عموماً از قوس سواره‌رو پیروی می‌کنند. اگرچه در بعضی مواقع هم‌چون مواجهه با موانع فیزیکی یا در محل تقاطع‌ها، قوس مسیرها متفاوت می‌گردد. اما باید حداقل شعاع قوس را نسبت به سرعت طرح در آن مقطع خاص رعایت کرد. حداقل شعاع قوس در مسیرهای دوچرخه و نسبت آن با سرعت طرح در جدول شماره ۴ ارائه گردیده است.

جدول شماره ۴: حداقل شعاع قوس مسیرهای دوچرخه

سرعت طرح (کیلومتر بر ساعت)	*۱۰	*۱۵	۲۰	۲۵	۳۰
حداقل شعاع قوس (متر)	۴	۷	۱۰	۱۴	۱۷

* سرعت‌های کمتر از ۲۰ کیلومتر بر ساعت، فقط در طول‌های کم واقع در نزدیکی تقاطع‌های مجاز است.

ماخذ: [۳]

تبصره: برای طراحی شعاع داخلی قوس‌ها پیشنهاد می‌شود، اگر در مسیر دوچرخه، فقط دوچرخه‌های ساده تردد می‌کنند، شعاع داخلی قوس‌ها برابر ۱ متر و اگر احتمال تردد دوچرخه‌های دونفره نیز از مسیر وجود دارد، شعاع داخلی حداقل ۲/۲۵ متر در نظر گرفته شود.



۷-۳- ضوابط نحوه برخورد با معارض فیزیکی

۷-۳-۱- تمامی موانع، علائم و اثاثه شهری که در امتداد مسیر دوچرخه وجود دارند باید به خارج از مسیر انتقال یابند.

۷-۳-۲- **موانع لبه:** در مسیرهای دوچرخه که با موانع فیزیکی در لبه مسیر مواجه هستند، عرض فیزیکی مسیر باید به اندازه‌ای که در جدول شماره ۵ ارایه گردیده است از عرض مفید مسیر بیشتر در نظر گرفته شود. لازم به ذکر است حریم موانع فوق در حوزه تردد دوچرخه محسوب می‌گردد.

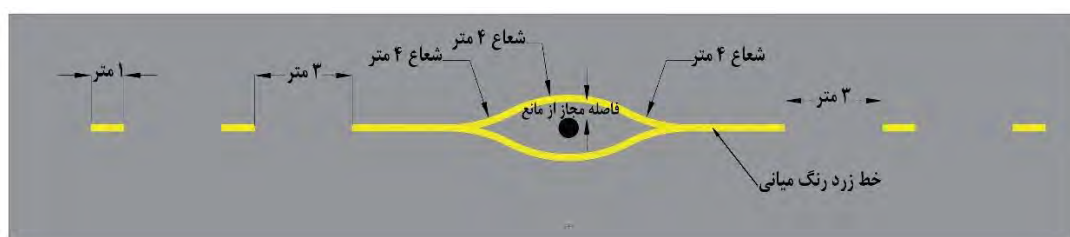
جدول شماره ۵: حداقل فاصله آزاد بین موانع واقع در کنار مسیر و لبه مسیر دوچرخه

وضعیت	حداقل فاصله آزاد مانع تا لبه دوچرخه‌رو (متر)
جدول به ارتفاع ۱۵ سانتیمتر و کمتر	۰
جدول بلندتر از ۱۵ سانتیمتر	۰/۲۵
تیر چراغ برق، پایه تابلو، درخت و مانند آن	۰/۵
جوی آب	۰/۵
دیوار	۰/۷۵

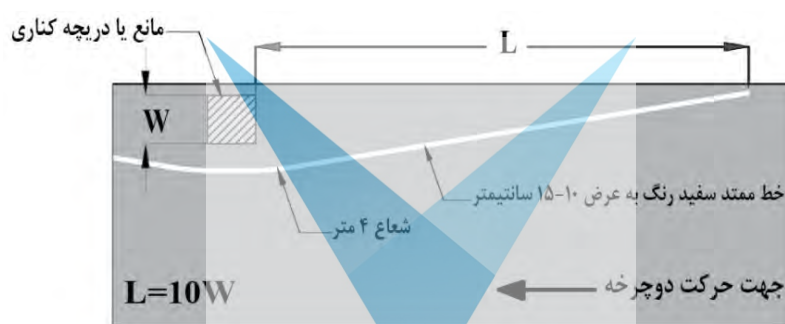
ماخذ: [۱]

۷-۳-۳- **موانع میان مسیر:** در صورتی که در مسیر دوچرخه حذف یا اصلاح دریچه‌های فاضلاب یا سایر موانعی که برای تردد دوچرخه نامناسب است، میسر نباشد؛ در صورت وجود مانع در میانه مسیر توسط خط‌کشی زرد و در صورت وجود مانع در کناره‌ی مسیر توسط خط‌کشی سفید رنگ، مطابق با تصویر زیر باید دوچرخه‌سوار را از وجود مانع آگاه نمود.

تبصره: رعایت فاصله استاندارد از مانع و شعاع استاندارد قوس در نحوه فاصله‌گیری از مانع می‌بایست از ضوابط جداول شماره ۴ و ۵ پیروی کند.



شکل ۱۴: نحوه‌ی خط‌کشی پیرامون مانع میانی مسیر دوچرخه



شکل ۱۵: نحوه‌ی خط‌کشی مانع کناره مسیر دوچرخه



۳-۷-۴- **سطل زباله:** به‌طور کلی سطل‌های زباله‌ی شهری در حوزه‌ی تاسیسات و مبلمان شهری مستقر می‌گردند. اما این موضوع برای سطل‌های زباله بزرگ مکانیزه‌ی شهری صادق نبوده و این نوع سطل‌ها برای ایجاد امکان دسترسی و اتصال به خودروی حمل زباله، الزاماً می‌بایست بر حوزه‌ی لبه و نزدیک به سواره‌رو مکان‌یابی گردند. در صورتی‌که حوزه‌ی تردد دوچرخه بین حوزه‌ی تاسیسات و حوزه‌ی لبه قرار گرفته‌باشد، سطل زباله به ناچار در مسیر تردد دوچرخه واقع می‌گردد، در این حالت می‌بایست مسیر دوچرخه با فاصله حداقل ۰/۷۵ متر از پشت سطل زباله عبور نماید.

۳-۷-۵- در صورتی‌که حوزه تاسیسات در محدوده‌ی پیرامون سطل زباله فاقد درخت باشد، تغییر مسیر دوچرخه با کاهش عرض حوزه تاسیسات امکان‌پذیر خواهد بود، اما در صورت وجود درخت، مسیر دوچرخه به پشت حوزه تاسیسات تغییر مسیر داده و در این مقطع موجب کاهش عرض حوزه تردد عابر پیاده خواهد شد.

۳-۷-۶- در طراحی تغییر مسیر دوچرخه در پیرامون سطل‌های زباله می‌بایست ضوابط حداقل شعاع قوس با توجه به سرعت طرح ارایه شده در بند ۴-۶-۳ این راهنما رعایت شود.



شکل ۱۶: نحوه تغییر مسیر دوچرخه پیرامون سطل زباله مکانیزه شهری

۳-۷-۷- لازم به ذکر است طبق تبصره ۲ از بند ۲-۳ مشخصات و ضوابط عمومی طراحی سند ۶۰-۸-۶؛ عرض حوزه‌ی تردد عابر پیاده در هیچ حالتی نباید از ۹۰ سانتیمتر کمتر شود.

۳-۷-۸- در صورتی‌که نتوان حداقل عرض ۹۰ سانتیمتر را برای حوزه تردد عابر پیاده تامین نمود، می‌بایست با علائم هشدار قبل و بعد از انتقال مسیر دوچرخه به حوزه تردد عابر پیاده، دوچرخه‌سواران و عابرین پیاده را از اختلاط تردد دوچرخه و پیاده در مسیر مطلع نمود.

تبصره ۱: تعبیه علائم هشدار افقی و عمودی برای اطلاع‌رسانی به دوچرخه‌سواران در خصوص تغییر مسیر؛ پیرامون سطل زباله؛ ۲۰ متر قبل از شروع تغییر مسیر و در صورت دو طرفه بودن مسیر دوچرخه، ۲۰ متر قبل و بعد از تغییر مسیر الزامی است.

تبصره ۲: توصیه می‌گردد در مقطعی که تغییر مسیر دوچرخه منجر به کاهش عرض حوزه تردد عابر پیاده گردیده است، دو سمت کناره مسیر دوچرخه علاوه بر خط سفید با علائم برجسته در کف مشخص گردد تا نابینایان از وجود مسیر دوچرخه در میانه راه مطلع گردند و دقت شود این انحراف مسیر با خط نابینایان (کفپوش شیاردار موجود) تداخل ننماید.

تبصره ۳: در صورتی‌که تداخل مسیر دوچرخه با مسیر نابینا به هر علتی اجتناب‌ناپذیر باشد، راکب دوچرخه باید ۵۰ متر قبل از تداخل از طریق علائم هشداردهنده آگاه شود. همچنین رنگ مسیر دوچرخه از ۲۰ متر قبل (و در مسیرهای دوطرفه از ۲۰ متر قبل تا ۲۰ متر بعد) از محل تداخل، از رنگ سبز به قرمز تغییر یافته و در این محدوده راکب دوچرخه می‌بایست به صورت پیاده محدوده خطر را طی نماید.



تبصره ۴: پیشنهاد می‌گردد جهت پیشگیری از گمراهی نابینایان، مخاطب تمامی پیام‌های هشدار در طول مسیر؛ راکبین دوچرخه و عابرین پیاده بوده و از تغییر جنس نوار بساواپی (از شیری به سکه‌ای) تا حد امکان پرهیز گردد.

۳-۷-۹- **ایستگاه اتوبوس:** مسیر دوچرخه می‌بایست از پشت ایستگاه اتوبوس عبور نماید. برای این منظور لازم است مسیر دوچرخه و دیوار یا لبه سایبان (هر کدام نزدیکتر بود) حداقل ۰/۷۵ متر فاصله داشته باشد.

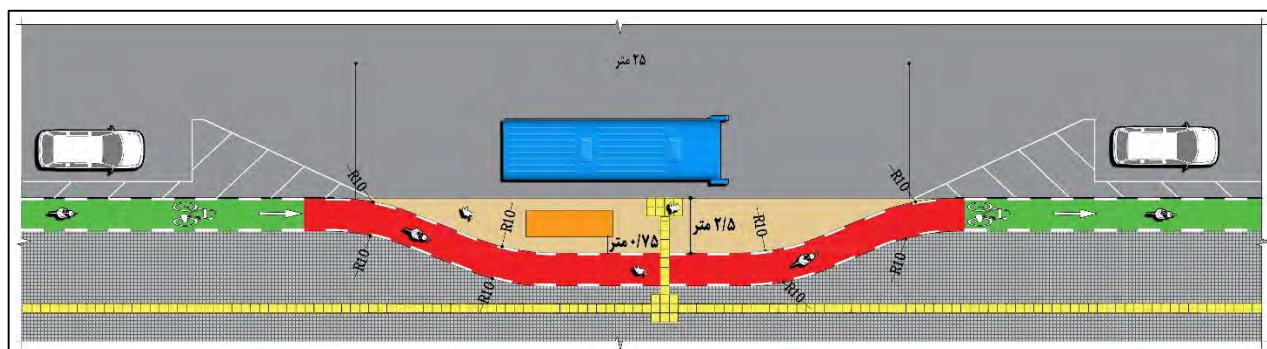
۳-۷-۱۰- در طراحی تغییر مسیر دوچرخه در پیرامون ایستگاه اتوبوس می‌بایست ضوابط حداقل شعاع قوس با توجه به سرعت طرح ارایه شده در بند ۴-۶-۳ این راهنما رعایت شود.

۳-۷-۱۱- لازم است ۲۰ متر قبل از ایستگاه اتوبوس، دوچرخه‌سوار از تغییر مسیر دوچرخه توسط علائم افقی و عمودی (مطابق با ضوابط معاونت ترافیک شهرداری تهران) آگاه شود.

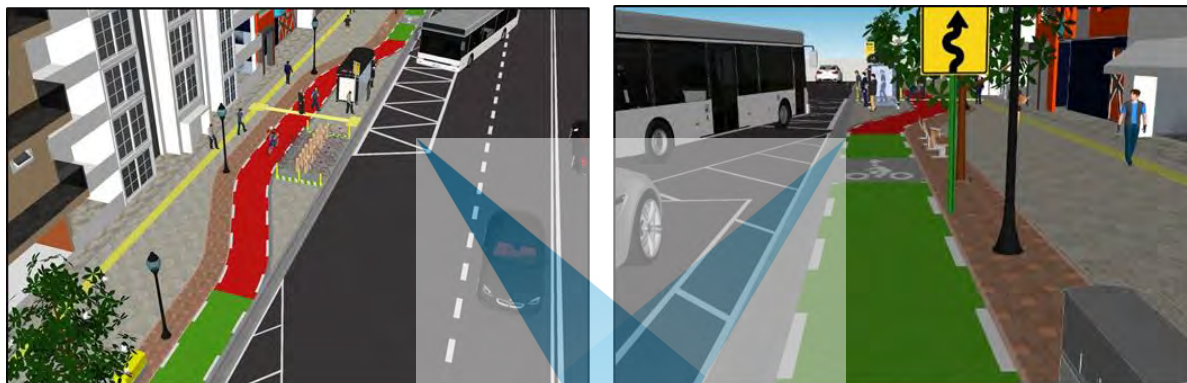
۳-۷-۱۲- توصیه می‌گردد که از فضای باز ایجاد شده حاصل از انحراف مسیر دوچرخه از پشت ایستگاه اتوبوس به عنوان پارکینگ دوچرخه استفاده شود.

۳-۷-۱۳- در صورتی که عرض پیاده‌رو کافی نباشد و به هر نحوی موجب شود تا حداقل عرض ۹۰ سانتیمتر برای حوزه تردد تامین نگردد، حوزه تاسیسات در محدوده پشت ایستگاه با کاهش عرض مواجه بوده و یا در آن مقطع ادغام می‌گردد.

۳-۷-۱۴- در معابری که در حوزه تاسیسات درخت موجود بوده و قابلیت جابجایی یا حذف ندارد مسیر دوچرخه به پشت حوزه تاسیسات منتقل می‌گردد. نحوه این انتقال در بند های شماره ۵-۷-۳ تا ۸-۷-۳ راهنمای حاضر ارایه گردیده است.



شکل ۱۷: نحوه تغییر مسیر دوچرخه از پشت ایستگاه اتوبوس



شکل ۱۸: نحوه تغییر مسیر دوچرخه و استقرار ایستگاه اتوبوس و جانمایی پارکینگ دوچرخه در فضای کنار ایستگاه



۳-۸- ضوابط نحوه ادامه مسیر دوچرخه در تقاطع‌ها

۳-۸-۱- اصلاح هندسی تقاطع هم سطح: کلیه ضوابط مرتبط با اصلاح هندسی تقاطع‌های هم سطح مطابق با بند ۷ مشخصات عمومی طراحی سند ۶۰-۸-۶ و یا سایر منابع ارجاع شده در بند مذکور می‌باشد.

۳-۸-۲- به منظور حفظ دید مناسب دوچرخه‌سواران در مسیرهای دوچرخه باید در حریم تقاطع مندرج در آیین‌نامه راهنمایی و رانندگی، پارک حاشیه‌ای ممنوع گردد.

۳-۸-۳- تعبیه هر نوع اثاثه شهری به استثنای چراغ راهنما، تابلوی راهنمایی و رانندگی و راه‌بند در محدوده تقاطع ممنوع است. موارد مذکور می‌بایست به نوعی در تقاطع جانمایی شوند که در محدوده مثلث دید واقع نگردند.

تبصره: تعیین محدوده مثلث دید، بر اساس الزامات آیین‌نامه طرح هندسی راه‌های ایران (نشریه شماره ۵۱۴) و توسط مهندسین مشاور تعیین می‌شود.

۳-۸-۴- در عبور از تقاطع باید دوچرخه مطابق حرکت عابر پیاده، به صورت مسیرهای عمود برهم حرکت نموده و از چرخش دوچرخه در تقاطع اجتناب شود.

۳-۸-۵- طبق بند ۷-۶ از مشخصات عمومی طراحی سند ۶۰-۸-۶، در محدوده قوس تقاطع لازم است که پیاده‌رو با شیب حداکثر ۵٪ به سواره‌رو متصل و هم سطح سازی انجام گیرد. مسیر دوچرخه برای عبور از تقاطع به این محدوده هدایت شده و پس از هم سطح شدن با سطح سواره‌رو در راستای عمود بر خیابان از تقاطع عبور می‌کند. نحوه هدایت مسیر دوچرخه در تقاطع و هم سطح سازی مسیر از ضوابط اشکال زیر پیروی می‌کند.

۳-۸-۶- احداث جزایر ترافیکی مطابق بند ۷-۴ از مشخصات و ضوابط عمومی طراحی سند ۶۰-۸-۶ کمک شایان توجهی به افزایش ایمنی عبور دوچرخه‌سوار و عابر پیاده از عرض خیابان‌های شریانی در تقاطع‌ها خواهد داشت.

تبصره ۱: لازم به ذکر است ضوابط هم سطح سازی ارایه شده در سند ۶۰-۸-۶، در جزایر ترافیکی نیز صادق بوده و دوچرخه‌سوار و عابر پیاده هم تراز با سواره‌رو از این جزایر عبور می‌نمایند.

تبصره ۲: حداقل عرض جزیره ترافیکی می‌بایست به گونه‌ای تعیین گردد تا امکان توقف دوچرخه با طول حداقل ۱/۸ متر در جزیره ممکن باشد.

۳-۸-۷- توصیه می‌گردد در تقاطع‌های چراغ‌دار با نصب چراغ راهنمای دوچرخه، زمان عبور دوچرخه از زمان عبور عابر پیاده و خودرو تفکیک گردد.

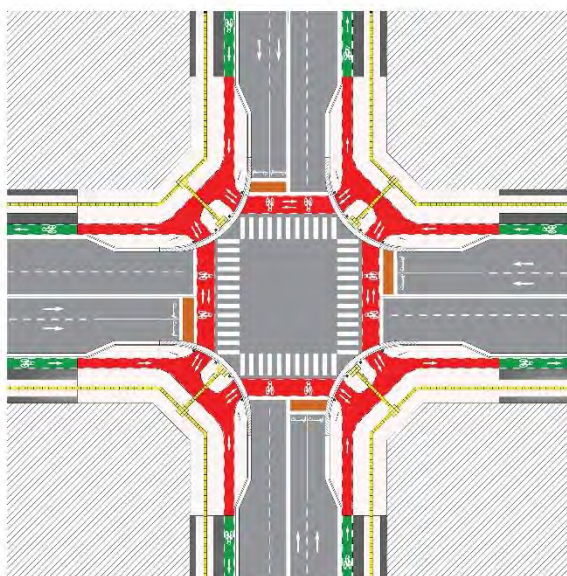
۳-۸-۸- با ورود مسیر دوچرخه از حوزه تردد دوچرخه به محدوده مکث و هدایت در نزدیکی تقاطع رنگ مسیر از سبز به قرمز تغییر می‌یابد.

۳-۸-۹- در کل سطح تقاطع مسیر تردد دوچرخه می‌بایست با رنگ قرمز و دو خط سفید کناره به صورت منقطع اجرا شود.

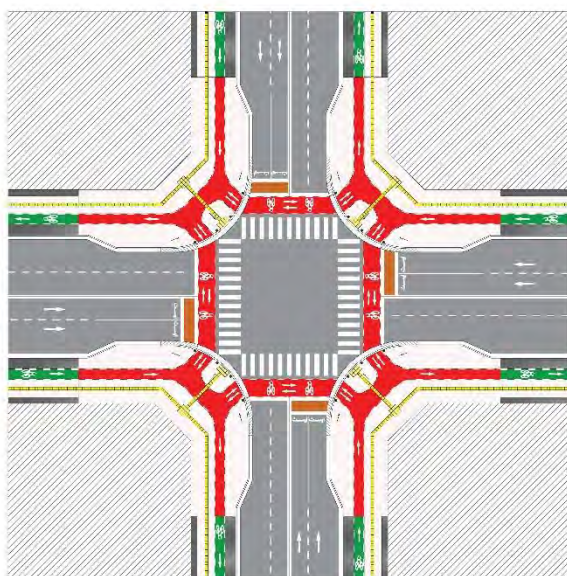
۳-۸-۱۰- جهت مشخص نمودن نزدیک شدن به تقاطع‌ها، خط‌کشی کناری مسیرهای دوچرخه با فاصله ۵۰ متری باید به صورت منقطع یا خطوط هشدار و به فاصله ۱ متر پر و ۱ متر خالی ترسیم گردد.

۳-۸-۱۱- لازم است در ابتدای مسیر، بعد از تقاطع‌ها و همچنین در محل تغییر جهت‌های تند و بیشتر از ۴۵ درجه، نماد دوچرخه بر روی سطح مسیر ترسیم شود. همچنین یک طرفه یا دوطرفه بودن و جهت حرکت مسیر دوچرخه باید توسط فلش (با ضوابط ارایه شده در بند علایم و نشانه‌ها) روی مسیر مشخص گردد.

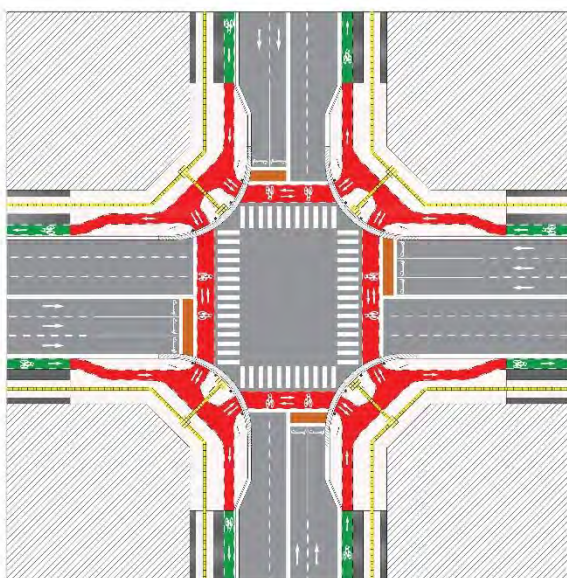
۳-۸-۱۲- با توجه به اینکه مسیرهای دوچرخه (فارغ از یک طرفه یا دوطرفه بودن در طول مسیر) در محل ورودی و خروجی و تقاطع با سواره دوطرفه هستند، حداقل عرض مسیر دوچرخه در محل تقاطع و ورودی و خروجی حداقل ۲٫۵ متر تعریف می‌شود.



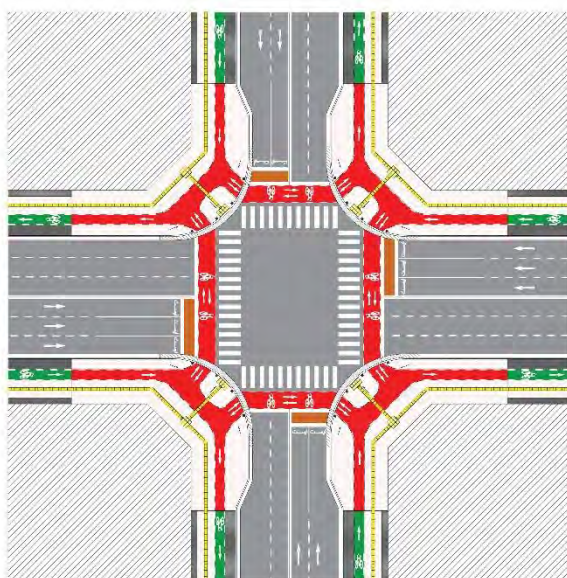
الگوی تقاطع با پیش آمدگی چهار طرفه (مسیر دوچرخه بین حوزه تاسیسات و لبه)



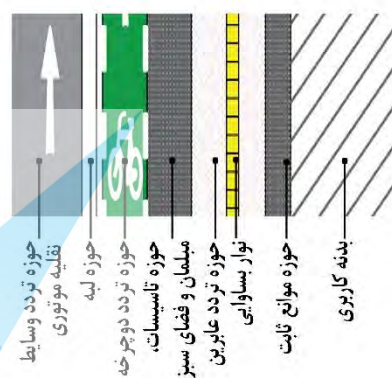
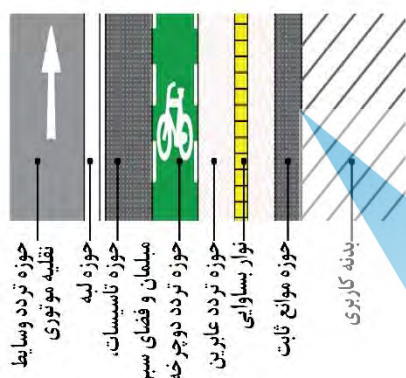
الگوی تقاطع با پیش آمدگی چهار طرفه (مسیر دوچرخه بین حوزه تردد و تاسیسات)



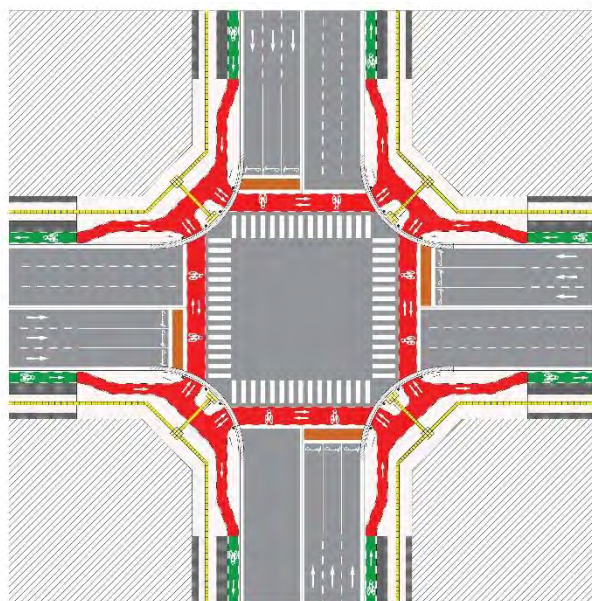
الگوی تقاطع با پیش آمدگی دو طرفه (مسیر دوچرخه بین حوزه تاسیسات و لبه)



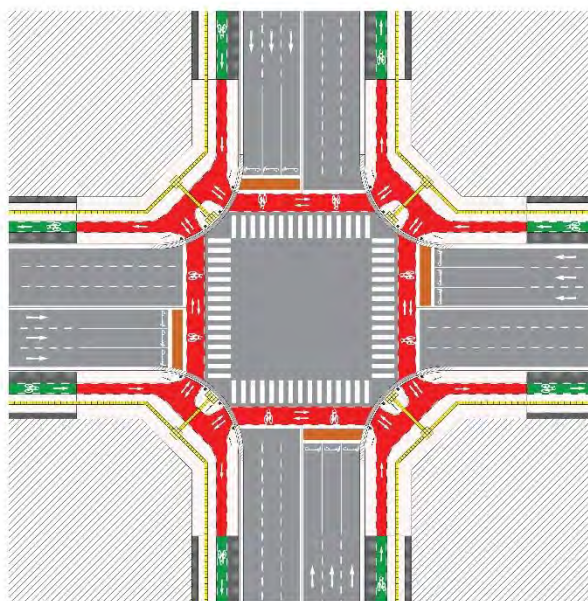
الگوی تقاطع با پیش آمدگی دو طرفه (مسیر دوچرخه بین حوزه تردد و تاسیسات)



شکل ۱۹: چهار الگوی نحوه طراحی تقاطع هم سطح (چهارراه) با مسیر دوچرخه

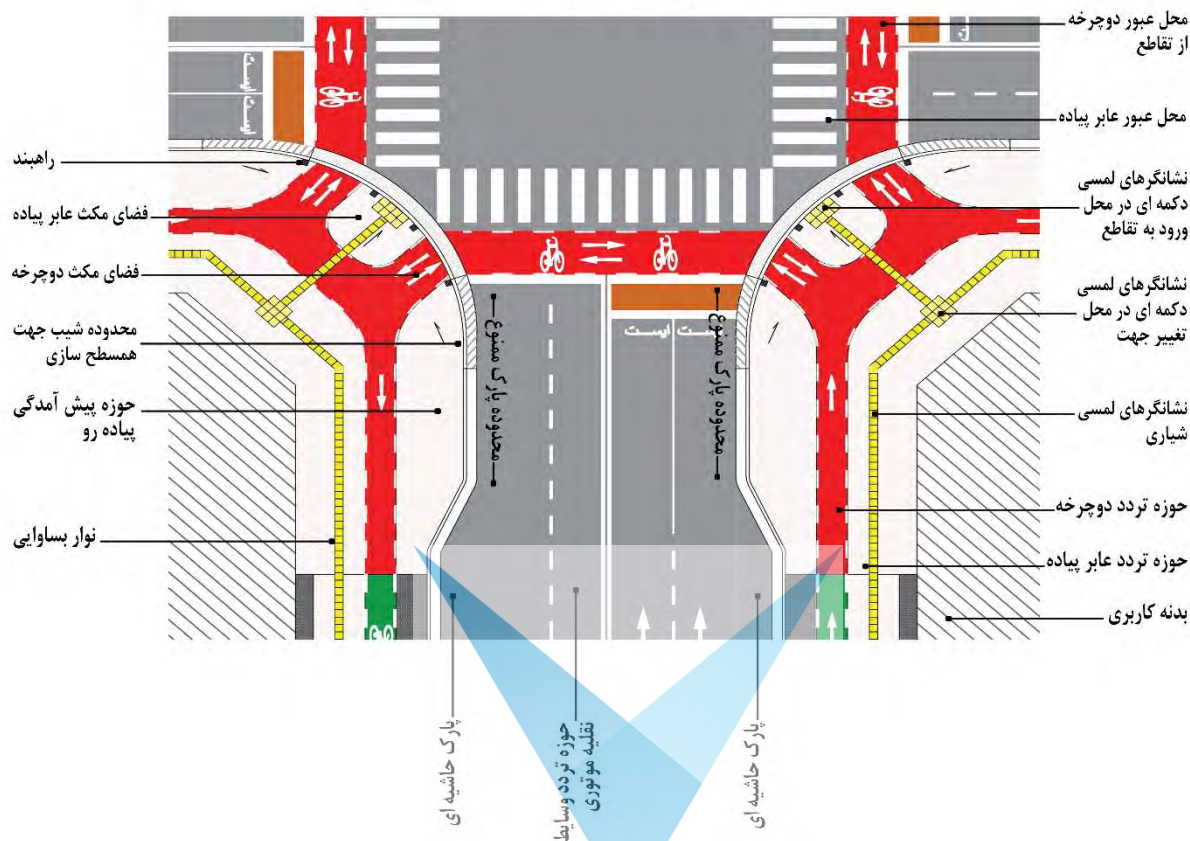


الگوی تقاطع بدون پیش آمدگی (مسیر دوچرخه بین حوزه تاسیسات و لبه)



الگوی تقاطع بدون پیش آمدگی (مسیر دوچرخه بین حوزه تردد و تاسیسات)

معرفی جزئیات تقاطع



شکل ۲۰: دو الگوی طراحی تقاطع هم سطح (چهارراه) با مسیر دوچرخه به همراه جزئیات



شکل ۲۱: تقاطع هم‌سطح با مسیر دوچرخه

۳-۸-۱۳- تقاطع غیر هم‌سطح: با توجه به این که تقاطع‌های غیر هم‌سطح عموماً از تقاطع دو بزرگراه یا شریانی اصلی با بزرگراه شکل می‌گیرد، در صورت لزوم طراحی نحوه عبور مسیر دوچرخه از تقاطع غیر هم‌سطح، طرح مذکور می‌بایست به تایید مراجع ذی‌ربط برسد.

۳-۸-۱۴- عبور مسیر دوچرخه از تقاطع غیر هم‌سطح از چهار طریق امکان‌پذیر است:

الف- احداث پل کنارگذر به منظور تردد اختصاصی دوچرخه متصل به پل سواره‌روی روگذر در تقاطع.

ب- احداث پل کنارگذر به منظور تردد اختصاصی دوچرخه متصل به پل عابر پیاده برای گذر از عرض شریانی.

ج- احداث پل اختصاصی مسیر دوچرخه و عبور از عرض شریانی.

د- استفاده مشترک عابر پیاده و دوچرخه از پل‌های عابر پیاده موجود با الحاق رمپ کنار پله، جهت تسهیل در حمل دوچرخه به صورت پیاده.

۳-۸-۱۵- در احداث پل برای هر کدام از حالت‌های فوق، رعایت نسبت شیب به طول مسیر مندرج در بند ۲-۳-۳ راهنمای حاضر الزامی است.

۳-۸-۱۶- جهت تعدیل شیب ورودی و خروجی از پل در صورت وجود فضای کافی در محدوده پایه‌های پل می‌توان از مسیر مارپیچ استفاده نمود.

۳-۸-۱۷- استفاده مشترک از آسانسورهای برقی پل‌های عابر پیاده در صورتی که ابعاد کابین آسانسور برای استقرار دوچرخه و تحمل وزن آن مناسب باشد، بلامانع است.

۳-۸-۱۸- جهت استفاده مشترک دوچرخه‌سوار و عابر پیاده از پل عابر، عرض مفید پل باید حداقل ۲/۴ متر بوده و مسیر دوچرخه می‌بایست با علائم افقی روی سطح پل مشخص گردد.

۳-۸-۱۹- در صورتی که عرض پل کمتر از ۲/۴ متر بوده و لزوم استفاده مشترک عابر پیاده و دوچرخه‌سوار از پل وجود داشته باشد، دوچرخه‌سوار می‌بایست به صورت پیاده و با کنترل دوچرخه از روی پل عبور نماید.

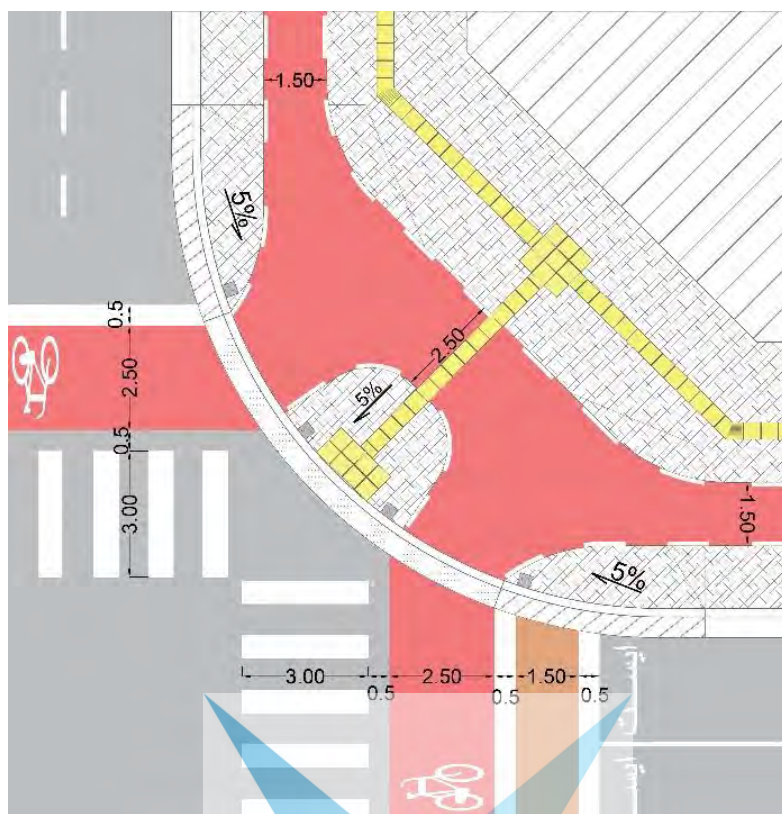
۳-۸-۲۰- احداث پل‌های کنارگذر متصل به روگذر سواره در تقاطع‌های غیر هم‌سطح تنها در صورتی مجاز است که عبور ایمن دوچرخه‌سوار از پیاده‌رو به کنارگذر فوق تامین گردد. طراحی ایمن مسیر دوچرخه و نحوه هدایت دوچرخه‌سوار به کنار گذر می‌بایست به تایید مراجع ذی‌ربط برسد.



۳-۸-۲۱- در پلهایی که مسیر تردد دوچرخه‌سواران است، باید موانع و نرده‌هایی به ارتفاع حداقل ۱/۲ متر جهت تامین ایمنی دوچرخه‌سواران احداث گردد. اگر شرایط آب‌وهوایی یک منطقه دارای بادهای با شدت قابل توجه باشد، باید از تجهیزات بادشکن نیز استفاده شود.

۳-۹- ضوابط طراحی گذرگاه‌های عرضی

- ۳-۹-۱- در گذرگاه عرضی باید سطح گذرگاه هم‌سطح با پیاده‌رو اجرا شود.
- ۳-۹-۲- اختلاف سطح بین سواره‌رو و مسیر دوچرخه در محل اتصال مسیر دوچرخه با گذرگاه عرضی باید با تعبیه رمپ یا سطح شیب‌دار هم‌سطح‌سازی گردد.
- ۳-۹-۳- حداکثر اختلاف ارتفاع مجاز بین سطح گذرگاه عرضی و انتهای رمپ ۲ سانتی‌متر و مطابق مشخصات ابعادی و فنی و جزییات اجرایی آبروی کوتاه نوع P- در سند ۶۱-۸-۶ می‌باشد.
- ۳-۹-۴- حداکثر شیب مجاز رمپ در محل گذرگاه عرضی ۵٪ می‌باشد.
- ۳-۹-۵- تنها گذرگاه عرضی برای مسیرهای دوچرخه در تقاطع‌ها پیش‌بینی می‌گردد که جزییات آن در تصویر زیر ارائه گردیده است.



شکل ۲۲: الگوی طراحی گذرگاه عرضی

- ۳-۹-۶- حداقل عرض لازم برای پل عمود بر مسیر پیاده‌رو ۳ متر است که ۱/۵ متر برای عبور مسیر دوچرخه و ۱/۵ متر برای عبور عابر پیاده و ویلچر می‌باشد.

۳-۱۰- مقاطع تداخل مسیر دوچرخه با سواره

۳-۱۰-۱- در برخی مقاطع ممکن است وسایل نقلیه موتوری برای دسترسی به برخی مراکز و یا گردش به راست، نیاز به عبور و قطع کردن مسیر دوچرخه داشته باشند. در این مقاطع اختلاف سطح بین سواره‌رو و مسیر دوچرخه باید با تعبیه رمپ با شیب حداکثر ۵ درصد هم‌سطح‌سازی شود.

۳-۱۰-۲- در صورتی که دسترسی به مرکز و یا معبری دارای تردد قابل توجه باشد، در این حالت باید از فاصله مناسبی به دوچرخه‌سواران با علائم افقی و عمودی هشدار داده شود.

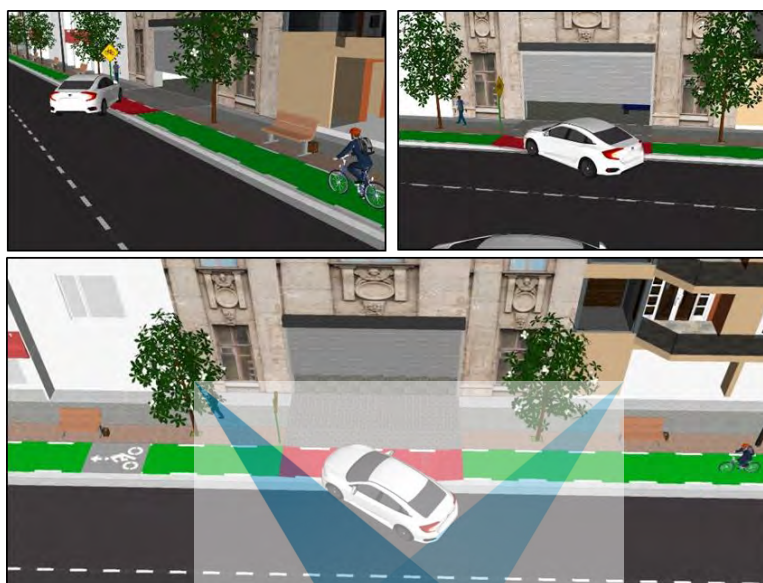
۳-۱۰-۳- در صورتی که مسیر دوچرخه در مجاورت خط پارکینگ حاشیه‌ای قرار گرفته، باید پارک حاشیه‌ای از ۱۰ متر قبل از رمپ دسترسی ممنوع شود.

۳-۱۰-۴- رنگ مسیر دوچرخه در محل تداخل به قرمز تغییر می‌یابد. هم‌چنین خط ممتد جداکننده مسیر دوچرخه از ۲۰ متر قبل از مقطع تداخلی به صورت منقطع اجرا می‌شود.

تبصره: تشخیص قابل توجه بودن تردد و نیازسنجی ترسیم علائم افقی مذکور، بر عهده‌ی کارشناس ترافیک یا طراح مسیر است.



شکل ۲۳: طراحی مسیر دوچرخه در ورودی کوچه



شکل ۲۴: طراحی مسیر دوچرخه در ورودی پارکینگ



۳-۱۱- ضوابط جانمایی اثاثه شهری

۳-۱۱-۱- به‌طور کلی جانمایی اثاثه شهری طبق بند ۹ از مشخصات عمومی طراحی سند ۶۰-۸-۶ در حوزه تاسیسات، مبلمان و فضای سبز صورت می‌گیرد.

۳-۱۱-۲- نصب هر نوع اثاثه شهری در عرض مفید مسیر دوچرخه ممنوع بوده و در صورت نیاز در حوزه تردد دوچرخه، خارج از مسیر دوچرخه و در کنار آن و با رعایت حریم‌های مربوطه صورت خواهد گرفت.

۳-۱۱-۳- قرارگیری اثاثه شهری در حوزه تاسیسات، مبلمان و فضای سبز باید به‌گونه‌ای باشد که در هنگام تعمیرات برای تردد دوچرخه مزاحمت و خطری ایجاد ننماید. به‌طور مثال درب تابلوهای برق یا مخابرات به سمت مسیر دوچرخه باز نگردد.

۳-۱۱-۴- پایه‌های چراغ عموماً در حوزه تاسیسات، مبلمان شهری و فضای سبز جانمایی می‌گردند، اما در صورتی که حوزه تردد دوچرخه بین حوزه تاسیسات و لبه فاصله ایجاد کند و فضای مشجر حوزه تاسیسات مانع از رسیدن نور کافی به معبر سواره گردد و یا به‌دلیل عرض معبر سواره نیاز به جانمایی پایه چراغ در حوزه لبه باشد، لازم است حریم پایه چراغ به‌میزان حداقل ۰/۵ متر، مطابق بند ۷-۳ راهنمای حاضر در طراحی مسیر دوچرخه در نظر گرفته شود.

۳-۱۱-۵- فاصله طولی پایه چراغ‌ها از یکدیگر با توجه به قدرت روشنایی آن‌ها تعیین می‌گردد. به نوعی که حداقل شدت روشنایی در ارتفاع ۱/۷ متری و کف مسیرهای پیاده و دوچرخه باید مطابق جدول شماره ۶ باشد:

جدول شماره ۶: حداقل شدت روشنایی در مسیرهای دوچرخه

نوع مسیر دوچرخه	میانگین شدت روشنایی (لوکس)	
	در کف مسیر	در ارتفاع ۱/۷ متری از کف
در منطقه تجاری	۹	۲۰
در منطقه تجاری - مسکونی	۶	۱۰
منطقه مسکونی	۲	۵
در پله‌های و شیب راه‌ها	۵	۵
زیرگذر مخصوص دوچرخه	۴۰	۵۰

۳-۱۱-۶- میزان روشنایی یا شدت نور در سطح مسیر نباید در زیر تیر روشنایی نسبت به سایر نقاط بین دو تیر تفاوت چشم‌گیری داشته باشد.

۳-۱۱-۷- جانمایی اثاثه شهری از جمله نیمکت، صندلی، جاسیگاری، سطل زباله کوچک، فرستنده وای فای، آب‌خوری و... در حوزه تاسیسات که دسترسی مناسبی برای عابرین و دوچرخه‌سواران داشته باشد نقش مهم در بالا بردن کیفیت عملکردی مسیر پیاده و دوچرخه داشته و موجب افزایش تمایل به استفاده از این نوع فضاها خواهد شد.

۳-۱۱-۸- حداقل فاصله طولی لازم برای مکانیابی هر یک از اثاثه مذکور در بند ۷-۱۱-۳ صرفاً بر اساس موقعیت مسیر، شرایط آب و هوایی، کاربری‌های پیرامون، نیازها، میزان تردد و مکث قابل پیش‌بینی توسط عابرین یا دوچرخه‌سواران بر اساس بازدیدهای میدانی از مسیر و توسط طراح مسیر مشخص می‌گردد.

۳-۱۱-۹- جانمایی پارکینگ دوچرخه در حوزه تردد عابر پیاده یا دوچرخه ممنوع است.

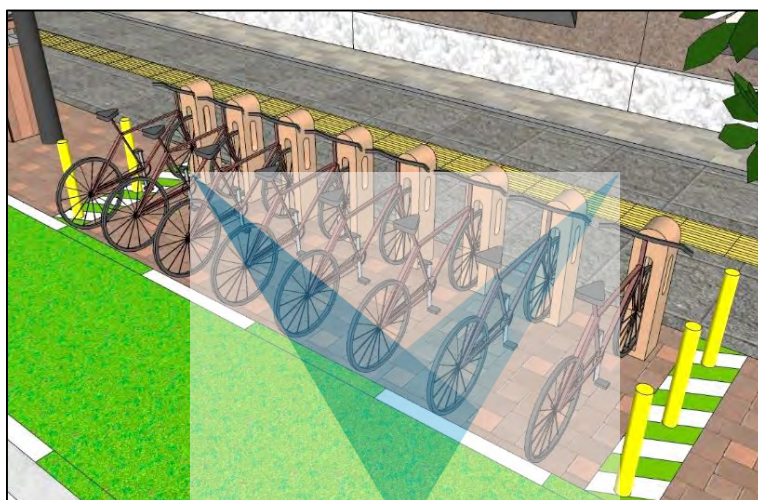
۳-۱۱-۱۰- پارکینگ دوچرخه می‌تواند در حوزه تاسیسات و مبلمان شهری جانمایی گردد، به‌شرطی که موقعیت آن در معابر پُر رفت و آمد و قابل نظارت توسط نگهبانی عملکردهای پیرامون و یا عموم مردم باشد.



شکل ۲۵: نمونه استقرار مبلمان شهر در حوزه تاسیسات

۳-۱۱-۱۱- فضاهای باز پیرامون ایستگاه‌های حمل و نقل عمومی موقعیت مناسبی برای جانمایی پارکینگ‌های دوچرخه می‌باشد. نمونه جانمایی این نوع پارکینگ‌ها در کنار ایستگاه اتوبوس در شکل شماره ۱۷ راهنمای حاضر ارائه گردیده است.

۳-۱۱-۱۲- پارکینگ‌های دوچرخه باید امکان قفل نمودن دوچرخه را داشته، همچنین از روشنایی کافی، نظارت و مراقبت مناسب نیز برخوردار باشند.



شکل ۲۶: نمونه پارکینگ دوچرخه



۳-۱۲- ضوابط مربوط به معلولین و نابینایان

۳-۱۲-۱- عبور نابینایان، ناتوانان و کم‌توانان جسمی و حرکتی می‌بایست صرفاً در حوزه تردد عابر پیاده صورت گیرد.
 ۳-۱۲-۲- تمامی ضوابط مربوط به نحوه پیاده‌روی نابینایان، ناتوانان و کم‌توانان جسمی و حرکتی در بند ۱۰ مشخصات عمومی طراحی، سند ۶۰-۸-۶۰ ارایه گردیده است.

۳-۱۲-۳- در صورتی که حوزه تردد دوچرخه بین حوزه تردد عابر پیاده و حوزه تاسیسات واقع گردد و یا به دلیل تغییر مسیر به حوزه تردد نزدیک شود لازم است مرز حوزه تردد دوچرخه با جداکننده‌های برجسته فیزیکی در کف که برای نابینایان قابل تشخیص باشد از حوزه تردد عابر پیاده تفکیک گردد.

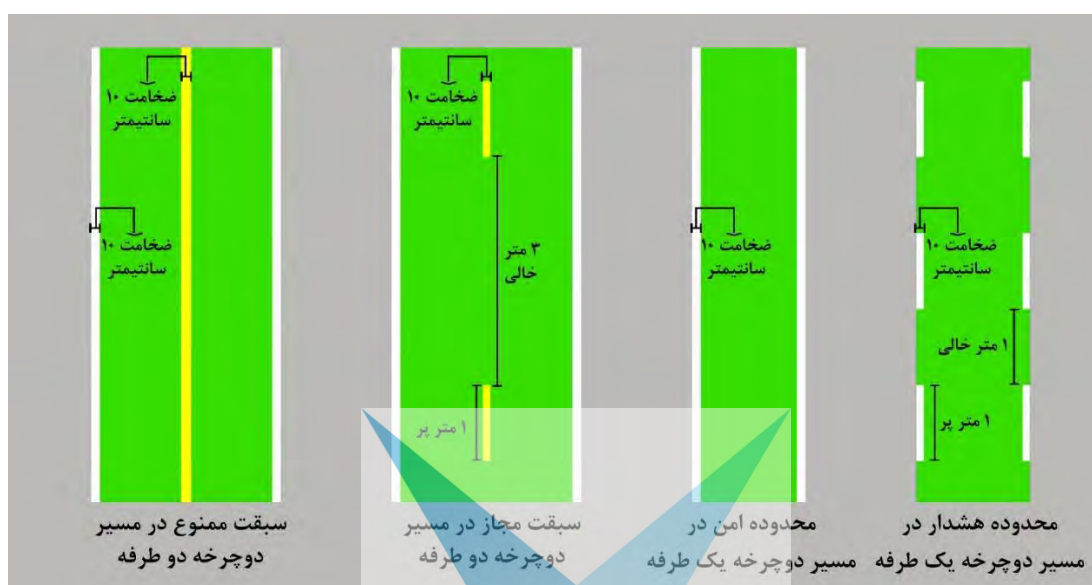
راهنمایی: احداث نرده و جداکننده فیزیکی قوی در حد فاصل حوزه تردد عابر پیاده و دوچرخه توصیه نمی‌گردد.

نکته: سایر ضوابط مربوط به معلولین و نابینایان در ارتباط با مسیرهای دوچرخه در بندهای مربوط به هر موضوع در این راهنما ارائه گردیده است.

۳-۱۳- ضوابط مربوط به علائم و نشانه‌ها

۳-۱۳-۱- کناره‌های مسیر دوچرخه با خط‌کشی ممتد سفید به عرض ۱۰ سانتی‌متر مشخص می‌گردد. لازم به ذکر است در مقاطع هشدار دهنده که در بندهای مختلف این راهنما به آن اشاره شده است، خط‌کشی مذکور به صورت منقطع یک متر پُر و یک متر خالی اجرا می‌گردد.

۳-۱۳-۲- در مسیرهای دوچرخه دوطرفه، جهت جداسازی جهت حرکت باید خط محوری زردرنگ در وسط ترسیم گردد. خط مذکور در مقاطعی که امکان سبقت‌گیری و عبور از روی آن وجود دارد به صورت منقطع ۱ متر پُر و ۳ متر خالی و در مقاطعی که امکان سبقت‌گیری به دلیل محدودیت دید و غیره وجود ندارد، به صورت ممتد می‌باشد.

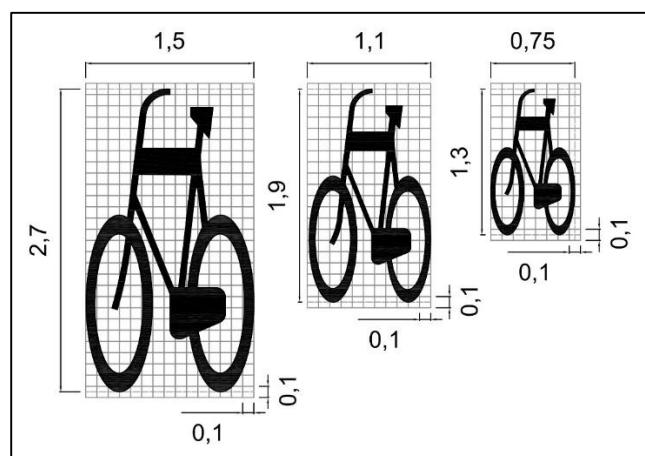


شکل ۲۷: خط‌کشی مسیر دوچرخه



۳-۱۳-۳- کلیه نمادها و زمین‌نوشته‌های مسیر دوچرخه باید به رنگ سفید باشد (حتی در مسیرهای دو طرفه).

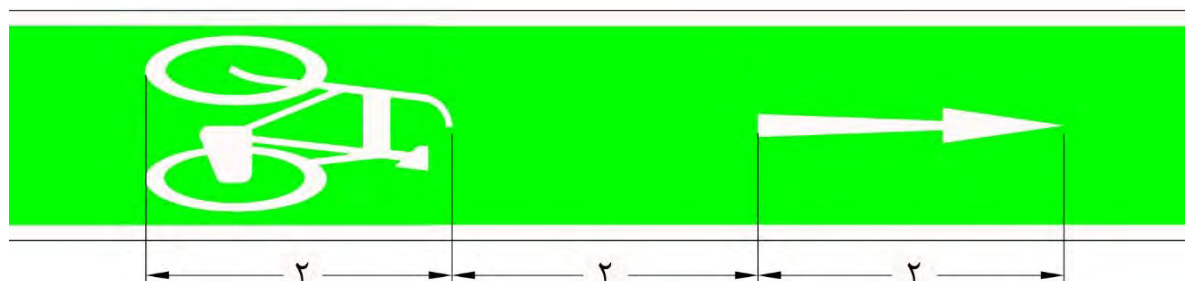
۴-۱۳-۳- نماد دوچرخه در سه اندازه مطابق شکل زیر قابل ترسیم است.



شکل ۲۸: الگوی نحوه ترسیم نمادهای دوچرخه

۵-۱۳-۳- در ابتدای مسیر دوچرخه و بعد از تقاطع‌ها و هم‌چنین در محل تغییر جهت‌های تند (بیش از ۴۵ درجه) نماد دوچرخه ترسیم می‌شود. اگر با رعایت ضوابط فوق فاصله دو علامت دوچرخه از هم بیش از یک کیلومتر باشد، باید بین آن دو، یک نماد دوچرخه ترسیم گردد.

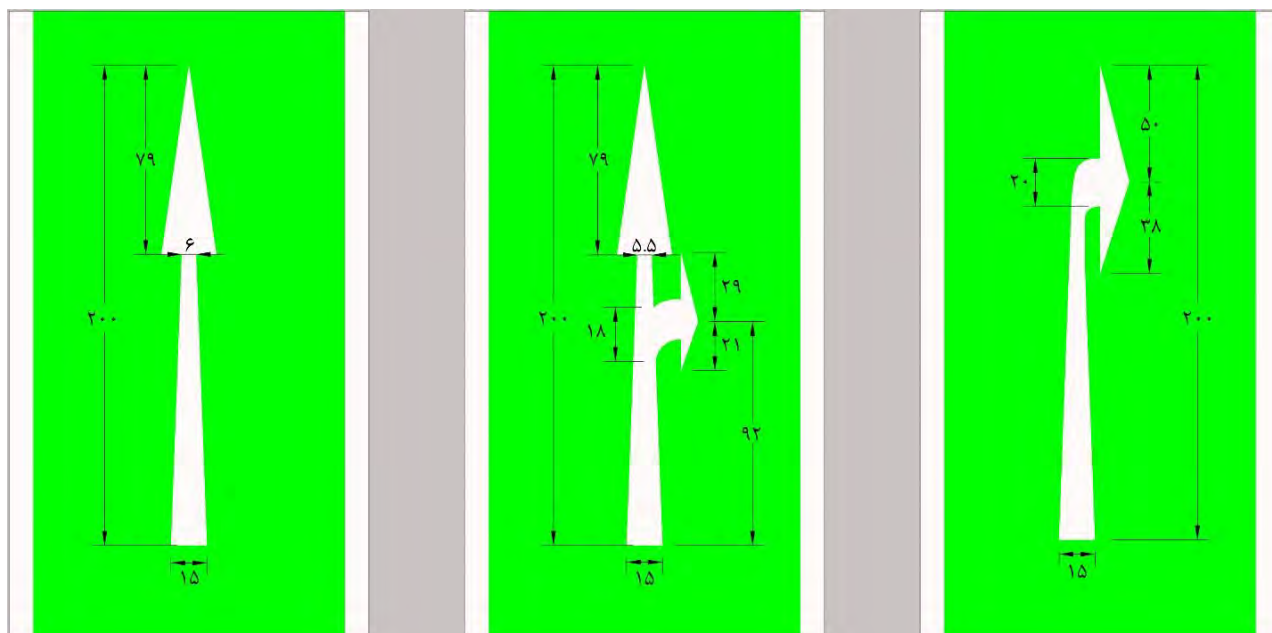
۶-۱۳-۳- پیکان جهت‌نمای حرکتی که بعد از نماد دوچرخه ترسیم می‌شود، باید به اندازه ارتفاع نماد دوچرخه نسبت به علامت مذکور فاصله داشته باشد.



شکل ۲۹: جزئیات نحوه ترسیم پیکان جهت‌نما و نماد دوچرخه بر سطح روسای مسیرهای دوچرخه (ابعاد به متر)



۷-۱۳-۳- برای استفاده از پیکان جهت‌نما باید توجه شود که ابعاد آن کوچک‌تر از ابعاد مورد استفاده برای وسایل نقلیه موتوری است. ابعاد و اندازه مورد نیاز جهت ترسیم پیکان در شکل زیر ارائه شده است.



شکل ۳۰: ابعاد پیکان جهت‌نما در مسیرهای دوچرخه (ابعاد به سانتی‌متر)



فصل ۴- مشخصات و ضوابط عمومی اجرایی

۴-۱- کاربرد

این راهنما برای تعیین مشخصات فنی و ضوابط عمومی لازم الاجرا در عملیات کف‌سازی با کف بتنی در مسیر دوچرخه به کار می‌رود.

عوامل موثر در این طراحی عبارتند از:

- مصالح اساس و زیراساس، آماده سازی زمین
- موقعیت درزها و جزییات آن‌ها
- میلگرد گذاری (در صورت لزوم)
- ضخامت بتن
- رواداری‌ها
- عملکرد و پرداخت سطحی
- عمل آوری
- نحوه‌ی پُر کردن درزهای سطحی

۴-۲- مصالح مناسب برای کف‌ها

۴-۲-۱- مصالح بستر: به منظور ایجاد یک بستر مناسب باید زهکشی مناسب پیش‌بینی شود و به منظور ایجاد یکنواختی در صورت وجود خاک‌های ریزدانه رُسی یا سیلتی، رعایت ضوابط آیین‌نامه جهت تثبیت بستر ضروری است و وجود خاک دستی در بستر، مجاز نبوده و در صورت نیاز به خاکریزی، خاک بستر با تراکم ۹۰٪ آشتو اصلاح شده و مطابق استاندارد به صورت لایه‌ای با ضخامت حداکثر ۲۵ سانتی‌متر کوبیده شود.

۴-۲-۲- زیراساس: زیراساس باید از مصالح دانه‌ای درجه‌بندی شده و از نظر شیمیایی خنثی تشکیل و کامل کوبیده شود تا بدین ترتیب، سطح تراز و صاف به دست آید. خاک زیراساس با تراکم ۹۵٪ آشتو اصلاح شده و مطابق استاندارد به صورت لایه‌ای با ضخامت حداکثر ۲۰ سانتی‌متر کوبیده شود. به عنوان یک روش جایگزین می‌توان از بتن C12 یا بتن مگر بر روی زیراساس، نیز استفاده نمود.

۴-۲-۳- مشخصات فنی مصالح سنگی: مشخصات فنی شن (سنگ‌دانه‌های درشت)، ماسه (سنگ‌دانه‌های ریز) و اساس شنی (سنگ‌دانه‌های مصرفی) در عملیات کف‌سازی مسیر دوچرخه باید مطابق با مشخصات مندرج در ردیف‌های ۱ الی ۴ بند ۸-۶۰/۳-۶ (ویرایش دوم) مشخصات فنی و ضوابط عمومی اجرایی باشد.

۴-۳- مشخصات فنی تراکم و تحکیم

۴-۳-۱- کوبیدن زیرسازی شن و ماسه^۲: مصالح زیرسازی باید با تراکمی معادل ۹۵ درصد آشتو اصلاح شده، کوبیده شود. در مواردی که ضخامت اساس ۱۵ سانتیمتر یا کمتر باشد، مصالح باید در یک لایه پخش و کوبیده شود و درحالتی که ضخامت اساس بیش از

^۱ Sub-Grade

^۲ Sub-Base

^۳ Compact

۱۵ سانتی‌متر باشد، باید ضخامت کل را به لایه‌های مساوی تقسیم نمود ولی در هیچ حالتی نباید ضخامت هر لایه کوبیده از ۱۵ سانتی‌متر بیشتر باشد. آنگاه باید با کمپکتور مکانیکی یا دستی (تخماق) کوبیده شود تا به تراکم مورد نظر برسد.

۴-۳-۲- **تحکیم:** چنانچه به دلیل وجود تاسیسات در مسیر دوچرخه یا به هر دلیل دیگر امکان متراکم کردن بستر پیاده‌رو نباشد، هم‌چنین در ترمیم نوار حفاری، لازم است مطابق بند ۸-۱۰ سند ۶۰-۸-۶ (ویرایش دوم)، از زیرسازی بتنی استفاده گردد.

۴-۳-۳- **ترازبندی یا شیب‌بندی:** سطح نهایی زیرسازی مسیر دوچرخه باید صاف و شیب طولی آن حداکثر ۵ درصد و شیب عرضی آن حداکثر ۲ درصد باشد.

۴-۴- مشخصات فنی عمومی بتن برای کف‌سازی مسیر دوچرخه

۴-۴-۱- این بخش از راهنما فقط برای تعیین مشخصات فنی بتن مگر (نظافت)، بتن زیرسازی و بتن روسازی در عملیات کف‌سازی مسیر دوچرخه کاربرد دارد.

دال بتنی که بر روی زیراساس یا بستر مناسب اجرا می‌شود، سطح نهایی کف را تشکیل می‌دهد و لازم است دارای مشخصات زیر باشد:

- از انقباض بتن تا حدی که مقدور باشد جلوگیری شود.

- مقاومت فشاری و خمشی مناسب داشته باشد.

- قابلیت پرداخت سطحی بر روی آن فراهم باشد.

- مقاومت سایشی مناسبی داشته باشد.

استانداردها: رعایت الزامات استانداردهای زیر در تهیه بتن، آزمون‌های کیفیت و نظارت بر اجرای کف‌سازی ضروری است:

۴-۴-۱-۱- نمونه‌برداری از بتن باید بر اساس موارد مندرج در استاندارد ملی شماره ۴۸۹ باشد.

۴-۴-۱-۲- تعیین روانی به روش اسلامپ باید مطابق استاندارد ملی شماره ۳۲۰۳-۲ باشد.

۴-۴-۱-۳- روش‌های آزمون بتن باید بر اساس استاندارد ملی شماره ۱۶۰۸ باشد.

۴-۴-۱-۴- مقاومت مشخصه بتن باید بر اساس استاندارد ملی شماره ۴۹۰ باشد.

۴-۴-۱-۵- آزمون‌های غیر مخرب بر روی بتن سخت شده باید بر اساس استاندارد ملی شماره ۳۲۰۱-۷ باشد.

۴-۴-۱-۶- وزن مخصوص بتن تازه باید بر اساس استاندارد ملی شماره ۳۲۰۳-۶ باشد.

۴-۴-۱-۷- مشخصات مصالح و اجزای بتن براساس مبحث نهم مقررات ملی ساختمان، ویرایش چهارم باشد.

۴-۴-۲- **مشخصات فنی شن و ماسه مصرفی در بتن:** شن و ماسه مصرفی در بتن باید با الزامات مقرر در بند ۲ و ۳ دستورالعمل

۶۰/۳-۸-۶ سازگار بوده و قطر اسمی سنگدانه‌ها از یک پنجم ضخامت بتن (زیرسازی، روسازی) کوچکتر باشد.

۴-۴-۳- **اختلاط بتن با مخلوط کن:** اختلاط بتن باید با دستگاه مکانیزه اختلاط (بتونیر) انجام شود در غیر این صورت باید از بتن آماده استاندارد تولید شده توسط تامین کنندگان مجاز استفاده شود.

^۱ Consolidation

^۲ Wrought Leveling



۴-۴-۴- حداقل مدت اختلاط: مدت اختلاط پس از ریختن تمام مواد برای یک متر مکعب بتن نباید از ۲ دقیقه کمتر باشد. برای تولید بتن بیشتر، به ازای هر متر مکعب بتن اضافی باید ۲۰ ثانیه به مدت اختلاط افزوده شود.

۴-۴-۵- حدود روانی بتن یا اسلامپ^۱: حدود روانی^۲ بتن در کفسازی با ارتعاش غیر مکانیکی باید بین ۵۰-۲۵ میلی متر باشد.

۴-۴-۶- آب مصرفی: آب مصرفی برای ساخت بتن کفسازی باید مطابق با مشخصات شیمیایی آب آشامیدنی و بند ۳-۵ آیین‌نامه بتن ایران باشد.

۴-۴-۷- ارتعاش بتن: بتن مصرفی در کفسازی باید به نحوی مرتعش و متراکم شود که ملات بتن به صورت یکنواخت و بدون حباب‌های مشهود تسطیح گردد. ارتعاش مکانیکی یا دستی باید حداکثر در فواصل ۴۰ سانتی متری انجام شود و ارتعاش باید بلافاصله پس از آشکار شدن شیره بتن در سطح بتن قطع شود.

۴-۴-۸- سیمان^۳: سیمان نوع ۱ در اغلب موارد برای کفها مناسب می‌باشد، ولی از سیمان‌های نوع ۲، ۳ و ۵ نیز در صورت لزوم می‌توان استفاده نمود. برای کفسازی مسیر دوچرخه، استفاده از سیمان فله برای بتن درجا مجاز نیست، مگر آنکه بتن در محل بچینگ پلنت^۴ تولید شود.

۴-۴-۹- توزین مصالح: مصالح مصرفی در بتن باید توزین شوند و ترکیب مصالح بدون توزین مجاز نیست.

۴-۴-۱۰- تعیین نسبت اختلاط^۵: نسبت اختلاط مصالح برای ساخت بتن تازه در کارگاه باید طبق نظر مهندس ناظر و با رعایت الزامات استاندارد تعیین شود.

راهنمایی: به منظور تعیین نسبت اختلاط بتن با مقاومت‌های مختلف می‌توان به شرح جدول شماره ۷ اقدام نمود.

۴-۴-۱۱- ماله کشی: رعایت الزامات زیر در هنگام ماله‌کشی ضروری است:

۴-۴-۱۱-۱- سطح نهایی بتن مسیر دوچرخه و هم‌چنین اساس بتنی زیر آن باید زیر باشد.

۴-۴-۱۱-۲- ماله‌کشی در بتن مسیر دوچرخه باید با اشیای غیر فلزی انجام شده و ترجیحاً از ماله مکانیکی و یا تخته ماله استفاده گردد.

۴-۴-۱۱-۳- ماله‌کشی پس از سخت شدن نسبی بتن مجاز است.

۴-۴-۱۱-۴- آب بتن در زمان ماله‌کشی نباید در سطح بتن ظاهر شود افزودن آب در زمان ماله‌کشی به هیچ وجه مجاز نیست.

۴-۴-۱۲- جاروکشی و نماسازی مکانیکی: جاروکشی و نماسازی مکانیکی به منظور افزایش ضریب اصطکاک مجاز است، به شرطی که این عمل با افزودن آب به بتن تازه همراه نباشد.

۴-۴-۱۳- دمای بتن ریزی: ساخت بتن در مسیر دوچرخه، در دمای کمتر از ۵ درجه سانتی‌گراد و بیش از ۳۸ درجه سانتی‌گراد مجاز نیست، مگر آنکه الزامات زیر رعایت شود:

۴-۴-۱۳-۱- بتن‌ریزی برای کفسازی مسیر دوچرخه در فصل زمستان توصیه نمی‌شود، مگر آنکه الزامات فنی بند ۴-۶-۳ نشریه ۱۰۱ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور رعایت گردد.

^۱ Slump

^۲ Consistency

^۳ Cement

^۴ Batching Plant

^۵ Mix Ratio



۴-۴-۱۳-۲- برای بتن‌ریزی در روزهای گرم (در دمای بیش از ۳۸ درجه سانتیگراد) باید الزامات نشریه ۱۸۴ و ۱۸۵ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی رعایت شود.

۴-۴-۱۴- ارتفاع واریز بتن: حداکثر ارتفاع مجاز برای واریز بتن به صورت سقوط آزاد ۱/۲۰ متر است.

۴-۴-۱۵- تمیز بودن ماشین‌آلات: قبل از شروع کار، وسایل و ماشین‌آلات اختلاط، حمل و بتن‌ریزی باید تمیز و از هرگونه ملات یا ماده خارجی عاری باشد.

۴-۴-۱۶- ممنوعیت اختلاط دوباره: بتن باید در مقادیری ساخته شود که بلافاصله مورد استفاده قرار گیرد. خیساندن و دوباره مخلوط کردن بتن مجاز نیست.

۴-۴-۱۷- نظافت کردن محل بتن‌ریزی: قبل از شروع بتن‌ریزی باید کلیه مواد خارجی از قبیل خاک اره، تکه چوب، نخاله، خاک و سایر مواد اضافی از داخل محل بتن‌ریزی خارج شود.

۴-۴-۱۸- مرطوب کردن سطوح تماس: سطوح مجاور بتن باید به اندازه کافی مرطوب شود، به طوری که هیچ‌گونه تغییری در مقدار آب موجود در بتن ریخته شده به وجود نیاید. در زمانی که سطوح بتن با نایلون پوشانده می‌شود، نیازی به مرطوب کردن آنها نیست.

۴-۴-۱۹- کیفیت سطوح خارجی: بتن‌ریزی باید به نحوی انجام شود که هیچ‌گونه پراکندگی، سوراخ‌های لانه زنبوری، خلل و فرج، ترک‌های مشهود، تمرکز مصالح درشت، تراوش و نشت شیره بتن دیده نشود.

۴-۴-۲۰- مخلوط کردن شن و ماسه: شن و ماسه مصرفی در بتن باید در محل کارگاه یا کارخانه بتن طبق طرح اختلاط مشخص شده، مخلوط شوند. اختلاط شن و ماسه در محل معدن مجاز نیست، مگر با اخذ مجوز از مهندس ناظر.

۴-۴-۲۱- ضخامت دال: کف‌سازی بتنی مسیر دوچرخه عموماً تحت تاثیر بارهای متناوب قرار داشته و برای افزایش عمر کف، بایستی تنش‌های کششی حداکثر را به مقدار مشخصی محدود نمود. این مقدار به طور مطلوب حدود ۵۰ درصد مقاومت کششی (کشش ناشی از خمش) نهایی بتن است. ابعاد دال در جزییات اجرایی درج گردیده است.

جدول شماره ۷: درصد وزنی مواد تشکیل دهنده بتن با عیارهای متفاوت

رده بتن	مقاومت مشخصه mpa	مقدار شن kg	مقدار آب lit	مقدار ماسه kg	مقدار سیمان kg	کاربرد
C12	۱۲	۱۰۷۲	۱۷۹	۸۷۰	۲۳۰	مگر (نظافت)
C16	۱۶	۱۰۷۲	۱۷۹	۸۳۴	۲۸۲	ماهیچه جداول
C20	۲۰	۱۰۷۲	۱۷۹	۸۰۳	۳۱۹	زیر سازی مسیر دوچرخه
C25	۲۵	۱۰۷۲	۱۷۹	۷۵۵	۳۷۵	زیر سازی و روسازی مسیر دوچرخه
C30	۳۰	۱۰۷۲	۱۷۹	۷۰۸	۴۳۱	زیر سازی و روسازی مسلح مسیر دوچرخه

۴-۴-۲۲- مواد افزودنی^۱ در بتن: به منظور بهبود عملکرد بتن و یا کاهش مصرف سیمان می‌توان از مواد افزودنی استفاده نمود. از انواع مواد افزودنی که برای کف‌سازی مسیر دوچرخه می‌توان به کار برد افزودنی‌های هوازا می‌باشد. مهم‌ترین مشخصه مفید بتن هوادار، افزایش میزان روانی، افزایش میزان مقاومت در مقابل یخ زدن و ذوب شدن، کاهش امکان لایه‌لایه شدن بتن در مقابل عملکرد نمک‌های یخ‌زدا که در زمستان روی سطح بتن پاشیده می‌شود، افزایش قابلیت آب‌بندی بتن و افزایش مقاومت بتن در برابر حمله سولفات‌هاست. همچنین بتن هوادار امکان جدا شدن دانه‌ها و آب انداختن بتن را کاهش داده و میزان جذب آب و نیز میزان

^۱ Admixture



افت و خزش در بتن سخت شده را کاهش می‌دهد. در مقابل بتن هوادار به ازای هر ۱ درصد هوا، با حدود ۵ درصد کاهش مقاومت مواجه خواهد شد که می‌باید این مطلب در نظر گرفته شود. لازم به ذکر است از به کار بردن افزودنی‌های هوازا به شکل پودر باید پرهیز شود. این افزودنی‌ها بایستی به صورت محلول به مخلوط بتن افزوده شوند. در هر حالت مواد افزودنی باید قبل از مصرف مورد آزمایش قرار گیرد یا دستورالعمل کارخانه معتبر سازنده را با خود داشته باشد و یا طبق ضوابط آیین‌نامه استفاده شود. استفاده از مواد جایگزین سیمان مانند پوزولان^۱، دوده‌ی سیلیسی، مواد پلیمری و خاکستر بادی باعث بهبود کیفیت بتن و به ویژه افزایش مقاومت سایشی آن می‌شود.

۴-۲۳-۴-۴ درزهای بتنی: اجرای درزهای مناسب، یکی از راه‌های کاهش و یا حذف ترک در کف‌های بتنی است.

انواع درزها در کف‌های بتنی عبارتند از:

۴-۲۳-۴-۴-۱ درز انبساط^۲: که جهت ایجاد امکان جابه‌جایی بین مسیر دوچرخه با سایر حوزه‌ها مانند پیاده‌رو و تاسیسات، اجرا می‌شود.

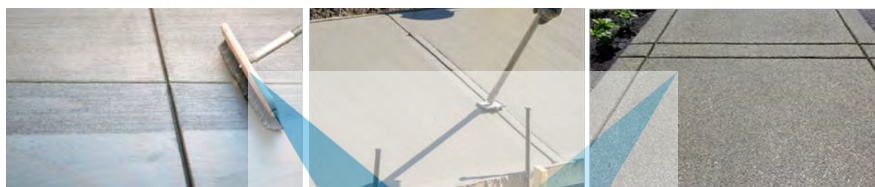
۴-۲۳-۴-۴-۲ درز انقباض^۳: که باعث منتقل کردن ترک‌ها به محل‌های خاص از پیش تعیین شده می‌گردد.

۴-۲۳-۴-۴-۳ درز اجرایی^۴: یا درز ساخت که جهت قطع بتن‌ریزی پیش‌بینی می‌گردد.

موقعیت درزهای انبساط با توجه به محل قرارگیری دال در بین جداول طولی و برخورد با گذرگاه‌های عرضی تعیین می‌گردد. شکاف و فاصله درزها به نوع دال بستگی دارد ولی در ساخت کف‌سازی مسیر دوچرخه در فواصل ۲ متری از طول پیاده‌رو الزامی است. این درزها می‌باید با قرار دادن نوارهایی از جنس چوب، فلز، پلیمری و انواع قابل‌قبول دیگر در هنگام بتن‌ریزی و سپس برداشتن آن‌ها پس از اتمام عملیات، اجرا گردیده و با مواد مناسب انعطاف‌پذیر پر گردد. نسبت ابعاد طول به عرض هر قطعه از دال بتنی نباید از ۱/۵ بیشتر شود.

برای ساخت درزهای انقباض می‌توان از وسیله‌ی دستی لبه‌زن استفاده نمود. اره ماشینی، وسیله‌ی دیگری برای ساخت درزهای انقباضی است، ولی عمل برش باید هنگامی آغاز گردد که بتن سخت شده باشد. عمق درز انقباض نباید از یک‌چهارم ضخامت بتن کمتر در نظر گرفته شود. عمق درزهای انقباضی باید به اندازه ضخامت دال باشد و عرض آن ۱/۵ تا ۲ سانتی‌متر و در لبه‌های دال در مجاورت سایر دال‌های روی زمین یا دیوار و یا هنگامی که عناصر صلبی در محل اجرای دال‌ها وجود داشته باشد اجرا می‌گردند. پس از اتمام عملیات ایجاد درزها، باید با استفاده از ماده درزگیر^۴، نسبت به پر کردن درزها با رعایت حفاظت از لبه‌های درز اقدام گردد.

در محل درزهای اجرایی ساخت باید تمام مواد زاید، گرد و خاک و روغن با استفاده از برس، هوای فشرده، آب با فشار زیاد و یا حلال مناسب در صورت وجود روغن، از سطح بتن قدیم پاک گردد.



شکل ۳۱: نمونه درزهای بتنی، ماله کشی و جاروکشی

^۱ Pozzolan

^۲ Expansion Joints

^۳ Construction Joints

^۴ Fillers



۴-۴-۲۴- **مقاومت سایشی:** حداکثر سایش قابل قبول در کف بتنی مسیر دوچرخه براساس آزمایش **ASTM C779-a** برابر ۰/۸ میلی‌متر می‌باشد.

۴-۴-۲۵- **پرداخت سطحی:** پرداخت سطح بتن در مقاومت فشاری، نفوذپذیری و به ویژه مقاومت سایشی لایه‌ی سطحی بتن بسیار موثر بوده و معمولاً بلافاصله پس از اتمام بتن‌ریزی و تراکم انجام می‌شود و شامل مراحل زیر است:

۴-۴-۲۵-۱- **شمشه یا تراز کردن:** شمشه‌کاری روندی برای حذف بتن اضافی و تراز کردن سطح بتن است که بلافاصله پس از بتن‌ریزی و تراکم انجام می‌پذیرد. شمشه از چوب، آلومینیوم یا آلیاژ منیزیم است و به صورت اره‌ای یا رفت و برگشتی حرکت داده می‌شود.

۴-۴-۲۵-۲- **تخته ماله کشی:** جهت حذف لبه‌های باقی مانده از عمل شمشه‌کاری و پُر کردن منافذ انجام می‌شود. این عمل باید بلافاصله پس از شمشه کردن صورت گیرد و قبل از آن که آب‌آوری در سطح بتن مشاهده گردد، باید به اتمام برسد.

۴-۴-۲۵-۳- **لبه کشی:** پس از تعبیه درزها و قبل از سخت شدن بتن، سطح بتن باید جهت فروبردن سنگدانه‌های درشت به درون بتن، حذف ناهمواری‌ها و منافذ باقی مانده، ایجاد یک سطح کاملاً هموار و تراکم بیشتر سطح بتن ماله کشی شود. لبه کشی در طول تمام درزهای جدا کننده کف‌های بتنی مسیر دوچرخه‌سواری ضروری است. لبه کشی باعث متراکم شدن دال بتنی مجاور درزها می‌شود که این امر استحکام دال بتنی را در برابر آسیب‌های محیطی و خرد شدگی بالا می‌برد. ماله در انواع دستی و مکانیکی قابل قبول است. ماله دستی از جنس چوبی، آلومینیومی و منیزیمی استفاده می‌شود. عرض ماله دستی باید کاملاً افقی و بدون ایجاد زاویه بر روی سطح بتن قرار گرفته و به صورت اره‌ای و قوسی حرکت داده شود تا منافذ پُر شده و سطح بتن کاملاً هموار گردد.

۴-۴-۲۵-۴- **جارو کشی:** جارو کشی بتن باید در اولین فرصت ممکن پس از ماله کشی انجام شود بعد از سفت شدن دال بتنی کف، برای ایجاد سطحی بادوام در برابر لغزش استفاده از جارو کشی صورت می‌پذیرد. برای انجام این روش سطح باید به حدی سخت و مقاوم باشد که توانایی نگهداری خطوط منقوش را داشته باشد. این گفته بدین معنی است که چند دقیقه پس از ماله کشی باید صبر کرد تا بتن اندکی سفت شود، به گونه‌ای که اثر جارو روی بتن باقی بماند. معمولاً، جارو کشی در کمتر از ۱۵ تا ۳۰ دقیقه پس از این که بتن ریخته شد، انجام می‌شود.

راهنمایی: تاکید می‌شود که پاشیدن سیمان بر روی سطح و یا مرطوب کردن سطح قبل از ماله کشی روش‌های نادرستی است که به سطوح ضعیفی از نظر فرسایشی منجر گشته و منجر به ورقه‌ورقه شدن سطح می‌گردد.

۴-۵- میلگرد مصرفی

مشخصات میلگرد مصرفی در کف‌ها مشابه میلگردهای قابل استفاده در سایر سازه‌های بتنی می‌باشد.

۴-۶- رواداری‌های مجاز در توزین مصالح

سیمان و مصالح سنگی باید توسط پیمانانه‌های جداگانه وزن شوند. توصیه می‌شود مصالح سنگی به صورت وزنی پیمانانه شوند، گرچه اندازه گیری حجمی مصالح سنگی نیز قابل قبول است. و رواداری‌های مجاز در توزین مصالح برای سیمان مصرفی ۱ ± درصد، آب ۱ ± درصد، مصالح سنگی ۳ ± درصد و مواد مضاف (افزودنی) ۲ ± درصد قابل قبول است.

^۱ Tolerance



۴-۷- عمل آوری بتن^۱

عمل آوری روندی جهت حفظ رطوبت و حرارت بتن در مدت زمان معین است و بلافاصله پس از پرداخت بتن انجام می‌شود. عمل آوری در خصوصیات بتن سخت شده مانند مقاومت فشاری، مقاومت سایشی و مقاومت در مقابل یخ‌بندان، تاثیر قابل ملاحظه‌ای دارد. محافظت، مراقبت^۲ یا عمل آوری حرارتی برای بتن ریخته شده، ضروری است. برای بتن مسیر دوچرخه‌سواری، عمل آوری با آب توصیه می‌شود که آب مصرفی باید مطابق با استاندارد باشد تا در کیفیت بتن اثر نامطلوب نگذارد. همچنین استفاده از آب سرد یا گرم که سبب شوک حرارتی در بتن می‌شود، مجاز نمی‌باشد چون باعث ترک خوردن سطح بتن می‌گردد. عمل آوری با پوشش‌های خیس نیز در صورتی که نتوان به طور مداوم با افشاندن آب، سطح بتن را مرطوب نگه داشت، قابل قبول است. استفاده از پوشش‌های جاذب آب از قبیل چتایی، گونی و حصیر برای عمل آوردن بتن توصیه می‌شود. چتایی نو باید قبل از مصرف کاملاً شسته شود تا مواد قابل حل آن پاک شده و قابلیت جذب آن بیشتر گردد. همچنین در صورت استفاده از گونی، که قبلاً حاوی مواد شیمیایی یا شکر و غیره بوده، لازم است قبل از مصرف، گونی کاملاً شسته شود، زیرا برخی از مواد شیمیایی می‌توانند همراه آب عمل آوری، در بتن جوان نفوذ نموده و ضمن اختلال در گیرش بتن، مقاومت و دوام آن را کاهش دهند. با افزایش وزن چتایی یا سایر پوشش‌های جاذب، امکان نگهداری آب توسط آن بیشتر می‌شود و نیاز به مرطوب کردن متوالی آن کمتر می‌گردد. در غیر این صورت بهتر است از دو لایه چتایی استفاده شود. چنانچه لایه‌ی پلاستیک بر روی چتایی قرار داده شود، از تبخیر آب چتایی جلوگیری کرده که مشابه عمل آوری عایقی خواهد بود. این نوع پوشش‌ها باید به نحوی روی سطح بتن قرار گیرند که لبه آنها حدود ۱۰ سانتی‌متر روی هم قرار داده شوند، و بلافاصله پس از آنکه بتن به اندازه کافی سخت شد، بر روی سطح قرار داده شوند. اگر زمانی که بتن در حالت خمیری است، پوشش روی آن قرار داده شود، سطح بتن آسیب می‌بیند. پوشش باید تمام سطح بتن را بپوشاند و به طور مداوم خیس نگاه داشته شود و عمل آوری به مدت حداقل ۷ روز باید ادامه یابد.

۴-۸- کنترل کیفیت

کنترل کیفیت اجرای کف‌سازی مسیر دوچرخه بر اساس استاندارد و مطابق موارد زیر باید انجام شود:

- ۱- کنترل و آزمایش افت بتن (اسلامپ)
- ۲- نمونه‌گیری جهت تعیین مقاومت فشاری بتن^۳
- ۳- نمونه‌گیری جهت تعیین مقاومت سایشی بتن^۴
- ۴- عدم تاخیر در بتن‌ریزی پس از ترکیب اجزای بتن
- ۵- ابعاد میلگرد گذاری و درزها
- ۶- پرداخت سطحی
- ۷- کنترل روانداری‌ها
- ۸- عمل آوری
- ۹- بازدید از محل پس از اتمام کار

^۱ Concrete Processing

^۲ Curing

^۳ Compressive Strength of Concrete

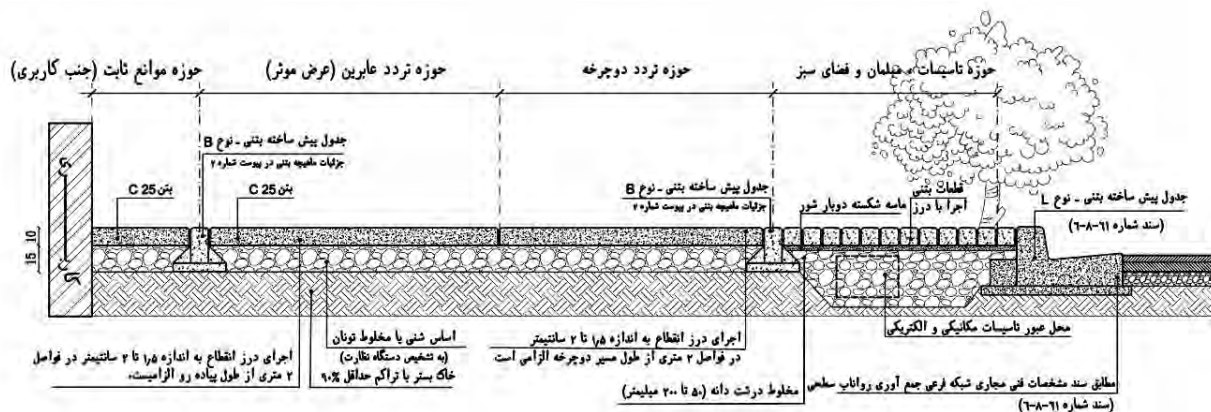
^۴ Abrasion Resistance of Concrete



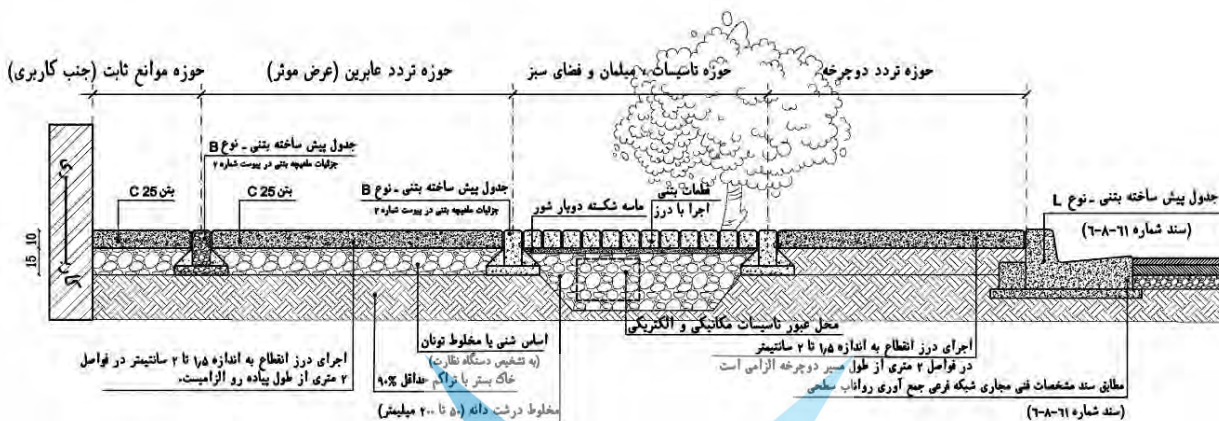
فصل ۵- جزئیات اجرایی مسیر دوچرخه

در این بخش مقطع تیپ اجرایی برای مسیر دوچرخه ارایه شده است. جزئیات اجرایی بخش‌های مختلف مسیر دوچرخه در شرایط متفاوت، در پیوست ۲ (نقشه‌ها و جزئیات اجرایی) ارایه شده است.

۵-۱- جزئیات اجرایی مسیر دوچرخه در انطباق با پیاده‌رو سازی نوع IV (چهار)



شکل ۳۲: کف‌سازی مسیر دوچرخه (مابین حوزه تردد عابر و حوزه تاسیسات) با روسازی از بتن درجا و زیرسازی شنی (یا مخلوط تونان)

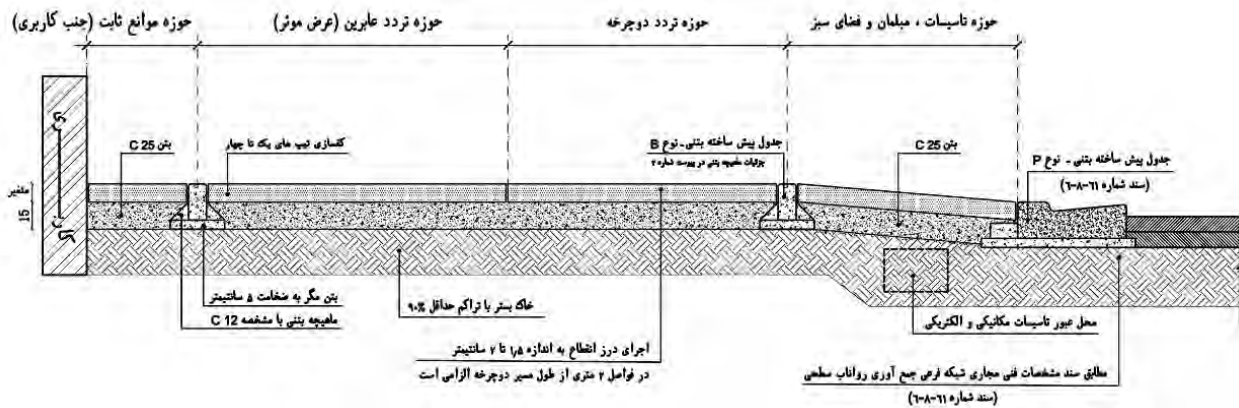


شکل ۳۳: کف‌سازی مسیر دوچرخه (مابین حوزه تاسیسات و حوزه لبه) با روسازی از بتن درجا و زیرسازی شنی (یا مخلوط تونان)

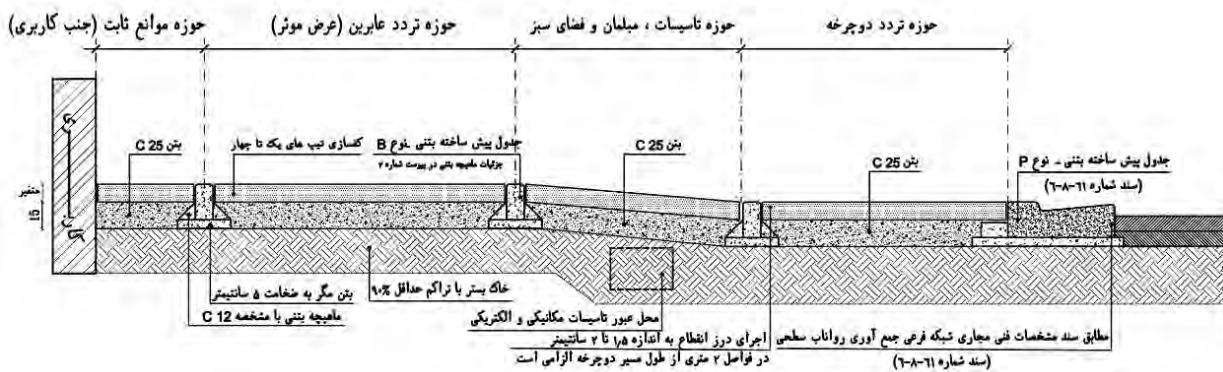


۵-۲- جزئیات اجرایی مسیر دوچرخه در انطباق با پیاده‌روسازی نوع C (زیرسازی بتنی، بار کم ترافیکی)

توضیح: این مقطع در بخش‌هایی از پیاده‌رو و مسیر دوچرخه کاربرد دارد که احتمال عبور خودرو با بار کم و معمولی در عرض مسیر به عنوان مثال، مانند محل ورودی پارکینگ‌ها وجود دارد. در این مقطع زیرسازی با بتن و کف‌سازی نوع IV (چهار) اجرا می‌شود.



شکل ۳۴: جزئیات اجرایی مسیر دوچرخه (مابین حوزه تردد عابر و حوزه تاسیسات) در انطباق با پیاده‌روسازی نوع چهار و زیرسازی بتنی (مقاطع خاص)



شکل ۳۵: جزئیات اجرایی مسیر دوچرخه (مابین حوزه تاسیسات و حوزه لبه) در انطباق با پیاده‌روسازی نوع چهار و زیرسازی بتنی (مقاطع خاص)

۵-۳- جزئیات اجرایی مسیر دوچرخه در انطباق با پیاده‌روسازی نوع RC (زیرسازی بتن مسلح، بار سنگین ترافیکی)

توضیح: این مقطع در بخش‌هایی از مسیر کاربرد دارد که احتمال عبور خودرو سنگین به عنوان مثال کامیون و کامیونت، در عرض مانند محل ورودی گاراژها وجود دارد. در این مقطع زیرسازی با بتن مسلح و کف‌سازی پیاده‌روی IV (چهار) اجرا می‌شود.

فصل ۶- مشخصات فنی و ضوابط بهسازی پیاده‌روهای موجود

معیارهای تشخیص پیاده‌روی مناسب جهت اجرای مسیر دوچرخه:

در صورتی که پیاده‌روی موجود که قابل انطباق با تیپ‌های یک تا چهار سند ۶-۸-۶۰ (ویرایش دوم) بوده و تمامی معیارهای زیر را داشته باشد، قابلیت اجرای مسیر دوچرخه را صرفاً با اجرای رنگ سبز در طول مسیر دوچرخه و رنگ قرمز در مقاطع برخورد با سواره و رعایت ضوابط نوار سفید در کناره مسیر خواهد داشت:

۱- - شیب طولی ۰/۵ تا ۵ درصد

۲- - شیب عرضی ۱ تا ۲ درصد

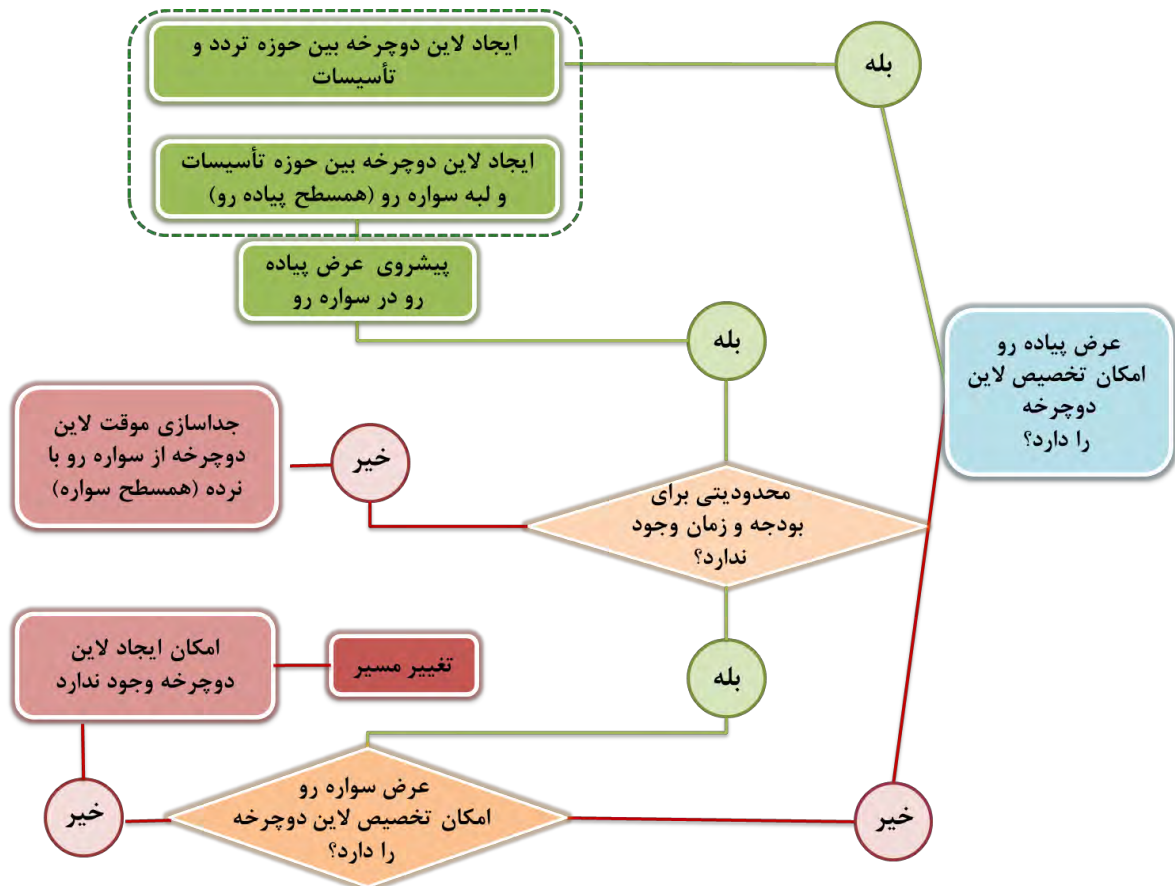
۳- - کفایت عرض پیاده‌رو با توجه به ضوابط بند ۲-۲ از راهنمای موجود

۴- - کف مسیر موجود به لحاظ بازدید چشمی هموار، سخت، دارای استحکام کافی، اصطکاک مناسب و راحتی برای دوچرخه سوار بوده و از جهت ایجاد پیوستگی مسیر، تسهیلات همسطح‌سازی در ورودی و خروجی عرضی، ورودی پارکینگ‌ها، کاربری‌ها و حذف یا جابه‌جایی معارض و موانع موجود در مسیر آتی دوچرخه، قابلیت بهسازی داشته باشد. بدیهی است رعایت سایر ضوابط این راهنما برای اجرای مسیر دوچرخه در پیاده‌روهای موجود الزامی است.



پیوست أ - الگوریتم راهنمای طراحی مسیر دوچرخه

تعیین موقعیت و شرایط مسیر دوچرخه، از الگوریتم زیر پیروی می‌کند.



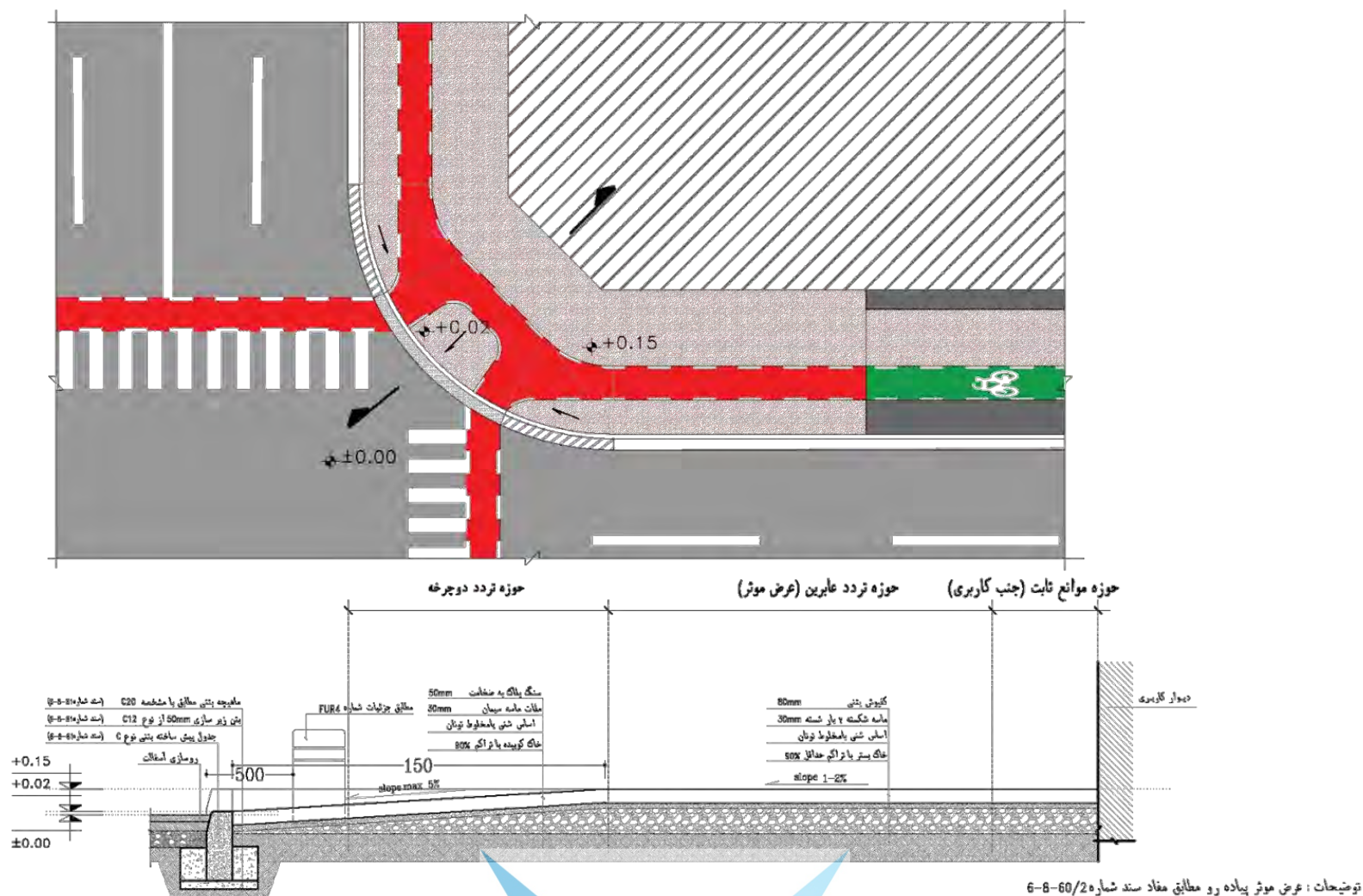


پیوست ب – نقشه‌ها و جزییات اجرایی

جزئیات اجرایی ارایه شده در این پیوست، به عنوان راهنما در تهیه نقشه‌های اجرایی در پروژه‌های پیاده‌روسازی ارایه شده است. بدیهی است نقشه‌های اجرایی در هر پروژه باید با توجه به ویژگی و مشخصات خاص هر معیر، توسط مهندسین مشاور ذیصلاح تهیه و ارایه گردد.

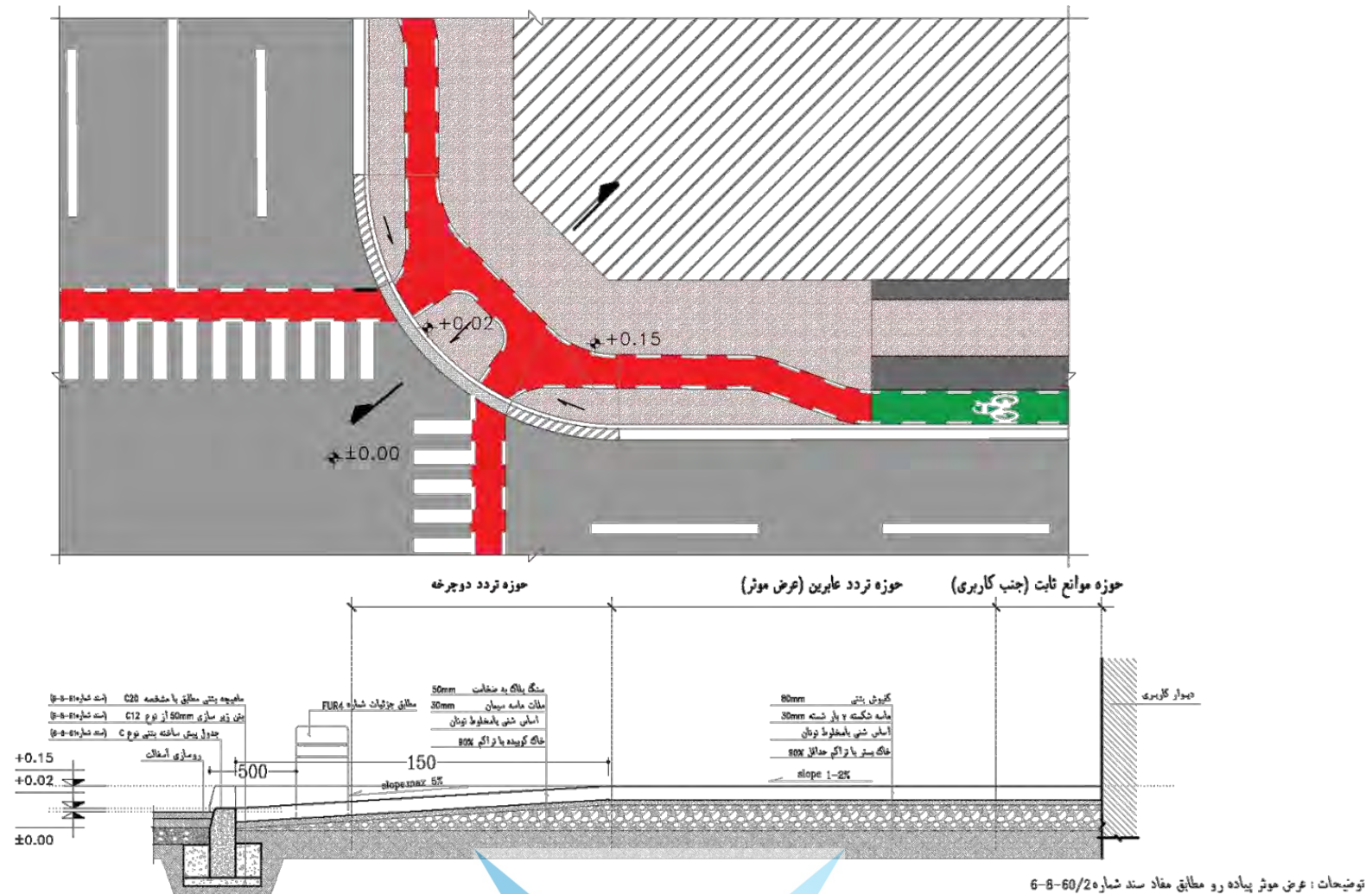


نقشه شماره ۱: جزئیات اجرایی مسیر دوچرخه در انطباق با تقاطع (در حالتی که مسیر دوچرخه مجاور پیاده‌رو باشد)





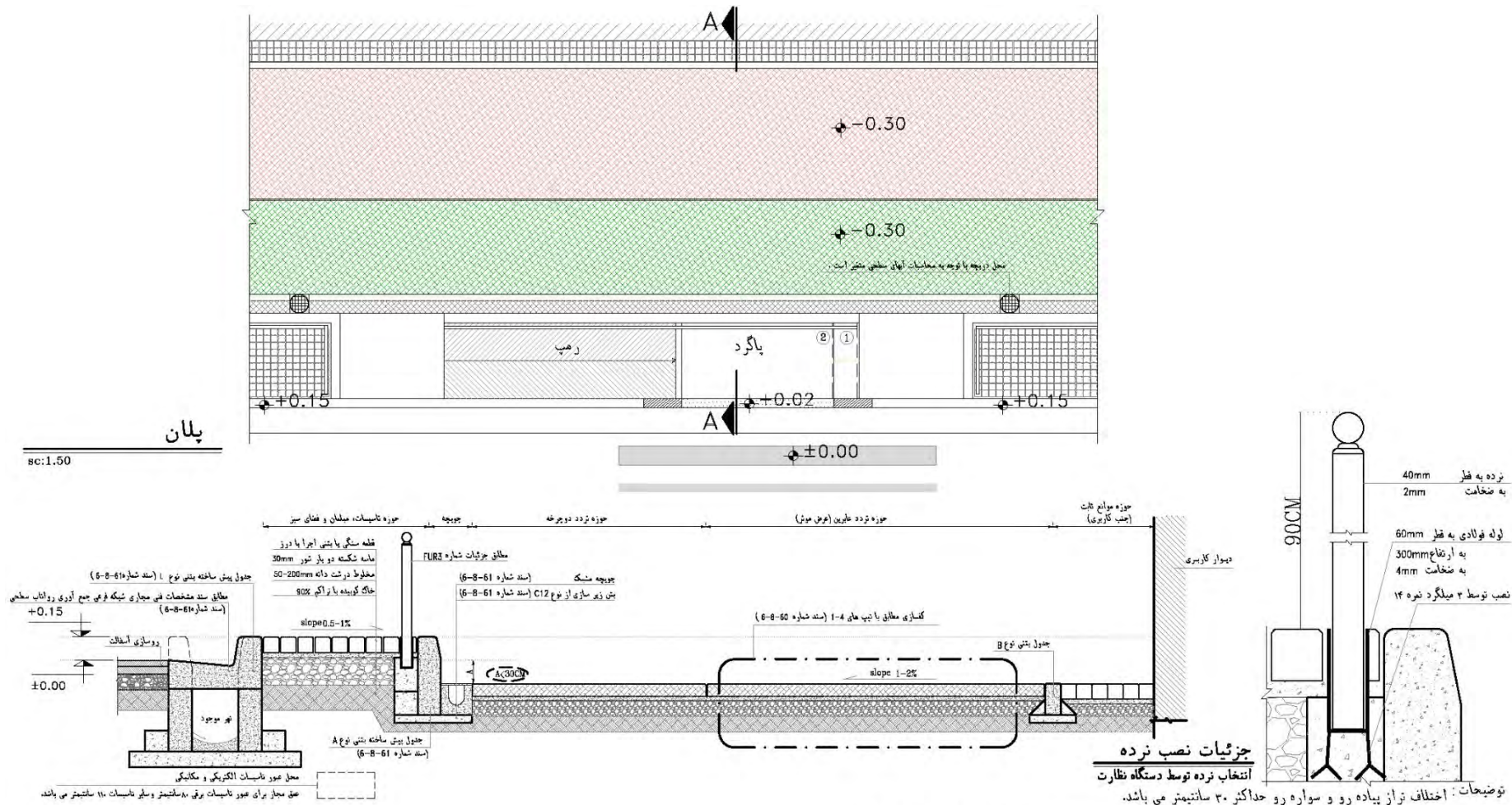
نقشه شماره ۲: جزئیات اجرایی مسیر دوچرخه در انطباق با تقاطع (در حالتی که مسیر دوچرخه مجاور سواره‌رو باشد)





توضیحات: عرض موثر پیاده رو مطابق مفاد سند شماره 60/2-8-6
جمع آوری آبهای سطحی از طریق انتقال به چاه جذبی و یا نهر سطحی مجاور خیابان صورت می پذیرد.

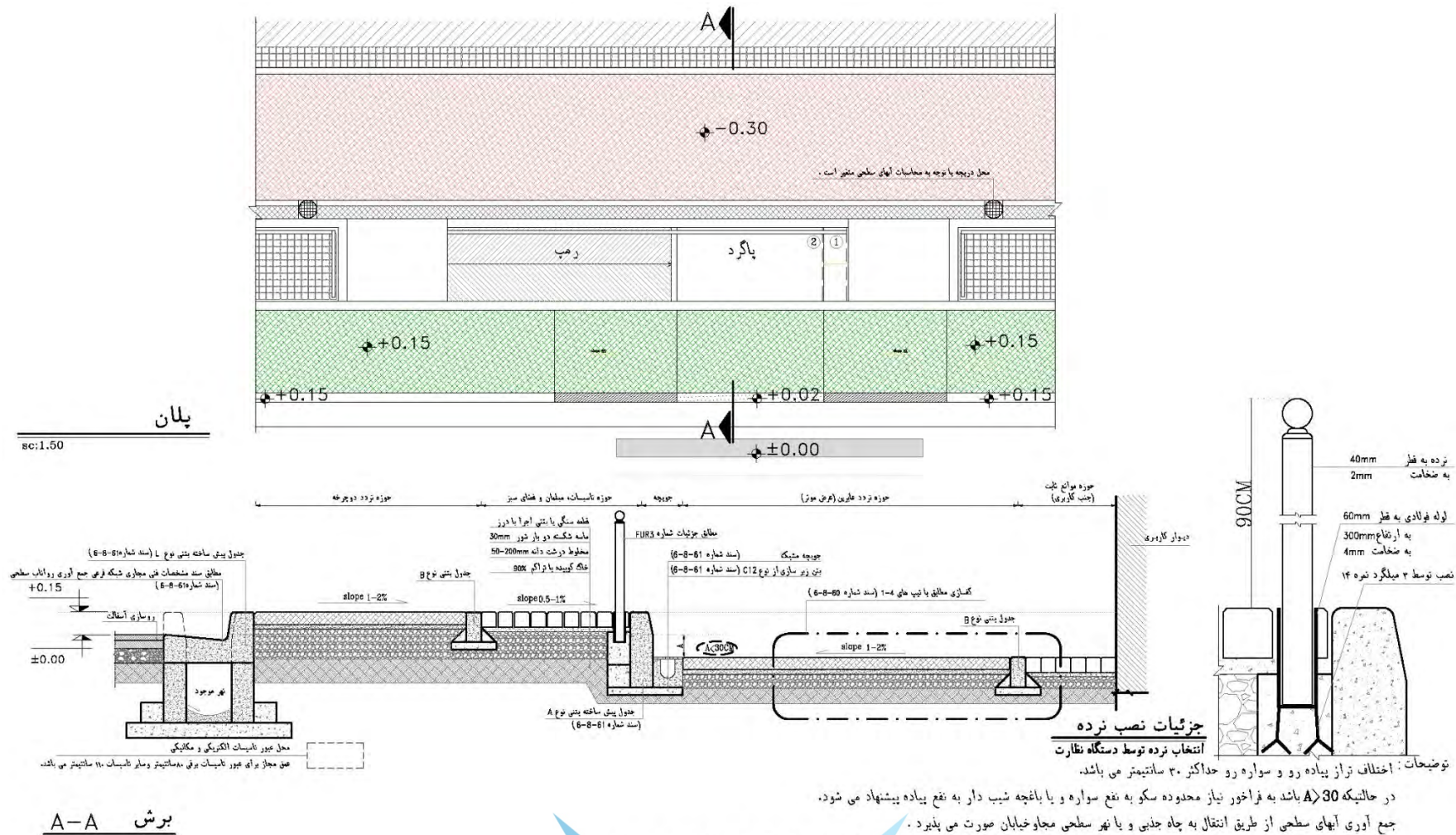
نقشه شماره ۵: جزئیات اجرایی گذرگاه اصلی در حالتی که مسیر دوچرخه همسطح پیادهرو و پایین تر از سطح سواره‌رو باشد



برش A-A

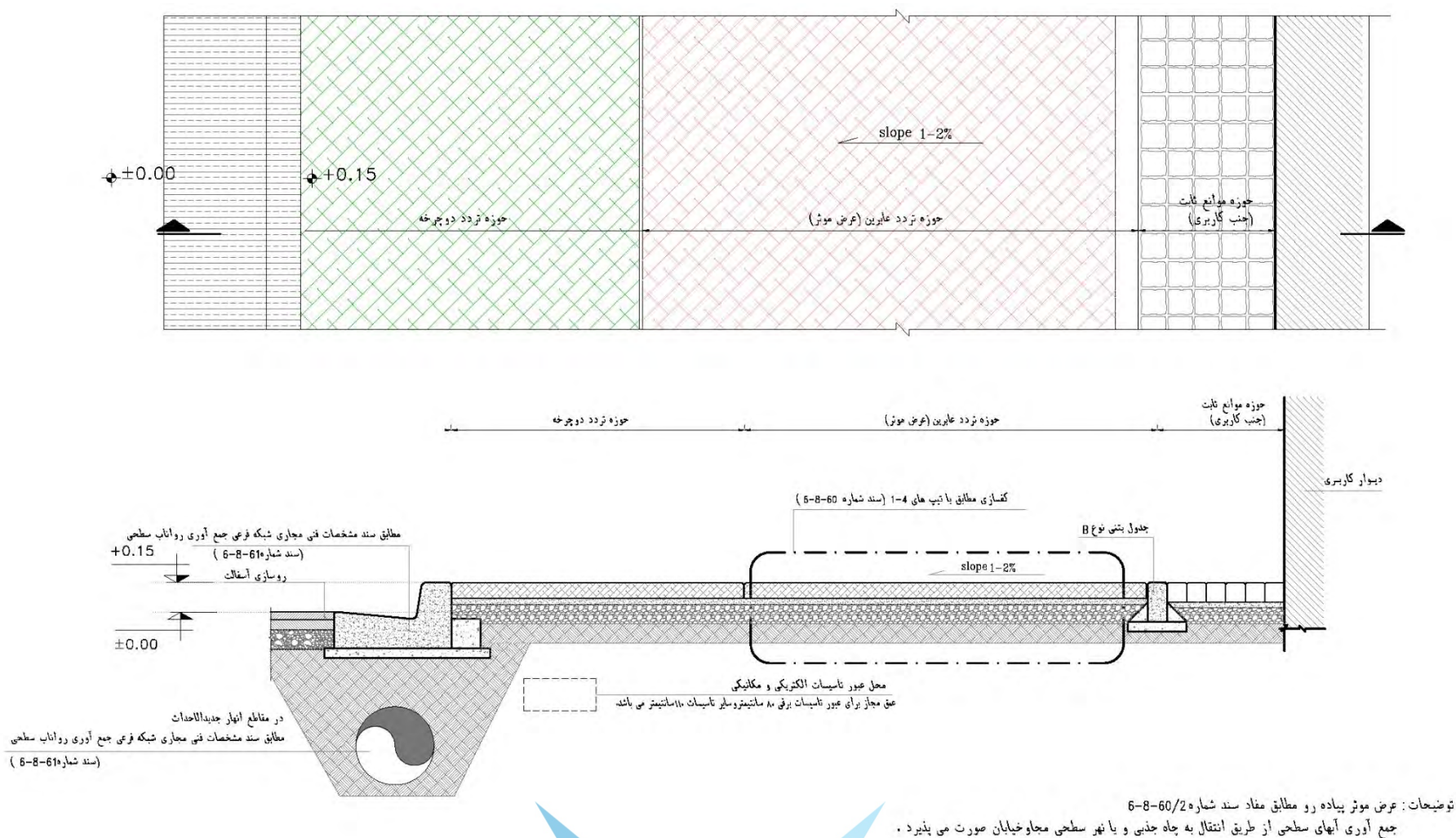


نقشه شماره ۶: جزئیات اجرایی گذرگاه اصلی در حالتی که پیاده‌رو پایین‌تر از سطح سواره‌رو و مسیر دوچرخه جنب سواره‌رو باشد



پیوست ب: نقشه‌ها و جزئیات اجرایی صفحه: ۴۹	 شورای فنی شهرداری تهران	راهنمای مشخصات فنی و مقاطع همسان پیاپاده رو با مسیر دوچرخه سند شماره: ۷-۸-۶۰
---	--	---

نقشه شماره ۷: جزئیات اجرایی مسیر دوچرخه در حالتی که مسیر فاقد حوزه تأسیسات باشد





فهرست مراجع

- [۱] استاندارد ملی شماره ۲۰۹۸۱، (معايير شهری - مسیرهای دوچرخه‌سواری)، سلسله استانداردهای مدیریت شهری، سازمان ملی استاندارد و شهرداری تهران، (۱۳۹۵).
- [۲] آئین‌نامه طرح هندسی راه‌های ایران، نشریه شماره ۱۹۵، معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رئیس‌جمهور، امور نظام فنی، ۱۳۹۱.
- [۳] ضوابط فنی طراحی، علائم و تجهیزات مسیرهای دوچرخه، جلد سوم، معاونت و سازمان حمل و نقل و ترافیک شهرداری تهران (۱۳۹۱).
- [۴] آئین‌نامه طراحی راه‌های شهری، جلد یازدهم، وزارت راه و شهرسازی (۱۳۹۹).

- سند توسعه دوچرخه‌سواری در کلان‌شهر تهران، شهرداری تهران و سازمان حمل و نقل و ترافیک شهرداری تهران، ۱۳۹۸

- دستورالعمل ساختمان دوستدار دوچرخه، سازمان حمل و نقل و ترافیک شهرداری تهران، واحد توسعه سیستم‌های حمل و نقل پاک، ۱۳۹۹

- دستورالعمل خیابان کامل شهر تهران، معاونت حمل و نقل شهرداری تهران، ۱۳۹۹

- Urban Bikeway Design Guide, NACTO (National Association of City Transportation Officials), 2011.
- Global Street Design Guide, NACTO (National Association of City Transportation Officials) Designing Cities Conference, Austin, 2015.
- Urban Street Design Guide, NACTO (National Association of City Transportation Officials), 2013
- SEPARATED BIKE LANE PLANNING AND DESIGN GUIDE, Federal Highway Administration, 2015.
- Cycling Aspects of Austroads Guides, Samantha Taylor, Chris Giang, Phuong Chau and Peter Aumann, third edition 2017.



نظرات و پیشنهادات

خواننده گرامی

دفتر نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران با استفاده از نظر کارشناسان برجسته، مبادرت به تهیه این راهنما کرده و آن را برای استفاده، به جامعه مهندسی کشور عرضه نموده است. با وجود تلاش فراوان، بی تردید این اثر نیازمند بهبود و ارتقای کیفی است.

از این رو، از خوانندگان گرامی انتظار دارد که با ارایه نقدها و پیشنهادهای خود، ما را در تکمیل مقررات و دستورالعمل‌های نظام فنی و اجرایی یاری رسانند.

پیشاپیش از همکاری و دقت نظر شما قدردانی می‌کنیم.

نشانی برای مکاتبه: تهران- خیابان حافظ شمالی - روبروی پارک بهجت‌آباد - پلاک ۵۵۹

ساختمان معاونت فنی و عمرانی شهرداری تهران؛

کدپستی: ۱۵۹۷۶۱۴۴۱۳

Email: Technical-council@Tehran.ir



Criteria and Technical Standards

Specifications and Standard Details of Pedestrians

Code No: 7-8-60



shaghool

Technical council of Tehran Municipality ■