

تسهیلات پیاده روی

(جلد اول)

مبانی فنی

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

جمهوری اسلامی ایران
سازمان برنامه و بودجه

تسهیلات پیاده روی
(جلد اول)
مبانی فنی

نشریه شماره ۱-۱۴۴

معاونت امور فنی
دفتر تحقیقات و معیارهای فنی

سازمان برنامه و بودجه. دفتر تحقیقات و معیارهای فنی
تسهیلات پیاده روی / معاونت امور فنی، دفتر تحقیقات و معیارهای فنی [با همکاری
مهندسین مشاور گذر راه] - تهران: سازمان برنامه و بودجه، مرکز مدارک اقتصادی -
اجتماعی و انتشارات، ۱۳۷۵.

۳. مصور - (سازمان برنامه و بودجه. دفتر تحقیقات و معیارهای فنی؛ نشریه شماره
۱۴۴) (انتشارات سازمان برنامه و بودجه؛ ۷۵/۰۰/۵۰، ۷۵/۰۰/۵۱)

مربوط به دستورالعمل شماره ۱۰۲/۳۹۴۷/۵۶/۹۵۴ مورخ ۱۳۷۵/۶/۲۶

جلد سوم در تیراژ محدود و خارج از این مجموعه منتشر می شود.

واژه نامه: فارسی - انگلیسی

کتابنامه: ج. ۱، ص. [۳۳۹] - ۳۴۶

مندرجات: ج. ۱. مبانی فنی. - ج. ۲. توصیه ها و معیارهای فنی. - ج. ۳. سوابق
مطالعات.

۱. پیاده روی. ۲. پیاده روها - مشخصات. الف. مهندسین مشاور گذر راه. ب. سازمان
برنامه و بودجه. مرکز مدارک اقتصادی - اجتماعی و انتشارات. ج. فروست.

ش. ۱۴۴. ۲/س ۳۶۸/ TA

۱۶

تسهیلات پیاده روی (جلد اول) مبانی فنی

تهیه کننده: دفتر تحقیقات و معیارهای فنی

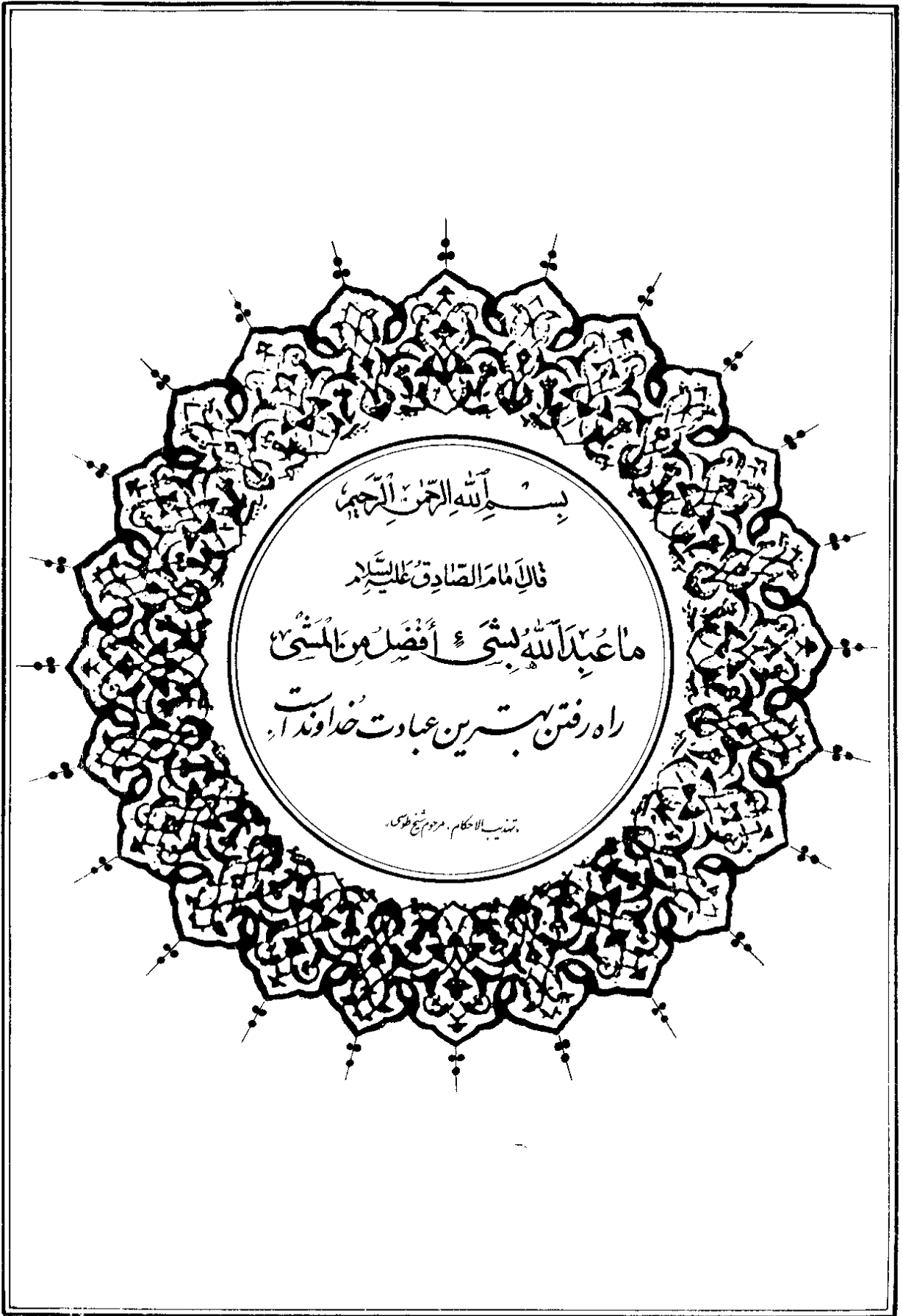
ناشر: سازمان برنامه و بودجه. مرکز مدارک اقتصادی - اجتماعی و انتشارات

چاپ اول: ۱۰۰۰ نسخه، ۱۳۷۵

قیمت: ۱۸۰۰۰ ریال

چاپ و صحافی: مؤسسه زحل چاپ

همه حقوق برای ناشر محفوظ است.



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

فَالِإِمَامِ الصَّادِقِ عَلِيِّ بْنِ أَبِي تَالِبٍ

مَا عُبِدَ اللَّهُ بِشَيْءٍ أَفْضَلَ مِنْ الْمَشْرِئِ

رَاهِ رَفَقَتِهِنَّ بِتَرْبِيَةِ عِبَادَتِهِ خَدَاوَنَدَا

تَهْنِئَةُ الْحَكَامِ، مَرْزُومِ شَيْخِ طَرَسِ.

مقدمه

پیاده روی جایگاه برجسته ای در سیستم حمل و نقل شهری دارد و بخش عمده ای از سفرهای شهری بصورت پیاده انجام می شود. سیستم پیاده در مقایسه با سایر سیستم های حمل و نقل شهری از خصوصیات و مزایای منحصر به فردی برخوردار است که از جمله آنها می توان به انعطاف پذیری، ارزانی، مصرف انرژی کمتر، هماهنگی با ملاحظات زیست محیطی و . . . اشاره نمود.

در راستای اهداف و سیاست های برنامه دوم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران که بر امر بهبود خدمات و تسهیلات حمل و نقل و ترافیک شهری و افزایش ایمنی شهروندان تأکید ورزیده است دفتر تحقیقات و معیارهای فنی براساس شرح وظایف خود انجام مطالعات و تحقیقات در زمینه حمل و نقل و ترافیک و ارائه دانش فنی و معیارهای مربوطه را در برنامه مطالعات خود قرار داد و در اولویت اول مطالعه چهار پروژه "عابر پیاده"، "دوچرخه"، "حمل و نقل عمومی" و "تنظیم تقاطع های همسطح" مطرح گردید و در مرحله نخست مطالعات دو پروژه "عابر پیاده" و "تنظیم تقاطع های همسطح" در اسفند ماه ۱۳۷۲ به مهندسین مشاور گذرراه ارجاع گردید. این نشریه یکی از سه نشریه ای است که در ارتباط با تسهیلات پیاده روی با عنوان های زیر تهیه شده است:

۱ - مبانی فنی برنامه ریزی، طراحی و مدیریت تسهیلات پیاده روی

۲ - توصیه ها و معیارهای فنی برنامه ریزی، طراحی و مدیریت تسهیلات پیاده روی

۳ - سوابق مطالعات پروژه عابریاده

تهیه این مجموعه در مهندسین مشاور گذرراه با مدیریت آقای مهندس محمد توسلی صورت گرفته است و خانم مهندس پورسید از دفتر تحقیقات و معیارهای فنی مسئولیت هماهنگی آن را برعهده داشته اند.

این دفتر از اظهارنظرهای کارشناسی دفتر فنی وزارت کشور، معاونت شهرسازی و معماری وزارت مسکن و شهرسازی، معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری تهران، جامعه مهندسین حمل و نقل ایران، آقای دکتر علی اصغر اردکانیان، آقای دکتر مهدی ریاضی کرمانی، آقای دکتر جلیل شاهی، آقای دکتر هاشم مهرآذین و آقای دکتر منوچهر وزیر سپاسگزاری می نماید.

دفتر تحقیقات و معیارهای فنی

۲۵	پیشگفتار
	فصل ۱ - کلیات
۲۹	۱-۱- مقدمه
۳۰	۲-۱- هدف و قلمرو
۳۱	۳-۱- روش کار
۳۱	۴-۱- هویت پیاده در شبکه ارتباط شهری
۳۳	۵-۱- اهمیت و جایگاه سیستم پیاده در ترابری شهری
	فصل ۲ - برنامه ریزی سیستم پیاده
۳۵	۱-۲- مقدمه
۳۵	۲-۲- پیاده روی و برنامه ریزی شهری
۳۵	۱-۲-۲- جایگاه پیاده در شهرهای سنتی
۳۵	۲-۲-۲- شبکه ارتباطی در ساختار شهرهای سنتی
۳۸	۳-۲-۲- اصول طراحی شبکه معابر پیاده و فضاهای شهری سنتی
۴۰	۴-۲-۲- فضا و سیمای معابر پیاده
۴۶	۵-۲-۲- شبکه دسترسی
۵۲	۶-۲-۲- پیاده روی و برنامه ریزی توسعه شهری
۵۲	- برنامه ریزی شهرهای جدید
۵۶	- ساماندهی شهری
۶۵	۳-۲- برنامه ریزی تسهیلات پیاده روی
۶۵	۱-۳-۲- شناسایی مسائل پیاده روی
۶۵	- بررسی مسائل پیاده روی از دیدگاه عابرین و مسئولان شهری
۶۷	- طبقه بندی مسائل و مشکلات سیستم پیاده
۶۹	۲-۳-۲- اهداف، مقاصد و سیاستهای برنامه ریزی و مدیریت سیستم پیاده
۶۹	- اهداف و مقاصد
۶۹	- سیاستهای برنامه ریزی و مدیریت

۷۸	۲-۳-۳- جمع آوری آمار و اطلاعات
۷۹	۲-۳-۴- مدل‌های تحلیلی و شبیه سازی کامپیوتری
۸۰	۲-۴-۴- برنامه ریزی تسهیلات پیاده روی برای افراد معلول و کم توان
۸۰	۲-۴-۱- کلیات
۸۳	۲-۴-۲- برنامه ریزی شبکه دسترسی برای افراد معلول و کم توان

فصل ۳ - ویژگی های عابر پیاده

۸۵	۳-۱- تاریخچه پیاده روی
۸۷	۳-۲- خصوصیات فیزیکی عابر پیاده
۸۷	۳-۲-۱- مقدمه
۸۷	۳-۲-۲- ابعاد فیزیکی افراد معمولی
۸۸	۳-۲-۳- ابعاد فیزیکی افراد معلول و کم توان
۹۳	۳-۳- فعالیت های جسمی انسان در پیاده روی
۹۵	۳-۴- ویژگی های رفتاری عابرین پیاده
۹۵	۳-۴-۱- مقدمه
۹۵	۳-۴-۲- مطالعه رفتاری عابرین پیاده شهر تهران
۱۰۱	۳-۴-۳- تحلیل رفتاری عابرین پیاده
۱۰۶	۳-۵- تأثیر عوامل محیطی بر عابریاده
۱۰۶	۳-۵-۱- عوامل طبیعی
۱۰۶	- عوامل آب و هوایی
۱۰۹	- عوامل مربوط به توپوگرافی
۱۰۹	۳-۵-۲- عوامل غیرطبیعی
۱۱۰	- فضاهای سبز، گیاهان، سطوح آب و مصالح بکار رفته درکف پیاده رو
۱۱۰	- آلودگی ها (صوتی - هوا)

فصل ۴ - ویژگی های جریان ترافیک پیاده

۱۱۵	۱-۴- مقدمه
۱۱۵	۲-۴- سرعت پیاده روی
۱۱۵	۱-۲-۴- سرعت پیاده روی در جریان آزاد
۱۱۶	۲-۲-۴- توزیع سرعت های پیاده روی
۱۲۰	۳-۲-۴- تأثیر شیب در سرعت پیاده روی
۱۲۰	۴-۲-۴- تأثیر چگالی در سرعت پیاده روی
۱۲۱	۳-۴- مسافت پیاده روی
۱۲۷	۴-۴- تولید سفرهای پیاده
۱۲۷	۱-۴-۴- سرانه تولید سفر پیاده افراد
۱۲۹	۲-۴-۴- تولید و جذب سفرهای پیاده در کاربریهای مختلف
۱۳۱	۵-۴- توزیع زمانی پیاده روی
۱۳۱	۶-۴- روابط جریان ترافیک پیاده
۱۳۴	۱-۶-۴- رابطه حجم - چگالی - سرعت
۱۳۴	۲-۶-۴- نمونه مطالعه جریان ترافیک پیاده در سایر نقاط دنیا
۱۳۸	۳-۶-۴- بررسی روابط جریان ترافیک در شرایط ایران
۱۴۳	۷-۴- سطح سرویس و ظرفیت معابر پیاده
۱۴۳	۱-۷-۴- سطح سرویس و ظرفیت معابر پیاده در HCM
۱۴۷	۲-۷-۴- سطح سرویس و ظرفیت معابر پیاده در ایران
۱۴۷	۸-۴- کاربرد سطح سرویس در تحلیل و طراحی معابر پیاده
۱۴۷	۱-۸-۴- تحلیل پیاده رو
۱۵۳	۲-۸-۴- تجزیه و تحلیل گوشه های تقاطع
۱۵۵	۳-۸-۴- تجزیه و تحلیل گذرگاههای عرضی پیاده

فصل ۵ - طراحی تسهیلات پیاده روی

۱۵۹	۱-۵- طراحی هندسی پیاده رو
۱۵۹	۱-۱-۵- مقدمه
۱۶۰	۲-۱-۵- پلان و نیمرخ طولی
۱۶۰	۳-۱-۵- نیمرخ عرضی
۱۶۴	۲-۵- طراحی عناصر ارتباطی پیاده رو
۱۷۲	۳-۵- روسازی پیاده رو
۱۷۳	۱-۳-۵- پیاده رو سازی
۱۷۳	۲-۳-۵- انواع اساس پیاده رو
۱۷۵	۳-۳-۵- انواع رویه
۱۸۱	۴-۳-۵- جدول و موانع رویه پیاده رو
۱۸۱	۵-۳-۵- سطوح پیرامون درختان
۱۸۲	۴-۵- تجهیزات خیابانی

فصل ۶ - گذرهای پیاده

۱۸۹	۱-۶- مقدمه
۱۸۹	۲-۶- گذرگاههای عرضی همسطح و جزایر ایمنی پیاده
۱۸۹	۱-۲-۶- گذرگاههای عرضی همسطح پیاده
۱۸۹	- انواع گذرگاههای عرضی همسطح پیاده
۱۹۰	- مکانیابی گذرگاه عرضی همسطح پیاده
۱۹۲	- ضوابط طراحی گذرگاه عرضی همسطح پیاده
۲۰۰	۲-۲-۶- جزایر ایمنی پیاده
۲۰۰	- کاربرد
۲۰۱	- ملاحظات طراحی
۲۰۵	۳-۶- گذرگاههای عرضی غیرهمسطح پیاده
۲۰۵	۱-۳-۶- کلیات
۲۰۶	۲-۳-۶- مقایسه روگذرها و زیرگذرها
۲۰۷	۳-۳-۶- بررسی گذرگاههای غیرهمسطح پیاده تهران و تحلیل کارایی آنها

۲۰۹	۴-۳-۶- شناسایی عوامل مؤثر در مکانیابی و کاربرد گذرگاههای غیرهمسطح پیاده
۲۱۰	۵-۳-۶- ارزیابی نیازهای احداث گذرگاههای عرضی غیرهمسطح پیاده
۲۱۰	- ضابطه احداث
۲۱۰	- انواع ضوابط احداث گذرگاههای غیرهمسطح پیاده
۲۱۷	۶-۳-۶- اصول و ضوابط طراحی و اجرای گذرگاههای غیرهمسطح پیاده
۲۲۰	۴-۶- گذرهای ویژه پیاده
۲۲۰	۱-۴-۶- مقدمه
۲۲۰	۲-۴-۶- تاریخچه گذرهای ویژه پیاده
۲۲۰	- سابقه تاریخی در نقاط مختلف دنیا
۲۲۱	- سابقه تاریخی در ایران
۲۲۲	۳-۴-۶- انواع گذرهای پیاده
۲۲۳	۴-۴-۶- طرح موفق گذر پیاده
۲۲۵	۵-۴-۶- نتایج حاصل از احداث گذرهای پیاده
۲۲۵	- گذرهای ویژه پیاده
۲۲۷	- شبکه های تبدیلی
۲۲۸	۶-۴-۶- ملاحظات در برنامه ریزی گذرهای پیاده
۲۲۸	- وابستگی گذر به توسعه منطقه مرکزی
۲۲۹	- مشارکت و پشتیبانی عامه
۲۳۰	- تغییرات در ترافیک وسایل نقلیه
۲۳۰	- سیستم های حمل و نقل عمومی
۲۳۱	- پارکینگ وسایل نقلیه
۲۳۲	- جابجایی کالاها
۲۳۳	- سرویس های اضطراری
۲۳۳	- ملاحظات مالی
۲۳۶	۷-۴-۶- ملاحظات در زمینه طراحی گذرهای پیاده

فصل ۷ - ایمنی پیاده

۲۳۹	۱-۷- مقدمه
۲۳۹	۲-۷- بررسی آمار تصادفات پیاده
۲۴۰	۱-۲-۷- شناسایی و بررسی منابع آمار و اطلاعات تصادفات پیاده در ایران
۲۴۲	۲-۲-۷- تجزیه و تحلیل آمار تصادفات پیاده در تهران
۲۴۳	۳-۲-۷- مقایسه با آمار سایر کشورها
۲۴۴	۳-۷- چارچوب برنامه ریزی ایمنی پیاده
۲۴۵	۴-۷- برنامه ایمنی پیاده
۲۴۵	۱-۴-۷- چه کسانی بیشتر در معرض خطر تصادف قرار دارند؟
۲۴۵	۲-۴-۷- چه نوع تصادفی بیشتر رخ میدهد؟
۲۴۵	۳-۴-۷- تصادف کی و کجا رخ میدهد؟
۲۴۷	- در شب
۲۴۷	- در عبور از عرض خط راه آهن
۲۴۸	- در طول راههای با سرعت بالا
۲۴۹	- در نزدیکی کارگاههای ساختمانی یا راهسازی
۲۴۹	- در مناطق خارج شهر
۲۵۰	- محل ایستگاهها
۲۵۴	- ایمنی دانش آموزان مدارس
۲۵۶	۵-۷- ایمن سازی ترافیک پیاده
۲۵۶	۱-۵-۷- آموزش ایمنی ترافیک پیاده
۲۵۷	۲-۵-۷- اقدامات مهندسی
۲۵۸	۳-۵-۷- اعمال مقررات
۲۵۸	۶-۷- امنیت در معابر پیاده

فصل ۸ - آموزش ایمنی ترافیک

۲۶۱	۱-۸- مقدمه
۲۶۱	۲-۸- نگاهی به وضع موجود آموزش ایمنی ترافیک
۲۶۲	۳-۸- اصول و مبانی آموزش ایمنی معابر
۲۶۲	۱-۳-۸- تعاریف
۲۶۳	۲-۳-۸- مطالعات آموزش ایمنی معابر
۲۶۳	- رفتار
۲۶۵	- مهارت
۲۶۶	- شناخت و آگاهی
۲۶۶	- قابلیتها و گرایشهای روانشناختی
۲۶۶	- اقدامات مربوط به محیط
۲۶۷	- اهداف آموزشی
۲۶۹	- نهادهای آموزشی
۲۶۹	- فرآیند آموزش
۲۷۲	۴-۸- اقدامات پیشنهادی برای بهبود آموزش ترافیک
۲۷۲	۱-۴-۸- کودکان و دانش آموزان
۲۷۳	۲-۴-۸- آموزش همگانی
۲۷۳	۳-۴-۸- آموزش گروههای ویژه
۲۷۴	۵-۸- محورهای اصلی آموزش ایمنی ترافیک
۲۷۴	۱-۵-۸- شناخت و آگاهی
۲۷۴	۲-۵-۸- مهارت
۲۷۴	۳-۵-۸- رفتار ترافیکی صحیح

فصل ۹ - علائم و وسایل کنترل ترافیک پیاده

۲۷۵	۱-۹- کلیات
۲۷۵	۲-۹- علامت گذاری در محیط سواره رو
۲۷۵	۱-۲-۹- تابلو
۲۷۵	- تابلوهای انتظامی
۲۷۶	- تابلوهای هشدار دهنده
۲۷۹	- تابلوهای اطلاعاتی
۲۷۹	- ضوابط نصب تابلو
۲۷۹	۲-۲-۹- چراغ راهنمایی
۲۷۹	- چراغهای راهنمایی رانندگی
۲۸۱	- چراغ راهنمایی پیاده
۲۸۴	- تکمه فشاری عابر
۲۸۵	- تسهیلات ویژه نابینایان در چراغهای راهنمایی
۲۸۶	۳-۲-۹- خط کشی
۲۸۶	- خط کشی گذرگاه پیاده
۲۹۱	- خطوط ایست
۲۹۱	- علائم و کلمات روی روسازی سواره رو
۲۹۱	۳-۹- علامت گذاری در محیط پیاده رو
۲۹۲	۱-۳-۹- ضوابط نصب تابلوهای پیاده رو
۲۹۳	۲-۳-۹- علائم بساوبایی در سطح پیاده رو
۲۹۴	۴-۹- موانع فیزیکی
۲۹۷	۵-۹- کنترل ترافیک در حوالی مدارس
۲۹۷	۱-۵-۹- تابلوگذاری مناطق اطراف مدرسه
۲۹۸	۲-۵-۹- چراغهای راهنمایی مناطق اطراف مدارس
۲۹۹	۳-۵-۹- خط کشی مناطق اطراف مدارس
۳۰۰	۴-۵-۹- گذریانان مدارس
۳۰۰	۵-۵-۹- سایر اقدامات کنترل ترافیک مدارس

فصل ۱۰- مدیریت و نگهداری سیستم پیاده

۳۰۱	۱-۱۰- مدیریت سیستم پیاده
۳۰۱	۱-۱-۱۰- کلیات
۳۰۱	۲-۱-۱۰- سازمان معابر پیاده
۳۰۲	۳-۱-۱۰- روشهای مدیریت ترافیک پیاده
۳۰۲	- اجرای برنامه های اصلاحی
۳۰۳	- احداث گذرهای ویژه پیاده
۳۰۴	- مدیریت تقاضای پیاده روی
۳۰۴	- اعطای امتیاز
۳۰۵	۲-۱۰- نگهداری تسهیلات پیاده روی
۳۰۵	۱-۲-۱۰- کلیات
۳۰۶	۲-۲-۱۰- سیستم مدیریت نگهداری
۳۰۶	۳-۲-۱۰- عملیات نگهداری

فصل ۱۱- سایر ملاحظات

۳۱۳	۱-۱۱- روشنایی معابر پیاده
۳۱۳	۱-۱-۱۱- مقدمه
۳۱۳	۲-۱-۱۱- تعاریف
۳۱۴	۳-۱-۱۱- چشم زدگی و روشهای جلوگیری از آن
۳۱۵	۴-۱-۱۱- طراحی روشنایی معابر
۳۱۵	- بررسی ضرورت تأمین روشنایی گذرگاه عرضی
۳۱۶	- مراحل طراحی روشنایی معابر
۳۲۱	۲-۱۱- تسهیلات پیاده روی در مناطق کارگاهی
۳۲۱	۱-۲-۱۱- ملاحظات برنامه ریزی
۳۲۲	۲-۲-۱۱- انواع مسیرهای پیاده در محل کارگاهها
۳۲۳	۳-۲-۱۱- طراحی مسیر پیاده برای مناطق کارگاهی
۳۲۴	۴-۲-۱۱- اطلاع رسانی به پیادگان
۳۲۶	۵-۲-۱۱- نگهداری و بازرسی

فهرست مطالب (ادامه)

صفحه

شرح

۳۲۷	۱۱-۳- ملاحظات اقتصادی پیاده روی
۳۲۷	۱۱-۳-۱- هزینه های تسهیلات
۳۳۰	۱۱-۴- قوانین ومقررات سیستم پیاده
۳۳۰	۱۱-۴-۱- مقدمه
۳۳۰	۱۱-۴-۲- قوانین و مقررات مربوط به پیادگان در ایران
۳۳۰	- آئین نامه راهنمایی و رانندگی
۳۳۱	- قوانین عام حقوقی
۳۳۲	- سایر قوانین جزایی
۳۳۲	۱۱-۴-۳- چارچوب آئین نامه پیشنهادی پیاده روی
۳۳۳	واژه نامه فارسی - انگلیسی
۳۳۹	فهرست منابع و مراجع

فهرست مندرجات

ب - فهرست اشکال

صفحه	شماره و موضوع شکل
۳۲	۱-۱ - فرآیند جریان مطالعات پروژه عابر پیاده
۳۷	۱-۲ - نمونه تقسیم بندی و فضاهای دسترسی پیاده در محله های مسکونی شهرهای سنتی ایران
۳۷	۲-۲ - شمای تقریبی موقعیت حسینیه ها، مراکز خرید و فروش، تأسیسات عمومی و اماکن مسکونی در یکی از محله های زواره
۴۲	۳-۲ - تأثیر جداره ها بر بعد طولی فضای پیاده رو
۴۳	۴-۲ - تأثیر جداره ها بر بعد عرضی فضای پیاده رو
۴۴	۵-۲ - تأثیر جداره ها بر بعد ارتفاع فضای پیاده رو
۴۵	۶-۲ - تأثیر نسبت عرض به ارتفاع معبر در ایجاد احساس حصر
۴۸	۷-۲ - شکل ساده الگوی شعاعی شبکه
۴۸	۸-۲ - شکل ساده الگوی حلقوی
۴۸	۹-۲ - شکل ساده الگوی شطرنجی
۴۹	۱۰-۲ - شکل ساده الگوی شطرنجی شبکه اصلاح شده
۵۰	۱۱-۲ - شکل ساده الگوی خطی شبکه
۵۱	۱۲-۲ - شکل ساده الگوی انشعابی شبکه
۵۴	۱۳-۲ - نمودار مسافتات پیاده روی قابل قبول
۶۰	۱۴-۲ - حذف تقاطع و ایجاد دو پیچ در شبکه خیابانهای محلی
۶۰	۱۵-۲ - خیابان محلی بن بست شده در تقاطع
۶۱	۱۶-۲ - خیابان محلی بن بست در وسط
۶۱	۱۷-۲ - کاهش عرض عبور پیاده با استفاده از پیش آمدگی پیاده رو
۶۶	۱۸-۲ - نمونه فرآیند برنامه ریزی سیستم پیاده
۸۴	۱۹-۲ - چارچوب پیشنهادی برای فرآیند برنامه ریزی تسهیلات پیاده روی افراد معلول و کم توان

فهرست اشکال (ادامه)

صفحه	شرح
۸۷	۱-۳ - ضخامت و پهنای بدن عابریباده در حال حمل یک چمدان با هردست
۸۸	۲-۳ - ضخامت و پهنای بدن دو پیاده
۸۹	۳-۳ - اندازه های مختلف انسان برای سه گروه مرد، زن و بچه
۹۰	۴-۳ - ابعاد حرکتی اشخاص نابینا
۹۰	۵-۳ - اطلاعات مربوط به اندازه ها
۹۱	۶-۳ - ابعاد فیزیکی صندلی چرخدار و فرد معلول نشسته بر روی آن (برحسب سانتیمتر)
۹۲	۷-۳ - اندازه های حرکات گردش فرد معلول بر روی صندلی چرخدار (برحسب سانتیمتر)
۱۰۷	۸-۳ - وضعیت گرمایی راحت برحسب سرعت باد و نوع پوشش برای پیاده ها - معیار پن واردن
۱۱۳	۹-۳ - سنجش آلودگی صوتی در تهران
۱۱۸	۱-۴ - نمودار توزیع سرعت پیاده روی در گذرگاههای عرضی
۱۱۸	۲-۴ - نمودار درصد فراوانی تجمعی سرعت پیاده روی در گذرگاههای عرضی
۱۱۹	۳-۴ - نمودار توزیع سرعت آزاد پیاده روی در ترافیک کاری
۱۱۹	۴-۴ - نمودار درصد فراوانی تجمعی سرعت پیاده روی در ترافیک کاری
۱۲۲	۵-۴ - نمونه توزیع مسافت پیاده روی برحسب مقصد و هدف از سفر در کشور امریکا
۱۲۳	۶-۴ - نمونه توزیع طول سفرهای پیاده برحسب منظور از سفر در کشور انگلستان
۱۲۴	۷-۴ - نمودار تجمعی توزیع طول سفرهای پیاده شهرستان قم
۱۲۵	۸-۴ - نمودار تجمعی توزیع طول سفرهای پیاده شهرستان بروجرد
۱۲۶	۹-۴ - نمودار تجمعی توزیع طول سفرهای پیاده شهرستان خرم آباد
۱۳۵	۱۰-۴ - نمودار حجم - فضای حرکت عابریبن در پیاده رو
۱۳۹	۱۱-۴ - نمودار سرعت پیاده برحسب چگالی
۱۴۰	۱۲-۴ - نمودار سرعت برحسب فضای حرکت پیاده

فهرست اشکال (ادامه)

صفحه	شرح
۱۴۱	۱۳-۴- نمودار سرعت برحسب تردد پیاده
۱۴۲	۱۴-۴- نمودار تردد پیاده برحسب فضای حرکت
۱۴۴	۱۵-۴- نمایش سطح سرویس پیاده روها
۱۴۶	۱۶-۴- سطح سرویس برای فضای صف
۱۴۸	۱۷-۴- سطح سرویس برای راه پله
۱۴۹	۱۸-۴- رابطه بین حجم عبوری پیاده به ازاء سطح راه پله
۱۵۰	۱۹-۴- نمایش سطح سرویس پیشنهادی برای پیاده روها در شرایط ایران
۱۵۴	۲۰-۴- حرکات عابرین و مشخصات هندسی گوشه تقاطع
۱۶۱	۱-۵- مسیرهای معابر پیاده
۱۶۲	۲-۵- متابعت مسیر پیاده راه از توپوگرافی زمین و هماهنگی آن با طبیعت پیرامون خود
۱۶۵	۳-۵- نمونه هایی از مقطع عرضی پیاده رو و مکانیابی تجهیزات خیابانی
۱۸۳	۴-۵- نمونه هایی از سنگفرش در مسیرهای پیاده
۱۸۴	۵-۵- نمونه هایی از آجرفرش در مسیرهای پیاده
۱۸۴	۶-۵- نمونه هایی از رویه بتنی مسیرهای پیاده
۱۸۵	۷-۵- ترکیب انواع رویه ها در مسیرهای پیاده
۱۸۵	۸-۵- نمونه هایی از جداول پیاده رو
۱۸۶	۹-۵- نمونه هایی از موانع رویه پیاده رو (ابعاد به سانتیمتر)
۱۸۷	۱۰-۵- نمونه هایی از شبکه حفاظ درختان
۱۹۰	۱-۶- نمونه خط کشی پیاده
۱۹۱	۲-۶- انواع گذرگاههای چراغدار
۱۹۳	۳-۶- معیارهای پیشنهادی احداث گذرگاه عرضی پیاده
۱۹۴	۴-۶- راهنمای احداث گذرگاه عرضی همسطح پیاده در تقاطعهای کنترل نشده، گذرگاههای بین تقاطعها و تقاطعهای چراغدار بدون چراغ پیاده

فهرست اشکال (ادامه)

صفحه	شرح
۱۹۶	۵-۶ - اجتناب از زاویه قائمه گذرگاه عرضی پیاده با امتداد خیابان
۱۹۶	۶-۶ - پیشروی پیاده رو به سمت سطح سواره رو جهت بهبود دید در تقاطع ها و بین تقاطع ها
۱۹۷	۷-۶ - محدودیت دید ناشی از تجاوز وسایل نقلیه به گذرگاه عرضی پیاده بدون خط ایست و مزایای ترسیم خط ایست
۱۹۹	۸-۶ - تجاوز وسایل نقلیه به گذرگاه پیاده به هنگام گردش برآست در زمان قرمز
۱۹۹	۹-۶ - مثالهایی از انحراف توجه راننده (در حال گردش) از عابر پیاده به ترافیک عبوری
۲۰۳	۱۰-۶ - اندازه و شکل جزیره های حفاظتی پیاده (پیشنهادی در شرایط حداقل)
۲۰۳	۱۱-۶ - جزایر میانی برای عبور پیاده در داخل شهر (دستور العمل آلمان)
۲۱۴	۱۲-۶ - نمودار امتیازدهی براساس حجم برای مطالعه روگذر پیاده
۲۲۶	۱۳-۶ - یک نمونه از گذر ویژه پیاده مسقف فروشگاههای
۲۲۷	۱۴-۶ - یک شبکه تبدیلی برای عبور پیاده
۲۳۴	۱۵-۶ - نمایی از یک گذر پیاده دارای تسهیلات حمل و نقل عمومی
۲۳۴	۱۶-۶ - برقراری دسترسی به گذر پیاده برای وسایل نقلیه اضطراری بوسیله ایجاد شیبراه و موانع جابجا شونده
۲۳۵	۱۷-۶ - استفاده از روسازی با طرحهای مختلف در گذر پیاده
۲۳۷	۱۸-۶ - طراحی مناسب روسازی گذر پیاده به منظور تأمین حرکت آزاد معلولین
۲۳۷	۱۹-۶ - طراحی مناسب تجهیزات شهری به منظور ایجاد زیبایی منظر در گذر پیاده
۲۴۶	۱-۷ - حالاتی که عابرین بیشتر در معرض خطر تصادف قرار دارند
۲۵۱	۲-۷ - ایستگاه با فضای انتظار و محل توقف در حاشیه خیابان
۲۵۲	۳-۷ - ایستگاه با فضای انتظار و محل توقف در وسط
۲۵۲	۴-۷ - ایستگاه با فضای انتظار و مجزا از محل توقف

۲۵۳	۵-۷ - چراغهای راهنمایی دو قلو
۲۶۴	۱-۸ - چارچوب مطالعات و پژوهش در زمینه آموزش ایمنی معابر
۲۷۰	۲-۸ - چارچوب فرآیند آموزش ایمنی معابر
۲۷۷	۱-۹ - تابلو ' عبور پیاده ممنوع '
۲۷۷	۲-۹ - تابلو ' پیاده روی در سمت چپ و در جهت مخالف ترافیک '
۲۷۷	۳-۹ - تابلو ' ایستادن در کنار راه و درخواست سوار شدن ممنوع '
۲۷۷	۴-۹ - تابلوهای ' گذرگاه عرضی پیاده '
۲۷۸	۵-۹ - تابلوهای مربوط به چراغ راهنمایی پیاده
۲۷۸	۶-۹ - تابلو ' گذرگاه پیاده '
۲۸۰	۷-۹ - تابلوهای محل بازی کودکان و هشدار دهنده مدارس
۲۸۰	۸-۹ - نمونه هایی از تابلوهای اطلاعاتی
۲۸۳	۹-۹ - نحوه استقرار چراغ راهنمایی پیاده
۲۸۸	۱۰-۹ - انواع خط کشی پیاده
۲۸۹	۱۱-۹ - خط کشی پیاده برای تقاطعهای با فاز ویژه پیاده
۲۹۰	۱۲-۹ - جزئیات خط کشی نردبانی پیاده
۲۹۵	۱۳-۹ - نمونه ای از علائم بساواپی در سطح پیاده رو
۲۹۵	۱۴-۹ - نمونه ای از موانع پیاده رو (قطعات بتنی)
۳۱۴	۱-۱۱ - نمودار کاهش چشم زدگی نسبت به ارتفاع نصب (شارنوری لامپ ثابت)
۳۱۹	۲-۱۱ - طرح کلی نورپردازی گذرگاه پیاده
۳۲۹	۳-۱۱ - نمودار برآورد هزینه تسهیلات پیاده روی

فهرست جداول (ادامه)

صفحه	شرح
۱۲۸	۲-۴ - درصد و سرانه سفرهای پیاده در برخی از شهرهای ایران
۱۳۲	۳-۴ - نرخ ساعتی تولید سفر پیاده
۱۳۳	۴-۴ - نرخ تولید سفر پیاده در دوره اوج ۱۵ دقیقه ای
۱۳۷	۵-۴ - عرض موانع ثابت در پیاده روها
۱۴۵	۶-۴ - سطح سرویس عابرین در پیاده رو
۱۵۱	۷-۴ - معیارهای پیشنهادی برای سطح سرویس معابر پیاده در شرایط کشور ایران
۱۶۳	۱-۵ - حداقل عرض پیشنهادی برای پیاده روهای مجاور راهها
۱۶۴	۲-۵ - رابطه شیب و طول مجاز در شیپراهها
۱۶۶	۳-۵ - عرض و ارتفاع ایمن و راحت پله
۱۶۷	۴-۵ - حداکثر شیب و طول رابط پیاده رو
۱۶۸	۵-۵ - انواع شیپراهه ، کاربرد ، مزایا و معایب
۲۰۷	۱-۶ - روگذرهای پیاده تهران برحسب میزان کارآیی آنها در پنج مقطع زمانی
۲۰۷	۲-۶ - میانگین کارآیی روگذرهای پیاده در تهران
۲۰۸	۳-۶ - زیرگذرهای پیاده تهران برحسب میزان کارآیی آنها
۲۰۹	۴-۶ - عوامل مؤثر در مکانیابی و کاربرد گذرگاههای غیرهمسطح پیاده ها
۲۱۲	۵-۶ - نمونه ضوابط پایه موجود
۲۱۳	۶-۶ - نمونه ضوابط امتیازی (طبقه بندی براساس اولویت)
۲۱۵	۷-۶ - شاخص های ترکیبی موجود (ضوابط امتیازی)
۲۱۶	۸-۶ - ضوابط موجود سیستم
۲۴۱	۱-۷ - خلاصه آمارتصادفات ماهانه پیاده تهران با وسایل نقلیه برحسب شدت تصادف در سال ۱۳۷۲
۲۴۱	۲-۷ - آمار تصادفات منجر به فوت محدوده قضایی تهران در سال ۱۳۷۲

فهرست جداول (ادامه)

صفحه	شرح
۲۴۳	۳-۷ - مرگ و میر پیاده به عنوان درصدی از کل مرگ و میرهای ناشی از تصادفات راه
۲۶۸	۱-۸ - آموزش پیاده : یک ساختار طبقه بندی شده
۳۰۸	۱-۱۰ - نگهداری تسهیلات پیاده روها و پیاده راهها
۳۰۹	۲-۱۰ - نگهداری گذرگاههای پیاده و شیرازه ها
۳۱۰	۳-۱۰ - نگهداری زیرگذر و روگذر و مناطق کارگاهی
۳۱۱	۴-۱۰ - نگهداری وسایل کنترل ترافیک
۳۱۴	۱-۱۱ - ارتفاع نصب چراغ براساس شار نوری لامپ
۲۱۶	۲-۱۱ - شرایط لازم جهت روشنایی گذرگاههای عرضی پیاده در ارتباط با حجم
۳۱۷	۳-۱۱ - شدت روشنایی لازم جهت معابر (توصیه انجمن مهندسان روشنایی آمریکا)
۳۱۷	۴-۱۱ - شدت روشنایی متوسط خیابان براساس حجم عابری و ترافیک
۳۱۷	۵-۱۱ - ضرائب شدت روشنایی متوسط برای آسفالت‌های مختلف
۳۲۰	۶-۱۱ - نسبت یکنواختی حداقل جهت معابر
۳۲۴	۷-۱۱ - انواع پوشش پیشنهادی مسیر پیاده
۳۲۵	۸-۱۱ - وسایل پیشنهادی برای حفاظت پیاده ها
۳۲۵	۹-۱۱ - نیازهای اطلاعاتی پیاده ها در مناطق کارگاهی

پیشگفتار

حمل و نقل و ترافیک یکی از زیرساخت های اساسی اقتصاد کشور است. اجرای برنامه های توسعه در بخش های اقتصادی - اجتماعی و فرهنگی بدون تأمین نیازهای این بخش امکان پذیر نیست. امروزه مسائل و مشکلات حمل و نقل و ترافیک شهرهای بزرگ کشور ابعاد گسترده ای پیدا کرده است و در صورت ادامه روند کنونی، شهرهای متوسط و کوچک کشور نیز در آینده با چنین معضلاتی روبرو خواهند شد.

پاسخگویی به مسائل حمل و نقل و ترافیک شهرها از یک سوی نیاز به برنامه ریزی و اتخاذ روش های واقع بینانه دارد و از سوی دیگر اجرای طرح های مورد نظر مستلزم صرف اعتبارات بسیار سنگین است. علیهذا انجام مطالعات و تحقیقات لازم و ضروری برای دستیابی به سیاست ها و راهبردهای واقع بینانه و عملی در این راستا اجتناب ناپذیر می باشد.

ریشه مسائل و مشکلات ترافیک شهرهای کشور به گذشته آنها برمی گردد که در هنگام مطالعات طرحهای جامع و تهیه طرح های تفصیلی و اجرایی شهرها به نیازهای حمل و نقل و ترافیک روزافزون آنها توجه کافی مبذول نشده و اهمیت آن از حد ۵ درصد کل مطالعات مذکور تجاوز نمی کرده است (۱۲) و حال آنکه در کشورهای پیشرفته پس از دوران توسعه شهرنشینی و افزایش مالکیت وسائل نقلیه موتوری و بروز پیچیدگی ترافیک شهری از چند دهه گذشته (۱۹۴۰) سرمایه گذاری عظیمی به مطالعه و تحقیق و ارائه راه حل های واقع بینانه اختصاص یافته و مهندسی ترافیک و شهرساز در کنار هم به چاره جویی مشکلات شهری پرداخته و دستاوردهای قابل ملاحظه ای برای سامان بخشی به شهرها ارائه داده اند و به این ترتیب برنامه ریزی شهری و برنامه ریزی حمل و نقل و ترافیک بصورت دانش جدید شکل گرفته است. (۳۷)

در سالهای بعد از پیروزی انقلاب به ویژه در چند سال اخیر توجه بیشتری به مشکل ترافیک شهرهای کشور مبذول گردیده و برای پاسخگویی به مشکلات ترافیک شهرهای بزرگ مطالعات جامع حمل و نقل و ترافیک مورد توجه قرار گرفته است. این مطالعات عمدتاً متکی به روش کلاسیک مطالعات جامع حمل و نقل و ترافیک است که در آن با پذیرش شرایط موجود، تقاضای سفر در سال طرح پیش بینی می شود. استفاده از تقسیم سفرهای موجود و تخصیص سفرهای حاصله روی شبکه که تعریض آنها در بافت پر شهرها معمولاً غیرعملی است راه حلی جز استفاده از تکنولوژی های پیشرفته حمل و نقل از جمله راه آهن زیرزمینی (مترو) برای طراحی باقی نمی گذارد.

راه حل دیگری برای کشورهای در حال توسعه مورد عمل قرار گرفته است که در آن توجه اصلی به مدیریت تقاضای سفرهای سواره، کاهش حجم عبور شبکه و افزایش ظرفیت شبکه ارتباطی موجود مبدول می گردد (۱۸). این روش در دو دهه اخیر در کشورهای صنعتی پیشرفته نیز بویژه بعد از بحران انرژی دهه ۱۹۷۰ و مسائل زیست محیطی ناشی از رشد بی رویه وسایل نقلیه موتوری مورد توجه قرار گرفته و با جدیت تعقیب می شود.

با اعمال مدیریت تقاضای سفرهای پیاده و سواره می توان با تنظیم کاربری های شهری و مدیریت خدمات شهری و همچنین استفاده بهینه از امکانات ارتباطی نظیر تلفن و پست و فاکس، تعداد و طول سفرهای سواره را بطور قابل ملاحظه کاهش داد.

با افزایش ظرفیت سیستم حمل و نقل عمومی و جابجایی درصد بیشتری از سفرها با این سیستم از حجم عبور شبکه نیز کاسته می شود و در نتیجه نیاز به توسعه شبکه ارتباطی و تخصیص اعتبارات مربوطه کمتر خواهد شد.

همچنین برای افزایش ظرفیت شبکه ارتباطی می توان شبکه ارتباطی و تقاطع های موجود از تنظیم و کنترل نمود و تأسیسات و تجهیزات ترافیکی لازم از قبیل ایستگاهها و ترمینالهای مربوط به سیستم حمل و نقل عمومی، علائم، خط کشی و ... پیش بینی کرد.

برای تحقق این دیدگاه به ویژه در مواردی که شرایط فرهنگی - اجتماعی و رفتار انسانی مؤثر است انجام مطالعات و تحقیقات در زمینه حمل و نقل و ترافیک شهری برای تطبیق مطالعات انجام شده با شرایط خاص ایران ضروری است.

در این راستا مطالعه و تحقیق در زمینه چهار پروژه "عابر پیاده"، "تنظیم تقاطع های مسطح"، "دوچرخه" و "حمل و نقل عمومی" در برنامه مطالعات دفتر تحقیقات و معیارهای فنی سازمان برنامه و بودجه قرار گرفته است و در مرحله نخست انجام دو پروژه اول به مهندسین مشاور گذرراه محول گردیده است.

کتاب حاضر حاوی مطالبی است که بعنوان مبانی فنی برنامه ریزی، طراحی و مدیریت تسهیلات پیاده روی تهیه و تدوین شده است. هدف از گردآوری این مجموعه اراده دانش فنی و اطلاعات لازم برای تدوین "توصیه ها و معیارهای فنی" تسهیلات پیاده روی و استفاده برنامه ریزان، طراحان و مدیران شهری و همچنین بعنوان منبع مراجعه و مطالعه دانشجویان رشته های مربوط به حمل و نقل و ترافیک و شهرسازی است.

علاوه بر این کتاب (مبانی فنی) و کتاب "توصیه ها و معیارهای فنی" که جداگانه ارائه نشده است سوابق مطالعات پروژه "عابر پیاده" نیز بصورت مجلد مستقلی تنظیم گردیده تا مورد استفاده مطالعات و تحقیقات بعدی قرار گیرد.

انجام این مطالعات و تهیه این کتاب با همکاری و تلاش پیگیر و صمیمانه کارشناسان این حرفه آقای دکتر بهنام امینی مدیر پروژه و تیم پژوهشی مرکب از آقایان مهندسین اکبر اسداله خان والی، داود صداقت شایگان، کامران رحیم اف، احمد توسلی، عبدالجلال ایری، کامران رادپویا، بابک دیزجی و فردین مظهری و آقای دکتر غلامعباس توسلی کارشناس اجتماعی و تیمسار سید یوسف میرحسینی و تیمسار محمد حسین ملکی خرم کارشناسان تصادفات و ایمنی و همچنین خانم مریم صابری مسئول تایپ و صفحه آرایی و گروه پرسشگران و آمارگران و دستگاہهای اجرایی ذیربط میسر شده است.

تذکر این مطلب ضروری است که انجام این مطالعات و تحقیقات آغاز راهی است که با پشتیبانی مسئولان امر و اعتقاد و دل بستگی کارشناسان این حرفه باید پیمودد شود. به ویژه در بخش برنامه ریزی و مدیریت تسهیلات پیاده روی که فقط اصول مطالب به اجمال ارائه شده است و همچنین بخش مسائل رفتاری عابر پیاده ضروری است مطالعات و تحقیقات ادامه یابد و با توجه به نیاز شهرهای کشور دانش و معیارهای فنی تکمیلی ارائه شود.

در اینجا لازم می داند از کلیه همکاران پروژه و از معاضدت مسئولان دستگاہهای اجرایی ذیربط و کارشناسان این حرفه و اظهارنظرهای اصلاحی و تکمیلی که داشته اند و خواهند داشت تشکر نماید.

مهندسین مشاور کدرراه

فصل ۱ - کلیات

۱-۱- مقدمه

پیاده روی طبیعی ترین شکل جابجایی است و علی الاصول باید ایمن ترین و راحت ترین آن نیز باشد. با وجود این در شهرهای امروزی ما که به تمام معنا مسخر و سایل نقلیه شده اند پیاده روی مورد کم توجهی و پیاده (۱) مورد ستم مضاعف قرار گرفته است و دامنه این موضوع در حدی گسترش یافته که هویت پیاده بعنوان یکی از مهمترین ارکان سیستم حمل و نقل شهری مخدوش و پیاده فاقد جایگاهی درخور و شایسته در نظام ترافیک شده است. از یکسو امکانات و تسهیلات تخصیص یافته به سیستم پیاده روی آنقدر ناچیز است که به هیچ روی تناسبی با جایگاه و سهم آن در حمل و نقل شهری ندارد و از سوی دیگر بعلت پائین بودن سطح عمومی آموزش و آگاهی های ترافیکی، پیاده حقوق حقه خویش را پایمال یافته و گاهی خود نیز بعنوان متخلف در صحنه های مختلف ترافیکی ظاهر می شود.

بدیهی است وضعیت فعلی سیستم پیاده روی که حاصل سالها بی برنامه گی و بی توجهی نسبت به مسائل سیستم پیاده از طرف مسئولین، برنامه ریزان و طراحان میباشد رانمی توان جز از طریق یک برنامه ریزی جامع و هماهنگ بهبود بخشید. این برنامه باید لزوما کلیه جنبه های مرتبط با برنامه ریزی، طراحی و مدیریت سیستم را دربرگیرد و یکی از مهمترین اقدامات زیربنایی در این راستا تدوین اصول و معیارهای فنی مربوطه است.

معمولاً تدوین اصول، ضوابط و معیارهای فنی در هر رشته بر بستری از تجربیات حرفه ای و برشالوده ای از مطالعات و پژوهشهای قبلی استوار میگردد و در حقیقت وظیفه اصلی تهیه کنندگان اینگونه دستورالعمل های یا توصیه نامه ها عمدتاً شامل شناسایی و گردآوری منابع و نتایج پژوهشی موجود، ارزیابی و نهایتاً تدوین آنها در یک مجموعه منسجم است. در شرایطی که فقر مطلق از نظر اطلاعات و آمار، سوابق مطالعاتی و پژوهشی، کتب و منابع داخلی و خارجی حاکم باشد دشواری این وظائف دهها برابر افزون میگردد. در این شرایط پژوهشگر در یک فضای نسبتاً خالی سیر میکند و در هر مرحله ناگزیر به تولید کالای مورد نیاز خود یعنی مطالعه و پژوهش و استنتاج علمی است.

در رابطه با موضوع پیاده روی و پیاده نیز با یک چنین وضعی مواجه هستیم. مطالعات و پژوهشهای انجام شده در این زمینه در داخل کشور از تعداد انگشتان یکدست نیز تجاوز نمی کند. آمار و اطلاعات موجود نیز آنقدر ناقص و ناپیوسته است که استنباط از آنها به دشواری امکان پذیر است. از نظر قوانین و مقررات

(۱) در این مجموعه واژه پیاده هم به عنوان یک صفت در مقابل سواره بکار رفته و هم به عنوان یک اسم دال بر شخصی که بدون وسیله نقلیه جابجا می شود. با وجود این در مواردی که دقیقاً مفهوم جابجایی پیاده مورد نظر بوده از واژه های عابر و عابریاده نیز استفاده شده است.

حقوقی و راهنمایی و رانندگی نیز وضعیت پیاده دارای وضوح کامل نمی باشد و حقوق و وظایف متقابل پیاده و راننده به روشنی مورد بحث قرار نگرفته است.

کتاب حاضر، گزارش مبانی این پروژه پژوهشی - مطالعاتی است که در آن عناوین اصلی، روش کار و سیاستها و راهبردهای برنامه ریزی و اصول و ضوابط طراحی و مدیریت تسهیلات پیاده روی مطرح شده است. همانگونه که اشاره شد این پروژه یکی از نخستین گامهایی است که در زمینه تدوین اصول و معیارهای برنامه ریزی، طراحی و مدیریت سیستم پیاده برداشته شده است بنابراین نمی تواند چه از نظر شکلی و چه محتوایی در حد کمال باشد. با وجود این سعی و تلاش مشاور در جهت انجام و ارائه هر چه بهتر و کاملتر آن بوده است. امید است با انتقادات و پیشنهادات سازنده کلیه اساتید، صاحب نظران و دست اندرکاران سیستم پیاده، این مجموعه غنای بیشتری یافته و در بهبود وضعیت سیستم پیاده شهرهای کشور موثرتر رافع گردد.

۱-۲- هدف و قلمرو

در بیشتر موضوعات مربوط به سیستم های حمل و نقل و بخصوص سیستم پیاده روی ارائه یک "دستورالعمل" برنامه ریزی و طراحی که ضوابط و مقررات آن در کلیه موارد و شرایط صادق و لازم الاجرا باشد نه تنها امری است بسیار دشوار بلکه تا حد زیادی دست و پاگیر و غیر عملی است. بنا بر این آنچه که بیشتر مورد نیاز است ارائه یک کتاب راهنما حاوی مبانی فنی، اصول و ضوابط کلی و همچنین توصیه هایی در موارد خاص به عنوان یک راهنما برای برنامه ریزان و طراحان تسهیلات حمل و نقل است. در این راستا هدف از پروژه مطالعاتی و تحقیقاتی عابر پیاده، بشرح زیر تصویر گردیده است:

هدف از این پروژه ارائه مبانی فنی، اصول و ضوابط کلی و دستورالعمل های پیشتهای مربوط به برنامه ریزی و طراحی و مدیریت سیستم پیاده روی است به گونه ای که بتواند بعنوان یک راهنما مورد استفاده برنامه ریزان و طراحان و مدیران تسهیلات پیاده روی قرار گیرد، محوری برای هماهنگی بیشتر میان کلیه سازمانها و مؤسسات ذربط در مسائل پیاده روی باشد و نهایتاً زمینه ارتقاء فرهنگ و تسهیلات پیاده روی را فراهم نماید.

از آنجا که طیف وسیع و گسترده ای از عوامل مؤثر و متاثر از مسائل پیاده روی وجود دارند سعی بر این بوده است که حتی المقدور با توجه به امکانات موجود کلیه این عوامل بصورت سیستماتیک و جامع مورد توجه و بررسی قرار گیرند تا از این رهگذر علاوه بر غنی تر شدن محتوی دستورالعمل های راهنما، سامانه کاربردی آن نیز گسترش یابد.

۱-۳- روش کار

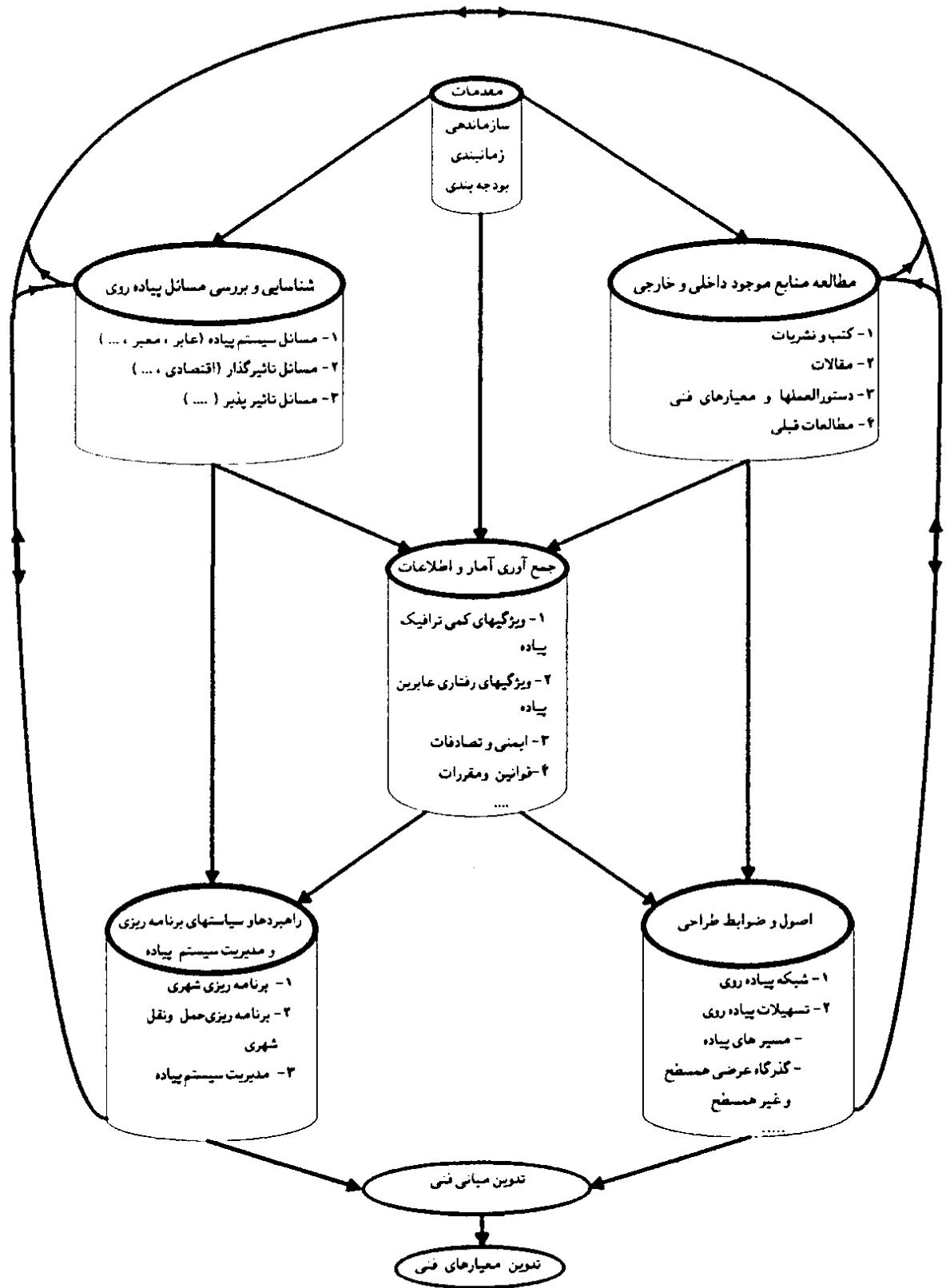
باتوجه به گستردگی موضوع پژوهش و کثرت عوامل مؤثر در آن، اتخاذ یک روش سیستماتیک در برخورد با موضوع و پیشبرد اهداف پروژه ضروری می‌نماید لذا بعنوان نخستین گام می‌باید روش کار مقتضی مشخص گردد.

در شکل ۱-۱ فرآیند مطالعات پروژه عابریپاده نشان داده شده است. فلسفه اصلی این روش کار، تکیه برشناسایی مسائل، خصوصیات و ویژگیهای خاص پیاده و سیستم پیاده روی در شرایط موجود، مطالعه و بررسی میراث فرهنگی و سوابق تاریخی در ارتباط با موضوع، استفاده از منابع و نتایج پژوهشی داخل و خارج از کشور و انجام تحقیق و پژوهش در زمینه‌های مورد نیاز است. براین اساس روش کار زیر تدوین شده که مراحل آن عبارتند از:

- ۱ - مقدمات (سازماندهی، زمانبندی، بودجه بندی)
- ۲ - شناسایی و بررسی مسائل پیاده روی (مسائل سیستم پیاده، مسائل تأثیرگذار، مسائل تأثیرپذیر)
- ۳ - مطالعه منابع و مراجع موجود داخلی و خارجی (کتاب و نشریات، مقالات، مطالعات قبلی، دستورالعمل‌ها و معیارهای فنی)
- ۴ - جمع آوری آمار و اطلاعات (ویژگیهای کمی و کیفی ترافیک پیاده، ایمنی و تصادفات، . . .)
- ۵ - ارائه راهبردها و سیاستهای برنامه ریزی و مدیریت سیستم پیاده
- ۶ - ارائه اصول و ضوابط طراحی
- ۷ - تدوین مبانی فنی
- ۸ - تدوین معیارهای فنی

۱-۴- هویت پیاده در شبکه ارتباط شهری

در شکل گیری شهرهای اولیه، پیاده نقش اصلی را ایفا می‌نمود زیرا مسافت پیاده روی مطلوب، محل استقرار کاربری‌ها و نهایتاً ساختار کلی شهر را مشخص می‌ساخت. استقرار محل کسب و کار (بازار)، محل عبادت روزانه (مساجد) و مناطق مسکونی در طرح ریزی شهرهای قدیمی بخوبی نمایانگر نقش هویت پیاده در شکل گیری شبکه ارتباطی شهرها بوده است. با ورود اتومبیل به عرصه زندگی شهرهای کشور، بتدریج نقش پیاده کم رنگ گردید و اتومبیل نقش اصلی را در تعیین محل استقرار کاربریها و شکل گیری شبکه ارتباطی پیدا نمود. تضاد انسان و اتومبیل در شکل گیری شبکه ارتباطی شهرها عموماً به نفع اتومبیل و کم رنگ تر شدن هویت پیاده بوده است بطوریکه امروز در برنامه ریزی شهری و حتی برنامه ریزی حمل و نقل شهری پیاده جایگاه نسبی خود را نیز از دست داده است و سفرهای سواره انسان در کانون توجه مدیران و کارشناسان قرار گرفته و نهایتاً تخصیص امکانات و اعتبارات عمدتاً در جهت ایجاد تسهیلات برای عبور بیشتر وسایل نقلیه است. نتایج نظرخواهی از مدیران مناطق شهر تهران و برخی از شهرستانها که در بند ۲-۴-۲ این گزارش آمده است، به وضوح نشان میدهد که عابریپاده در سازمان شهرداریها و تخصیص



شکل ۱-۱- فرایند مطالعات پروژه عابریاده

اعتبارات جاری آنها جایگاه متناسبی ندارد و عملاً در طرحهای توسعه شبکه ارتباطی شهری احداث سواره رو و تأمین تسهیلات برای عبور انسان سواره مورد توجه بوده است و عملاً احداث پیاده رو متناسب با حجم عبور پیاده و تأمین ایمنی آنها در عرض معابر بویژه در تقاطعها و پیش‌بینی محل ایمن برای محل انتظار مسافران در ایستگاهها و ... کمتر در طرحهای شهری مورد توجه قرار میگیرد.

در کشورهای صنعتی پیشرفته که خود سازنده اتومبیل هستند و مالکیت وسائل نقلیه به مراتب از شهرهای ما بالاتر است به مسائل پیاده توجه بیشتری مبذول شده است. در برنامه ریزی و طراحی شهری و همچنین در برنامه ریزی حمل و نقل شهری سیستم پیاده هماهنگ با سیستم سواره مورد توجه قرار میگیرد. آمار تصادفات پیاده که شاخص سطح سرویس و ایمنی معابر پیاده است به خوبی نشان میدهد که در کشورهای در حال توسعه از جمله ایران نسبت تلفات پیاده به کل تصادفات حدود ۵۰ درصد است در حالیکه در کشورهای صنعتی این رقم حدود ۲۰ درصد است. [۷۸]

۱-۵- اهمیت و جایگاه سیستم پیاده در ترابری شهری

بخش عمده‌ای از سفرهای شهری بصورت پیاده انجام میشود و هر سفر شهری سواره نیز حداقل در دو انتهای خود با پاره سفرهای پیاده تکمیل میگردد. طبق برآوردهای انجام شده در شهر تهران [۱۰] حدود ۲۵ درصد از کل سطح شبکه معابر شهری اختصاص به شبکه پیاده روی دارد. سایر تسهیلات پیاده روی هم نسبت قابل توجهی در کل سیستم حمل و نقل شهری بخود اختصاص می‌دهند.

سیستم پیاده در مقایسه با سایر سیستم‌های حمل و نقل شهری دارای خصوصیات و مزایای منحصر به فردی است که از جمله آنها میتوان به انعطاف پذیری، ارزانی، مصرف انرژی کمتر، هماهنگی با ملاحظات زیست محیطی و ... اشاره نمود. علاوه بر این سیستم پیاده روی نقش مکمل در ارائه خدمات سایر سیستم‌های جابجایی و بخصوص حمل و نقل عمومی را ایفا میکند. از سوی دیگر برخلاف سایر سیستم‌های ترابری که تقاضای سفر آنها وابسته به سایر فعالیتها است در این سیستم سفر پیاده میتواند هم وسیله باشد و هم هدف. عبارت دیگر پیاده روی ممکن است صرفاً بخاطر خود پیاده روی انجام شود.

توسعه شهرها استفاده از سیستم سواره را برای جابجایی در سطح شهر بویژه در فواصل طولانی اجتناب ناپذیر ساخته است. اما با تنظیم کاربریهای شهری بطوریکه فاصله مورد نیاز برای جابجاییها در حد فاصله مطلوب پیاده روی باشد می‌توان بخش قابل ملاحظه‌ای از سفرهای سواره شهری را بصورت پیاده انجام داد و از این طریق با کاهش حجم سفرهای سواره در اعتبارات توسعه شبکه ارتباطی صرفه جویی کرد و با کاهش مصرف سوخت و آلودگی هوا محیط زیست را بهبود بخشید.

علاوه بر سفرهای پیاده کامل که با منظور معین از مبدا تا مقصد انجام میگردد بخشی از سفرهای سواره نیز معمولاً بشکل پاره سفر نظیر فاصله دو ایستگاه اتوبوس، فاصله محل پارکینگ تا مقصد و ... بصورت پیاده عمل می‌شود که اینگونه سفرهای پیاده نیز حجم قابل ملاحظه‌ای در مجموع سفرهای شهری

را بخود اختصاص میدهد.

علیرغم مزایای غیر قابل انکار و مسلم سیستم پیاده هنوز موجودیت آن در کنار سایر سیستمها به رسمیت شناخته نشده است. شاید دلیل اصلی این کم توجهی محدودیت های پیاده روی از نظر سرعت و مسافت باشد و شاید گستردگی دامنه و فراگیری آن. در هر صورت به هیچ عنوان و دلیلی نادیده انگاشتن این سیستم قابل توجیه نبوده و یقیناً ادامه این روند نه به سود جامعه و نه در جهت بهبود سیستم حمل و نقل خواهد بود.

با توجه به مراتب بالا سیستم پیاده در ترابری شهری جایگاه مهمی دارد و در برنامه ریزی شهری و برنامه ریزی حمل و نقل شهری ضروری است مورد توجه خاص قرار گیرد.

فصل ۲ - برنامه ریزی سیستم پیاده

۲-۱- مقدمه

معايير پیاده از جمله مهمترین فضاهای عمومی شهری هستند و این اهمیت، هم ناشی از عملکرد آنها بعنوان جزیی از سیستم حمل و نقل درون شهری و تأمین دسترسی کاربریها است و هم ناشی از عملکرد آنها به عنوان یک فضای شهری. گرچه حضور عابری پیاده در معابر شبکه دسترسی دارای یک اثر زندگی بخش در کالبد شهر است ولی اگر این حضور بدون برنامه ریزی، طراحی و مدیریت صحیح باشد چهره شهر مخدوش و بسیاری از عملکردهای آن، دچار مشکل خواهد شد.

وجوه اشتراک سیستم پیاده روی در ترابری شهری و شهرسازی ایجاب می‌کند که یک کار مشترک همه جانبه میان متخصصان مربوطه در مراحل مختلف برنامه ریزی، طراحی و مدیریت انجام شود. با ترکیب شبکه پیاده روی در فضاهای شهری و طراحی یکپارچه و توأم مناطق شهری و شبکه جابجایی میتوان هر دو جنبه عملکردی را بهبود بخشید.

۲-۲- پیاده روی و برنامه ریزی شهری

۲-۲-۱- جایگاه پیاده در شهرهای سنتی

در شهرهای سنتی وسعت و فاصله میان مراکز گوناگون فعالیت های اقتصادی و اجتماعی به گونه ای بود که شهروندان می‌توانستند از یک نقطه به نقطه دیگر پیاده بروند. سرعت و نحوه حرکت سواره نیز به گونه ای بود که الزاماً نیازی به متمایز نمودن راهها و فضاهای ارتباطی پیاده و سواره از یکدیگر احساس نمی شد و عابری پیاده مابین عناصر ساختاری شهرهای سنتی از طریق سلسله مراتبی از شبکه های ارتباطی جهت تأمین نیازها و خواسته های خود در حرکت بودند. [۶۰]

۲-۲-۲- شبکه ارتباطی در ساختار شهرهای سنتی [۶۱]

عناصر ساختاری اصلی شهرهای سنتی شامل: محله های مسکونی، بازار، مسجدجامع، مدرسه، میدان، معابر، مقر و مراکز حکومتی بود. این عناصر با در نظر گرفتن مطلوبترین دسترسی ها به بهترین وجهی در کنار همدیگر ترکیب و تلفیق شده بودند. در نتیجه حجم و طول سفرهای روزانه پیاده اولاً بدلیل عملکردهای متنوع عناصر شهری و ثانیاً ترکیب بهینه این عناصر در کنار یکدیگر، در سطح پایینی قرار داشت.

محل مسکونی، محل زندگی و تماس جمعیت است و اساس اجتماعی روابط محله‌ای و بین محله‌ای را قوام می‌دهد. شبکه راه‌های پیاده نیز به فراخور کوچکی یا بزرگی محله‌ها بصورت اصلی، فرعی و فرعی‌تر تقسیم می‌شوند. شبکه راه‌های اصلی ارتباط میان بازار (محل دادوستد) و محله‌های مسکونی را میسر ساخته و محلات مسکونی نیز در جوار آنها قرار گرفته‌اند. شبکه‌های فرعی در داخل بافت‌های مسکونی نقش ارتباط بین محله‌ای و گذری را دارند. پس از شبکه راه‌های داخلی در بافت محله‌ای شبکه راه‌های جزئی‌تر و کوتاه‌تری وجود دارد که محله‌های کوچکتری را دربر می‌گیرد و بالاخره راه به چند فضای مشترک یا چند واحد مسکونی (هشتی) می‌رسد. (شکل ۲-۱)

در هر محله تأسیسات و تجهیزات مورد نیاز اهالی در بهترین موقعیت دسترسی قرار می‌گیرد و اهالی می‌توانند مایحتاج روزانه یا هفتگی خود را در فاصله پیاده روی تأمین نمایند. مرکز هر محله علاوه بر تأمین نیازهای معنوی و دوره‌ای اهالی، بعنوان فضایی برای تجمع و گذران اوقات فراغت آنها نیز به شمار می‌آید. (شکل ۲-۲)

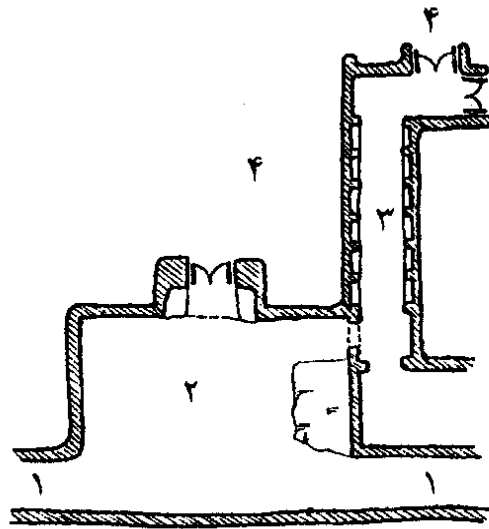
فضای بازار تنها به داد و ستد و بازرگانی اختصاص نداشت بلکه به عنوان مهمترین شاهراه حیاتی شهر، برخی از عناصر مهم شهری مانند مسجد جامع، مدرسه‌های مذهبی و سایر تأسیسات مهم شهری را در خود جای می‌داد و در امتداد خود با مراکز اداری حکومتی ارتباط داشت به همین دلیل مهمترین محور فضایی در حیات اقتصادی - اجتماعی شهر بود. بازارها معمولاً دارای یک راسته اصلی و یکسری انشعابات معروف به بازارچه هستند. محله‌ها معمولاً در حاشیه بازار شکل گرفته و ارتباط آنها با بازار از طریق گذرها صورت می‌گیرد. معابر پیاده به نحو مطلوبی دسترسی و تردد جمعیت پیاده را که جهت داد و ستد، دید و بازدید و حتی تفریح به بازار آمده‌اند تأمین می‌ساخته‌اند.

میدانها نیز از جمله فضاهای مهم ارتباطی، اجتماعی و اقتصادی بودند که در مقیاس‌های گوناگون از میدانهای عمومی تا میدانهای مرکز محله‌ای، همواره مرکز تجمع مردم و محل استقرار انواع فعالیت‌های اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و ورزشی بوده‌اند. میدان دارای کارکردهای اداری، سیاسی، تشریفاتی، محل تشکیل بازارهای موقت، محل برگزاری مراسم مذهبی و جشنها و... بوده است.

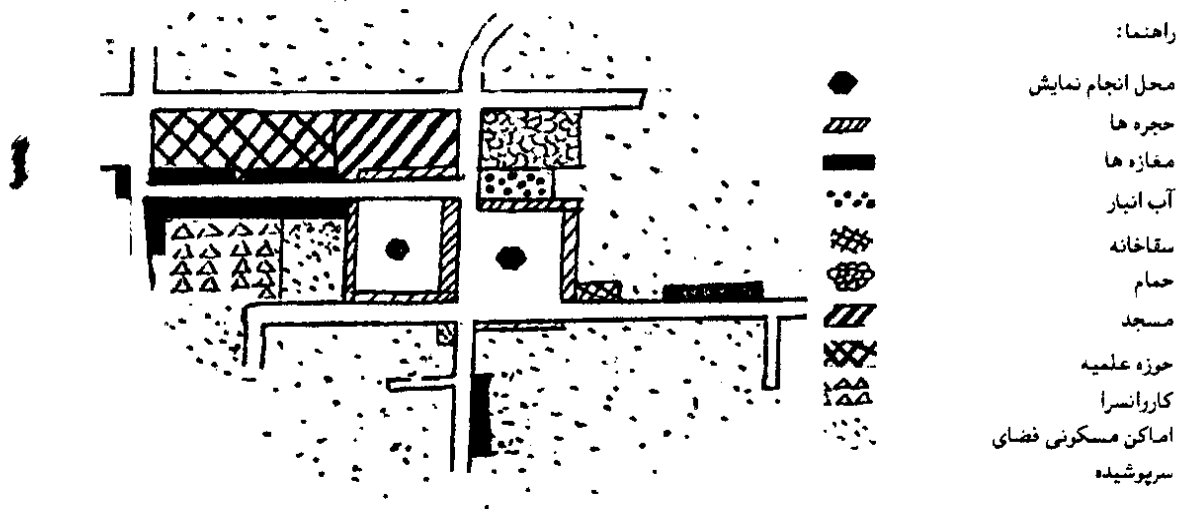
معابر با عناصر شهری رابطه سازمان یافته و منظمی داشتند. چون هماهنگ با نیازهای مادی و معنوی جامعه و با رشد و توسعه تدریجی شهر پدید آمده بودند. بهمین دلیل در ارتباط با عوامل دیگری که در شکل‌گیری معابر نقش داشتند باعث بوجود آمدن سلسله مراتبی از شبکه راه‌های ارتباطی در شهرهای سنتی شدند. از مهمترین عواملی که در شکل‌گیری معابر شهرهای سنتی نقش داشتند عوامل اقلیمی، دفاعی، زیبایی، اجتماعی، اقتصادی، شبکه کانالهای آبیاری، نحوه تقسیم زمین، کنار هم قرار گرفتن واحدهای مسکونی و... را نام برد.

تنوع عوامل بوجود آورنده معابر و تنوع عملکردی عناصر ساختاری شهرهای سنتی منشأ تجلی نقشها و عملکردهای گوناگونی در معابر شهری شدند، به گونه‌ای که معابر علاوه بر نقش ارتباطی میان فضاهای مختلف شهری، کارکردهای دیگری از قبیل، محل برخورد عمده مردم با یکدیگر و تبادل اخبار و اطلاعات، محل گذراندن اوقات فراغت و تأمین نیازهای روحی و معنوی و... نیز داشته‌اند.

- ۱- فضای عمومی
- ۲- فضای نیمه عمومی
- ۳- فضای نیمه خصوصی
- ۴- فضای خصوصی



شکل ۱-۲- نمونه تقسیم بندی و فضاهای دسترسی پیاده در محله های مسکونی شهرهای سنتی ایران [۶۱]



شکل ۲-۲- شمای تقریبی موقعیت حسینیه ها، مراکز خرید و فروش، تاسیسات عمومی و اماکن مسکونی در یکی از محله های زواره [۶۱]

۲-۲-۳- اصول طراحی شبکه معابر پیاده و فضاهای شهری سنتی [۶۲]

گذشتگان ما در بستری از مشکلات طبیعی و دسترسی نداشتن به تکنولوژی پیشرفته در طول اعصار متمادی موفق به کشف و خلق آثاری گردیده‌اند که حفظ و تداوم آنها از نظر ارزشی و کاربردی ضروری می‌باشد. در طراحی شبکه معابر و فضاهای شهری برای شهرهای جدید و یا توسعه شهرها باید این آثار بصورت الگو و اصول مبنا مورد استفاده قرار گیرند. نمونه هایی از اصول متخذه از شهرهای قدیمی ایران عبارتند از :

۱- اصل محصور کردن فضا

در طراحی فضاهای شهری باید احساسات انسانی مورد توجه قرار گیرد. یک فضای شهری بزرگ در انسان احساس عظمت را ایجاد می‌کند و فضاهای کوچک احساس صمیمیت و امنیت. براساس این تفکر انسان مهمترین رکن فضا محسوب می‌شود و فضا باید برای استفاده وی مقیاس انسانی بیابد.

۲- اصل سادگی

ترکیب شهرهای قدیمی ساده‌اند و سادگی به عنوان یکی از عناصر زیبایی فضاها در نظر گرفته شده است. در ترکیب توده ساختمانی و فضاها، در شبکه معابر و در کلیه عناصر کالبدی این اصل متجلی است.

۳- اصل ایستایی و پویایی

رشته فضاهای ارتباطی که عناصر مختلف ساختار شهری را به یکدیگر پیوند می‌دهند واجد خصوصیات پویایی و ایستایی هستند. بدین معنی که از لحاظ شکل، میدان، میدانچه، چهار سوق و مانند آن فضای ایستا را تشکیل می‌دهند و گذر و خیابان و کوچه و . . . پویا هستند.

۴- اصل مقیاس و تناسب

منظور از تناسب رابطه میان ابعاد مختلف یک فضا یا یک شیء است. مقیاس به رابطه میان اندازه یک فضا یا یک شیء با سایر فضاها یا اشیاء اطراف آن اطلاق میشود. در صورتی که یک فضا با پیکر انسان ارتباط مطلوب را داشته باشد گفته می‌شود که فضا مقیاس انسانی دارد.

۵- اصل تقارن

بسیاری از فضاهای معماری و شهری ایران درحالیکه متناسب و درحد مقیاس انسانی هستند دارای تقارن نیز هستند.

۶- اصل متباین

فضاهای متباین فضاهایی هستند که از نظر خصوصیات ابعادی از یکسو و عناصر و اجزاء محصور کننده از سوی دیگر با یکدیگر تفاوت دارند. ارزش فضاهای متباین در این است که از یکنواختی فضاهای ارتباط دهنده می‌کاهد. دو خصوصیت عمده فضاهای متباین در شهرهای قدیمی ایران پهن و باریک شدن فضا و همچنین سرباز و سرپوشیده بودن آن است که این خصوصیت دوم در شهرهای کویری به واسطه ایجاد سایه و فضای استراحت از اهمیت خاصی برخوردار است.

۷- اصل قلمرو

در شهرهای سنتی حد و مرز یا قلمرو فضاهای شهری با توجه به خصوصیات کارکردی آنها در سلسله راهها و میزان عمومیت آنها مشخص می‌شده است. در این ارتباط در شهرهای قدیمی ایران سه فضا با خصوصیات متفاوت قابل شناسایی است.

- فضای خصوصی، شامل حیاط و عناصر دربر گیرنده آن
- فضای نیمه خصوصی، بصورت یک بن‌بست اختصاصی با یک هشتی که به چند خانه راه داشت.
- فضای نیمه عمومی، بصورت یک فضای نیمه باز با یک عقب نشینی است که دسترسی به معابر اختصاصی یا منازل را تأمین می‌نمود.
- فضای عمومی، به صورت گذر یا میدان

۸- اصل ترکیب

در صورتی که بناهای مختلفی با یکدیگر ترکیب و فضایی را محصور کنند لازم است در میان این بناها آنچنان هماهنگی از نظر وحدت شکل برقرار باشد که بدنه محصور کننده علیرغم تشکیل از ساختمانهای مختلف صورتی پیوسته داشته باشد. این خصوصیت هماهنگ کننده و پیوند دهنده را می‌توان هویت معماری نامید که در مورد ساختمانهای بدنه یک گذر، یک خیابان و یا یک میدان مصداق می‌یابد.

۹- اصل پیوستگی فضایی

سازمان کالبدی شهرهای قدیمی ایران بر پیوند فضایی میان عناصر زیر استوار است :

- مرکز شهر
- مراکز محله ها - از طریق یک رشته فضاها و عناصر ارتباط دهنده
- گذرهای اصلی
- میدان

۲-۲-۴- فضا و سیمای معابر پیاده (۳۲ و ۴۶)

قلمروی پیاده روها و محدوده‌های توقف و رفت و آمد پیاده ها در فضای خیابان، عمدتاً توسط حریم‌های پیرامونی مشخص و تعیین می‌گردد. بنابراین باید برای طراحی و محاسبه آن بررسی‌های ویژه ای روی محیط اطراف صورت پذیرد.

طراحی سیمای معابر، مکمل مقطع تعیین شده برای عملکرد صحیح آن است. این طراحی باید برای گروه‌های مختلف استفاده کنندگان، عملکرد خیابان را مشخص نموده و فضاهای عملکردی قابل توجهی را ایجاد نماید. طراحی مطلوب سیمای معابر پیاده، علاوه بر رعایت اصول عمومی طراحی مستلزم در نظر گرفتن ملاحظات مربوط به استفاده کنندگان نیز هست.

انسان، اندازه فضا را به وسیله حواس و در قیاس با اندازه خود درک میکند. شخص واحد اندازه‌گیری است. ظرفیت دید انسان معیاری برای شناخت و طراحی محیط است. سرعت، عنصری است که موجب تغییر درک انسان از محیط می‌شود. چنان که درک انسان از یک شهر به تناسب سرعت حرکت او (پیاده، سواره) تفاوت میکند. در طراحی فضاهای شهری باید چگونگی درک فضا از سوی افراد یا گروه‌ها و همچنین گروه‌های سنی و عادات و رفتارهای ساکنین محل احداث تسهیلات در نظر گرفته شود. تصویر ثابت یک شهر به پنج جزء فیزیکی بستگی دارد: مسیرها، مرزها یا حواشی، محله‌ها، گره‌های ارتباطی و نقاط مرجع. گره‌های ارتباطی تقاطع‌هایی هستند که شهروندان از طریق آن تغییر مسیر می‌دهند. نقاط مرجع عناصر کلیدی منظره شهری محسوب می‌شوند و ساکنین می‌توانند موقعیت خود در شهر را در مقیاس با این نقاط بیابند. این نقاط در ایجاد احساس امنیت و آسودگی خاطر مؤثر بوده و وجود آنها برای سهولت جابجایی ساکنین و بویژه عابرین پیاده ضروری است. یک فضای شهری خوب فضایی است قابل درک با حدود تعیین شده که در آن مسیرهای پیوسته‌ای برای عبور عابرین پیاده وجود داشته باشد. فضای خوب محیطی است که در آن مسیرها به سبب گوناگونی مناظر و انسجام آنها جالب توجه باشد.

ملاحظات که در ارتباط با سیمای معابر باید در نظر گرفته شود عبارتند از:

۱- تناسب و مقیاس

احجام، سطوح و طولها باید هماهنگ با مقیاس مکانی زمانی پیاده روی و متناسب با ابعاد عابر پیاده باشد. فضاهای با مقیاس انسانی دارای تأثیر مثبت هستند.

۲- هماهنگی سطوح افقی و عمودی معابر

فضای معابر را سطوح افقی (کف معبر) و عمودی (نمای بناها) تشکیل می‌دهد که می‌باید سیمای یک دست و واحدی را ایجاد نمایند. یکنواختی مستمر فضا، باید در عین یکپارچگی از تنوع کافی برخوردار باشد. تمایز میان سطوح سفر و سطوح ورودی در خارج و داخل فضاها یک اصل کلیدی طراحی است. تقسیم‌بندی فضای معابر به بخش‌های مختلف باید در پلان فضای خیابان و ردیف نماها منعکس باشد.

۳- ایجاد تنوع در محیط اطراف معابر با استفاده از فرم، رنگ و مصالح

حریم اطراف مسیر پیاده روها باید به صورت متنوعی طراحی گردد. در این رابطه نباید از فرم، رنگ و مصالح صرفاً بعنوان دکوراسیون و احیاناً درمغایرت با عملکردهای مورد نیاز استفاده شود بلکه باید برای مشخص نمودن وظایف مختلف فضای پیاده رو نیز مورد استفاده قرار گیرند. برای اینکه محیط پیاده رو واقعاً جالب توجه شود باید کاربری زمین دارای تنوع کافی بوده و عناصر آن دارای جزئیات و رنگهای زیبا باشد. تنوع به پیاده روی روح میبخشد و به طرق زیر قابل حصول است:

- تغییر جهت

پیاده روی در امتداد مسیرهای مستقیم برخلاف مسیرهای خمدار برای عابرین ایجاد تنش می کند. در طرح شبکه های پیاده روی باید تمایل ذاتی به حرکت منحنی و نیاز به کوتاهترین مسیرهای پیاده در امتداد خطوط تمایل با یکدیگر تلفیق شده و الگوی متنوعی حاصل گردد. البته این انحنا، مسیر را نباید با طراحی قوسها به منظور کاهش سرعت ترافیک در مناطق مسکونی اشتباه نمود. انحنای غیر ضروری و بی مورد پیاده روی را نامطبوع ساخته و حتی آنها را نسبت به مسیرهای مستقیم ناامنتر می سازد.

- تغییر ابعاد و ارتفاع

در مسیرهای مستقیم، طرح متنوع از طریق حرکاتی مانند تعریض و باریک نمودن متناوب فضا در ارتفاع بوسیله پل یا سقف و در افق بوسیله دیوارها و گوشه ها و زوایا بدست می آید. در این صورت پیاده روی خوشایندتر و راحت تر و بنظر کوتاهتر خواهد بود. در شکل های ۲-۳ تا ۲-۵ تأثیر جداره های معابر در ابعاد فضای معابر نشان داده شده است.

- تغییر در جنس کف سازی، دیواره ها و سقف ها

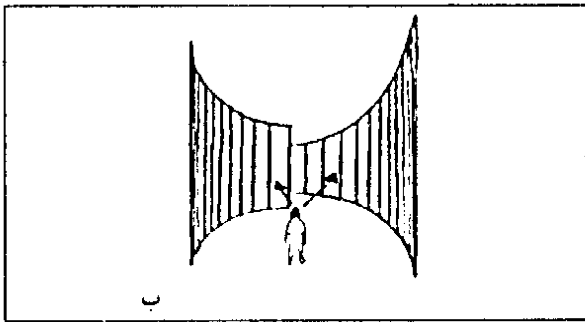
تغییر جنس جداره ها میتواند به طول سفرهای پیاده بیفزاید.

۴- تأثیرگذاری مطلوب فضای پیاده رو

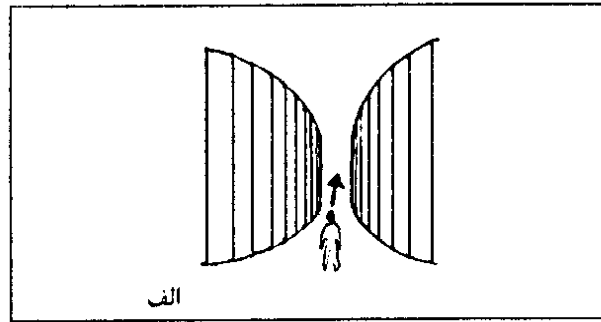
تأثیرگذاری مطلوب و مناسب فضای یک پیاده رو را می توان با انتخاب نسبت مناسب عرض به ارتفاع بدست آورد. نسبت های متفاوت عرض به ارتفاع برای بیننده و استفاده کننده از فضای معابر احساسات مختلفی بجا میگذارد:

* نسبت $D/H < 1$: در بیننده احساس حصر ایجاد می شود و فشردگی فضا کاملاً احساس می گردد. (شکل ۲-۶)

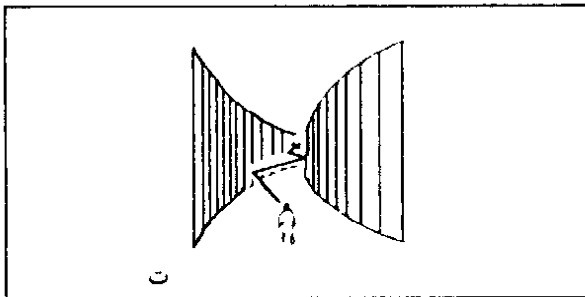
شکل ۲-۳- تأثیر جداره ها بر بعد طولی فضای پیاده رو ۳۲



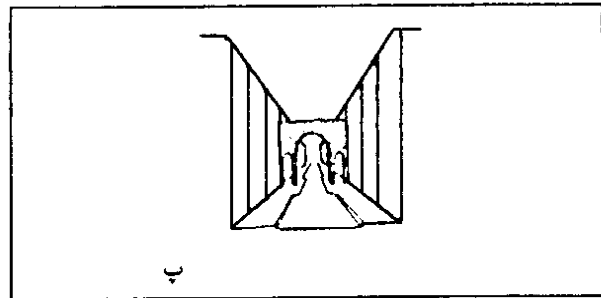
جداره های مقعری شکل که پشت هم قرار گرفته باشند، در بیننده، یک فضای تقسیم شده و محدود را القا می کند.



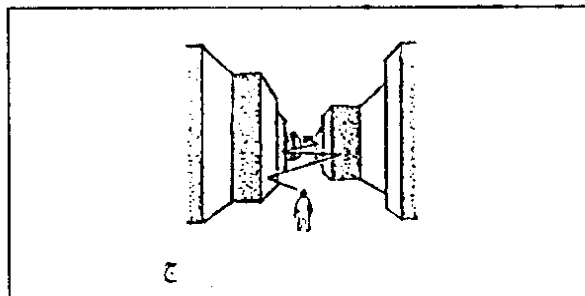
جداره های محدب شکل پیاده رو، در بیننده القا کننده فضایی (بی انتهاست).



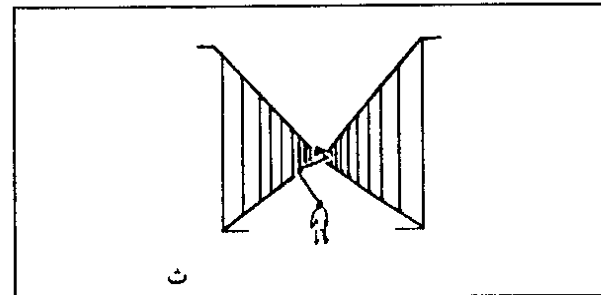
خمیدگی جداره پیاده رو و یا فضای قوسی شکل پیاده رو، در بیننده، بعد طولی پیاده رو را کوتاه تر جلوه می دهد.



کاهش بعد طولی فضای یک پیاده رو توسط مسقف کردن عرض آن (ساباط).

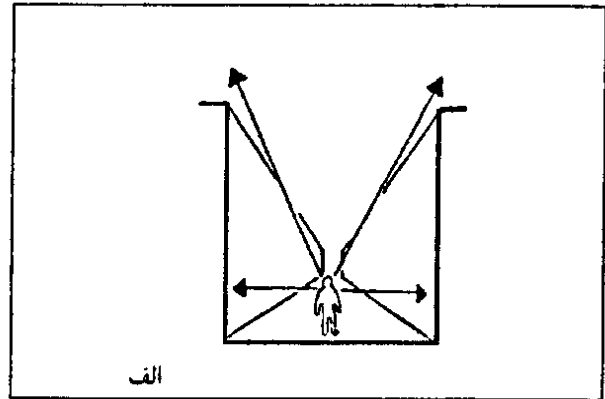
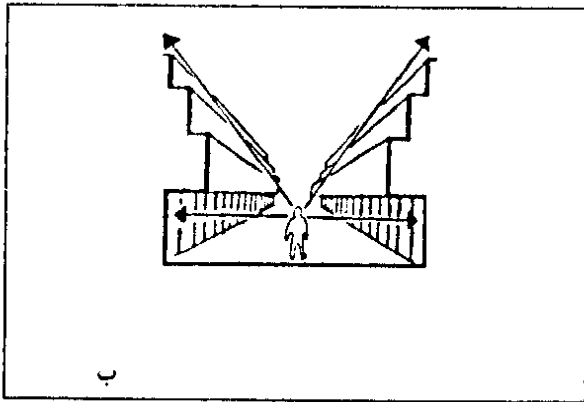


باعقب نشینی و بیش آمدگی بناها در امتداد مسیر، خط مستقیم مسیر از بین رفته و طول پیاده رو به قطعات تقسیم می شود، که از نظر بصری، طول پیاده رو کوتاه تر جلوه می کند.

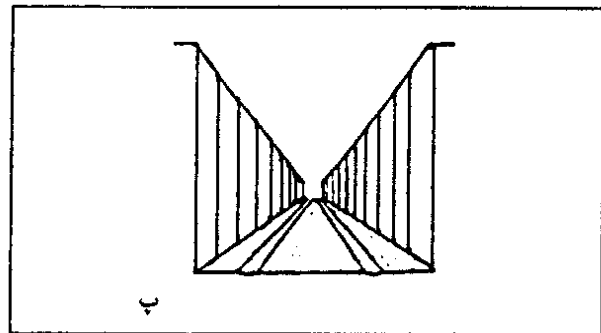
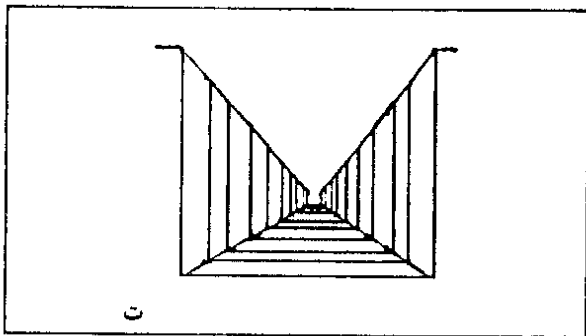


امتداد مسیر پیاده رویه صورت خط مستقیم، نقطه دید را به عمق پیاده رو جلب کرده و پیاده رو را طویل جلوه گر می سازد.

شکل ۲-۴- تأثیر جداره ها بر بعد عرضی فضای پیاده رو [۳۲]

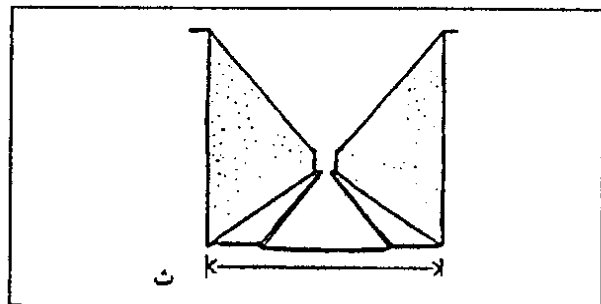
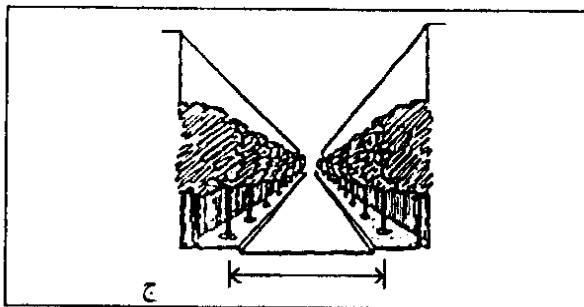


احساس تنگی و خفه بودن مسیر پیاده رو را می توان با عقب نشینی ویلکانی نمودن طبقات فوقانی جداره ها خنثی نمود. همچنین با ایجاد ایوان در طبقه همکف بناها، فضای تحرک را بزرگتر نمود و بدین طریق احساس عریض تر بودن فضا را بوجود آورد.



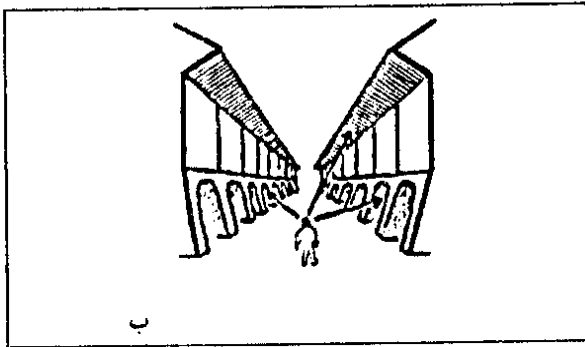
تقسیم بندی سطوح پیاده رو به صورت عرضی، بدون جداسازی پیاده روها و باند حرکت سواره، فضای پیاده رو را عریض تر جلوه گر می سازد.

تقسیم بندی سطوح پیاده رو به صورت طولی (باند حرکت سواره، پیاده روها، جدولهای لبه پیاده رو و آبسروی جمع آوری آبهای سطحی) اثر بعد طولی فضای پیاده رو را تشدید می کند.

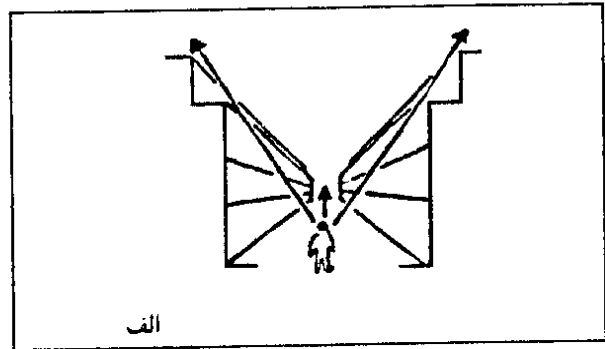


پیاده روهای مشجر و دارای نوار سبز، بعد عرضی فضایشان از نظر بصری کمتر بوده و بنظر بیننده تنگ تر حس می شوند، زیرا میدان دید بیننده (رهگذران) محدود است.

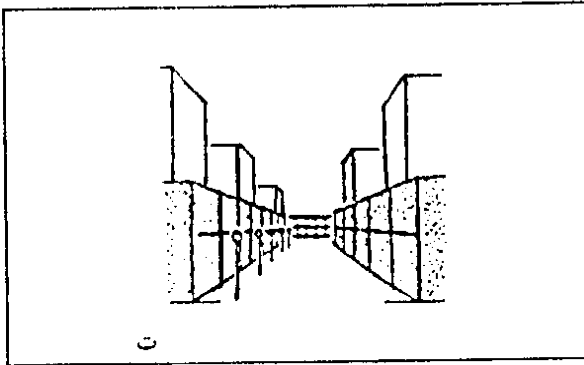
شکل ۲-۵- تأثیر جداره هابر بعد ارتفاع فضای پیاده رو (۱۳۲)



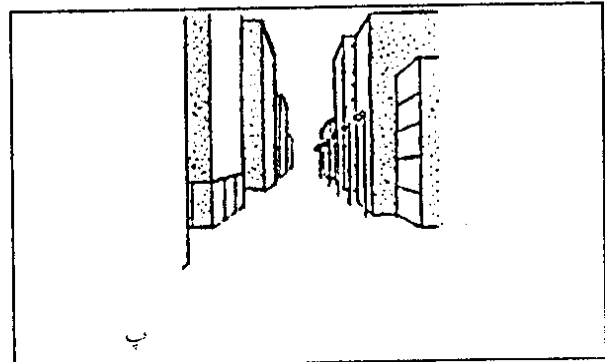
ب
پیش آمدگی زیاد و قابل توجه آخرین سقف ساختمان (پشت بام) به صورت باران، ارتفاع فضای پیاده رو را محدود می کند.



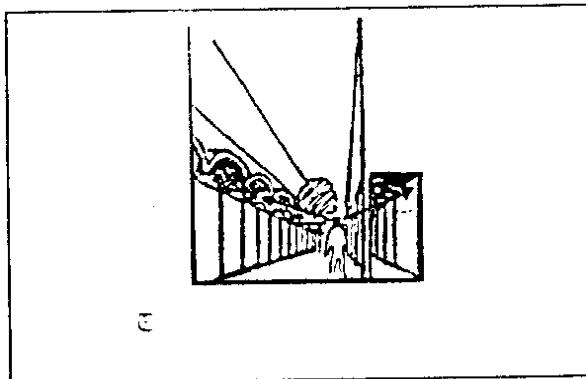
الف
عقب نشینی طبقات فوقانی ساختمانهایی که در امتداد مسیر پیاده رو واقع شده اند، از یک طرف باعث کاهش ارتفاع فضای پیاده رو شده، و از طرف دیگر فضای پیاده رو را در قسمت فوقانی عریضتر می نماید.



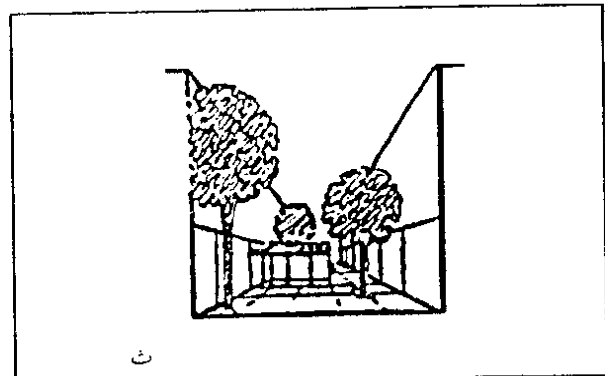
ت
با بنا نمودن یک یا دو طبقه از طبقات ساختمانهای مرتفع به صورت کرسی چینی (این یک یا دو طبقه می تواند به صورت پارکینگ آپارتمانها مورد استفاده قرار گیرد)، می توان ارتفاع را به مقیاسی مناسب تقسیم بندی نمود و همچنین می توان در طراحی ساختمان شهری، ارتفاع چراغهای روشنایی و درختان و غیره را مطابق با حداقل ارتفاع کرسی چینی در نظر گرفت.



پ
حجم ساختمانهایی که عرضشان کم و ارتفاعشان زیاد باشد دارای بدنه ای باریک و مرتفع (و در مسیر پیاده رو واقع شده باشند، در بیننده احساس مرتفع بودن فضای پیاده رو را تشدید می نماید.



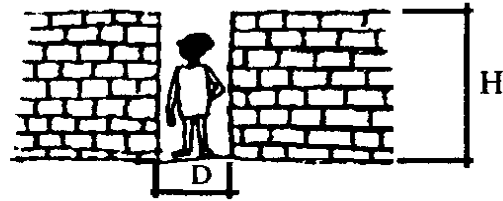
ج
با ایجاد طاق نما، ایوان و استفاده از فرمهای دیگری جهت مسقف کردن فضای پیاده رو می تواند بعد ارتفاع فضای پیاده رو را کاهش داد و آن را محدود ساخت.



ت
با احداث حجم های کوچکی مانند یک کیوسک، محل مسقف ایستگاه اتوبوس و یا کاشتن درختان و غیره می توان ارتفاع فضا را تقسیم بندی نمود و از نظر بصری بعد ارتفاع فضا را محدود ساخت.

۱

احساس حصر



$$D/H < 1$$

۲

حالت حد



$$D/H = 1$$

۳

احساس حصارز بین می رود



$$D/H > 1$$

شکل ۲-۶- تأثیر نسبت عرض به ارتفاع معبر در ایجاد احساس حصر [۴۶]

* نسبت $۱ < D/H \leq ۳$: تابش مطلوب نور مصنوعی و نور خورشید وجود دارد. بیننده قادر است نمای طرفین را بدون آنکه سرخود را حرکت دهد بطور کامل ببیند. قسمت های فوقانی و محدود کننده نما بطور مشخص احساس می گردد.

* نسبت $D/H \geq ۳$: فضای معبر بصورت بسیار عریض و وسیع احساس می گردد. (فضای معبر خصوصیت خطی مانند خود را از دست می دهد).

۵- رابطه متقابل میان پیاده رو و محیط اطراف

برای ایجاد محیطی زنده و جذاب در معابر پیاده باید توسط سطوح رابط، ارتباطی میان فضای معابر و محیط اطراف (و بویژه بناهای اطراف) برقرار ساخت تا در اثر این ارتباط دامنه فعالیتها به محیط پیاده رو کشانده شود.

۶- تأثیرگذاری فضا با فضای سبز

در انتخاب گیاهان و نظم و ترتیب استقرار آنها در فضای پیاده رو باید نکات زیر مورد توجه قرار گیرد:

- تأمین ایمنی کامل فضای پیاده رو
- رعایت تناسب نوع گیاهان با فضای پیاده رو
- شرایط اقلیمی

۲-۲-۵- شبکه دسترسی [۳۲]

ارتباط معابر پیاده با راههای شبکه عمدتاً بستگی به طبقه بندی عملکردی آنها دارد. هرچه نقش جابجایی یک راه بیشتر باشد دسترسی پیاده و سواره محدودتر میگردد و هرچه عملکرد جابجایی آن کاهش یابد نقش دسترسی و نقش اجتماعی آن برجسته تر شده و معابر پیاده اهمیت بیشتری می یابند. با این وجود، ممکن است یک معبر پیاده با توجه به مقتضیات کاربری زمین عملکردی مستقل نیز داشته باشد.

رعایت سلسله مراتب در شبکه ارتباطی یکی از مهمترین اصولی است که می باید در طراحی شبکه دسترسی و در نتیجه معابر پیاده در نظر گرفته شود. با رعایت این اصل، علاوه بر ایجاد یک ارتباط منطقی میان معابر پیاده و سواره، میتوان محیط پیاده روی مناسبی برای عابرین فراهم نمود. الگوهای مختلفی برای شبکه ارتباطی شناسایی شده است که هر یک دارای مزایا و معایب خاص خود است. در اینجا الگوهای مختلف با توجه به تأثیر آنها در سیستم پیاده مطرح و مورد بررسی قرار می گیرند.

۱ - سیستم شعاعی

در این سیستم خیابانها از یک هسته مرکزی منشعب می شوند. توسعه سیستم از طریق ادامه خیابانها و یا اضافه نمودن خطوط شعاعی فرعی بطور محدود امکان پذیر است. در شکل ۲-۷ فرم ساده این سیستم ارائه شده است. در این سیستم ارتباط شبکه از طریق هسته مرکزی صورت می گیرد و دسترسی پیاده به هسته مرکزی مستقیماً از طریق راههای شعاعی امکان پذیر می شود. یکی از مهمترین معایب این فرم ایجاد تمرکز ترافیک در هسته مرکزی است.

۲ - سیستم حلقوی

اگر در سیستم شعاعی، یکسری راههای کمربندی در حاشیه هسته مرکزی احداث شود بخش عمده‌ای از بار ترافیک مرکز کاسته می شود. در این صورت میتوان با ایجاد محدودیت دسترسی سواره به هسته مرکزی این منطقه را ویژه عابر پیاده نمود. در این سیستم عملکرد حلقه‌ها وابسته به شعاعها بوده و تعداد حلقه‌ها نمودار توسعه شهر می باشد. در شکل ۲-۸ نمونه ساده این الگو نشان داده شده است.

مزایای این فرم در شرایط مناسب برای حمل و نقل عمومی و همچنین عدم وجود ترافیک عبوری در خیابانهای فرعی و محلی می باشد. یکی از مهمترین معایب این الگو در این است که برای دسترسی پیاده از خارج حلقه داخلی به بخش مرکزی باید حلقه داخلی قطع شود که با توجه به ترافیک سنگین حلقه داخلی از نظر ایمنی مسئله ساز خواهد بود.

۳ - سیستم شطرنجی

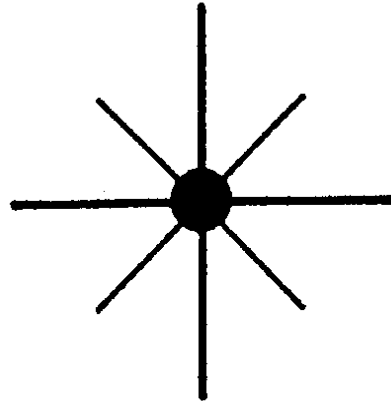
سیستمی است غیر مرکزی و متقارن که شامل تعداد زیادی گره یا تقاطع است. بطور نظری توسعه شبکه از هر طرف امکان پذیر است. در شکل ۲-۹ نمونه های ساده این فرم نشان داده شده است.

ویژگی های فرم شطرنجی در ارتباط با پیاده روی از این قرار است :

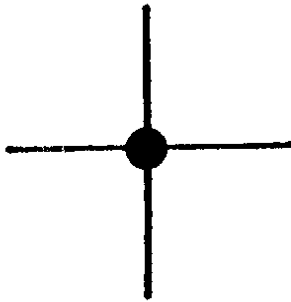
- این فرم معمولاً در مناطق با توپوگرافی همگون و بدون عارضه جغرافیایی شکل می گیرد و بنابراین مسیرهای پیاده آنها شیب های تندی نداشته و مانعی برای پیاده روی ایجاد نمی کند.
- بدلیل پراکندگی کاربریهای مختلف در سطح شهر، پیاده روی در سطح شهر نیز پراکنده خواهد بود.
- بعلت وجود تقاطع های زیاد، مخاطرات برای عابرین پیاده زیاد خواهد بود.
- بدلیل عدم وجود قوسهای ملایم در معابر، پیاده روی باعث خستگی و کسالت خواهد شد.
- شناسایی مسیرها و راه یابی به دلیل یکنواختی فرم مشکل است.

بطور کلی اینگونه شبکه برای دسترسی سواره مناسبتر بوده و ویژگی های آن در جهت کاهش ترافیک پیاده عمل می کند.

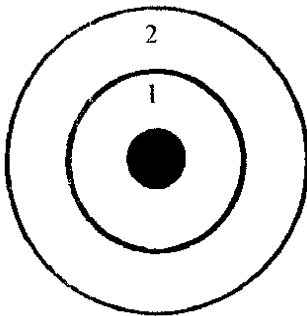
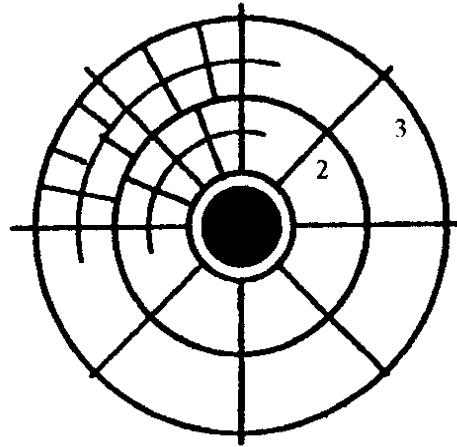
شکل تکامل یافته



شکل اولیه

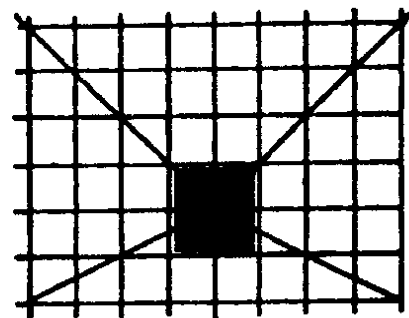


شکل ۲-۷- شکل ساده الگوی شعاعی شبکه

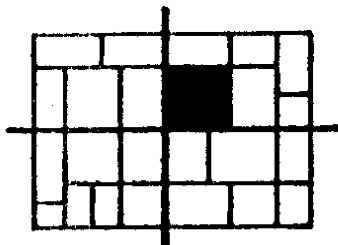


شکل ۲-۸- شکل ساده الگوی حلقوی

شطرنجی با خیابانهای مورب



شطرنجی

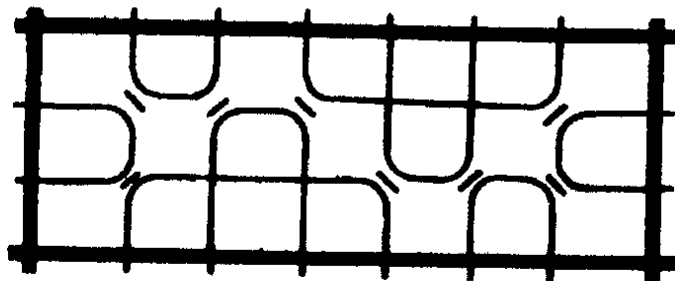


شکل ۲-۹- شکل ساده الگوی شطرنجی ۳۲

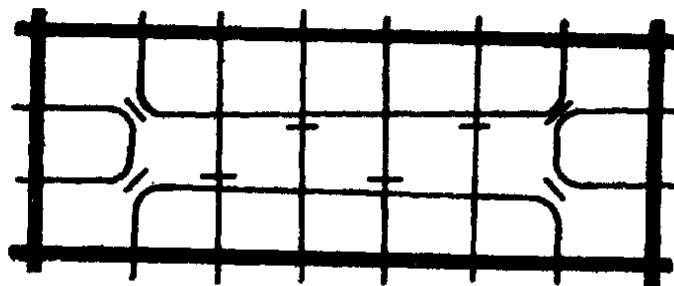
به منظور رفع برخی از معایب سیستم شطرنجی میتوان تغییراتی در ساختار آن ایجاد نمود که نمونه هایی از آن در شکل ۲-۱۰ مشاهده میشود که اهم محاسن و معایب مربوطه عبارتند از :

محاسن :

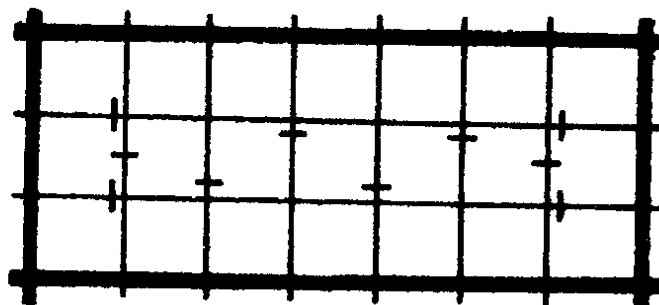
- ترافیک عبوری در خیابانهای فرعی وجود نخواهد داشت .
- ایجاد حریم امن برای فضای سبز، مدارس و کودکان در داخل محدوده امکان پذیر است.
- دسترسی به بلوکهای داخل محدوده برای وسایل نقلیه سواری و کامیون وجود دارد.
- راههای کوتاه و میانبر برای وسایل نقلیه غیرموتوری و پیاده ها وجود دارد.
- برای خروج از خیابان دور زدن و بازگشت از مسیر ورودی الزامی نیست.



(الف)



(ب)



(پ)

معایب :

- تردد سنگین وسایل نقلیه در خیابانهای حاشیه محدوده که دارای سلسله مراتب بسا درجه بندی بالاتر هستند.
- تعداد زیاد نقاط اتصال خیابانهای فرعی به خیابانهای اصلی
- مشکل جهت یابی و راه یابی برای افراد غیرمحللی
- شرایط تردد نامناسب برای اتوبوسرانی شهری در داخل محدوده

۴ - سیستم خطی

این طرح معمولاً در مسیر راههای آبی یا در مسیر شبکه راههای زمینی مانند جاده های اصلی و راه آهن شکل گرفته و توسعه می یابد. توسعه شهر بصورت خطی در امتداد راه اصلی بوده و موجب فاصله گرفتن نواحی مختلف آن از مرکز شهر می شود و نهایتاً شهر با فقدان مرکزیت مواجه می گردد.

از جمله مزایای طرح خطی آن است که در کلیه نقاط شهر دسترسی نسبتاً یکسانی به خدمات و امکانات شهری وجود دارد. مثلاً مدارس به راحتی در فواصل پیاده روی مکانیابی می شود.

از جمله معایب این طرح فواصل زیاد میان عناصر مختلف شهری و سنگین بودن هزینه های زیربنایی شهر است. در شکل ۲-۱۱ نمونه ساده این طرح ملاحظه می شود.



شکل ۲-۱۱- شکل ساده الگوی خطی شبکه

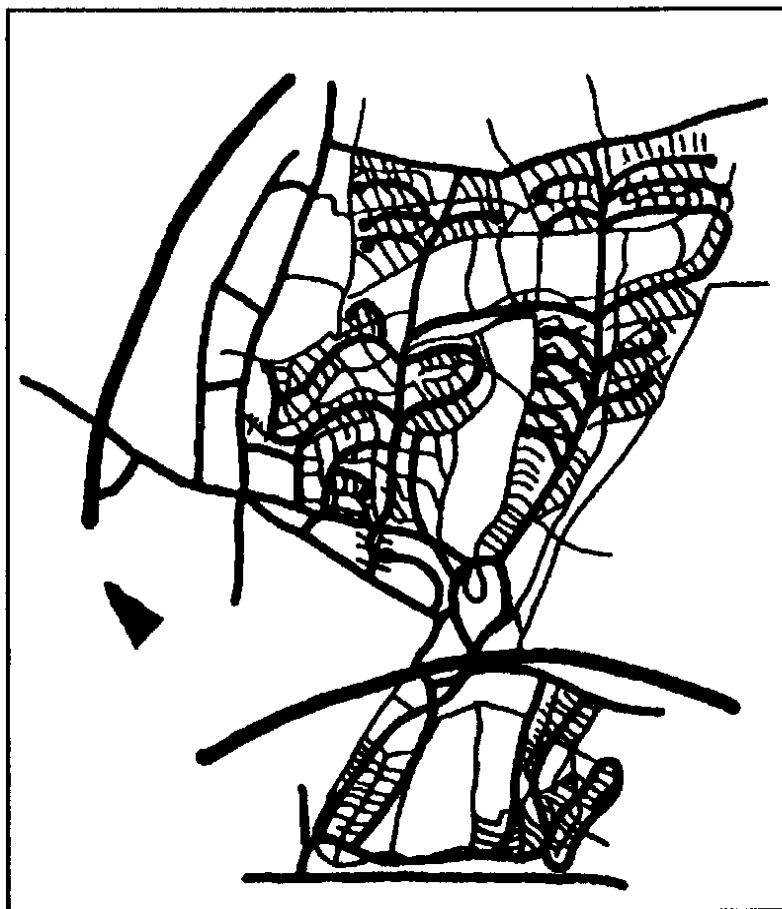
۵ - سیستم انشعابی - درختی

در این فرم میان دو نقطه فقط یک راه دسترسی وجود دارد و مناسب برای توپوگرافی ناهمگون می باشد. امکانات توسعه آن با گسترش شاخه ها بطور نامحدود وجود دارد. در شکل ۲-۱۲ فرم ساده الگوی انشعابی مشاهده می شود.

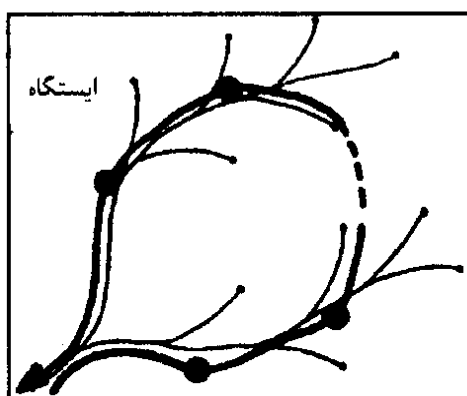
از جمله محاسن و معایب این الگو می توان به موارد زیر اشاره نمود :

محاسن :

- جمع آوری آبهای سطحی و فاضلاب در انشعاب تنگ دره موقعیت مناسبی را ایجاد می کند.



سیستم انشعابی یا شاخه ای



خطوط حمل و نقل وسائط نقلیه عمومی (اتوبوسرانی) ایستگاه



توپوگرافی : در شیب تپه

- جداسازی دسترسی شبکه سواره و پیاده بصورت نسبتاً مطلوبی امکان پذیر است.
- امکان تردد ترافیک عبوری در مناطق مسکونی وجود ندارد.
- وجود تقاطع های سه راهی بجای چهار راهی

معایب :

- طولانی بودن مسافت و مدت سفر با وسیله نقلیه در داخل محدوده
- احتمال تراکم ترافیک در محل اتصال معابر فرعی به اصلی
- شرایط نامناسب برای حمل و نقل عمومی

۲-۲-۶- پیاده روی و برنامه ریزی توسعه شهری

در تعیین الگو و طرح ریزی شهرها و توسعه های جدید و همچنین در ساماندهی مراکز و بافتهای شهری موجود، جز در مواردی که مشخصات جمعیتی توسعه غیر از این را توجیه کند باید پیاده روی بعنوان اصلی ترین شیوه جابجایی افراد در سفرهای کوتاه و متوسط (کمتر از ۳ کیلومتر) در نظر گرفته شود و تعیین میزان تراکم جمعیت و تراکم ساختمانی، توزیع کاربریها و طراحی فضاهای شهری براین اساس انجام گیرد. [۳۵]

۲-۲-۶-۱- برنامه ریزی شهرهای جدید

در برنامه ریزی شهرهای جدید امکانات و فرصتهای قابل توجهی برای اعمال اصول و ضوابط شهرسازی و مهندسی در توسعه شهری فراهم است و می توان با استفاده از این وسیله پرتوان و مؤثر، بسیاری از مسائل حمل و نقل درون شهری و از جمله سیستم پیاده را پیشگیری نمود. با برقراری دسترسی مطلوب میان فضاها یا کاربریهای مختلف می توان هزینه های سیستم را در مفهوم گسترده آن کاهش داد و محیط شهری مطلوبتری بدست آورد.

اصول کلی برنامه ریزی شهری در ارتباط با سیستم پیاده از این قرار است :

- ۱ - باید الگوی شبکه حمل و نقل شهری مناسب با نیازهای پیاده روی شهروندان انتخاب و طراحی گردد.
- ۲ - مکانیابی فعالیتها و عملکردها به گونهای صورت گیرد که حتی الامکان دسترسی پیاده به این مراکز فراهم باشد.
- ۳ - حتی الامکان جداسازی ترافیک سواره و پیاده در زمان و مکان صورت گیرد و برخورد میان آنها به حداقل برسد.
- ۴ - ایجاد تمایز و رعایت سلسله مراتب میان راههای مختلف برحسب خصوصیات و عملکرد آنها صورت گیرد تا حداکثر همگنی در جریان ترافیک و تنظیم دسترسی ها بدست آید.

در طرح ریزی شبکه مسیرهای پیاده باید نیازهای اصلی شبکه پیاده رو به شرح زیر در نظر گرفته شوند :

- پیوستگی
- کوتاهی
- زیبایی
- ایمنی و امنیت
- راحتی

شبکه پیاده روی مطلوب شبکه ای است که کلیه مبادی و مقاصد واقع در یک محله را بنا یکدیگر و با نقاط بیرونی به گونه ای متصل کند که کل ناحیه از طریق کوتاهترین مسیرهای نزدیک به خطوط تمایل پیاده روی، بدون وقفه و بریدگی پیوند یافته و دسترسی به کلیه اماکن، تسهیلات و کاربریها در نهایت ایمنی، راحتی و امنیت برای کلیه عابرین فراهم شود.

۱- طراحی شهرهای جدید براساس مسافت پیاده روی

در طرح ریزی شهرها و توسعه های جدید باید پیاده روی بعنوان اصلی ترین شیوه جابجایی افراد در نظر گرفته شده و توزیع و خدمات شهری به گونه ای باشد که حتی الامکان در محدوده دسترسی پیاده قرار داشته باشند.

حداکثر فاصله پیاده روی قابل قبول بستگی به منظور از سفر و شرایط محیطی دارد. با توجه به مطالعات و اندازه گیریهای انجام شده^(۱)، حداکثر فاصله پیاده روی قابل قبول در شرایط ایران مطابق جدول ۲-۱ یا شکل ۲-۱۳ است. باید توجه داشت که مقدار مسافت یا زمان مناسب پیاده روی به میزان قابل توجهی تحت تاثیر عوامل کیفی مانند دلپذیری، تنوع، فضای سبز قرار دارد. پیمودن فضاهای یکنواخت و یا فضاهایی که انسان در آن نمی تواند با محیط اطراف خود ارتباط برقرار کند عابرین پیاده را زودتر خسته می کند. اگر افراد مجبور شوند فاصله میان دو ساختمان را در فضایی خالی طی کنند حتی فاصله ۵۰۰ متر خسته کننده بنظر می رسد در حالیکه ممکن است همین افراد چندین کیلومتر بازار پر جنب و جوش را بدون احساس خستگی طی کنند.

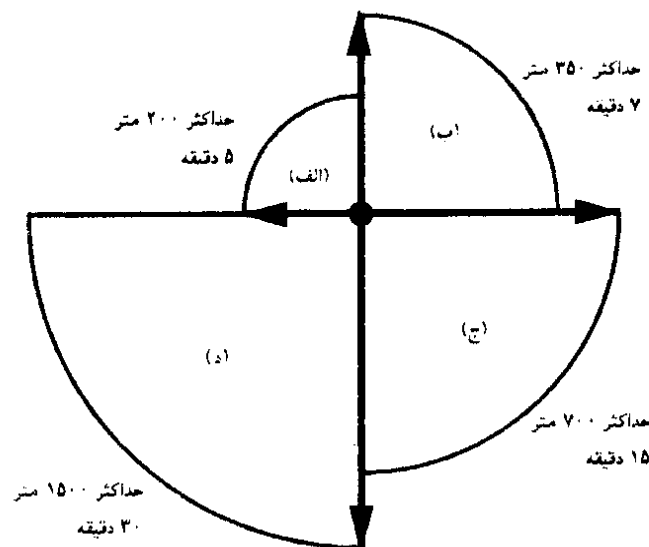
براساس حداکثر مسافت پیاده روی مناسب می توان بسیاری از ضوابط طراحی شهری و از جمله تراکم جمعیت، تراکم ساختمانی، الگوی شبکه دسترسی و ابعاد شهر و تقسیمات آنرا مشخص نمود.

یکی از مهمترین تقسیمات شهری در شهرسازی سنتی ما محله است که علاوه بر عملکرد شهری از نظر اجتماعی- فرهنگی نیز نقش بسیار مهمی ایفا می نموده است. در شهرسازی نوین نقش این واحد شهری لحظه به لحظه کم رنگ تر می شود. با طراحی شهرهای جدید برای مسافت پیاده روی زمینه احیاء محله های مسکونی فراهم می شود. در حقیقت محله های جدید نواحی خواهند بود که بر روی ترافیک عبوری مسدود و فقط ترافیک داخلی در آنها امکان گردش داشته باشد و اهالی این ناحیه نیازهای اولیه خود را در مراکز خدمات شهری واقع در فاصله مناسب پیاده روی رفع می کنند. این اشتراک و تماس روزانه به سکنه احساس تعلق به جامعه کوچک محله را می دهد.

(۱) رجوع شود به فصل ۴ مبحث مسافت پیاده روی

جدول ۱-۲ - مسافت و زمان پیاده روی قابل قبول برحسب مقاصد مختلف

مقصد	فاصله حرکت به متر	زمان تقریبی
الف پارکینگ - محل بازی کودکان	۲۰۰	کمتر از ۵ دقیقه
ب خرید روزانه ایستگاه اتوبوس	۳۵۰	کمتر از ۷ دقیقه
ج مهد کودک - دبستان خدمات بهداشتی	۷۰۰	کمتر از ۱۵ دقیقه
د مراکز اداری تجاری - محل کار	۱۵۰۰	کمتر از ۳۰ دقیقه



شکل ۲-۱۳ - نمودار مسافت پیاده روی قابل قبول

۲- طراحی شهرهای جدید براساس جداسازی ترافیک (۱۹۶)

بسیاری از شهرهای جدید در نقاط مختلف دنیا بر مبنای جداسازی ترافیک طراحی و احداث شده اند. در این توسعه ها، شبکه ارتباطی پیاده بطور مستقل و بدون برخورد با ترافیک سواره طراحی می شود. این اقدام در جهت تشویق شهرنشینان به پیاده روی و استفاده کمتر از وسایل نقلیه شخصی و بهبود شرایط ایمنی بوده است. جداسازی ترافیک پیاده و سواره به طرق زیر صورت می گیرد :

- جداسازی همسطح
- جداسازی غیرهمسطح

در جداسازی همسطح، برای عبور مسیره‌های ویژه پیاده (پیاده راهها) با امتداد مستقل از سواره رو و حتی‌الامکان منطبق بر مسیره‌های میانبر در نظر گرفته می‌شود. در حالی که اتومبیل‌های سواری ناچارند برای سفرهای کوتاه توسعه‌ها را دور بزنند و مسیر طولانی‌تری را طی کنند. کلیه نقاط تقاطع شبکه پیاده راهها و شبکه اتومبیل‌رو بصورت غیرهمسطح (روگذر - زیرگذر) طراحی می‌گردد.

اصولی که در طرح جداسازی ترافیک مد نظر قرار می‌گیرند عبارت است از :

- خانه‌ها در دسترسی مستقیم به سیستم پیاده راهها هستند.
- سیستم پیاده راه دسترسی به کلیه اماکن و خدمات شهری بویژه حمل و نقل عمومی را تأمین می‌کند.
- وسایل نقلیه موتوری کاملاً مجزا از سیستم پیاده راهها خواهد بود (به استثناء نقاط سوار و پیاده شدن و پارکینگ‌ها)
- پارکینگ‌ها بصورت دسته جمعی و در خارج از مناطق ویژه پیاده در نظر گرفته می‌شوند.

این طرح دارای مزایا و محاسن زیر است :

- قابلیت سکونت
- بهره برداری بهینه از فضای موجود
- برآورده نمودن نیازهای فردی و اجتماعی شهروندان در گروههای مختلف سنی
- معیار روان - تنی
 - هوای تازه و سالم
 - ورزش و تندرستی
 - آرامش
 - خلوتی
- معیار روانی - اجتماعی
 - گسترش همیاری
 - گسترش روابط همسایگی
 - گسترش روابط اجتماعی کودکان
 - گسترش دسترسی به خدمات
 - گسترش کاربرد سیستم حمل و نقل عمومی
 - رفع نیازهای سالمندان
 - بهبود صرف اوقات فراغت
 - گسترش احساس تعلق و مشارکت در اهالی
- معیار زیست محیطی
 - هماهنگی بیشتر با محیط طبیعی
- معیار اقتصادی
 - کاهش قیمت اراضی

- کاهش اجاره بها
- کاهش هزینه نگهداری محله
- کاهش هزینه های آماده سازی

۲-۲-۶-۲- ساماندهی شهری

ساماندهی و بازسازی بافتهای موجود شهری تلاشی است در جهت احیا و اصلاح مناطق شهری و تطابق آنها با نیازهای جاری. از آنجایی که در مرکز شهرها مسائل و شرایط کاملاً متفاوتی نسبت به مناطق مسکونی وجود دارد، طرحهای ساماندهی مربوطه نیز دارای اهداف و روشهای متفاوتی می باشند. با این وجود امروزه یک اصل کلی در هر دو مورد صادق است و آن جلوگیری از تسخیر مناطق شهری توسط اتومبیل است.

در چند دهه قبل، در طراحی شبکه ارتباطی شهری، سعی بر آن بود که شبکه ارتباطی را بصورت یک سیستم بسته و صرفاً برای استفاده سواره طراحی کنند. در این نوع طراحی همواره حق تقدم با سواره بود و مسیرهای پیاده بدون توجه به حساسیت عابر نسبت به طولانی شدن مسافت، عوامل جوی و آلودگی صوتی به تبع مسیرهای سواره تغییر می یافت. بهبود و اصلاح مناطق شهری نیز مترادف با تعریض خیابانها بود. معیار وسیله نقلیه بود و تأمین نیازهای این وسیله جابجایی.

امروزه معیار دیگری مطرح شده است. مناطق شهری را می توان با ایجاد محیطهای پیاده روی موزون همراه با حمل و نقل عمومی خوب و تأمین پارکینگ های مناسب برای وسایل نقلیه شخصی به مراتب راحت تر و مناسب تر ساخت. در طرحهای ساماندهی جدید باید علاوه بر خیابان، پیاده رو نیز به عنوان یک ابزار شکل دهی به فضاهای شهری و بهبود دسترسی ها بکار گرفته شود.

الف - ساماندهی مرکز شهر [۹۶]

مراکز سنتی شهرها در طول قرنها با کاربردهای مختلف به عنوان یک بازار و یک محل تجمع شکل گرفته اند. این مراکز علی الاصول مختص عابرین پیاده بوده و افراد پیاده در کمال آزادی و ایمنی در آنها جابجا می شده اند. انطباق تدریجی شبکه اتومبیل رو بر بافت قدیمی این مراکز اثرات نامطلوبی بجا گذارده است. یکی از مهمترین اثرات منفی ورود اتومبیل به بافت های قدیمی تخریب بافت و بناهای تاریخی این مراکز است.

اصول چهارگانه زیر گذر از مراکز شهری بی نظم به یک وضعیت مناسب را امکان پذیر می سازد :

- توسعه محیط های ویژه پیاده
- بهبود حمل و نقل عمومی همراه با ایستگاهها و پایانه هایی که مستقیماً مرتبط با پارکینگ های بزرگ و دسترسی پیاده باشد.
- تأمین فضای پارکینگ بهینه که مرتبط با مراکز خرید و حمل و نقل عمومی باشد.
- کاربری دقیق فضاهای خالی در مراکز شهر

انجام مطالعات پیاده روی و ارائه پیشنهادات باید همانند شبکه راههای خیابانی مورد تاکید قرار گیرد. جریان ترافیک در مرکز شهر دارای ارتباط درونی با عملکرد و طرح آن است و باید مقصدهای اصلی عابرین پیاده و وسایل نقلیه مشخص گردد. عملکرد و فعالیت های مرکز شهر بستگی به حرکت و جابجایی وسایل نقلیه و عابرین پیاده دارد. یک هدف اصلی طرح ساماندهی طبقه بندی انواع ترافیک و تأمین نیازهای مربوطه می باشد. بویژه با جداسازی عابرین پیاده و وسایل نقلیه امکان جابجایی آزاد و ایمن برای آنها فراهم می شود.

جداسازی ترافیک در نواحی مرکزی یا استفاده از یک یا چند سیستم زیر امکانپذیر است. معیارهای اصلی طرح راحتی، دلپذیری و پیوستگی مسیرها و فضاهای پیاده روی است.

۱- جداسازی ترافیک در سطح

در نواحی که دارای ساختمانهای با ارزش از نظر اقتصادی و معماری هستند می توان یک خیابان یا شبکه ای از خیابانها را بر روی وسایل نقلیه مسدود نمود و به عابرین پیاده آزادی استفاده از کل عرض خیابان را داد. به این ترتیب می توان کلیه ساختمانهای با ارزش حاشیه خیابان را دست نخورده نگاه داشت و اصلاحات را در پشت آنها صورت داد. مثلاً ممکن است یک راه کمربندی ساخته شود و یا یکسری از خیابانهای اطراف نوار مرکزی یکطرفه شوند. پارکینگ های اتومبیل یک یا چند طبقه را می توان در املاک ارزاتر پشت مکانیابی نمود. راههای دسترسی کوتاه از پارکینگ ها به خیابان پیادگان معمولاً مبدل به نواحی تجاری مطلوب می شوند. به این ترتیب گذرگاههای منفرد یا چندگانه عابر پیاده ایجاد می شود. امکانات بهسازی محیط در فضاهای پیاده روی بازیابی شده یا جدید الاحداث در حد وسیع وجود دارد. ایستگاههای اتوبوس باید در کمال ایمنی و راحتی با نواحی پیاده روی ارتباط داشته باشند.

۲- جداسازی در زمان

بستن یک خیابان بر روی ترافیک در برخی از ساعات روز می تواند منافع زیادی برای خرده فروشی و همچنین املاک مجاور، بدون نیاز به سرمایه گذاری داشته باشد. بارگیری و باراندازی در ساعات مناسب روز و معمولاً در اول یا آخر وقت صورت می گیرد. این روش بویژه در مورد شبکه خیابانهای شطرنجی با بستن یک در میان خیابانهای موازی نتیجه مثبت می دهد.

۳- جداسازی غیر همسطح، پیادگان در بالا

در شهرهای بزرگ که قطع جریان ترافیک در برخی از خیابانها با مشکل مواجه است ترده عابر پیاده از عرض مسیرهای سواره رو مسئله ساز می باشد. در این محلها پارکینگ های چند طبقه در حاشیه بیرونی ناحیه مرکزی قرار دارند تا ترافیک در قسمت پشت نگاه داشته شود. اتصال زیر زمین، طبقه اول یا حتی طبقه دوم این پارکینگ ها با نواحی فروشگاهی میتواند از طریق ایوانهای کم ارتفاع و پلهای عابر پیاده، سایه بانهای متصل به مغازه ها که می تواند جلوی اثرات سوء جوی را نیز بگیرد برقرار گردد. رابط های عمودی و مسیرهای افقی طولانی ممکن است مجهز به پیاده روهای متحرک یا پله های برقی شوند. محیط شهری با چنین جریان ترافیک چندگانه احیا می شود. بدست آوردن کف های فروشگاهی جدید با

دسترسی مستقیم از پارکینگ اتومبیل مزایای زیادی برای مشتریان و مغازه داران و صاحبان املاک بوجود می‌آورد.

در صورتی که مرکز شهر شیبدار باشد تغییرات ارتفاع، امکانات ارزانی را برای جداسازی غیرهمسطح فراهم می‌کند. عرشه روگذرها باید آنقدر بلند باشند که ارتفاع کافی برای عبور اتوبوسهای دو طبقه وجود داشته باشد.

۴- جداسازی غیرهمسطح، وسایل نقلیه بالای سطح زمین

خطری که در این راه حل برای شهرها وجود دارد در ارتباط با ابعاد روگذرها است که شهر را بیقواره و بی‌مقیاس می‌کند. آنها بسیار عریض هستند و نمی‌توانند در سطح شهر با زیبایی عمل کنند. در صورتیکه ملاحظات توپوگرافی این راه حل را تجویز کند طراحی ساختمانهای مجاور باید با توجه به سازه روگذر انجام شود. چشم انداز از روی یک مسئله مهم است.

ب - ساماندهی مناطق مسکونی

هدف از ساماندهی مناطق مسکونی ارتقاء قابلیت های سکونتی این مناطق است بگونه ای که محیطی دلپذیر، زیبا، آرام، راحت، امن و ایمن و با هویت ایجاد شده و کلیه این خواستهها به اقتصادی‌ترین و عملی‌ترین وجه از نظر احداث و نگاهداری تأمین گردد.

مهمترین عناوینی که در طرح ساماندهی مناطق مسکونی مطرح میشود عبارتند از :

- اصلاح شبکه معابر
- تنظیم دسترسی‌های سواره و پیاده
- کنترل تأثیرات راه بر محیط شهری

در محور کلیه مباحث فوق عابر پیاده و نیازها و مقتضیات او بعنوان یک عامل تعیین کننده قرار دارد. با طراحی و اصلاح محیط پیاده روی مناسب در داخل مناطق مسکونی می‌توان بسیاری از مسائل و مشکلات این مناطق را رفع نمود. در طرح ساماندهی مناطق مسکونی رعایت اصول زیر ضروری است :

- به نقش راه بعنوان عامل وحدت بخش محل و همچنین بستری برای ارتباط اجتماعی تأکید شود.
- با طرح مناسب، سرعت وسایل نقلیه پائین نگاه داشته شود تا آزادی حرکت پیاده ها و ایمنی آنها تأمین گردد.
- با طرح مناسب از سفرهای عبوری در داخل مناطق مسکونی جلوگیری شود.
- یک شبکه پیوسته پیاده رو کاربری‌ها را به یکدیگر، به ایستگاههای حمل و نقل عمومی و به مسیرهای اصلی پیاده ارتباط دهد.

۱- اصلاح شبکه معابر [۳۵]

شبکه معابر در مناطق مسکونی را می توان با جداسازی ترافیکی یا ترافیک مختلط شکل داد. در ساماندهی بافت‌های پر می توان با مسدود نمودن بخشی از شبکه به روی ترافیک موتورسیکلت‌ها از پیاده راهها تأمین نمود. این شبکه باید دسترسی به کلیه مراکز خدمات شهری در محدوده محله را فراهم نماید. در صورتیکه بنا به دلایلی جداسازی ترافیک سواره و پیاده مطلوب نباشد باید شبکه راههای محله با اهداف زیر اصلاح گردد:

- جلوگیری از ورود وسایل نقلیه عبوری
- کاهش تعداد تقاطع های خیابانهای محلی با خیابانهای شریانی
- کاهش سرعت حرکت وسایل نقلیه

در شکل های ۲-۱۴ تا ۲-۱۷ نمونه هایی از این طرز اصلاح شبکه های موجود در مناطق مسکونی ارائه شده است [۳۵].

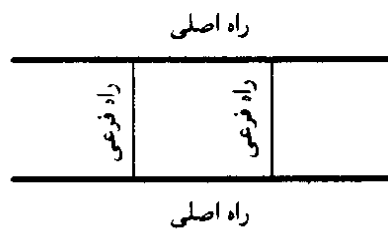
در صورتی که نتوان با اصلاح شبکه، سرعت حرکت وسایل نقلیه را در مناطق مسکونی کاهش داد و در حد قابل قبولی از نظر ایمنی پیاده و دوچرخه سوار و همچنین آرامش محیط زیست نگاه داشت باید با استفاده از سرعت گیرها به این هدف رسید.

تقاطع های خیابانهای محلی با یکدیگر باید حتی الامکان بصورت سه راهی باشد. چنانچه ضرورتاً بصورت چهارراهی با یکدیگر تلاقی کنند باید در آن نقطه تقاطع میدانی در نظر گرفت. تقاطع میدانی سه شاخه به تقاطع میدانی چهار شاخه برتری دارد.

۲- تنظیم دسترسی های پیاده و سواره [۳۲]

در بازسازی و ساماندهی بافت های پر باید سعی شود تعداد دسترسی های سواره به راههای شریانی به حداقل کاهش یابد، در حالیکه کلیه بناهای واقع در داخل هسته های شهری بتوانند به راههای شریانی اطراف دسترسی پیاده داشته باشند.

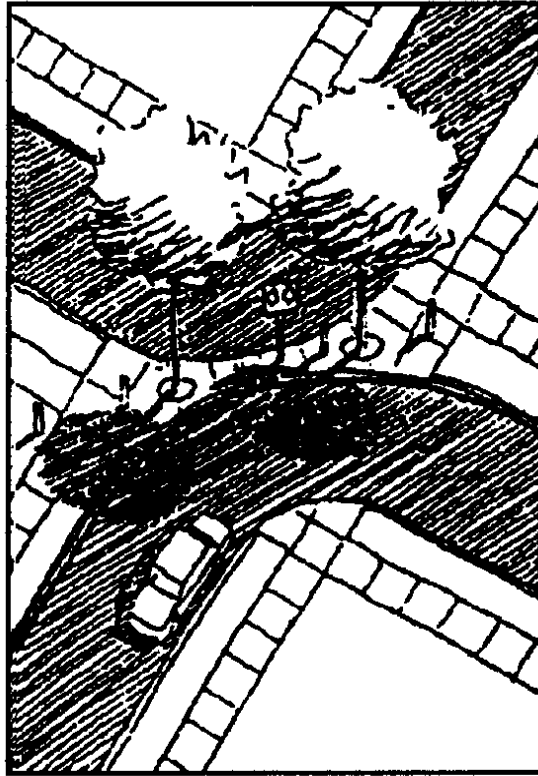
شبکه دسترسی را میتوان به شکل های زیر طراحی نمود:



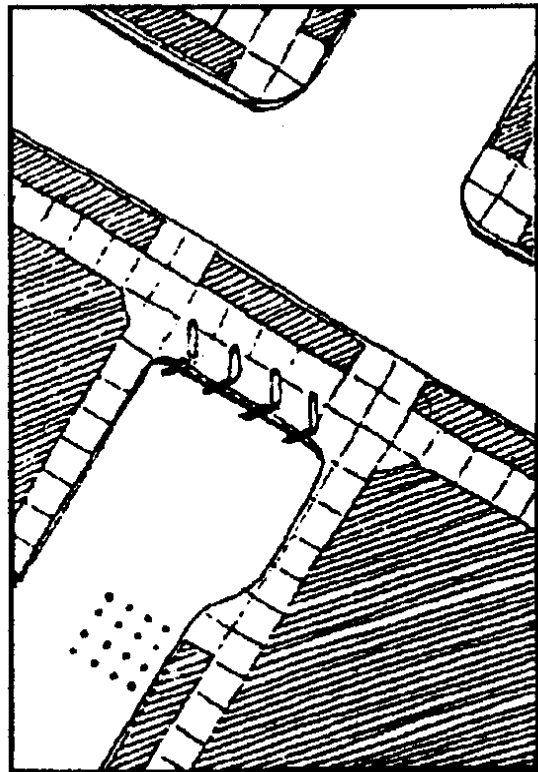
- فرعی با اتصال مستقیم

محاسن:

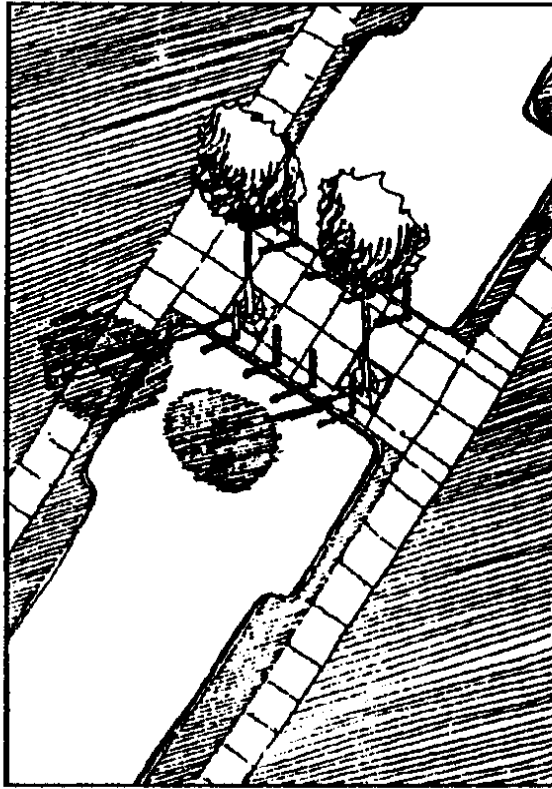
- راه رسیدن به مقصد بدون پیچ و خم و مستقیم است.
- دو نقطه اتصال با خیابانهای همتراز و یا با درجه بالاتر وجود دارد (در هنگام تعمیرات مزاحمت و مشکلات کمتری بوجود می آید).



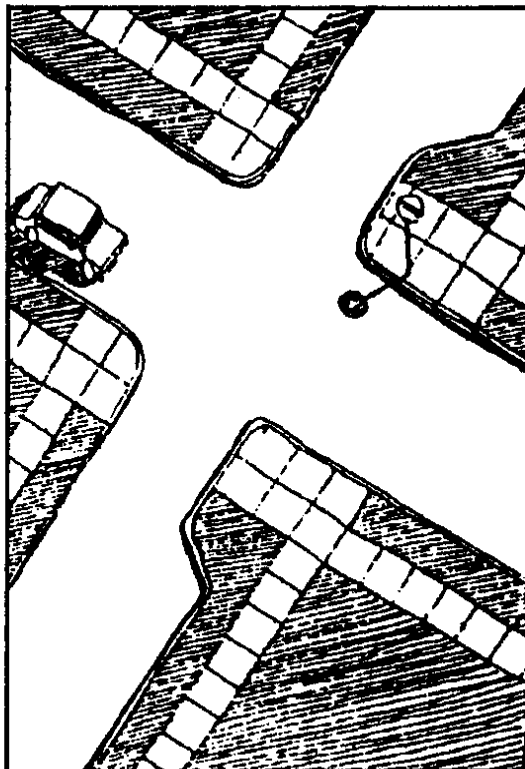
شکل ۲-۱۴- حذف تقاطع و ایجاد دو پیچ در شبکه خیابانهای محلی (۳۵)



شکل ۲-۱۵- خیابان محلی بن بست شده در تقاطع (۳۵)



شکل ۲-۱۶- خیابان محلی بین بست در وسط [۳۵]



شکل ۲-۱۷- کاهش عرض عبور پیاده با استفاده از پیش آمدگی پیاده رو [۳۵]

- نقطه کور و نامناسب در انتهای شبکه های تجهیزات شهری وجود ندارد (افت فشار آب و ولتاژ برق)

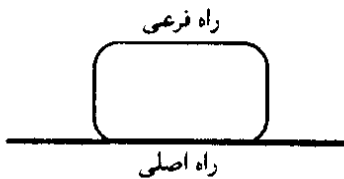
- برای خروج از فرعی برگشت و طی کردن دوباره مسیر ضرورتی ندارد.

معایب :

- حرکت وسایل نقلیه به کندی صورت می گیرد.

- فرعی های کوتاه غیراقتصادی هستند.

- فرعی حلقه ای شکل



محاسن :

- برای پوشش مناطق وسیع مسکونی مناسب است.

- دو نقطه اتصال به خیابان با درجه بالاتر و یا همتراز وجود دارد.

- نقطه کور در انتهای شبکه های تأسیساتی بوجود نمی آید.

- سکون و آرامش در محیط مسکونی تا حد نسبتاً زیادی فراهم است.

- برای خروج از فرعی بازگشت و طی کردن دوباره مسیر ضرورتی ندارد.

- جهت یابی آسان بوده و هنگام مسدود شدن یک قسمت از فرعی ورود و خروج از آن امکان پذیر است.

- برای تردد وسایل نقلیه حمل و نقل عمومی شرایط مناسب است.

معایب :

- فرعی های حلقه ای با طول کوتاه، غیر اقتصادی اند.

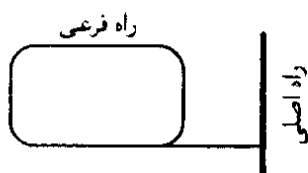
- در مقایسه با فرعی های بن بست، دارای تعداد نقطه اتصال بیشتر با خیابان درجه بالاتر می باشد.

- خطر تصادفات در نتیجه سرعت زیاد وجود دارد.

- دسترسی پیاده و سواره همدیگر را قطع خواهد کرد.

- امکان ورود وسایل نقلیه غیرمحلی به مناطق مسکونی وجود دارد.

- فرعی بن بست حلقه ای شکل



محاسن :

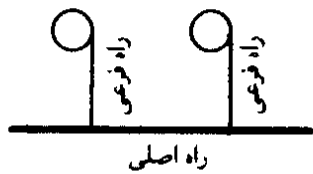
- در مقایسه با فرعی حلقه ای شکل، نقطه اتصال کمتری با خیابان سلسله مراتب بالاتر و یا همتراز دارد.

- سکون و آرامش در محیط مسکونی تا حدودی تأمین می شود.
- جهت خروج از فرعی، برگشت و دوباره طی کردن مسیر ضروری نیست.

معایب :

- انطباق سطوح دو منطقه تحت پوشش شبکه بر روی هم امکان پذیر است.
- فقط یک نقطه اتصال به خیابان با درجه بندی بالاتر یا همتراز وجود دارد.
- احساس محصور یا زندانی بودن در یک محدوده در ساکنین بوجود می آورد.

- فرعی بن بست با دور برگردان



محاسن :

- سکون و آرامش در محیط مسکونی تا حدود زیادی تأمین می باشد، زیرا تردد وسایط نقلیه افراد غیرمحملی در این نوع فرعی‌ها انتظار نمی رود.
- امکان بازی کودکان در فرعی وجود دارد.
- فرعی‌هایی که طولشان کوتاه باشد از ایمنی بیشتری برخوردارند.
- مجزا کردن نسبتاً مطلوب دسترسی پیاده از سواره امکان پذیر است.
- چنانچه فرعی‌های بن بست دور برگردان دار طولشان بلند و مسیرشان کاملاً مستقیم باشد، امکان روی هم قرار گرفتن سطوح تحت پوشش کمتر خواهد بود.
- ایمنی بیشتر، از نظر خطر تصادفات.
- رابطه مناسب و متعادل بین هزینه و سطوحی که تحت پوشش قرار می گیرند.
- دوربرگردان انتهای فرعی باعث هزینه اضافی شده و ضمناً سبب بوجود آمدن فضای اضافی و باز برای شبکه خواهد بود.

معایب :

- برای خروج از فرعی، دور زدن و طی کردن دوباره مسیر ورودی ضروری است (ایجاد سروصدا و مزاحمت توسط کامیونها که باید با دنده عقب از فرعی خارج شوند).
- در هنگام دور زدن در دوربرگردان، بعلت پارک اتومبیل در دوربرگردان اغلب مشکلاتی بوجود می آید.
- برای دور زدن کامیونهای زباله در دوربرگردان سطوح بیشتری مورد نیاز است.
- " نقطه کور " در انتهای شبکه تجهیزات شهری وجود دارد (افت فشار آب و افت ولتاژ برق)
- فرعی ، شعاع محدودی را تحت پوشش قرار میدهد. (حداکثر طول فرعی بن بست دوربرگردان دار باید ۳۰۰ متر باشد)

- مشکل جهت یابی و مسدود شدن ورودی و خروجی فرعی در مواقعی که یک قسمت از فرعی به علتی مسدود شود، وجود دارد.
- شرایط مناسب برای وسائط نقلیه حمل و نقل عمومی (خطوط اتوبوسرانی شهری) وجود ندارد.

بطور کلی امروزه در طراحی شبکه دسترسی بیشتر از فرعی‌های بن بست که در انتهای آنها دوربرگردان پیش بینی شده است استفاده می‌شود ابعاد این فرعی‌ها برحسب ترافیک مسورد انتظار محاسبه شده و مطابق با محیط و محدوده اطرافشان باید طراحی گردند.

۳- کنترل تأثیرات راه بر محیط شهری (۳۵)

در طرح‌های ساماندهی مناطق مسکونی باید شهر و شبکه بصورت توأم نگریسته شده و سلسله مراتب راهها به گونه ای رعایت شود که سرعت و حجم ترافیک و یا جسم راه پیوستگی و یکپارچگی مناطق زیستی را برهم نزنند. احداث راههای جدید و یا متغیر نقش و عملکرد راههای موجود باید براساس مطالعه حدود هسته های شهری و مسیرهای پیاده ارتباط دهنده هسته ها با یکدیگر و همچنین نحوه دسترسی پیاده ها و سواره ها به بناهای عمومی صورت گیرد.

باید سعی شود که راههای شریانی در داخل محله های مسکونی و یا دربین کاربریهایی که با یکدیگر کار می کنند قرار نگیرند. چنانچه ضرورت چنین عملی را ایجاب کند باید نحوه عبور پیاده ها از عرض شریانی را متناسب با عملکرد راه طراحی کرد.

از تعریض خیابانهای واقع در محدوده محله های مسکونی باید پرهیز کرد. برعکس باریک کردن خیابانهای عریض داخل این مناطق باید به عنوان یکی از راه حل‌های بهبود کیفیت زیست محیطی داخل محله های مورد توجه قرار گیرد.

در طرح ساماندهی معابر داخل محله های مسکونی باید برتری را به آرامش محله و ایمنی پیاده ها داد. به این منظور باید با طراحی مناسب راه و اطراف آن سرعت حرکت وسایل نقلیه در داخل محلات پائین نگه داشته شود. از آنجا که مسیر مستقیم موجب تشویق سرعت زیاد ترافیک موتوری است، باید شبکه معابر داخل محله های مسکونی حتی المقدور منطبق با بناهای موجود، بافت شهر و عوارض طبیعی طراحی شوند.

در مناطق مسکونی باید به نیازهای پیاده و دوچرخه ها و ترافیک موتوری اهمیت یکسانی داده شود. راههای ویژه اتوبوس، ایستگاههای اتوبوس و ارتباط مسیرهای پیاده و دوچرخه با ایستگاههای حمل و نقل عمومی باید مورد بررسی و مطالعه قرار گیرد.

با پهنه بندی شهر به هسته های شهری و تنظیم ترافیک وسایل نقلیه در داخل این مناطق می توان بطور مؤثری از آلودگی هوای ناشی از ترافیک کاست. به این ترتیب خیابانهای اصلی در فاصله مناسبی از مناطق مسکونی قرار می گیرند. علاوه براین با مشکل نمودن سفرهای کوتاه برای وسایل نقلیه موتوری، پیاده روی و دوچرخه سواری جایگزین آن خواهند بود.

۲-۳- برنامه ریزی تسهیلات پیاده روی

فرآیند برنامه ریزی تسهیلات پیاده روی با پیروی از روش برنامه ریزی سیستماتیک، شامل شناسایی مسائل، تعیین محدودیتهای، اهداف و مقاصد، تعیین دامنه و روش مطالعه، جمع آوری و تحلیل آمار و اطلاعات، ارائه گزینه‌ها، طراحی نهایی و اجرای برنامه است. یک برنامه پیاده روی ممکن است در محدوده یک ساختمان، یک مجموعه، شبکه هسته مرکزی یک شهر و حتی شبکه‌های بزرگتر باشد. دامنه پروژه ممکن است در یک طیف گسترده از برنامه‌های اصلاحی کم هزینه تا پروژه‌های بزرگ بلند مدت متغیر باشد. در شکل ۲-۱۸ نمونه یک فرآیند برنامه ریزی سیستم پیاده ارائه شده است.

۲-۳-۱- شناسایی مسائل پیاده روی

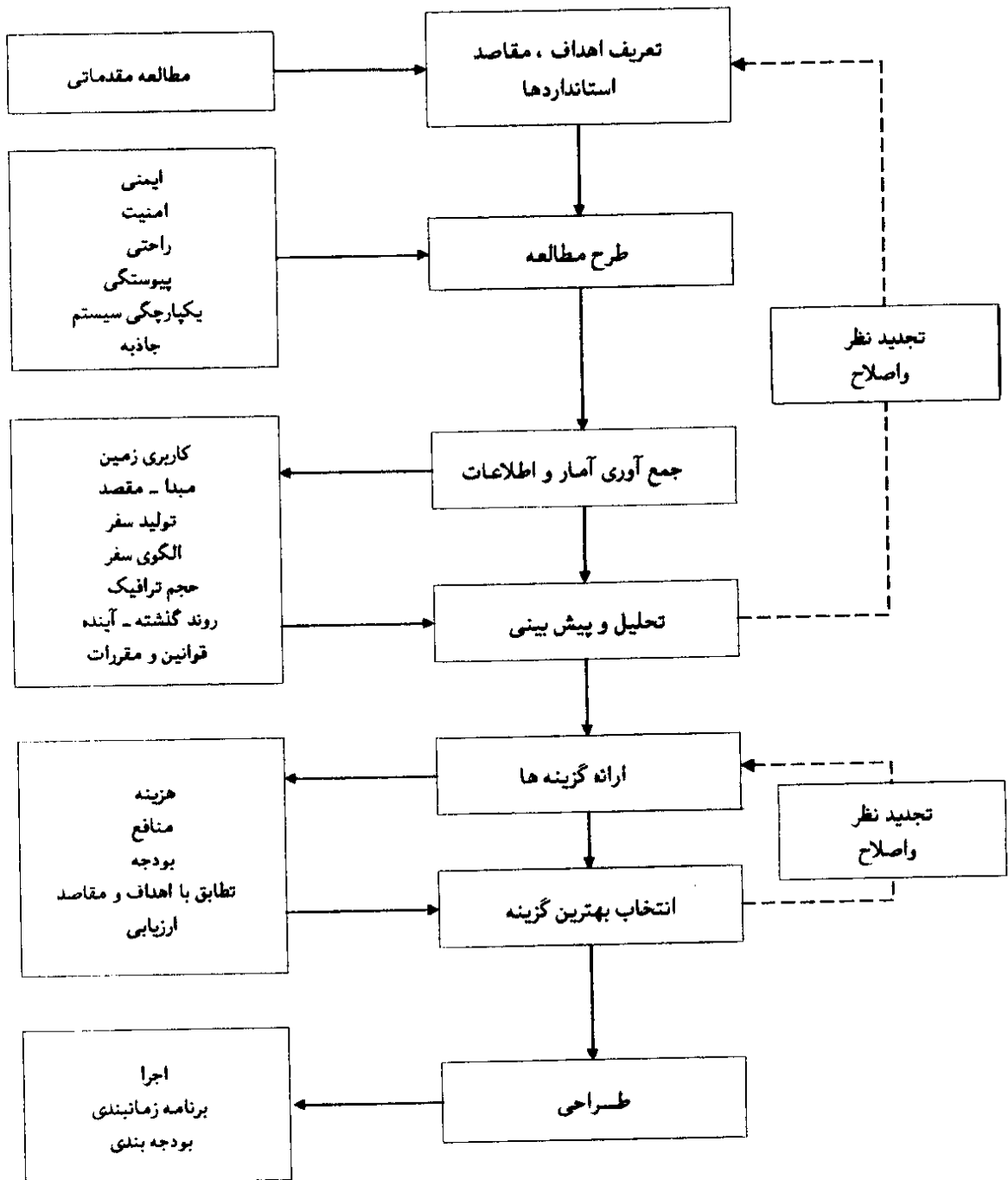
یکی از مهمترین وظایف در هر مطالعه سیستماتیک، شناسایی و بررسی مسائل مربوطه است. ضرورت این امر مهم هم ناشی از پیچیدگی موجود در سیستم‌های بزرگ و با عناصر زیاد است و هم ناشی از تأثیر و تأثرات با سایر سیستم‌های مرتبط. با شناسایی دقیق و ریشه‌ای مسائل می‌توان راهبردها و سیاست‌های برنامه ریزی و مدیریت را بخوبی ترسیم نموده و براساس آنها معیارهای فنی مربوطه را مشخص کرد.

سیستم پیاده بعنوان یکی از سیستم‌های حمل و نقل درون شهری نه تنها دارای گستردگی زیاد و عناصر متعدد است، بلکه در ارتباط تنگاتنگ با سایر جنبه‌های حیات شهری است. از اینرو است که می‌باید مسائل و مشکلات مربوطه از زوایای عناصر مختلف سیستم مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرد. در این راستا می‌توان مسائل پیاده روی را از دیدگاه عابر پیاده بعنوان طرف تقاضا و همچنین مسئولان و مدیران سیستم بعنوان طرف عرضه مطالعه نمود. همچنین می‌توان مسائلی در خارج از محدوده سیستم پیاده شناسایی نمود که بطور مستقیم یا غیرمستقیم در مسائل پیاده روی تأثیرگذار و یا تأثیر پذیر هستند.

در این مطالعه تلاش شده است که ترکیبی از موارد فوق بعنوان مسائل و مشکلات پیاده روی شناسایی شده و حتی المقدور میزان اهمیت آنها نیز مشخص گردد تا در تدوین معیارهای فنی به هر یک به اندازه کافی اولویت داده شود.

۲-۳-۱-۱- بررسی مسائل پیاده روی از دیدگاه عابرین و مسئولان شهری

بمنظور آگاهی از تمایلات و دیدگاه‌های عابرین پیاده و مسئولان شهری در ارتباط با مسائل پیاده روی یک مطالعه رفتاری در چارچوب نظرخواهی پیرامون مهمترین مسائل پیاده روی ترتیب داده شد [۶۳]. مطابق نتایج این نظرخواهی مهمترین مسائل پیاده روی از دیدگاه عابرین به ترتیب اهمیت عبارتند از: آلودگی هوا و صدا، کمبود ایمنی، مشکلات فیزیکی پیاده‌روها، شرایط نامناسب جوی و کمبود امنیت.



شکل ۲-۱۸- نمونه فرآیند برنامه ریزی سیستم پیاده

درارتباط با مشکلات عبور پیاده ها در محل تقاطع های با چراغ راهنمایی اکثریت پاسخ دهندگان "عدم رعایت مقررات از طرف رانندگان" را بعنوان مهمترین مسئله عنوان نموده اند. البته این یک مسئله تأثیرگذار در سیستم پیاده است و راه حل آن در بهبود مقررات و آموزش رانندگی می باشد. در مراتب بعدی نامناسب بودن زمان بندی چراغهای راهنمایی و نامشخص بودن خط کشی مخصوص پیاده ذکر شده است.

در پاسخهای تشریحی نیز موارد متعددی ذکر شده است که اهم آنها عبارتند از :

- حفاری های متعدد و مکرر در معابر پیاده
- وجود چاله و ناهمواری در روسازی
- عرض کم پیاده رو
- سد معبر توسط دستفروشی ها
- عبور موتورسیکلت ها از پیاده رو
- پارک وسایل نقلیه شخصی در پیاده رو
- وجود زباله در سطح معابر پیاده
- راه رفتن نامناسب برخی از عابرین
- وجود صف های مختلف در معابر پیاده
- فاصله زیاد محل کار از منزل
- کمبود پلهای عبور از جویهای کنار پیاده رو
- مسائل اقتصادی ، گرانی کفش
- نامناسب بودن معابر برای معلولین
- نامناسب بودن ایستگاههای اتوبوس و تاکسی

مسئولان مدیریت شهری طراحی هندسی نامناسب را مهمترین مسئله معابر پیاده دانسته و در مراتب بعد سد معبر و مشکلات روسازی را عنوان نموده اند. بنظر میرسد توجه مسئولین بیشتر معطوف به مشکلات فیزیکی معابر میباشد.

۲-۳-۱-۲- طبقه بندی مسائل و مشکلات سیستم پیاده

با توجه به دیدگاههای ارائه شده در نظرخواهی عابرین و مسئولین و همچنین براساس مطالعات کارشناسی می توان مهمترین مسائل و مشکلات سیستم پیاده را بصورت زیر شناسایی و طبقه بندی نمود :

الف- مسائل فیزیکی معابر پیاده

- ۱- طرح هندسی (عرض معبر ، شیبهای طولی و عرضی ، شیبراهه و پلکان ، روگذر و زیرگذر، تراز و اختلاف ارتفاع)
- ۲- روسازی (کیفیت پائین یا فقدان روسازی مناسب ، جنس و بافت روسازی و ...)
- ۳- ناپیوستگی در شبکه پیاده روی

۴- کمبود تسهیلات پیاده روی (گذرگاههای طولی و عرضی، ایستگاهها و ترمینالهای وسایل نقلیه عمومی و...)

۵- نامناسب بودن معابر پیاده برای افراد کم توان (کودکان، سالمندان، معلولین)

۶- سیستم زهکشی نامناسب

ب - مسائل شهرسازی

۱- نامناسب بودن دسترسی های پیاده و سواره

۲- نامناسب بودن الگوی شبکه پیاده و سواره

۳- نامناسب بودن طرح و توزیع کاربریهای زمین

ج - مسائل سازمانی و مدیریتی و برنامه ریزی

۱- فقدان برنامه ریزی سیستم پیاده

۲- عدم وجود سازمان متولی مدیریت سیستم پیاده

۳- کمبود اعتبارات و تخصیص منابع مالی

۴- عدم کفایت مدیریت ترافیک پیاده

۵- عدم کفایت مدیریت بهره برداری و نگهداری معابر پیاده

د - مسائل آموزشی و ایمنی

۱- کمبود یا فقدان آگاهی عابرین از مقررات، قوانین، علائم و... مربوط به پیاده روی

۲- کمبود یا فقدان آگاهی رانندگان از مقررات، قوانین و علائم مربوط به پیاده روی

۳- فقدان برنامه آموزشی مدون و با اهداف مشخص برای گروههای مختلف اجتماعی

۴- کمبود ایمنی عابرین در معابر پیاده روی و بویژه در هنگام عبور از عرض خیابان و تقاطع ها

۵- کمبود علائم پیاده روی (تابلو، خط کشی و...)

۶- کمبود روشنایی

ه - قوانین و مقررات

۱- عدم کفایت و وضوح قوانین و مقررات موجود پیاده روی (پیاده، راننده، مالکین املاک مجاور و...)

۲- عدم اجرای قوانین و مقررات

و - مسائل محیطی

۱- آلودگی های محیط زیست (هوا، صدا، بهداشتی)

۲- نازیبایی

۳- شرایط اقلیمی و جوی نامناسب (بارش برف و باران، تابش خورشید و...)

۲-۳-۲- اهداف، مقاصد و سیاستهای برنامه ریزی و مدیریت سیستم پیاده

۲-۳-۲-۱- اهداف و مقاصد

بطور کلی مهمترین اهداف هر برنامه ساماندهی و توسعه سیستم پیاده عبارت است از تأمین امکانات جابجایی پیاده برای افراد جامعه همراه با ایمنی، امنیت، دسترسی، پیوستگی و راحتی با توجه به نیازهای جاری و آتی و تشویق افراد به استفاده هر چه بیشتر از این امکانات. کلیه این اهداف با یکدیگر ارتباط متقابل داشته و تاحدی دارای همپوشانی هستند و معمولاً بهبود وضعیت هر یک مستلزم انجام اصلاحات در سایر جنبه ها است.

اهداف جانبی که می تواند در ارتباط با توسعه و بهبود سیستم پیاده مورد توجه قرار گیرد عبارت است از:

- رسیدن به بهترین و مناسب ترین سیستم حمل و نقل شهری
- تحرک در فعالیت و کارایی اقتصادی
- بهبود فعالیتها و روابط اجتماعی
- بهبود توسعه و ساماندهی شهری
- بهبود وضعیت ترافیک شهری
- توسعه سیستم حمل و نقل عمومی
- حفاظت و بهبود محیط زیست
- صرفه جویی در مصرف انرژی

از جمله مقاصد که در ارتباط با سیستم پیاده مطرح هستند میتوان به موارد زیر اشاره نمود:

- شناخت نیازهای جاری و آتی سیستم پیاده و اولویت دادن به احداث و نگهداری تسهیلات پیاده روی
- بهبود وضعیت فیزیکی معابر پیاده (طرح هندسی، روسازی و ...)
- کاستن از تصادفات عابرین پیاده
- مناسب سازی معابر پیاده برای افراد کم توان (کودکان، سالمندان و معلولین)
- بهبود قوانین و مقررات پیاده روی و آموزش همگانی
- بهبود وضعیت کیفی معابر پیاده (زیباسازی، محیط زیست، بهداشت و ...)
- بهبود مدیریت سیستم پیاده
- هماهنگ سازی سیستم پیاده با مقتضیات فرهنگی، اقلیمی و جغرافیایی

۲-۳-۲-۲- سیاستهای برنامه ریزی و مدیریت

بطور کلی سیاستهایی که می باید در جهت تحقق اهداف و مقاصد فوق مدنظر قرار گیرد در هفت محور قابل طبقه بندی هستند که عبارتند از: سیاست توجه به پیاده روی، برنامه ریزی شهری، طراحی

معايير پیاده، خصوصیات کیفی محیط پیاده رو، آموزش و ایمنی پیاده، قوانین و مقررات پیاده روی، برنامه ریزی و مدیریت سیستم پیاده.

۱- سیاست توجه به پیاده روی

همانگونه که قبلاً اشاره شد یکی از مهمترین مسائل و مشکلات مبتلا به سیستم پیاده روی کم توجهی عمومی نسبت به آن است. دامنه این کم توجهی نه فقط شامل مسئولین ذیربط در مؤسسات و نهادهای اجرایی مختلف می شود بلکه بسیاری از متخصصین دست اندرکار برنامه ریزی و مدیریت شهری و حمل و نقل درون شهری نیز اهمیت کافی برای این سیستم قائل نمی شوند.

بطور کلی سیستم پیاده می باید بعنوان جزء تفکیک ناپذیری از سیستم حمل و نقل درون شهری در نظر گرفته شده و در هر برنامه کوتاه یا بلند مدت در کنار سایر سیستم های جابجایی شهری مورد مطالعه قرار گیرد. نقش اهمیت پیاده روی در کل سیستم حمل و نقل یک شهر نه فقط به این دلیل که بخش عمده سفرهای درون شهری بصورت پیاده انجام می شود بلکه در ارتباط متقابل آن با سایر سیستم های جابجایی است که بعنوان مکمل و یا احياناً رافع مشکلات و مسائل مربوطه عمل می نماید.

در مدیریت حمل و نقل شهری نیز باید چنین اولویتی به نگهداری، مرمت و بهسازی معابر پیاده داده شود و سعی گردد با بهبود شبکه پیاده روی بر اساس نیازهای پیاده ها تعداد بیشتری از سفرهای کوتاه و متوسط شهری بصورت پیاده انجام گیرند تا از بار وسایل نقلیه جمعی و همچنین از میزان ترافیک عبوری کاسته گردد.

بهبود ایمنی پیاده ها در شهر باید بعنوان عامل جهت دهنده به مطالعات ترافیکی و ساماندهی شهر در نظر گرفته شود و سایر اصلاحات ترافیکی در این جهت هماهنگ گردد. اینگونه مطالعات نیازمند یک پایگاه اطلاعاتی قوی مشتمل بر آمار و اطلاعات مربوط به تصادفات پیاده است و ایجاد چنین پایگاهی می باید در دستور کار سازمانهای ذیربط قرار گیرد.

۲- برنامه ریزی شهری

برنامه ریزی و طراحی شهری یک وسیله پرتوان و مؤثر در پیشگیری از مسائل حمل و نقل شهری و از جمله سیستم پیاده است که معمولاً از این قابلیت بالقوه بهره گرفته نمی شود. از طریق طراحی شهری می توان با برقراری دسترسی مطلوب بین فضاها یا کاربریهای مختلف هزینه های سیستم را در مفهوم گسترده آن کاهش داد و با ایجاد ارتباط تنگاتنگ میان فضاها و فعالیت های شهری از طریق تنظیم دسترسی ها محیط شهری مطلوبتری بدست آورد.

شهرسازی سنتی ایران نمونه بارزی از هماهنگی الگوها و فضاهای شهری با نیازهای ارتباطی است. ضروری است با مطالعه و تعمق در این گنجینه تاریخی، الگوها و ضوابط شهرسازی متناسب

با مقتضیات اقلیمی - اجتماعی بویژه در ارتباط با دسترسی های پیاده تدوین گردد .

برنامه ریزی شهرهای جدید را می توان بر اساس جداسازی ترافیک سواره و پیاده انجام داد . در اینصورت باید ساختمانها ، راهها و پیاده روها در یک محیط واحد با یکدیگر ترکیب شوند . مسیرهایی که جهت رفتن به محل کار ، مدرسه ، خرید و تفریح برای مردم تأمین می شود باید مطلوب و مطبوع باشد . در چنین محیطی پیاده روی هم یک وسیله می شود و هم یک هدف . بسیاری از شهرهای جدید بر اساس مسافت پیاده روی طراحی شده اند [۹۶] . در این شهرها تراکم ، ابعاد و شکل شهر ، الگوی کاربری زمین و فضاهای باز و یافت شهری و همچنین الگوی رشد و توسعه شهر همگی با توجه به مقتضیات سیستم پیاده ترسیم شده اند .

در ساماندهی بافتهای مراکز شهری و بویژه بافتهای قدیمی و تاریخی که علی الاصول برای تردد وسایل نقلیه طراحی نشده اند سیاست عمومی باید مبتنی بر حفظ فضاهای شهری و ارزشهای تاریخی اینیه موجود در این بافتها باشد . در این راستا بهبود و اصلاح مرکز شهر از طریق تعریض خیابانها و احداث راههای کمربندی و شعاعی جدید نمی تواند بعنوان تنها راه حل منطقی و ممکن پذیرفته شود . مرکز شهرها را می توان با ایجاد یک محیط پیاده روی موزون همراه با حمل و نقل عمومی مناسب به مراتب بهتر و راحت تر ساخت . رهاسازی هسته شهر از تسلط اتومبیل دیدگاههای جدیدی از حیات شهری و روشهای اساسی که بوسیله آنها مراکز شهر میتواند سامان یابد می گشاید .

یکی از مهمترین سیاستهای ساماندهی مراکز شهری جداسازی ترافیک در سطح از طریق توسعه محیط های ویژه پیاده است . در این روش برخی از معابر و خیابانها اختصاص به پیاده یافته و ورود وسایل نقلیه موتوری (جز در موارد اضطراری) به آنها ممنوع می شود . این سیاست ممکن است بنابر ملاحظات شهرسازی ، ترافیکی ، زیست محیطی ، ایمنی و یا حتی اقتصادی اتخاذ شود . در این راستا انجام مطالعات پیاده روی و بررسی شبکه مسیرهای پیاده و چگونگی گردش ترافیک پیاده و نحوه ارتباط پیاده مراکز مختلف ضروری می نماید .

جداسازی ترافیک سواره و پیاده را می توان در ارتفاع (غیر همسطح) و یا در زمان نیز صورت داد . نمونه مورد اول روگذرها یا زیرگذرهای پیاده و نمونه مورد دوم تقاطع های چراغدار با فاز مخصوص پیاده است .

در ساماندهی مراکز مسکونی نیز جداسازی ترافیک یکی از سیاستهای اساسی است . معیارهایی که برای اتخاذ چنین سیاستی می توان در نظر گرفت عبارتند از :

- معیار قابلیتها و ارزشهای سکونتی
- معیار روان - تنی (هوای تازه - ورزش و تندرستی - آرامش - خلوت و ...)
- معیار روانی - اجتماعی (همیاری ، روابط اجتماعی ، اوقات فراغت ، بازی کودکان و ...)
- معیار محیط زیست
- معیارهای اقتصادی و اجرایی (سرمایه گذاری هزینه نگهداری و بهره برداری و ...)

بطور کلی سیستم راههای پیاده در یک محله باید کلیه مبادی و مقاصد را با یکدیگر و با نقاط بیرونی به گونه‌ای متصل کند که کل ناحیه تحت پوشش قرار گیرد. دسترسی وسایل نقلیه و عابرین پیاده باید به گونه‌ای طراحی شود که حتی الامکان نیازی به ورود وسایل نقلیه موتوری به معابر پیاده و فضاهای باز وجود نداشته باشد. در این ارتباط می‌توان برای وسایل نقلیه اضطراری و برخی وسایل نقلیه کندرو خدماتی مانند خودروهای جمع‌آوری زباله، اتومبیل آتش‌نشانی و آمبولانس استثناء قایل شد.

نقاط تولید ترافیک سنگین پیاده مانند مجتمع‌های مسکونی، مدارس، پارکها، مراکز خدماتی، ایستگاههای اتوبوس باید توسط پیاده‌روهای اصلی به یکدیگر مرتبط شوند و نقاط تولید ترافیک سبک پیاده مانند منازل و مجموعه‌های آپارتمانی، زمینهای بازی، مغازه‌ها و پارکینگهای کوچک توسط پیاده‌روهای فرعی به یکدیگر و به پیاده‌روهای اصلی پیوند داده شوند.

۳- طراحی معابر پیاده

— طراحی هندسی معابر پیاده باید بر اساس مطالعات ترافیک پیاده و سواره و مطابق با استانداردهای مربوطه صورت گیرد.

طبقه‌بندی معابر پیاده با توجه به عملکرد معبر در ارتباط با کاربری اراضی مجاور، طبقه‌بندی سواره‌رو مجاور (در صورتی که پیاده‌رو به موازات و در کنار سواره‌رو امتداد داشته باشد) و خصوصیات هندسی معبر مشخص می‌شود.

از نظر عملکردی پیاده‌رو ممکن است بطور غالب دسترسی به کاربریهای مجاور را تأمین کند و یا عبوری باشد. کاربری زمین مجاور ممکن است بصورت مسکونی، تجاری، تفریحی، آموزشی باشد. یک ارتباط نزدیک نیز میان طبقه‌بندی پیاده‌رو و سواره‌رو وجود دارد و این ناشی از عامل دسترسی است. بنابراین پیاده‌روهای واقع در کنار آزاد راهها و بزرگراهها، شریانی‌های درجه یک و دو راههای محلی و دسترسی متأثر از خصوصیات و عملکرد راههای مربوطه هستند.

مسیر پیاده باید در پلان حتی الامکان منطبق بر کوتاهترین مسیر باشد. امتدادهای مستقیم طولانی خسته کننده هستند، برای رفع یکنواختی مسیر میتوان قسمتهای مستقیم را با قوسهای ملایمی به یکدیگر متصل نمود. بهمین ترتیب شیب‌های طولانی و یکنواخت نیز خسته کننده هستند در صورتی که عوارض زمین اجازه دهد بهتر است شیب‌های طولی ملایم و تند با یکدیگر ترکیب شوند. در این ارتباط ضروری است محدودیت‌های شیب برای پیاده‌روی مدنظر قرار گیرد.

نیمرخ طولی پیاده‌روها باید حتی المقدور از نیمرخ طولی خیابانهای مجاور تبعیت کند در اینصورت مسائل شیب‌بندی و ترازبندی پیاده‌رو بویژه در محل تقاطع‌ها به حداقل خواهد رسید. تراز پیاده‌رو باید بالاتر از سواره‌رو باشد.

عرض پیاده‌رو براساس حجم عبور، ظرفیت ترافیکی و سطح سرویس مطلوب مشخص می‌شود در هر صورت مقدار آن نباید از حداقل عرض لازم کمتر باشد.

سطح سرویس مطلوب هر معبر براساس نیازهای عملکردی آن و کاربری‌های اطراف تعیین می‌گردد. در مورد پیاده‌روهای واقع در نواحی مسکونی بالاترین سطح سرویس مطلوب بوده و مبنای طراحی قرار می‌گیرد. در حالیکه در بافت‌های تجاری و پرتراکم مرکز شهر که ترافیک پیاده عمدتاً عبوری و کاری است سطح سرویس طراحی میتواند در حد پائین‌تری در نظر گرفته شود. حداقل عرض پیاده‌رو براساس نیازهای جابجایی ویلچر سواران و یا عبور راحت و بدون برخورد دو عابر از کنار یکدیگر مشخص می‌شود.

– طراحی شبکه پیاده‌رو – الگوی هر شبکه پیاده روی براساس سیاست‌های اتخاذ شده در تأمین دسترسی‌های پیاده و سواره و ارتباط ترافیکی آنها و همچنین بافت شهری مشخص می‌شود.

در طراحی شبکه معابر پیاده ملاحظات زیر باید مورد توجه قرار گیرد :

- پیوستگی
- کوتاهی
- ایمنی
- زیبایی و امنیت
- راحتی

شبکه پیاده‌روی مطلوب شبکه‌ای است که کلیه مبداها و مقصدها را از طریق کوتاهترین مسیرهای نزدیک به خطوط تمایل بدون وقفه و بریدگی پیوند دهد و دسترسی به کلیه اماکن، تسهیلات و کاربریها را در نهایت ایمنی، راحتی و امنیت برای کلیه عابرین فراهم نماید.

– روسازی – طراحی، اجرا، نگهداری و مرمت روسازی مسیرهای پیاده باید مطابق با معیارهای فنی مربوطه صورت گیرد. روسازی مسیرهای پیاده باید به اندازه کافی محکم، بادوام و در مقابل عوامل جوی مقاوم باشد. رویه باید هموار و عاری از شکستگی، اختلاف سطح و چاله بوده و زبری آن در حدی باشد که در اثر بارندگی لغزنده نگردد. جنس و بافت رویه باید یکنواخت و متناسب با نیازهای عملکردی پیاده‌رو باشد. علاوه بر آن نوع روسازی باید با توجه به فراهم بودن مصالح در محل، مهارت محلی در اجرای آن، وضعیت اقلیمی و شرایط جوی، ملاحظات اقتصادی و همچنین راحتی عبور پیاده‌ها انتخاب گردد.

روسازی پیاده‌رو باید بخوبی از نظر آبهای سطحی و زیرسطحی زهکشی شود. بدین منظور شیب بندی طولی و عرضی روسازی باید به گونه‌ای باشد که آبهای سطحی به سرعت زهکشی شده و ایجاد حوضچه نگردد. همچنین زهکشی آبهای زیرسطحی یا نفوذی به کمک لایه‌های زهکشی تأمین شود تا اولاً در لایه‌های روسازی ایجاد یخ‌زدگی نشود، ثانیاً لایه‌های

زیرین در اثر رطوبت سست نگردد و ثالثاً در اثر تجمع آب در زیروسازی و فشار پای عابرین ایجاد آبفشان نشود. نوع و جنس رویه باید به گونه‌ای انتخاب شود که دارای سهولت اجرا و همچنین تعمیر و نگهداری بعدی باشد.

— مناسب سازی معابر پیاده برای عابرین معلول و کم توان

بخش قابل توجهی از افراد جامعه در زمره گروه‌های کم توان جسمی قرار دارند. معلولین، سالمندان، کودکان، خانم‌های باردار از جمله این گروه‌ها هستند. از آنجایی که این افراد درصد عمده‌ای از سفرهای پیاده شهری را به خود اختصاص می‌دهند ضروری است محیط پیاده‌رو مطابق با نیازهای آنها مناسب سازی شود. در صورت اتخاذ چنین سیاستی منافع حاصل از بهبود تسهیلات و خدمات شامل کلیه گروه‌های عابرین پیاده خواهد شد.

هریک از گروه‌های کم توان دارای مقتضیات و نیازهای خاصی است که معمولاً مغایر با سایر گروه‌ها نیست. این ویژگی‌ها باید مورد بررسی و شناسایی قرار گرفته و بنحو مقتضی در طراحی معابر ملحوظ گردد.

اهداف مناسب سازی غالباً از طریق اصلاح یا تطبیق ضوابط و معیارهای طراحی هندسی معابر عمومی حاصل می‌شود. در بعضی موارد نیاز به طراحی واحداث تسهیلات خاص وجود دارد.

عناصری که در مناسب سازی طراحی هندسی معابر باید مورد توجه قرار گیرند عبارتند از :

- عرض و ارتفاع معبر
- فضای گردش (دورزدن)
- بافت و جنس رویه
- تغییر ارتفاع و ناهمواری سطح معبر
- شیب طولی و عرضی

همچنین در محل گذرگاههای عرضی (همسطح و غیرهمسطح) و جزایر میانی، پارکینگها، پایانه‌ها، ایستگاههای اتوبوس، راه پله‌ها و سایر تسهیلات پیاده روی نیز باید تمهیدات خاصی مدنظر قرار گیرد.

بهمین ترتیب در ارتباط با تجهیزات خیابانی، علائم و لوازم کنترل ترافیک نیز باید ملاحظات مربوط به عابرین کم توان مدنظر قرار گیرد.

۴- خصوصیات کیفی محیط پیاده‌رو

احجام، سطوح و طولها باید هماهنگ با مقیاس مکانی - زمانی پیاده روی باشد. فضاهای با مقیاس انسانی دارای تأثیر مثبت هستند. تمایل ذاتی افراد به حرکت در امتداد قوسدار و نیاز به کوتاهترین

مسیرهای پیاده در امتداد خطوط تمایل باید در طرح شبکه مورد توجه قرار گیرد. تقابل و تباین که به پیاده روی روح می بخشد از طریق ایجاد تغییر در جهت حرکت تغییر ابعاد و ارتفاع و تغییر جنس و بافت کف، جداره و سقف معابر امکان پذیر است. ایجاد فضاهای سبز در میان فضاهای شهری بصورت متناوب مفید است.

برای اینکه محیط پیاده روی جالب و جاذب باشد باید کاربری زمین مجاور دارای تنوع کافی بوده و نه فقط کیوسکهای تلفن و جعبه های پست بلکه مغازه ها، فروشگاهها، ساختمانها و... نیز دارای نماسازی مناسب و با جزئیات و رنگهای زیبا باشند.

نظافت و تمیزی نیز نقش به سزایی در زیبا سازی معابر پیاده دارد. این یک اصل ریشه دار در فرهنگ ایرانی است. در گذشته افراد جامعه پاکسازی و نظافت معبر واقع در جلوی منزل یا محل کسب خود را بعنوان یک مسئولیت و وظیفه تلقی می نمودند. در حالیکه امروزه ظروف زباله کثیف و احياناً قراردادن زباله در گوشه معابر به کرات به چشم می خورد که علاوه بر زشتی منظر و بوی نامطبوع از نظر بهداشتی نیز مسئله ساز است. بهمین ترتیب جوی های واقع در کنار معابر نیز از جمله عوامل آلودگی زا و نازیبا در محیط پیاده روی هستند که سرپوشیده نمودن آنها بسیار ضروری می نماید.

روشنایی معابر پیاده باید در حد استاندارد تأمین شود. نورپردازی باید نه در حد خیره کننده و گرم و نه مانند نور مهتاب باشد. وجود روشنایی کافی در پیاده روها و سایر معابر پیاده از نظر امنیت و مهمتر از آن ایجاد احساس امنیت در پیاده ها اهمیت اساسی دارد. بنابراین تأمین روشنایی مسیرهای پیاده باید جزء نخستین اقداماتی باشد که شهرها برای تشویق پیاده روی اتخاذ می کنند. همچنین در روشن سازی معابر موجود باید اولویت اول به مسیرهای پیاده و بخصوص پیاده روهای واقع در مناطق دور افتاده و خلوت و همچنین زیرگذرها داده شود.

درختکاری و ایجاد فضای سبزیکی از مهمترین اقدامات در جهت ایجاد فضای مطلوب در محیط پیاده روی است. اهمیت این عامل نه فقط در زیباسازی و ایجاد محیط دلپذیر و خوشایند بصری برای پیاده ها است بلکه از نظر تأمین راحتی برای عابرین از طریق جلوگیری از تابش مستقیم آفتاب و تلطیف هوا نیز بسیار مفید است. با این وجود درختکاری در امتداد پیاده روها نباید ایجاد مخفیگاه کند. تأمین مسافت دید کافی هم از نظر ایمنی عابرین در عبور از عرض سواره رو ضروری است و هم از لحاظ تأمین امنیت. بنابراین پیاده ها باید بخوبی در معرض دید سرنشینان اتومبیلها و ساکنان بناهای اطراف قرار داشته باشند.

۵- آموزش و ایمنی ترافیک پیاده

آموزش ایمنی ترافیک یکی از محورهای اساسی هر برنامه ایمن سازی پیاده روی است و باید بطور فراگیر و مستمر در سطح جامعه ارائه شود. برنامه های آموزشی باید دارای اهداف مشخص، روشهای آموزشی و ارزیابی مناسب باشد. این برنامه ها باید با توجه به ویژگیهای گروههای

مختلف اجتماعی از نظر قابلیت‌های جسمی و روانی تهیه گردد. معمولاً گروههایی که بیشتر در معرض تصادفات قرار دارند (کودکان و سالمندان) نیازهای آموزشی بیشتری دارند. با این وجود آموزش همگانی نیز بسیار ضروری است زیرا یکی از مهمترین علل عدم توجه به مقررات و وقوع تخلفات و تصادفات عدم آشنایی به قوانین و مقررات مربوطه است.

بطور کلی مهمترین محورهایی که در برنامه‌های آموزش ایمنی باید در نظر گرفته شود عبارتند از شناخت و آگاهی نسبت به مفاهیم و اصول ترافیکی، مقررات مشارکت در ترافیک، ارزشها و مفاهیم عام اجتماعی، تابلوها و علائم راهنمایی و رانندگی، مخاطرات، قوانین، مقررات و آئین‌نامه‌های پیاده روی، تخلفات و عواقب نقض قوانین، کسب توانایی‌ها و مهارت‌های لازم در ترافیک پیاده و سواره و رفتار ترافیکی صحیح.

متناسب با دامنه فعالیت‌های آموزش ایمنی ترافیک، نهادهای آموزشی مختلفی میتوانند مفید باشند که عبارتند از خانواده (والدین)، مدرسه (معلمان)، نهضت سواد آموزی (مربیان)، پلیس راهنمایی و رانندگی و همچنین وسایل ارتباط جمعی. عوامل این نهادها خود نیازمند آموزش ایمنی پیاده روی هستند که تحت برنامه جداگانه‌ای عمل می‌شود. دامنه نهادهای آموزش ایمنی ترافیک می‌تواند با تکیه بر اصل "امر به معروف و نهی از منکر" در سطح جامعه گسترش یابد.

بهبود ایمنی پیاده روی یکی از مهمترین اهداف سیستم پیاده است و می‌باید در هر برنامه ریزی بعنوان عامل جهت دهنده مطالعات در نظر گرفته شود. برنامه‌های مدیریتی ایمن سازی معابر پیاده در سه محور مهندسی، آموزش و اعمال مقررات صورت می‌گیرد.

مهندسی ایمنی پیاده روی، در ارتباط با اصلاح فیزیکی معابر و به منظور کاهش تصادفات و مخاطرات پیاده روی انجام می‌شود و شامل اقداماتی از قبیل اصلاح طرح هندسی و روسازی معابر، استاندارد نمودن علائم، تابلوها و چراغهای راهنمایی مخصوص پیاده، بهبود گذرگاههای عرضی، افزایش روشنایی معابر، کنترل دسترسی‌ها به مناطق مسکونی و مراکز خرید و همچنین اقدامات مدیریتی ترافیک مانند کاهش حداکثر سرعت مجاز ترافیک و غیره می‌باشد.

ایمنی ترافیک پیاده در ارتباط با گروههای مختلف اجتماعی قابل بررسی است. گروههایی که بیشتر در معرض تصادفات و مخاطرات باشند نیاز به توجه بیشتری دارند. کودکان، سالمندان و معلولین از جمله مهمترین این گروهها هستند. در هر مورد باید اصول، ضوابط و مقررات مقتضی تدوین گردد.

ایمن سازی معابر بر اساس مطالعه تصادفات و مخاطرات صورت می‌گیرد و این مستلزم وجود آمار و اطلاعات کافی در این زمینه است. بنابراین تشکیل پایگاه آماری و اطلاعاتی مربوط به تصادفات یک سیاست پیش نیاز در جهت بهبود ایمنی میباشد.

۶- قوانین و مقررات

قوانین و مقررات پیاده روی و معابر پیاده باید بیانگر حقوق و وظایف متقابل عابرین پیاده در ارتباط با یکدیگر، در ارتباط با سیستم حمل و نقل و ترافیک موتوری و همچنین سایر اشخاص حقیقی و حقوقی باشد.

این قوانین و مقررات باید متضمن سهولت تردد، ایمنی و امنیت عابرین بوده و دارای ضمانت اجرایی مناسب باشد.

روند اعمال این قوانین و مقررات و همچنین نحوه رسیدگی به جرائم و تخلفات از جمله مواردی است که جهت حصول اهداف سیستم پیاده بسیار مؤثر است.

در این راستا تهیه آئین نامه ای تحت عنوان "آئین نامه پیاده روی و معابر پیاده" شدیداً توصیه می شود.

۷- مدیریت ترافیک پیاده

برنامه ریزی سیستم پیاده از نظر زمانی می تواند کوتاه مدت یا بلند مدت باشد. برنامه ریزی بلند مدت ترجیحاً باید بعنوان جزئی از برنامه ریزی جامع حمل و نقل شهری و در ارتباط با سایر سیستم های حمل و نقل انجام شود. در حالیکه برنامه ریزی کوتاه مدت بعنوان ابزار اصلی مدیریت ترافیک پیاده عمل می نماید. برنامه های اصلاحی در طیف وسیعی از برنامه های مدیریتی کم هزینه تا برنامه های بنیادی پرهزینه قرار دارند. علیرغم نوع هر برنامه، موفقیت آن در گرو جلب مشارکت و همیاری عامه مردم با فعالیت های اجرایی مسئولان است. طبقه بندی عمومی برنامه های مدیریتی شامل برنامه های مدیریتی اجرایی، معابر ویژه پیاده، تنظیم ساعات کاری، منطقه بندی امتیازی و نهایتاً برنامه های بنیادی سیستم است.

برنامه ریزی سیستم پیاده بر اساس مطالعات ترافیکی و ایمنی انجام می شود. این مطالعات شامل مواردی از قبیل: مطالعه مبدأ - مقصد، مطالعه تردد، مطالعه عوارض سنجی و مطالعه تصادفات است.

هدف از نگهداری تسهیلات پیاده روی ابقا و حفظ مبانی و شرایط طراحی اولیه آنها است. نوع و تناوب بازرسی و احیاناً تعمیر و بهسازی بستگی به نوع تسهیلات و خصوصیات اقلیمی و ترافیکی آنها دارد.

میزان مرمت و نگهداری تسهیلات پیاده روی تأثیر مستقیمی در کارایی، عمر مفید و درجه کاربرد آنها دارد. بمنظور اطمینان از بازرسی و نگهداری بموقع عناصر مختلف باید برای هر یک جدول زمانی مشخصی تدوین گردد. معیارهای تشخیص ضرورت مرمت و نگهداری بر اساس نیازهای استفاده کنندگان

تعیین می شود. موارد نگهداری تسهیلات پیاده روی عمدتاً شامل اقلام زیر می شود :

— پیاده روها و پیاده راهها

رشد بی رویه شاخ و برگ و ریشه درختان، وجود اختلاف سطح شکستگی دروسازی پیاده رو، وجود چاله و حفره در سطح پیاده رو، وجود برف و یخ، وجود آشغال، خاک، روغن و مواد نفتی در پیاده رو، سد معبر و کاهش عرض پیاده رو در اثر وجود تابلوها، مصالح اضافی و

— گذرگاههای عرضی و شیبراهها

لغزندگی سطح شیبراهها بخاطر پوشش یخ، زهکشی نامناسب و تشکیل حوضچه های آب، اختلاف سطح بخاطر تجدیدروسازی خیابان، وجود برف و یخ، پاک شدگی خط کشی مخصوص گذرگاه عابر، عدم وجود زمان کافی برای عبور از عرض گذرگاه، خراب بودن چراغ مخصوص پیاده .

— روگذر و زیرگذر

کمبود امنیت، روشنایی و وجود آب و زیاله در زیرگذرها، فرسودگی پله ها یا کفسازی شیبراه های روگذر یا زیرگذر، وجود برف و یخ .

— لوازم کنترل ترافیک

در معرض دید نبودن تابلوها در اثر ارتفاع نامناسب یا آلودگی سطح آنها، شکستگی یا خرابی چراغهای راهنمایی و سایر وسایل کنترل پیاده روی .
برای اجرای عملیات نگهداری معابر پیاده یک ساختار سازمانی و اعتباری مناسب می باید ارائه گردد. با این وجود بعلت گستردگی معابر پیاده انجام کلیه موارد فوق از عهده یک سازمان متعارف خارج است و نیاز به مشارکت و همیاری عمومی حداقل در بخشهایی از این موارد وجود دارد. بنابراین ضروری است با وضع قوانین و مقررات مقتضی مسئولیت انجام بخشی از عملیات نگهداری فوق به ساکنان کاربریهای مجاور واگذار گردد .

۲-۳-۳- جمع آوری آمار و اطلاعات

این مرحله از فرآیند برنامه ریزی مستلزم جمع آوری اطلاعات پایه راجع به ناحیه مطالعاتی از جمله خصوصیات فیزیکی، کاربری زمین و ویژگیهای تردد روزانه عابرین است. بررسی امکانات تغییر یکی از مهمترین مقاصد مطالعات کاربری زمین است. این تغییرپذیری وابسته به ارزش، موقعیت، شرایط و نوع کاربری زمین و از همه مهمتر علاقه و تمایل صاحبان املاک و واحدهای تجاری اطراف است. طبقه بندی دقیق کاربریهای زمین نیز حائز اهمیت است زیرا در تقاضا و طراحی تسهیلات بسیار مؤثر است .

اطلاعات محدوده فیزیکی مطالعات شامل موقعیت و ابعاد کلیه خیابانها و پیاده روها است. در جمع آوری اطلاعات خیابانها باید وضعیت کلیه مقررات، تابلوها و چراغهای راهنمایی و رانندگی و حجم های

ترافیک وسایل نقلیه مشخص شود. آمار و اطلاعات پیاده‌روها باید نشان‌دهنده موقعیت و ابعاد ورودی ساختمانها، ایستگاههای اتوبوس و موقعیت تجهیزات خیابانی باشد.

در مطالعات کوچک، کلیه اطلاعات سفرهای پیاده شامل مبدأ، مقصد، منظور از سفر، زمان سفر و حجم‌ها قابل جمع‌آوری هستند، ولی در شبکه‌های بزرگ این کار امکان‌پذیر نبوده و باید با ترکیب روشهای نمونه‌گیری و تحلیلی به اطلاعات مورد نظر رسید. این روشها شامل شمارشهای تردد مرزی، مطالعات مبدأ - مقصد، مطالعات چگالی پیاده هستند.

۲-۳-۴- مدل‌های تحلیلی و شبیه‌سازی کامپیوتری

سفرهای پیاده بواسطه تعدد متغیرهای ذریع، دارای تغییرات قابل ملاحظه‌ای هستند و بنابراین در مدل‌سازی آن مسائل خاصی وجود دارد. اطلاعات مورد نیاز برای مدل‌سازی بستگی به اطلاعات خروجی و روش مدل‌سازی دارد. عملکرد اصلی مدل تخمین تعداد سفرهای پیاده با یک ویژگی خاص و تخصیص این سفرها به معابر پیاده شبکه است. نمونه اطلاعات ورودی مدل‌سازی سفرهای پیاده از این قرار است.

- * کل مساحت کاربری‌های زمین بر حسب نوع، محل و نرخ تولید سفر پیاده
- * گروههای درآمدی و اشتغال عابری
- * محل ایستگاههای حمل و نقل عمومی، ترمینالها، نقاط و مراکز فعالیت
- * ابعاد شبکه پیاده‌رو، وضعیت توپوگرافی و تداخل ترافیک
- * حجم ترافیک کاری و عبوری در محدوده مطالعه بر حسب ساعات مختلف روز
- * منظور، فراوانی و طول سفر نمونه پیاده‌ها
- * ارزیابی عابری از کیفیت سرویس و امنیت معابر شبکه

روشهای تحلیلی بکاررفته در مطالعات پیاده عبارت است از :

– مدل جاذبه – که در آن توزیع سفرها متناسب با نرخ تولید و جذب سفرهای هر منطقه و به نسبت عکس مجذور فاصله مکانی یا زمانی میان مناطق یا سایر عوامل بازدارنده صورت می‌گیرد.

– روش همبستگی چندگانه که در آن یک معادله تجربی بر اساس برازش تعدادی متغیر بدست می‌آید.

– روش شبیه‌سازی کامپیوتری که در آن سفرهای تولید شده توسط کامپیوتر روی یک شبکه تعریف شده برای کامپیوتر تخصیص می‌یابد.

۲-۴ - برنامه ریزی تسهیلات پیاده روی برای افراد معلول و کم توان

۲-۴-۱- کلیات

بخش قابل توجهی از افراد جوامع بگونه ای دچار معلولیت هستند. براساس پیش بینی سازمان ملل متحد آمار معلولین سراسرجهان با هر نوع و میزان معلولیت در سال ۲۰۰۰ بالغ بر ۱۳/۵ درصد کل جمعیت جهان خواهد بود [۴۲] و اگر افراد کم توانی همچون سالمندان، کودکان، خانمهای باردار و کسانی که دچار معلولیت موقت (مثلاً شکستگی پا) هستند نیز در نظر گرفته شوند این رقم به مراتب افزایش خواهد یافت .

افراد معلول و کم توان بخش عمده ای از سفرهای پیاده شهری را به خود اختصاص میدهند. آنها بسیار مشتاق هستند که همانند دیگران در فضاهای عمومی شهر با راحتی و ایمنی آزادانه تردد نمایند. با وجود این در اکثر موارد برای این گروه افراد امکانات و تسهیلات مناسب سفرهای شهری و بخصوص پیاده روی فراهم نیست .

در بند ۲۵ مصوبه سی و هفتمین اجلاس مجمع عمومی سازمان ملل متحد در ارتباط با حقوق افراد معلول چنین آمده است : [۴۱]

" اصل تساوی حقوق معلولین و افراد سالم حاکی از آن است که نیازهای کلیه افراد جامعه از اهمیت یکسانی برخوردار بوده و رفع این نیازهاست که می باید اساس برنامه ریزی جوامع را تشکیل دهد. این اصل حکم می کند که منابع به گونه ای بکار گرفته شوند که امکانات و فرصتهای یکسانی برای تمامی افراد جامعه تضمین شود. "

بنابراین مناسب سازی تسهیلات پیاده روی برای افراد معلول و کم توان نه تنها از نظر حمل و نقل و جابجایی بلکه از دیدگاه اجتماعی و انسانی نیز حائز اهمیت است .

بطور کلی طبقه بندی، افراد معلول و کم توان بصورت زیر در نظر گرفته شده است :

- * افرادی که دارای مشکلات حرکتی هستند.
- * افرادی که دارای مشکلات بینایی هستند.
- * افرادی که دارای مشکلات شنوایی هستند.
- * کودکان و سالمندان
- * افرادی که دچار عقب ماندگی ذهنی هستند.
- * افرادی که دارای اندام غیر عادی هستند.
- * افرادی که دارای نقص عضو یا فلج بالاتنه هستند.

خصوصیات فیزیکی و مشکلات محیطی هر یک از این گروهها در جدول ۲-۲ ارائه شده است.

جدول ۲-۲- شرایط معلولیت و تمهیدات مورد نیاز

شرایط معلولیت	نمونه تمهیدات مورد نیاز
- ضعف بنیه	<ul style="list-style-type: none"> • ناتوانی در پیاده روی بدون توقف و استراحت • ناتوانی در پیاده روی بدون نشستن و استراحت
- کندروی حرکت	<ul style="list-style-type: none"> • در سرعت خیلی پایین تر از میانگین عابری
- کندی واکنش	<ul style="list-style-type: none"> • ناتوانی در واکنش سریع
- ضعف بینایی	<ul style="list-style-type: none"> • نابینایی • ناتوانی در دیدن پیش آمدگیهای کوتاه • ناتوانی در واکنش به علائم و اطلاعات تصویری • ناتوانی در تشخیص حروف ریز
- ضعف شنوایی	<ul style="list-style-type: none"> • ناشنوایی • ناتوانی در شنیدن علائم صوتی هشداردهنده
- ناتوانی پا	<ul style="list-style-type: none"> • ویلچر سواران
- محدودیت شعاع دسترسی	<ul style="list-style-type: none"> • ناتوانی در احساس گرما یا سرما توسط برخی اندامها • ناتوانی در استفاده از شیبراهه تند
- ضعف تعادل	<ul style="list-style-type: none"> • ناتوانی در حفظ تعادل به هنگام برخورد • ناتوانی در عبور از شیبراهه و راه پله بدون تکیه دادن به چیز دیگر • زمین خوردن
	<ul style="list-style-type: none"> • محل‌های توقف و استراحت • محل نشستن • زمان عبور بیشتر در فاز مخصوص عابری • تقاطع‌های چراغدار • زمان عبور بیشتر • علائم هشداردهنده غیرتصویری • حذف پیش آمدگیهای کم ارتفاع • سیستم‌های علائم صوتی و بساوبایی • علائم با حروف بزرگ • استفاده از سیستم اطلاعات تصویری • علائم هشداردهنده تصویری و بساوبایی • تأمین شیبراهه، سطوح صاف و تخت، فضای مانور و ... • عدم استفاده از سطوح فلزی که ممکن است خیلی داغ یا خیلی سرد شوند. • تأمین راه پله بعنوان گزینه در مقابل شیبراهه • نصب تلفن، دستگیره در و مانند آنها بصورت قابل دسترسی • تأمین عرض کافی پیاده رومتناسب با تعداد عابری پیاده • تأمین دستگیره • عدم استفاده از سطوح لیز و لغزنده

جدول ۲-۲- برخی شرایط معلولیت و تمهیدات مورد نیاز (ادامه)

شرایط معلولیت	نمونه تمهیدات مورد نیاز
- ضعف دقت دست • ناتوانی در کارهایی که نیازمند حرکات دقیق دست است .	• تجهیز دستگاههای آیسردکسن یا دستگاههای سکه ای به تکه هایی که نیاز به حرکت دقیق دست نداشته باشد.
- ضعف قدرت دست • ناتوانی در کشیدن ، هل دادن ، بلندکردن	• عدم استفاده از درهای سنگین
- قندو وزن غیرعادی • قامت کوتاه	• نصب دکمه چراغ مخصوص عابسر و تابلوها در محدوده دسترسی و اینکه از دید رانندگان مخفی نمانند.
• چاقی مفرط	• تأمین عرض کافی برای ورودیها

از دیدگاه تحلیلی، نیازها و مسائل دسترسی عابری معلول و کم توان در سه تراز از سیستم پیاده روی قابل بررسی است :

۱ - عناصر

یک عنصر، کوچکترین واحد سیستم پیاده روی است مانند پله، شیبراهه و مانند آنها. در این تراز مسائل عمده ناشی از اشکالات طراحی و نگهداری این عناصر است .

۲ - اجزاء

یک جزء، سیستم، مجموعه ای از عناصر است مانند یک گذرگاه عرضی که شامل عناصری از قبیل شیبراهه، چراغ راهنمایی، تابلو راهنمایی، روسازی و غیره است. اشکالاتی که در این تراز وجود دارد عمدتاً ناشی از عدم طراحی صحیح عناصر است .

۳ - سیستم

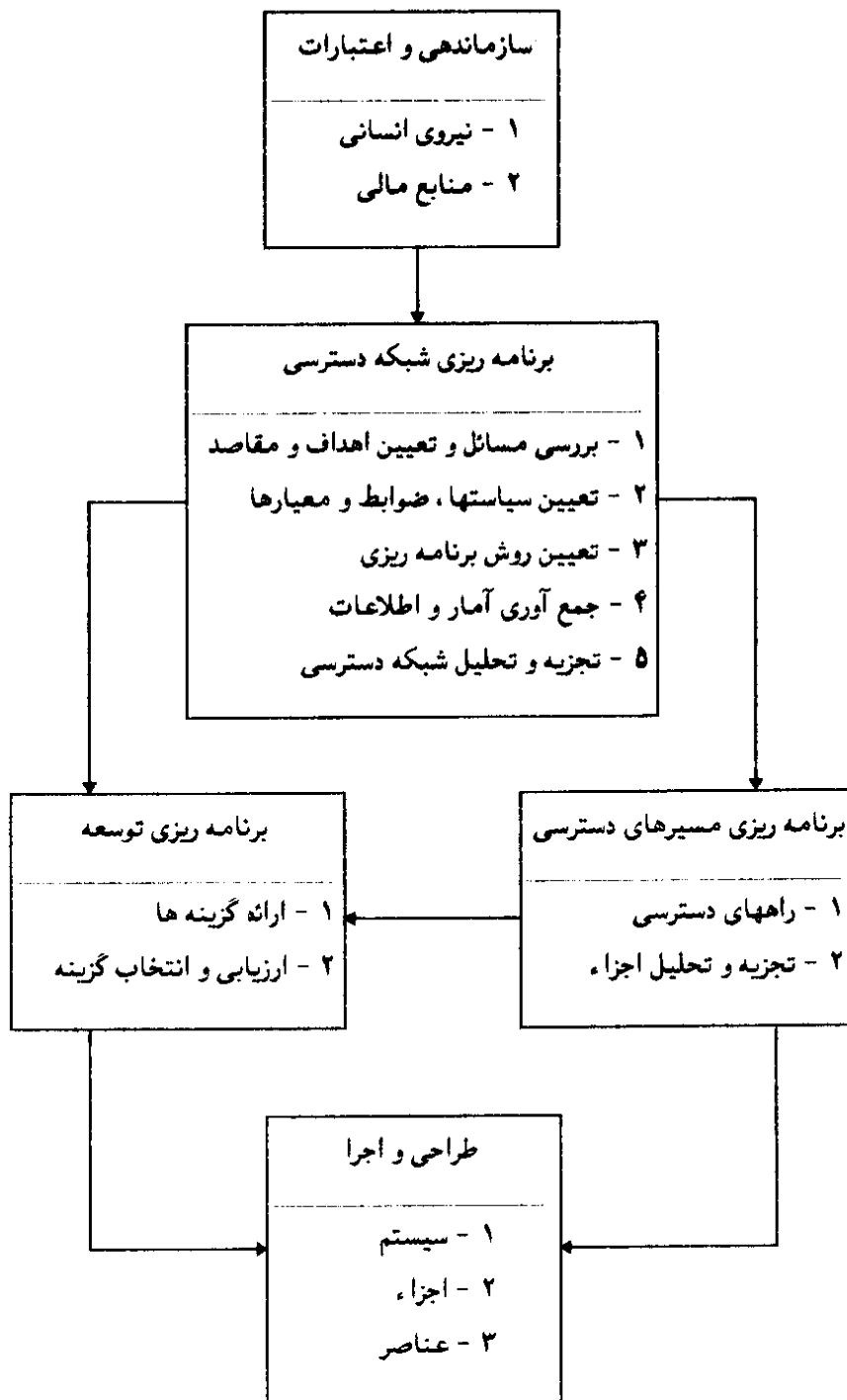
سیستم پیاده روی مجموعه ای است از مسیرهایی که نقاط مبدأ و مقصد را به یکدیگر متصل می کند. مسائلی که در ارتباط با سیستم وجود دارد مانند اشکالات مربوط به دسترسی شبکه یا ناپیوستگی، عموماً در تراز برنامه ریزی سیستم قابل طرح هستند.

۲-۴-۲- برنامه ریزی شبکه دسترسی برای افراد معلول و کم توان

در بهترین حالت باید برنامه ریزی شبکه دسترسی افراد معلول و کم توان در چارچوب یک برنامه ریزی جامع حمل و نقل شهری صورت گیرد تا مسائل مربوطه در کل سیستم حمل و نقل دیده شده و رفع شوند. با وجود این می توان این مطالعه را بطور مستقل و در ترازهای مختلف شهری، منطقه ای، ناحیه ای و محلی نیز صورت داد.

در شکل ۲-۱۹ یک چارچوب پیشنهادی برای این برنامه ریزی مشاهده می شود.

نکته حائز اهمیت در هر برنامه ریزی یا طرح مناسب سازی تسهیلات پیاده روی برای افراد معلول و کم توان این است که منافع حاصله معمولاً متوجه کل افراد جامعه می گردد. بنابراین ضروری است در کلیه مراحل برنامه ریزی این همسویی و اشتراک منافع در نظر گرفته شود.



شکل ۲-۱۹- چارچوب پیشنهادی برای فرآیند برنامه ریزی تسهیلات پیاده روی افراد معلول و کم توان

فصل ۳ - ویژگیهای عابریپاده

۳-۱- تاریخچه پیاده روی

حدود یک میلیون سال قبل، اجداد انسان نخستین گامها را بسوی ترقی و تکامل برداشتند. [۷۲] شواهد فسیلی نشان می‌دهند که در این زمان تکامل استخوانهای پای انسان‌های اولیه، راه رفتن ایستاده را امکانپذیر ساخته است و تسلط انسان بر محیط اطراف بعد از کسب این توانایی و آزاد شدن دست‌های او برای استفاده از سلاح و ابزار میسر شده است. این توانایی برجسته، امکان گریز از مخاطرات و پناه گرفتن در نقاط امن را برای انسان فراهم ساخته و او را مبدل به یک شکارچی و جوینده غذا ساخت.

حدود سی و پنج هزار سال قبل، انسان امروزی پدیدار گشت و شروع به کشف و تغییر محیط نمود. قابلیت‌های جابجایی انسان، نخستین مراکز سکونتی و شهرهای بدوی را شکل داد. مکانیابی، شکل و ابعاد آنها بر اساس مسافت پیاده‌روی مشخص می‌گردید. نگهبانان این مراکز سکونتی نیاز به یک محدوده حفاظتی داشتند که در صورت وقوع خطر بتوانند با پای پیاده به هر نقطه آن دسترسی داشته باشند. جویندگان غذا مجبور بودند که در فاصله نزدیک به گیاهان وحشی و آب آشامیدنی و شکارگاهها قرار داشته باشند. ساعات روشن شبانه‌روز دامنه این فعالیت‌های ابتدایی را به حدود پانزده تا بیست و پنج کیلومتر پیاده‌روی در هر جهت محدود می‌کرد.

حدود پنجهزار سال قبل نخستین شهرهای سازمان یافته بنیانگذاری شدند. ظهور کشاورزی و دامداری امکان گسترش شهرها را بوجود آورد زیرا منابع غذایی مطمئن‌تر و بیشتری فراهم شده بود. این شهرها نخست دارای یک حصار درونی بودند که عامه مردم در خارج آن سکونت داشتند و بعدها حصار شهر به پیرامون آن منتقل و دفاع جمعی امکانپذیر گشت. شهرهای بزرگ باستانی با توجه به خصوصیات عابریپاده و همچنین وابستگی‌های اجتماعی-مذهبی او شکل گرفته بودند.

ژولیوس سزار حرکت اربابه‌های سنگین مرکز شهر را در ساعات روشن روز ممنوع کرده بود تا تردد پیاده به سهولت و با ایمنی صورت گیرد. نمونه‌های بسیاری از وضع قوانین و مقررات ایمنی پیاده در تاریخ ثبت شده است.

در شهرهای تاریخی و سنتی ایران نیز راحتی و آسایش عابریپاده مورد توجه بسیاری قرار گرفته است. در قدیم وسعت و فاصله میان مراکز گوناگون فعالیت‌های اقتصادی و اجتماعی چنان بود که شهروندان می‌توانستند پیاده از یک نقطه به نقطه دیگر بروند. شبکه معابریپاده در محله‌های مسکونی، بازار و مراکز داد و ستد و سایر مراکز اجتماعی با توجه به ملاحظات اقلیمی، فرهنگی، دفاعی، اجتماعی،

اقتصادی توسعه یافته بودند. بازارهای سرپوشیده، بازارچه‌ها، ساباط‌ها (۱)، میدانها و غیره نمونه‌های بارزی از تسهیلات فراهم شده برای آسایش و راحتی عابرین پیاده هستند.

با ورود وسایل نقلیه موتوری به صحنه شهرهاستگیری شهرسازی و توسعه شهرها به سوی پاسخگویی هرچه بیشتر به نیازهای پایان ناپذیر این میهمان ناخوانده سوق یافت و عابرییاده در یک جدال نابرابر واپس نهاده شد. بسیاری از بافتهای سنتی شهرها نیز به تبع آن به بهانه تعریض یا گشودن راههای جدید مضمحل گشت. نهایتاً شهرهای امروزی پدیدارگشت که نه با شالوده‌های اقلیمی-طبیعی سازگاری کامل دارند و نه با نیازهای انسان پیاده.

در دهه اخیر در کشورهای صنعتی به علت آتار سوء رشد و سائل نقلیه موتوری بویژه اثرات زیست محیطی آن، حرکت هائی در راستای بازگشت به گذشته تاریخی پدید آمده است و توسعه تسهیلات پیاده روی برای سفرهای کوتاه و دوچرخه سواری برای سفرهای کوتاه و متوسط شهری در برنامه‌های تنظیم سیستم حمل و نقل شهری مورد توجه قرار گرفته است.

(۱) ساباط ... دالان و راهرو سرپوشیده و پوشش بالای راهگذر میباشد سقفی که زیر آن معبر ورود به خانه و سرای باشد، فرهنگ معین، جلد دوم، چاپ پنجم، انتشارات امیرکبیر.

۲-۳- خصوصیات فیزیکی عابر پیاده

۱-۲-۳- مقدمه

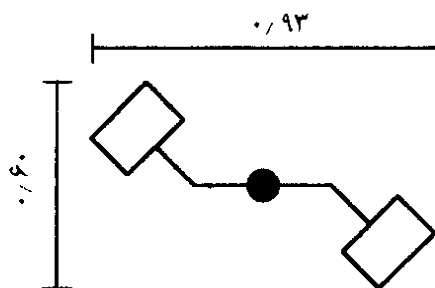
طراحی فضاهای شهری در ارتباط مستقیم با نیازهای زیستی - سکونتی انسان قرار دارد و هدف از آن دستیابی به فضایی مطابق با خصوصیات انسان است. این فضای درخور انسان، فضایی است که علاوه بر تناسب با ابعاد انسانی، دارای خصوصیتی باشد که موقعیت انسان طلب می کند. بنابراین، با اینکه مشخص بودن ابعاد و مقیاس انسانی شرط لازم برای ایجاد فضای انسانی است، لیکن شرط کافی برای آن نیست.

طراحی معابر پیاده که بحث اصلی این پروژه است، مستلزم شناخت خصوصیات فیزیکی پیاده بوده و مقادیر ابعاد فیزیکی بدن انسان می تواند نقش تعیین کننده ای در تعیین مشخصات هندسی مانند عرض پیاده روها و همچنین ظرفیت عملی موثر در پیاده‌روها و پلکانها داشته باشد.

در این بخش مشخصات فیزیکی بدن انسان در ارتباط با طراحی پیاده روها در دو مقوله جداگانه مورد بررسی قرار می گیرد. نخست، ابعاد فیزیکی افراد معمولی و بدون نقص عضو و سپس، افراد معلول و کم توان که بنا به ویژگی خاص خود از عصا، چوبدستی و یا صندلی چرخدار استفاده می نمایند چرا که این بخش از عابریین، ضوابط تعیین کننده تری را از نظر ابعاد فیزیکی ارائه می نمایند.

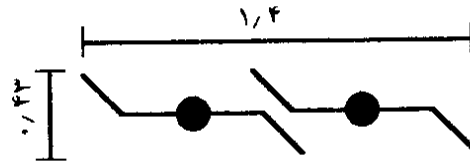
۳-۲-۲- ابعاد فیزیکی افراد معمولی

در برنامه ریزی تسهیلات پیاده روی، از اطلاعات ابعادی بدن انسان استفاده می شود که این داده ها، مشتمل بر پهنا و ضخامت بدن عابر پیاده در حالت های گوناگون است. بیشترین ضخامت و پهنا برای عابر پیاده در حالتی است که با هر دست، یک چمدان را حمل می کند که در مجموع، $۰/۵۶$ مترمربع از سطح پیاده رو را اشغال می نماید. (شکل ۱-۳)



شکل ۱-۳- ضخامت و پهناي بدن عابرییاده در حال حمل یک چمدان با هر دست [۱۹]

همچنین اگر دو عابر را بصورت بازو به بازو در نظر بگیریم، سطحی معادل $۰/۶$ مترمربع را اشغال خواهند نمود. (شکل ۲-۳)



شکل ۳-۲- ضخامت و پهناي بدن دو پياده [۱۹]

باتوجه به موارد فوق ، سطح خالص براي هر عابريپاده از $۰/۱۲۵$ مترمربع در حالت ايستاده و تماس نزديک با سايرين تا $۳/۱۳$ مترمربع براي هر عابر پياده در حالت آزاد پياده روی و بدون برخورد با سايرين متغير است. [۱۹]

براساس مطالعات انجام شده [۷۲]، مشخص شده است که پهناي بدن انسان بطور متوسط $۰/۵۳$ متر بوده و توصيه شده است که در حدود $۳/۸$ سانتيمتر نيز بابت البسه ضخيم به آن افزوده شود. همچنين مشخص شده است که کارگران مرد با لباس کامل داراي بدني به ضخامت $۰/۳۳$ متر و پهناي $۰/۵۸$ متر مي باشند.

بنابراين ، معمولاً ابعاد بزرگتر بدن انسانها يا بعبارت ديگر بيضي محيطي بدن انسان در طراحي ها بکار مي رود. بطور متوسط سطحي که بدن يک انسان مذکر بزرگسال اشغال مي نمايد، $۰/۱۶۳$ است و يک بيضي با ضخامت و پهناي $۰/۶۱ \times ۰/۴۶$ متر با سطحي معادل $۰/۲۵$ مترمربع است. در تعيين ظرفيت عملي ايستاده واگن هاي متروي شهر نيويورک اين ابعاد مورد استفاده قرار گرفته است. [۷۲]

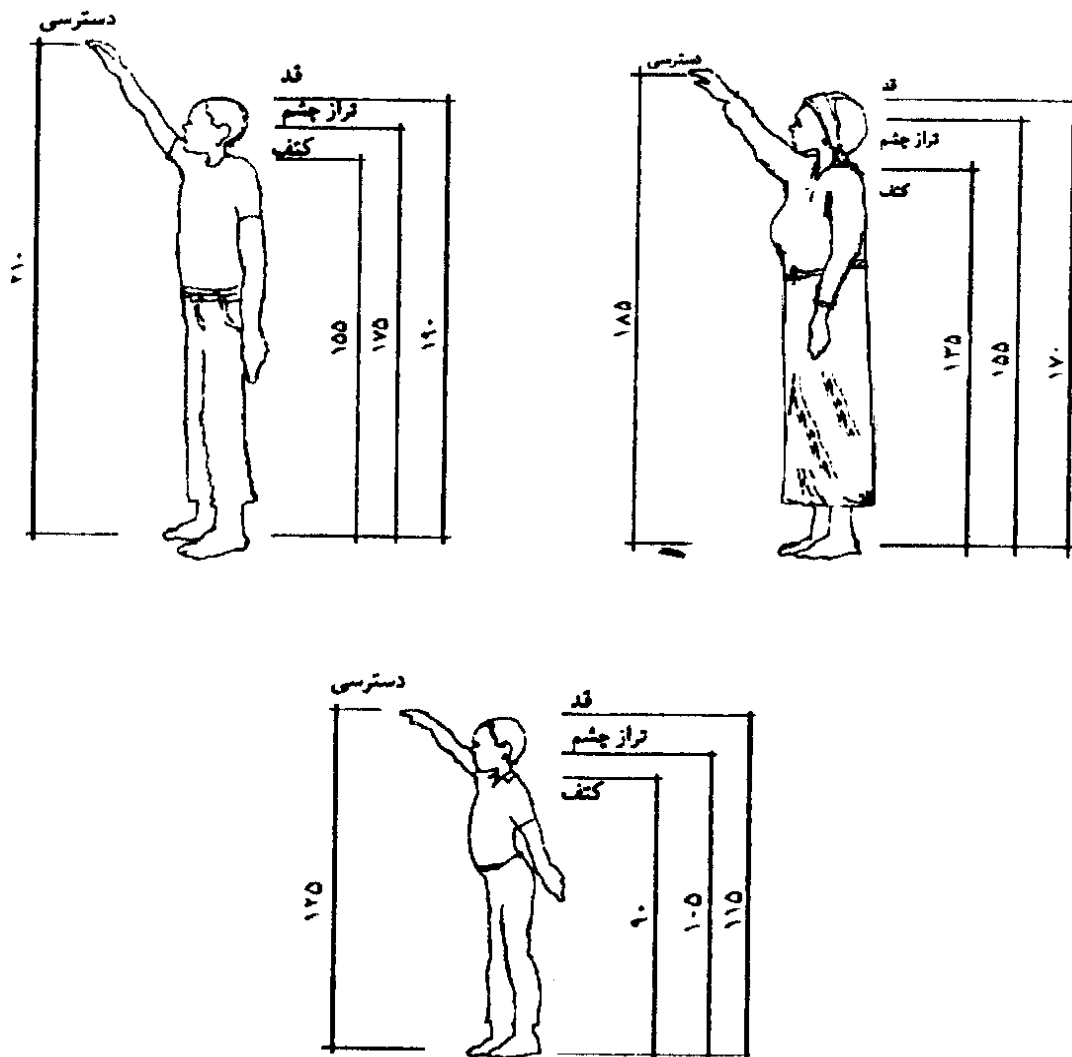
براساس همين مطالعات مشخص شده است که بدن مردان به هنگام پياده روی در حدود $۳/۸$ سانتيمتر به طرفين جابجا مي شود که البته محدوده اين جابجايي در مکانهاي پر ازدحام و شلوغ تا ميزان $۱۰/۲$ سانتيمتر در هر طرف نيز مي رسد.

در شکل ۳-۳، اندازه هاي مختلف انسان در حالتهاي گوناگون ارائه شده است که مي توانند در طراحي ها مورد استفاده قرار گيرند. با توجه به ابعاد ارائه شده، در هر مورد مي توان با در نظر گرفتن خصوصيات فيزيکي عابرين اقدام به طراحي فضاي مورد نظر نمود. ليکن به اين نکته نيز بايستي توجه کرد که افراد، از حيث قد و قامت با يکديگر متفاوتند و اندازه هاي ارائه شده، براساس موارد مطالعاتي متعدد براي افراد ميان قامت بدست آمده است [۴۲]. هر چند که از لحاظ اندازه، بايستي علاوه بر تفاوتهاي فردي، تفاوتهاي منطقه اي و آداب و سنن را نيز در نظر گرفت.

۳-۲-۳- ابعاد فيزيکي افراد معلول و کم توان

از جمله ضوابط تعيين کننده براي طرح فضاهاي پياده در مجموعه معابر شهري، ابعاد فيزيکي افراد معلول هستند، ابعاد انسان معلول بايد در حال سکون و حرکت و همچنين قابليت هاي حرکتی وی در نظر گرفته شود. بديهي است اندازه هاي بدن انسان براساس جنسيت ، سن، سلامت يا معلوليت دچار دگرگوني شده و در نتيجه، ميدان دسترسي به فضاي اطراف او تغيير مي يابد. بهنگام طراحي فضاهاي خصوصي و يا جمعي براي معلولين، بايد ميدان دسترسي و شعاع عمل فرد را برحسب استفاده از وسايل کمکي يا صندلي چرخدار در نظر گرفت. ارتفاع شخص از زمين، از جمله مهمترين عواملی است که در طراحي معماری و شهري تأثير می گذارد و

به همین دلیل، بهنگام طراحی فضاهای شهری، ارتفاع فرد معلول از زمین، نحوه حرکت، شعاع دسترسی و چگونگی گردشهای وی در نظر گرفته می شود.

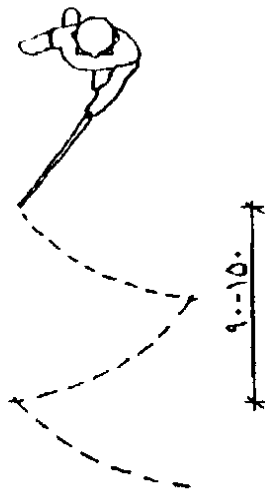


شکل ۳-۳- اندازه های مختلف انسان برای سه گروه مرد و زن و بچه (۴۲)

ابعادی که به منظور برآورده ساختن نیازهای افراد معلول در طراحی در نظر گرفته می شوند، باید جوابگوی اندازه های مورد نیاز کسانی باشند که با وسایل کمکی حرکتی، یسا بدون آنها، حرکت می کنند (شکل ۳-۴). این ابعاد بطور عمده برای کسانی طراحی می شود که به صندلی چرخدار وابسته اند.

مقررات فضای جابجایی همواره باتوجه به نوع فعالیت فرق می کنند. اشخاصی که از صندلی چرخدار استفاده می کنند، بسته به عملکرد مشخص و نوع صندلی چرخدار، فعالیت خود را به روشهای گوناگون انجام می دهند. طول صندلی چرخدار معمولاً بین ۱۱۰ تا ۱۲۰ سانتیمتر و عرض آن معمولاً بین ۶۰ تا ۷۰ سانتیمتر است.

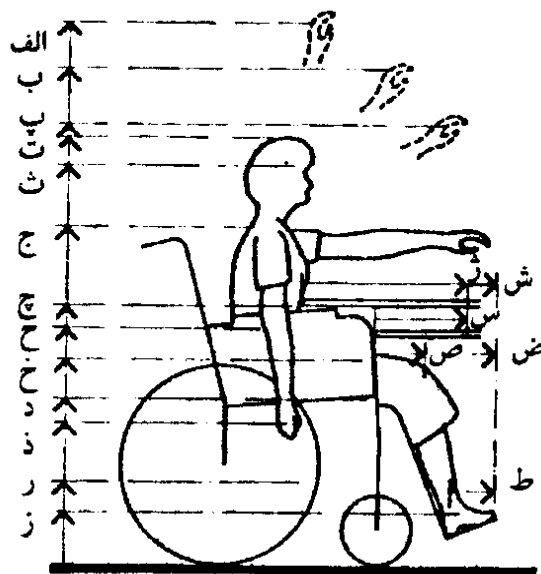
در طراحی های معماری و شهری برای افراد معلول، ابعاد زیر براساس نشستن فرد بر روی صندلی چرخدار در نظر گرفته می شوند :



- الف - دسترسی راحت عمودی
- ب - دسترسی مایل عمودی
- پ - دسترسی راحت عمودی بطرف جلو
- ت - ارتفاع سر
- ث - سطح دید
- ج - ارتفاع شانه ها
- چ - ارتفاع آرنج
- ح - ارتفاع سطح ران
- خ - ارتفاع سطح دسته صندلی
- د - ارتفاع سطح نشیمنگاه صندلی
- ذ - ارتفاع سربند انگشت
- ر - ارتفاع دسترسی راحت به جلو
- ز - ارتفاع پا
- ژ - دسترسی مؤثر بطرف جلو
- س - دسترسی بطرف جلو فراتر از دسته صندلی
- ش - پیش آمدگی شست پا
- ص - پیش آمدگی زانو جلو دسته صندلی
- ض - پیش آمدگی شست پا از دسته صندلی
- ط - پیش آمدگی شست پا در قسمت پائین تر از پا

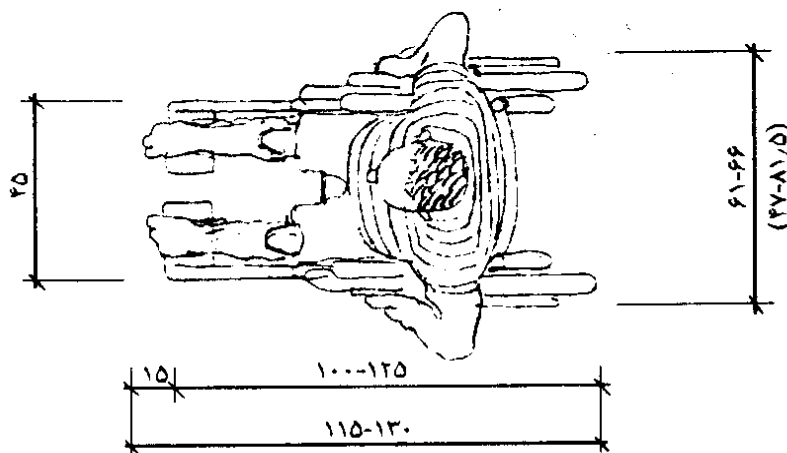
شکل ۳-۴- ابعاد حرکتی اشخاص نابینا (۴۲)

در شکل ۳-۵- ابعاد تعریف شده فوق به تصویر کشیده شده اند :



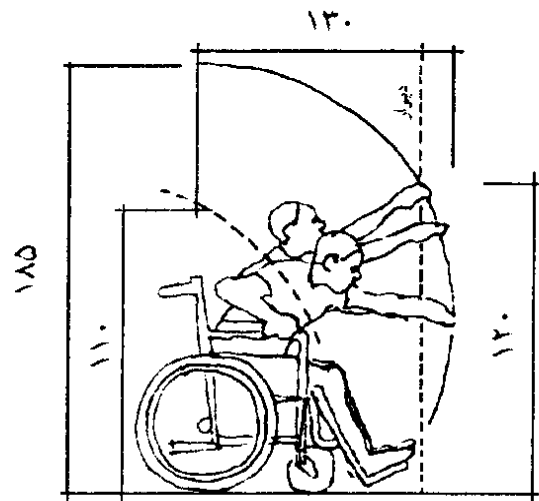
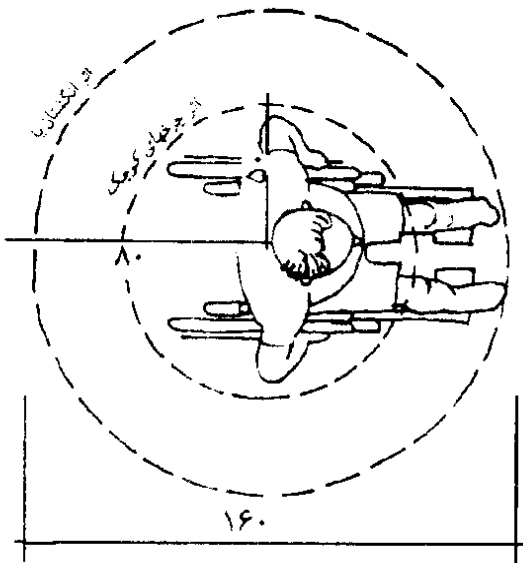
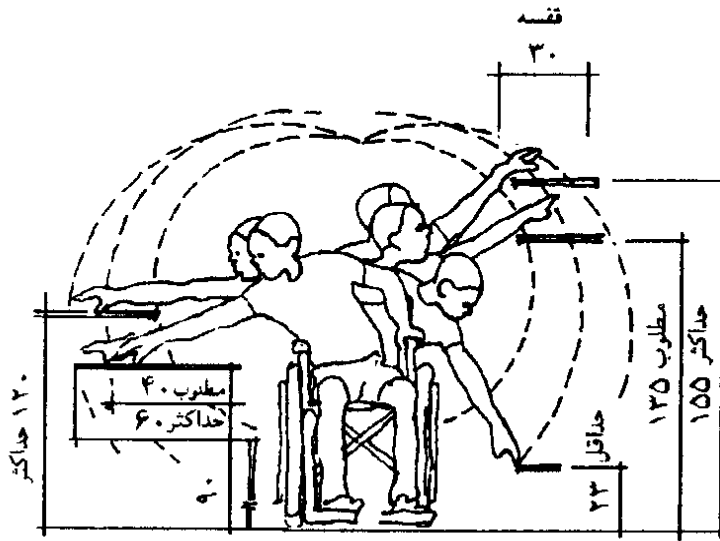
شکل ۳-۵- اطلاعات مربوط به اندازه ها (۴۰)

در شکل های ۳-۶ و ۳-۷، به ترتیب ابعاد صندلی چرخدار و نحوه قرارگیری فرد معلول بر روی آن، حرکات گردش و دسترسی های فرد معلول بر روی صندلی چرخدار برای حرکات به جلو، طرفین و به بالا ارائه شده است.



شکل ۳-۶- ابعاد فیزیکی صندلی چرخدار و فرد معلول نشسته بر روی آن

(بر حسب سانتیمتر) (۴۲)



شکل ۳-۷- اندازه های حرکات گردشی فرد معلول بر روی صندلی چرخدار
(برحسب سانتی متر) (۴۲)

۳-۳- فعالیت های جسمی انسان در پیاده روی

تا قبل از ظهور وسایل نقلیه موتوری شهرها عمدتاً براساس خصوصیات فیزیکی و بیولوژیکی انسان و تأمین راحتی و آسایش آنها به هنگام پیاده روی شکل گرفته بودند در حالیکه با ورود وسایل نقلیه موتوری به صحنه جابجایی و حمل و نقل شهری، شهرها تغییر شکل پیدا کرده و خصوصیات وسایل نقلیه عامل شکل دهنده آنها شد و عملاً پیاده و پیاده روی به فراموشی سپرده شدند.

شلوغی آزار دهنده، آلودگی هوا، فقدان معابر پیاده مناسب و مواردی از این قبیل موجب دلسردی و بی تفاوتی مردم نسبت به پیاده روی شده است. پزشکان، ورزش و تنفس عمیق در هوای تازه را، راه جلوگیری از مبتلا شدن به بسیاری از بیماریها دانسته و آنرا توصیه نموده اند. این درحالی است که تنفس در خیابانهای امروزی شهرها بسیار رنج آور و مسموم کننده بوده و نهایتاً منجر به اثرات نامطلوب در سیستم طبیعی بدن انسان می گردد. با وجود این اساس ساختاری بدن انسان استفاده مطلوب از ریه ها و اعضا را طلب می کند که خود بیانگر ضرورت توجه به امر پیاده روی در برنامه ریزی شهری است. بهبود شرایط زیست محیطی، موجب تشویق مردم به پیاده روی در مناطق مسکونی و مراکز شهری می شود.

نتایج فیلمبرداری از حرکات عابریباده نشان می دهد که بدن عابریب در هنگام پیاده روی حدود ۴ سانتیمتر به سمت راست و چپ جابجا می شود و این جابجایی به سمت چپ و راست درحین پیاده روی در شلوغی ها و پلکانها ممکن است باعث عدم تعادل گردد. این حرکات نوسانی برای استراحت ماهیچه ها و عضلات پاها و همچنین جریان رفت و برگشت خون به مغز بسیار مفید است و این در حالی است که بسیاری از آئین نامه ها این میزان جابجایی را در طراحی های خود منظور نکرده اند. [۷۲]

میزان مصرف انرژی در پیاده روی بسیار پائین بوده بطوری که در سرعت پیاده روی عادی مصرف انرژی برای هر کیلومتر ۶۰ کالری است. میزان مصرف انرژی در بالا و پائین آمدن از پلکان با پیاده روی تفاوت دارد بطوری که در پلکانها میزان مصرف انرژی در بالا رفتن ۱۰ تا ۱۵ برابر پیاده روی در مسیرهای افقی است. نتایج آزمایش های انجام شده نشان می دهند که اگر مقدار خیز یک پله $\frac{۳۷}{۵}\%$ افزایش یابد (۱۵ سانتیمتر به ۲۲ سانتیمتر) باعث افزایش مصرف انرژی به میزان ۹۶٪ در بالا رفتن و ۵۸٪ در پائین آمدن می گردد. نتایج مطالعاتی که روی سرعت بالا رفتن از پلکان انجام گرفته نشان می دهد که پله های با خیز ۱۵ سانتیمتر و کف ۳۰ سانتیمتر و زاویه پلکان $\frac{۲۶}{۵}$ درجه دارای مناسب ترین خصوصیات جابجایی هستند. [۷۲]

علیرغم سادگی ظاهری، پیاده روی مستلزم یک فعالیت فکری پیچیده از طرف عابریب (بجز معلولین) است. حفظ تعادل بدن عابر، توسط حرکت پاها به سمت طرفین بدن حاصل شده و نیروی جلو برنده یا مؤلفه افقی ایجاد شده توسط پای عقب باعث می شود که بدن به سمت جلو سوق داده شود و خم شدن زانوها ادامه حرکت بدن بطرف جلو را میسر می سازد. همانطوری که در بالا ذکر شد پیاده روی مستلزم مصرف انرژی بسیار پائینی است (۶۰ کالری در کیلومتر برای سرعتهای معمولی پیاده روی) بطوری که می توان گفت برای کم کردن وزن به میزان یک پوند (۴۵۳ gr) باید ۵۵ کیلومتر پیاده روی نمود.

بخش عمده ای از سفرهای شهری مربوط به دانش آموزان است که برخی پیاده، برخی با اتوبوس، برخی با دوچرخه و برخی دیگر توسط وسیله نقلیه شخصی انجام می شود. در طی سفرهای تحصیلی پیاده دانش آموزان فعالیت های ورزشی که خاص ورزشگاهها نیست انجام می دهند در واقع این زمینه ای است تا طراحان و برنامه ریزان فضاهای شهری قادر باشند مسیر مدرسه مناسبی را فراهم نمایند که باعث شود زندگی کودکان با فعالیت های ورزشی همراه شده و به پیاده روی در فواصل طولانی تشویق شوند. نتایج مطالعاتی که روی ۷۰۰۰ کودک در آمریکا و اروپا انجام گرفته نشان می دهد که کودکانی که فاصله بین مدرسه و خانه را پیاده طی می کنند نهایتاً شب را بهتر خوابیده و روز بعد احساس نشاط و شادابی بیشتری دارند. [۹۶]

۳-۴- ویژگی های رفتاری عابرین پیاده

۳-۴-۱- مقدمه

برنامه ریزی و مدیریت سیستم جابجایی پیاده در مجموعه حمل و نقل شهری، مستلزم شناخت و آگاهی کامل نسبت به تمایلات و گرایش ها و همچنین فعالیت های تصمیم گیری عابرین پیاده بعنوان عناصر تعیین کننده سیستم است. مطالعات رفتاری تلاشی است در جهت کسب این آگاهی ها و تدوین راهبردها، سیاستها و ضوابط برنامه ریزی، طراحی و مدیریت سیستم پیاده.

از آنجایی که محور این مطالعات شناخت ویژگی های رفتاری عابریه عنوان یک انسان است کلیه پیچیدگی ها و ظرافت های علوم انسانی و اجتماعی بر آن مترتب است. بعلاوه به علت سرشت تغییرپذیر رفتارها و تمایلات انسانی اینگونه مطالعات باید در مکانها و زمان های مختلف به عنوان جزء تفکیک ناپذیر برنامه ریزی و مدیریت حمل و نقل شهری تکرار شوند.

با توجه به طیف وسیع جنبه ها و خصوصیات رفتاری افراد در مواجهه با عوامل محیطی مختلف، امکان ارزیابی همه جانبه آنها حداقل در حد ریزنگری وجود ندارد. با این وجود میتوان در حد کلان تمایلات و گرایش های عابرین را با استفاده از یک نمونه آماری از طریق مشاهده یا نظر خواهی بدست آورد.

۳-۴-۲- مطالعه رفتاری عابرین پیاده شهر تهران

بمنظور کسب یک تصویر کلان از خصوصیات رفتاری عابرین پیاده شهر تهران یک مطالعه رفتاری در چارچوب امکانات پروژه ترتیب داده شد. هدف اصلی این بررسی، آگاهی از برخی جنبه های کمی و کیفی سفرهای پیاده عابرین تهرانی و همچنین شناسایی اهم مسائل و مشکلات آنها بوده است.

اطلاعات مورد نظر شامل موارد زیر است :

- ۱ - مشخصات عابریپاده (جنسیت، سن، شغل، تحصیلات، وضعیت جسمانی، مالکیت خودرو)
- ۲ - مشخصات سفر پیاده (منظور از سفر، متوسط تعداد و طول سفر)
- ۳ - نظر خواهی (رفتار عابرین، مسائل و مشکلات پیاده روی)

با توجه به آمار و اطلاعات مورد نیاز دو نوع پرسشنامه یکی مخصوص مصاحبه پرسشگر و دیگری مخصوص اشخاص تهیه گردید. روش اصلی آمارگیری مصاحبه با عابرین پیاده بوده است ولی از آنجایی که انجام مصاحبه در بعضی از گروهها با مشکلات اجرایی همراه بود، تعدادی از پرسشنامه ها توسط اشخاص وبدون مصاحبه تکمیل و ارسال شده است. نمونه آماری شامل ۷۵۱ عابریپاده با توزیع نسبتا یکنواخت در گروه های مختلف سنی، جنسی، شغلی، تحصیلی و جسمی بوده که از این تعداد ۴۷۸ مورد از طریق مصاحبه و ۲۷۳ مورد از طریق تکمیل پرسشنامه نظرسنجی شده اند. [۶۲]

پس از مرحله برداشت آمار و بازنگری پرسشنامه‌ها، عملیات کُدگذاری و ورود اطلاعات به کامپیوتر به انجام رسید و سپس نتایج بدست آمده جهت تجزیه و تحلیل بعدی بصورت جداول و نمودار ارائه گردید.

به موازات مطالعه رفتاری عابرین پیاده یک مطالعه نظرخواهی از مسئولین شهری در ارتباط با مسائل پیاده‌روی ترتیب داده شد. هدف از این مطالعه در درجه اول آشنایی با دیدگاههای مسئولین ذیربط و بهره‌گیری از نقطه نظرات ایشان در ارتباط با مسائل پیاده‌روی و در مرحله بعد مقایسه دیدگاههای عابرین و مسئولین بوده است.

در این راستا پرسشنامه‌ای تهیه و برای مسئولین سازمانهای تابعه شهرداری تهران و مراکز تعدادی از استانهای کشور ارسال گردید و مجموعاً تعداد ۱۳۳ پاسخ دریافت شد. کلیه این پاسخ‌ها مورد تجزیه و تحلیل و طبقه‌بندی قرار گرفتند و نتایج آن بصورت جدول ارائه شده است.

در جدول ۱-۳ نتایج نظرخواهی از عابرین پیاده راجع به اقدامات لازم جهت تشویق به پیاده‌روی نشان داده شده است. در گروههای مختلف اکثریت پاسخ‌دهندگان "گسترش فرهنگ پیاده‌روی" را بعنوان مهمترین اقدام و در مرحله بعد بهبود وضع پیاده‌روها را مؤثرترین روش جهت تشویق مردم به پیاده‌روی دانسته‌اند.

در پاسخ به سوال علل استفاده از وسایل نقلیه موتوری در سفرهای کوتاه شهری، مطابق جدول ۲-۳ اکثریت پاسخ‌دهندگان به ترتیب کمبود وقت و عجله و همچنین نداشتن عادت پیاده‌روی را بعنوان مهمترین دلایل مطرح نموده‌اند.

در ارتباط با علل عدم رعایت مقررات راهنمایی و رانندگی از طرف برخی از عابرین پیاده نتایج نظرخواهی در جدول ۳-۳ ارائه شده است. این نتایج نشان می‌دهد که در اکثر گروهها "بی‌قیدی و عجله" بعنوان مهمترین علت عدم رعایت مقررات ذکر شده و در مرحله بعد "عدم آشنایی به مقررات".

نتایج نظرخواهی از عابرین پیاده راجع به میزان اهمیت عوامل مؤثر در جلوگیری از پیاده‌روی در جدول ۴-۳ ارائه شده است. همانگونه که مشاهده میشود ۴۲۵ نفر از پاسخ‌دهندگان آلودگی هوا و صدا را بعنوان مهمترین عامل بازدارنده پیاده‌روی خود مطرح نموده‌اند. در مراتب بعدی اهمیت، کمبود ایمنی، مشکلات فیزیکی پیاده‌رو، شرایط نامناسب جوی و نهایتاً کمبود امنیت قرار دارند.

در منبع [۷۷] نتایج یک نظرخواهی مشابه در کشور آمریکا ارائه شده است. عابرین پیاده آمریکایی مهمترین عامل بازدارنده پیاده‌روی خود را "عدم امنیت و جنایت" در معابر اظهار نموده و در مراتب بعدی وضعیت جوی نامناسب، ترافیک سنگین و سایر موارد را ذکر کرده‌اند. مقایسه نتایج این دو نظرخواهی بیانگر تفاوت‌های عمیق میان مسائل پیاده‌روی و همچنین تمایلات و نیازهای عابرین پیاده هستند.

در ارتباط با "علل و عوامل کم توجهی مسئولین به برنامه‌ریزی و مدیریت سیستم پیاده‌روی" نتایج نظرخواهی از مسئولین در جدول ۵-۳ ارائه شده و این نتایج بیانگر این است که اکثریت مسئولین عدم آشنایی با مسائل پیاده‌روی و اهمیت آنرا بعنوان مهمترین علت ذکر کرده‌اند.

جدول ۳-۱- نتایج نظرخواهی راجع به اقدامات لازم جهت تشویق مردم به پیاده روی (برحسب درصدهای پاسخ دهندگان در نمونه)

کد نظرات	گروه جنسی		گروه سنی					گروه شغل			گروه تحصیلی			گروه جسمی		
	۱	۲	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱	۲
۱	۶۷	۶۷	۵۳	۶۳	۶۱	۷۴	۵۴	۷۱	۶۴	۷۳	۹۱	۵۷	۶۱	۶۳	۷۳	۹۳
۲	۲۵	۲۷	۳۴	۲۵	۲۷	۵	۳۲	۱۹	۲۴	۱۷	۰	۳۱	۲۹	۲۴	۲۰	۴۶
۳	۴	۳	۵	۴	۲	۵	۶	۲	۲	۷	۹	۳	۴	۴	۰	۰
۴	۹	۸	۸	۸	۱۰	۱۶	۸	۸	۱۰	۳	۰	۹	۹	۸	۷	۱۱
جمع	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰

راهنمای کد ها :

- کد نظرات : (۱) کسرتش فرهنگ پیاده روی (۱)
- جنس : (۲) زن (۱۱) مرد (۲)
- سن : (۳) ۱۸-۳۹ (۱) زیر ۱۸ سال (۲)
- شغل : (۲) خانه دار (۱) معضل (۲)
- میزان تحصیلات : (۲) تادیم (۱) بیسواد (۱)
- وضعیت جسمی : (۲) ضعیف (۱) سالم (۱)
- سایر موارد (۴) بهبود وضعیت پیاده رویها (۲) افزایش هزینه اترسیبل سازی (۳)
- افزایش هزینه اترسیبل سازی (۳) به بودجهت پیاده رویها (۲)
- آزاد (۴) ۳۸-۵۹ (۳) ۶۰ به بالا (۴)
- کارمند (۳) دیپلم به بالا (۳)
- معلم (۴)

جدول ۲-۳- نتایج نظرخواهی راجع به علل استفاده از وسایل نقلیه موتوری در سفرهای کوتاه شهری
(برحسب درصديابنخ دهندگان درنمونه)

کد اظهار نظر	گروه جنسی		گروه سنی				گروه شغلی				گروه تحصیلی			گروه جسمی		
	۱	۲	۱	۲	۳	۴	۱	۲	۳	۴	۱	۲	۳	۱	۲	۳
۱	۲۷	۲۴	۲۲	۲۲	۳۸	۴۲	۲۱	۳۰	۲۹	۳۰	۱۸	۲۴	۲۹	۲۶	۴۳	۱۸
۲	۵	۳	۵	۳	۹	۵	۳	۶	۲	۲	۲	۵	۴	۲	۲	۷
۳	۵۳	۶۰	۵۸	۶۰	۴۲	۳۷	۵۹	۵۵	۵۵	۵۸	۷۸	۵۶	۵۲	۵۸	۳۸	۴۳
۴	۱۵	۱۳	۱۵	۱۴	۱۱	۱۶	۱۷	۷	۱۰	۱۰	۲	۱۵	۱۵	۱۲	۱۷	۳۲
جمع	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰

راهنمای کدها :

- کد اظهار نظر :
 ۱) نداشتن عادت پیاده روی
 ۲) نامناسب بودن وضعیت پیاده روی
 ۳) کمبود وقت و عجله
 ۴) سایر موارد
- جنس :
 ۱) زن
 ۲) ۱۸-۳۹ سال
 ۳) ۵۹-۳۹
 ۴) ۶۰ به بالا
- سن :
 ۱) زیر ۱۸ سال
 ۲) ۱۸-۳۹
 ۳) ۳۹-۵۹
 ۴) ۶۰ به بالا
- شغل :
 ۱) محصل
 ۲) خانه دار
 ۳) کارمند
 ۴) آزاد
- میزان تحصیلات :
 ۱) بیسواد
 ۲) نائیدلم
 ۳) دیپلم به بالا
 ۴) ممتل
- وضعیت جسمی :
 ۱) سالم
 ۲) ضعیف
 ۳) معلول

جدول ۳-۳ - نتایج نظرخواهی رایج به علل عدم رعایت مقررات راهنمایی و رانندگی ازطرف عابریباده (برحسب درصدهای دهندگان درنمونه)

کد اظهار نظر	گروه جنسی		گروه سنی				گروه شغلی				گروه تحصیلی				گروه جسمی		
	۱	۲	۱	۲	۳	۴	۱	۲	۳	۴	۱	۲	۳	۴	۱	۲	۳
۱	۴۷	۴۷	۲۴	۵۰	۵۲	۶۴	۳۲	۵۵	۴۷	۶۹	۷۷	۴۲	۴۹	۴۶	۵۵	۵۳	
۲	۱۰	۱۰	۱۰	۸	۱۶	۵	۱۰	۶	۱۵	۰	۷	۹	۱۱	۱۱	۱۲	۳	
۳	۳۱	۳۵	۵۲	۳۱	۲۳	۲۶	۴۵	۲۹	۳۰	۲۲	۱۴	۴۰	۲۸	۳۲	۳۱	۳۱	
۴	۷	۴	۵	۶	۶	۵	۵	۶	۵	۸	۲	۵	۶	۶	۰	۸	
۵	۵	۴	۷	۵	۳	۰	۸	۴	۳	۱	۰	۴	۶	۵	۲	۵	
جمع	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	

راهنمای کدها :

- کد اظهار نظر : عدم آشنایی (۱) به مقررات
- جنس : مرد (۱)
- سن : زیر ۱۸ سال (۱)
- شغل : محصل (۱)
- میزان تحصیلات : بیسواد (۱)
- وضعیت جسمی : سالم (۱)
- نامناسب بودن پیاده رولا (۲) و گذرگاههای عرضی
- زن (۲)
- ۱۸-۳۹ (۲)
- خانه دار (۲)
- تادیلم (۲)
- ضعیف (۲)
- بی قیدی و عجله (۳)
- کارمند (۳)
- دیبلم به بالا (۳)
- معمول (۳)
- سایر موارد (۵)
- ۵۹-۳۹ (۳)
- آزاد (۴)
- ۶۰ به بالا (۴)

جدول ۳-۴- نتایج نظرخواهی راجع به میزان اهمیت عوامل موثر در جلوگیری از پیاده روی (برحسب تعداد پاسخ دهندگان در نمونه)

درجه اهمیت	مشکلات فیزیکی پیاده رو	کمبود ایمنی	کمبود همراستا	آلودگی هوا	کمبود امنیت	شرایط نامناسب جوی
زیاد	۲۵۰	۲۸۱	۲۲۵	۱۹۰	۲۱۰	
متوسط	۳۱۱	۲۸۳	۱۸۸	۱۹۷	۲۲۴	
کم	۱۶۳	۱۵۳	۱۰۲	۳۱۹	۲۸۲	

در پاسخ به سوال "آیا از نظر سازمانی به مدیریت سیستم پیاده روی به اندازه کافی بها داده می شود" مطابق جدول ۳-۶ اکثریت مسئولین جواب منفی داده اند که این مبین آن است که بیشتر مسئولین به کم توجهی نسبت به مدیریت سیستم پیاده روی واقفند. همچنین از جدول ۳-۷ در ارتباط با تخصیص بودجه و نیروی انسانی میان سیستم های سواره و پیاده چنین برمی آید که اکثریت نسبت بودجه پیاده به سواره را کوچکتر از یک به ده ذکر کرده اند.

در جدول ۳-۸ نتایج نظرخواهی از مسئولین راجع به "راه حل های بهبود وضعیت معابر پیاده و تشویق مردم به پیاده روی" نشان داده شده است. اکثریت پاسخ دهندگان بهسازی فیزیکی معابر پیاده (از جمله اصلاح هندسی، احداث زیرگذر، شیب بندی، سرپوشیده کردن جویها و روسازی مناسب) را از مؤثرترین راه حل ها دانسته اند.

۳-۴-۳- تحلیل رفتاری عابریاده

با توجه به داده های مذکور در بالا ظاهراً عوامل بیرونی مانند آلودگی هوا و سروصدا و کمبود ایمنی و مشکلات فیزیکی پیاده روها و شرایط نامناسب جوی و در نهایت کمبود امنیت به ترتیب از عوامل مهم و مؤثر بر عدم انجام پیاده روی بجای استفاده از وسائط نقلیه است.

برخی از این عوامل، در صورتیکه مسئولین توجه مکفی به برنامه ریزی و مدیریت سیستم پیاده روی داشته باشند، تا حدودی قابل رفع است، برخی از عوامل را نیز می توان در دراز مدت برنامه ریزی و برطرف کرد (مانند مشکلات فیزیکی پیاده روها، آلودگی و سروصدا) اما بنظر میرسد که این گونه عوامل بصورت ناخود آگاه و در نتیجه بطور غیر مستقیم بر تصمیم گیری عابریه عدم استفاده از پیاده روی تأثیر میگذارد.

اما آنچه در عمل شهروند را به سمت استفاده کامل از وسائط نقلیه شخصی یا احیاناً عمومی سوق می دهد، عجله بیش از حد و کمبود وقت و در نهایت عادت نداشتن به پیاده روی است. در شهری مانند تهران که محل کار از محل سکونت فاصله زیادی دارد و در مواردی فروشگاهها به فاصله قابل ملاحظه ای از مجتمع ها قرار دارند. موضوع کمبود وقت موجب عجله و راننده شدن به سمت استفاده از ماشین سواری می شود. در حالیکه ترس و نگرانی (برخلاف آمریکا) نقش مهمی در عدم استفاده از پیاده روی ندارد.

اما بنظر می رسد که از لحاظ اجتماعی و رفتاری افرادی مردم، عوامل مذکور در بعضی موارد به واقع عامل باز دارنده محسوب می شود و در موارد دیگر (مثل نزدیکی هدف سفر و محلهایی که مشکلات مذکور را ندارد) عدم عادت و رفتاری پیاده روی مهم است.

هنگامیکه مسئولین ترافیک، جایگاه خاصی را برای امر پیاده روی قائل نباشند و فرد پیاده در نظام ترافیکی هویت خاص و جایگاهی نداشته باشد، مسلماً ایجاد چنین عاداتی در مسافرین شهری امری غیر ممکن است، در حالیکه رفتار پسندیده پیاده روی را می توان بتدریج بصورت یک امر ضروری تبلیغ کرد و بصورت یک عادت در آورد.

جدول ۳-۵- نتایج نظرخواهی از مسئولین راجع به

"علل و عوامل کم توجهی مسئولین به برنامه ریزی و مدیریت سیستم پیاده روی"

(برحسب تعداد و درصد پاسخ دهندگان در نمونه)

ردیف	علت	تعداد	درصد
۱	عدم آشنایی با مسائل پیاده روی و اهمیت آن	۱۰۰	٪۵۷
۲	عدم تخصیص بودجه و امکانات کافی	۳۰	٪۱۷
۳	عدم همکاری مردم با مسئولین در امر پیاده روی	۱۹	٪۱۱
۴	نبود برنامه مشخص	۱۰	٪۶
۵	مشکلات سازمانی و مدیریتی	۷	٪۴
۶	سایر موارد	۹	٪۵
جمع		۱۷۵	٪۱۰۰

جدول ۳-۶- نتایج نظرخواهی از مسئولین در پاسخ به سؤال

"آیا از نظر سازمانی به مدیریت سیستم پیاده روی به اندازه کافی بها داده می شود؟"

(بر حسب تعداد و درصد پاسخ دهندگان در نمونه)

پاسخ	تعداد	درصد
خیر	۹۵	٪۸۳
بلی	۱۹	٪۱۷
جمع	۱۱۴	٪۱۰۰

جدول ۳-۷- نتایج نظرخواهی از مسئولین در پاسخ به سؤال

"آیا در حال حاضر تخصیص بودجه و نیروی انسانی میان سیستم های سواره و پیاده به تناسب انجام می شود؟"

(بر حسب تعداد و درصد پاسخ دهندگان در نمونه)

پاسخ	نسبت بودجه پیاده به سواره	تعداد	درصد
بلی	بزرگتر از یک به ده	۵	۵
خیر	کوچکتر از یک به ده	۹۰	۹۵
جمع		۹۵	۱۰۰

جدول ۳-۸- نتایج نظرخواهی از مسئولین راجع به
 " راه حل های بهبود وضعیت معابر پیاده و تشویق مردم به پیاده روی "
 (برحسب تعداد و درصد پاسخ دهندگان در نمونه)

ردیف	راه حل	تعداد پاسخ	درصد
۱	بهسازی معابر پیاده	۱۳۰	٪ ۳۳
۲	آموزش و تبلیغات عمومی	۶۱	٪ ۱۵
۳	زیباسازی معابر پیاده	۴۷	٪ ۱۲
۴	جداسازی ترافیک سواره و پیاده	۳۰	٪ ۸
۵	ارائه تسهیلات رفاهی	۲۴	٪ ۶
۶	جلوگیری از متخلفین و اعمال مقررات	۲۴	٪ ۶
۷	رفع سد معبر	۱۸	٪ ۵
۸	بهبود لوازم کنترل ترافیک پیاده	۱۰	٪ ۳
۹	افزایش امنیت	۱۰	٪ ۳
۱۰	جلوگیری از آلودگی هوا	۸	٪ ۲
۱۱	برنامه ریزی و مدیریت پیاده روی	۷	٪ ۲
۱۲	اصلاح روش شهرسازی و برنامه ریزی شهری	۷	٪ ۱۲
۱۳	مدیریت ترافیک سواره	۵	٪ ۱
۱۴	ارائه نمونه و طرح پیاده رو	۵	٪ ۱
۱۵	تأمین روشنایی	۳	٪ ۰/۵
۱۶	تخصیص بودجه کافی و سرمایه گذاری	۲	٪ ۰/۵
	جمع	۳۹۱	۱۰۰

روانشناسان اجتماعی معتقدند که در برخورد‌های اجتماعی غالباً افراد تحت تأثیر محرک‌هایی قرار می‌گیرند که منجر به تغییر شخصیت آنها می‌شود. بهترین عامل تحرک انسان انگیزه است که در صورتیکه ایجاد شود می‌تواند تبدیل به انرژی گردد.

از عوامل محرکه انسان می‌توان، شناخت و درک فردی و تأثیر متقابل افراد بر یکدیگر را ذکر کرد. مطالعات و آمار نشان می‌دهد که سطح ادراک فردی و تشویق متقابل افراد به پیاده‌روی پائین است و بی‌توجهی مسئولین به این موضوع خود گویای این حقیقت است که تاکنون گزینه "پیاده‌روی" در برابر توسعه وسائط نقلیه هیچگاه از سوی مسئولین مطرح نشده است و بدنبال آن پیاده جابگاه و هویتی پیدا نکرده است.

مهمترین اثری که افراد در نخستین برخورد روی یکدیگر می‌گذارند، احترام متقابل و شیوه برخورد ظاهری آنهاست. اگر "پیاده‌ها" در برابر فشار سرعت و ماشین که قوانین مادی بر آن حکم فرماست، نتواند از برخورد محترمانه "رانندگان" برخوردار باشد و انتظار نداشته باشد که حقش بعنوان یک پیاده از سوی سواره‌ها رعایت شود، قهراً هویت گم شده‌ای خواهد داشت و در لابلای ماشینها و موتورسیکلت‌ها و حتی در پیاده‌روها با وجود سروصدا و خشونت و بوق زدن‌ها، از هرگونه پیاده‌روی حتی در سفرهای کوتاه و محدود فرار خواهد کرد، چرا که شأنش بعنوان مسافر پیاده مورد قبول هیچکس نیست، علاوه بر آنچه گفته شد در موضوع گسترش فرهنگ پیاده‌روی توجه و کار کردن در موارد زیر ضروری است:

- ۱- مردم احتیاج به تأمین دارند که اجرای قوانین و مقررات آنرا تضمین می‌کند.
- ۲- مردم فقط کاری را انجام می‌دهند که در آن تجربه موفقیت آمیز دارند.
- ۳- مردم اصولاً راحت طلب هستند و ساده‌ترین و کم‌رنج‌ترین شیوه و روشها را انتخاب می‌کنند.
- ۴- مردم می‌خواهند برای حرکت و رفت و آمد از حقوق انسانی پیاده بهره‌مند گردند.
- ۵- رفتار مردم زائیده عادات و سنن اجتماعی است و افراد بر رفتار یکدیگر مؤثرند و غالباً رفتارها را از همدیگر تقلید می‌کنند و هرگاه جامعه به شیوه خاصی عادت کرد، تغییر آن دشوار است.

نتایج آماری نظرخواهی از عابرین پیاده بصورت بارزی نشان می‌دهد که دو عامل اصلی و محوری در گروه‌های مختلف سنی، جنسی، شغلی و تحصیلی بیش از ۸۰ درصد اظهار نظرهارا بخود اختصاص داده است: گسترش فرهنگ پیاده‌روی (که به مردم و عابرین مربوط می‌شود) و بهبود وضعیت پیاده‌روها (که به مسئولین و شهرداری‌ها مربوط می‌شود) و بقیه موارد ثانوی حساب می‌شوند. در عین حال بعضی فاکتورهای خاص نظیر بی‌سوادی و بی‌اطلاعی از فوائد پیاده‌روی و مضرات وسائط نقلیه موتوری اهمیت اساسی دارد، (جدول شماره ۳-۱)

اماطبق جدول ۳-۲ دو عامل اساسی در رأس سایر علل و عوامل استفاده از وسائط نقلیه موتوری ذکر شده است. در درجه نخست کمبود وقت و عجله که به مشکلات شهرنشینی مربوط می‌شود و در عین حال یک عادت فرهنگی است (۵۰ تا ۸۰ درصد موارد) و در مرحله دوم نداشتن عادت به پیاده‌روی که یک مسئله

در مجموع، آنچه مربوط به رفتار اجتماعی و انسانی می شود، مسئله اطلاع رسانی، تبلیغ، تعلیمات و آموزش های لازم و گسترش یک فرهنگ پیاده روی می تواند تا حدی به این نارسائی فائق آید و برنامه ریزی جامع درباره چگونگی گذر از سلطه ترافیک موتوری به پیاده روی و استفاده از وسائل غیرموتوری نیاز به تحقیقات همه جانبه ای دارد که باید در آینده پیگیری شود.

در برابر این نیاز گسترده و وسیع به رشد فرهنگ پیاده روی و اطلاعات، تبلیغات، تعلیمات و بهسازی که در این فرهنگ مؤثر باشد، مسئولین خود معتقدند که مسئولین مربوطه (تا نزدیک ۶۰ درصد) با مسائل پیاده روی آشنائی ندارند یا بدان اهمیت نمی دهند و تنها ۱۱ درصد عدم همکاری مردم با مسئولین را ذکر کرده اند (جدول شماره ۳-۵). همچنین اکثریت قابل ملاحظه ای از مسئولین معتقدند که از لحاظ سازمانی به مدیریت سیستم پیاده روی به اندازه کافی بها داده نمی شود (۸۳٪) و تخصیص بودجه و نیروی انسانی میان سیستم های سواره و پیاده به تناسب انجام نمی شود. نسبت بودجه پیاده به سواره کوچکتر از یک به ده است. (جدول ۳-۶ و ۳-۷)

به این ترتیب در شرایط حاضر از دو سو با مشکل روبرو هستیم: هم از سوی عابران و رانندگان و شیوه تفکر و اندیشه آنها نسبت به امر پیاده روی، هم از سوی مسئولین به علت عدم آشنائی کافی و عدم تخصیص بودجه لازم برای گسترش فرهنگ پیاده روی. تنها راه چاره، در مرحله نخست دست زدن به یک بررسی جامع و همه جانبه درباره نارسائی های موجود و پس از آن برنامه ریزی دراز مدت برای تحول در وضع موجود و قدم گذاشتن در راه استفاده مطلوب از سفرهای پیاده در سیستم حمل و نقل شهری است.

۳-۵- تأثیر عوامل محیطی بر عابر پیاده

عوامل محیطی تأثیر قابل ملاحظه ای بر روی عابرین پیاده و میزان تمایل آنها به پیاده روی دارند. پیاده روهای دارای درختان سایه گستر در شرایط آب و هوایی مطبوع، محیطی دلپذیر برای عبور پیاده فراهم می‌آورد. برعکس پیاده روهایی که عریض و بی‌سایه بوده، آسفالت سیاه آنها در تابستان زیر تابش شدید آفتاب تفتیده باشد و هرم گرمای آن پوست را بسوزاند و هیچ پناه و سایه ای برای عابر نداشته باشد، حتی برای عبور سریع نیز نامطلوب است.

بطور کلی عوامل محیطی مؤثر بر پیاده روی را می‌توان بشرح زیر دسته بندی نمود :

۱- عوامل طبیعی

- عوامل آب و هوایی

- عوامل مربوط به توپوگرافی

۲- عوامل غیر طبیعی (مصنوعی)

- فضاهای سبز، گیاهان، سطوح آب و مصالح بکار رفته در کف پیاده رو

- آلودگی ها (صوتی - هوا)

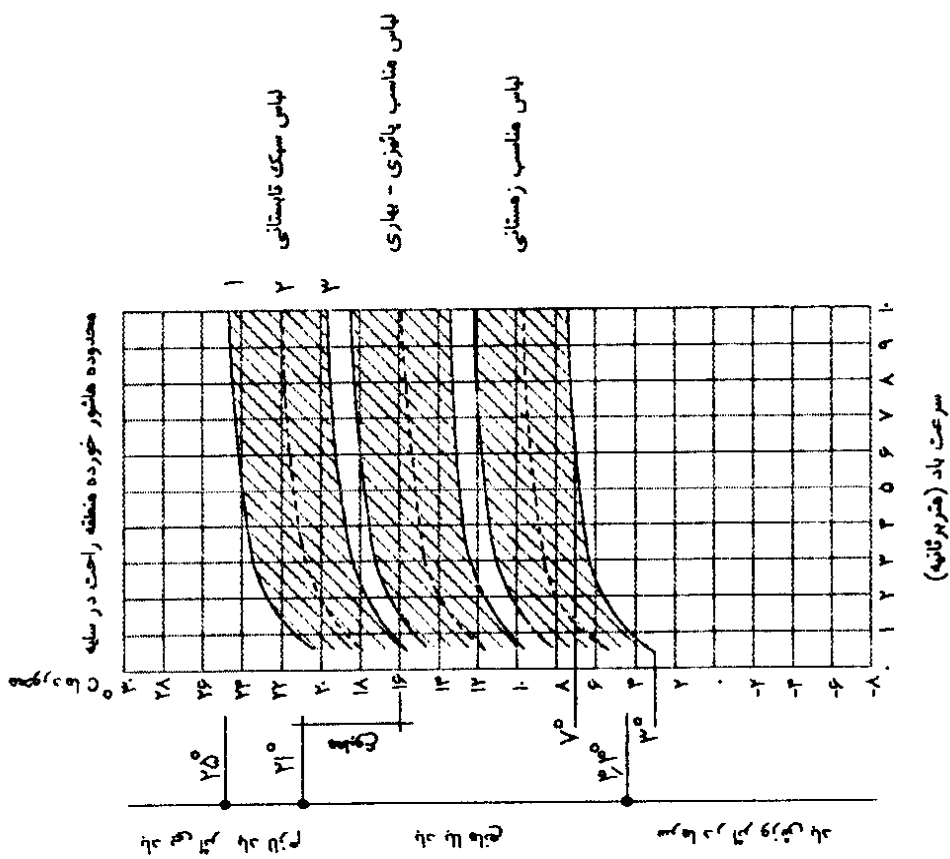
در طراحی معابر به کمک معیاری موسوم به معیار راحتی " پن واردن " (۱) ۵۲ تأثیر همزمان سه عامل آب و هوایی یعنی دمای هوا، سرعت باد و تابش خورشید و تأثیر دو عامل انسانی یعنی نوع فعالیت و لباس سنجیده شده، و محدوده شرایطی که در آن عابر پیاده در معابر احساس راحتی می‌کند تعیین می‌شود.

۳-۵-۱- عوامل طبیعی

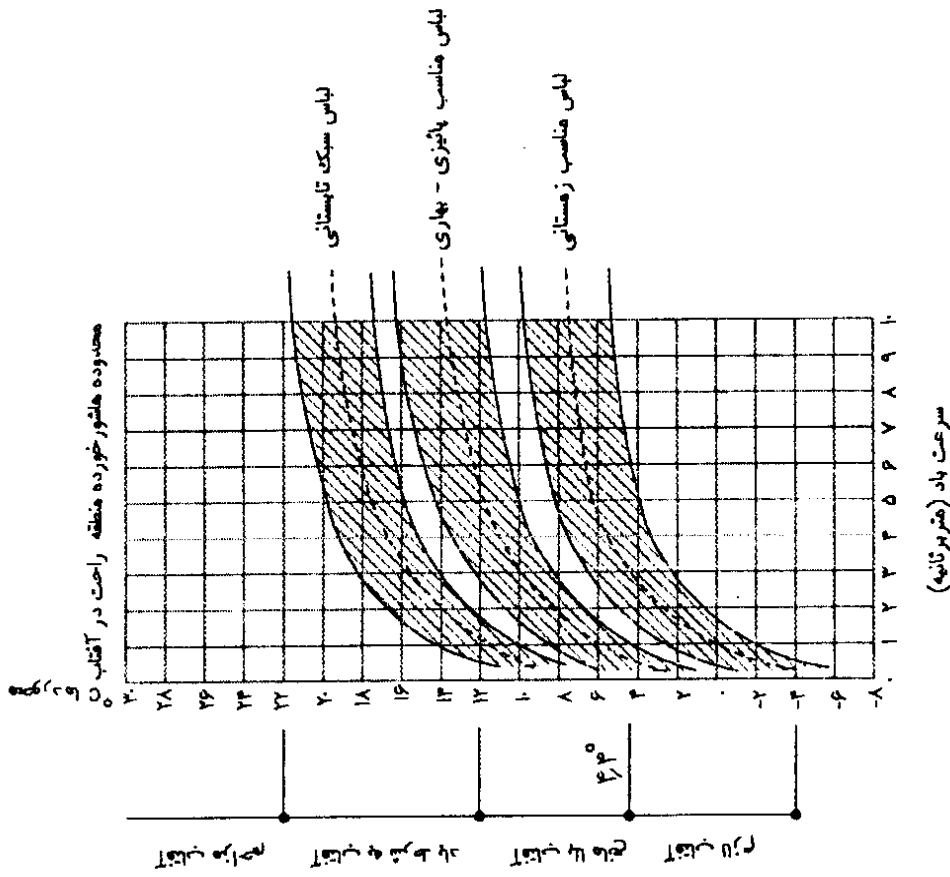
۳-۵-۱-۱- عوامل آب و هوایی

کلیه عوامل اقلیمی از قبیل دمای هوا، رطوبت هوا، تابش خورشید، جریان باد، بارندگی و یخبندان بر عابرین پیاده تأثیر دارند. با مراجعه به معیار " پن واردن " روشن می‌گردد که دامنه دمای ۱۶ درجه سانتیگراد تا ۲۱ درجه سانتیگراد هوا برای عابرین کاملاً مطبوع است. از دمای ۴/۴ درجه سانتیگراد تا ۱۲ درجه سانتیگراد وجود آفتاب در معابر بلامانع است و در دمای ۲۵-۲۱ درجه سانتیگراد وزش باد مطبوع بوده و می‌تواند باعث خنک شدن هوا در پیاده روهها گردد. (شکل ۳-۸)

اصولاً باد با سرعت بیش از ۵ متر بر ثانیه با بلند کردن غبار و خرده کاغذ در هوا موجب ناراحتی عابرین در پیاده روی می‌شود. سرعت باد در ارتفاع ۲ متری سطح زمین در شهرهای کوچک و مناطق حومه شهرها با یافت کم تراکم و مناطق پوشیده از درخت حدود ۶۷٪ و در شهرهای بزرگ نظیر شهرهای کشور ما با تراکم متوسط و ساختمانی دو تا چهار طبقه حدود ۳۰٪ سرعت آن در ارتفاع ۲۰ متری خواهد بود. (۵۴)



- ۱- آستانه عرق کردن
- ۲- حداکثر راحتی
- ۳- آستانه لرزیدن



شکل ۳-۸- وضعیت گرمایی راحت بر حسب سرعت باد و نوع پوشش برای پیاده ها - معیار بین واردن [۵۲]

بخار آب موجود در هوا دارای فشاری است، که اگر این فشار از حد معین $14/08$ میلیمتر جیوه تجاوز کند و یا میزان آن از 12 گرم در هر کیلوگرم هوا بیشتر شود ایجاد ناراحتی برای عابرین پیاده می کند. 153

بافرض اینکه عابرین پیاده در مواقع بارانی از چتر و لباس مناسب استفاده می کنند، بساز شرایطی پیش می آید که باران ناراحت کننده بوده و عبور و مرور را مشکل می کند و آن در صورتی است که یا بارندگی شدید باشد و یا هوا سرد بوده و باران توأم با باد برسروصورت عابرین پیاده بیاشد. باران های توأم با باد زمانی برای عابرین ناراحت کننده خواهد بود که باد با سرعت بیش از 5 متر بر ثانیه بسوزد. عدم وجود زهکشی مناسب در مواقع بارندگی مشکل جدی در استفاده از پیاده روها توسط عابرین بوجود می آورد.

یک معبر زمانی در آفتاب قرار می گیرد که خورشید در محدوده آسمان قابل رؤیت از درون معبر باشد. آنچه محدوده آسمان قابل رؤیت در معبر را تعیین می کند نسبت بین عرض و ارتفاع دیوار معبر است. بنابراین معابر را می توان از نظر رابطه بین عرض کف و ارتفاع دیوار به دو دسته معابر کم عمق و عمیق تقسیم کرد. معابری که نسبت ارتفاع به عرض آنها بزرگتر از 1 باشد عمیق و اگر کمتر از 1 باشد معابر کم عمق هستند. معابر عمیق در اکثر مواقع روز بدون برخورداری از سایبان دارای سایه کافی می باشند اما معابر کم عمق به اندازه کافی سایه ندارند. سطوح سایه و آفتاب باید در معابر مورد توجه قرار گیرند. در مواقع گرم که معبر بطسور کامل در آفتاب قرار می گیرد، عابرین پیاده را به زحمت می اندازد. اگر قسمت باریکی از کوچه سایه داشته باشد همانند کوچه های شمالی - جنوبی و تا 30 درجه انحراف از محور شمال و جنوب، بجز چند ساعتی در حوالی ظهر در بقیه ساعات روز امکان عبور در سایه پیاده ها وجود خواهد داشت.

کوچه های شرقی - غربی و تا 30 درجه انحراف از محور شرق - غرب تقریباً بجز مدت کوتاهی در هنگام طلوع یا غروب در بقیه ساعات مواقع گرم در آفتاب هستند و عبور عابرین در روزهای گرم را طاقت فرسا می کند. در این معابر تنها در صورتیکه ارتفاع دیوار سمت جنوبی بیش از $7/7$ متر باشد، پیاده روی حاشیه آن دیوار چند ساعت وسط روز در مواقع گرم سایه خواهد داشت.

برخی از تمهیداتی که در مواقع گرم می توان جهت ایجاد سایه برای آسایش عبور عابرین در معابر مورد توجه قرار داد عبارتند از :

- پیاده روهای معابر باید دارای سایبان باشند.
- در صورتیکه پیاده روها در دو طرف خیابان واقع شوند، در معابر شمالی - جنوبی در بیش از نیمی از ساعات روز و در معابر با 45 درجه انحراف از محورهای اصلی، در حدود نیمی از ساعات روز امکان عبور در سایه وجود دارد.
- در معابر شمالی - جنوبی و تا 60 درجه انحراف باید در هر دو طرف معبر، پیاده رو وجود داشته باشد.
- ارتفاع دیوارهای معبر باید کمتر از عرض آن بوده و در آن درختان سایه گستر کاشته شود یا تابستانها از سایبانهای پارچه ای استفاده شود.
- دیوارهای شمالی معابر شرقی - غربی و تا 30 درجه انحراف به طرفین، باید دارای سایبان مناسب باشند.

یکی دیگر از عوامل مهم آب و هوایی باد است. بطوریکه هرگاه باد موازی جهت پیاده رو یا تا ۳۰ درجه انحراف نسبت به آن بوزد، در پیاده رو موثر بوده و می تواند در آن به جریان افتد. یکی از عناصر اصلی موثر در جریان باد تراکم و پراکندگی ساختمانها در سطح شهر است، که با ایجاد مقاومت بر آهنگ جریانهای اصلی باد تأثیر می گذارند. هراتدازه ساختمانها متراکمتر باشند این مقاومت قویتر شده و جریان هوا در منطقه ساختمانها کم می شود. در معابری که موازی با جهت وزش باد قرار دارند در صورتیکه عریضتر از چهار برابر ارتفاع دیوار پشت به باد باشند، باد بصورت جریانهای متلاطمی در پیاده رو به وزش درمی آید.

پیاده روهایی که در زمستان و یخبندان سایه گیر بوده و در معرض وزش بادهای سرد قرار داشته باشند به یخچالی از یخ و برف تبدیل می شوند که نه تنها بدلیل یخبندان در آن امکان لیز خوردن و دست و پا شکستن عابرین وجود دارد بلکه سوز سرمای آن نیز بر سر و روی عابرین کوبیده و سرمای هوا را برای عابرین غیرقابل تحمل می کند. لذا تا حد امکان باید با طراحی مناسب معابر طول دوره یخبندان به حداقل برسد. برای کاهش طول دوره یخبندان باید عوامل ذیل را در طراحی معابر در نظر گرفت :

- سطوح سایه در مواقع سرد به حداقل رسیده و از گرمای آفتاب در طول روز استفاده شود.
- از ایجاد سطوح بزرگ برفگیر و یخبندان جلوگیری گردد.
- از وجود گیاهان برای تسهیل در ذوب یخها استفاده گردد.
- در مناطقی که دارای یخبندان شدید است، کف پیاده رو نباید صاف و صیقلی باشد.

۳-۵-۱-۲- عوامل مربوط به توپوگرافی

عوامل ناشی از توپوگرافی که بر روی عابرین پیاده تأثیر می گذارند عبارتند از پستی و بلندی ها و شیب زمین. این عوامل بصورت ساختارهای طبیعی در شکل پیاده روها بعنوان محل عبور عابرین تأثیر می گذارند. گرچه با بهره گیری از تکنیک های طراحی معابر می توان آثار سوء این عوامل را بر عابرین پیاده کاهش داد، ولی اجباراً بعضی از عوارض طبیعی باعث شکل گیری پیاده روهایی با شیب بیش از حد می شوند و عابرین پیاده جهت استفاده از این مسیرها چه هنگام سریالابی و چه هنگام سرایشی با مشکل مواجه می شوند، در نتیجه عابرین پیاده از چنین پیاده روهایی استقبال نمی کنند.

۳-۵-۲- عوامل غیر طبیعی (مصنوعی)

عوامل غیر طبیعی شامل عواملی است که در نتیجه فعالیتهای انسان در فضا نمود عینی یافته اند مانند بافت کلی شهر، تراکم مجموعه ساختمانها و ارتفاع آنها، جهت گیری مجموعه ها، جهت و ابعاد معابر و خیابانهای موجود، مصالح بکار رفته در ساخت پیاده روها و فضای سبزی و گیاهان و سطوح آبی که در محل ساخته شده اند، همچنین عواملی از قبیل آلودگی ها (صوتی - هوا) که بر پیاده ها تأثیر منفی می گذارند.

۳-۵-۲-۱- فضاهای سبز، گیاهان، سطوح آب و مصالح بکار رفته در کف پیاده رو

وجود آب و گیاه در پیاده روها در خوش آیند نمودن فضای پیاده رو نقش مهمی دارد. طبق یک مطالعه انجام شده در سطح تهران [۵۷]:

- بازا، هر ۳۸ مترمربع سطح فضای باز باید یک مترمربع آب در نظر گرفت
- بازا، هر ۲۵ مترمربع سطح فضای باز باید یک مترمربع سطح چمن در نظر گرفت
- بازا، هر ۳۰ مترمربع سطح فضای باز باید یک درخت در نظر گرفت

در ظهر یک روز تابستانی تحت تابش خورشید افزایش دمایی حدود ۳۰ درجه در سطح آسفالت و حدود ۵ درجه در ارتفاع بدن انسان تولید می گردد. لذا در مناطق گرمسیر استفاده از آسفالت تیره رنگ برای پوشش کف پیاده رو مناسب نبوده باعث افزایش نامطلوب حرارت در روزهای گرم تابستان می شود. آجر یا کاشی سفال قرمز حدود ۸۰-۶۵ درصد اشعه را جذب کرده و نهایتاً باعث ۳۰-۲۰ درجه سانتیگراد افزایش دما روی سطح دیوار می شود و آجر کرم یا زرد حدود ۵۰-۳۰ درصد اشعه را جذب کرده نهایتاً باعث ۱۴-۹ درجه سانتیگراد افزایش دما روی سطح دیوار می گردد. [۱۱۲]

۳-۵-۲-۲- آلودگی ها (هوا - صوتی)

- آلودگی هوا

آلودگی هوا عبارت است از وجود یک یا چند ماده آلاینده در هوای آزاد به مقدار و مدتی که کیفیت آن مضر به حال انسان، حیوان، گیاه و ابنیه باشد. منابع آلوده کننده هوا را به سه گروه اصلی تقسیم می کنند. [۹۸]

- ۱ - مناطق مسکونی
- ۲ - صنایع و واحدهای تولیدی
- ۳ - ترافیک وسایل نقلیه

از میان این منابع، ترافیک وسایل نقلیه در آلودگی هوای مورد استفاده عابرین پیاده تأثیر مستقیم دارد. جدول ۳-۹ مواد آلوده کننده هوا، ناشی از ترافیک وسایل نقلیه موتوری را نشان می دهد. این مجموعه از مواد آلاینده سبب می شوند تا فضای خیابانها و نیز سطح وسیعی از پیاده روها بشدت آلوده شوند. جدول ۳-۱۰ که برای یک خیابان نسبتاً کوچک با بار ترافیکی ۸۰۰ خودرو سواری در ساعت و حداکثر سرعت ۸۰ کیلومتر در ساعت تهیه شده به خوبی این وضعیت را نشان می دهد. چون بیشتر معابر پیاده به خیابانهای سواره رو متصل هستند، عابرین پیاده مستقیماً تحت تأثیر آلودگی هوای ناشی از ترافیک وسایل نقلیه قرار می گیرند. میزان آلودگی هوا در تقاطع های شهری به مراتب بیشتر از سایر نقاط شهری است. لذا عابرین سعی میکنند سریعتر از این مناطق خارج شوند و از کوتاهترین فواصل جهت رسیدن به مقصد خود استفاده کنند که خود باعث ظهور بی نظمی در مسیرهای حرکت عابرین پیاده می شود.

جدول ۳-۹- مواد آلوده کننده هوا که در نتیجه ترافیک وسایل نقلیه موتوری وارد هوا می شوند [۴۸]
(ارقام برحسب کیلوگرم ماده آلاینده در هر هزار لیتر ماده سوختی)

موتور دیزلی	موتور بنزینی	ماده آلاینده
۷/۱	۲۲۷	کربن منواکسید
۱۶/۴	۲۴	هیدروکربورها
۲۶/۴	۱۳/۵	اکسیدهای ازت
۴/۸	۱/۱	دی اکسید گوگرد
۳/۷	۰/۵	اسیدهای آلی
۱/۲	۰/۵	آلئینها
۱۳/۲	۱/۴	مواد جامد
-	۵-۳	سرب (میلیگرم/مترمکعب گازهای خروجی)
۱۰۵	۷۲	بنزو پیرن ۳ و ۴

جدول ۳-۱۰- آلودگی فضای پیرامون خیابانها، در نتیجه ترافیک [۴۸]

۱۰۰	۲۰	۷	۲	۰/۵	فاصله تالبه خیابان به متر
					بارمحیط
-	۰/۵	۰/۵	-	۰/۸	CO برحسب ppm *
-	۰/۹	۰/۸	-	۱/۴	C _۲ H _۲ برحسب ppm
۲۵	۳۰	۷۰	۱۰۰	۱۶۰	سرب درخاک برحسب ppm
۵	۷	۱۰	۱۹	۲۲	سرب روی گیاه برحسب ppm
۱/۷	-	۲/۹	۴/۴	۶۸/۲	غبار گرم m ² /۳۰ روز
۵۲	۷۳	۷۸	-	۸۲	آلودگی صدا dB(A) **

* واحد در میلیون

** دسی بل

- آلودگی صوتی

بطور کلی هر صدایی را که شنیدن آن برای انسان نامطلوب و مضر باشد آلودگی صوتی گویند. مهمترین منابع آلودگی صوتی عبارتند از :

- ۱ - واحدهای تولیدی صنعتی
- ۲ - ترافیک وسایل نقلیه موتوری، قطار و ترافیک هوایی

معمولاً در خیابانهای با بار ترافیک سنگین ممکن است در ساعات روز بین ۸۵-۸۰ dB(A) آلودگی صوتی ایجاد شود. این آلودگی صوتی بصورت نواری نسبتاً وسیع کل فضای پیاده روها را تحت تأثیر قرار می دهد. آستانه های صوتی به سه دسته تقسیم میشوند :

- ۱ - آستانه شنوایی $dB(A) = 0$
- ۲ - آستانه بحرانی $dB(A) = 80$
- ۳ - آستانه درد $dB(A) = 120$

طبق مطالعات انجام شده در تهران، معلوم شده است که در این شهر بار صوتی نسبتاً سنگین است. در بسیاری از موارد میزان بار صوتی از آستانه بحرانی $dB(A) = 80$ میگردد و در مواردی نیز از $dB(A) = 100$ تجاوز می کند (شکل ۳-۹).

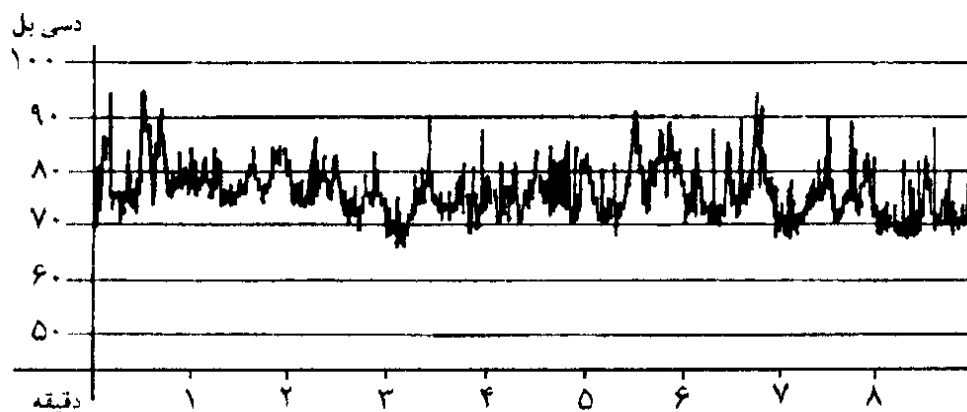
آثار آلودگی صوتی بر پیاده ها عبارتند از :

- ۱ - اختلال در روند خواب : از بار صوتی بین $dB(A) = 40$ تا $dB(A) = 45$ به بالا شروع می شود.
- ۲ - واکنش سیستم اعصاب : از بار صوتی $dB(A) = 50$ تا $dB(A) = 60$ است.
- ۳ - آسیب دیدگی قوای شنوایی : در پی تأثیر ممتد بار صوتی $dB(A) = 80$ بوجود می آید.

نحوه قرار گرفتن ساختمانهای شهری نسبت به مسیر انتشار امواج صوتی ، نه تنها در شدت آلودگی صوتی ایجاد شده در ساختمانها، بلکه در بازتاب اصوات در پیاده روها نیز، مؤثر است. چون مهمترین منبع آلودگی صوتی خیابانها هستند. رعایت فاصله ای مناسب تا خیابان ضروری می نماید. در حاشیه پیاده رو خیابان می توان با طراحی فضای سبز مناسب از بار آلودگی صوتی که از سمت خیابان منتشر می شود، تا حدودی کاست.

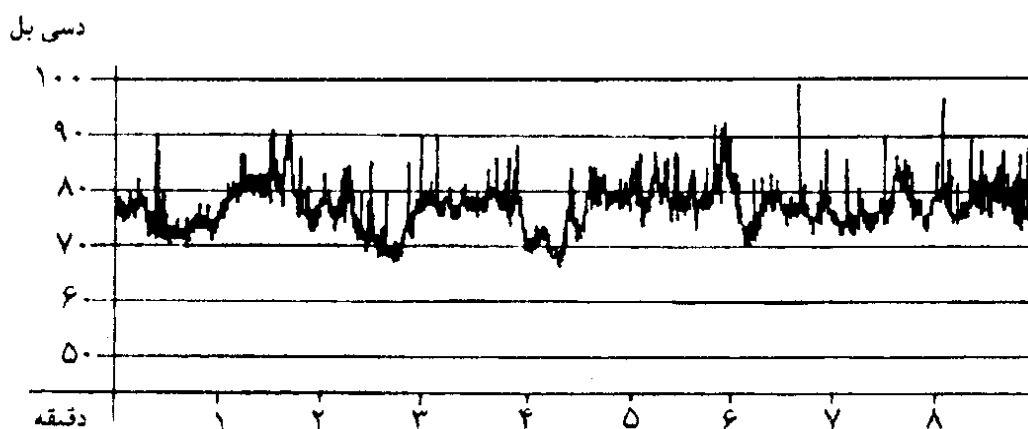
این منحنی مربوط به میزان و تغییرات سر و صدا در یک چهارراه جنوب تهران است. در این منطقه علاوه بر ترافیک شهری ترافیک ناشی از وسایل نقلیه سنگین نیز زیاد است. تعداد وسایل نقلیه که در هر ساعت از این چهارراه عبور می کنند به طور متوسط ۱۳۴۰ دستگاه است. چنانکه ملاحظه می شود میزان سر و صدا در مدت اندازه گیری از ۶۶ دسی بل کمتر نشده است.

میزان سر و صدا



این منحنی مربوط به میزان و تغییرات سر و صدا در یک منطقه واقع در خیابان فردوسی تهران است. در این خیابان وسایل نقلیه موتوری خیلی زیاد است و به طور متوسط ساعتی ۲۲۴۰ اتومبیل از آن عبور میکند. چنانکه ملاحظه می گردد سطح سروصدا از ۶۶ دسی بل پایین تر نیامده و در مواردی تا نزدیکی ۱۰۰ دسی بل نیز رسیده است.

میزان سر و صدا



فصل ۴ - ویژگی های جریان ترافیک پیاده

۴-۱- مقدمه

ویژگی های کمی پیاده روی که بطور عام مورد استفاده برنامه ریزان و مهندسان ترافیک قرار می گیرد شامل سرعت پیاده روی ، مسافت پیاده روی و روابط جریان ترافیک پیاده است . سرعت پیاده روی بویژه در زمان بندی چراغهای راهنمایی و تعیین ضرورت احداث تسهیلاتی از قبیل جزایر ایمنی حائز اهمیت است . مسافت پیاده روی علاوه بر اینکه یک شاخص اساسی در شکل دهی فضاهای شهری است در تعیین محدوده خدمات مؤثر سیستم حمل و نقل عمومی ، مکانیابی و ارزیابی گذرگاهها ویژه عابر پیاده و همچنین بررسی اقتصادی و مکانیابی خرده فروشی ها که وابسته به دسترسی پیاده هستند نیز بکار می آید .

روابط جریان ترافیک پیاده در مطالعه کفایت و راحتی پیاده روها ، کنج های تقاطع و گذرگاههای عرضی در شرایط مختلف بکار می روند . این روابط می تواند در طراحی سایر تسهیلات از قبیل راهروها ، شیپراهه ها و راه پله ها در ترمینال های ترابری و سایر ساختمانها و همچنین برنامه ریزی و طراحی خروج اضطراری مورد استفاده قرار گیرند .

از آنجائی که این مشخصه ها بستگی به شرایط خاص هر جامعه و بخصوص شرایط جسمی و رفتاری پیاده روی افراد آن دارد ضروری است پارامترهای مربوطه با دقت کافی اندازه گیری شود تا در تدوین استانداردهای برنامه ریزی ، طراحی و بهره برداری مورد استفاده قرار گیرد . استفاده از آئین نامه ها و استانداردهای معتبر پیاده روی مربوط به سایر کشورها نیز پس از کسب آگاهی های لازم در رابطه با پارامترهای کمی پیاده روی در شرایط بومی ، بنحو مؤثرتر و با دید بازتری امکان پذیر خواهد بود .

۴-۲- سرعت پیاده روی

۴-۲-۱- سرعت پیاده روی در جریان آزاد

سرعت پیاده روی افراد در شرایط جریان آزاد ، بسته به سن ، جنس ، وضعیت جسمانی عابر و سایر عوامل از قبیل منظور از سفر پیاده ، زمان سفر و شرایط محیطی و جوی متفاوت است . اشخاص سالم می توانند سرعت پیاده روی خود را از حد کندروی به میزان $0.9 - 0.6$ متر در ثانیه تا حد تندروی به میزان $1.8 - 1.5$ متر بر ثانیه تغییر دهند .

در منبع شماره [۱۹] نتایج یک مطالعه انجام شده در زمینه سرعت پیاده روی عابرین در شهر تهران گزارش شده است. در این مطالعه اندازه گیری سرعت عابرین پیاده بر حسب سن، جنسیت و نوع کاربری معبر صورت گرفته که خلاصه آنها در جدول شماره ۴-۱ مشاهده می شود.

تجزیه و تحلیل اطلاعات موجود در این جدول نشان می دهد بطور کلی میانگین سرعت آزاد پیاده روی بزرگسالان با افزایش سن کاهش می یابد با وجود این ممکن است در هر گروه سنی افراد کندرو یا تندرو مشاهده شود. حداکثر سرعت پیاده روی مشاهده شده در گروه سنی ۲۵-۱۳ برابر $1/32$ متر بر ثانیه و حداقل آن در گروه سنی بالای ۵۵ برابر $1/05$ متر بر ثانیه بوده است. در مورد کودکان (گروه سنی ۱۲-۶ سال) سرعت پیاده روی بواسطه کوتاهی طول گامها عملاً کمتر و حدود $1/14$ متر بر ثانیه است. ولی در صورتی که کودکان پیاده روی را همراه با دویدن انجام دهند سرعت آنها بیشتر از حد میانگین بزرگسالان می شود.

از نظر توزیع جنسی سرعت پیاده روی، متوسط سرعت خانمها حدود ۱۰ درصد کمتر از آقایان مشاهده شده است در حالیکه میزان این تفاوت در منبع [۸۲] حدود ۵٪ گزارش شده است.

در ارتباط با تأثیر نوع کاربری معبر در سرعتهای پیاده روی مشاهده می شود که بالاترین سرعت مربوط به عبور از عرض خیابان ($1/3$ متر در ثانیه) و کمترین سرعت در گردشگاهها ($1/1$ متر بر ثانیه) بوده و در سایر کاربریها متوسط سرعت آزاد پیاده روی در حدود $1/2$ متر بر ثانیه نسبتاً ثابت است.

۴-۲-۲-۴- توزیع سرعت های پیاده روی

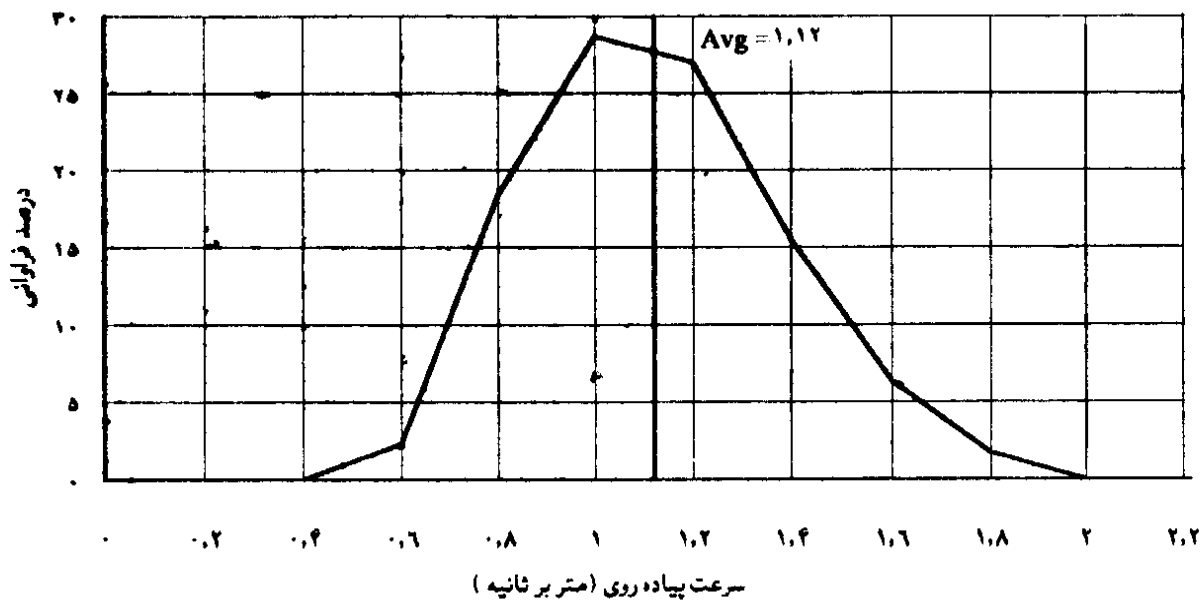
به منظور آگاهی از توزیع فراوانی و همچنین میانگین سرعتها، اندازه گیری سرعت پیاده روی عابرین در ۲۵ نقطه از شهر تهران بر اساس استخراج آمار از فیلمهای ویدئویی مربوطه صورت گرفت [۱۶۳]. طبقه بندی کاربری معبر در این نقاط با توجه به منظور از سفر اکثریت عابرین مشخص شده که شامل کاربری عبوری، خرید، آموزشی، تفریحی و مسکونی بوده است. در هر نقطه سرعت پیاده روی حدود ۵۰ نفر خانم و آقا اندازه گیری شده تا علاوه بر تعیین تأثیر نوع کاربری و هدف از سفر در سرعت پیاده روی، میزان آن در گروههای جنسی نیز مشخص شود.

سرعت عابرین از اندازه گیری زمان عبور در حد فاصل دو شاخص و سپس تقسیم فاصله دو شاخص بر این زمان عبور بدست آمده است. نتایج این مطالعه بصورت نمودارهای درصد فراوانی و همچنین توزیع تجمعی درصد فراوانی در شکل های ۴-۱ الی ۴-۴ ارائه شده است.

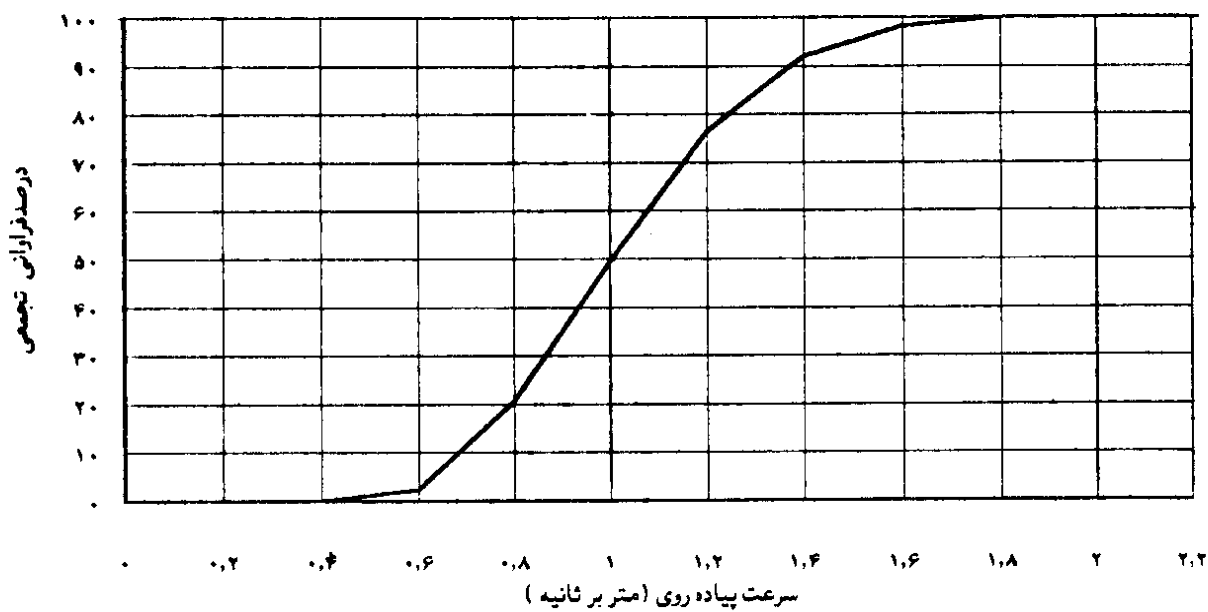
همانگونه که مشاهده می شود مقادیر میانگین سرعت حاصل از این مطالعه کمتر از مقادیر مندرج در جدول ۴-۱ است. این عمدتاً بواسطه وجود عوامل بازدارنده ای است که در جریان ترافیک پرتراکم وجود دارد. بعنوان مثال در حالیکه سرعت آزاد عبور از عرض خیابان بطور متوسط حدود $1/3$ متر بر ثانیه است در شرایط ازدحام عابر، این مقدار به حدود $1/05$ متر بر ثانیه تقلیل می یابد. با توجه به منحنی تجمعی درصد فراوانی اگر سرعت عبور ایمن از گذرگاه عرضی برابر $1/0$ متر بر ثانیه در نظر گرفته شود حدود ۵۰

جدول شماره ۴-۱ - نتایج اندازه گیری سرعت آزاد پیاده روی برحسب سن، جنسیت و نوع کاربری معبر درشهر تهران (متربرخانیه) [۱۹]

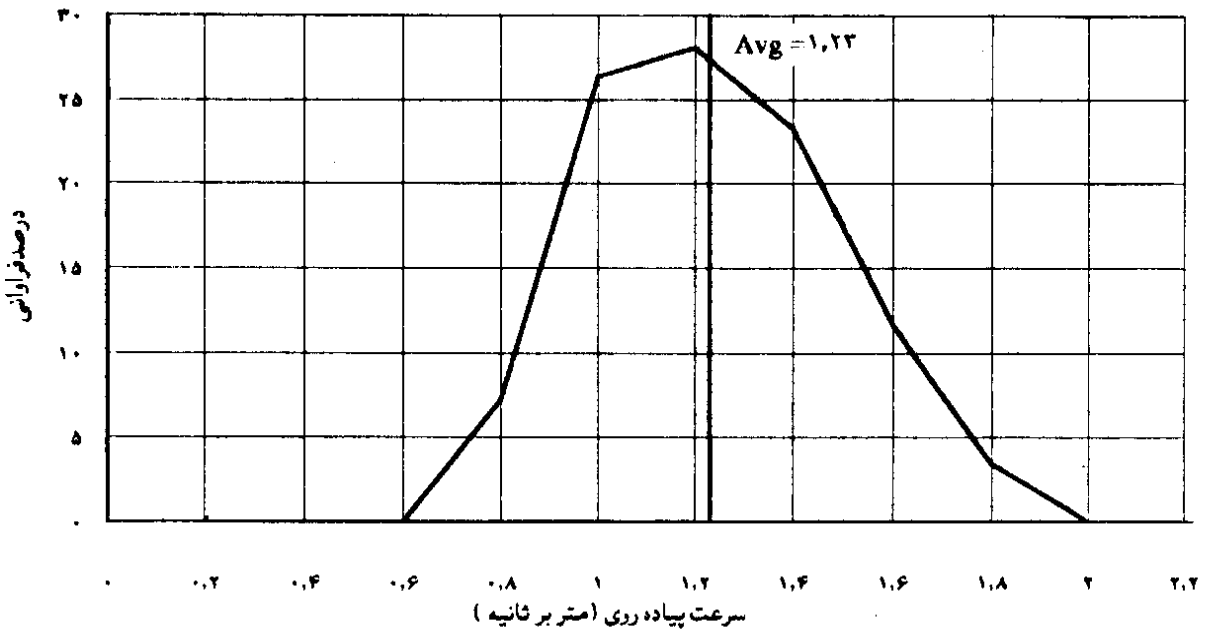
میانگین کل	میانگین آقایان	میانگین خانها	گروه سنی بالای ۵۵ سال		گروه سنی ۴۱ تا ۵۵ سال		گروه سنی ۲۶ تا ۴۰ سال		گروه سنی ۱۳ تا ۲۵ سال		گروه سنی ۶ تا ۱۲ سال		نوع کاربری معبر
			آقایان	خانها	آقایان	خانها	آقایان	خانها	آقایان	خانها	آقایان	خانها	
۱۰۰۸	۱۰۲۱	۰۸۹	۰۹۹	۰۸	۱۰۵	۱	۱۳۶	۱۱۳	۱۳۸	۱۱۵	۱۳	۰۹۲	گردشگاه
۱۱۱۹	۱۰۲۴	۱۱۳	۱۰۷	۱۱	۱۰۴	۱۰۹	۱۳۶	۱۱۸	۱۵۲	۱۰۹	۱۱۳	۱	مسکونی
۱۱۱۱	۱۰۲۲	۰۹۹	۱۰۳	۰۹۲	۱۰۲۸	۱۰۱	۱۰۲۵	۰۸۵	۱۳۳	۱۰۵	۱۱۷	۱۱۶	تجاری
۱۰۳۲	۱۰۳۹	۱۰۲۶	۱۰۲۹	۱۱۶	۱۰۴۴	۱۱۹	۱۰۶۱	۱۳۷	۱۵۹	۱۰۶	۱۰۲۱	۱۱۰۴	عبوری از عرض خیابان
۱۱۱۹	۱۱۱۹	۱۱۱۸	۱۱۰۶	۱۰۰۷	۱۰۲	۱۱۷	۱۰۲۶	۱۰۲۴	۱۳۴	۱۰۳	۱۱۱۳	۱۱۱۹	آموزشی و تفریحی کاری
۱۱۱۸	۱۰۲۵	۱۱۱۱	۱۰۰۹	۱۰۰۱	۱۰۲۴	۱۰۹	۱۰۳۴	۱۱۵	۱۵۱	۱۰۴	۱۱۱۹	۱۰۰۸	میانگین
	۱۱۱۸		۱۰۵		۱۱۷		۱۰۲۵		۱۰۲		۱۱۱۵		میانگین کل



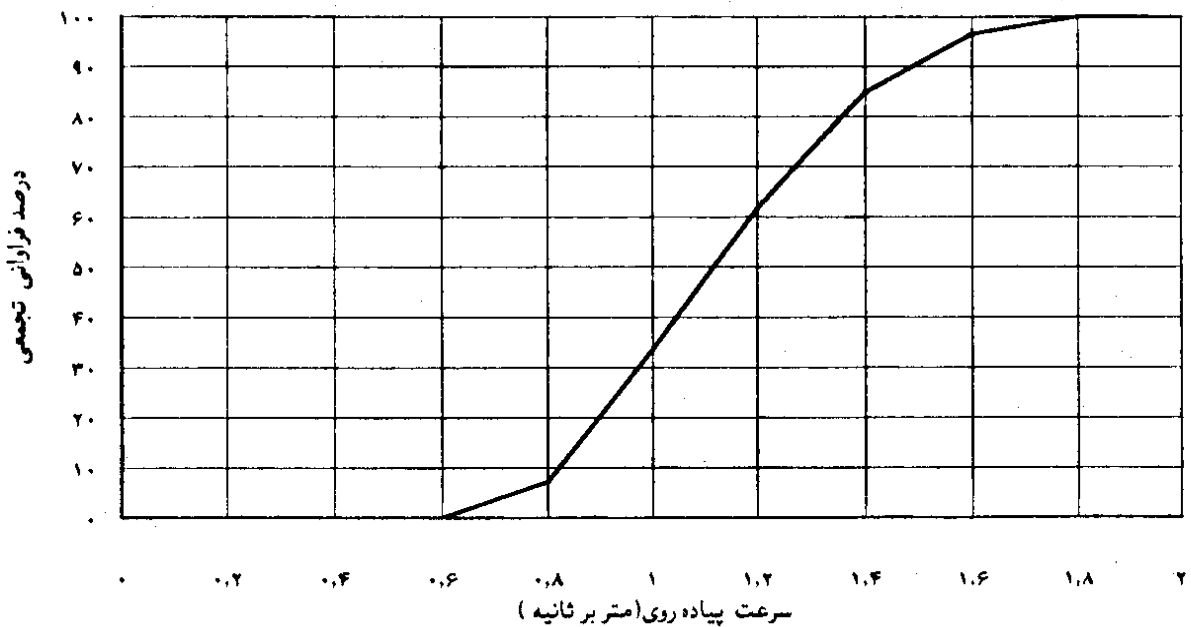
شکل ۴-۱- نمودار توزیع سرعت پیاده روی در گذرگاههای عرضی



شکل ۴-۲- نمودار درصد فراوانی تجمعی سرعت پیاده روی در گذرگاههای عرضی



شکل ۳-۴- نمودار توزیع سرعت آزاد پیاده روی در ترافیک کاری



شکل ۴-۴- نمودار درصد فراوانی تجمعی سرعت پیاده روی در ترافیک کاری

درصد از افراد می‌توانند بدون افزایش سرعت از خیابان عبور کنند.

با این فرض که نتایج این مشاهدات را بتوان یک نمونه معرف از کل جمعیت در نظر گرفت این استنباط آماری حاصل می‌شود که اکثریت قاطع عابرین پیاده دارای سرعتی بالاتر از $0/6$ متر بر ثانیه هستند و سرعت‌های پائین‌تر از این حد پیاده‌روی غیرعادی محسوب شده و بعنوان مانع جریان ترافیک پیاده عمل می‌کند. از سوی دیگر سرعت‌های بالاتر از $1/8$ متر بر ثانیه نیز کمتر مشاهده می‌شود و بیشتر شبیه به دویدن است.

۴-۲-۳- تأثیر شیب در سرعت پیاده‌روی

مطالعه سرعت پیاده روی در مرکز تجاری - اداری پیتسبورگ تغییرات سرعت پیاده‌روی بر حسب زمان روز، دمای هوا و منظور از سفر را نشان داده است [۷۲]. این مطالعه مؤید تأثیر عوامل روانی، محیطی و ترکیب ترافیک در انتخاب سرعت پیاده‌روی است. جالب توجه آنکه مشاهده شده است که عواملی از قبیل شیب و وجود بسته‌های کوچک بار تأثیر چندانی در سرعت جریان آزاد پیاده‌روی نمی‌گذارند. در سایر مطالعات نیز هیچگونه تأثیر قابل اندازه‌گیری در شیب‌های کمتر از 5 درصد مشاهده نشده است، با وجود این یک کاهش تدریجی سرعت در شیب‌های بیشتر وجود دارد.

مطالعه پیاده‌روی در یک مسیر شیب‌دار نشان داده است که افزایش شیب مثبت مسیر از 5 به 10 درصد میانگین سرعت پیاده‌روی را $11/5$ درصد کاهش می‌دهد. افزایش بیشتر شیب تا حد 20 درصد سرعت عادی پیاده‌روی را فقط در حدود 25 درصد کاهش می‌دهد. [منبع ۷۲]

۴-۲-۴- تأثیر چگالی در سرعت پیاده‌روی

آخرین و مهمترین عامل مؤثر در سرعت پیاده‌روی چگالی ترافیک است. پیاده‌روی بطور معمول مستلزم فضای کافی برای گام برداشتن و همچنین شناسایی، تشخیص و واکنش احتمالی در مقابل موانع است. با افزایش چگالی ترافیک، سرعت پیاده‌روی کاهش می‌یابد زیرا فضای باز حرکت کمتر می‌شود. با وجود این همانگونه که در شکل ۴-۱۱ ملاحظه می‌شود تأثیر چگالی ترافیک در سرعت، تا حد $2/5$ متر مربع بر هر نفر ناچیز است و این حد سرعت جریان آزاد پیاده‌روی است. میانگین سرعت جریان آزاد پیاده‌روی عامه مردم با توجه به این نمودار حدود $1/25$ متر بر ثانیه است. شایان ذکر است که در منبع [۸۲] برای کشور آمریکا این رقم برابر $1/4$ متر بر ثانیه گزارش شده است.

این منحنی سرعت پیاده‌روی، نشان می‌دهد که سرعت میانگین جریان فشرده پیاده تا حد فضای سرانه حرکت برابر با $2/5$ متر مربع تقریباً نرمال است. پس از این نقطه سرعت پیاده‌روی به شدت نزول می‌کند. حد پائین سرعت عادی پیاده‌روی که قبلاً $0/6$ متر بر ثانیه تعیین شده بود در یک چگالی حدود $1/5$ نفر بر متر مربع بوقوع می‌پیوندد.

۳-۴- مسافت پیاده روی

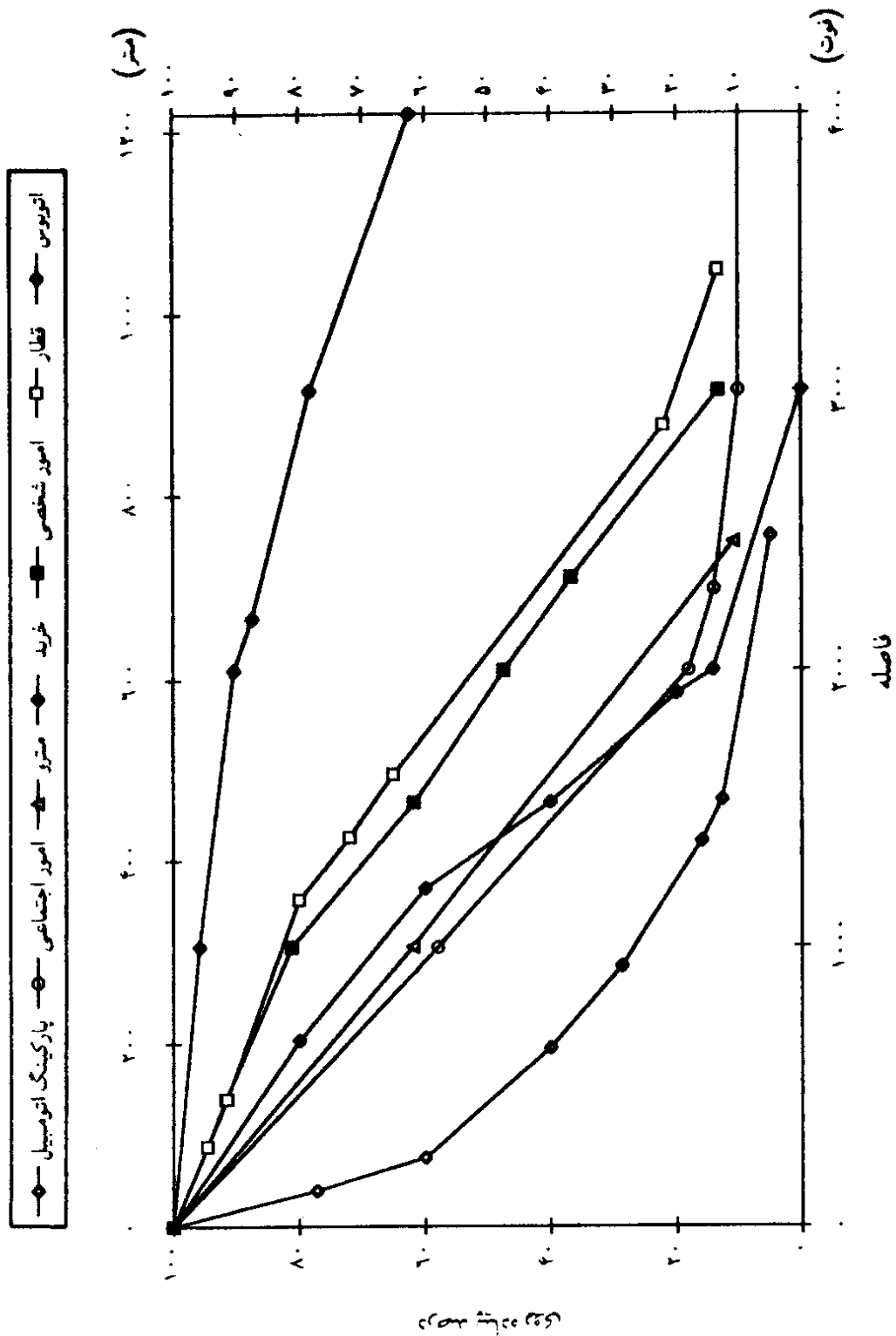
مسافت پیاده روی قابل قبول بستگی به منظور از سفر، کل زمان سفر مربوط به آن، وضعیت جسمی پیاده، شرایط محیطی پیاده روی، میزان ایمنی و امنیت مسیر پیاده روی و در بعضی موارد عوامل اقتصادی دارد. مسافت پیاده روی بعنوان یک عامل تعیین کننده در شکل دهی فضاهای شهری، تعیین محدوده خدمات مؤثر سیستم حمل و نقل عمومی، مکانیابی و ارزیابی گذرگاههای ویژه پیاده و امثالهم مورد استفاده قرار می گیرد. بعلاوه در مدیریت ترافیک شهری نیز می توان با تشویق پیاده روی در مسافتات کوتاه بخش عمده ای از سفرهای سواره را کاهش داد.

مطالعه مسافت پیاده روی قابل قبول مستلزم آگاهی از چگونگی توزیع فواصل پیاده روی در سفرهای شهری است. در اشکال ۴-۵ و ۴-۶ نمونه ای از توزیع پیاده روی بر حسب منظور سفر و فواصل پیاده روی ارائه شده است. [۸۲] و [۹۵]

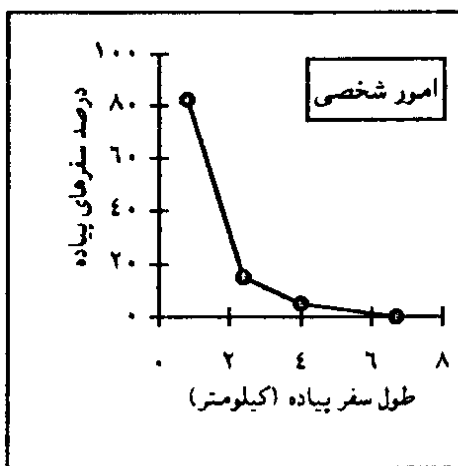
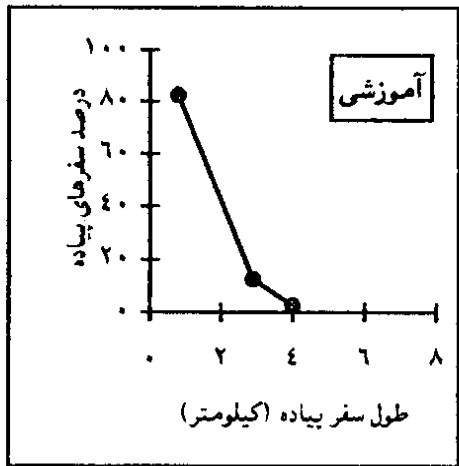
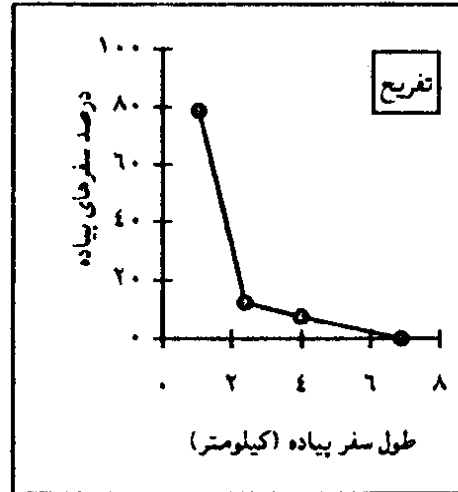
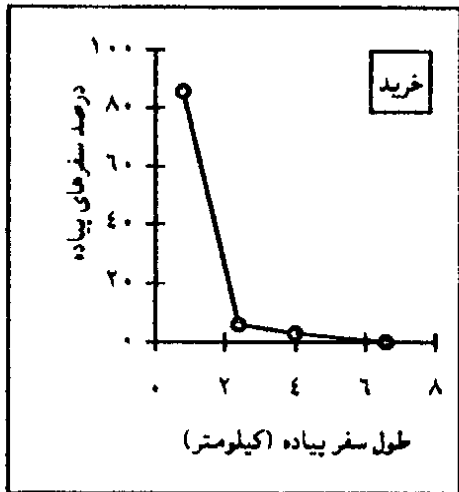
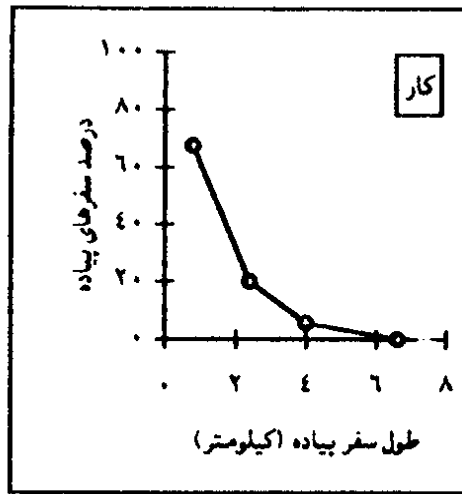
متأسفانه تاکنون یک چنین مطالعه جامعی در زمینه سفرهای پیاده شهری در سطح کشور انجام نشده است. با وجود این برخی اطلاعات گذشته می توانند مورد استفاده و استنتاج قرار گیرند. در این مطالعات، اطلاعات مبدا... مقصد مطالعات حمل و نقل شهری چند شهر کشور مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و اطلاعات مربوط به مسافت پیاده روی استخراج گردیده اند. در شکل های ۴-۷ الی ۴-۹ نمودار تجمعی درصد سفرهای پیاده شهرهای قم منبع [۲۳]، بروجرد منبع [۲۴] و خرم آباد منبع [۲۵] بر حسب طول هوایی سفرها نشان داده شده است. همانگونه که مشاهده می شود این منحنی ها نزدیک به نرمال بوده و می توان با پذیرفتن P50 بعنوان مسافت پیاده روی قابل قبول، مسافتات ۹۰۰، ۷۰۰ و ۵۰۰ متر را به ترتیب برای شهرهای قم، بروجرد و خرم آباد بدست آورد. البته این فواصل عمدتاً متأثر از ابعاد شهر و وضعیت توپوگرافی و همچنین سرانه مالکیت خودرو هستند. بعنوان مثال در شهرستان قم که یک شهر حاشیه کویری نسبتاً گسترده و هموار و با سرانه مالکیت خودرو موتوری حدود ۳۲٪ است متوسط طول پیاده روی بیشتری قابل قبول است. در حالیکه در شهرستان خرم آباد بعنوان یک شهر کوهپایه ای با مساحت کمتر و شیب عمومی بیشتر پیاده روی در طولهای کمتری صورت می گیرد.

همچنین می توان با پذیرفتن P85 بعنوان حداکثر مسافت پیاده روی که ۸۵٪ از سفرها دارای طولی کمتر از آن هستند برای همان شهرها ارقامی به ترتیب برابر با ۱۶۰۰، ۱۳۰۰ و ۱۲۰۰ متر بدست آورد. گرچه در این شهرها سفرهایی در طول چند کیلومتر هم گاهی بصورت پیاده طی می شود ولی P85 می تواند بعنوان یک شاخص مهم در مکانیابی و تعیین محدوده دسترسی بسیاری از خدمات شهری کم مشتری مورد استفاده قرار گیرد.

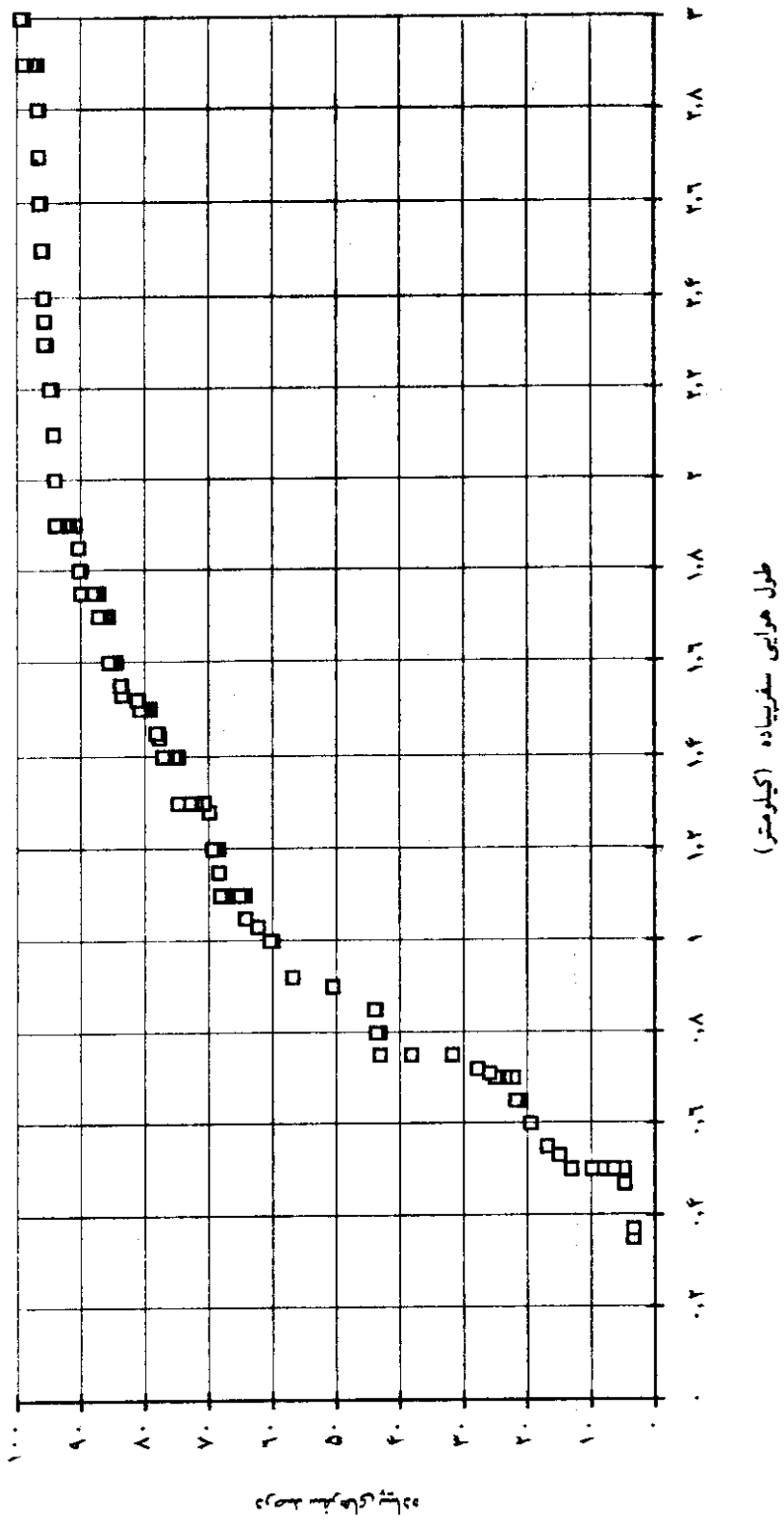
به همین ترتیب P15 می تواند بعنوان حداقل مسافت پیاده روی که ۸۵ درصد از سفرها دارای طولی بیشتر از آن هستند در نظر گرفته شود و در این صورت مقادیر مربوط به شهرهای قم و بروجرد و خرم آباد به ترتیب برابر ۵۰۰، ۴۰۰ و ۳۵۰ متر بدست می آید. این شاخص می تواند در مکانیابی و طراحی دسترسی بسیاری از تسهیلات پیاده روی و بویژه گذرگاههای عرضی مدنظر قرار گیرد.



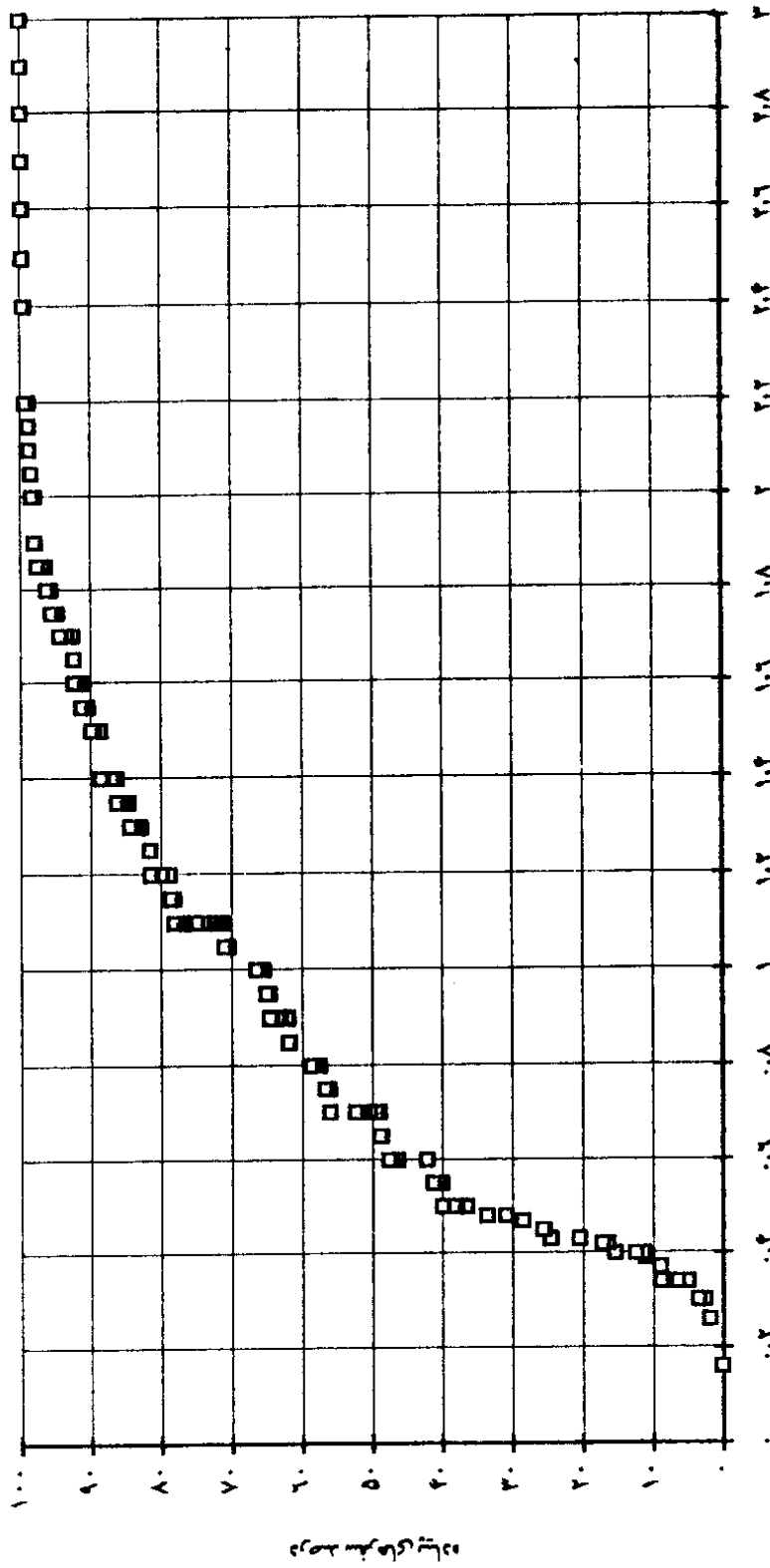
شکل ۹-۵- نمونه توزیع مسافت پیاده روی بر حسب مقصد و هدف از سفر در کشور آمریکا [۸۲]



شکل ۴-۶- نمونه توزیع طول سفرهای پیاده بر حسب منظور از سفر در کشور انگلستان [۹۵]

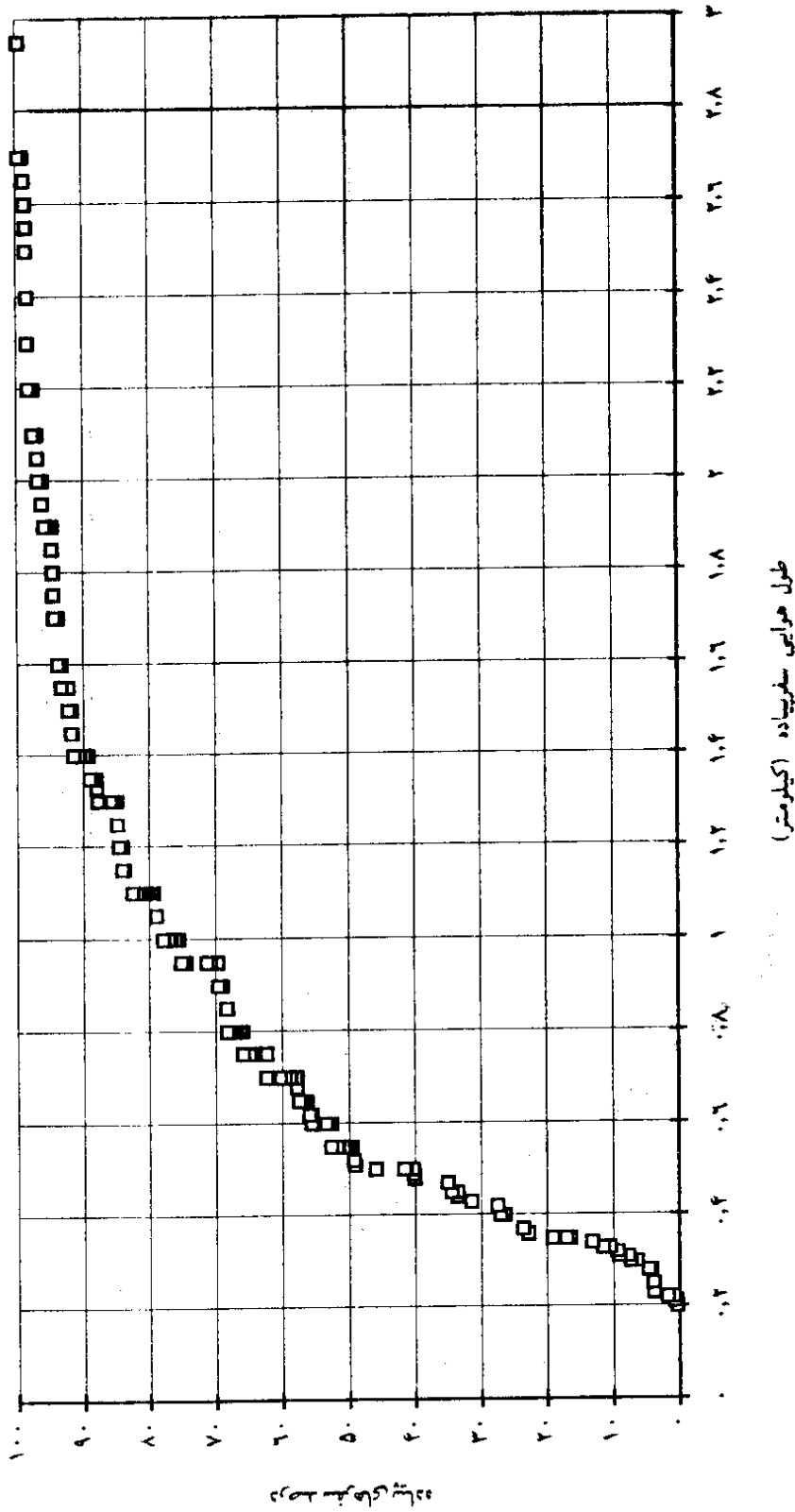


شکل ۴-۷- نمودار تجمعی توزیع طول سفرهای پیاده شهرستان قم [۲۳]
مطالعات حمل و نقل شهری ۱۳۶۶



طول هوایی سفر پیاده (کیلومتر)

شکل ۴-۸- نمودار تجسمی توزیع طول سفرهای پیاده شهرستان بروجرد
مطالعات حمل و نقل شهری ۱۳۶۶ [۲۴]



شکل ۹-۴ - نمودار تجمعی توزیع طول سفرهای پیاده شهرستان خرم آباد [۲۵]
مطالعات حمل و نقل شهری ۱۳۶۶

در گزارش های مربوط به مطالعات مبداء... مقصد شهرهای بزرگ کشور و بخصوص شهر تهران هیچگونه اطلاعاتی در این زمینه منتشر نشده است. بمنظور کسب یک تصویر کلان از مسافتات پیاده روی شهروندان تهرانی یک آمارگیری اجمالی در چارچوب پرسشنامه نظرخواهی مربوط به ۷۵۱ نفر از عابریین پیاده تهران ترتیب داده شد. با توجه به مقادیر طول سفرهای اظهار شده در این نظرخواهی این نتیجه حاصل می شود که میانگین طول کلی سفرهای پیاده در حدود ۶۵۰ متر (حدود ۱۰ دقیقه پیاده روی) است. البته در منظورهای مختلف میزان این طول متغیر است و حداقل آن در تغییر وسیله جابجایی برابر ۲۷۵ متر و حداکثر آن در سفرهای تفریحی برابر ۱۲۳۰ متر است. میانگین طولی سفرهای کاری، خرید، تحصیل و امور شخصی به ترتیب برابر ۶۵۰، ۴۲۵، ۷۵۰، ۶۸۵ متر بدست آمده است. بررسی رابطه مسافت پیاده روی و سن افراد نشان دهنده یک روند نزولی در گروه های سنی بزرگسال (بالای ۱۸ سال) همراه با حداکثر طول در گروه سنی ۱۸ تا ۳۹ سال است. گروه سنی زیر ۱۸ سال که بالاترین تعداد سفرهای پیاده شهری را به خود اختصاص می دهد بطور متوسط در مسافت ۶۰۰ متر پیاده روی می کنند. مقادیر میانگین طول سفر در گروه های مختلف شغلی (محصل، خانه دار، کارمند، آزاد) نزدیکی بیشتری نشان می دهند و به استثناء گروه شغلی کارمند که در حدود ۵۷۰ متر می باشد سایر گروهها در حدود ۶۸۰-۶۵۰ متر پیاده روی اعلام نموده اند.

در ارتباط با گروه های تحصیلی مختلف مشاهده می شود که با افزایش میزان تحصیلات از طول پیاده روی کاسته شده است این روند احتمالاً میتواند انعکاسی از افزایش ارزش وقت افراد باشد.

۴-۴- تولید سفرهای پیاده

میزان تولید سفرهای پیاده بستگی به عواملی از قبیل کاربری زمین، اندازه واحد مولد سفر، خصوصیات سیستم پیاده روی و همچنین خصوصیات اجتماعی - اقتصادی افراد دارد. در اینجا سرانه تولید سفر پیاده افراد در سطح کلان و خرد و همچنین کاربری های مختلف مورد بررسی قرار می گیرند.

۴-۴-۱- سرانه تولید سفر پیاده افراد

در ارتباط با ضرایب کلان تولید سفر پیاده افراد تاکنون مطالعه جامعی صورت نگرفته است. با وجود این می توان با مراجعه به برخی از مطالعات گذشته و انجام مطالعات تکمیلی به تعدادی ضرایب کلان تولید سفر دست یافت. در جدول ۴-۲ سرانه تولید سفرهای پیاده بدست آمده در برخی از مطالعات قبلی حمل و نقل شهری (تهران، قم، بروجرد، خرم آباد) ارائه شده است. همانگونه که مشاهده می شود سرانه تولید سفر پیاده بسته به شرایط خاص هر شهر متفاوت است و دامنه تغییرات آن ۰/۹۶ - ۰/۴۴ سفر بر نفر در هر شبانه روز است.

بمنظور آگاهی بیشتر از سرانه سفرهای عابریین پیاده تهرانی یک مطالعه تکمیلی در چارچوب پرسشنامه مسائل و مشکلات پیاده روی این پروژه صورت گرفت و تعداد سفرهای پیاده اشخاص، برحسب

جدول ۴-۲- درصد و سرانه سفرهای پیاده در برخی از شهرهای ایران

نام شهر	مساحت مسکونی تقریبی (هکتار)	جمعیت تقریبی (صدهزار نفر)	ضریب مالکیت وسیله نقلیه موتوری خانوار	سرانه کلی تولید سفر (سفر - نفر)	سرانه تولید سفر پیاده (سفر - نفر)	درصد سفرهای پیاده
تهران (۱)	۵۱۵۰۰	۶۶	۰/۶۷	۱/۵۹	۰/۷۶	۴۷
تهران (۲)	۵۱۵۰۰	۶۶	۰/۶۷	۲/۱۵	۰/۷۶	۳۵
قم (۳)	۱۴۴۰۰	۵/۳	۰/۳۲	۰/۸۸	۰/۴۴	۵۰
خرم آباد (۴)	۱۳۰۰	۲/۲	۰/۴	۱/۰۹	۰/۶۲	۵۷
بروجرد (۵)	۱۳۰۰	۱/۸	۰/۵۶	۱/۵۲	۰/۹۶	۶۳

(۱) منبع [۳۴]

(۲) منبع [۱۷]

(۳) منبع [۲۳]

(۴) منبع [۲۵]

(۵) منبع [۲۴]

منظور از سفر آنها مورد ستوال واقع شد. نمونه مورد نظر شامل ۷۵۱ نفر از عابرين پیاده شهر تهران بوده که جزئیات اجرایی و روش آمارگیری در منبع [۶۳] ذکر شده است. در این مطالعه سرانه سفرهای پیاده روزانه افراد نمونه در گروههای مختلف جنسی، سنی، شغلی و تحصیلی بر حسب منظور از سفر بدست آمده است. با وجود این ارقام مربوطه چندین مرتبه بزرگتر از مقادیر سرانه مربوط به مطالعات قبلی هستند. یکی از دلایل عمده این اختلاف، متفاوت بودن تعاریف سفر پیاده است. در مطالعات قبلی تعریف سفر پیاده جابجایی از یک مبدأ به یک مقصد منحصرأ با استفاده از پیاده روی بوده که شامل پاره سفرهای پیاده نمی شده است، در حالیکه در این مطالعه هرگونه جابجایی پیاده به هر منظور مورد توجه قرار گرفته است. براساس نتایج این مطالعه میانگین ضریب سفر پیاده روزانه آقایان (۳/۲۱) بیشتر از خانمها (۱/۸۵) می باشد و در هر دو گروه بالاترین ارقام مربوط به سفرهای کاری و در مرحله بعد سفرهای خرید بوده است. در ارتباط با توزیع سنی سفرهای پیاده بالاترین سرانه سفر پیاده متعلق به گروه سنی ۵ تا ۱۸ سال بوده و بالاترین ضریب در این گروه مربوط به سفرهای تحصیلی است.

در مورد گروههای شغلی بالاترین میانگین سفر، مربوط به افراد محصل است و پائین ترین ضریب مربوط به خانم های خانه دار. بالاترین ضرایب مربوط به افراد محصل در سفرهای تحصیلی هستند که بطور متوسط ۱/۱۵ سفر پیاده است و در مورد خانمهای خانه دار در سفرهای خرید برابر ۶/۰ سفر بوده است. بالاترین تولید سفرهای کاری پیاده مربوط به افراد دارای شغل آزاد است.

۲-۲-۲- تولید و جذب سفرهای پیاده در کاربری های مختلف

در ارتباط با ضرایب تولید سفر کاربریهای مختلف هیچگونه اطلاعاتی در دست نیست و برآورد این پارامترها مستلزم مطالعات گسترده تری است. در اینجا صرفا به ذکر چند نمونه از ضرایب مربوط به کاربری های مختلف در سایر کشورها [۸۲] اکتفا می شود :

— فعالیت اداری

ترافیک اداری بستگی به تعداد کارکنان و مراجعه کنندگان دارد. ضریب اشغال فضای دفتر بطور معمول در حدود ۱۸ تا ۲۳ مترمربع بر هر نفر از کارکنان است. نسبت مراجعه کنندگان بستگی به نوع فعالیت دارد. در یک مطالعه روی ۸ ساختمان اداری ضریب ساعتی سفرهای پیاده ورودی و خروجی به ازاء هر ۱۰۰ مترمربع مساحت ساختمان در حدود ۱ تا ۳ سفر برآورد شده که در دوره های اوج ۹-۸ صبح و ظهر ۶/۱ برابر این مقدار و در دوره اوج ۶-۵ بعد از ظهر ۲/۱ برابر این مقدار متوسط گزارش شده است.

— فعالیت خرده فروشی

ترافیک حاصل از کاربری خرده فروشی بستگی به نوع مغازه، کاربری اطراف، وجود پارکینگ و دسترسی پیاده دارد. در یک مطالعه روی ۸ فروشگاه میانگین ساعتی ورود و خروج پیاده حدود ۳ تا ۶

سفر به ازاء هر ۱۰۰ مترمربع از مساحت ساختمان و در ساعت اوج سه برابر این میزان برآورد شده است.

– فعالیت هتل

تعداد اتاقها، ابعاد تسهیلات گردهمایی و وجود رستوران میزان فعالیت پیاده هتل ها را مشخص می کند. در یک مطالعه روی دو هتل بزرگ در شهر بوستون ضریب ساعت اوج تردد پیاده برابر ۹۰ سفر به ازاء هر ۱۰۰ اتاق و همچنین ۲۵ سفر به ازاء هر ۱۰۰ اتاق در ۱۵ دقیقه اوج بدست آمده است. میانگین تولید سفر در یک مطالعه دیگر حدود ۱۲ تا ۱۴ سفر به ازاء هر ۱۰۰ مترمربع مساحت هتل گزارش شده است.

– فعالیت مسکونی

تولید سفر پیاده کاربریهای مسکونی بستگی به تعداد اتاق و مساحت زیرینا، بُعد خانوار و مشخصات اقتصادی – اجتماعی دارد. ترافیک مسکونی معمولاً نسبت به سایر کاربریها منظم تر بوده و دارای دو دوره اوج مربوط به سفرهای کاری صبحگاهی و عصرگاهی است. نرخ ساعتی مشاهداتی برای واحدهای آپارتمانی حدود ۷ تا ۸ سفر به ازاء هر ۱۰۰ مترمربع مساحت زیرینا بوده است.

– فضاهای تجمع عمومی

سفرسازی تئاترها، استادیومها و سایر مراکز تجمع عمومی مستقیماً وابسته به تعداد صندلی های آنها است. نمایش های متوالی در تئاترها ممکن است باعث ایجاد تداخل در توزیع ترافیک پیاده گردد.

اوج تردد در اماکن تجمع عمومی معمولاً در پایان نمایش یا مسابقه ورزشی رخ می دهد که کلیه تماشاگران می خواهند در اسرع وقت از مکان تجمع خارج شوند. این باعث ایجاد ازدحام و تأخیر در تسهیلات پیاده روی میگردد.

– معابر پیاده

ترافیک پیاده در معابر بستگی به کاربریهای اطراف داشته و در نزدیکی مراکز تولید یا جذب بزرگتر مانند ایستگاههای حمل و نقل عمومی، فروشگاههای بزرگ و رستورانها تمرکز بیشتری دارد. انتخاب یک مسیر پیاده روی خاص، بوسیله عابرین عمدتاً بستگی به سمتگیری مقصد آنها داشته و متأثر از تصور عابر در مورد امنیت مسیر، عوامل بازدارنده (مانند گذرگاههای عرضی، چراغهای راهنمایی و شلوغی)، جاذبه و زیبایی مسیر و شرایط آب و هوایی است. حرکت پیاده در محل تقاطع ها بوسیله چراغهای راهنمایی قطع شده و پس از متمرکز شدن عابرین در گوشه های تقاطع آنها بصورت دسته ای صورت می گیرد. این پدیده دسته بندی عابرین منجر به افت و خیزهایی در جریان ترافیک پیاده می شود که در تحلیل آن باید مورد توجه قرار گیرد.

— پایانه های ترابری

تردد پیاده در پایانه ها بستگی به محل قرارگیری پایانه در طول خط یا در انتهای آن، کاربری اراضی اطراف و زمان آن در طول روز دارد. در دوره سفرهای کاری صبحگاهی تردد پیاده در پایانه های انتهایی مستقیماً بستگی به فراوانی وسایل نقلیه عمومی و میزان اشغال آنها دارد. در دوره سفرهای بازگشت عصر فراوانی وسایل نقلیه عمومی کمتر و تجمع مسافری منتظر برای سوار شدن به این وسایل بیشتر است.

۴-۵- توزیع زمانی پیاده روی

درک خصوصیات ترافیک پیاده از نظر توزیع زمانهای اوج اهمیت قابل توجهی در تجزیه و تحلیل، طراحی و مدیریت آن دارد. معمولاً ترافیک اوج ۱۵ دقیقه ای برای مقاصد ارزیابی انتخاب می شود ولی ممکن است برای تسهیلات ویژه ای که در آنها مجال زیادی برای تأخیر وجود ندارد دوره های اوج کوتاهتری مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرند. در حین یک دوره اوج ۱۵ دقیقه ای ممکن است شدت ترافیک تا حد دو برابر میانگین ساعتی برسد که مسئله شلوغی کوتاه مدت را دربردارد.

تقاضای پیاده و زمانهای اوج آنرا می توان با برنامه های تنظیم ساعات کاری مشاغل بصورت ناهمزمان یا شناور مدیریت نمود. در روش ناهمزمانی، ساعات شروع و خاتمه کار همه کارکنان یا گروههایی از آنان متفاوت قرار داده می شود تا از فشار ترافیک اوج بر روی تسهیلات پیاده روی و حمل و نقل عمومی و شخصی کاسته شود.

در برنامه زمان کاری شناور، به هریک از کارکنان اجازه داده می شود که شخصاً برنامه کاری خود را در طول روز یا هفته تنظیم نماید. راهبندی یا کنترل جریان پیاده بوسیله طراحی موانع فیزیکی و یا گذرانی، استراتژی دیگری است که در مدیریت تقاضا در محل های تجمع عمومی و حمل و نقل عمومی بکار گرفته شده است.

در جدولهای شماره ۴-۳ و ۴-۴ مقادیر میانگین ساعتی و اوج ۱۵ دقیقه ای تردد پیاده برای کاربری های مختلف ارائه شده است. [۸۲]

۴-۶- روابط جریان ترافیک پیاده

روابط اساسی میان سرعت، حجم و چگالی ترافیک پیاده مشابه روابطی است که در تجزیه و تحلیل جریان وسایل نقلیه بکار می رود. با افزایش حجم و چگالی ترافیک پیاده از حالت جریان آزاد تا حد چگالی بحرانی، سرعت و سهولت حرکت پیاده کاهش می یابد. در این چگالی بحرانی، جریان ناپایدار و سرعت غیر قابل پیش بینی می گردد. جریان پیاده در معابر تحت تأثیر کاهش عرض مؤثر ناشی از انواع مختلف "تجهیزات خیابانی" از قبیل تیرهای چراغ برق، صندوق پست، درختان، تابلوهای تبلیغاتی و غیره قرار می گیرد.

جدول ۴-۳- نرخ ساعتی تولید سفر پیاده [۸۲]

رابطه فعالیت پیاده و کاربری زمین ورودی و خروجی بر هر ۱۰۰۰ فوت مربع (۹۰ متر مربع)					
سفرهای ساعتی	نوع ساختمان	سفرهای ساعتی	نوع ساختمان	سفرهای ساعتی	نوع ساختمان
۳-۱	ساختمان اداری	۱۲	مرکز خرید	۶-۳	فروشگاه
۴-۳	دفاتر	۷	محله ای	۳	خرده فروشی
۳۰-۲۵	ساختمان شهرداری	۵	ناحیه ای	۳۳	لباس مردانه
۴	شعب بانک	۳۱-۲۴	منطقه ای	۳۵-۲۵	لباس زنانه
۱۵	دفاتر بورس		سوپر مارکت	۵۵-۴۰	کفش فروشی
۱۵	ساختمان پزشکان	۱۲۸	رستورانها	۱۴	کتاب فروشی
	بست خانه	۴۸	اغذیه فروشی (دکه)		بوتیک
۱۴-۱۲	مسکونی	۱۲	اغذیه فروشی با سرویس	۲۸-۱۵	فروشگاه کادوسی
۸-۷	هتلها و مهمانخانه ها		رستوران		لوازم التحریر
	آپارتمانها				

جدول ۴-۴- نرخ تولید سفر پیاده در دوره اوج ۱۵ دقیقه ای [۸۲]

کاربری ساختمان و اوج فعالیت پیاده روی					
سفرهای ورودی و خروجی بر هر ۱۰۰۰ فوت مربع (۹۰ مترمربع)					
زمان اوج	دوره اوج ۱۵ دقیقه ای (بصورت درصد روزانه)	دوره اوج ۱۵ دقیقه ای	حجم روزانه	کاربری	
بعد از ظهر	۴/۵	۲۲	۴۹۲	کانه تریا	
۱۲:۴۵ بعد از ظهر	۶/۳	۱۶	۲۵۲	فروشگاه	
۵ بعد از ظهر	۴/۲	۱۲	۲۸۵	سوپر مارکت	
۱:۱۵ بعد از ظهر	۵/۸	۱۰	۱۷۳	رستوران	
۸:۴۵ صبح - ۵ بعد از ظهر	۷/۱	۱	۱۴	دفتر مدیریت	
۹:۴۵ بعد از ظهر	۵/۹	۱	۱۷	دفاتر عمومی	
۵:۴۵ بعد از ظهر	۳/۱	۰/۲۵	۸	مسکونی	

مفهوم سطح سرویس که معمولاً برای توصیف شرایط نسبی حاکم بر ترافیک سواره بکار برده می شود در مورد تسهیلات پیاده روی نیز قابل اعمال است. در این رابطه حجم و چگالی پیاده وابسته به عوامل راحتی پیاده روی از قبیل توانایی در :

- انتخاب سرعت پیاده روی مطلوب
- سبقت گیری از عابرین کندرو
- پیاده روی در جهت مخالف جریان
- عبور از عرض ترافیک پیاده
- جابجایی بدون برخورد و تغییر جهت و تغییر سرعت

است. اصولاً کلیه عوامل فوق وابسته به میانگین چگالی یا مساحت موجود برای هر فرد عابر در جریان ترافیک پیاده هستند.

۱-۶-۴- رابطه حجم - چگالی - سرعت

رابطه بنیادی میان چگالی، سرعت و حجم پیاده مشابه همان رابطه وسایل نقلیه است :

چگالی × سرعت = حجم

$$V = S \times D$$

که در آن حجم بر حسب تعداد عبور پیاده از واحد عرض مؤثر پیاده رویا پلکان در واحد زمان (معمولاً نفر بر متر بر دقیقه)، سرعت بر حسب متر در دقیقه و چگالی بر حسب تعداد عابر پیاده در واحد سطح (نفر بر متر مربع) بیان می شود. با وجود این استفاده از معکوس چگالی یعنی سرانه مساحت به ازاء هر عابر (متر مربع بر نفر) مفیدتر و از نظر درک مناسب تر است. در این صورت رابطه فوق با اندک تغییری بصورت زیر درمی آید :

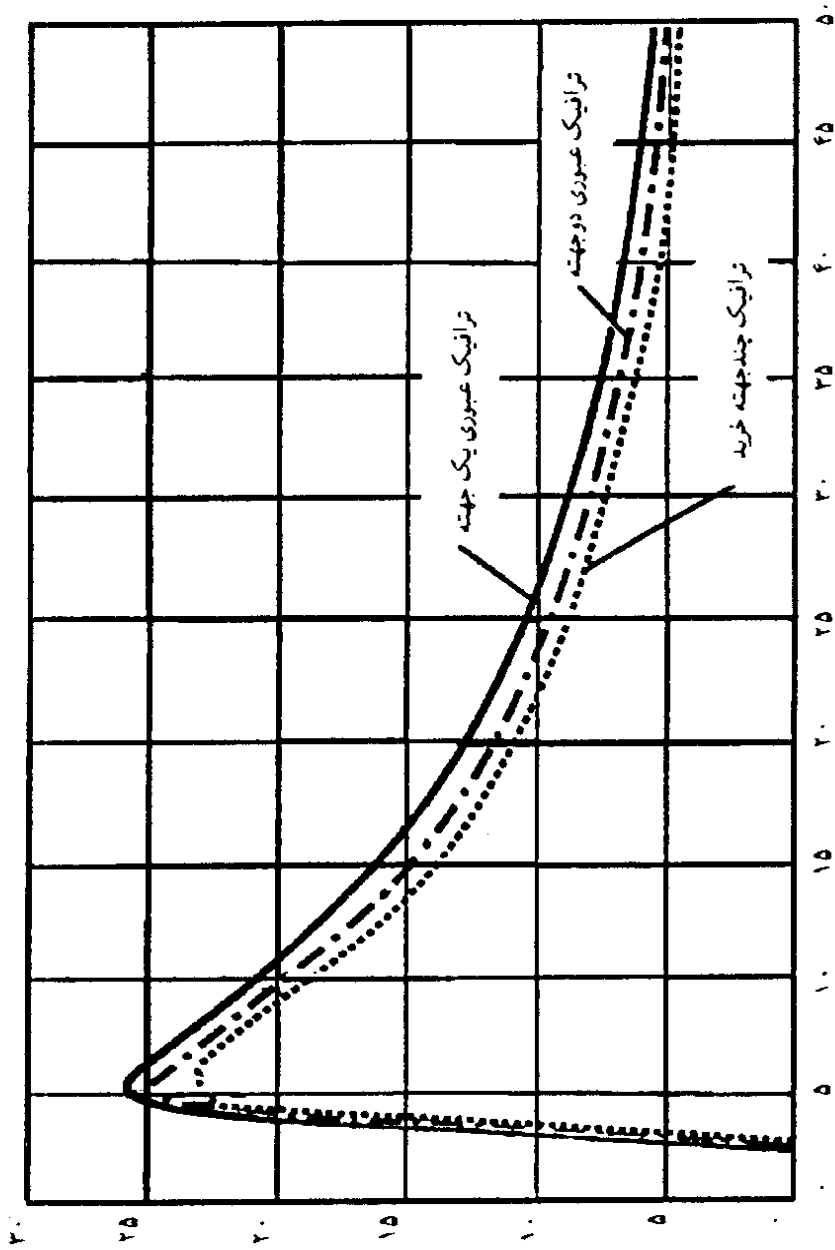
سرانه مساحت ÷ سرعت = حجم

$$V = S \div M$$

در این رابطه M میانگین مساحت بر نفر تراست. برای آنکه معادله جریان صادق باشد ضروری است که حرکت عابرین پیاده پیوسته و نسبتاً یکنواخت باشد تا شرایط اساسی این مدل هیدرولیکی جریان حاصل شود. در صورتیکه این شرایط در محیط پیاده روی موجود نباشد از سایر روش های تحلیلی مانند روش "مکان-زمان" استفاده می شود. جزئیات این روش در بخش های بعد ارائه شده است.

۲-۶-۴- نمونه مطالعه جریان ترافیک پیاده در سایر نقاط دنیا

در منبع [۷۲] نتایج مطالعه جریان ترافیک پیاده در کشور آمریکا ارائه شده است. در شکل ۴-۱۰ رابطه حجم - فضای حرکت برای سه نوع ترافیک پیاده مشاهده می شود. این نمودارها که بیانگر شرایط



شکل ۴-۱۰- نمودار حجم - فضای حرکت عابرین در پیاده رو [۷۲]

فضای حرکت (نوت مربع برنفر)

شکل ۴-۱۰- نمودار حجم - فضای حرکت عابرین در پیاده رو [۷۲]

میانگین این سه نوع ترافیک است نشان می‌دهد که تفاوت‌های اندکی میان آنها وجود داشته و برخورد جریان‌های معکوس یا متقاطع ترافیک پیاده، تأثیر چندانی در حجم و سرعت پیاده‌روی ندارد. بطورکلی مشاهده شده است که در یک توزیع جهتی ۵۰-۵۰ جریان ترافیک پیاده، ظرفیت دو طرفه تقریباً معادل ظرفیت جریان یکطرفه است ولی با تغییر این نسبت ظرفیت جریان دو طرفه اندکی کاهش یافته و در نسبت توزیع جهتی ۹۰-۱۰ کل جریان حدود ۱۵ درصد کاهش می‌یابد. این پدیده ناشی از این واقعیت است که هرچه جریان ترافیک معکوس کوچکتر باشد بیشتر تحت تأثیر جریان بزرگتر قرار گرفته و افراد مجبور به حرکات ماریپیچی می‌گردند که خود از کارایی عبور می‌کاهد. تأثیر توزیع جهتی با افزایش حجم عبور افزایش می‌یابد. بنابراین در حجم‌های بالا جداسازی جریان‌های مخالف میتواند یک اقدام مفید برای افزایش ظرفیت کل معبر باشد.

— عرض مؤثر پیاده‌رو

گاهی برای تجزیه و تحلیل جریان پیاده از مفهوم خط پیاده‌روی مشابه خطوط عبور وسایل نقلیه استفاده بعمل می‌آید. در حالیکه بررسی فیلم‌های ویدئویی نشان می‌دهد که عابرین پیاده در خطوط منظم حرکت نمی‌کنند. مفهوم خط عبور فقط در صورتی معنی‌دار است که برای تعیین تعداد افرادی که می‌توانند در یک صف براحتی پهلو به پهلو حرکت کنند مورد استفاده قرار گیرد. در این حالت عابرین پیاده باید حداقل دارای خط عبوری بعرض $0/8$ متر باشند.

عرض مؤثر پیاده‌رو بخشی از مقطع پیاده‌رو است که معمولاً عابرین از آن برای تردد استفاده می‌کنند. عابرین معمولاً از لبه جدول، دیوار ساختمانها، ویتترین مغازه‌ها و سایر تجهیزات خیابانی اندکی کناره می‌گیرند. بنابراین باید رفتار مذکور در تعیین عرض قابل استفاده یا مؤثر پیاده‌رو در نظر گرفته شود. در جدول ۴-۵ نمونه‌هایی از سوانع پیاده‌رو و مقدار تقریبی که می‌باید برای محاسبه عرض مؤثر از کل عرض پیاده‌رو کسر شده ارائه شده است. [۷۳] برای در نظر گرفتن اثر کناره‌گیری از دیوار ساختمانها نیز باید یک کاهش عرض ۳۰ سانتیمتر دیگر اعمال شود.

— تأثیر حرکت دسته‌ای

دسته‌بندی یا تشکیل گروه‌های پیاده در جریان ترافیک را می‌توان در کلیه پیاده‌روها مشاهده نمود. گروه‌ها در اثر تجمع عابرین در گوشه‌های تقاطع در دوره قرمز چراغ راهنمایی بوجود می‌آیند و هنگام چراغ سبز عبور می‌کنند. همچنین ممکن است این گروه‌ها در نزدیکی تسهیلات حمل و نقل عمومی در اثر پیاده شدن افراد از وسایل نقلیه عمومی ایجاد شوند. بنابراین تحلیل گران ترافیک پیاده باید تأثیر این گروه‌ها یا سایر موارد غیرعادی ترافیک را با فرض اساس یکنواختی جریان و همچنین توصیف سطوح سرویس مربوطه در نظر بگیرند. در کتاب راهنمای ظرفیت راه‌ها (HCM) برای در نظر گرفتن اثر دسته‌بندی در پیاده‌روها توصیه شده است که در حجم‌های بزرگتر از $1/65$ نفر در دقیقه بر هر متر عرض به میانگین حجم عبور عابرین به میزان ۱۳ نفر بر هر متر عرض پیاده‌رو در دقیقه افزوده گردد.

جدول ۴-۵- عرض موانع ثابت در پیاده روها (۷۳) *

عرض اشغال شده **		موانع
(سانتیمتر)	(فوت)	
تجهیزات خیابان		
۸۰-۱۰۰	۲/۵-۳/۵	تیر چراغ برق
۹۰-۱۲۰	۳-۴	پایه و جعبه چراغ های راهنمایی
۸۰-۱۰۰	۲/۵-۳/۵	جعبه زنگ خطر آتش نشانی
۸۰-۹۰	۲/۵-۳	شیر آتش نشانی
۶۰-۸۰	۲-۲/۵	علائم ترافیکی
۶۰	۲	پارکومتر
۱۰۰-۱۱۰	۳/۲-۳/۷	صندوق پست ۱/۷×۱/۷ فوت مربع (۵۲×۵۲ سانتیمترمربع)
۱۲۰	۴	کیوسک تلفن ۲/۷×۲/۷ فوت مربع (۸۲×۸۲ سانتیمترمربع)
۹۰	۳	زباله دان
۱۵۰	۵	نیمکت ها
دسترسی زیرگذرهای عمومی		
۱۷۰-۲۱۰	۵/۵-۷	پله های زیرگذر
۱۸۰	۶	دریچه تهویه زیرگذر
۱۵۰	۵	دریچه ترانسفورماتور تهویه زیرگذر
فضای سبز		
۶۰-۱۲۰	۲-۴	درختان
۱۵۰	۵	گلدان گیاهان
کاربری های تجاری		
۱۲۰-۴۰۰	۴-۱۳	دکه روزنامه فروشی
	متغیر	دکه
	متغیر	تابلو تبلیغاتی
	متغیر	رستورانهای کنار پیاده رو با دو ردیف صندلی
پیش آمدگی ساختمانها		
۸۰-۹۰	۲/۵-۳	ستونها
۶۰-۱۸۰	۲-۶	خم ها
۳۰	۱	پایه اتصال لوله کشی گاز
۸۰	۲/۵	پایه سایبان ها

* برای احتساب فاصله جانبی که معمولاً میان عابرین و موانع وجود دارد باید به میزان ۱/۵ تا ۱ فوت (۳۰-۴۵ سانتیمتر) به عرض اشغالی موانع افزوده گردد.

** فاصله جدول یا تماس ساختمان تا لبه مانع

۳-۶-۴- بررسی روابط جریان ترافیک در شرایط ایران

به منظور آگاهی از روابط میان پارامترهای فوق تعدادی مشاهده روی فیلم های ویدئویی برداشت شده از جریان ترافیک پیاده در نقاط مختلف شهر تهران صورت گرفت. جزئیات عملیات آماربرداری در سوابق مطالعات [۶۳] شرح داده شده است.

اندازه گیری متوسط چگالی با شمارش تعداد کل عابرین موجود در قطعه در لحظات ابتدایی و انتهایی مشاهده و سپس تقسیم این تعداد بر مساحت مؤثر قطعه (طول \times عرض مؤثر) انجام شد. میانگین این دو مقدار متوسط چگالی عبور در نظر گرفته شد. لازم به ذکر است که برای بدست آوردن عرض مؤثر از عرض کل پیاده رو مقادیری مطابق توصیه HCM و با توجه به مشاهده شرایط محل کسر گردید.

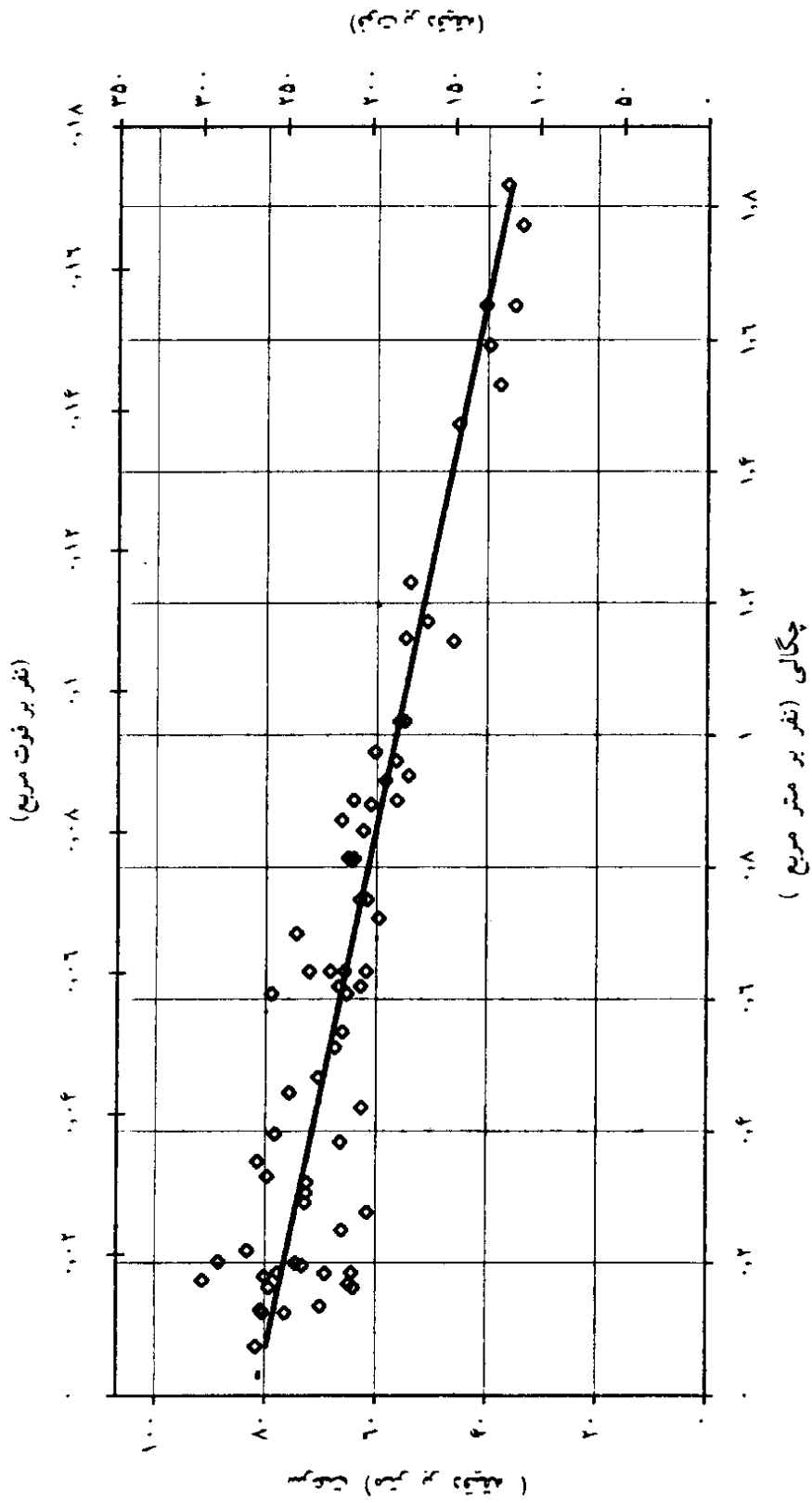
سرعت متوسط عابرین پیاده از تقسیم نمودن فاصله دو شاخص بر میانگین زمان عبور (سرعت متوسط مکانی) کلیه عابرین پیاده در مدت مشاهده بدست آمده است.

در تجزیه و تحلیل اطلاعات بدست آمده نخست انطباق رابطه اساسی جریان ترافیک $V=S \times D$ با اطلاعات استخراج شده مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفت که نتیجه کاملاً مثبتی بدست آمد. در مرحله بعد رابطه دو بدوی این پارامترها مورد مطالعه قرار گرفت.

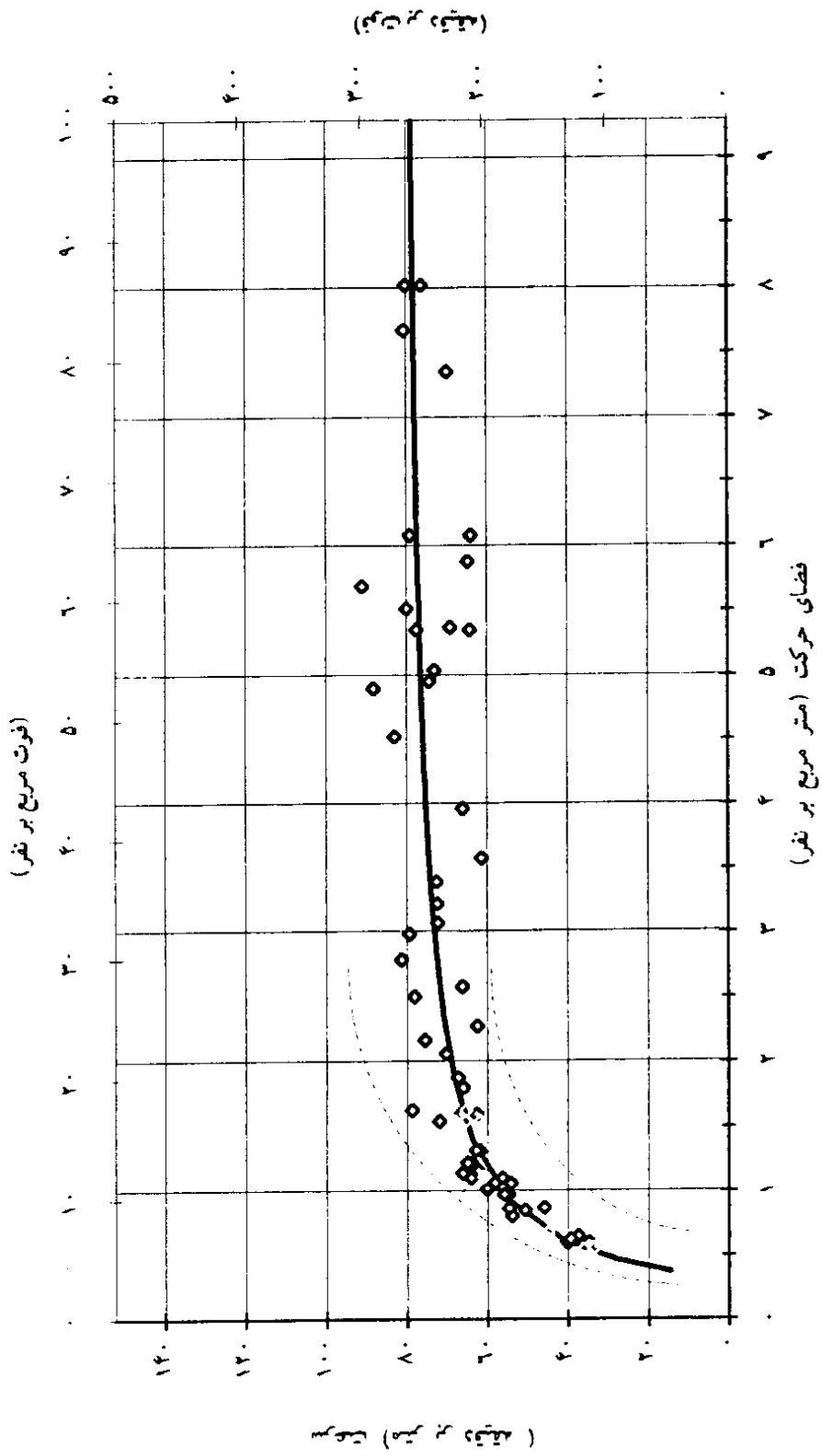
در شکل ۴-۱۱ نمودار سرعت پیاده روی بر حسب چگالی نشان داده شده است. علیرغم پراکندگی نقاط بدست آمده یک روند نزولی مشاهده می شود. علت پراکندگی نقاط کوتاه بودن مدت مشاهده (۱۰ ثانیه) است که برداشتهای مشابه - لحظه ای نموده و خطای اندازه گیری زمان (بادقت ± 0.5 ثانیه) را افزایش داده است. با وجود این از برآزش یک خط برای این نقاط میانگین حداکثر سرعت آزاد پیاده روی در حدود $1/25$ متر بر ثانیه بدست می آید که با نتایج بدست آمده در آماربرداری سرعت جریان آزاد پیاده روی مطابقت کامل دارد. در شکل ۴-۱۲ نمودار سرعت پیاده روی بر حسب فضای حرکت (معکوس چگالی) نشان داده شده است. همانگونه که مشاهده می شود در فضای حرکت بالاتر از $2/5$ متر مربع برای هر نفر تأثیر چگالی در سرعت ناچیز است.

رابطه سرعت - حجم در نمودار شکل ۴-۱۳ ارائه شده است. همانگونه که مشاهده می شود منحنی مربوط به نقاط مشاهداتی شبیه به نمودار سرعت - حجم وسایل نقلیه است. مطابق این نمودار حداکثر حجم تردد پیاده برابر ۶۸ نفر بر دقیقه در هر متر عرض مؤثر پیاده رو است که در سرعتی معادل 0.67 متر بر ثانیه بوقوع می پیوندد.

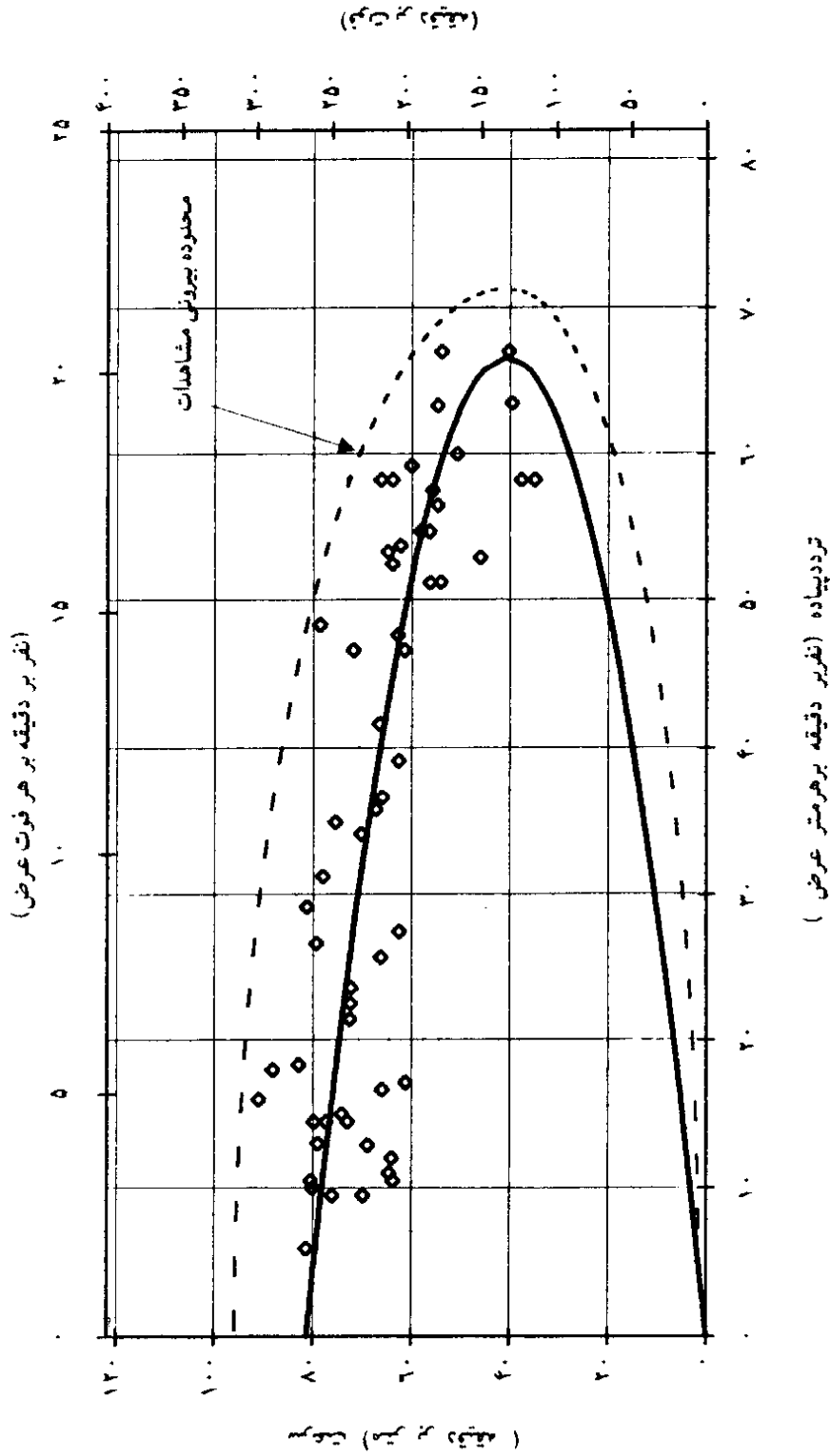
رابطه تردد - فضای حرکت پیاده در شکل ۴-۱۴ نشان داده شده است. شکل عمومی این نمودار مشابه نمودارهای ارائه شده در HCM است با این تفاوت که مقدار اوج آن در فضای حرکت 0.6 متر مربع برای هر نفر و حجم عبور ۶۸ نفر بر دقیقه در هر متر عرض است.



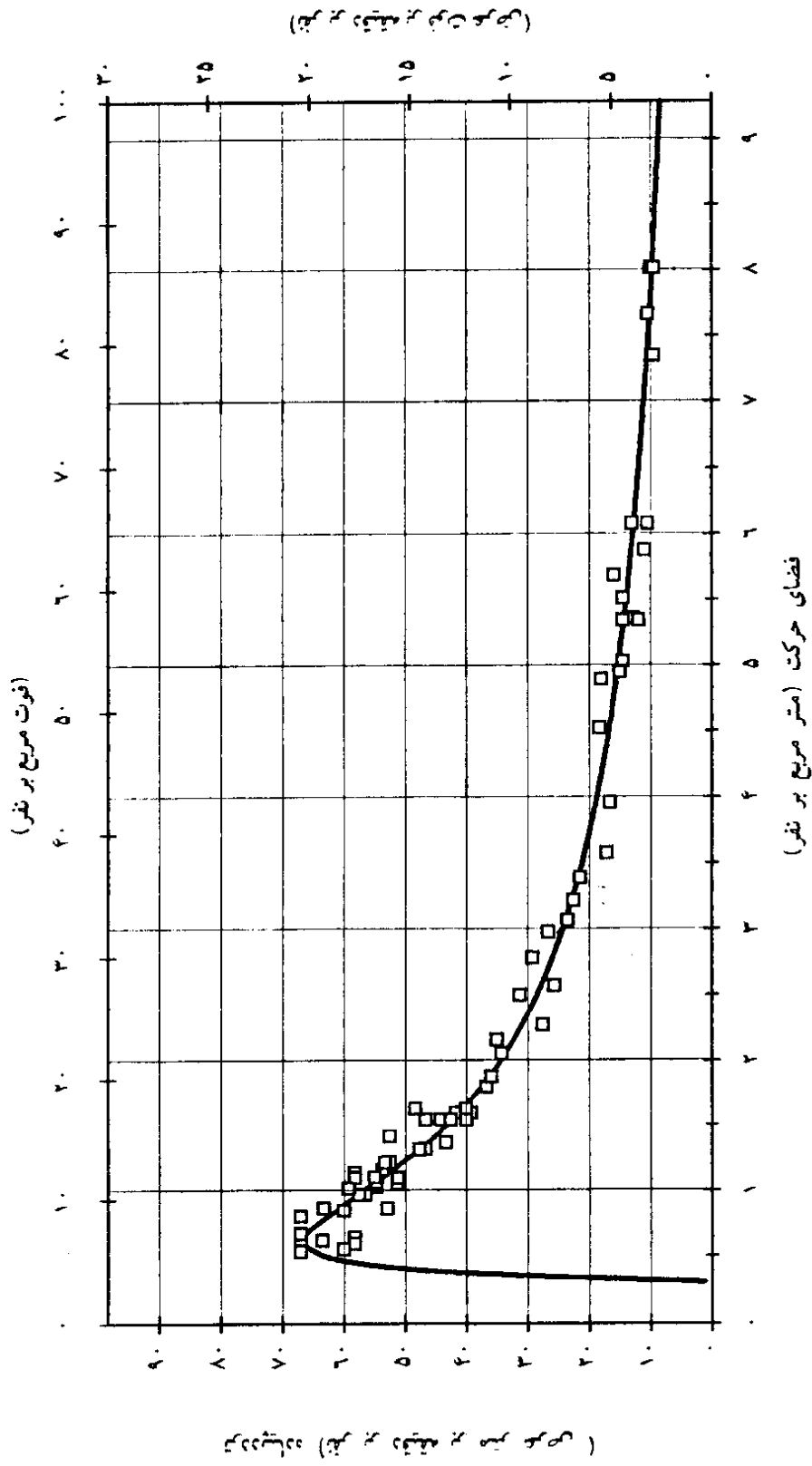
شکل ۴-۱۱ - نمودار سرعت پیاده بر حسب چگالی



شکل ۴-۱۲ - نمودار سرعت بر حسب فضای حرکت پیاده



شکل ۴-۱۳ - نمودار سرعت بر حسب تردد پیاده



شکل ۴-۱۴ - نمودار تردد پیاده برحسب فضای حرکت

۴-۷- سطح سرویس و ظرفیت معابر پیاده

طرح هندسی فضاهای پیاده روی ترکیبی است از کاربرد اصول مهندسی ترافیک و ملاحظات مربوط به راحتی انسان و محیط زیست. علی‌الاصول محیط‌های مختلف نیازمند استانداردهای طراحی کیفی و همچنین کمی متفاوتی هستند، زیرا هر یک دارای شرایط ترافیکی، محدودیت‌های فیزیکی و نیازهای زیست محیطی مختص به خود است. از سوی دیگر حداکثر ظرفیت عبور نیز نمی‌تواند بعنوان تنها ملاک طراحی هندسی بدون توجه به سایر ملاحظات در نظر گرفته شود. بنابراین ضروری است که استانداردهای طراحی براساس سطوح سرویس مختلف مناسب برای فضاهای پیاده روی تدوین گردد.

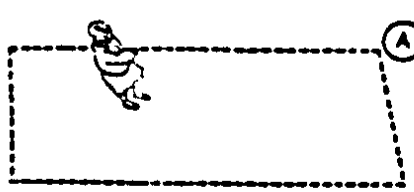
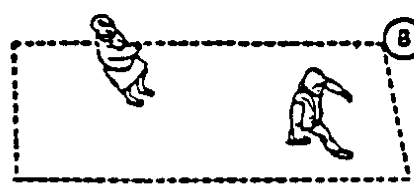
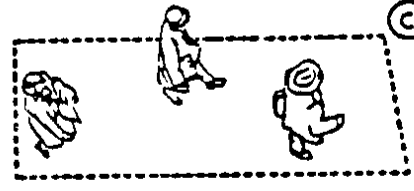
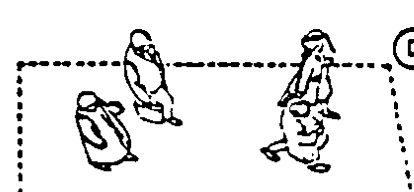
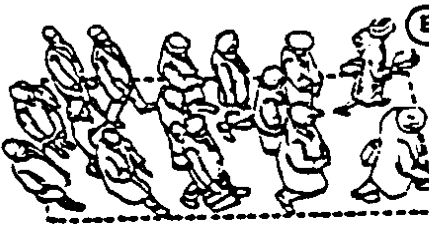
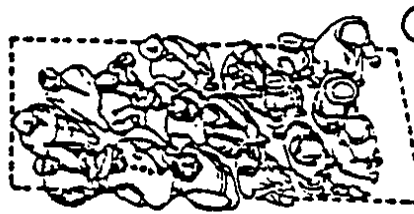
۴-۷-۱- سطح سرویس و ظرفیت معابر پیاده در HCM

مفهوم سطح سرویس برای نخستین بار برای توصیف وضعیت جریان وسایل نقلیه در بزرگراهها مطرح گردید و سپس به سایر تسهیلات نیز تعمیم یافت. در کتاب راهنمای ظرفیت راهها [۷۳] برای طبقه بندی سطوح سرویس از مقیاسی با شش تراز (A, B, C, D, E, F) استفاده شده و برای هر تراز یک یا چند معیار کمی یا کیفی تعریف شده است.

در شکل ۴-۱۵ سطوح سرویس پیاده‌روها براساس میانگین مساحت موجود برای هر عابر در جریان ترافیک پیاده نشان داده شده است. در جدول ۴-۶ مساحت، سرعت، حجم و نسبت حجم به ظرفیت برای این سطوح سرویس مشاهده می‌شود. مطابق این جدول حداکثر ظرفیت عملی پیاده‌رو در $V/C=1$ برابر ۸۲ نفر عابر در هر متر عرض بر دقیقه است. [۷۳]

وضعیت محل‌های انتظار مانند ایستگاههای حمل و نقل عمومی و صف بندی عابرین در گوشه تقاطع‌های چراغدار نیز بر حسب سطح سرویس توصیف می‌شود. اکثر محل‌های انتظار نیازمند به فضای کافی برای ایستادن و یک فضای اضافی برای جابجایی محدود افراد هستند. در فضاهای کمتر از 0.3 متر مربع بر هر نفر تماس‌های بدنی غیر ارادی رخ می‌دهد و در مقادیر کمتر از 0.2 متر مربع بر هر نفر ازدحام به حد خطرناک می‌رسد. افراد ایستاده معمولاً فضای آزاد بیشتر از این مقدار را ترجیح می‌دهند. مشاهده صف راه پله و آسانسور مقدار 0.46 متر مربع بر هر نفر و برای جمعیت منتظر در کنج تقاطع‌ها برای تعبیر چراغ مقدار 0.64 متر مربع بر هر نفر را نشان داده است. در شکل ۴-۱۶ معیارهای سطح سرویس صف بندی براساس میانگین مساحت ایستادن و سهولت نسبی جابجایی میان فضاهای انتظار ارائه شده است. [۷۳]

راه پله نسبت به پیاده‌رو دارای کارایی کمتری است و مواجهه افراد می‌تواند منجر به ایجاد صف و تأخیر گردد. ایمنی مهمترین مسئله در طراحی راه پله است. مهمترین اشکالاتی که در ارتباط با طراحی راه پله ممکن است باعث بروز حوادث شوند عبارتند از: غیریکنواختی در عرض و ارتفاع پله‌ها، بلند با باریک بودن بیش از حد پله‌ها، عدم وجود یا نامناسب بودن دستگیره کنار راه پله، وجود یک یا دو پله در محل‌های غیرمنتظره. ابعاد پیشنهادی برای ارتفاع پله $15/2$ تا $17/8$ سانتیمتر، عرض کف پله $27/9$ تا $30/5$

	<p>سطح سرويس A</p> <p>(فوت مربع برنفر ۱۳۰) مترمربع برنفر $\geq 12/1$ فضای حرکت (نفربر دقیقه برفوت ۲) نفربر دقیقه برمتر $\leq 6/6$ نرخ تردد</p> <p>در پیاده روی با سطح سرويس A، عابرین عمدتاً در مسیرهای دلخواه حرکت میکنند بدون آنکه مجبور باشند مسیر خود را بخاطر عابرین دیگر تغییر دهند. سرعت پیاده روی آزادانه انتخاب میشود و احتمال برخورد بین عابرین کم است.</p>
	<p>سطح سرويس B</p> <p>(فوت مربع برنفر ۴۰) مترمربع برنفر $\geq 3/7$ فضای حرکت (نفربر دقیقه برفوت ۷) نفربر دقیقه برمتر ≤ 23 نرخ تردد</p> <p>در سطح سرويس B، فضای کافی برای عابرین فراهم است تا به آنها امکان انتخاب آزادانه سرعت پیاده روی لازم جهت عبور از کنار عابرین دیگر و جلوگیری از برخورد با آنها را بدهد. در این سطح، حضور سایر عابرین و تأثیر آن در انتخاب مسیر احساس میشود.</p>
	<p>سطح سرويس C</p> <p>(فوت مربع برنفر ۲۴) مترمربع برنفر $\geq 2/2$ فضای حرکت (نفربر دقیقه برفوت ۱۰) نفربر دقیقه برمتر $\leq 22/8$ نرخ تردد</p> <p>در سطح سرويس C، فضای کافی برای انتخاب سرعت پیاده روی طبیعی و عبور از کنار سایر عابرین در جریانهای نسبتاً یکطرفه فراهم است. در صورتیکه جریان معکوس یا متقاطع وجود داشته باشد، برخوردهای جزئی اتفاق افتاده و سرعت و حجم واحدی کمتر میشود.</p>
	<p>سطح سرويس D</p> <p>(فوت مربع برنفر ۱۵) مترمربع برنفر $\geq 1/4$ فضای حرکت (نفربر دقیقه برفوت ۱۵) نفربر دقیقه برمتر $\leq 49/2$ نرخ تردد</p> <p>در سطح سرويس D، آزادی برای انتخاب سرعت پیاده روی طبیعی و عبور از کنار دیگران محدود میشود. وقتی جریان متقاطع یا معکوس وجود داشته باشد احتمال برخورد زیاد بوده و اجتناب از آن نیاز به تغییر مکرر سرعت و موقعیت دارد. در این سطح جریان بصورت روان برقرار است با وجود این اصطکاک و تداخل قابل توجهی در میان عابرین انتظار میرود.</p>
	<p>سطح سرويس E</p> <p>(فوت مربع برنفر ۶) مترمربع برنفر $\geq 0/6$ فضای حرکت (نفربر دقیقه برفوت ۲۵) نفربر دقیقه برمتر ≤ 82 نرخ تردد</p> <p>در سطح سرويس E، همه عابرین برای داشتن سرعت پیاده روی طبیعی محدودیت داشته و مکرراً نیاز به تنظیم گامهای خود دارند. در محدوده پائین این سطح سرويس، پیشروی به سختی صورت میگیرد. فضای کافی برای سبقت از عابرین که آهسته حرکت میکنند وجود ندارد. قطع مسیر یا جریان معکوس یا مشکلات بسیار صورت می پذیرد. حجم های طراحی، به حد ظرفیت معبر نزدیک شده که منجر به توقف و قطع جریان میگردد.</p>
	<p>سطح سرويس F</p> <p>(فوت مربع برنفر ۶) مترمربع برنفر $\leq 0/6$ فضای حرکت متغییر : نرخ تردد</p> <p>در سطح سرويس F، سرعت پیاده روی بشدت محدود شده و پیشروی به سختی صورت میگیرد. تماسهای مکرر و غیر قابل اجتناب با دیگران وجود دارد و حرکت جریانهای متقاطع یا معکوس غیر ممکن است. جریان، پراکنده و ناپایدار است و فضا بیشتر شبیه به صف بندی است تا جریان حرکت عابرین پیاده.</p>

جدول ۴-۶ - سطح سرویس عابرین در پیاده رو: ۷۳.

نسبت حجم به ظرفیت V/C	سرعت و جریان مورد انتظار			فضا فوت مربع بر نفر (متر مربع بر نفر)	سطح سرویس
	نرخ جریان (V)	متوسط سرعت (s)	فوت بر دقیقه (متر بر دقیقه)		
≤ 0.08	$\leq 2(6/6)$	$\geq 26(79/3)$	$\geq 13(12/1)$	A	
≤ 0.28	$\leq 7(23)$	$\geq 25(76/2)$	$\geq 4(3/7)$	B	
≤ 0.40	$\leq 10(32/8)$	$\geq 24(73/2)$	$\geq 22(2/2)$	C	
≤ 0.60	$\leq 15(49/2)$	$\geq 225(68/2)$	$\geq 15(1/4)$	D	
≤ 1.00	$\leq 25(82)$	$\geq 15(45/7)$	$\geq 6(0/6)$	E	
متغیر				$< 6(0/6)$	F

	<p>سطح سرویس A</p> <p>میانگین اشغال فضا توسط عابر : $1/2$ متر مربع بر نفر یا بیشتر (۱۳ فوت مربع بر نفر یا بیشتر)</p> <p>میانگین فاصله میان اشخاص : $1/2$ متر یا بیشتر (۴ فوت یا بیشتر)</p> <p>توصیف : ایستادن و گردش آزاد در فضای صف بدون ایجاد مزاحمت برای سایر افراد داخل صف امکان پذیر است .</p>
	<p>سطح سرویس B</p> <p>میانگین اشغال فضا توسط عابر : $0/9$ تا $1/2$ متر مربع بر نفر (۱۰ تا ۱۳ فوت مربع بر نفر)</p> <p>میانگین فاصله میان اشخاص : $1/2$ تا 1 متر ($2/5$ تا ۴ فوت)</p> <p>توصیف : امکان ایستادن و محدودیت جزئی در گردش بدون ایجاد مزاحمت برای دیگران فراهم است .</p>
	<p>سطح سرویس C</p> <p>میانگین اشغال فضا توسط عابر : $0/7$ تا $0/9$ متر مربع بر نفر (۷ تا ۱۰ فوت مربع بر نفر)</p> <p>میانگین فاصله میان اشخاص : $0/9$ تا 1 متر (۳ تا $3/5$ فوت)</p> <p>توصیف : امکان ایستادن و گردش محدود در فضای صف همراه با ایجاد مزاحمت بسرای دیگران فراهم است این چگالی در محدوده راحتی اشخاص قرار دارد .</p>
	<p>سطح سرویس D</p> <p>میانگین اشغال فضا توسط عابر : $0/3$ تا $0/7$ متر مربع بر نفر (۳ تا ۷ فوت مربع بر نفر)</p> <p>میانگین فاصله میان اشخاص : $0/6$ تا $0/9$ متر (۲ تا ۳ فوت)</p> <p>توصیف : ایستادن بدون تماس امکان پذیر است اما گردش داخل صف بشدت محدود است ویشروی فقط بصورت گروهی ممکن است مدت انتظار طولانی در این چگالی ناراحت کننده است .</p>
	<p>سطح سرویس E</p> <p>میانگین اشغال فضا توسط عابر : $0/2$ تا $0/3$ متر مربع بر نفر (۲ تا ۳ فوت مربع بر نفر)</p> <p>میانگین فاصله میان اشخاص : $0/6$ متر یا کمتر (۲ فوت یا کمتر)</p> <p>توصیف : ایستادن بدون تماس فیزیکی با دیگران ممکن نیست ، گردش در صف غیر ممکن است ، صف بندی در این چگالی فقط بمدت کوتاه قابل تحمل است .</p>
	<p>سطح سرویس F</p> <p>میانگین اشغال فضا توسط عابر : $0/2$ متر مربع بر نفر یا کمتر (۲ فوت مربع بر نفر یا کمتر)</p> <p>میانگین فاصله میان اشخاص : تماس فیزیکی اشخاص</p> <p>توصیف : همه افراد داخل صف در تماس فیزیکی مستقیم با سایر اشخاص اطراف خود هستند این چگالی بسیار ناراحت کننده است و هیچ حرکتی در داخل صف امکان پذیر نیست .</p>

سانتیمتر و برای دستگیره استوانه‌ای به قطر $\frac{3}{8}$ سانتیمتر است. در شکل ۴-۱۷ شرح و تصویر سطح سرویس راه پله در حجم‌های عبور مختلف و در شکل ۴-۱۸ رابطه بین حجم عبوری عابر پیاده به ازاء سطح راه پله ارائه شده است. [۸۲]

۴-۷-۲- سطح سرویس و ظرفیت معابر پیاده در ایران

مفهوم سطح سرویس مطابق ضوابط HCM می‌تواند به عنوان یک روش مناسب در طبقه‌بندی و توصیف جریان ترافیک و بویژه ترافیک پیاده مورد استفاده قرار گیرد. ولی در تعیین قطعی ضوابط کمی و کیفی مربوطه باید شرایط خاص و بومی حاکم بر محیط پیاده روی در نظر گرفته شده و تعدیل‌های لازم صورت گیرد.

با توجه به مطالعه روابط جریان ترافیک پیاده در شهر تهران که نتایج آن در بخش ۴-۶-۳ ارائه شده است می‌توان سطح سرویس پیاده‌روها در شرایط کشور ایران را مطابق جدول ۴-۷ طبقه‌بندی نمود. شرح و تصویر مربوط به هر سطح سرویس در شکل ۴-۱۹ نمایش داده شده است.

ظرفیت عملی پیاده‌رو بر اساس حداکثر حجم عبور در جدول ۱۶ برابر ۶۸ نفر بر دقیقه در هر متر عرض مؤثر پیاده‌رو در نظر گرفته شده است که این مقدار در سطح سرویس «ه» و در فضای حرکت معادل $\frac{1}{6}$ متر مربع بر هر نفر بدست می‌آید. این ظرفیت عملی حدود ۱۷ درصد کمتر از مقدار متناظر در HCM است که این اختلاف ناشی از بیشتر بودن سرانه فضای حرکت مطلوب عابرین ایرانی و همچنین کمتر بودن میانگین سرعت پیاده روی آنها است.

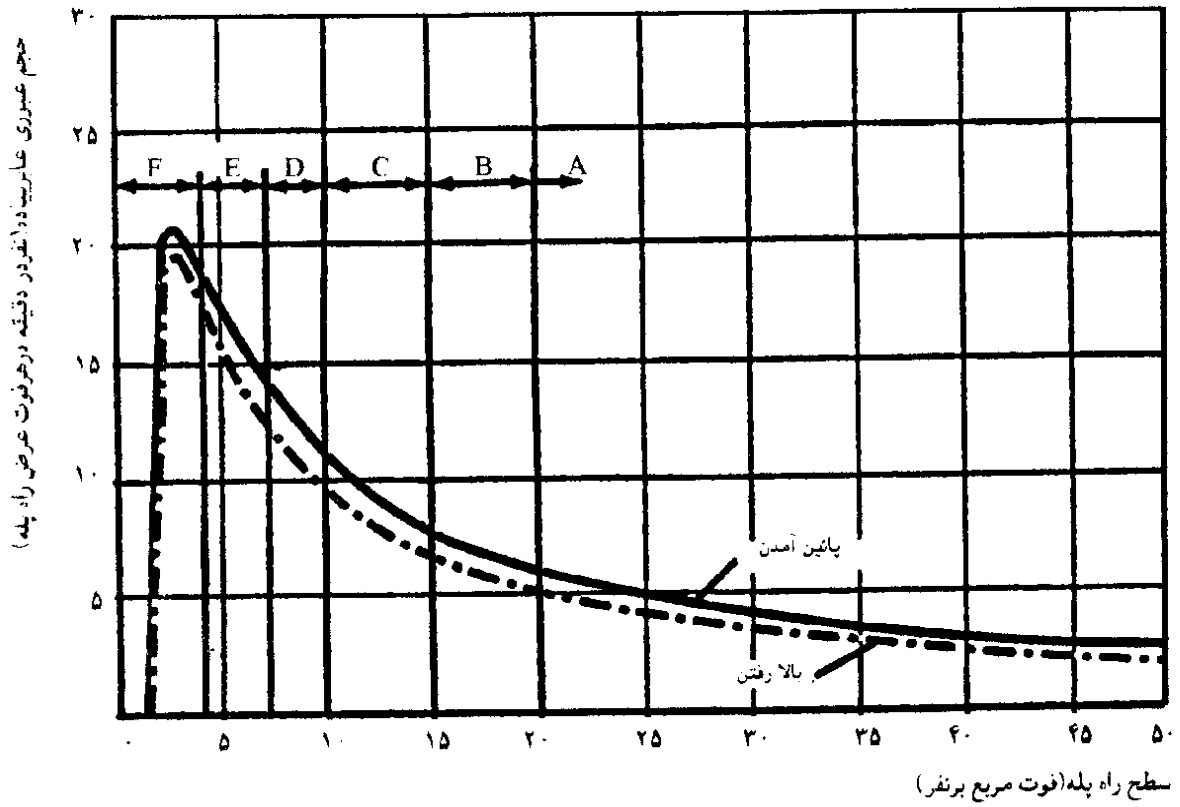
البته حجم‌های عبور بیشتر از ظرفیت عملی فوق در شرایط خاص محتمل است. در منبع [۷۲] نمونه‌هایی از اینگونه شرایط خاص ارائه شده است. بعنوان مثال در مطالعه حجم عبور دسته‌های منظم سربازان ظرفیت نهایی ۱۵۸ نفر در دقیقه در هر متر عرض گزارش شده است. همچنین در مطالعه حجم عبور در محل ورودی پناهگاه‌های دفاع غیر نظامی برای یک دوره ۱۵ ثانیه‌ای حجم عبوری برابر با ۱۴۸ نفر در دقیقه بر هر متر عرض و با میانگین ۵ دقیقه‌ای معادل با ۱۰۶ نفر در دقیقه در هر متر عرض مشاهده و ثبت شده است.

۴-۸- کاربرد سطح سرویس در تحلیل و طراحی معابر پیاده

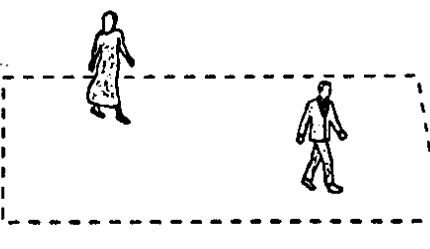
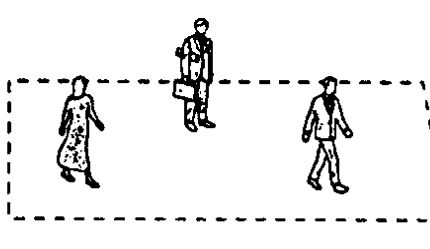
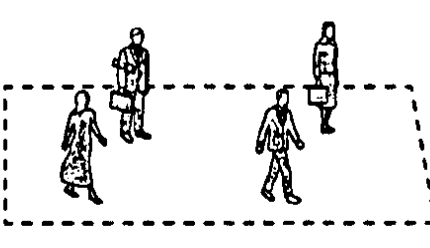
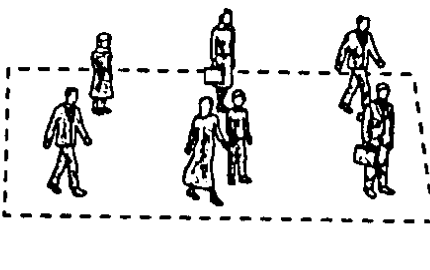
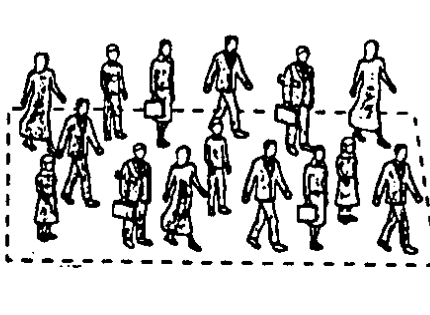

۴-۸-۱- تحلیل پیاده رو

کاربرد معیارهای سطح سرویس برای مقاصد تحلیلی و طراحی، در صورتی که حجم عبور پیاده معلوم باشد بسیار ساده است. بعنوان مثال در مواردی که عرض مؤثر پیاده‌رو برای عبور یک حجم مشخص پیاده در یک سطح سرویس مطلوب مورد نیاز باشد، نخست سطح سرویس مناسب انتخاب شده و سپس حجم مربوطه

	<p>سطح سرویس A راه پله</p> <p>متوسط حجم جریان : ۱۶ نفر در هر متر عرض پلکان در دقیقه (یا کمتر)</p> <p>(۵ نفر در هر فوت عرض پلکان در دقیقه یا کمتر)</p> <p>متوسط سرعت : ۳۸ متر در دقیقه یا بیشتر (۱۲۵ فوت در دقیقه یا بیشتر)</p> <p>متوسط اشغال سطح توسط عابر : $1/9$ متر مربع بر نفر (۲۰ فوت مربع بر نفر)</p> <p>توصیف : انتخاب سرعت نامحدود، آزادی نسبی برای سبقت، عدم وجود مشکلات جدی در جریان ترافیک معکوس جریان تقریباً ۳۰ درصد حداکثر ظرفیت است.</p>
	<p>سطح سرویس B راه پله</p> <p>متوسط حجم جریان : ۱۶ تا ۲۳ نفر در هر متر عرض پلکان در دقیقه</p> <p>(۵ تا ۷ نفر در هر فوت عرض پلکان در دقیقه)</p> <p>متوسط سرعت : ۳۷ تا ۳۸ متر در دقیقه (۱۲۰ تا ۱۲۵ فوت در دقیقه)</p> <p>متوسط اشغال سطح توسط عابر : $1/4$ تا $1/9$ متر مربع بر نفر (۱۵ تا ۲۰ فوت مربع بر نفر)</p> <p>توصیف : انتخاب سرعت محدود، سبقت با تداخل مواجه میشود، جریانهای معکوس برخورد های اتفاقی را موجب میشود. جریان تقریباً ۲۴ درصد حداکثر ظرفیت است.</p>
	<p>سطح سرویس C راه پله</p> <p>متوسط حجم جریان : ۲۲ تا ۲۳ نفر در هر متر عرض پلکان در دقیقه</p> <p>(۷ تا ۱۰ نفر در هر فوت عرض پلکان در دقیقه)</p> <p>متوسط سرعت : ۳۵ تا ۳۷ متر در دقیقه (۱۱۵ تا ۱۲۰ فوت در دقیقه)</p> <p>متوسط اشغال سطح توسط عابر : $1/4$ تا $1/9$ متر مربع بر نفر (۱۰ تا ۱۵ فوت مربع بر نفر)</p> <p>توصیف : سرعتها نسبتاً محدود میشوند، امکان سبقت گیری محدود است و جریانهای معکوس تا حدی محدود میشود. جریان تقریباً ۵۰ درصد حداکثر ظرفیت است.</p>
	<p>سطح سرویس D راه پله</p> <p>متوسط حجم جریان : ۲۳ تا ۴۳ نفر در هر متر عرض پلکان در دقیقه</p> <p>(۱۰ تا ۱۳ نفر در هر فوت عرض پلکان در دقیقه)</p> <p>متوسط سرعت : ۳۲ تا ۳۵ متر در دقیقه (۱۰۵ تا ۱۱۵ فوت در دقیقه)</p> <p>متوسط اشغال سطح توسط عابر : $1/6$ تا $1/9$ متر مربع بر نفر (۷ تا ۱۰ فوت مربع بر نفر)</p> <p>توصیف : سرعتها محدود میشوند. سبقت کاملاً غیر ممکن است. جریانهای معکوس شدیداً محدود میشوند. جریانها تقریباً ۵۰ تا ۶۵ درصد ظرفیت ماکزیم هستند.</p>
	<p>سطح سرویس E راه پله</p> <p>متوسط حجم جریان : ۴۳ تا ۵۶ نفر در هر متر عرض پلکان در دقیقه</p> <p>(۱۳ تا ۱۷ نفر در هر فوت عرض پلکان در دقیقه)</p> <p>متوسط سرعت : ۲۶ تا ۳۲ متر در دقیقه (۸۵ تا ۱۰۵ فوت در دقیقه)</p> <p>متوسط اشغال سطح توسط عابر : $1/4$ تا $1/6$ متر مربع بر نفر (۴ تا ۷ فوت مربع بر نفر)</p> <p>توصیف : سرعتها بشدت محدود میشوند. سبقت غیر ممکن است. جریانهای معکوس بشدت محدود میشوند. توقف های متناوب جریان محتمل است. جریانها تقریباً ۶۵ تا ۸۵ درصد حداکثر ظرفیت هستند.</p>
	<p>سطح سرویس F راه پله</p> <p>متوسط حجم جریان : ۵۶ نفر در هر متر عرض پلکان در دقیقه یا بیشتر</p> <p>(۱۷ نفر در هر فوت عرض پلکان در دقیقه یا بیشتر)</p> <p>متوسط سرعت : صفر تا ۲۶ متر در دقیقه (صفر تا ۸۵ فوت در دقیقه)</p> <p>متوسط اشغال سطح توسط عابر : $1/4$ متر مربع بر نفر یا کمتر (۴ فوت مربع بر نفر یا کمتر)</p> <p>توصیف : سرعت بشدت محدود میشود. جریان بخاطر توقف های فراوان کاملاً از حرکت باز می ماند. سبقت مانند جریانهای معکوس نیز غیر ممکن است.</p>



شکل ۴-۱۸- رابطه بین حجم عبوری پیاده به ازاء سطح راه پله (۱۷۲)

	<p>سطح سرویس الف</p> <p>مترمربع بر نفر ≥ 6 فضای حرکت نفر بر دقیقه بر متر ≤ 13 نرخ تردد عابر</p> <p>در پیاده روی با سطح سرویس الف، عابرین عمدتاً در مسیرهای دلخواه حرکت میکنند بدون آنکه مجبور باشند مسیر خود را بخاطر عابرین دیگر تغییر دهند. سرعت پیاده روی آزادانه انتخاب میشود و احتمال برخورد بین عابرین کم است.</p>
	<p>سطح سرویس ب</p> <p>مترمربع بر نفر ≥ 4 فضای حرکت نفر بر دقیقه بر متر ≤ 19 نرخ تردد عابر</p> <p>در سطح سرویس ب، فضای کافی برای عابرین فراهم است تا به آنها امکان انتخاب آزادانه سرعت پیاده روی لازم جهت عبور از کنار عابرین دیگر و جلوگیری از برخورد با آنها را بدهد. در این سطح، حضور سایر عابرین و تاثیر آن در انتخاب مسیر احساس میشود.</p>
	<p>سطح سرویس ج</p> <p>مترمربع بر نفر $\geq 2/6$ فضای حرکت نفر بر دقیقه بر متر ≤ 27 نرخ تردد عابر</p> <p>در سطح سرویس ج، فضای کافی برای انتخاب سرعت پیاده روی طبیعی و عبور از کنار سایر عابرین در جریانهای نسبتاً یکطرفه فراهم است. در صورتیکه جریان معکوس یا متقاطع وجود داشته باشد، برخوردهای جزئی اتفاق افتاده و سرعت و حجم واحدی کمتر میشود.</p>
	<p>سطح سرویس د</p> <p>مترمربع بر نفر $\geq 1/6$ فضای حرکت نفر بر دقیقه بر متر ≤ 41 نرخ تردد عابر</p> <p>در سطح سرویس د، آزادی برای انتخاب سرعت پیاده روی طبیعی و عبور از کنار دیگران محدود میشود. وقتی جریان متقاطع یا معکوس وجود داشته باشد احتمال برخورد زیاد بوده و اجتناب از آن نیاز به تغییر مکرر سرعت و موقعیت دارد. در این سطح جریان بصورت روان برقرار است با وجود این اصطکاک و تداخل قابل توجهی در میان عابرین انتظار میرود.</p>
	<p>سطح سرویس ه</p> <p>مترمربع بر نفر $\geq 0/6$ فضای حرکت نفر بر دقیقه بر متر ≤ 68 نرخ تردد عابر</p> <p>در سطح سرویس ه، همه عابرین برای داشتن سرعت پیاده روی طبیعی محدودیت داشته و مکرراً نیاز به تنظیم گامهای خود دارند. در محدوده پائین این سطح سرویس، پیشروی به سختی صورت میگیرد. فضای کافی برای سبقت از عابرین که آهسته حرکت میکنند وجود ندارد. قطع مسیر یا جریان معکوس با مشکلات بسیار صورت می پذیرد. حجم های طراحی، به حد ظرفیت معبر نزدیک شده که منجر به توقف و قطع جریان میگردد.</p>
	<p>سطح سرویس و</p> <p>مترمربع بر نفر $\leq 0/6$ فضای حرکت متغیر نرخ تردد عابر</p> <p>در سطح سرویس و، سرعت پیاده روی شدت محدود شده و پیشروی به سختی صورت میگیرد. تماسهای مکرر و غیر قابل اجتناب با دیگران وجود دارد و حرکت جریانهای متقاطع یا معکوس غیر ممکن است. جریان، پراکنده و ناپایدار است و فضا بیشتر شبیه به صف بندی است تا جریان حرکت عابرین پیاده.</p>

شکل ۴-۱۹- نمایش سطح سرویس پیشنهادی برای پیاده روی در شرایط ایران

جدول ۴-۷- معیارهای پیشنهادی برای سطح سرویس معابر پیاده در شرایط کشور ایران

نسبت حجم به ظرفیت V/C	تردد و سرعت مورد انتظار			فضای حرکت (متر مربع بر نفر)	سطح سرویس
	نرخ تردد عابر (نفر بر دقیقه بر متر)	میانگین سرعت (متر بر دقیقه)	میانگین سرعت		
≤ 0.18	≤ 13	≥ 76	≥ 6	الف	
≤ 0.27	≤ 19	≥ 74	≥ 4	ب	
≤ 0.4	≤ 27	≥ 71	≥ 2.6	ج	
≤ 0.6	≤ 41	≥ 65	≥ 1.6	د	
≤ 1	≤ 68	≥ 40	≥ 0.6	هـ	
مستفیسر			< 0.6	و	

برتردد در هر متر عرض پیاده روی برای آن سطح سرویس، تقسیم می شود تا عرض مؤثر پیاده روی بدست آید. در مرحله بعد عرض مؤثر بدست آمده با افزودن عرض اضافی مربوط به فاصله جانبی، تجهیزات خیابانی و موانع تعدیل می گردد.

در صورتیکه تعیین سطح سرویس پیاده روی برای یک حجم عبور و عرض معبر معلوم مورد نظر باشد، عرض مؤثر پیاده روی بر حجم عبور تقسیم می شود تا میانگین مساحت موجود برای هر عابر در جریان ترافیک بدست آید و سپس سطح سرویس مربوطه از جدول ۴-۷ مشخص می گردد.

معیارهای سطح سرویس ارائه شده در جدول ۴-۷ یا شکل ۴-۱۹ مبتنی بر مطالعه فیلم های تهیه شده از حرکت عابرسن پیاده و فرض یکنواختی و پیوستگی تردد و تا حدی حرکت هدفمند پیاده ها هستند. اینها در حقیقت فرضیات زیربنایی مدل شبه هیدرولیکی جریان وسایل نقلیه و عابرسن هستند. با وجود این، برخلاف جریان وسایل نقلیه که در داخل خطوط عبور منظم، بصورت یکنواخت و پیوسته و در یک سرعت بهینه برای یک چگالی مشخص جریان می یابد در مورد پیاده ها ممکن است در معبر، هم افراد متحرک و هم افراد ساکن وجود داشته باشند، یا حرکت افراد با هدف نباشد، یا حرکات عرضی و غیر مستقیم وجود داشته باشد و یا اصولاً جریان غیر یکنواخت و ناپیوسته باشد. اینگونه موارد را می توان با استفاده از روش "مکان-زمان" تحلیل نمود.

در روش "مکان-زمان" فرض می شود که عرضه مکان-زمان از حاصل ضرب مساحت قطعه مورد مطالعه بر حسب متر مربع در مدت زمان مشاهده بر حسب دقیقه یا ثانیه بدست می آید. تقاضای مکان-زمان از حاصل ضرب تعداد اشخاص گذرنده از قطعه در مدت زمان اشغال آنها حاصل می شود. از تقسیم عرضه مکان-زمان بر تقاضای آن میانگین مساحت موجود برای هر عابر بدست می آید. در صورتیکه عرض معبر مجهول باشد برای بدست آوردن عرضه مکان-زمان باید یک سطح سرویس و یک مساحت سرانه انتخاب شود. در زیر مثالهایی از هر دو روش برای تعیین سطح سرویس یک پیاده روی با عرض معلوم و جریان یکنواخت و همچنین جریان غیر یکنواخت ارائه می شود.

مثال ۱- سطح سرویس در حالت جریان یکنواخت بر اساس مدل شبه هیدرولیکی

عابر در دقیقه	۱۰۰ = حجم عبور پیاده
متر	۶ = عرض پیاده روی
متر	$4/8 = 6 - 0/6 - 0/6 = 6 - 0/6$ عرض مؤثر
نفر در هر متر عرض در دقیقه	$20/8 = 100 \div 4/8$ تردد در هر متر
نفر در هر متر عرض در دقیقه	$23/8 = 20/8 + 13$ اثر حرکت دسته ای

با استفاده از جدول ۴-۷ سطح سرویس «د» و سرانه مساحت بزرگتر یا مساوی $1/6$ متر مربع برای هر نفر بدست می آید.

مثال ۲ - سطح سرویس جریان غیریکنواخت براساس روش مکان-زمان

عابر در دقیقه	۱۰۰ = حجم عبور پیاده
متر	۶۰ = طول قطعه پیاده رو
(مطابق بالا) متر	۴/۸ = عرض مؤثر
دقیقه	۱ = دوره مشاهد
دقیقه	۳ = برآورد زمان اشغال هر عابر
مترمربع - دقیقه	$۶۰ \times ۴/۸ \times ۱ = ۲۸۸$ = عرضه مکان-زمان
نفر - دقیقه	$۱۰۰ \times ۳ = ۳۰۰$ = تقاضای مکان-زمان
مترمربع بر هر عابر	$۲۸۸ \div ۳۰۰ = ۰/۹۶$ = تقاضا \div عرضه = میانگین مساحت بر هر عابر

با استفاده از جدول ۴-۷ سطح سرویس « ه » بدست می آید.

از مقایسه دو مثال فوق مشخص می شود که روش مکان-زمان برای حجم عبور و زمان اشغال مفروض در قطعه مورد نظر، سطح سرویس پائین تری نسبت به روش شبه هیدرولیکی بدست داده است.

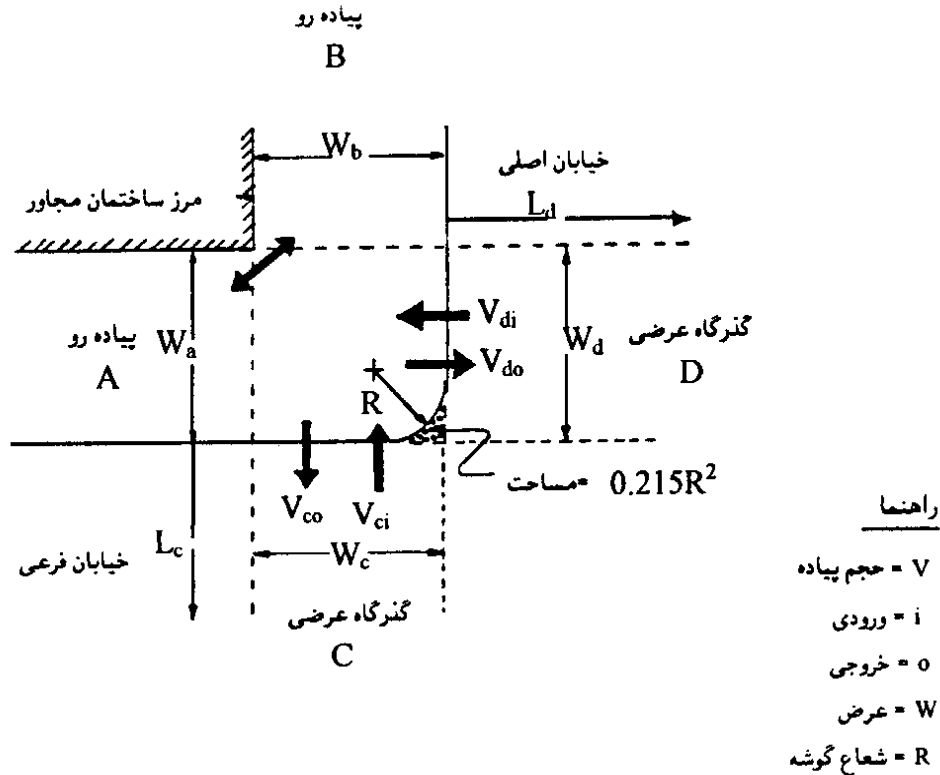
در کتاب HCM از روش مکان-زمان برای تحلیل گوشه تقاطع ها و گذرگاههای عرضی پیاده استفاده شده است. مزیت این روش در این است که تأثیر وسایل نقلیه گردشی در عبور از گذرگاه عرضی قابل برآورد است.

از این خاصیت می توان برای تعیین تعداد وسایل نقلیه ای که می توانند در حجمهای عبور مختلف به راحتی گردش کنند و همچنین برای بررسی نیاز به برقراری محدودیت گردش وسایل نقلیه در حجم های عبور سنگین گذرگاههای عرضی پیاده استفاده نمود.

۲-۸-۲- تجزیه و تحلیل گوشه های تقاطع

در کتاب راهنمای ظرفیت راهها (HCM) از روش مکان-زمان برای تعیین سطح سرویس گوشه های تقاطع استفاده شده است. میزان مکان-زمان موجود در هر گوشه، برابر حاصلضرب مساحت خالص گوشه در کل زمان چرخه چراغ راهنمایی است. تقاضای مکان-زمان به دو بخش تفکیک شده است. نخست مکان-زمان سکون، که بوسیله عابرین ایستاده در گوشه تقاطع و منتظر عبور مورد استفاده قرار می گیرد و دوم مکان-زمان حرکت که توسط کلیه عابرین در طول چرخه استفاده می شود. مکان-زمان سکون برابر است با حاصلضرب تعداد عابرین پیاده ساکن در حین دوره قرمز چراغ در سرانه مساحت ایستادن. مکان-زمان سکون، از کل عرضه مکان-زمان موجود کسر می شود تا عرضه مکان-زمان حرکت، بدست آید. تقاضای مکان-زمان حرکت، از حاصلضرب کل حجم عبوری در مدت زمان اشغال مربوطه بدست می آید. در HCM مقدار زمان اشغال برای گوشه ها معادل ۴ ثانیه توصیه شده است. از تقسیم عرضه مکان-زمان حرکت، بر حسب مترمربع - دقیقه بر تقاضای حرکت، بر حسب عابر - دقیقه میانگین مساحت

برای هر عابر محاسبه می شود که از آن برای بدست آوردن سطح سرویس گوشه استفاده بعمل می آید.



شکل ۴-۲۰- حرکات عابری و مشخصات هندسی گوشه تقاطع [۷۳]

مثال ۳ - یک پیاده رو به عرض ۴/۸۸ متر در محل برخورد دو خیابان با عرضهای ۱۴ متر و ۸/۵ متر دارای گوشه ای با شعاع ۶/۱ متر قرار دارد. در این تقاطع طول چرخه (C) ۸۰ ثانیه مرکب از دو فاز ۴۸ ثانیه سبز بعلاوه زرد برای خیابان اصلی (۶۰٪) و ۳۲ ثانیه سبز بعلاوه زرد برای خیابان فرعی (۴۰٪) است. تعداد عابری در پیاده رو و گذرگاه عرضی مطابق جدول زیر است.

جریان	تعداد عابر در ۱۵ دقیقه اوج	نرخ متوسط جریان (دقیقه / عابر)	متوسط جریان در چرخه (چرخه / عابر)
V _{ci}	۵۴۰	۳۶	۴۸
V _{co}	۳۰۰	۲۰	۲۷
V _{di}	۴۵۰	۳۰	۴۰
V _{do}	۲۴۰	۱۶	۲۱
V _{a,b}	۲۲۵	۱۵	۲۰
جمع	۱۷۵۵	۱۱۷	۱۵۶

متوسط سطح سرویس عابری در گوشه این تقاطع در طول یک چرخه بصورت زیر تعیین میگردد:

$$A = W_d \cdot W_s \cdot 0.215 (R \times R) = (4/88 \times 4/88) \cdot 0.215 (6/1 \times 6/1) = 15/81$$

$$TS = A \times C \div 60 = 15/81 \times 80 \div 60 = 21$$

$$Q_{tdo} = [V_{co} \times (R_{mi} \div c) \times (R_{mi} \div 2)] \div 60 = [27 \times 0.4 \times 32 \div 2] \div 60 = 2/9$$

$$Q_{tco} = [V_{do} \times (R_{mj} \div c) \times (R_{mj} \div 2)] \div 60 = [21 \times 0.6 \times 48 \div 2] \div 60 = 5$$

$$TSh = 0.465 (Q_{tdo} + Q_{tco}) = 0.465 (2/9 + 5) = 3/7$$

$$TSc = TS - TSh = 21 - 3/7 = 17/3$$

$$V_c = V_{ci} + V_{co} + V_{di} + V_{do} + V_{a,b} = 48 + 27 + 40 + 21 + 20 = 156$$

$$t_c = V_c \times 4 \div 60 = 156 \times 4 \div 60 = 10.4$$

$$M = TSc/t_c = 17/3 \div 10.4 = 1/66$$

با مقایسه M و جدول ۶-۴ سطح سرویس D بدست می آید.

$$W_a \text{ و } W_b = \text{عرض پیاده روهای متقاطع (متر)}$$

$$R = \text{شعاع جدول گوشه تقاطع (متر)}$$

$$C = \text{طول چرخه (ثانیه)}$$

$$R_{mi} = \text{فاز قرمز خیابان کم عرض برای عابری}$$

$$R_{mj} = \text{فاز قرمز خیابان عریض برای عابری}$$

$$V \times R/c = \text{تخمین تعداد عابری که در هر چرخه باید منتظر زمان سبز باشند.}$$

$$R/2 = \text{متوسط زمان انتظار}$$

$$Q_{tdo} = \text{کل زمان صرف شده برای انتظار عابری جهت عبور از خیابان عریض در طی یک چرخه (دقیقه - عابر)}$$

$$Q_{tco} = \text{کل زمان صرف شده برای انتظار عابری جهت عبور از خیابان کم عرض در طی یک چرخه (دقیقه - عابر)}$$

زمان اشغال متوسط ۴ ثانیه و متوسط سطح انتظار استفاده شده عابری ۰/۴۶۵ مترمربع برعابر

در نظر گرفته شده است.

۴-۸-۳- تجزیه و تحلیل گذرگاههای عرضی پیاده

در HCM تحلیل گذرگاههای عرضی با این فرض صورت می گیرد که عرضه مکان - زمان برابر است

با حاصل ضرب زمان سبز تخصیص یافته به عبور پیاده در مساحت گذرگاه عرضی بر حسب مترمربع. تقاضای

مکان - زمان برابر است با حاصلضرب تعداد کل پیاده‌ها در هر چرخه چراغ راهنمایی در زمان عبور آنها که بر اساس میانگین سرعت پیاده روی ۱/۳۷ متر بر ثانیه و سطح سرویس گذرگاه عرضی برآورد می‌شود.

تأثیر وسایل نقلیه گردشی در سطح سرویس گذرگاه عرضی پیاده با کسر نمودن مقدار مکان - زمان استفاده شده توسط وسایل نقلیه از کل عرضه مکان - زمان اعمال می‌شود. در HCM برای محاسبه مکان - زمان وسایل نقلیه گردشی یک عرض عبور ۲/۴۰ متری و یک زمان اشغال ۵ ثانیه‌ای برای عبور وسایل نقلیه از گذرگاه عرضی در نظر گرفته شده است.

در مرحله بعد، عرضه مکان - زمان تعدیل شده بر تقاضای مکان - زمان عابرین تقسیم می‌شود تا سطح سرویس بدست آید. در صورتی که سطح سرویس «ج» یا پایین تر بدست آید، باید محدودیت‌های گردشی مورد توجه قرار گیرند.

مثال ۴ - در مثال ۳ با توجه به فقدان چراغ راهنمایی در گذرگاه عرضی، زمان عبور عابر را برابر زمان سبز منهای ۳ ثانیه فرض کرده، در نتیجه متوسط سرویس عابرین در گذرگاه‌های این تقاطع در طول یک چرخه بصورت زیر تعیین می‌گردد:

مترمربع $A_w = W.L = 4/9 \times 8/5 = 41/7$ سطح گذرگاه C

مترمربع - دقیقه $T_{Sw} = A_w.G_w \div 60 = 41/7(48-3) \div 60 = 31/3$ عرضه مکان - زمان در گذرگاه C در طول یک چرخه

مترمربع $A_w = 4/9 \times 14 = 68/5$ سطح گذرگاه D

مترمربع - دقیقه $T_{Sw} = 68/5(32-3) \div 60 = 33/1$ عرضه مکان - زمان در گذرگاه D در طول یک چرخه

ثانیه $t_w = L \div 4/5 = 8/5 \div 1/37 = 6/2$ زمان متوسط عبور عابر از گذرگاه C

ثانیه $t_w = L \div 4/5 = 14 \div 1/37 = 10/2$ زمان متوسط عبور عابر از گذرگاه D

عابر - دقیقه $T_w = (V_i + V_o)t_w \div 60 = (48+27) 6/2 \div 60 = 7/8$ تقاضای مکان - زمان گذرگاه C

عابر - دقیقه $T_w = (40 + 21) 10/2 \div 60 = 10/4$ تقاضای مکان - زمان گذرگاه D

(بامقایسه جدول ۴-۶ سطح سرویس B) عابر/مترمربع $M = T_{Sw} \div T_w = 31/3 \div 7/8 = 4$ برای گذرگاه C

(بامقایسه جدول ۴-۶ سطح سرویس C) عابر/مترمربع $M = 33/1 \div 10/4 = 3/2$ برای گذرگاه D

اگر ۵ وسیله نقلیه گردش براست کنند در طول زمان فاز مذکور کاهش مکان - زمان بصورت زیر در سطح سرویس (بطور مثال گذرگاه C) اعمال میشود :

وسيله نقلیه ÷ عابر - مترمربع = ۱ = $[2/4 \times 4/9 \times 5 \text{ sec}] \div 60$ = کاهش مکان - زمان هر گردش براست

مترمربع - دقیقه = ۵ = 1×5 = کاهش مکان زمان ۵ گردش براست

مترمربع دقیقه = $31/3 - 5 = 26/3$

عابر / مترمربع = $M = 26/3 \div 7/8 = 3/4$

(بامقایسه جدول ۴-۶ سطح سرویس C)

W = عرض گذرگاه (متر)

L = طول گذرگاه (متر)

Gw = زمان سبز عبور (ثانیه)

Vi = حجم عابرینی که وارد گذرگاه می شوند (چرخه / عابر)

Vo = حجم عابرینی که از گذرگاه خارج می شوند (چرخه / عابر)

M = سرانه سطح هر عابر (نفر / مترمربع)

فصل ۵ - طراحی تسهیلات پیاده روی

۵-۱ - طراحی هندسی پیاده رو

۵-۱-۱ - مقدمه

پیاده رویها و پیاده راهها، معابری هستند که برای تأمین دسترسی پیاده ها طراحی می شوند. پیاده رویها در امتداد و به موازات سواره رو قرار دارند درحالیکه پیاده راهها دارای امتداد مستقل و مخصوص بخود هستند. طراحی صحیح پیاده رویها و پیاده راهها تأثیر بسزایی در افزایش کاربرد، ایمنی و دسترسی عابری پیاده و بویژه اشخاص معلول و کم توان دارد.

در کلیه معابر باید حتی الامکان تسهیلات پیاده روی در خارج از سطح سواره رو بنحو مقتضی تأمین گردد. آزاد راهها علی الاصول نیازی به احداث پیاده رو نداشته و شانه راه می تواند به عنوان پیاده رو اضطراری مورد استفاده قرار گیرد. در بزرگراههای شهری متناسب با درجه کنترل دسترسیها و وضعیت ایستگاههای حمل و نقل عمومی (اتوبوس) معبر پیاده (و دوچرخه) پیش بینی می شود. در دو طرف کلیه راههای شریانی و جمع و پخش کننده و حداقل در یکطرف خیابانهای محلی باید پیاده رو در نظر گرفته شود. در معابر دسترسی کم اهمیت ممکن است وسایل نقلیه موتوری و عابری پیاده از سطح مشترکی استفاده کنند. در این صورت باید سرعت حرکت وسایل نقلیه موتوری به طرق مختلف پائین نگاه داشته شود (حداکثر ۱۵ کیلومتر در ساعت).

پیاده رویها باید بطور فیزیکی از سواره رو جدا باشند تا در مقابل ورود احتمالی وسایل نقلیه محافظت شوند. حتی الامکان تراز پیاده رو باید حداقل ۱۵ سانتیمتر از سطح سواره رو بالاتر باشد. در صورتی که پیاده رو همتراز و یا پایینتر از سطح سواره رو باشد جداسازی را می توان با جدول گذاری حداقل به ارتفاع ۱۵ سانتیمتر انجام داد. گرچه جوی های رویاز کنار سواره رو به عنوان یک جداکننده عمل می نماید ولی به واسطه احتمال سقوط پیاده ها و وسایل نقلیه باید طرفین آن جدول گذاری شود. ضمناً بیسن لبه پیاده رو و جدول جوی تخلیه آبهای سطحی، حاشیه ای حداقل به عرض ۰/۵ متر و ترجیحاً ۱/۰ متر در نظر گرفته شود.

پیاده راهها به منظورهای زیر در نظر گرفته می شود :

- ایجاد ارتباط میان کاربریها
- ایجاد هسته شهری مخصوص پیاده ها
- جدا سازی مسیرهای پیاده و سواره
- راههای تفریحی در امتداد رودها و دره ها و دامنه ها و در سایر مناطق طبیعی
- ایجاد ارتباط میان ساختمانهای واقع در داخل یک کاربری مانند مسیرهای پیاده واقع در داخل دانشگاهها یا مجتمع های مسکونی

۵-۱-۲- پلان و نیمرخ طولی

امتداد راههای پیاده باید مستقیم بوده و منطبق و یا نزدیک به کوتاهترین مسیرها، میان مراکز تولید و جذب سفرهای پیاده باشد. اما امتدادهای مستقیم طولانی، برای پیاده روی خسته کننده هستند. برای رفع یکنواختی مسیر باید قسمتهای مستقیم با قوسهای ملایمی به یکدیگر وصل شوند. البته قوسهای غیرضروری و بیمورد نیز پیاده روی را نامطبوع و ناامن می‌سازد. در شکل ۵-۱ نمونه هایی از مسیرهای مناسب معابر پیاده ارائه شده است.

ایجاد فضاهای متنوع و متباین در پیاده راهها بیش از هر چیز با استفاده از عوارض زمین و طراحی فضای سبز اطراف راه صورت می‌گیرد. در شکل ۵-۲ پلان و نمای یک مسیر مطلوب پیاده راه نمایش داده شده است.

همچنانکه امتداد مستقیم و طولانی برای عابرین پیاده خسته کننده و یکنواخت است شیب یکدست نیز همان یکنواختی را دارد. در صورتی که عوارض زمین اجازه دهد، به منظور ایجاد تنوع فضایی بهتر است شیبهای طولی ملایم و تند با یکدیگر ترکیب شوند.

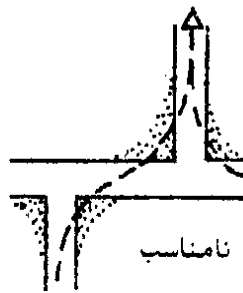
نیمرخ طولی پیاده روها از نیمرخ طولی راه مجاور تبعیت میکند. نیمرخ طولی خیابان های شریانی و محلی باید با توجه به نیازهای پیاده ها تهیه شود. از نظر رعایت حال عابرین معلول و کم توان شیب طولی پیاده روها ۵ درصد و کمتر توصیه می‌شود ولی اگر طول شیب دار کمتر از ۱۰۰ متر باشد می‌توان شیب طولی را تا ۸ درصد نیز در نظر گرفت.

۵-۱-۳- نیمرخ عرضی

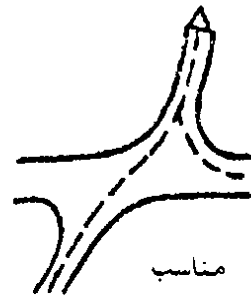
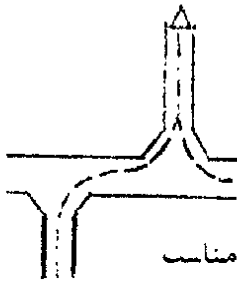
عواملی که باید در تعیین عرض پیاده رو در نظر گرفته شوند عبارتند از: حداقل عرض عبور برای پیاده ها، کاربری اراضی مجاور خیابان، حجم عبور و تداخل حرکات پیاده ها، عملکرد راه و نوع ترافیک و وجود تأسیسات شهری در زیر سطح پیاده رو.

در جدول ۵-۱ حداقل عرض پیشنهادی برای پیاده رو واقع در کنار راههای مختلف ارائه شده است. عرض مفید پیاده رو و پیاده راه در مناطق مسکونی پرتراکم نباید از ۱/۵ متر و در مناطق مسکونی کم تراکم و یا با تراکم متوسط نباید از ۱/۲۵ متر کمتر باشد. در مناطق تجاری، این عرض نباید از ۲ متر کمتر باشد.

حداقل عرض هایی که در بالا داده شده با این فرض است که بین لبه پیاده رو یا راه پیاده و نزدیکترین دیوار، جوی، بریدگی یا اختلاف ارتفاع بیش از ۲۰ سانتیمتر، ردیف درختکاری و سایر موانعی که مزاحم عبور پیاده هاست حداقل ۰/۵ متر فاصله جانبی وجود دارد. اگر چنین فاصله جانبی در یک طرف وجود نداشته باشد، ۰/۵ متر و اگر در هر دو طرف وجود نداشته باشد، باید ۱/۰ متر به حداقل های فوق اضافه کرد. مثلاً، اگر در یک طرف پیاده رو دیوار وجود دارد حداقل عرض در مناطق مسکونی کم تراکم نباید از ۱/۲۵ متر کمتر باشد و اگر در طرف دیگر پیاده رو جوی وجود دارد، عرض فیزیکی پیاده رو در همین مناطق نباید از ۲/۲۵ متر کمتر باشد.



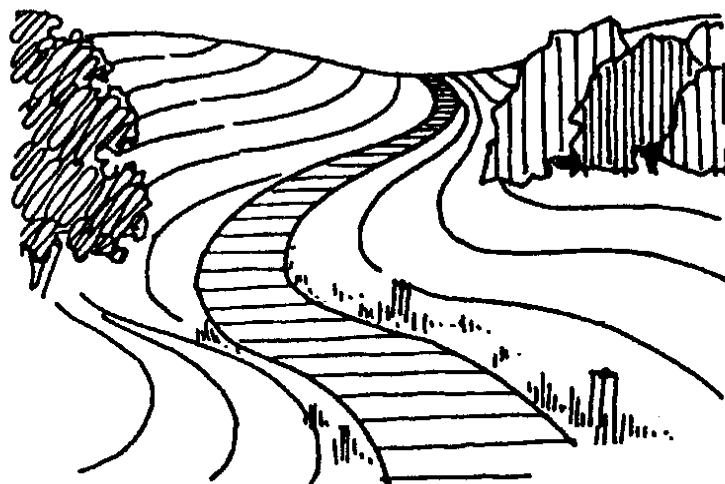
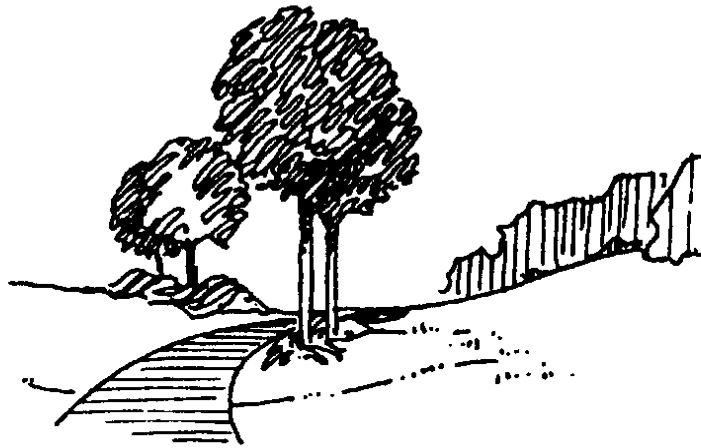
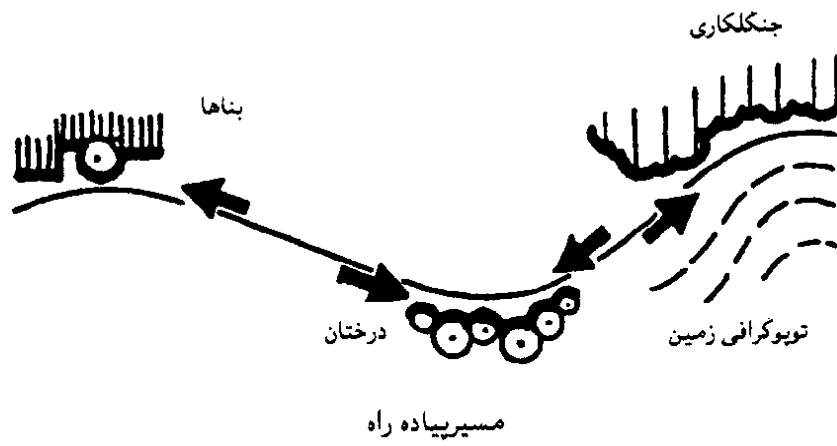
گوشه های تیز و قائم برخلاف رفتار و مانع حرکت عابر پیاده هستند
در نتیجه عابریا میان بر زدن باعث از بین رفتن این گوشه هامی شود
(سبزه و چمن کاری)



در مسیرهای عمود بر هم با ایجاد پخ در گوشه ها
جهت حرکت عابر آسانتر می شود.

مسیر معبری مسیر حرکت عابر مطابقت کامل دارد.

شکل ۵-۱- مسیرهای معابر پیاده ۱۳۲



شکل ۵-۲- متابعت مسیر پیاده راه از توپوگرافی زمین و هماهنگی آن با طبیعت پیرامون خود (۳۲)

جدول ۵-۱- حداقل عرض پیشنهادی برای پیاده رویهای مجاور راهها

نوع راه	حداقل عرض پیشنهادی برای پیاده روی
آزاد راهها (دوطرفه مجزا)	معمولاً نیازی به احداث پیاده روی ندارد
بزرگراههای شهری (دوطرفه مجزا)	۳ متر با یک حاشیه به عرض ۲ متر
شریانها	۲ متر با یک حاشیه به عرض ۱/۵ متر
جمع و پخش کننده	۲ متر + عرض فاصله جانبی* + عرض مانع در صورت وجود
دسترسی اصلی	۱/۵ متر + عرض فاصله جانبی + عرض مانع در صورت وجود
دسترسی فرعی	۱/۲۵ متر + عرض فاصله جانبی + عرض مانع در صورت وجود

* فاصله جانبی فاصله ای است که معمولاً عابرین پیاده از موانع کناره می گیرند و مقدار آن حدود ۰/۵ متر است.

اگر ارتفاع جدول واقع در بین پیاده روی و سواره روی ۲۰ سانتیمتر و یا کمتر باشد، افزایش حداقل های داده شده در بالا برای عرض پیاده رویها لازم نیست. مثلاً، عرض پیاده رویی که در مناطق مسکونی کم تراکم قرار دارد و دیوار ساختمان ها در یک طرف و جوی های مرسوم در طرف دیگر آن قرار داشته باشند، نباید از ۲/۲۵ متر (۱/۲۵+۰/۵+۰/۵) کمتر گرفته شود. اگر بجای جوی واقع در یک طرف همین پیاده روی، جدول (با ارتفاع کمتر از ۲۰ سانتیمتر) قرار داشته باشد، اضافه عرض بابت جدول لازم نیست و حداقل عرض پیاده روی ۱/۷۵ متر (۱/۲۵+۰/۵) در نظر گرفته می شود. اگر در همین منطقه بین جوی و پیاده روی و همچنین بین پیاده روی و دیوار ساختمانها، فاصله جانبی هر یک به عرض حداقل ۰/۵ متر در نظر گرفته شود، حداقل عرض پیاده روی برابر با ۱/۲۵ متر است.

در مواردی که در طول یک روگذر یا زیرگذر، از پیاده روی استفاده می شود بهتر است که عرض کامل شانسه تأمین شود و دهانه پل به اندازه عرض پیاده روی افزایش یابد. حداقل عرض پیاده روی مذکور ممکن است به ۰/۹ متر نیز برسد، اما در مواردی که مقدار ترافیک پیاده قابل توجه باشد بهتر است که حداقل عرض پیاده روی ۱ متر تا ۲ متر در نظر گرفته شود. پیاده رویها باید همسطح جداول و بالاتر از سطح سواره روی باشند و یا اگر همسطح سواره هستند با یک جدول یا نرده محافظت شوند. در مواردی که افزایش دهانه پل به اندازه عرض پیاده روی قابل توجه نیست فاصله عقب نشستگی از لبه روسازی تا جدول پیاده روی باید حداقل ۱/۸ متر در راههای اصلی و ۰/۶ متر در راههای فرعی باشد.

عرض های فوق حداقل هایی هستند که صرفنظر از حجم ترافیک پیاده باید رعایت شوند. عرض مفید یک پیاده روی باید مطابق فصل ۴ برای چگالی ترافیک عابرین پیاده تحلیل و طراحی گردد.

در ساماندهی ترافیک شهری باید به این مطلب توجه کرد که باریک کردن سواره روی به منظور عریض نمودن پیاده رویها لزوماً به معنای کاهش ظرفیت ترافیکی خیابان نیست عموماً در مناطقی که پهن کردن پیاده روی به علت حجم زیاد پیاده ها ضروری است پیاده ها از سواره روی برای عبور استفاده می کنند و تداخل سواره و پیاده ظرفیت خیابان را بسیار کاهش میدهد.

قرار دادن نابجای پایه های چراغ و خطوط هوایی برق و ارتباطات و همچنین نصب نادرست تجهیزات خیابانی نظیر پایه های علائم راهنمایی و رانندگی، باجه تلفن، شیر آتش نشانی، ظرفهای زباله و نیمکت یکی از علل کاهش عرض مفید پیاده روها است. مکانیابی تجهیزات خیابانی باید با توجه به حجم ترافیک پیاده در ساعت شلوغی و راحتی عبور آنها انجام گیرد. در شکل ۳-۵ نمونه هایی از مقطع عرضی پیاده رو و مکانیابی تجهیزات خیابانی مشاهده می گردد.

برای جلوگیری از استفاده وسایل نقلیه موتوری از سطح پیاده رو باید مقررات راهنمایی و رانندگی در زمینه منع ورود و پارکینگ در پیاده روها بصورت قاطعانه و با مداومت اعمال گردد. بعلاوه می توان در لبه سواره رو میله ها یا موانع مخصوص قرار داد تا وسایل نقلیه نتوانند داخل پیاده رو شوند.

به منظور تخلیه آبهای سطحی باید سطح پیاده رو دارای یک شیب عرضی بطرف کانال زهکشی باشد. حداکثر شیب عرضی مجاز ۲٪ است و مقادیر بیشتر برای تردد افراد معلول تولید اشکال می کند.

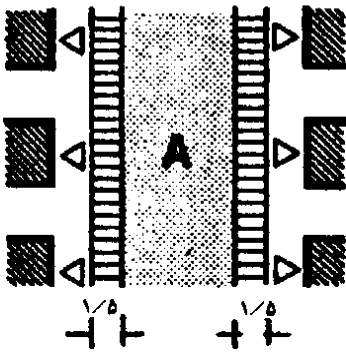
۲-۵- طراحی عناصر ارتباطی پیاده رو

بطورکلی عناصر ارتباطی پیاده رو شامل شیب راه، پله و پلکان، شیب راه، جدول شیب دار و پل هستند. به هر قسمتی از مسیر پیاده رو با شیب طولی بیش از ۵ درصد شیب راه اطلاق می شود. طراح باید به کمک کنترل شیب، طول، عرض، پوشش کف، تابلوگذاری، نصب دستگیره و تأمین روشنایی کافی، دسترسی ایمن به شیب راه را برای کلیه عابرین و بویژه افراد معلول و کم توان فراهم نماید. طول و شیب شیب راه ارتباط نزدیک با یکدیگر دارند. حداکثر طول و شیب مجاز در جدول ۲-۵ مشخص شده است.

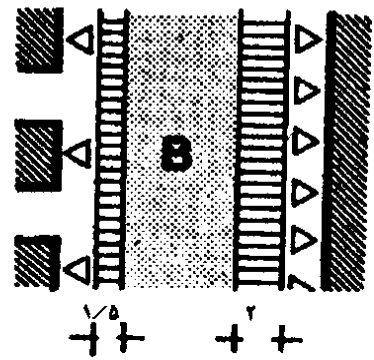
جدول ۲-۵- رابطه شیب و طول مجاز در شیب راهها

شیب مجاز	حداکثر اختلاف ارتفاع در هر قطعه (سانتیمتر)	حداکثر طول مجاز در هر قطعه (متر)
۱۲/۵٪	۶۲/۵	۵
۱۰٪	۱۵۰	۱۵
۸٪	۸۰۰	۱۰۰

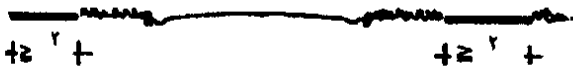
در قسمت بالا و پایین هر قطعه شیب راه باید به منظور تأمین امکان توقف و گردش عابرین، پاگرد مسطح به ابعاد کافی پیش بینی شود. حداقل عرض پاگرد معادل عرض شیب راه منتهی به آن و حداقل طول پاگرد ۱/۷۰ متر است. تغییر ارتفاع بین دو پاگرد نباید از ۱/۸ متر بیشتر باشد. لبه شیب راه باید به گونه ای طراحی شود که از سقوط عابرین از لبه جلوگیری شود. برای این منظور می توان در لبه شیب راه موانع حفاظتی نصب نمود و یا کناره های آنرا بصورت سطوح شیب دار با حداکثر شیب ۱۰ درصد طراحی نمود.



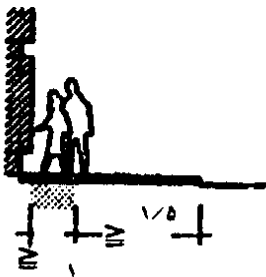
عرض پیاده روها یکسان
(بناهای یکسان، تراکم ترافیک عابرپیاده یکسان)



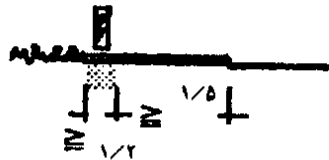
عرض پیاده روها نسبت به تراکم ترافیک پیاده محاسبه می شود (بناهای مختلف، تراکم ترافیک عابرپیاده مختلف)



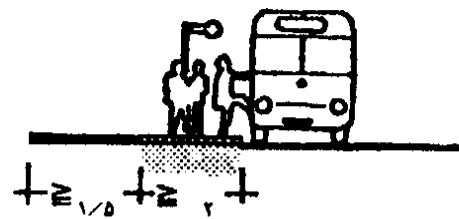
در خیابانهای پرترافیک سواره، پیاده روها باید توسط نوارسبز ازباند مجزا شوند



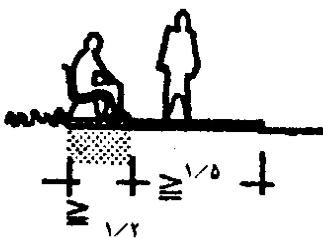
جلوی مغازه ها



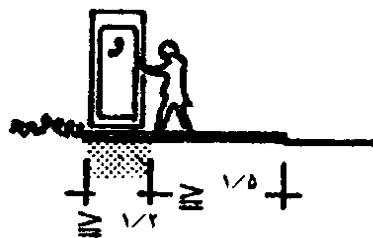
صندوق پست



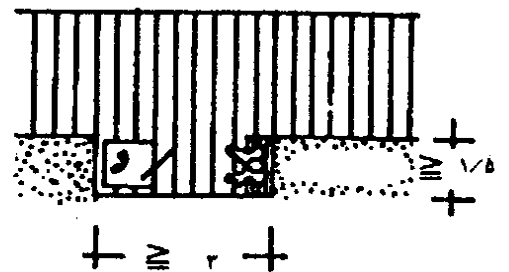
ایستگاه اتوبوس



در محل نشستن، جلوی نیمکت



باجه تلفن عمومی



محل انتظار - باجه تلفن عمومی

شیرراههای واقع در فضای باز باید به گونه ای طراحی شوند که از تجمع برف و یخ، آب، برگ درختان و آشغال در آن جلوگیری شده و پاکسازی و نظافت سطح آنها آسان باشد.

در پیاده رو و پیاده راههای با عرض $۴/۰$ متر و کمتر نباید پله وجود داشته باشد و در هیچ مقطعی از آنها نباید اختلاف ارتفاع قائم در سطح روسازی (فرورفتگی یا برجستگی) از $۱/۵$ سانتیمتر بیشتر باشد. اختلاف ارتفاع بیش از $۱/۵$ سانتیمتر باید توسط شیرراه متصل گردد. در صورتی که عرض پیاده رو یا پیاده راه بیش از $۴/۰$ متر باشد می توان در اختلاف سطح از پله استفاده نمود. در این صورت برای رعایت حال معلولین جسمی باید قسمتی از مسیر پیاده حداقل به عرض $۱/۲۵$ متر بصورت شیرراه ساخته شود.

طراحی پله و پلکان باید به گونه ای باشد که امکان استفاده از آن برای عابرینی که بدون ویلچر حرکت می کنند با راحتی و ایمنی فراهم باشد. پله ها باید در محلهای قابل رؤیت قرار داشته و برای آن روشنایی کافی تأمین شود. از پلکانهای طولانی باید اجتناب شود. حداکثر تعداد پله های هر پلکان ۱۲ و حداقل آن ۳ است. به منظور کاهش طول یا تغییر جهت پلکان باید از پاگرد میانی استفاده شود. حداقل عرض کف پله برابر ۲۸ سانتیمتر است. در جدول ۳-۵ رابطه عرض و ارتفاع ایمن و راحت پله ارائه شده است. کف پله هایی که در فضای باز قرار دارند باید دارای یک شیب ۱٪ به سمت لبه پله باشد تا از تجمع آب و تشکیل یخ در روی آنها جلوگیری شود. پله نباید دارای لبه تیز و آویزان بوده و نباید خطر گیرکردن نوک پا به آن وجود داشته باشد. پوشش پله باید از جنس مصالح غیرلغزنده باشد. قبل از شروع پله و در فاصله $۰/۵$ تا $۱/۰$ متری آن باید با تغییر دادن بافت کف، نزدیک شدن به راه پله را برای نابینایان مشخص ساخت. در هر طرف پله که باز است باید پیاخور در نظر گرفت تا نابینایان بتوانند با عصازدن به آن، حد پله را تشخیص دهند.

جدول ۳-۵- عرض و ارتفاع ایمن و راحت پله

ارتفاع پله (میلیمتر)	عرض کف (میلیمتر)
۱۷۸	۲۸۰
۱۶۵	۲۸۰ تا ۳۱۸
۱۵۲	۲۸۰ تا ۳۵۶
۱۴۰	۲۸۰ تا ۳۳۰
۱۲۷	۲۸۰ تا ۳۰۵

برای تأمین پیوستگی سطح پیاده رو و سواره رو باید بخشی از جدول سراسری خیابان برداشته شده و رابط پیاده رو بصورت شیرراه، پل و یا جدول شیبدار اجرا گردد. رابط پیاده رو باید به گونه ای طراحی گردد که حداکثر دسترسی را با حداقل مخاطرات برای عابرینی تأمین کند. ضمناً تأمین ایمنی و راحتی برای یک گروه از عابرینی نباید برای سایر گروهها تولید مخاطره کند. رابط پیاده رو نباید در قسمت بالا یا پائین بصورت پله ای باشد و حتی الامکان باید در محل اتصال به پیاده رو یا سواره رو از یک قوس ملایم برخوردار باشد.

حداکثر شیب رابط های پیاده رو در جدول زیر مشخص شده است. باید توجه داشت که طول شیبهای ارائه شده در این جدول محدودتر از مقادیر مربوط به شیبراهها هستند.

جدول ۵-۴- حداکثر شیب و طول رابط پیاده رو

حداکثر شیب	حداکثر اختلاف ارتفاع (سانتیمتر)	حداکثر طول (متر)
۱۲/۵	۷/۵	۰/۶
۱۰	۱۵/۰	۱/۵
۸	۲۲/۵	۲/۸

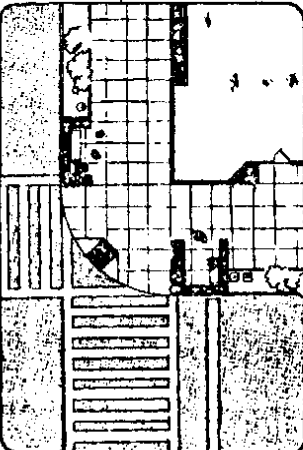
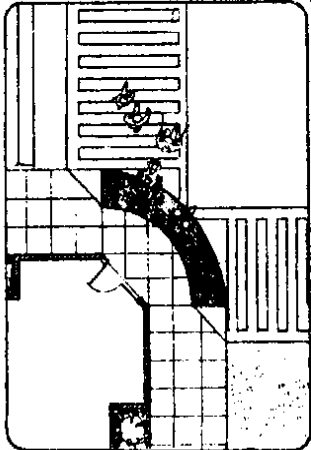
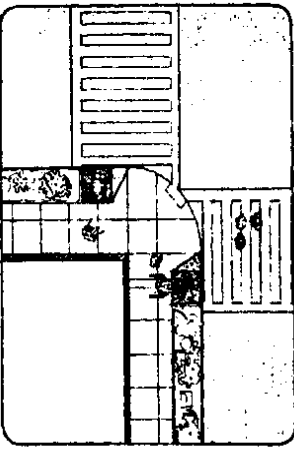
در صورتی که لبه رابط پیاده رو بصورت پرتگاه باشد باید در لبه آن یک مانع فیزیکی برای جلوگیری از سقوط عابرین پیاده وجود داشته باشد. کناره های شیبراهه واقع در مسیر عابرین باید بوسیله سطوح شیبدار به پیاده رو متصل گردد. حداکثر شیب این سطح در جهت عمود بر محور شیبراهه برای تردد پیاده ها ۱۰ درصد و برای تردد ویلچر سواران ۸ درصد است. در هر دو انتهای رابط پیاده رو حداقل ۱/۲۰ متر فضای مانور لازم است تا ویلچر سواران بتوانند در آن فاصله کاهش سرعت داده، توقف و یا گردش نمایند. عرض رابط پیاده رو باید متناسب با حجم عبور عابرین بوده و در هر حال کمتر از ۹۰ سانتیمتر نباشد. حداقل عرض رابط پیاده رو برای هماهنگی با نیازهای ماشین آلات نگهداری ۱۲۰ سانتیمتر است.

رابط پیاده رو باید همیشه در داخل گذرگاه عرضی خط کشی شده قرار گیرد و حتی المقدور در خارج از محدوده تردد احتمالی اشخاص نابینا احداث شود. رابط پیاده رو نباید به گونه ای قرار گیرد که عابرین استفاده کننده از آن در پشت گیاهان، وسایل نقلیه پارک شده و امثالهم، از دید رانندگان مخفی بمانند. ارتفاع گیاهان مجاور رابط باید کمتر از ۷۵ سانتیمتر باشد.

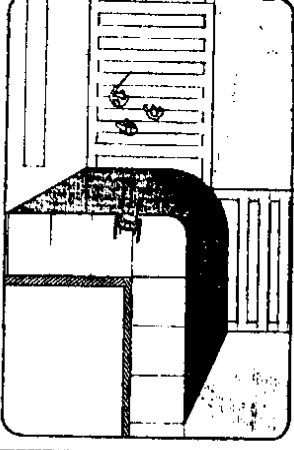
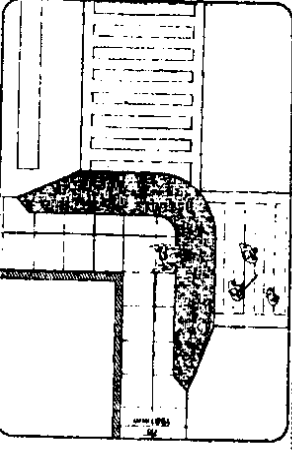
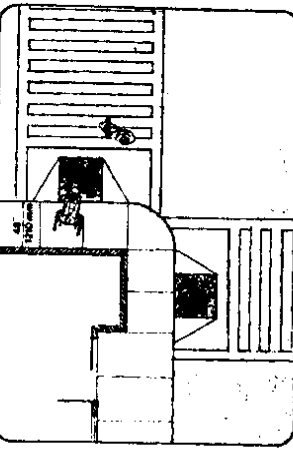
پوشش کف رابط باید از جنس مصالح غیر لغزنده و متفاوت با روسازی سواره رو و پیاده رو باشد تا اشخاص دارای ضعف بینایی بتوانند آنرا تشخیص دهند. این تمایز با استفاده از جنس، بافت و رنگ متفاوت میسر می شود. سوراخهای موجود در پلهای فلزی مشبک نباید دارای عرضی بیشتر از ۱۳ میلیمتر باشد. در صورتی که پل دارای سوراخهای دراز باشد باید درازای آن در جهت عمود بر امتداد تردد عابرین قرار گیرد.

شیبراهه ها نباید در محل هایی قرار گیرند که عابرین را به خارج از محدوده خط کشی گذرگاه عرضی هدایت کرده و آنها نیز مجبور به تردد در سطح سواره رو شوند. شیبراهه نباید استفاده کننده را مجبور به گردش تند در قسمت پائین و یا ورود به جریان تردد پیاده ها تحت زاویه ۹۰ درجه کند. شیبراهه های گذرگاههای عرضی مجاور نباید نزدیک به یکدیگر واقع شوند. در جدول ۵-۵ یازده نوع شیبراهه همراه با مکانیابی و مزایا و معایب مربوطه ارائه شده است.

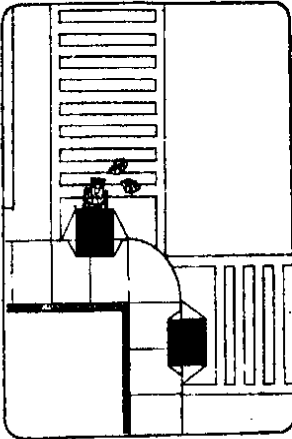
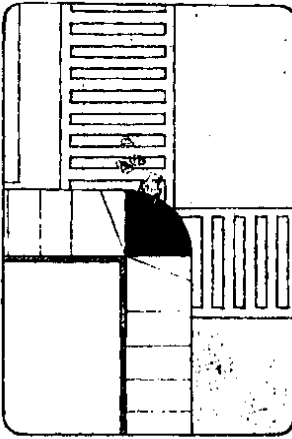
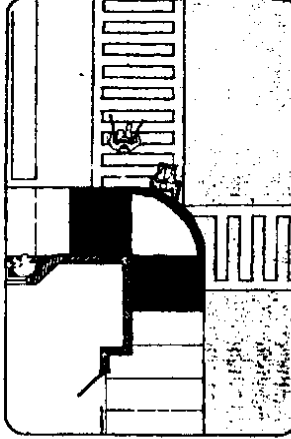
جدول ۵-۵- انواع شیبراهه، کاربرد، مزایا و معایب

نوع	شکل	مزایا	معایب
<p>۱- شیبراهه در گوشه پیاده رو</p>		<p>موارد کاربرد</p> <p>پیاده رویهایی که عرض کافی برای شیبراه و فضای مانور داشته باشند. مانور ویلچر در سوارو بدون خروج از گذرگاه عرضی امکان پذیر است.</p>	<p>مزایا</p> <p>کم هزینه تر از سایر انواع است. احتمال قرارگیری در مسیر نابینایان کمتر است. به عابرین امکان انتخاب در استفاده از جدول یا شیبراه را می دهد.</p>
<p>۲- شیبراهه سراسری در پیاده رو</p>		<p>موارد کاربرد</p> <p>پیاده رویهایی که دارای عرض کافی برای شیبراه و فضای مانور باشند.</p>	<p>مزایا</p> <p>به ویلچر سواران اجازه میدهد بدون تغییر جهت به گذرگاه عرضی وارد یا از آن خارج شوند.</p>
<p>۳- زوج شیبراهه در پیاده رو</p>		<p>مزایا</p> <p>همه دو پیاده روی دارای عرض کافی برای شیبراه و فضای مانور باشند.</p>	<p>معایب</p> <p>بسیار پرهزینه تر از شیبراهه و در گوشه است. فضای بیشتری نسبت به شیبراهه در گوشه اشغال میکند. عابرین پیاده کمتر در معرض دید رانندگان قرار دارند.</p>

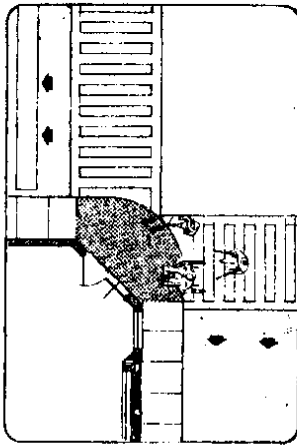
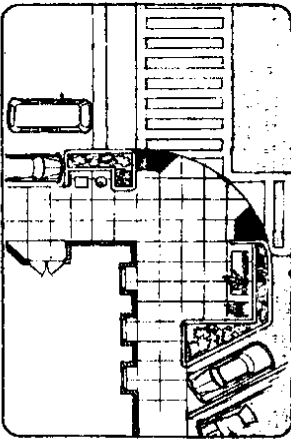
جدول ۵-۵- انواع شیبراهه، کاربرد، مزایا و معایب (ادامه)

معایب	مزایا	موارد کاربرد	شکل	نوع
<p>خطر حرکت وسایل نقلیه گردش کننده از روی شیبراهه وجود دارد. خطر ورود ناآگاهانه افراد دارای ضعف بینایی وجود دارد. هیچ راهی برای افرادی که نمیخواهند از شیبراهه استفاده کنند باقی نمی‌ماند.</p> <p>انتخاب محل انتظار مناسب قبل از عبور برای افراد نابینا مشکل است. مانعی برای برف روسی است. ممکن است برای زهکشی نیاز به تسهیلات خاص داشته باشد.</p>	<p>نسبتاً ارزان است و نیاز به تخریب قبل از اجرا ندارد. کوتاه است زیرا از شیب سوارور بهره میگیرد.</p>	<p>هر دو پیاده رو آفتاب باریک هستند که اجرای شیبراهه در آنها امکانپذیر نیست.</p>		<p>۴- شیبراهه سراسری در سواره رو</p>
<p>خطر حرکت وسایل نقلیه گردش کننده از روی شیبراهه وجود دارد. خطر ورود ناآگاهانه افراد دارای ضعف بینایی وجود دارد. هیچ راهی برای افرادی که نمیخواهند از شیبراهه استفاده کنند باقی نمی‌ماند.</p> <p>انتخاب محل انتظار مناسب قبل از عبور برای افراد نابینا مشکل است. مانعی برای برف روسی است. ممکن است برای زهکشی نیاز به تسهیلات خاص داشته باشد.</p>	<p>نسبتاً ارزان است و نیاز به تخریب قبل از اجرا ندارد. کوتاه است زیرا از شیب سوارور بهره میگیرد.</p>	<p>هر دو پیاده رو آفتاب باریک هستند که اجرای شیبراهه در آنها امکانپذیر نیست.</p>		<p>۵- شیبراهه سراسری مشترک پیاده رو و سواره</p>
<p>خطر ناشی از حرکت وسایل نقلیه گردش کننده از روی شیبراهه وجود دارد. برای برف روسی تولید اشکال میکند. برای زهکشی سطح ایجاد اشکال میکند.</p> <p>پارک وسایل نقلیه باعث محدود شدن دید رانندگان نسبت به عابرین میشود.</p>	<p>نسبتاً ارزان است. نیاز به تخریب ندارد. کوتاه است. عابرین را به گذرگاه عرض هدایت میکند. میتوانست خارج از مسیر مستقیم حرکت نابینایان باشد. در سطح پیاده رو ایجاد ناهمواری نمیکند.</p>	<p>پیاده روی باریک پیاده روی شیبدار دریچه زهکشی در گوشه تقاطع قرار داشته باشد. پارکینگ در هر دو خیابان مجاز باشد.</p>		<p>۶- زوج شیبراهه در سواره رو</p>

جدول ۵-۵- انواع شیبراهه، کاربرد، مزایا و معایب (ادامه)

معایب	مزایا	موارد کاربرد	شکل	تسرع
<p>خطر ناشی از حرکت وسایل نقلیه گردش کننده از روی شیبراهه وجود دارد. برای برف روس تولید اشکال میکند. برای زهکشی سطحی ایجاد اشکال میکند. پارک وسایل نقلیه باعث شدن دید رانندگان نسبت به عابرین میشود.</p>	<p>نسبتاً ارزان است. نیاز به تخریب ندارد. کوتاه است. عابرین را به گذرگاه عرضی هدایت میکند. میتوانست خارج از مسیر مستقیم حرکت ناپیدایان باشد. در سطح پیاده رو ایجاد ناهمواری نمیکند.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - پیاده روهای باریک - پیاده روهای شیبار - درجه زهکشی در گوشه تقاطع قرار داشته باشد. - پارکینگ در هر دو خیابان مجاز باشد. 		<p>۷ - زوج شیبراهه مشترک در پیاده رو و سواره رو</p>
<p>کلیه عابرین ملزم به عبور از لچکی شیبار هستند. وسایل نقلیه راستگرد ممکن است از روی شیبراه عبور کنند. حتی عابرینی که قصد عبور از عرض خیابان را ندارند نیز مجبور به عبور از شیبراه هستند. افراد نابینا ممکن است ناآگاهانه وارد تقاطع شوند.</p>	<p>ویچر سواران میتوانند بدون تغییر جهت به گذرگاه عرضی وارد یا خارج شوند. فضای مانور نامحدود ایجاد میکند.</p>	<p>پیاده روهای باریک</p>		<p>۸ - گوشه شیبار</p>
<p>خطر ناشی از عبور وسایل نقلیه راستگرد از روی شیبراهه وجود دارد. کلیه عابرین ملزم به عبور از لچکی شیبار هستند. افراد نابینا ممکن است ناآگاهانه وارد تقاطع شوند. ساختمان بیش تقاطع ورودی جانبی میشوند. نیاز به زهکشی کف شیبراه وجود دارد.</p>	<p>ویچر سواران ناچار به تلاش زیاد در جریان ترمز عابرین نیستند. فضای مانور کافی برای ویچر فراهم میکند. ورود بدون تغییر جهت امکانپذیر است.</p>	<p>پیاده روهای باریک و جدولها بلند هستند.</p>		<p>۹ - پیاده رو شیبار</p>

جدول ۵-۵-۵- انواع شیبراهه، کاربرد، مزایا و معایب (ادامه)

معایب	مزایا	موارد کاربرد	شکل	نوع
<p>گران است . خطر ورود وسایل نقلیه راستگرد به پیاده روی وجود دارد . افراد نابینا ممکن است ناآگاهانه وارد تقاطع شوند . محمل انتظار مشخصی برای افراد نابینا وجود ندارد . برای زهکشی نیاز به تسهیلات خاصی دارد .</p>	<p>برای عبور نیاز به هیچ حرکت فیزیکی اضافی وجود ندارد . خطر سرخوردن وجود ندارد . در محل گذرگاه عرضی سرعت ترافیک سواره آهسته می‌گردد .</p>	<p>پیاده روها بسیار باریک هستند .</p>		<p>۱۰- تقاطع برجسته</p>
<p>نسبتاً گران است . از طرفیت تقاطع می‌کاهد .</p>	<p>رانندگان بخوبی می‌توانند عابرین را مشاهده کنند . شیبراهه را به خارج از فضای پیاده روی منتقل می‌کند . فضای اضافی برای تمرکز دست های عابر و همچنین استراحت فراهم می‌کند . از طول گذرگاه عرضی می‌کاهد .</p>	<p>پیاده روها بسیار باریک هستند . بزرگسنگ مجاز است . ترافیک پیاده سنگین است .</p>		<p>۱۱- پیاده روی پیش آمده</p>

۵-۳- روسازی پیاده رو

به منظور تسهیل تردد پیاده ها در فضاهای شهری، سطوح افقی با روسازی مناسب پوشیده می شود. عابر پیاده با روسازی پیاده رو ارتباط فیزیکی داشته و برحسب اینکه کفسازی بصورت یکپارچه، متنوع، براق، رنگی، کثیف، لغزنده یا ناهموار باشد، رفتارهای متفاوتی از خود بروز می دهد. عابری در مواجهه با سطوحی که دارای رویه های متفاوت هستند تمایل بیشتر به عبور از مسیرهای صاف تر با مصالح بهتر را دارند.

هرگونه تصمیم درمورد نوسازی یا بهسازی روسازی معابر پیاده مستلزم مطالعاتی در زمینه شبکه های تأسیسات و خدمات شهری موجود در زیر سطح پیاده رو یا در بالای آن است. از جمله شبکه جمع آوری آبهای سطحی، شبکه فاضلاب شهری، روشنایی مسیر و خطوط آبرسانی، برق رسانی، گازرسانی و شبکه این گونه تأسیسات شهری ممکن است بصورت مدفون و یا در داخل کانالهای زیرزمینی قرار داشته باشد. در هر صورت باید دسترسی به این شبکه ها به منظور حفظ و نگهداری آنها به آسانی میسر گردد. طراحی و نصب درچه های بازدید و ورودی های این شبکه ها باید به گونه ای باشد که برای تردد پیاده ها تولید اشکال نکند.

عملیات احداث و نگهداری شبکه های مدفون مانند خطوط گاز رسانی مستلزم تخریب روسازی است. در اینگونه موارد ترجیحاً نوع روسازی باید به گونه ای انتخاب شود که از قطعات مجزا تشکیل شده باشد و نصب و استقرار قطعات ترمیم شده یا جدید به سهولت و بدون نیاز به کارگر ماهر امکانپذیر باشد. اگر وزن و ابعاد قطعات روسازی محدود باشد حمل و نقل و انبار آنها آسانتر خواهد شد. به منظور جلوگیری از اختلاف جنس رویه در محل های لکه گیری و ترمیم شده باید حتی المقدور از مصالح نوع اصلی استفاده شود. کندن یک قسمت از روسازی نباید منجر به تخریب بقیه رویه پیاده رو شود. مرمت باید در سطوح کوچک امکانپذیر باشد. در انتخاب نوع روسازی باید مسائل نگهداری کفسازی معابر پیاده مورد توجه قرار گیرد.

در هنگام طراحی باید شرایط و ضوابط نظافت معابر و تسهیلات اجرایی آن پیش بینی شود. در صورت نظافت ماشینی باید وضع معابر برای عبور ماشین جاروکن، ماشین آبیاش، زباله دان و غیره مناسب باشد. حداقل عرض مسیر برای ماشین جاروکن برابر ۱/۵ متر است. موانعی که معمولاً در مدخل پیاده روها نصب می شوند باید به گونه ای باشند که عبور وسایل نظافت کننده را امکانپذیر سازند. سطح روسازی باید صاف و هموار باشد زیرا ناهمواری و دست انداز مانع از کارکرد صحیح وسایل نظافت خواهد شد. ضمناً وجود ناهمواری سوراخ یا اختلاف سطح نیز موجب تجمع آشغال شده و عمل نظافت را دشوار می کند.

صاف و صیقلی بودن بیش از حد رویه پیاده رو نیز نامطلوب است بویژه به هنگام بارش برف و باران موجبات لیز خوردن پیاده ها را فراهم می کند. جنس رویه باید به گونه ای باشد که به هنگام جارو کردن یا تردد عابری گرد و خاک ایجاد نشود. همچنین مصالح رویه پیاده رو باید در مقابل مواد ضد یخ و محلولهای پاک کننده مقاوم باشد.

نوع روسازی باید با توجه به مصالح موجود در محل، مهارت محلی در اجرای آن، وضعیت اقلیمی و شرایط آب و هوایی، راحتی عبور عابرین و همچنین کاربرد آنها انتخاب گردد. از نظر کاربردی، پیاده رو ممکن است دارای موارد استفاده زیر باشد:

- ویژه پیاده روی
- استفاده مشترک پیاده روی و دوچرخه رانی
- محل عبور مختلط وسایل نقلیه موتوری و غیرموتوری و پیاده

در صورتی که یک معبر برای استفاده مشترک پیاده و سواره پیش بینی شود روسازی نیز باید متناسب با مقتضیات ترافیکی مربوطه طراحی گردد. در اینجا اصول و ضوابط عمومی طراحی و اجرای پیاده روها مورد بررسی قرار می گیرد.

۵-۳-۱- پیاده رو سازی

عملیات پیاده روسازی شامل دو قسمت زیرسازی و روسازی است. زیرسازی مجموعه عملیاتی است که بر روی زمین طبیعی یا خاک بستر انجام می شود تا یک بستر مناسب برای اجرای لایه های روسازی بدست آید. روسازی پیاده رو معمولاً شامل یک لایه اساس و یک رویه یا فرش است.

برای انجام زیرسازی ابتدا باید عملیات خاکبرداری و یا خاکریزی براساس نقشه های اجرایی و رقوم خواسته شده انجام گردد و سپس سطح نهایی بستر تا تراکم ۹۰٪ اشتهو اصلاح شده T-180 روش D تسطیح و کوبیده شود. شیب عرضی سطح تمام شده بستر پیاده رو باید به نحوی باشد که آبهای سطحی پیاده رو به راحتی در داخل جوی ها و کانالهای زهکش هدایت و تخلیه شوند.

طراحی لایه های روسازی بستگی به موقعیت و کاربرد پیاده رو دارد. در این رابطه می توان معابر پیاده را به دو گروه اصلی و فرعی به شرح زیر تقسیم نمود:

- پیاده روهای اصلی
- پیاده روهای فرعی

روسازی پیاده روهای اصلی شامل یک لایه اساس و یک لایه فرش کف است، در حالیکه در پیاده روهای فرعی نیازی به اجرای لایه اساس وجود ندارد و می توان پوشش کف را مستقیماً روی بستر اجرا نمود.

۵-۳-۲- انواع اساس پیاده رو

۱- اساس شفته آهکی

شفته آهکی از خاک محل و یا از مصالح موجود حاصل از خاکبرداری ساخته می شود. این خاک بسایند عاری از هرگونه مواد آلی - لجن و سایر آلودگی ها باشد.

آهک مصرفی بصورت پودر یا آب آهک مورد استفاده قرار می گیرد. در طرح اختلاط و نحوه اجرا باید مشخصات فنی خصوصی [۶۴] رعایت شود. ضخامت شفته آهکی نباید از ۲۰ سانتیمتر کمتر باشد اگر ضخامت شفته ریزی بیش از ۳۰ سانتیمتر باشد باید شفته ریزی در قشرهای حداکثر ۳۰ سانتیمتر انجام شود. اجرای لایه بعدی باید حداقل ۲ روز بعد از ریختن لایه زیرین صورت گیرد.

۲ - اساس با مخلوط رودخانه ای

مخلوط رودخانه ای از نظر بزرگترین قطر مصالح و میزان خاک ریزدانه براساس مندرجات مشخصات فنی خصوصی تهیه و سپس با ضخامت های تعیین شده در مشخصات فنی روی بستر پیاده رو پخش و تنظیم و تراکم مورد نظر با وسایل مناسب و مورد تأیید کوبیده شود درحال ضخامت قشر مصالح رودخانه ای نباید کمتر از ۵ سانتیمتر باشد.

۳ - اساس با بلوکاژ

برای لایه اساس پیاده رو می توان از بلوکاژ استفاده نمود به این صورت که سطح پیاده رو را با چیدن قلمه سنگهای درشت به ضخامت ۲۰ تا ۳۰ سانتیمتر پوشانید و سپس برای پرکردن خلل و فرج و قفل و بست آنها شن و ماسه ریزدانه روی قلمه سنگها ریخته و تا تراکم مورد نظر آنرا کوبید.

۴ - اساس آسفالتی

در صورتی که سطح رویه پیاده رو آسفالتی و یا بتنی شود برای لایه زیرین می توان از اساس آسفالتی حداقل به ضخامت ۵ و حداکثر ۱۰ سانتیمتر استفاده نمود. مشخصات اساس آسفالتی باید برابر مشخصات فنی خصوصی اجرا گردد.

۵ - اساس با بتن

در پاره ای از موارد و بویژه در مناطقی که سطح آبهای زیرزمینی بالاست و یا بواسطه جنس خاک و موقعیت محلی ناگزیر از بتن استفاده می شود استفاده از بتن به ضخامت حداقل ۵ سانتیمتر توصیه می شود و درحال سطح بتن باید زیر بوده و تمام نکات فنی در آن به مورد اجرا گذارده شود. عیار سیمان برابر با ۱۵۰ تا ۲۰۰ کیلوگرم در مترمکعب توصیه می شود.

۵-۳-۳- انواع رویه

مهمترین خصوصاتی که باید در انتخاب و طراحی روسازی پیاده رو در نظر گرفته شوند عبارتند از: مقاومت در مقابل نفوذ آب، هموار بودن، قابلیت مرمت، هماهنگی با موانع پیاده رو، مقاومت در برابر سایش، فرسودگی، ترک خوردگی و محو رنگ، زیبایی، تمیزی و قابلیت خط کشی. در اشکال ۵-۴ تا ۵-۷ نمونه هایی از انواع مختلف روسازی فضاهای مخصوص پیاده ارائه شده است.

۱- خاک تثبیت شده

در برخی موارد معبر پیاده با استفاده از خاک طبیعی محل روسازی می شود. در این صورت لایه ای به ضخامت ۱۰ سانتیمتر از خاک محل برداشته و سپس تثبیت می گردد. عمل تثبیت را می توان بصورت مکانیکی و بوسیله کوبیدن انجام داد. با وجود این معمولاً لازم است از یک ماده تثبیت کننده نیز استفاده شود. برای این منظور می توان از سخت کننده های هیدرولیکی (مانند سیمان، آهک، خاکستر کوره و . . .) و یا نیدروگرینی (مانند قیر) و یا مواد شیمیایی (مانند کلرور کلسیم و کلرور سدیم) استفاده نمود.

علی الاصول باید روی سطح مصالح تثبیت شده عملیاتی صورت گیرد تا از ترک خوردگی، قلوه کن شدن و نفوذ آب جلوگیری شود. این عمل را می توان به کمک یک پوشش آسفالت سطحی انجام داد. چنانچه حفظ ظاهر طبیعی مصالح مورد نظر باشد می توان از سخت کننده های هیدرولیکی استفاده نمود.

روسازی تثبیت شده بیشتر در گردشگاهها، میادین و زمینهای بازی کاربرد دارد، خاک تثبیت شده هماهنگی خوبی با محیط طبیعی دارد و این موردی است که اغلب در پارکها و میادین جستجو می شود.

روسازی های شنی نیز در زمره خاکهای تثبیت شده هستند. در فضاهای باز کم تردد از یک لایه خاک تثبیت شده به ضخامت ۱۰ سانتیمتر و یک لایه شن به ضخامت ۴ سانتیمتر بر روی آن استفاده می شود. در کوچه باغها یا پارکها، از یک لایه شنی به ضخامت ۲۰ سانتیمتر و یک لایه ماسه به ضخامت ۱۰ سانتیمتر تشکیل می شود. این روسازی برای استفاده دوچرخه نیز مناسب است.

۲- آسفالت

آسفالت یکی از رایج ترین روکشهای معابر پیاده است. خصوصیات آسفالت از نظر امکان ساخت در محل و پخش و تراکم و همچنین نرمی آن و بویژه قیمت ارزان آن به جهت فراوانی مواد قیری، دارای محاسن زیر است:

- سهولت پوشاندن سطوحی که دارای حاشیه های پیچ در پیچ هستند.
- ایجاد هماهنگی با تجهیزات شهری و درختان موجود
- ایجاد بهترین شرایط در محل اتصالات
- کوتاهی مدت انجام کار و بهره برداری مجدد

آسفالت به راحتی با آب قابل شستشو و پاک سازی است. سطح نسبتاً صاف و هموار آن در تسهیل عملیات نگهداری و نظافت مؤثر است. سطح آسفالت حتی در اوقات بارانی، نه بیش از حد صیقلی و نه بیش از حد خشن و ناصاف است.

خاصیت جذب صدا در آسفالت از ماهیت " ترموپلاستیک " این ماده نشأت می گیرد. آسفالت علی‌رغم سخت و شکننده بودن، همانند تمامی روکشهای تیدروکربنی دارای انعطاف خاصی است و این خاصیت سبب می شود که پیاده روی بر روی آن موجب خستگی پاها نشود.

پوشش های آسفالتی را می توان در رنگهای گوناگون تهیه نمود. رنگ طبیعی این ماده به هنگام اجرا مشکی براق است که به مرور زمان در برابر نور خورشید به خاکستری مات مبدل میشود. آسفالت خاکستری دارای نمای چندان خوشایندی نیست. برای حل این مشکل امروزه از روشهای گوناگون رنگ آمیزی استفاده می شود.

آسفالت به راحتی با سایر پوششهای معابر پیاده مانند موزائیک و قطعات سنگی هماهنگ شده و پوشش های ترکیبی با ویژگی های گوناگون ایجاد می کند. می توان در فواصل متناسب به گونه ای سنگفرش یا آجرچینی نمود که نوعی شبکه یا طرح ایجاد شود. حداقل ضخامت پوشش های آسفالتی برای معابر پیاده ۲-۵/۱ سانتیمتر است. برای لایه اساس می توان از بتن، آسفالت و یا مخلوط شن و ماسه یا شفته آهکی استفاده نمود.

آسفالت سرد

آسفالت سرد مخلوطی است از مصالح سنگی و قیر مایع یا امولسیون که مصالح سنگی آن می تواند به دو صورت با دانه بندی پیوسته و یا با دانه بندی غیرپیوسته (باز) صورت گیرد. این نوع رویه فقط برای پیاده روهای کم تردد و با درجه اهمیت پائین توصیه می شود.

قبل از پخش آسفالت پیش ساخته سرد باید سطح پیاده رو از گرد و خاک و مواد خارجی کاملاً پاک شده و تمامی چاله ها و ناهمواری ها ترمیم و مرمت شوند. ضخامت آسفالت سرد بین ۴ تا ۷/۵ سانتیمتر توصیه می شود.

پخش آسفالت سرد پیش ساخته در درجه حرارت محیط کمتر از ۱۰ درجه سانتیگراد مجاز نیست. این نوع آسفالت بیشتر در هوای گرم یا معتدل انجام می شود، لذا باید از اجرای آن در هوای سرد خودداری کرد.

آسفالت گرم (بتن آسفالتی)

آسفالت گرم در مناطق سردسیر، گرمسیر و معتدل قابل اجرا است. چنانچه آسفالت گرم روی قشرهای شن اجرا شود باید روی سطح موجود پس از تسطیح و مرمت و کوبیدن، از اندود نفوذی استفاده شود. چنانچه آسفالت روی بتن یا آسفالت انجام گیرد باید مبادرت به پخش قیر از نوع اندود سطحی گردد.

رویه بتنی را می توان بصورت دال بتنی و یا سنگفرش بتنی ایجاد نمود. امروزه بواسطه محدودیت های دال بتنی در حفاری معابر، استفاده از سنگفرش رواج بیشتری یافته است. سنگفرش قطعه ای است که نسبت مساحت (Cm^2) به ضخامت آن (Cm) کمتر از ۱۰۰ باشد و اگر این نسبت بزرگتر از ۱۰۰ باشد قطعه مذکور دال نامیده می شود. از بتن به دو صورت استفاده می شود، یکی بصورت بلوکهای پیش ساخته و دیگری بتن درجا.

- بلوکهای پیش ساخته: بلوکهای بتنی با ابعاد و اندازه های مختلف و شکل های مورد نظر و با رنگهای متنوع ساخته می شوند. باید کلیه مشخصات فنی از نظر میزان آب، مقدار سیمان، نوع شن و ماسه، زمان حمل، نوع دیوکردن آن و درجه حرارت در ساخت این بلوکها رعایت شوند. بلوکها باید در ابعادی ساخته شوند که براحتی قابل حمل و نقل باشند.

بلوکهای بتنی پیش ساخته را می توان روی قشری از ملات ماسه سیمان و یا در بستری از ماسه نرم طبق مشخصات نصب نمود. سطح بلوکهای بتنی نباید صاف باشد و در هر حال باید زبری لازم را داشته باشد. سطح بلوکها را می توان بصورت شسته با رنگها و سنگدانه های مورد نظر بکار برد. ضخامت بتن باید براساس نقشه های اجرایی بوده ولی در هر حال نباید از ۵ سانتیمتر کمتر باشد. مواد افزودنی بتن نظیر حباب ساز، مواد کاهنده آب، مواد کندگیر کننده، مواد تندگیر کننده، مواد روان ساز و غیره باید از نظر ویژگی های شیمیایی، فیزیکی تحت نظر و با تأیید دستگاه نظارت انجام شود.

درزهای بین بلوکها و درزهای انبساط باید مطابق مشخصات پر شده و چنانچه بلوکها با ملات ماسه سیمان نصب می شوند درزها کاملاً تا سطح بلوک، بندکشی شوند. درزهای بلوکهای بتنی را می توان بجای بندکشی با سنگهای زینتی و در ابعاد مختلف اجرا نمود.

- بتن درجا: قبل از بتن ریزی باید بستر آماده و کاملاً تمیز شود و سپس مبادرت به بتن ریزی گردد. سطح بتن نباید صیقلی شود و برای تأمین اصطکاک کافی معمولاً تخته مالیه ای، گونی کشی و یا شمشه کشی می شود. ضمناً باید کلیه نکات فنی از نظر درجه حرارت، لرزاندن بتن، آب بتن و سایر جهات و همچنین نگهداری آن پس از بتن ریزی رعایت گردند.

درزهای بتن را با ماسه، آسفالت یا مواد ارتجاعی پر می کنند. اضافه کردن مواد شیمیایی در هر شرایط باید برابر مشخصات فنی انجام شود.

قابل توجه است که در کلیه موارد مذکور فوق میتوان از دو یا چند نوع کف پوش برای مفروش کردن معابر استفاده نمود که البته این نوع فرش مختلط هم از لحاظ زیبایی و جذابیت و عدم یکنواختی قابل توجه است و هم پیام آور و هسادی عابری است. بدیهی است انجام این امر مستلزم طراحی و برنامه ریزی دقیق است.

۴- فرشهای موزائیکی یا سیمانی (آجرهای موزائیکی و سیمانی)

فرش موزائیکی، کف پوشی است متشکل از مصالح سنگی و سیمانی با ابعاد و اشکال مختلف و متنوع. موزائیک از دو قشر رویه و آستر تشکیل شده که سطح سایش یا رویه سطحی از موزائیک است که در معرض سایش قرار می گیرد و لذا نباید پوسته پوسته شده و یا ترک مویی، شبکه مویی و تایدگی داشته باشد.

انواع موزائیک عبارتند از :

ساده، سنگ دار، شیاردار (آجدار) و شسته

- نصب آجرهای موزائیکی یا سیمانی با ملات

نصب آجرهای موزائیکی را می توان با ملات ماسه سیمان یا ملات باتارد انجام داد. درجه حرارت محل نصب نباید از ۵ درجه سانتیگراد کمتر باشد و کلیه مشخصات فنی برای نصب موزائیک و مصرف ملات باید رعایت شود.

انواع موزائیک شیاردار برای پیاده روسازی در مناطق مختلف بکار می رود ولی موزائیک با رویه شسته برای مناطق سردسیر بویژه برف گیر و همچنین موزائیک های ساب خورده با سطح صیقلی بدلیل لغزنده بودن برای معابر عمومی توصیه نمی شود.

- نصب آجرهای موزائیکی یا سیمانی بدون ملات

آجرهای موزائیکی را که حداقل ۴ سانتیمتر ضخامت داشته باشد می توان روی بستری از ماسه نرم یا ماسه بادی بطور خشکه چین پهلوی هم قرار داد. در اینحالت پس از کارگذاشتن آجرها در سطحی معادل ۶ تا ۷ مترمربع درز انبساطی به عرض ۱/۲ سانتیمتر در اطراف آن تعبیه می کنند. این درز باید با مصالحی نظیر ماسه آسفالت پر شود. پس از اتمام و انجام روسازی می توان درزها را با دوغاب سیمانی پر نمود.

چون دامنه کاربرد موزائیک بسیار وسیع است لذا می توان با انتخاب رنگ و سیمان رنگی و سنگ دانه های رنگین و اشکال و ابعاد مختلف بهترین کف پوش را در مناطق توریستی، تجارتي، تفریحی و از این قبیل اجرا نمود.

- موزائیک درجا

در مناطقی که خطر لغزش و سرخوردن وجود نداشته باشد می توان از موزائیک درجا استفاده نمود. اجرای موزائیک درجا از موزائیک پیش ساخته گران تر تمام می شود ولی بدلیل اجرای متنوع و طراحی های زیبا و نقش و نگارهای مختلف برای سطوحی خاص از جذابیت بالایی برخوردار است.

۵- فرشهای آجری و سفالی

در معابر کم تردد می توان از آجر برای پوشش کف استفاده نمود. آجر رسی از پختن خشت (گل شکل داده شده) و آجر ماسه آهکی از عمل آوردن خشت ماسه آهکی بدست می آید که معمولاً به رنگ خاکستری است ولی می توان با رنگهای مناسب آنرا بصورت رنگی تولید نمود. ویژگی های فیزیکی، شیمیایی و مکانیکی آجرهای کف باید مطابق استاندارد باشد. آجر مصرفی باید در برابر یخبندان مقاوم بوده و همچنین نباید شوره زده، ترک خورده، آلونک زده و جوش باشد. مصرف آجر در مناطق معتدل خشک و گرمسیر برای پیاده روی بسیار مناسب است.

آجرکاری کف به دو روش صورت می گیرد. آجرچینی روی ملات و آجر چینی روی ماسه. آجرچینی روی ملات مستلزم یک اساس مقاوم و محکم از بتن و همچنین تعبیه درز انبساط است. برای آجرکاری از ملات ماسه سیمان یا ملات باتارد استفاده می شود و بندها با ملات ماسه سیمان بصورت توپیر بندکشی می شوند. کلیه مشخصات فنی بنایی باید در آجرکاری کف رعایت گردند.

در آجرچینی روی ماسه باید خاک بستر از مقاومت خوبی برخوردار باشد. درغیر این صورت ایجاد اساس بتنی ضروری خواهد بود. برای تسهیل در تخلیه آبهای سطحی باید زیرسازی حداقل یک درصد شیب داشته باشد. ضخامت بستر ماسه ای حداقل ۵ سانتیمتر است و ماسه مصرفی باید به اندازه ۳/۰ میلیمتر، تمیز و عاری از ناخالصی باشد. آجرها بطور منظم در کنار یکدیگر چیده شده و کارگذاری آنها با ضربه زدن و پر کردن درزها به پایان می رسد.

نوع کارگذاری هرچه باشد ایجاد درز انبساط ضروری است. این درزها باید به عرض ۱ سانتیمتر باشند. این درزها میتوانند سطحی به وسعت ۴۰ مترمربع و حداکثر طول ۱۵ متر را حفظ کنند.

۶- فرشهای سنگی

این پوشش مناسب ترین فرش برای فضاهای عمومی و با شکوه است. خصوصیات استهلاک و نگهداری این مصالح بستگی به نوع سنگ مصرفی دارد. بهترین کاربرد سنگفرش، استفاده از آن به عنوان جداکننده سطوح و از بین بردن یکنواختی در سطح آسفالت و سایر رویه ها است.

سنگهای مصرفی در پیاده روی از هر نوع که باشد باید تمیز، متجانس، محکم، بدون رگه و عاری از مواد آلی و آلودگی دیگر بوده و در مقابل یخ بندان مقاوم باشند.

انواع سنگهای سست متخلخل، مطبق و یا سنگهای خارج از استاندارد نباید در کف سازی بکار روند. عملیات سنگ کاری باید در محیط با دمای مناسب صورت گیرد اجرای عملیات بنایی در محیطی که درجه حرارت آن کمتر از ۵ درجه سانتیگراد باشد مجاز نیست مگر با اتخاذ تدابیر لازم. خصوصیات استهلاک و نگهداری این کف پوش بستگی به نوع سنگ و انتخاب آن دارد. سنگ فرش های کوچک آسانتر از سنگ فرش های بزرگ مرمت می شود.

سنگها بطور کلی از نظر خواص فیزیکی و شیمیایی و سایر ویژگیها به چهار گروه تقسیم می شوند (۶۴) :

گروه اول - شامل سنگهای گرانیتی نظیر گرانیت ، سینیت و سایر سنگهای آذرین و همچنین سنگهای کوارتزیت . کاربرد این نوع سنگها نسبت به سایر کف پوش ها و حتی سایر سنگها گران تر تمام می شود ولی به علت دوام و استحکام و زیبایی در تمام مناطق قابل اجراست.

گروه دوم - شامل سنگهای آهکی ، انواع مرمرهای سفید و خاکستری و رنگین . کاربرد این نوع سنگها از گروه گرانیت ارزان تر است ولی از نظر اقتصادی مقرون به صرفه نیست مگر برای سطوحی که از نظر موقعیت حائز اهمیت باشند. در صورت کاربرد باید دقت شود که رگه خاکی و ترک خوردگی در سنگها وجود نداشته باشد.

گروه سوم - شامل سنگهای آهکی دولومیتی و انواع ماسه سنگ و سایر سنگهای رسوبی است. کاربرد این سنگها بلامانع است بشرط آنکه خلل و فرج و رگه های خاکی و سست نداشته باشد. سختی این نوع سنگها نسبت به دو گروه فوق کمتر و قیمت آن نیز ارزان تر است.

گروه چهارم - شامل انواع سنگهای تزئینی از نمونه های مختلف توفها و توفیت ها است. مصرف این گروه سنگ برای کف پوش پیاده روها کمتر معمول است و استفاده از آن توصیه نمی شود مگر آنکه قبلاً از نظر سایش و اصطکاک و فرسایش مورد آزمایش قرار گیرد.

بدیهی است که در کلیه موارد فوق باید مسئله تاب گسیختگی، فشاری، خمشی، جذب آب، تاب در برابر یخبندان، سایش و جذب حرارت مورد توجه قرار گیرد.

- **کاربری انواع سنگ ها بشرح زیر است :**

- **سنگهای قواره :** در اندازه ها و ابعاد مختلف تهیه می شوند و بصورت ساده، کله و راسته و حصیری، منظم و نامنظم و یا با طرحهای مختلف فرش می شود. در این نوع فرش درزها نباید کمتر از ۵ میلیمتر و بیشتر از ۲۰ میلیمتر باشد. سطح سایش سنگها ممکن است تیشه ای، کلنگی و یا چکشی شود. چنانچه سنگها بصورت پلاک بوده و سطح زیرین آنها که در تماس با ملات یا ماسه قرار می گیرد صاف باشند باید بوسیله ماشین شیارهایی در سنگ ایجاد نمود که چسبندگی و عدم لغزندگی با ملات یا ماسه در آنها تأمین شود.

- **لاشه سنگ :** سنگهایی هستند نامنظم و به اشکال و ابعاد مختلف، برای فرش با لاشه سنگ فواصل بین لاشه ها را می توان به هر اندازه انتخاب نمود ولی باید سنگها با یکدیگر حداقل ۲۰ میلیمتر فاصله داشته باشند. ضخامت سنگها از حداقل قبول نباید کمتر باشد دقت شود که لاشه سنگها کرمو، ترک دار، دارای رگه خاکی و سست نباشند. بند بین سنگها را می توان با انواع ملاتهای موزائیکی پر و بندکشی کرد تا به زیبایی آنها بیفزاید. این نوع فرش فقط در سطوح خاصی کاربرد دارد.

- سنگهای دست تراش: کاربری این نوع سنگها بسیار زیاد است بویژه بصورت مکعب یا مکعب مستطیل که به ابعاد ۶ سانتیمتر و بیشتر تراشیده شده و کنار هم چسبیده می شوند و برای کلیه مناطق مناسبند. تغییر آنها آسان و عمر آنها بسیار زیاد است.

- کاربرد سنگ با ملات

در صورتیکه سنگها با ملات بکار روند روی قشری از ملات ماسه سیمان طبق مشخصات فنی نصب می شوند. سنگها قبل از نصب باید کاملاً تمیز شده و در صورت لزوم در آب خیس شوند. بند سنگ ها با دوغاب سیمان پرگردیده و بند کشی شوند.

- کاربرد سنگ بدون ملات

سنگها را می توان بدون ملات و بر روی بستری از ماسه نرم نصب نمود در آنصورت سنگها را بطور منظم پهلوی هم چیده و تراز می نمایند. درزهای انبساط را در فواصل لازم با مواد مخصوص و قابل ارتجاع پر می کنند.

۵-۳-۴- جدول و موانع رویه پیاده رو

برای ساخت جدول پیاده رو می توان از مصالح مختلف از جمله سنگ یا بتن استفاده نمود. بتن برای ایجاد اشکال پیچیده مناسب تر است. در شکل ۵-۸ نمونه هایی از جداول مختلف نشان داده شده است.

برای جلوگیری یا هدایت تردد عابرین یا وسایل نقلیه در برخی از فضاهای شهری میتوان از موانع خاصی در رویه معابر استفاده نمود. از جمله رویه درشت دانه که راه رفتن بر روی آن دشوار است. در شکل ۵-۹ نمونه هایی از موانع رویه مشاهده می شود.

۵-۳-۵- سطوح پیرامون درختان

در معابر پیاده باید درختان در چاله های از پیش آماده شده کاشته شوند تا بخوبی رشد کرده و ریشه هایشان به پیاده رو و شبکه های مجاور آسیب نرساند. سطح این چاله ها باید بوسیله شبکه هایی از جنس فلز، آجر و یا سنگفرش همتراز پیاده رو شود. هوا و آب مورد نیاز درختان از این شبکه ها عبور می کند. با وجود این هدایت آبهای سطحی بطرف چاله های پای درختان درست نیست زیرا این آبها حاوی مواد نفتی، فلزات سنگین، مواد شیمیایی و سایر سموم مضر برای گیاهان و درختان هستند و ساختار خاک را تغییر می دهند. در صورت تغییر سطح تراز معبر باید اقداماتی برای جلوگیری از ایجاد اختلال در سلامتی درختان صورت گیرد. در شکل ۵-۱۰ نمونه هایی از شبکه حفاظ درختان مشاهده می شود.

۴-۵- تجهیزات خیابانی

طراحی و نصب تجهیزات خیابانی در محیط پیاده رو باید به گونه ای صورت گیرد که هیچگونه خطر احتمالی برای عابرین ایجاد نکرده و امکان استفاده از آنها برای کلیه عابرین فراهم باشد. بطورکلی تجهیزات خیابانی نباید در محل هایی واقع شوند که بعنوان مانع ترافیک پیاده عمل نموده و تردد عابرین را به پائین تر از مقدار برآورد شده کاهش دهند. حتی المقدور باید تجهیزات خیابانی در نوار حاشیه جدول پیاده رو قرار گیرد.

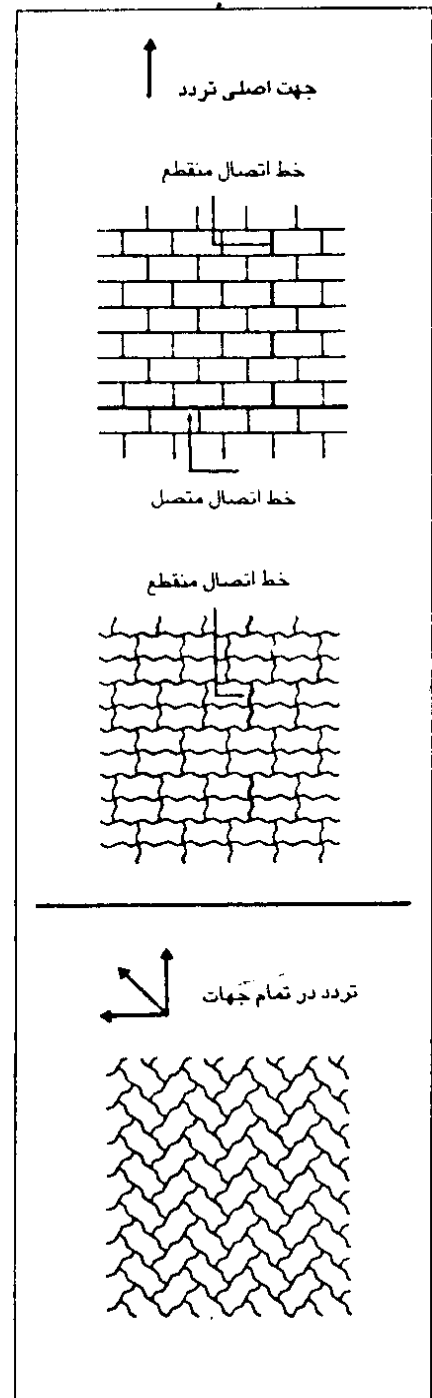
نوار تجهیزات خیابانی باید دارای پوشش متفاوت از جنس مصالح پیاده رو باشد تا به عنوان یک منطقه حائل سواره رو عمل کرده و برای اشخاصی که دارای ضعف بینایی هستند راهنما باشد. در صورتی که پوشش کل نوار حاشیه امکان پذیر نباشد می توان از نوار جداکننده ای به عرض ۳۰ سانتیمتر استفاده کرد. سطح حاشیه پیاده رو نباید آنقدر ناهموار باشد که عبور ویلچر سواران از روی آن با مشکل مواجه شود.

تجهیزات خیابانی نباید دارای لبه های تیز و پیش آمدگی باشد. در صورتی که استفاده از این گونه تجهیزات الزامی باشد باید آنها را در خارج از پیاده رو مکانیابی و نصب نمود.

کلیه تابلوهای راهنمایی و سایر اشیایی که بیش از ۱۰ سانتیمتر پیش آمدگی به داخل پیاده رو دارند باید در ارتفاع بدون خطر به گونه ای قرار گیرند که حداقل ۲/۰ متر فاصله میان سطح زمین و زیر شی، وجود داشته باشد.

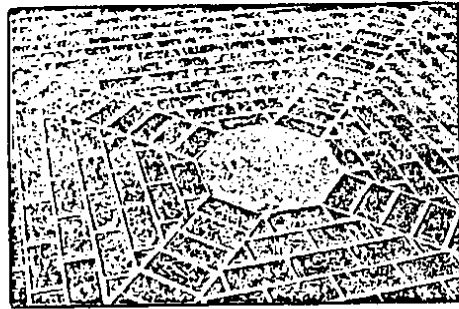
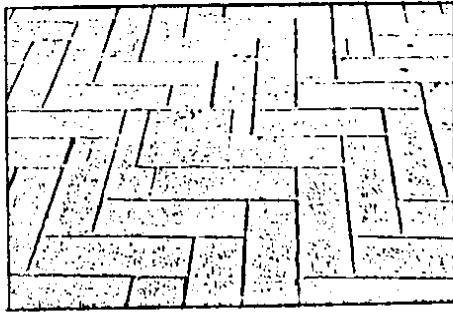
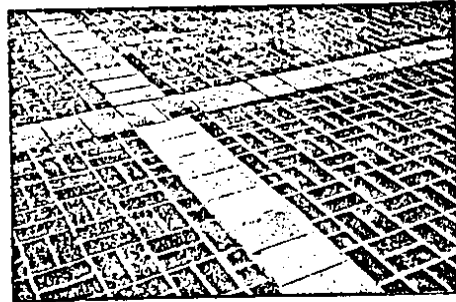
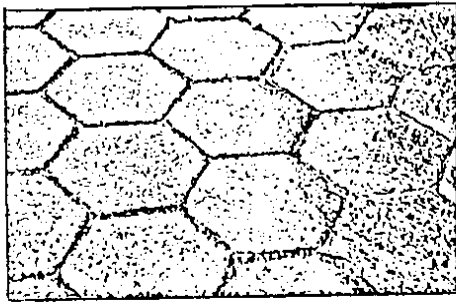
حتی المقدور تلفن های همگانی باید بصورت دیواری، تک پایه و یا باجه ای بدون در باشند. پایه و باجه تلفن همگانی نباید مانعی برای تردد عابرین پیاده و بویژه ویلچر سواران یا اشخاص نابینا باشد. تلفنهای همگانی واقع در خارج از پیاده رو باید توسط یک راه مناسب در دسترس معلولین قرار گیرند. ورودی باجه تلفن باید حداقل به عرض ۷۵ سانتیمتر باشد. ارتفاع بلندترین قسمت مورد نیاز تلفن از روی کف نباید بیشتر از ۱/۴ متر باشد. طول سیم گوشی دستگاه تلفن نباید کمتر از ۷۰ سانتیمتر باشد.

حتی الامکان باید در محل گذرگاههای عرضی و در بالای پلکانها و شیبها محللهایی برای نشستن و استراحت تأمین کرد. محل های نشستن باید در مجاورت جریان ترافیک پیاده و حداقل در فاصله ۶۰ سانتیمتری آن قرار داشته باشند. طراحی محل های نشستن باید به گونه ای صورت گیرد که افراد معلول و کم توان بتوانند با راحتی و ایمنی از آنها استفاده نمایند. حداقل عرض لازم برای محل مخصوص توقف و استراحت ویلچر سواران ۷۵ سانتیمتر است. محل های استراحت باید دارای کف مقاوم و هموار بوده و در مقابل عوامل نامساعد محیطی مانند تابش خورشید و بارش برف و باران و وزش باد محافظت شوند.

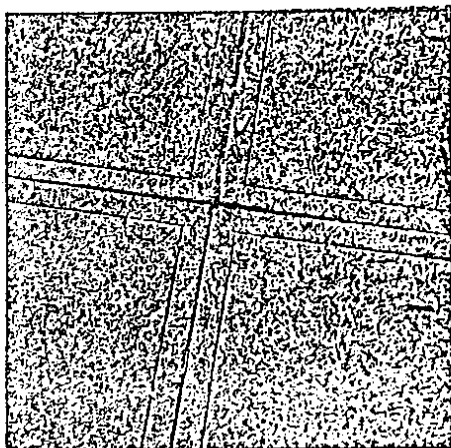
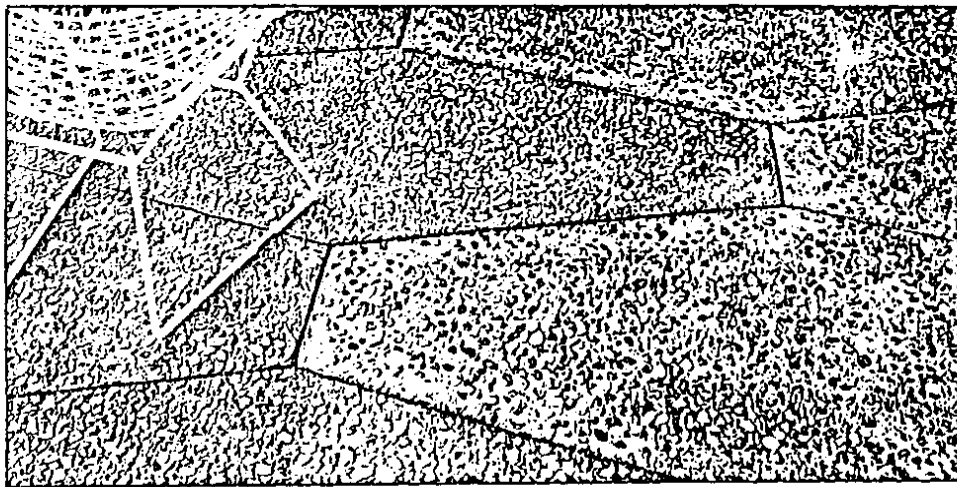


(نحوه چینیدن سنگفرش)

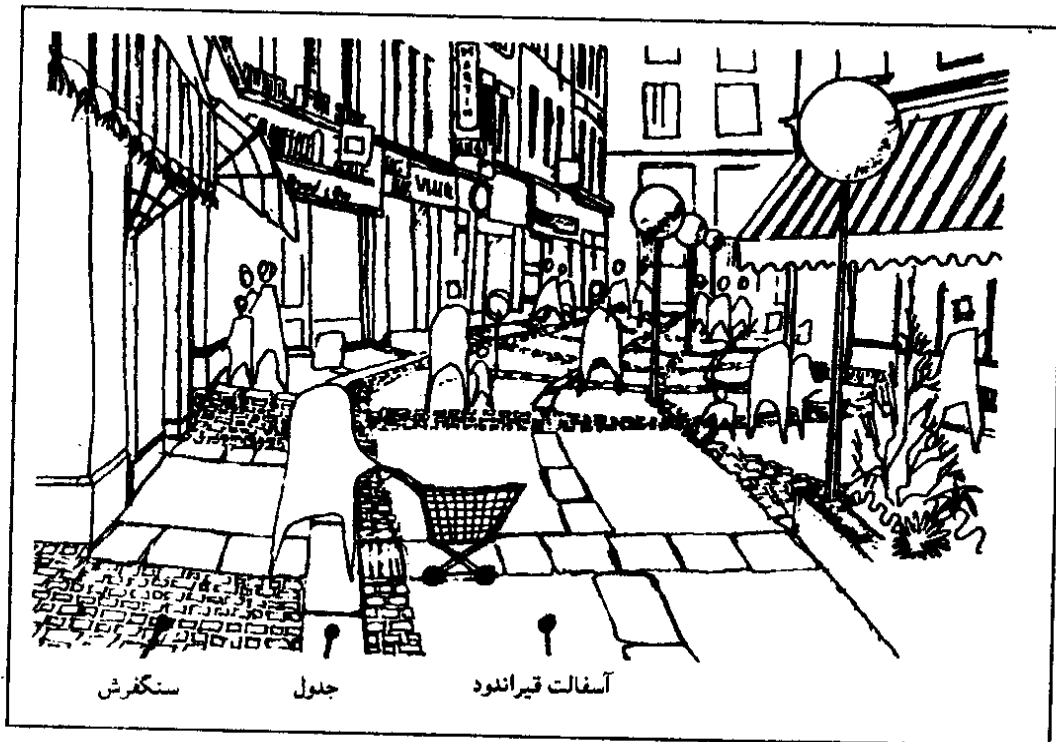
۴-۵- نمونه هایی از سنگفرش در مسیرهای پیاده



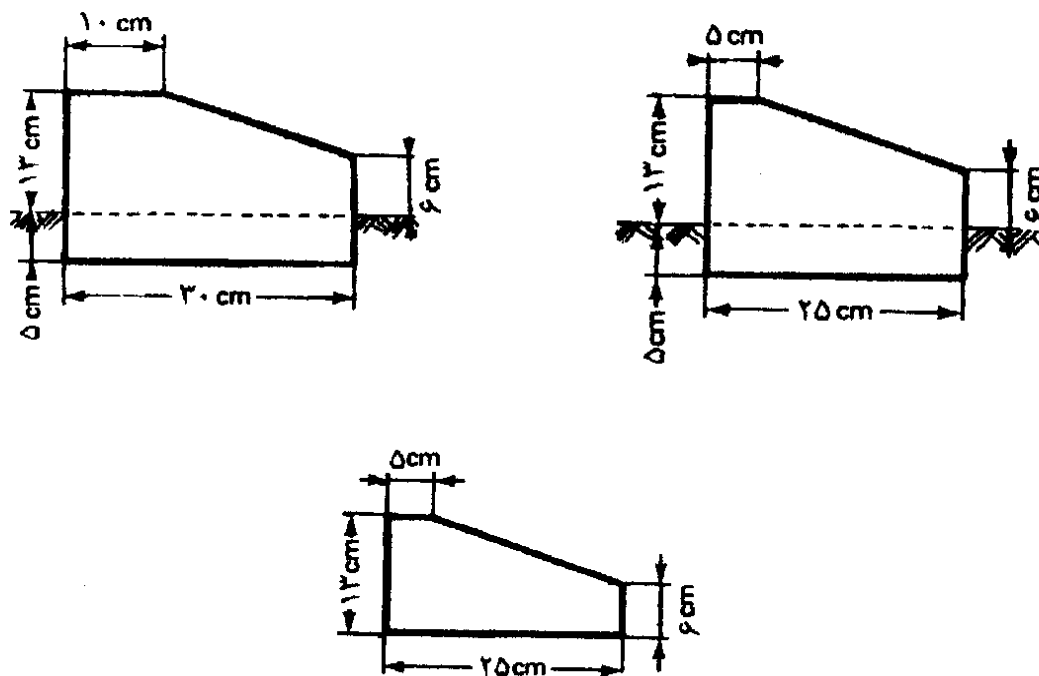
۵-۵- نمونه هایی از آجر فرش در مسیرهای پیاده [۳۵]



۶-۵- نمونه هایی از رویه بتنی مسیرهای پیاده [۳۵]

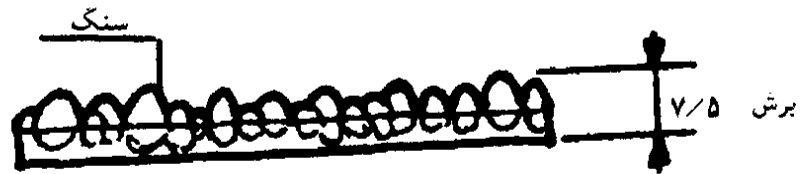
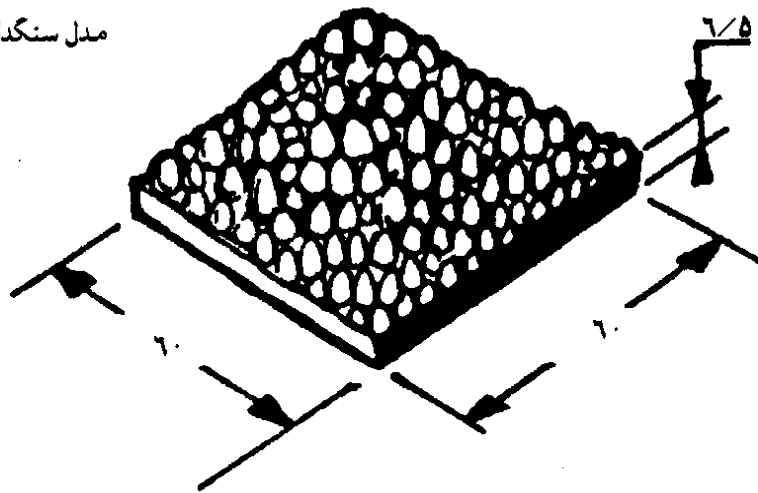


شکل ۵-۷- ترکیب انواع رویه ها در مسیرهای پیاده

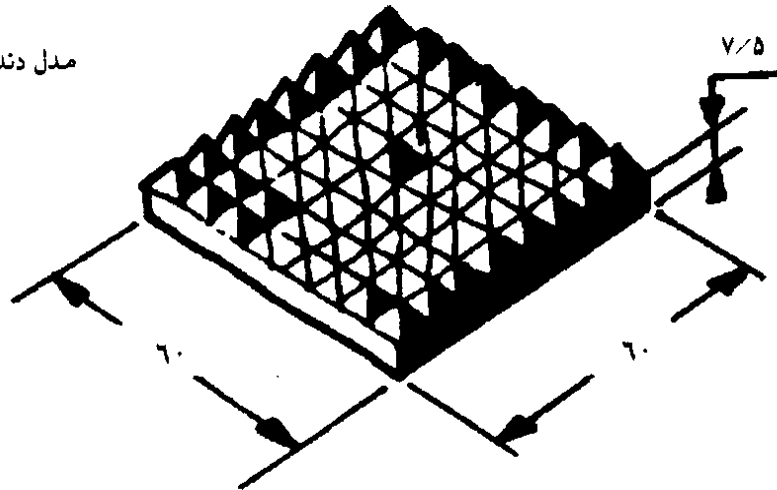


شکل ۵-۸- نمونه هایی از جدول پیاده روی [۴۶]

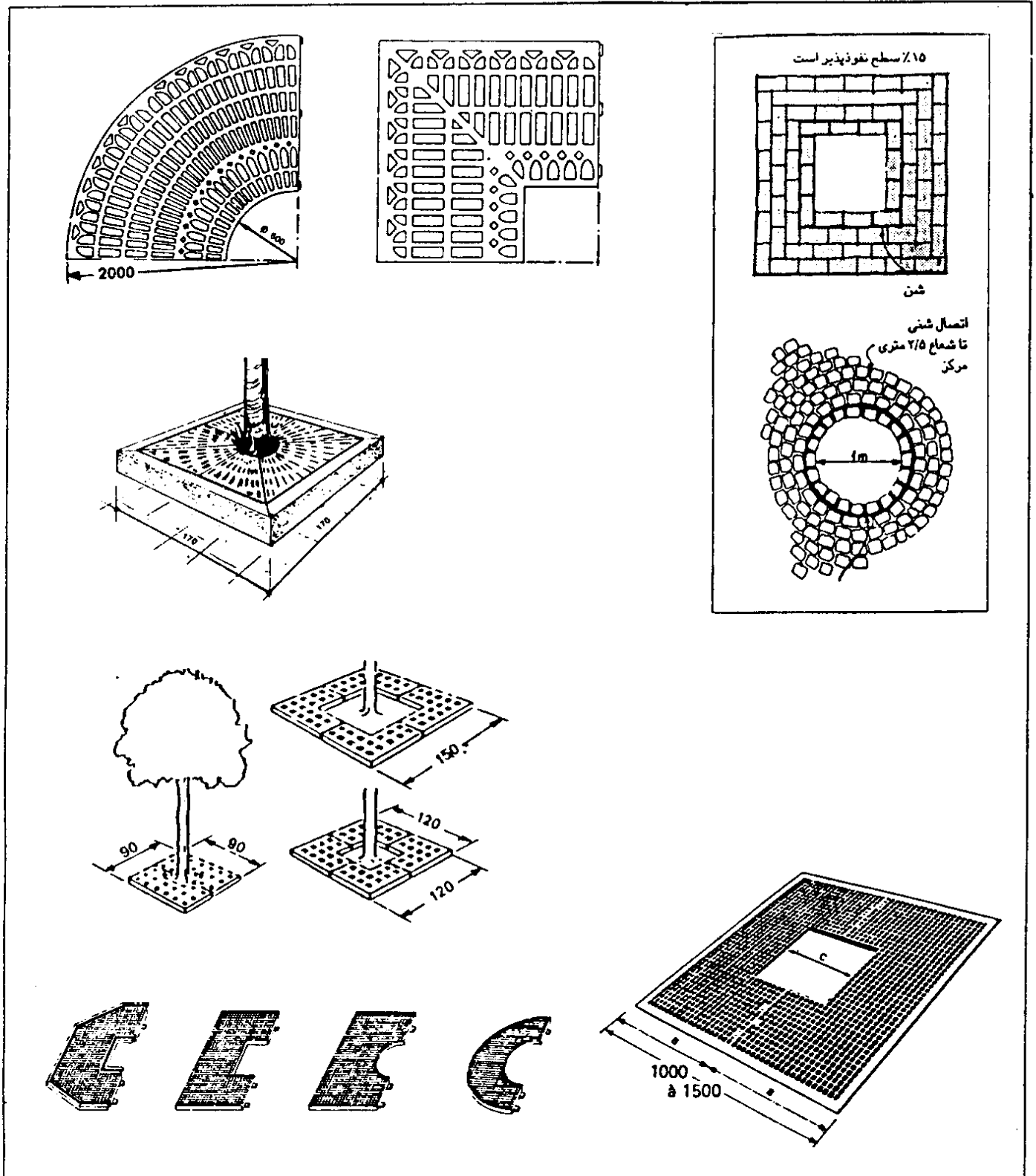
مدل سنگدانه ای



مدل دندانه ای



شکل ۵-۹- نمونه هایی از موانع رویه پیاده رو (ابعاد به سانتی متر) (۴۶)



شکل ۵-۱۰- نمونه هایی از شبکه حفاظ درختان [۴۶]

فصل ۶ - گذرهای پیاده

۶-۱ - مقدمه

بطور کلی گذرهای پیاده به منظور جداسازی زمانی یا مکانی ترافیک پیاده و سواره ایجاد می شوند. از این رو مکانیابی و احداث صحیح این تسهیلات نقش مهمی در بهبود ایمنی و گردش ترافیک پیاده دارد. از سوی دیگر، احداث و نگهداری گذرهای پیاده هزینه های قابل ملاحظه ای دربر دارد که خود بیانگر ضرورت مطالعه و بررسی دقیق احداث آنها است.

در این فصل گذرگاههای عرضی همسطح و غیرهمسطح و همچنین گذرهای ویژه پیاده مورد بررسی قرار می گیرند.

۶-۲ - گذرگاههای عرضی همسطح و جزایر ایمنی پیاده

۶-۲-۱ - گذرگاههای عرضی همسطح پیاده

در این بخش ضوابط مکانیابی، طراحی و انواع گذرگاه عرضی ارائه شده است. (انواع، رنگ و ابعاد خطکشی عابرپیاده در فصل ۹ ارائه می شود).

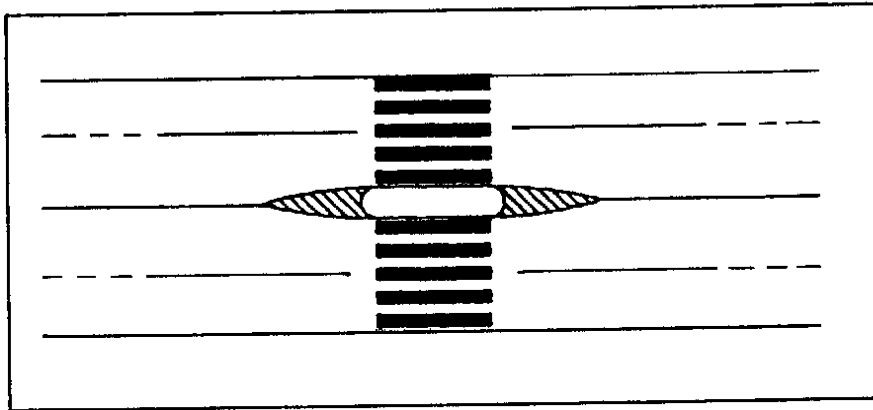
۶-۲-۱-۱ - انواع گذرگاههای عرضی همسطح پیاده

انواع گذرگاههای عرضی که در آنها پیاده ها نسبت به ترافیک سواره حق تقدم دارند عبارتند از:

- خط کشی پیاده
- خط کشی پیاده همراه با چراغ راهنمایی ویژه پیاده

۱ - خط کشی پیاده

این گذرگاه در محل هایی که عبور پیاده زیاد بوده و سایر وسایل کنترل ترافیک پیاده موجود نباشد بکار می رود. خط کشی این گذرگاه بصورت طولی و قطری امکان پذیر است. می توان به منظور آرام سازی جریان ترافیک سطح گذرگاه خط کشی شده را کمی برجسته نمود. چنانچه عرض خیابان بیش از ۱۰ متر باشد باید احداث جزیره میانی مد نظر قرار گیرد. در این صورت پیاده ها تشویق به عبور از عرض خیابان در دو مرحله خواهند شد. نمونه این خط کشی ها در شکل ۶-۱ نشان داده شده است.



شکل ۶-۱- نمونه خط کشی پیاده

۲- گذرگاه عرضی چراغدار پیاده

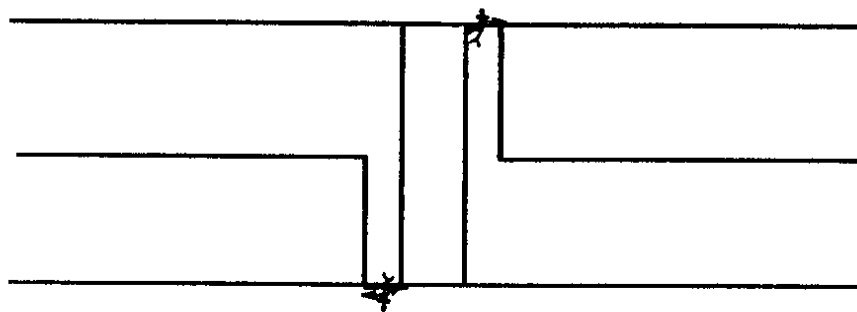
این گذرگاه در نواحی با تردد شدید عابرین پیاده بکار می‌آید تا برای عابرین زمان و مکان مشخصی برای عبور ایمن فراهم شود و برای رانندگان نیز رعایت حق تقدم عابرین الزامی شود. این گذرگاه شامل دو خط موازی و چراغ راهنمایی ویژه پیاده است. با قرار دادن یک حد بالا برای زمان عبور پیاده ها می‌توان از تأخیر رانندگان ناشی از عبور پیاده ها در مقایسه با گذرگاه بدون چراغ کاست. گذرگاه عرضی چراغدار در موارد زیر کاربرد مناسب دارد :

- در مواردی که تعداد قابل توجهی عابرین کم توان وجود دارد.
- در محل هایی که سرعت ترافیک سواره زیاد است.
- در مواردی که حجم عبور پیاده ها زیاد بوده و جریان پیوسته پیاده وجود دارد.
- در محل های خاص مانند خطوط ویژه اتوبوس

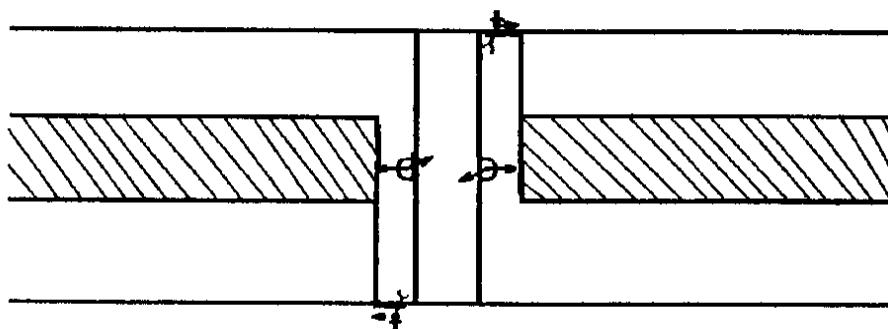
در خیابان های دو طرفه و همچنین خیابان های یک طرفه با عرض بیش از ۱۵ متر گذرگاه چراغدار باید بصورت شکسته اجرا شده و تبدیل به دو گذرگاه مجزا شود. شکستگی در میانه باید ترجیحاً بصورت راستگرد باشد تا عابرینی که قدم به جزیره میانی می‌گذارند رو به طرف ترافیک گردش کنند و دیدگاه بهتری نسبت به ترافیک نزدیک شونده داشته باشند. سطح جزیره میانی باید به اندازه کافی بزرگ باشد تا پیاده های جمع شده در یک چرخه چراغ را براحتی در خود جای دهد. در شکل ۶-۲ انواع گذرگاههای چراغدار در حالت های مختلف نشان داده شده اند.

۶-۲-۱-۲- مکانیابی گذرگاه عرضی همسطح پیاده

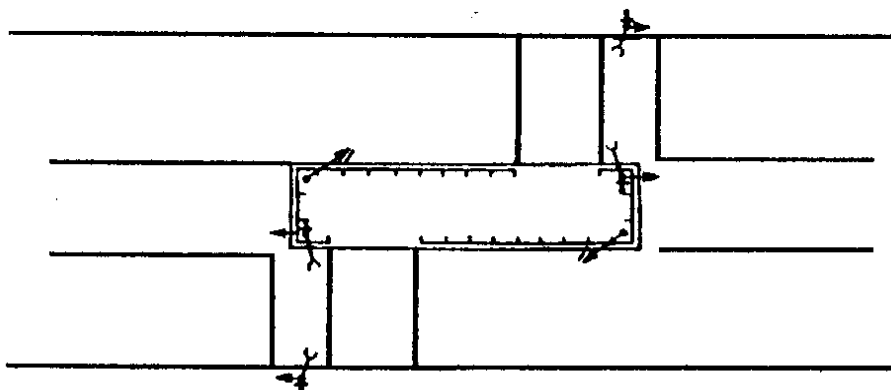
هدف از احداث گذرگاه عرضی همسطح پیاده، اولاً هدایت عابرین از مسیر معین و ثانیاً آگاه نمودن رانندگان از احتمال وجود پیاده در عرض مسیر است. همچنین به واسطه ایجاد تمرکز عابرین در نواحی انتخاب شده موجب کاهش برخوردهای احتمالی بین وسائط نقلیه و پیاده ها می‌شود. این نکته حائز اهمیت است که گذرگاههای عرضی همسطح باید صرفاً در محل های مورد نیاز احداث شوند زیرا اگر این تسهیلات به تعداد زیاد



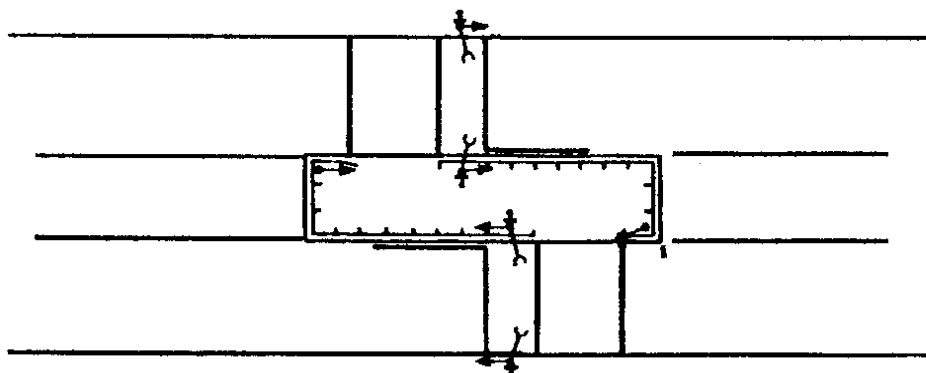
گذرگاه چراغدار پیاده در راه دوطرفه بدون جزیره میانی



گذرگاه چراغدار پیاده در راه دوطرفه با جزیره میانی



گذرگاه چراغدار پیاده با شکستگی راستگرد



گذرگاه چراغدار پیاده با شکستگی چپگرد

در محل هایی که عابرین بندرت از آنها عبور می کنند احداث شوند رانندگان احترام و حساسیت خود را نسبت به مقررات پیاده روی از دست می دهند. در منابع ۶۸ و ۸۲ ضوابط مکانیایی و احداث گذرگاههای عرضی همسطح براساس حجم عبور پیاده و سواره به ترتیب مطابق شکل های ۶-۳ و ۶-۴ ارائه شده است.

بطور کلی احداث گذرگاه عرضی در موارد زیر توصیه می شود :

- ۱ - در کلیه تقاطع های چراغداری که چراغ پیاده نیز وجود دارد.
- ۲ - در محلهایی که حجم عبور و مرور پیاده زیاد است مانند مناطق مرکزی با کاربری تجاری - اداری
- ۳ - در مقابل تمامی مدارس، بیمارستانها، دانشگاهها، مراکز درمانی، اداری و کاربریهای مشابه
- ۴ - در اماکنی که احتمال وقوع برخورد بین عابرین و وسائط نقلیه وجود دارد.
- ۵ - در کلیه نواحی شهری یا برون شهری، که افزایش قابلیت دید و تشخیص محل عبور مورد نظر است.
- ۶ - در صورتی که چند نقطه برای عبور عرضی وجود داشته باشد احداث یک گذرگاه خط کشی شده برای تمرکز عابرین در یک نقطه مفید است.

- سایر ملاحظات مکانیایی گذرگاه عرضی همسطح عابر پیاده

- ۱ - حداقل فاصله بین دو محور خط کشی گذرگاه پیاده در طول مسیر نباید کمتر از ۱۵۰ تا ۲۰۰ متر باشد و همچنین گذرگاه نباید در محل های نامشخص ایجاد شود.
- ۲ - در بزرگراه ها و کلیه مسیرهای با سرعت بیش از ۵۰ کیلومتر در ساعت و همچنین در محل هایی که تعداد وسائط نقلیه سنگین از حد مشخصی بیشتر باشد، از احداث گذرگاه عرضی همسطح خودداری شود.
- ۳ - نباید گذرگاه خط کشی شده پیاده به وفور و بصورت نابجا احداث گردد.
- ۴ - محل گذرگاه پیاده در حد فاصل بین دو تقاطع نباید در فاصله کمتر از ۱۲۰ متری تقاطع واقع گردد.

۶-۲-۱-۳- ضوابط طراحی گذرگاه عرضی همسطح پیاده

گذرگاه عرضی بخشی از سطح سواره رو است که جهت تردد عرضی پیاده ها فراهم شده و هدف از ایجاد آن تمرکز عبور عابرین از عرض خیابان در محلهای انتخاب شده و در نتیجه کاهش تعداد برخورد بین وسائط نقلیه و پیاده ها است. در ارتباط با طراحی گذرگاههای عرضی همسطح ضوابط زیر می باید در نظر گرفته شوند :

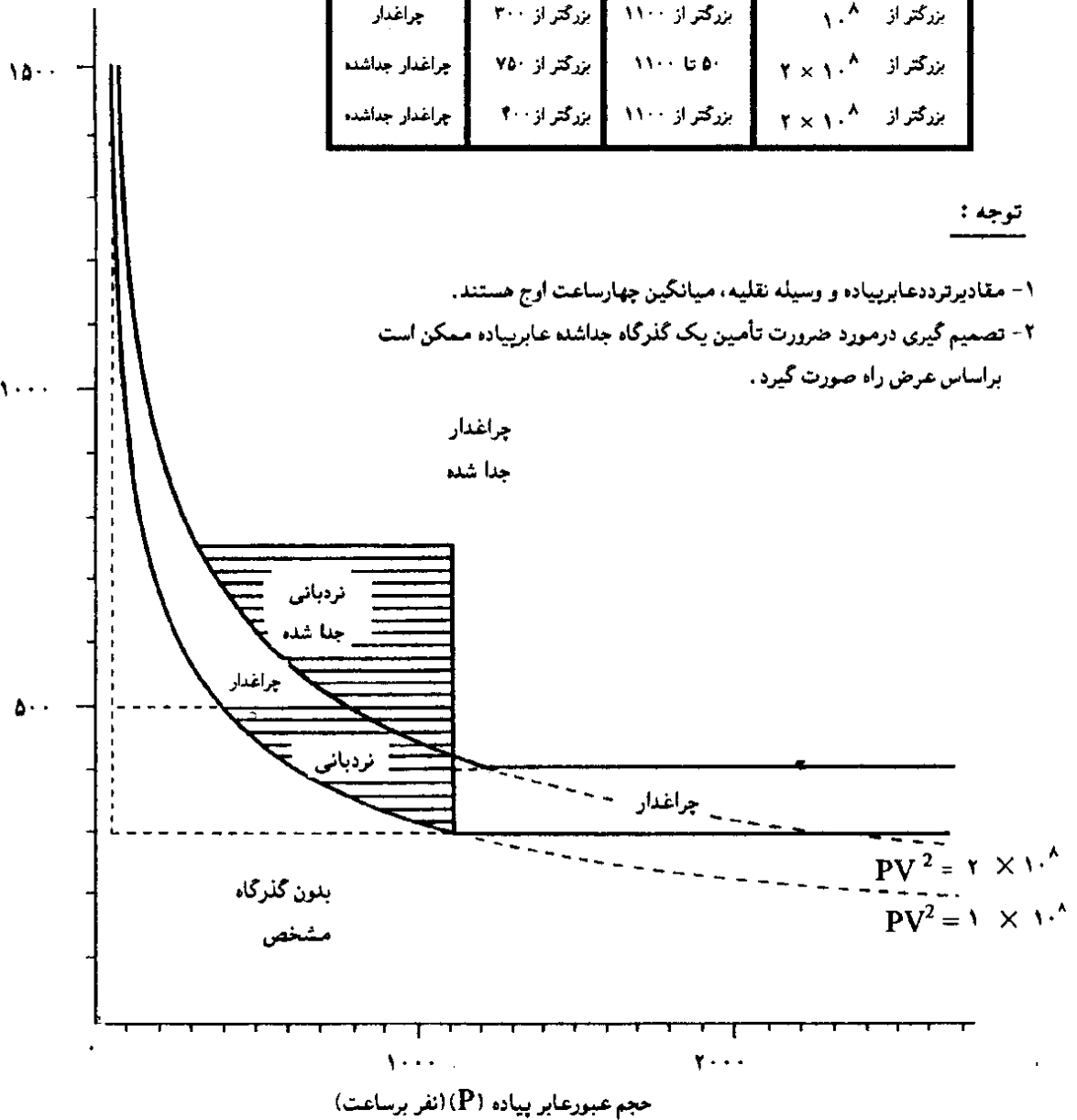
۱- زاویه گذرگاه عرضی پیاده با امتداد خیابان

حتی الامکان باید گذرگاه پیاده تحت زاویه قائمه به جدول خیابان متصل گردد زیرا پیاده ها تمایل به پیامودن کوتاهترین فاصله بین دو نقطه را دارند و اگر چنانچه گذرگاهی با زاویه بزرگتر یا کوچکتر از ۹۰ درجه به

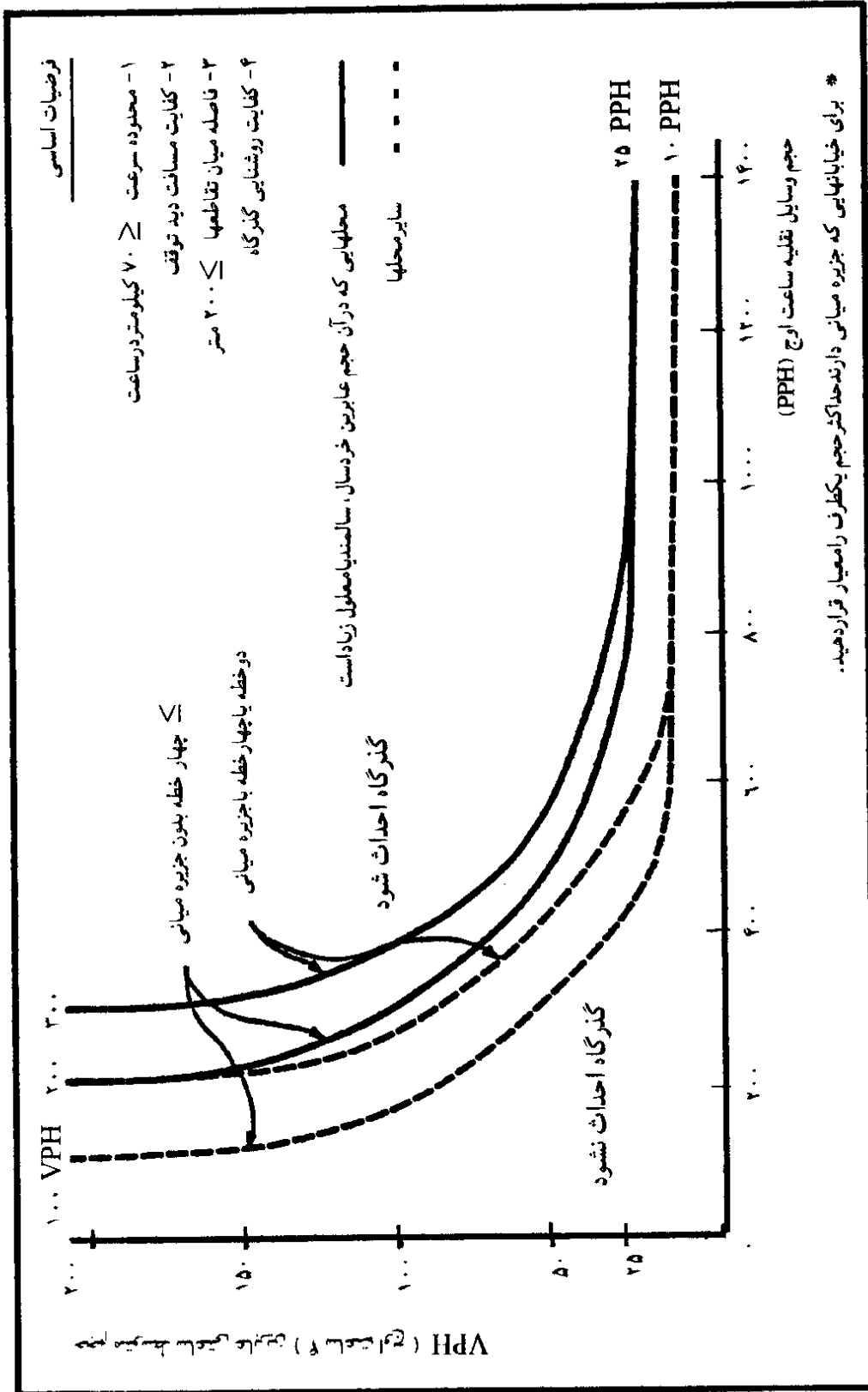
ترصیه اولیه	V	P	PV ²
نردبانی	۵۰۰ تا ۳۰۰	۱۱۰۰ تا ۵۰	بزرگتر از ۱۰ ^۸
نردبانی جداشده	۷۵۰ تا ۴۰۰	۱۱۰۰ تا ۵۰	بزرگتر از ۲ × ۱۰ ^۸
چراغدار	بزرگتر از ۵۰۰	۱۱۰۰ تا ۵۰	بزرگتر از ۱۰ ^۸
چراغدار	بزرگتر از ۳۰۰	بزرگتر از ۱۱۰۰	بزرگتر از ۱۰ ^۸
چراغدار جداشده	بزرگتر از ۷۵۰	۱۱۰۰ تا ۵۰	بزرگتر از ۲ × ۱۰ ^۸
چراغدار جداشده	بزرگتر از ۴۰۰	بزرگتر از ۱۱۰۰	بزرگتر از ۲ × ۱۰ ^۸

توجه :

- ۱- مقادیر تردد عابر پیاده و وسیله نقلیه، میانگین چهار ساعت اوج هستند.
- ۲- تصمیم گیری در مورد ضرورت تأمین یک گذرگاه جداشده عابر پیاده ممکن است بر اساس عرض راه صورت گیرد.



شکل ۶-۳- معیارهای پیشنهادی احداث گذرگاه عرضی پیاده [۶۸]



شکل ۶-۴- راهنمای احداث گذرگاه عرضی همسطح پیاده در تقاطعهای کنترل نشده،

گذرگاههای بین تقاطعها و تقاطعهای چراغدار بدون چراغ پیاده: ۸۲.

جدول خیابان متصل باشد عابرین خارج از محدوده گذرگاه از عرض خیابان عبور خواهند نمود که این باعث افزایش خطر و احتمال وقوع حادثه برای عابرین می گردد. (شکل ۶-۵)

در صورتی که احداث گذرگاه عرضی مورب ناگزیر باشد باید خط کشی آن با مواد باز تابنده که بینایی را تحریک می کنند صورت گیرد.

۲- فاصله دید

گذرگاه عرضی پیاده باید از نظر موقعیت در محلی قرار گیرد که رانندگان وسایل نقلیه ای که به آن نزدیک می شوند قادر باشند بطور واضح و آشکار آنرا رویت کنند. همچنین نباید گذرگاه بعد از تاج قوس در صفحه قائم یا بعد از قوس در صفحه افقی قرار گیرد زیرا در این حالات راننده فاصله دید کافی جهت رویت گذرگاه را نخواهد داشت. اگر گذرگاه عرضی پیاده در محلی قرار گرفته باشد که چراغ راهنمایی در آنجا وجود نداشته و فاصله دید به اندازه کافی رعایت نشده باشد باید آنرا جابجا نمود. اگر چنانچه شرایط فیزیکی محل، موقعیت جدید مناسب و ایمنی را فراهم نکند و یا فاصله جابجایی موقعیت قدیم و جدید بیش از ۱۵۰ متر باشد باید از ملاحظات دیگری نظیر چراغ راهنمایی با آگاهی های لازم برای رانندگان یا جداسازی عابرین و وسایل نقلیه (زیرگذر یا روگذر) استفاده نمود.

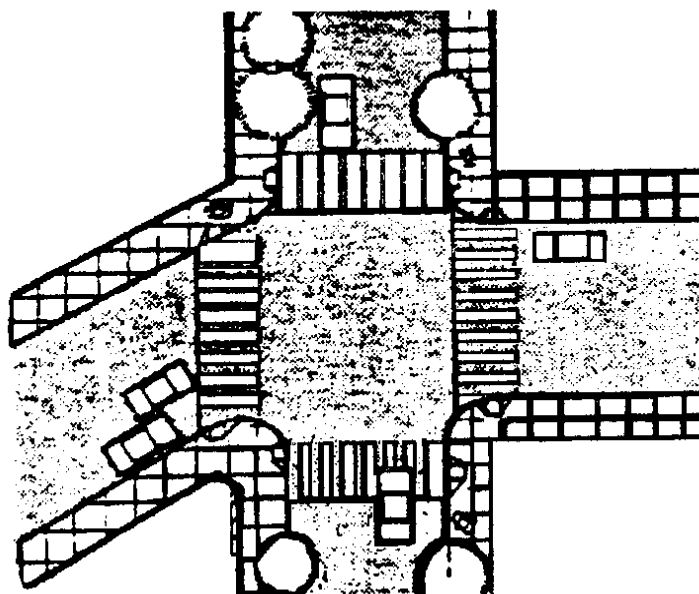
وسایل نقلیه پارک شده ممکن است جلوی دید رانندگان را بگیرند، جهت رفع این مشکل می توان در فاصله ۶ متری از گذرگاه، پارک وسایل نقلیه را ممنوع نمود (در تقاطعهای چراغدار این فاصله به ۹ متر می رسد) در مکانهایی که فعالیت های تجاری باعث شود پارک وسایل نقلیه در سطح سواره رو مجاز شناخته شود می توان پیاده رو را به سمت سطح سواره رو پیش برد بطوری که این پیش آمدگی قسمتی از پیاده رو مجاور گذرگاه عرضی باشد (شکل ۶-۶)

۳- خط ایست

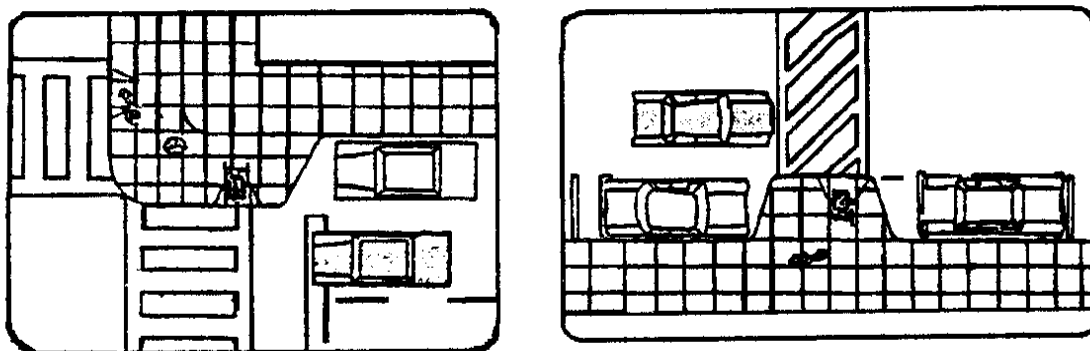
ترسیم خط ایست در گذرگاههای کنترل شده بوسیله چراغهای راهنمایی (یا تابلوهای ایست) در کاهش تجاوز وسایل نقلیه به گذرگاه پیاده مؤثر است. تجاوز وسایل نقلیه به گذرگاه عرضی پیاده نه تنها باعث ایجاد یک مانع برسر راه عبور عابرین از گذرگاه می شود بلکه باعث محدود شدن دید سایر وسایل نقلیه نسبت به عابرینی که در سطح گذرگاه حضور دارند (بخصوص نسبت به معلولین و افراد کوتاه قد) می شود. خطوط ایست باید حداقل در فاصله ۱ متری و به موازات گذرگاه قرار گیرد. (شکل ۶-۷)

۴- عرض گذرگاه پیاده

گذرگاه هایی که خیلی باریکند برای عابرینی که در جهت مخالف حرکت می کنند ایجاد تراکم و تداخل می کنند. عرض گذرگاههای پیاده نباید هیچگاه از $\frac{1}{8}$ متر کمتر باشد. رعایت حداقل عرض ۳ متر برای

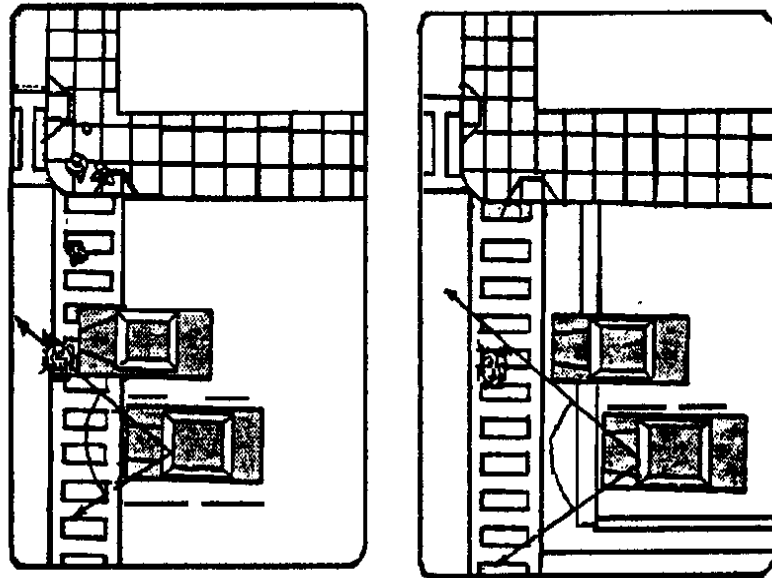


شکل ۶-۵- اجتناب از زاویه قائمه گذرگاه عرضی پیاده با امتداد خیابان ۸۲:



شکل ۶-۶- پیشروی پیاده رو به سمت سطح سواره رو جهت بهبود دید در تقاطعها و بین تقاطعها ۸۲

گذرگاهها ترجیح دارد. روش تحلیل ظرفیت گذرگاههای عرضی پیاده در فصل ۴ آمده است که جهت تعیین عرض مورد نیاز و تطابق آن با سطح سرویس مورد استفاده قرار می گیرد.



شکل ۶-۷- محدودیت دید ناشی از تجاوز وسائل نقلیه به گذرگاه عرضی پیاده بدون خط ایست و مزایای ترسیم خط ایست (۸۲)

۵- طول گذرگاه پیاده

طول مناسب گذرگاه پیاده بستگی به عرض سواره‌رو و میزان زمان عبوری که توسط چراغ راهنمایی به آن اختصاص داده می شود دارد. اغلب زمان فاز سبز خیابان فرعی براساس زمان مورد نیاز عابر جهت عبور از عرض خیابان تعیین می گردد. در محل هایی که عرض سواره رو بیش از ۲۲ متر بوده یا حجم قابل ملاحظه‌ای عابر پیاده معلول یا سالمند وجود داشته باشد باید یک جزیره میانی جهت عبور عابری از گذرگاه عرضی در میانه سطح سواره رو ایجاد نمود.

۶- ایستگاه اتوبوس

حتی الامکان باید ایستگاههای اتوبوس بعد از تقاطع ها قرار گیرند تا تعداد تصادفات ناشی از وجود ایستگاه اتوبوس کاهش یابد. اشکال این حالت در این است که وقتی ایستگاه اتوبوس خیلی کوتاه و تقاضا زیاد باشد یا وقتی که یک وسیله نقلیه در ایستگاه اتوبوس (خلاف قانون) پارک کرده باشد ممکن است اتوبوسها به گذرگاه پیاده داخل شوند. ایستگاه اتوبوسی که بعد از تقاطع قرار گرفته، باید بطور صحیح طراحی شده و پارک در آن ممنوع باشد.

۷- گردش وسایل نقلیه

گردش به راست وسایل نقلیه اغلب بعنوان مانعی برسرراه عبور عابرین از گذرگاه بوده و باعث می شود که عابرین جهت رسیدن به سمت دیگر خیابان از خطوط سواره رو (خارج از گذرگاه) استفاده کنند. ضمناً باعث محدود شدن دید رانندگانی که درخط عبوری سمت چپ آن ها (درهمان ورودی) قرار دارند نیز می شود. (شکل ۶-۸) در هر دو حالت فوق مشکلاتی برای ایمنی پیاده در گذر از عرض خیابان ایجاد می شود.

یکی از مواردی که گردش وسایل نقلیه باعث ایجاد مسائلی برای ایمنی پیاده در گذرگاهها می شود انحراف توجه رانندگان (درحال گردش) از عابرین پیاده به ترافیک عبوری است (شکل ۶-۹). در این حالت راننده در انتظار یافتن فاصله عبور مناسب بین وسایل نقلیه درحال نزدیک شدن بوده و در نتیجه تمام توجه او به جای پیاده ها به وسایل نقلیه عبوری معطوف می شود. ممنوع کردن گردش به راست در ابتدای زمان چراغ قرمز و فراهم نمودن فاز مخصوص گردش به چپ می تواند به کاهش تعداد تصادفات عابر و وسایل نقلیه در حال گردش کمک کند.

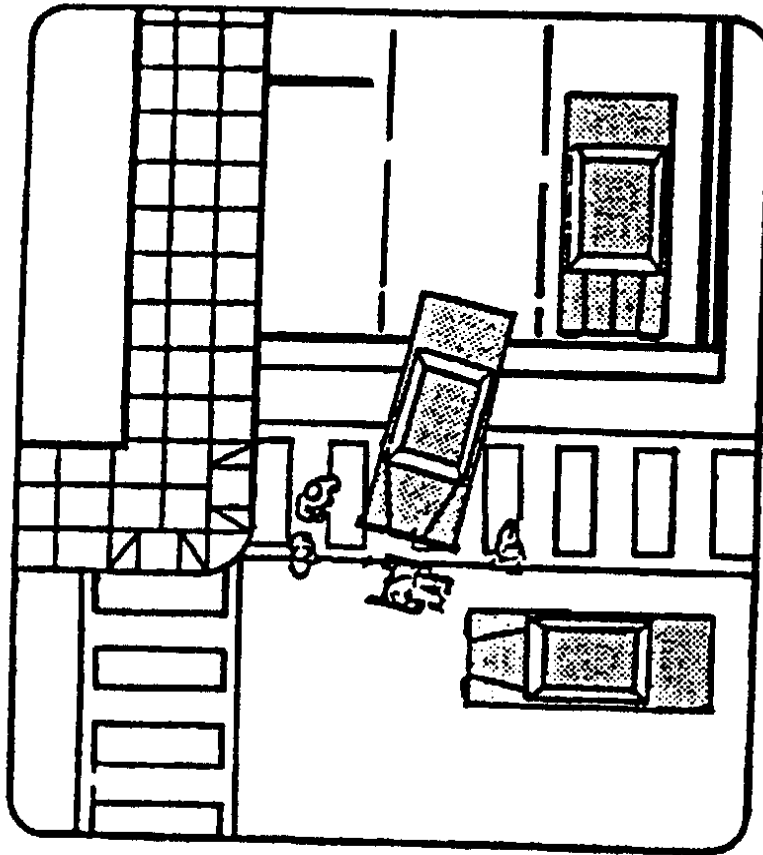
۸- خیابانهای یکطرفه

خیابان یکطرفه می تواند روی ایمنی پیاده اثر مثبت یا منفی داشته باشد. اثر مثبت اینکه توجه عابرین و رانندگان فقط به یک سمت جلب می شود که این خود باعث افزایش زمان درسافت و عکس العمل می شود. ضمناً عملکرد خیابانهای یکطرفه باعث کاهش حرکات گردشی و در نتیجه کاهش تعداد برخورد عابرین و وسایل نقلیه نیز می گردد.

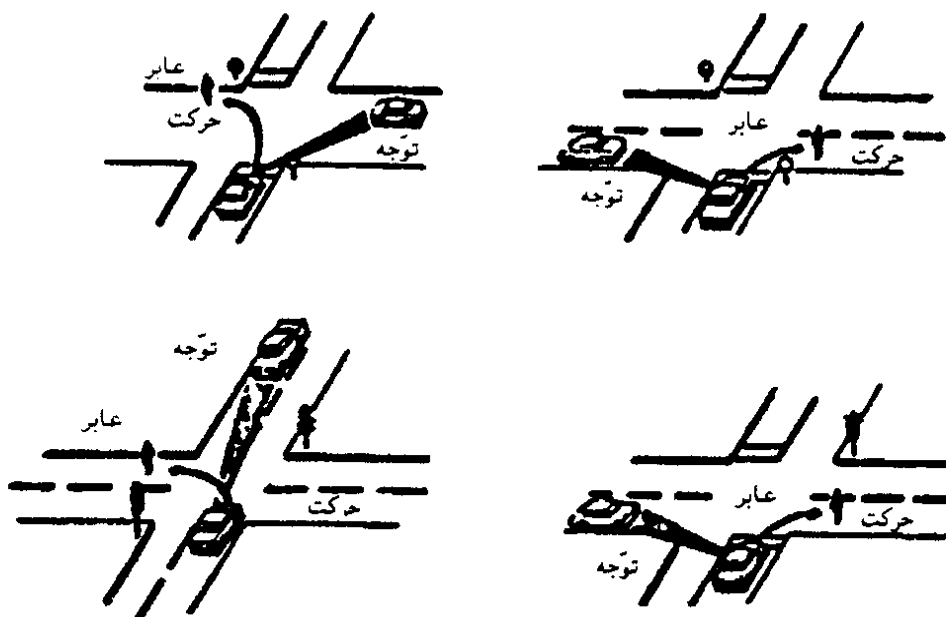
اثر منفی خیابان های یکطرفه روی ایمنی پیاده در ارتباط با سرعت وسایل نقلیه و انحراف توجه عابرین پیاده ناآشنا است. سرعت وسایل نقلیه در خیابانهای یکطرفه بیشتر است که خود باعث افزایش مسافت ایست می گردد و همچنین ممکن است عابرین در تشخیص میزان زمان لازم جهت عبور از بین وسایل نقلیه دچار خطا شوند. انحراف توجه عابرین بدین معناست که ممکن است آنها سمت چپ خود را کنترل کرده و ببینند که ترافیکی وجود ندارد و اقدام به عبور از گذرگاه کنند درحالیکه ترافیک از سمت راست در جریان است.

۹- گذرگاههای بین تقاطع ها

عبور از عرض راه در بین تقاطع ها دارای نرخ بالای تصادفات عابر و وسیله نقلیه است. اگر در این گونه نقاط گذرگاه پیاده پیش بینی شود رانندگان از حضور عابر آگاه می شوند. گذرگاههای پیاده در بین تقاطع ها باید در ارتباط با محل تابلوهای احتیاط و محلهای پارک ممنوع موقعیت مناسبی داشته باشد تا به رانندگان اجازه تشخیص عابرینی که در پیاده رو منتظر عبور از عرض خیابان هستند را داده و همچنین به عابرین اجازه تشخیص وسایل نقلیه ای که نزدیک می شوند را بدهد. خط کشی های افقی یا قطری می توانند به آگاهسازی رانندگان از حضور احتمالی عابرین کمک کنند.



شکل ۶-۸- تجاوز وسائل نقلیه به گذرگاه پیاده به هنگام گردش بر راست در زمان قرمز [۸۲]



شکل ۶-۹- مثالهایی از انحراف توجه راننده (در حال گردش) از عابر پیاده به ترافیک عبوری [۸۲]

۶-۲-۲- جزایر ایمنی پیاده

جزیره سطح معینی از سواره رو است که بین خطوط تردد وسایل نقلیه به منظور هدایت وسایل نقلیه، حفاظت و ایمنی پیاده ها و نصب وسایل کنترل ترافیک ایجاد می شود. جزیره می تواند توسط خط کشی، موانع برجسته، گل میخ، جداول و یا وسایل دیگر مشخص شود. جزیره ها از نظر عملکرد به سه دسته تقسیم می شوند که عبارتند از :

- جزایر هدایت کننده ای که برای هدایت و کنترل جریانهای آمد و رفت وسایل نقلیه و معمولاً گردش ها مورد استفاده قرار می گیرند،

- جزایر تقسیم کننده ای که برای تقسیم جریان رفت و برگشت و یا جریان در یک جهت بکار می روند،

- جزایر ایمنی پیاده یا پناه دهنده که به منظور تأمین فضای ایمن برای عابرینی که در یک زمان معین توانایی گذر از عرض خیابان را به یکباره ندارند (طول گذرگاه بیش از ۲۲ متر بوده و یا تقاطع پیچیده و بی قاعده باشد) مورد استفاده قرار می گیرند.

۶-۲-۱- کاربرد

بطور کلی جزیره ها به منظور تأمین یک یا چند هدف از اهداف زیر طراحی می گردند :

- ۱ - جداسازی جریانهای ترافیک
- ۲ - کنترل زاویه برخورد در انواع حرکات
- ۳ - کاهش سطح اضافی روسازی که در تقاطع های تعریض شده و یا مورب ملحوظ می گردد. (سطح اضافه باعث سردرگمی و انحراف رانندگان از مسیر صحیح می شود)
- ۴ - کنترل سرعت و جداسازی حرکات ترافیک و امکان استفاده بهینه از تقاطع براساس پارامترهای طراحی (مانند سرعت، حق تقدم، ...)
- ۵ - محافظت از عابرینی از طریق ایجاد فضای ایمن بین جریانهای ترافیک.
- ۶ - محافظت و جداسازی خودروهایی که می خواهند گردش کنند و یا راه عبوری را قطع نمایند. این عمل که پناه گرفتن نامیده می شود رانندگان را قادر می سازد تا سرعت خود را کم کنند و یا خارج از مسیر جریانهای ترافیکی دیگر توقف نمایند.
- ۷ - محدود نمودن رانندگان جهت انجام حرکات نادرست، ممنوع و یا نایمن
- ۸ - تأمین فضای ایمن برای وسایل کنترل ترافیک مانند تابلوها و علائم ترافیکی چون محل مناسبی برای این وسایل در فضای تقاطع است.

۶-۲-۲-۲- ملاحظات طراحی

اصول کلی طرح جزایر در مورد طراحی جزایر ایمنی پیاده نیز مستقیماً بکار می‌آید با این تفاوت که استفاده از جداول غیرقابل عبور برای تأمین ایمنی پیاده ضروری است.

بطور کلی جزایر باید طوری طراحی شوند که خطرات احتمالی برای رانندگان و پیاده ها را به حداقل برسانند.

اندازه جزیره ها با توجه به موقعیت و محل قرارگیری آنها متفاوت است. بعنوان مثال جزایر مثلی در مناطق خارج شهر باید دارای مساحت ۷ مترمربع و حداقل ۵ مترمربع باشند اما در محدوده شهری چون سرعت پائین تر است طبق توصیه اش تو این مقادیر را می توان به ترتیب به ۵ مترمربع و ۳/۵ مترمربع کاهش داد.

۱ - روش های مشخص نمودن جزایر

در مواقعی که نتوان جزایر را بصورت سراسری طراحی نمود باید آنها را به یکی از روشهای معمول زیر مشخص کرد :

الف - برجسته نمودن جزیره و محیط سازی اطراف آن توسط جدول و پرکردن آن بوسیله چمن یا خاک یا دیگر مصالح روسازی

ب - مشخص نمودن جزیره توسط خط کشی، گل میخ یا موانع برجسته (حداکثر برآمدگی ۲/۵ تا ۷/۵ سانتیمتر)

ج - جزیره هایی که شکل آنها تابع لبه های روسازی بوده و توسط چشم گریه‌ایها یا دیگر راهنماهای قابل عبور مشخص می گردند.

نوع و ابعاد جداول بکار رفته در جزیره ها برحسب سرعت وسایل نقلیه ، تراکم پیاده و نوع جزیره و عرض آن مشخص می شود. بعنوان مثال جزیره هایی که در خیابان های درون شهری بکار می روند معمولاً جهت محافظت از عابرین ، چراغها ، علائم و وسایل کنترل ترافیک توسط جداول قائم ۱۵ تا ۲۰ سانتیمتری محصور می شوند. در حالیکه در مناطق برون شهری باید جزیره ها قابل عبور باشند (بجز موارد خاص جهت عبور پیاده)

۲ - ابعاد و مشخصات

جزایر ایمنی پیاده در هیچ حالتی نباید کمتر از ۱/۲ متر (ترجیحاً ۱/۸ متر) عرض و ۳/۵ مترطول داشته باشند (شکل ۶-۱۰) همچنین نباید عرض گذرگاه موجود در آن از اندازه مورد نیاز برای عبور یک صندلی چرخدار کمتر باشد. به هنگام اجرای جزیره باید جداول و حواشی آن که محل عبور عابرین و ویلچر سواران هستند توسط رابط به سطح خیابان مرتبط شود. در صورتیکه محل عبور عابرین از جزیره

ایمنی، همسطح گذرگاه عرضی پیاده باشد باید تمهیداتی برای نابینایان فراهم شود تا بتوانند آنرا شناسایی کنند (مانند استفاده از رویه با بافت ویژه).

ضمناً باید سطحی جهت توقف و استراحت عابری (برای یک ویلچر یا یک نیمکت) به دور از مسیر عبور متعارف افراد در سطح جزیره فراهم نمود تا در صورتیکه افراد معلول یا کم توان قادر به ادامه پیاده روی نبودند بتوانند در آن محدوده، بدون آنکه روی حرکت دیگران تأثیر بگذارند، توقف و استراحت نمایند. در انتهای جزیره و ابتدای آن باید خط کشی واگرایی روی سطح سواره رو پیش بینی نمود تا وسایل نقلیه به مسیر مورد نظر هدایت شوند.

به هنگام طراحی جزیره های مثلثی علاوه بر رعایت حداقل سطح لازمی که در بالا بیان شد باید هر ضلع جزیره پس از پایان قوس گوشه آن از $3/7$ متر و ترجیحاً $4/5$ متر کمتر نباشد و اگر چنانچه یک جزیره مثلثی توسط پیاده رو و یا مسیر عبور دوچرخه قطع گردد لبه های باقیمانده جزیره در کنار خیابان باید حداقل $1/5$ متر طول داشته باشند.

در ارتباط با جزایر میانی واقع در نزدیکی تقاطع ها، در دستورالعمل کشور آلمان مقادیر و اشکال هندسی دقیقی ارائه شده است. جزیره های مناطق ساخته نشده بصورت قطره ای^(۱) مطابق شکل ۶-۱۱-الف و جزیره های مناطق شهری ساخته شده مطابق شکل ۶-۱۱-ب با حداقل عرض $2/5$ متر در نظر گرفته می شوند. نکته حائز اهمیت اینکه احداث اینگونه جزیره ها برای عبور عابری هنگامی قابل توجه است که حداقل دو خط عبور در یک طرف جزیره وجود داشته باشد.

۳- نشانه گذاری و اصلاح لبه های انتهایی جزیره

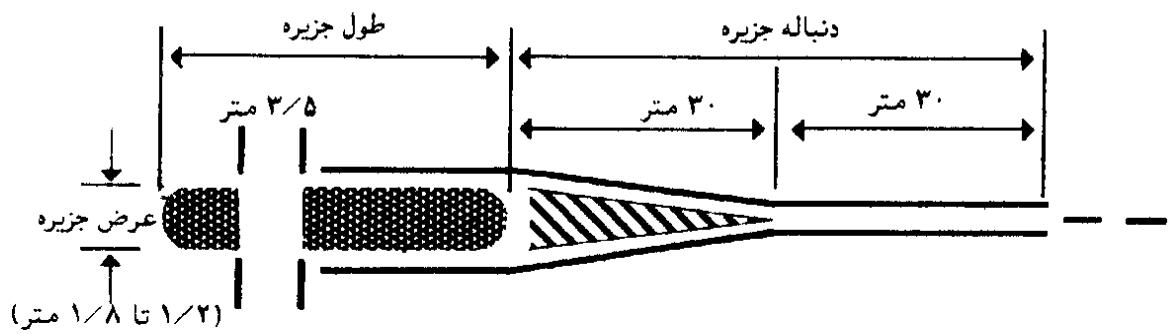
همانطوری که قبلاً اشاره شد حدود جزیره های کوچک توسط جدول مشخص شده و حدود جزیره های بزرگ بوسیله جدول و رنگ، پوشش گیاهی، خاکریز، بوته ها، علائم یا هر ترکیبی از آنها مشخص می شود. ضمناً در مناطق برون شهری جزیره ها می باید قابل عبور باشند بجز در مواردی که نیاز خاصی به جدول غیرقابل عبور (محل عبور پیاده) باشد.

در محلهایی که امکان خطر وجود دارد و یا در جزیره های واقع در راههای چند شاخه که سرعت نزدیک شدن زیاد است جداول با قابلیت رؤیت زیاد مزیت بیشتری دارند.

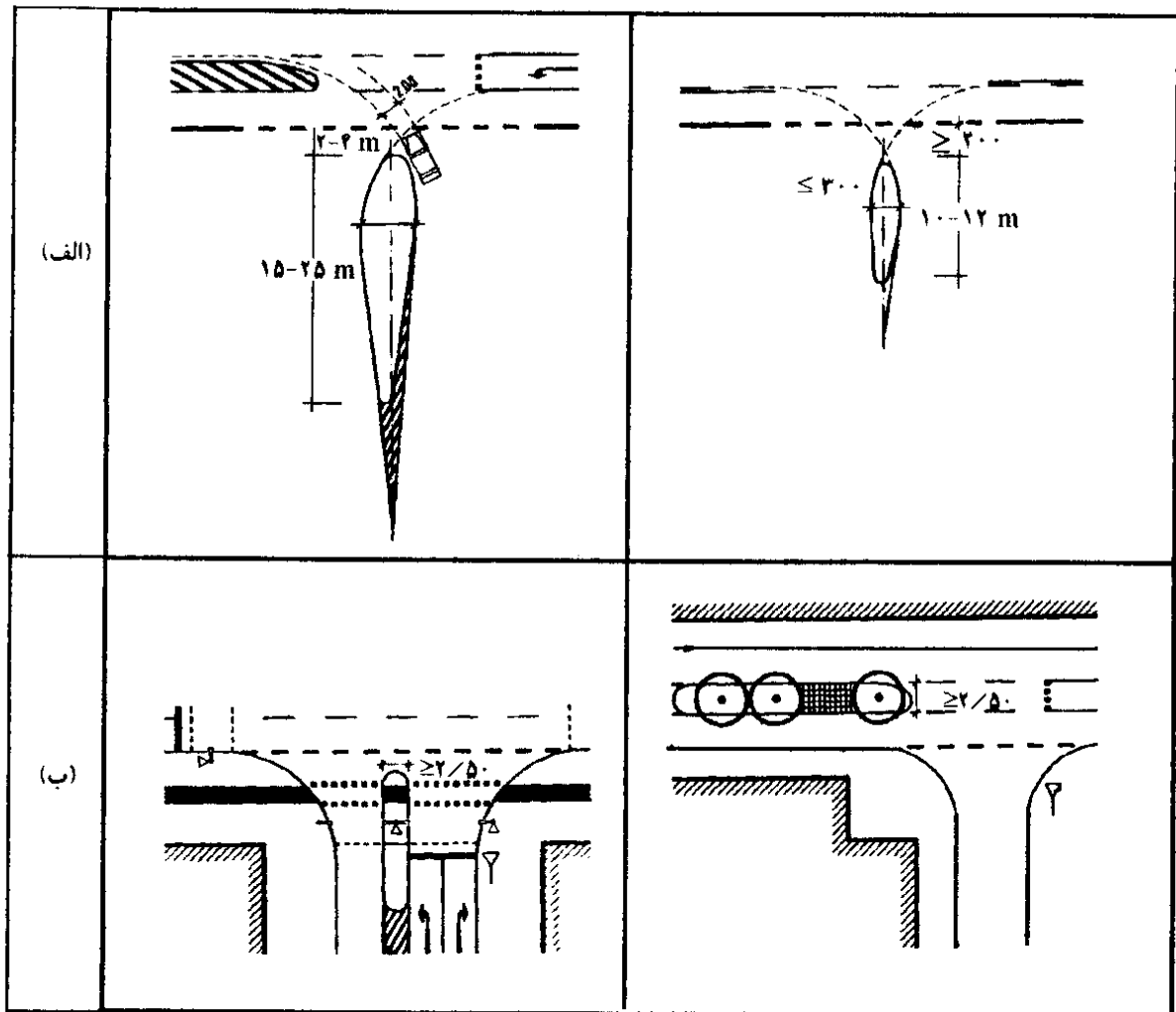
حدود و محل قرارگیری جزیره ها تابع مسیر حرکت عبوری و خطوط گردش، با توجه به فاصله ایمن جانبی از کناره جزیره هستند. برای افزایش دید و سادگی اجرا، گوشه جزیره ها گرد یا شیبدار ساخته می شود. مقدار عقب نشینی لبه جزیره از خطوط ترافیک تابع نوع اصلاح لبه و عوامل دیگری همچون، چگونگی مشخص نمودن جزیره از سطح پیرامون آن، طول تعریض یا خط کمکی قبل از جزیره و سرعت ترافیک است.

مهمترین پارامترهای کنترل کننده در طراحی مسیرهای گردش، قوس لبه داخلی و عرض روسازی است تا آنکه وسیله نقلیه بتواند خود را با سرعتی متناسب با عملکرد تقاطع در ضمن گردش تطبیق دهد.

(۱) Grober Tropfen



شکل ۶-۱۰- اندازه و شکل جزیره های حفاظتی پیاده (پیشنهادی در شرایط حداقل) ۱۶۶۱



شکل ۶-۱۱- جزایر میانی برای عبور پیاده در داخل شهر (دستورالعمل آلمان) (۱۲۰)

الف - مناطق شهری ساخته نشده

ب - مناطق شهری ساخته شده

برای این منظور استفاده از جزیره های مثلثی مناسب است بطوری که از آنها در مشخص کردن مسیر گردش وسایل نقلیه، قرارگیری علائم راهنمایی و تأمین فضای ایمن برای عابرین استفاده می گردد. وجود جزیره های بزرگتر ممکن است برای قرار دادن علائم و یا کمک به عملیات برف رویی ضروری باشد.

لبه داخلی روسازی در مسیر گردش باید به گونه ای طرح گردد تا حتی الامکان، کمترین جزیره ممکن و حداقل عرض روسازی در گردش را تأمین کند. عرض روسازی در مسیر گردش می باید به اندازه ای باشد تا حداقل ۶۰ سانتیمتر فاصله بین مسیر حرکت چرخ های داخلی و خارجی کامیون طرح و لبه روسازی در هر طرف وجود داشته باشد.

بطور کلی عرض روسازی در گردش نباید کمتر از $4/2$ متر باشد. با وجود این عرض روسازی طراحی شده برای وسایل نقلیه بزرگتر را می توان با رنگ آمیزی کاهش داد تا وسایل نقلیه سواری را هدایت کرده و آنها را از تشکیل دو خط گردش منصرف کند.

۶-۳- گذرگاههای عرضی غیرهمسطح پیاده

۶-۳-۱- کلیات

گذرگاههای غیرهمسطح از جمله تسهیلات پیاده روی هستند که بر مبنای جداسازی عمودی ترافیک پیاده و سواره بصورت زیرگذر یا روگذر احداث می شوند. گذرگاههای غیرهمسطح پیاده در مقایسه با سایر تسهیلات رفع تداخلات میان عابرین و وسایل نقلیه، دارای ویژگی های زیرند :

۱ - گذرگاههای غیرهمسطح پیاده بطور کلی باعث قطع شدن هرگونه تداخل عابرین با وسایل نقلیه می گردند.

۲ - استفاده از گذرگاههای غیرهمسطح پیاده در مقایسه با سایر گزینه های معمول نظیر چراغهای راهنمایی ویژه پیاده، موجب هیچگونه کاهش در ظرفیت سواره رو یا کاهش در سرعت وسایل نقلیه نمی شوند.

۳ - با استفاده از این گذرگاهها می توان زمان تأخیر عابرین و وسایل نقلیه را در بسیاری از حالات کاهش داد. هرچند که ممکن است زمان عبور پیاده ها به سبب بالا رفتن یا پائین آمدن از پله ها یا شیب راه های گذرگاههای غیرهمسطح افزایش یابد، لیکن عابرین مجبور به صرف زمان انتظار طولانی جهت یافتن یک فاصله عبور مناسب در میان جریان وسایل نقلیه عبوری نیستند. همچنین وسایل نقلیه نیز مجبور به کاهش سرعت خود و یا توقف کامل جهت عبور عابرین نمی شوند.

۴ - از جمله نتایج نامطلوب گذرگاههای غیرهمسطح پیاده، هزینه های سنگین ساخت آنها بوده که باعث شده است بطور گسترده مورد استفاده قرار نگیرند. همچنین هزینه اجرای برخی طرحهای خاص نظیر شیب راه ها برای تأمین دسترسی معلولین و افراد سالخورده، باعث افزایش بیشتر هزینه های اجرایی و نتیجتاً صرف نظر از ساخت آنها می شود.

۵ - زیرگذرها بدلیل کمبود امنیت لازم و نیز مشکلات فنی در طرح و اجرا از قبیل زهکشی، معمولاً کمتر مورد استفاده و ساخت قرار می گیرند.

۶ - از جمله سایر گذرگاههای غیرهمسطح پیاده که در چارچوب طرح جامع مجموعه ها طراحی و ساخته می شود، راه ارتباطی هوایی میان ساختمانها است که در مناطق مرکزی شهرهای پرتراکم ساخته می شوند (۱۱۱).

۶-۳-۲ - مقایسه روگذرها و زیرگذرها

بطورکلی، زیرگذرها جاذبه بیشتری نسبت به روگذرها جهت جذب عابرین پیاده دارند. زیرا تغییر ارتفاع $۲/۵$ الی $۳/۵$ متری در زیرگذرها در مقایسه با تغییر ارتفاع $۴/۵$ الی $۵/۵$ متری در روگذرها ترجیح دارد. بعلاوه، بهنگام تصمیم گیری، عابرین مواجه با یک سرازیری در ابتدای ورود به زیرگذرها هستند که در مقایسه با روگذرها که در ابتدا با سربالایی شروع می شوند، از لحاظ روانی مطلوب ترند.

بطورکلی، مزایای اصلی روگذرها عبارتند از:

- ۱ - هزینه کم در دهانه های کوتاه تا متوسط
- ۲ - سرعت و سهولت نصب و اجرا و همچنین تعمیرات و نگهداری کم هزینه تر
- ۳ - ایجاد حداقل تداخل در جریان ترافیک عبوری وسایل نقلیه بهنگام ساخت
- ۴ - از نظر سازه ای، سبک تر و کم هزینه تر از زیرگذرها بوده چرا که توانایی تحمل وزن عابرین پیاده در آنها کافی است.

معایب عمده روگذرها نیز عبارتند از:

- ۱ - محدودیت تردد وسایل نقلیه بلند از زیر آنها
- ۲ - حساسیت در مقابل خسارت های سازه ای
- ۳ - نیاز به اراضی زیاد بعنوان حریم جهت احداث شیپراجه ها و یا پلکان های صعودی و نزولی و نیز پاگردها و حریم ستونها.
- ۴ - اثر روانی منفی بر عابرین پیاده جهت طی نمودن ارتفاع بیش از $۴/۵$ متر
- ۵ - عوامل جوی از جمله اشعه آفتاب یا بارش برف و باران
- ۶ - هزینه سنگین احداث و اجرا در صورت منظور نمودن تسهیلات اضافی برای تردد معلولین

همچنین مزایای اصلی زیرگذرها عبارتند از:

- ۱ - در حدود نصف یک روگذر، نیاز به بالا و پائین رفتن دارند.
- ۲ - عابر پیاده در ابتدا مواجه با یک سربالایی است که از نظر روانی تأثیر مثبت دارد.
- ۳ - هزینه احداث آنها قابل مقایسه با پلهای دهانه بزرگ است.
- ۴ - احداث آنها در هنگام ساخت راههای جدید به راحتی امکان پذیر است.
- ۵ - نسبت به عوامل جوی و خسارت های سازه ای حساسیت خاصی ندارند.
- ۶ - در مقایسه با روگذرها، به ظاهر و زیبایی مناطق شهری لطمه کمتری می زنند.

معایب عمده زیرگذرها که باعث می شوند تا بطورکلی کمتر از روگذرها مورد استفاده واقع گردند، بشرح ذیل می باشند:

- ۱ - محدودیت مکانی و مشکلات اجرایی بهنگام ساخت به علت وجود تأسیسات شهری از جمله لوله کشی آب و فاضلاب، کابل های برقی، کانال های مخابراتی، لوله های گاز و غیره.

- ۲ - هزینه احداث سنگین تر در مقایسه با روگذرهای دارای دهانه متوسط و کوچک
- ۳ - مناسب نبودن برای احداث موقت
- ۴ - وجود مشکلات از نظر زه‌کشی و دفع آبهای سطحی و نظافت و مقابله با جرائم و مفاسد
- ۵ - نیاز به تأمین روشنایی آنها در شبانه روز بمنظور تأمین ایمنی

۳-۳-۶ - بررسی گذرگاههای غیرهمسطح پیاده تهران و تحلیل کارایی آنها

براساس اطلاعات جمع‌آوری شده در شهر تهران در سال ۱۳۷۱ [۱۹] حدود ۵۳ پل عابر پیاده روگذر و حدود ۴ زیرگذر فعال وجود دارد. آمار عبور پیاده از این پل‌های روگذر برای پنج مقطع زمانی (سال‌های ۱۳۶۰، ۱۳۶۱، ۱۳۶۵، ۱۳۶۶ و ۱۳۷۱) نشان می‌دهند که در آخرین سال تنها تعداد ۱۷ روگذر دارای کارایی^(۱) بیش از ۵۰ درصد بوده‌اند و به این ترتیب، استفاده از آنها در سطح بسیار پائینی قرار دارد. در جدول ۱-۶، تعداد روگذرهای پیاده شهر تهران به تفکیک کارایی‌های مختلف برای پنج مقطع زمانی آمارگیری شده ارائه شده است [۱۹] و در جدول ۲-۶، میانگینی از کارایی آنها برای همان پنج مقطع زمانی ارائه گردیده است.

جدول ۱-۶ - روگذرهای پیاده تهران برحسب میزان کارایی آنها در پنج مقطع زمانی

سال		۱۳۶۰		۱۳۶۱		۱۳۶۵		۱۳۶۶		۱۳۷۱	
درصد کارایی		درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد
۰-۲۴		٪۶۷	۲۲	٪۷۳	۲۴	٪۶۴	۲۵	٪۷۸	۳۱	٪۳۵	۱۸
۲۵-۴۹		٪۲۴	۸	٪۱۸	۶	٪۱۸	۷	٪۱۵	۶	٪۳۱	۱۶
۵۰-۷۴		٪۹	۳	٪۶	۲	٪۱۳	۵	٪۵	۲	٪۲۰	۱۰
۷۵-۱۰۰		٪۰	۰	٪۳	۱	٪۵	۲	٪۲	۱	٪۱۴	۷
جمع		٪۱۰۰	۳۳	٪۱۰۰	۳۳	٪۱۰۰	۳۹	٪۱۰۰	۴۰	٪۱۰۰	۵۱

جدول ۲-۶ - میانگین کارایی روگذرهای پیاده در تهران

مقطع زمانی	۱۳۶۰	۱۳۶۱	۱۳۶۵	۱۳۶۶	۱۳۷۱
میانگین کارایی	٪۲۰/۲	٪۲۱/۷	٪۲۴/۲	٪۱۷/۱	٪۳۹/۲

همچنین تعداد ۴ زیرگذر نیز مورد مطالعه قرار گرفته است که در مجموع مشخص گردید زیرگذرهای شهر تهران دارای کارایی بیشتری نسبت به روگذرها هستند. در جدول ۳-۶، دسته بندی زیر گذرهای پیاده مطالعه شده در دو مقطع زمانی ۱۳۷۰ و ۱۳۷۲ به تفکیک کارایی‌های آنها نشان داده شده است [۱۹].

(۱) کارایی یک پل طبق تعریف عبارتست از درصد تعداد عابری که در مدت یکساعت از روی پل عبور میکنند نسبت به مجموع تعداد عابری که در همان ساعت از رو و زیر پل (به فاصله ۵۰ متر در طرفین) عبور می‌نمایند.

جدول ۳-۶ - زیرگذرهای پیاده تهران برحسب میزان کارآیی آنها

۱۳۷۲		۱۳۷۰		سال
درصد	تعداد	درصد	تعداد	
٪۲۵	۱	٪۵۰	۱	۰-۲۴
-	-	-	-	۲۵-۴۹
٪۵۰	۲	-	-	۵۰-۷۴
٪۲۵	۱	٪۵۰	۱	۷۵-۱۰۰
٪۱۰۰	۴	٪۱۰۰	۲	جمع

همانطورکه این آمارها نشان می دهند، بطورکلی کارآیی گذرگاههای غیرهمسطح پیاده در شهر تهران درسطح بسیار پائینی قرار دارند. می توان دلایل زیر را به ترتیب برای این سطح اندک کارآیی ها ذکر نمود:

۱ - کمبود موانع فیزیکی کافی در محدوده مؤثر گذرگاه غیرهمسطح به منظور مجبور نمودن عابرین به استفاده از گذرگاههای غیرهمسطح (اعم از روگذر یا زیرگذر).

۲ - کمبود فرهنگ استفاده از گذرگاههای غیرهمسطح و کمبود آموزش و تبلیغات در زمینه استفاده از آنها.

۳ - عدم وجود منع قانونی و اعمال جرائم ترافیکی در زمینه عدم استفاده از گذرگاههای غیرهمسطح توسط عابرین.

۴ - وجود پلکان و شیبراه های با شیب غیراستاندارد و عدم تناسب در کف سازی گذرگاههای غیرهمسطح مطابق با ضوابط تعیین شده برای معلولین و سالمندان.

۵ - افزایش زمان سفر و تأخیر ایجاد شده به سبب استفاده از گذرگاههای غیرهمسطح در مقایسه با عبور مستقیم از عرض سواره رو بصورت همسطح.

۶ - کمبود امنیت و ایمنی پیاده بخصوص در ساعات شب جهت استفاده از گذرگاههای غیرهمسطح (بخصوص زیرگذرها).

۷ - عدم وجود جذابیت، زیبایی، نظافت و پاکیزگی و سایر موارد تأثیر گذار در جذب عابرین و ترغیب آنها به استفاده از گذرگاههای غیرهمسطح.

۸ - مکان یابی نادرست گذرگاهها (بخصوص روگذرها).

با توجه به شرایط موجود شهر تهران و درنظر گرفتن جمیع جهات، روشهای متعددی را می توان بمنظور بالا بردن کارآیی گذرگاههای غیرهمسطح ارائه نمود. ذیلاً به روشهای مؤثر برای افزایش کارآیی گذرگاههای غیر همسطح اشاره می شود :

۱ - کاهش تعداد پله ها و ترجیحاً استفاده از شیبراه با شیب مناسب.

۲ - بکارگیری و رعایت ضوابط معلولین و حتی الامکان استفاده از تجهیزاتی نظیر پله برقی، آسانسور، سطح متحرک و غیره در جهت استفاده معلولین و سالمندان .

۳ - ایجاد کف مناسب، پوشش سقف در روگذرها و تأمین روشنایی کافی در زیرگذرها.

۴ - تأمین امنیت کافی در زیرگذرها بوسیله ایجاد کاربری های تجاری شبانه روزی.

۵ - ایجاد موانع فیزیکی در حریم محدوده مؤثر گذرگاههای غیرهمسطح (از قبیل نرده گذاری) به منظور ممانعت از عبور همسطح عابرین پیاده از عرض معابر.

۶ - ارائه آموزش و تبلیغات لازم در راستای افزایش سطح فرهنگ ترافیک عامه جهت رعایت استفاده از گذرگاههای غیرهمسطح.

۷ - در نظر گرفتن پارامترهای زیبایی بهنگام ساخت و طرح گذرگاههای غیرهمسطح و نظارت دقیق بر امر نظافت و پاکسازی دیوارها، کف ها و سقف های گذرگاههای غیرهمسطح و جمع آوری زباله ها و غیره بمنظور ترغیب و تشویق عموم به استفاده از آنها.

۶-۳-۴ - شناسایی عوامل مؤثر در مکانیابی و کاربرد گذرگاههای غیرهمسطح عابر پیاده

در جدول ۶-۴ خلاصه ای از عوامل عمده تأثیرگذار بر مکانیابی و کاربرد گذرگاههای غیرهمسطح عابر پیاده ارائه شده است.

جدول ۶-۴ - برخی عوامل مؤثر در مکانیابی و کاربرد گذرگاههای غیرهمسطح پیاده

۱ - ایمنی پیاده
۲ - عملکرد ترافیک وسایل نقلیه و عابرین
۳ - طرح هندسی راه
۴ - محدودیت های فنی و اجرایی
۵ - منابع مالی موجود و هزینه ها
۶ - سایر گذرگاههای ایمن جایگزین برای گذرگاه عرضی غیرهمسطح
۷ - راحتی
۸ - کاربری اراضی مجاور
۹ - طرحها و برنامه های مصوب

عوامل فوق و سایر عوامل مؤثر باید در مکانیابی، طراحی و بهره برداری مورد توجه و بررسی قرار

گیرند.

۶-۳-۵- ارزیابی نیازهای احداث گذرگاههای عرضی غیرهمسطح پیاده

روش های متعددی برای تصمیم گیری درمورد ضرورت احداث زیرگذر یا روگذر وجود دارد که طیف گسترده ای از اعمال قضاوت مهندسی تا درنظر گرفتن ملاحظات و اثرات مختلف را شامل می شود. گرچه ممکن است شباهت های زیادی میان دو محل وجود داشته باشد ولی اغلب ارزیابی نیاز احداث و الزامات طراحی آنها متفاوت است.

یک روش عمومی برای ارزیابی نیازها، بررسی ضوابط است که براساس آن می توان وضعیت نقاط مختلف را ارزیابی و با یکدیگر مقایسه نمود.

۶-۳-۵-۱- ضابطه احداث

در مهندسی ترافیک یک شرط اساسی برای طراحی خوب این است که در شرایط مشابه، راه حل های یکسان ارائه شود و درموردی که ترکیب های خاصی از شرایط موجود است، میزان نیاز ارزیابی شده و براساس آن تسهیلات لازم احداث شود. " ضابطه " را می توان به عنوان معیار یا شاخص نیاز تعریف نمود که به عنوان راهنمای تصمیم گیری عمل می نماید. چون ضوابط بیانگر شرایط عمومی هستند، نباید آنها را بعنوان قوانین تغییرناپذیر درنظر گرفت بلکه باید شرایط خاص هر محل را نیز در کنار آنها مورد توجه قرار داد.

هدف از پایه گذاری ضوابط عبارت است از :

- استفاده از معیارهای منعکس کننده شرایط واقعی
- تأمین یک مبنای منطقی برای تصمیم گیری
- افزایش کارایی منابع مالی
- اجتناب از احداث تسهیلات غیرضروری

۶-۳-۵-۲- انواع ضوابط احداث گذرگاههای غیرهمسطح پیاده

بطورکلی پنج نوع ضابطه برای احداث گذرگاههای غیرهمسطح پیاده مشخص شده است (۱۱۱) که عبارتند از:

- ۱- پایه
- ۲- امتیازی
- ۳- اقتصادی
- ۴- سیستمی
- ۵- راهبردی

سه ضابطه نخست قابل کمی شدن بوده لیکن دو ضابطه آخر کیفی هستند.

۱ - ضوابط پایه

این نوع ضابطه براساس مجموعه ای از معیارها استوار است که بساید تمامی آنها یا ترکیبی از آنها رعایت شوند. بطورکلی ضوابط پایه برای گذرگاههای پیاده غیرهمسطح شامل مواردی از قبیل حجم وسایل نقلیه، تعداد عابرین، سرعت وسایل نقلیه، فواصل مناسب میان جریان وسایل نقلیه برای عبور پیاده ها، امکان وقوع تصادف و فاصله تا نزدیکترین گذرگاه همسطح " ایمن " جهت عبور از عرض خیابان (معمولاً چراغ راهنما) می باشد.

۲ - ضوابط امتیازی

برای بدست آوردن ضوابط امتیازی به دو صورت عمل می شود. در روش اول عوامل تأثیرگذار برنیاز و امکان استفاده از گذرگاههای غیرهمسطح عابر پیاده، انتخاب شده و برحسب ارزشهای وزنی، امتیازاتی به آنها تخصیص می‌یابد. در این حالت به عوامل کمی امتیازاتی برحسب ارزش عددی هر یک (مثلاً حجم عبوری پیاده یا وسایل نقلیه) تخصیص داده میشود. در صورتیکه در مورد ملاک های کیفی، امتیازات براساس قضاوتهای کارشناسی تخصیص می‌یابند و در روش دوم این عوامل با یکدیگر ترکیب شده و یک شاخص ترکیبی ایجاد می کنند. در این حالت معمولاً رابطه و تأثیر متقابل میان عابرین، وسایل نقلیه و ویژگی های محلی (مانند سرعت وسایل نقلیه) را با ضرب نمودن مقادیر پیش بینی شده هر یک در یکدیگر تعیین می‌نمایند.

روش امتیازدهی، روش معمول و متداولی جهت ارزیابی گذرگاههای غیرهمسطح پیاده است [۱۱۱].

۳ - ضوابط اقتصادی

این ضابطه شامل تحلیل اقتصادی سرمایه گذاری و بهره‌دهی آن، هزینه سالانه، یا ارزش فعلی ساخت و هزینه های تعمیر و نگهداری گذرگاههای غیرهمسطح پیاده و مقایسه آنها با سایر راه حل ها از جمله نصب چراغ راهنمایی است. معمولاً منافع حاصل از احداث گذرگاههای غیرهمسطح پیاده، شامل کاهش میزان ضایعات عابرین (میزان سوانح و تلفات قابل وقوع) و کاهش تأخیر عابرین و وسایل نقلیه هستند. استفاده از ضوابط اقتصادی برای امکان سنجی احداث گذرگاههای غیرهمسطح پیاده دشوار است زیرا تعیین ارزشهای ریالی و تلفات پیاده ها و تأخیر باید با دقت کافی انجام شود تا نتایج منطقی بدست آید.

۴ - ضوابط سیستمی

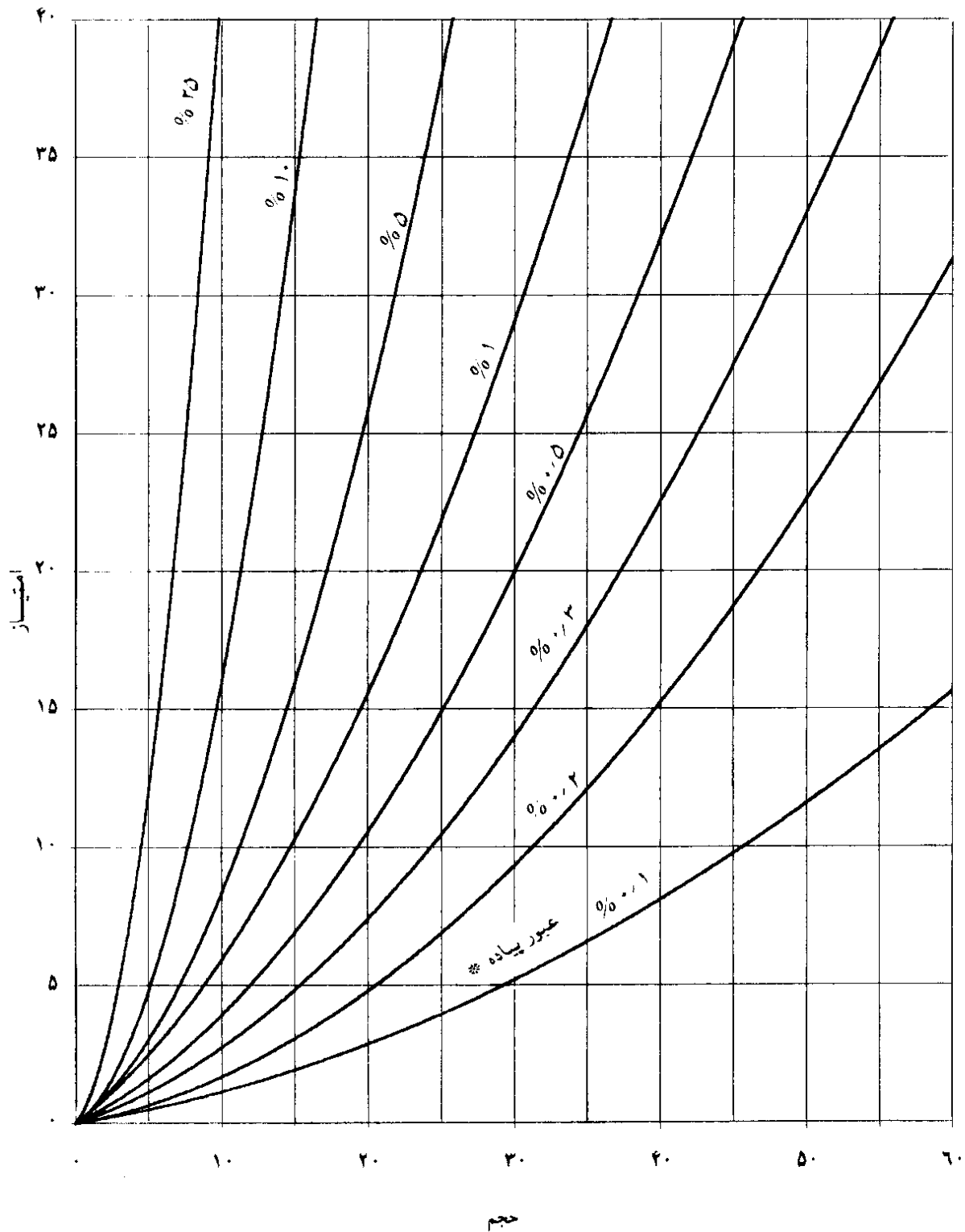
این ضابطه در واقع بیانگر ضرورت احداث یک گذرگاه غیرهمسطح پیاده در یک محل مشخص با توجه به ملاحظات و ضوابط سایر سیستم های حمل و نقلی یا ترافیکی است. در این حالت گذرگاه غیرهمسطح پیاده بطور کیفی در ارتباط با شرایط موجود و آتی ارزیابی می شود. بعنوان مثال می توان به ضرورت احداث گذرگاه غیرهمسطح در آزادراهها و یا تقاطع های همسطح در شرایط فوق اشباع اشاره نمود.

جدول ۶-۵ - نمونه ضوابط پایه موجود

مآخذ : تاریخ : کاربرد :	مناطق فاقد چراغ راهنمایی	مناطق دارای چراغ راهنمایی	اوصافها	محدوده مرکزی شهر	مآخذ : تاریخ : کاربرد :
سان دبه گور ۱۹۷۱	مناطق فاقد چراغ راهنمایی	مناطق دارای چراغ راهنمایی	اوصافها ۱۹۷۱	محدوده مرکزی شهر	حجم وسایل نقلیه در خیابان اصلی در زمان معین
بیش از ۳۰۰۰ وسیله نقلیه در ۴ ساعت متوالی اوج	۲۵۰۰۰ وسیله نقلیه در روز (موجود یا آینده)	مجموع بیشتر از ۳۰۰۰ وسیله نقلیه در ۴ ساعت متوالی اوج	بیش از ۳۰۰ نفر در همان ۴ ساعت متوالی (هر کودک کمتر از ۱۲ سال معادل ۲/۵ عابر پیاده)	بیش از ۶۰۰ وسیله نقلیه در ساعت	حجم وسایل نقلیه در خیابان فرعی در یک دوره
بیش از ۳۰۰ نفر در همان ۴ ساعت متوالی	بیش از ۱۰۰ نفر در ۴ ساعت متوالی	بیش از ۳۰۰ نفر در همان ۴ ساعت متوالی	معمولاً هر کودک کمتر از ۱۲ سال معادل ۲/۵ پیاده	بیش از ۱۰۰ نفر در ۴ ساعت متوالی	حجم عابرین پیاده در یک زمان معین
بیش از ۳۰۰ نفر در همان ۴ ساعت متوالی	بیش از ۱۰۰ نفر در ۴ ساعت متوالی	بیش از ۳۰۰ نفر در همان ۴ ساعت متوالی	معمولاً هر کودک کمتر از ۱۲ سال معادل ۲/۵ پیاده	بیش از ۱۰۰ نفر در ۴ ساعت متوالی	نزدیکترین گذرگاه "ایمن"
بیش از ۳۰۰ نفر در همان ۴ ساعت متوالی	بیش از ۱۰۰ نفر در ۴ ساعت متوالی	بیش از ۳۰۰ نفر در همان ۴ ساعت متوالی	معمولاً هر کودک کمتر از ۱۲ سال معادل ۲/۵ پیاده	بیش از ۱۰۰ نفر در ۴ ساعت متوالی	سرعت وسایل نقلیه (k/ mph)
بیش از ۳۰۰ نفر در همان ۴ ساعت متوالی	بیش از ۱۰۰ نفر در ۴ ساعت متوالی	بیش از ۳۰۰ نفر در همان ۴ ساعت متوالی	معمولاً هر کودک کمتر از ۱۲ سال معادل ۲/۵ پیاده	بیش از ۱۰۰ نفر در ۴ ساعت متوالی	امکان نصب
بیش از ۳۰۰ نفر در همان ۴ ساعت متوالی	بیش از ۱۰۰ نفر در ۴ ساعت متوالی	بیش از ۳۰۰ نفر در همان ۴ ساعت متوالی	معمولاً هر کودک کمتر از ۱۲ سال معادل ۲/۵ پیاده	بیش از ۱۰۰ نفر در ۴ ساعت متوالی	توسعه کاربری زمین
بیش از ۳۰۰ نفر در همان ۴ ساعت متوالی	بیش از ۱۰۰ نفر در ۴ ساعت متوالی	بیش از ۳۰۰ نفر در همان ۴ ساعت متوالی	معمولاً هر کودک کمتر از ۱۲ سال معادل ۲/۵ پیاده	بیش از ۱۰۰ نفر در ۴ ساعت متوالی	موانع فیزیکی جهت ممانعت از عبور همسطح
بیش از ۳۰۰ نفر در همان ۴ ساعت متوالی	بیش از ۱۰۰ نفر در ۴ ساعت متوالی	بیش از ۳۰۰ نفر در همان ۴ ساعت متوالی	معمولاً هر کودک کمتر از ۱۲ سال معادل ۲/۵ پیاده	بیش از ۱۰۰ نفر در ۴ ساعت متوالی	عبور همسطح
بیش از ۳۰۰ نفر در همان ۴ ساعت متوالی	بیش از ۱۰۰ نفر در ۴ ساعت متوالی	بیش از ۳۰۰ نفر در همان ۴ ساعت متوالی	معمولاً هر کودک کمتر از ۱۲ سال معادل ۲/۵ پیاده	بیش از ۱۰۰ نفر در ۴ ساعت متوالی	اقتصادی
بیش از ۳۰۰ نفر در همان ۴ ساعت متوالی	بیش از ۱۰۰ نفر در ۴ ساعت متوالی	بیش از ۳۰۰ نفر در همان ۴ ساعت متوالی	معمولاً هر کودک کمتر از ۱۲ سال معادل ۲/۵ پیاده	بیش از ۱۰۰ نفر در ۴ ساعت متوالی	طرح هندسی راه

جدول ۶-۶ - نمونه ضوابط امتیازی (طبقه بندی براساس اولویت) ۱۱۱

<p>مسابجهت ۱۹۷۵ 'بزرگراههای با دسترسی های بدون محدودیت' (سیستم ۱۰۰ امتیازی و احداث گذرگاه غیر همسطح عابر پیاده در صورتی که امتیاز بیش از ۷۵ باشد)</p>	<p>سیاتیل ۱۹۶۹ تا ۱۰۰ امتیاز</p>	<p>مأخذ: تاریخ: کاربرد: ضابطه</p>
<p>تا ۴۰ امتیاز (به شکل ۶-۱۲ مراجعه شود)</p>	<p>تا ۴۰ امتیاز (به شکل ۶-۱۲ مراجعه شود)</p>	<p>نسبت حجم وسایل نقلیه بر عابر پیاده</p>
<p>تا ۱۵ امتیاز، ۵ امتیاز به ازاء هر اصلاح تصادفات عابر پیاده در یک دوره ۵ ساله</p>	<p>تا ۱۵ امتیاز، ۵ امتیاز به ازاء هر اصلاح تصادفات عابر پیاده در یک دوره ۵ ساله</p>	<p>تصادفات گذرگاه خط کشی شده در مدرسه مدرسه ابتدایی مدرسه راهنمایی یا دبیرستان</p>
<p>۱۰ امتیاز در صورت وجود داشتن</p>	<p>۱۰ امتیاز در صورت وجود داشتن</p>	<p>گذرگاه خط کشی شده در مدرسه</p>
<p>۱۰ امتیاز در صورت مجاور بودن</p>	<p>۱۰ امتیاز در صورت مجاور بودن</p>	<p>مدرسه ابتدایی</p>
<p>۵ امتیاز در صورت مجاور بودن</p>	<p>مشخص نشده است</p>	<p>مدرسه راهنمایی یا دبیرستان</p>
<p>۱۰ امتیاز در صورت وجود داشتن</p>	<p>۱۰ امتیاز در صورت وجود داشتن</p>	<p>گذرگاه بزرگسال مدرسه</p>
<p>تا ۱۵ امتیاز اگر مسافت دید کاسته شود یا افزایش بالقوه در ترافیک داشته باشیم</p>	<p>۱۵ امتیاز به اضافه امتیازات اضافی برای عرض معابر بشرح ذیل *</p>	<p>مسافت دید</p>
<p>۲ امتیاز به ازاء هر ۳/۳ متر از عرض</p>	<p>* افزودن امتیازات اضافی نظیر ۲ امتیاز به ازاء افزایش هر ۳/۳ متر عرض معبر</p>	<p>عرض خیابان</p>
<p>کمتر از ۹ امتیاز در صورت وجود</p>	<p>کمتر از ۹ امتیاز در صورت وجود</p>	<p>جزیره میانی مرتفع (باعرض حداقل ۱/۳ متر)</p>
<p>کمتر از ۲ امتیاز در صورت وجود</p>	<p>کمتر از ۲ امتیاز در صورت وجود</p>	<p>جزیره میانی همسطح (باعرض حداقل ۱/۳ متر)</p>



مجموع میانگین ترافیک روزانه وسائل نقلیه و عابرین پیاده (هزار)

* اعداد کنار منحنی‌ها بیانگر درصد عبور پیاده از کل ترافیک سواره و پیاده است.

شکل ۶-۱۲ - نمودار امتیازدهی براساس حجم برای مطالعه روگذر پیاده (۱۱)

جدول ۶-۷ - شاخصهای ترکیبی موجود (ضوابط امتیازی)

اوماها ، آمریکا	ویکتوریا ، استرالیا		مأخذ ضابطه
(ADT / 10000) *	بیش از ۱۰۰۰ در یکساعت	بیش از ۷۵۰ در یکساعت	حجم وسایل نقلیه (V)
کودکان در ساعات صبح	کودکان	کودکان	حجم عابرین پیاده (P)
(۵۰ km/h / سرعت)	نامشخص	نامشخص	سرعت وسایل نقلیه (S)
تعداد خطوط عبور = ۲ → k = ۱ = ۳ یا ۴ → k = ۲ = بیشتر یا ۵ → k = ۳	دوطرفه مجزا	دوطرفه غیرمجزا	راه
V x P x S x K	V x P	V x P	شاخص
نامشخص	> ۲۸۰۰۰۰	> ۱۰۰۰۰۰	حداقل مقدار شاخص

* ADT میانگین ترافیک روزانه است.

جدول ۶-۸ - ضوابط موجود سیستم [۱۱۱]

اشتباه ۱۹۷۳	ایالت واشنگتن ۱۹۷۸	مأخذ : تاریخ : ضابطه
' حجم ترافیک . . . تعیین کننده ضرورت احداث گذرگاههای غیرهمسطح عابر پیاده است '	ترکیبی از حجم وسایل نقلیه در خیابانهای اصلی و فرعی و حجم عابرین پیاده، چراغ راهنما را بصورت فوق اشباع درآورد	حجم وسایل نقلیه در معابر اصلی در یک مدت معین
مشخص نشده است	ترکیبی از حجم وسایل نقلیه در خیابانهای اصلی و فرعی و حجم عابرین پیاده، چراغ راهنما را بصورت فوق اشباع در آورد	حجم وسایل نقلیه در معابر فرعی در یک مدت معین
' جابجایی زیاد عابرین پیاده در ساعت اوج '	ترکیبی از حجم وسایل نقلیه در خیابانهای اصلی و فرعی و حجم عابرین پیاده، چراغ راهنما را بصورت فوق اشباع درآورد	حجم عابرین پیاده در یک مدت معین
مشخص نشده است	۸۰۰ متر یا بیشتر برای ۸۵٪ عابرین پیاده استفاده کننده	نزدیکترین گذرگاه عبوری 'ایمن'
مشخص نشده است	' امکان پذیر از نقطه نظر فنی '	امکان ایجاد
' میتوان از توری جهت جلوگیری از عبور عابرین از عرض معبر شریانی بعنوان یک جداکننده استفاده نمود '	مشخص نشده است	موانع فیزیکی بمنظور ممانعت از عبور همسطح عابرین
مشخص نشده است	هزینه سالانه یک گذرگاه غیرهمسطح عابرپیاده کمتر از هزینه نصب و نگهداری چراغ راهنمایی است	اقتصادی
' در محلی که امکان عبور از عرض خیابان ' بر فراز آزاد راهها وجود ندارد. '	امکان تغییر در مسیر و ایستگاههای خطوط اتوبوسرانی وجود ندارد.	سایر موارد

۵ - ضوابط راهبردی

احداث یک گذرگاه غیرهمسطح پیاده ممکن است در راستای اجرای یک خط مشی خاص انجام شود. در بسیاری از شهرها از خط مشی و سیاست عمومی تأمین ایمنی برای پیاده ها و جداسازی سیستم عبوری آنها از حریم سواره رو پیروی می شود. بنابراین، ایجاد گذرگاههای غیرهمسطح پیاده می تواند در چارچوب خط مشی جاری و به عنوان مثال در جهت ایمن سازی گذرگاههای مدارس در نظر گرفته شود. بطورکلی در نقاط مختلف دنیا باتوجه به ملاحظات ترافیکی، اقتصادی و اجتماعی مربوطه، ضوابط متفاوتی در نظر گرفته شده است. در جداول ۶-۵ الی ۶-۸ نمونه هایی از ضوابط پایه، امتیازی و سیستمی ارائه شده است.

۶-۳-۶- اصول و ضوابط طراحی و اجرای گذرگاههای غیرهمسطح پیاده

در طراحی هندسی اجزاء گذرگاههای غیرهمسطح شامل، شیب راه، پلکان، دستگیره و غیره باید ضوابط مندرج در فصل ۵ رعایت گردند. علاوه بر این موارد، باید اصول کلی زیر نیز مورد توجه قرار گیرد.

الف - زیرگذرها

- ورودی زیرگذرها باید با طراحی زیبا و ساده با محیط اطراف آن هم آهنگی داشته باشد. حتی الامکان از ایجاد گوشه های تیز و مخفی گاه خودداری شود و در غیر اینصورت با نصب آینه در اینگونه نقاط زاویه دید افزایش یابد.

- نازک کاری و نورپردازی باید در یک استاندارد بالا صورت گیرند تا برای استفاده بیشتر عابرین جاذبه و احساس امنیت ایجاد کنند. مصالح مصرفی با دوام باشند تا امکان آسیب و تخریب آنها کم گردد و بعلاوه نظافت و شستشوی آنها آسان باشد.

- موقعیت زیرگذر باید در امتداد کوتاهترین مسیر اصلی بوده و حتی المقدور زاویه قرارگیری آن نسبت به محور راه نزدیک به ۹۰ درجه باشد. دسترسی به ورودی زیرگذر باید بوسیله نرده کشی، یا حفاظ ایمنی محافظت شود تا استفاده کامل از آن تضمین گردد.

- بطورکلی عرض مورد نیاز برای پاسخگویی به جریان اوج پیاده در داخل زیرگذر براساس ۳۰ سانتیمتر عرض به ازاء هر ۲۰ نفر در دقیقه در شیبهای کمتر از ۱:۲۰ و یا ۳۰ سانتیمتر عرض به ازاء هر ۱۴ نفر در دقیقه در شیب های بزرگتر ۱:۲۰ محاسبه می گردد. در هر صورت مقطع عرضی زیرگذرها باید حداقل دارای ابعادی مطابق جدول زیر باشد :

حداقل فضای آزاد داخلی (متر)		طول زیرگذر پیاده
عرض آزاد	ارتفاع آزاد	
۳/۰	۲/۳	کمتر از ۲۵ متر
۳/۵	۲/۶	۲۵ متر و بزرگتر

- حتی الامکان باید محور راه پله زیرگذر مستقیم و در امتداد محور زیر گذر باشد و چنانچه رعایت آن بنابه دلایلی امکان پذیر نباشد، حداکثر از یک پیچ ۹۰ درجه استفاده شود.
- توصیه می شود که عرض پله ها برابر عرض زیرگذر باشد. در مواردی که نتوان این عرض را فراهم ساخت، عرض پله نباید از $1/75$ متر کمتر باشد. در صورتی که پله سقف داشته باشد، عرض آن در هیچ حالتی نباید از عرض زیرگذر کمتر باشد.
- تغییر ارتفاع بین دو پاگرد نباید از $1/8$ متر بیشتر باشد و بهتر است که از $1/5$ متر بیشتر نباشد. طول پاگرد نباید از $1/25$ متر در امتداد محور پله کمتر باشد. در مواردی که پله ۹۰ درجه می پیچد، طول پاگرد برابر عرض پله گرفته شود.
- در صورتی که شیب راه به عنوان تنها راه دسترسی به زیرگذر در نظر گرفته می شود، توصیه می شود که عرض شیب راه برابر عرض زیرگذر گرفته شود. در موارد استثناء می توان این عرض را حداقل تا $1/80$ متر در نظر گرفت. در صورتی که شیب راه سقف داشته باشد، عرض آن نباید در هیچ حالتی کمتر از عرض قسمت اصلی زیرگذر گرفته شود.
- در صورتی که زیرگذر دارای کاربری تجاری نیز باشد، عرض زیرگذر باید باتوجه به میزان تردد پیاده ها و فضای اضافی لازم برای فروشگاهها تعیین شود.
- از نظر احساس ایمنی، پیادهها باید قادر باشند حداقل فاصله ۴ متری خود را ببینند. برای تأمین این دید، گوشهها باید با شعاع $4/5$ متر گرد شده و یا بصورت پخی به طول $4/0$ متر ساخته شوند.
- در صورت استفاده مشترک عابر پیاده و دوچرخه از زیرگذر، باید مسیر آنها به نحو مقتضی مجزا شده و نیمرخ عرضی زیرگذر برای استفاده مشترک طراحی شود.
- زیرگذرها باید بنحو مقتضی در مقابل ورود آبهای سطحی و زیرسطحی محافظت گردند.

ب - روگذرها

- روگذرها باید در امتداد کوتاهترین مسیرهای پیاده قرار گیرند و دسترسی به آنها با نردهکشی و یا حفاظ ایمنی محافظت گردد تا استفاده کامل از آنها تضمین گردد.
- ارتفاع آزاد مجاز روگذر عابر پیاده در راههای شریانی $4/5$ متر و در آزادراهها و بزرگراهها $5/5$ متر است. کلیه ستونها باید بخوبی بوسیله نرده محافظت شوند.
- حتی المقدور باید از سازههایی که کمترین ارتفاع عرشه پل را بدست می دهند استفاده شود زیرا صرفهجویی قابل ملاحظه ای در طول شیب راه ایجاد می شود.
- روگذرها باید حتی الامکان در مقابل عوامل جوی و تابش خورشید محافظت شوند. حداقل عرض روگذر $1/80$ متر است و اگر این عرض برای ترافیک پیاده کافی نباشد، باید مقدار آن براساس ضوابط پیاده روها تعیین شود.

- حتی‌المقدور نباید محور راه پله روگذر مستقیم باشد بلکه بهتر است با استفاده از پاگرد و پیچ ۹۰ درجه از طول پلکان کاسته شود. تغییر ارتفاع بین دو پاگرد مجاور نباید از $1/8$ متر بیشتر باشد. استفاده از راه پله های مدور (گردان) می تواند در افزایش کاربری روگذر مؤثر باشد.
- توصیه می شود حتی‌الامکان با شیبدار نمودن عرشه و بالا آوردن تراز پیاده رو در محل ورودی روگذر از تعداد پلکان و طول شیبراه روگذر کاسته شود.
- طرفین عرشه پل روگذر باید بخوبی حصارکشی شود تا از سقوط افراد و اشیاء جلوگیری شود.
- پوشش کف عرشه، راه پله و شیبراه روگذر باید غیر لغزنده و مطابق ضوابط مندرج در فصل ۵ باشد. پوشش های فلزی نامناسب هستند و حتی آجدار بودن آنها نیز کمک چندانی نمی‌کند زیرا آج آنها پس از مدتی سائیده شده و سطوح لغزنده ایجاد می شوند.
- در صورتی که روگذر برای استفاده مشترک پیاده و دوچرخه یا موتورسیکلت در نظر گرفته شود، باید مسیر آنها به نحو مقتضی مجزا شده و مقطع عرضی روگذر برای استفاده مشترک طراحی شود.
- کف عرشه، راه پله و شیبراه روگذر باید مطابق ضوابط مندرج فصل ۵ شیب بندی شود تا تجمع آبهای آزاد باعث لغزندگی سطوح نگریده و در زمستان یخبندان ایجاد نکنند.
- روگذرهای پیاده ممکن است از جنس فولاد، بتن، آلومینیوم، چوب و یا سایر مصالح بنا بر امکانات محلی بصورت پیش ساخته یا درجا ساخته شوند.

۶-۴- گذرهای ویژه پیاده

۶-۴-۱- مقدمه

امروزه ایجاد محیط مناسب و ایمن برای تردد پیاده ها مورد توجه خاص برنامه ریزان حمل و نقل شهری قرار دارد. ایجاد فضای مناسب که با احداث گذرهای ویژه پیاده بوجود می‌آیند، از طریق اعمال ممنوعیت کامل یا نسبی حرکت وسایل نقلیه موتوری در برخی معابر اجرا می‌گردند.

بطور کلی دو روش اساسی به منظور جداسازی عبور پیاده و سواره در شهرها وجود دارد که عبارتند از روشهای جداسازی عمودی و افقی. روشهای جداسازی عمودی شامل روگذرها و زیرگذرهای پیاده، راههای ارتباطی هوایی و غیره هستند که در بند ۶-۳ این فصل مورد بررسی قرار گرفتند. روشهای جداسازی افقی پیاده ها از وسایل نقلیه موتوری به دو نوع تقسیم می‌گردند: [۹۹]

۱ - موازی: سیستم هایی هستند که امکان تردد عابرین را در مجاورت حرکات وسایل نقلیه بصورت همسطح و بطور موازی میسر می‌نمایند نظیر پیاده روها، پیاده‌روهای عریض، گذرگاههای نیمه اختصاصی پیاده و معابر مسقف.

۲ - مستقل: سیستم هایی هستند که دور از شبکه معابر سواره رو واقع شده‌اند و امکان تردد عابرین را در مسیر عبوری مستقل از مسیر سواره رو فراهم می‌سازند نظیر شبکه پیاده راههای تبدیلی، گذرهای ویژه پیاده، خیابان بندی.

در این فصل، به بحث و بررسی در رابطه با سیستم مستقل پرداخته می‌شود. سیستم مستقل جداسازی افقی عابرین از وسایل نقلیه موتوری سبب بهبود ایمنی تردد آنها شده لیکن ارتباط و دسترسی میان مردم با وسایل نقلیه را کاهش داده و موجب کاهش حجم ترافیک و سرعت آنها می‌شود.

۶-۴-۲- تاریخچه گذرهای ویژه پیاده

۶-۴-۲-۱- سابقه تاریخی در نقاط مختلف دنیا

اولین گذرهای پیاده در دهه ۱۹۵۰ در هنگام بازسازی شهرهای آسیب دیده در طول جنگ جهانی دوم احداث گردید و تا سال ۱۹۶۶، گذرها و مناطق ویژه تردد پیاده فقط منحصر به چند شهر اروپایی می‌شد و تعداد بسیار اندکی هم در برخی از شهرهای آمریکا وجود داشت.

بدین ترتیب در برنامه ریزی بازسازی مناطق تجارتي شهرها، سهولت تردد پیاده ها مورد توجه خاص قرار گرفته و اولین گذرهای پیاده در شهرهای اسن^(۱) و کاسل^(۲) آلمان، رتردام^(۳) هلند و کاونتری^(۴) انگلستان احداث شده اند. اولین گذر پیاده در ایالات متحده نیز در سال ۱۹۵۹ در کالامازو^(۵) و دومین گذر در سال ۱۹۶۰ در میامی بیچ^(۶) بوجود آمد. هدف احداث این گذرها، عمدتاً باز گرداندن حیات اقتصادی دوباره به منطقه تجارتي مرکز شهرها بود (۱۹).

از سال ۱۹۶۷ تاکنون، در ۳۰ شهر آلمان اقدام به احداث گذر پیاده گردیده و بطورکلی، اینک بیش از ۱۳۰ گذر پیاده در شهرهای مختلف اروپا وجود دارد.

۶-۴-۲- سابقه تاریخی در ایران

ایجاد مکانهای ویژه تردد پیاده در شبکه معابر شهری از دیرباز در فرهنگ شهرسازی ایران وجود داشته و بصورت های گوناگون از قبیل بازارها و بازارچه ها، گذرها، میادین و . . . احداث می شده است.

بازارها و بازارچه ها که " محل خرید و فروش کالا و خوراک " بوده درحقیقت کوچه سرپوشیده ای است که از دو سوی دارای دکانها بوده و خود بعنوان یک شبکه راه ارتباطی برای پیاده ها در شهرها عمل می نموده است.

بازارها اغلب دارای رشد خطی بوده و ضمن طی مسیرهای خطی، به تجهیز خود از طریق اشغال فضاهای اطراف و تبدیل آنها به کاربریهای مورد نیاز می پرداخته اند. بنابراین از جمله خصوصیات بازارها، رشد خودرو و کنترل نشده آنها و وجود مجموعه های بهم پیوسته و کاملی از کاربریهای مختلف مورد نیاز جهت ارائه خدمات به شهروندان بعنوان مرکز عمده خدمات شهری بوده است.

شبکه راهها در بازار به نحو مطلوبی آمد و رفت جمعیت را که بمنظور داد و ستد، خرید و فروش، و حتی تماشا و تفریح به سوی آن می آیند، فراهم ساخته و طالبین هر کالا را بطریق سلسله مراتبی به سوی خود فرا می خوانند.

از جمله ویژگی بازارها، معماری متنوع آنها در شهرهای مختلف ایران برحسب پیروی از شرایط اقلیمی و جغرافیایی بوده است که سبب می شده تا آسایش و راحتی برای عبور پیاده ها و کسبه های مستقر در آن، فراهم آید. باتوجه به اقلیم گرم و خشک ایران، اغلب بازارها بصورت مسقف ساخته شده تا ضمن جلوگیری از تابش مستقیم نور خورشید، با استفاده از پوششهای حصیری و پلکانی ساختن سقفها، اقدام به تأمین روشنایی کافی نماید. بازارها با معماری متأثر از اقلیم خاص هر منطقه، از یکسو برای تردد شهروندان بصورت پیاده محیطی مناسب را فراهم می آورده اند و از سوی دیگر، محل دلپذیری را برای خریداران و مکانی راحت را برای کسبه پدیدار می نمودند و بدین طریق، سعی در جذب ترافیک پیاده تا حداکثر ممکن می کردند.

در بازارها، اولویت عمده حرکت با تردد پیاده ها بوده و در مواقع خاص، امکان عبور چهارپایان بهمراه درشکه یا گاریها بمنظور جابجایی کالاها و تخلیه و بارگیری اجناس از داخل بازار میسر می شد و حتی در برخی بازارها از جمله چهارباغ اصفهان، ممنوعیت تردد اسب وجود داشته است.

(۱) ESSEN
(۲) KASSEL
(۳) ROTHERDAM

(۴) COVENTRY
(۵) KALAMAZOO
(۶) MIAMIBEACH

بنابراین، با بررسی جمیع جهات مذکور در بازارهای سنتی ایران از جمله ایجاد کاربریهای خدماتی، تأسیسات رفاهی، تسهیلات حفاظتی، اولویت عبوری و نحوه استقرار برای امکان بخشی تردد پیاده ها، می توان بازارها را از اولین گذرهای ویژه پیاده دانست که از دیرباز در ایران قدیم شناخته و اجرا شده بودند.

۶-۴-۳ - انواع گذرهای پیاده

گذرهای پیاده براساس میزان و چگونگی تردد وسایل نقلیه در منطقی که تردد پیاده دارای اولویت است، طبقه بندی می شوند. در گذرهای پیوسته پیاده، فقط سرویس های اضطراری و وسایل نقلیه کوچک مخصوص نظافت امکان تردد داشته و در سایر اوقات که محدودیت تردد اعمال نمی شود، کامیونها نیز به منظور تخلیه و بارگیری کالاها مجاز به رفت و آمد می باشند. در گذرهای ناپیوسته به وسایل نقلیه اجازه تردد در محل تقاطع خیابانها با گذر داده می شود لیکن، وسایل نقلیه مجاز به تردد در داخل گذر نمی باشند. همچنین، عملکرد سیستم های حمل و نقل عمومی شامل اتوبوس، قطار سبک شهری و وسایل نقلیه سرویس های اضطراری در حریم باریکی از فضای گذر مجاز میباشد. ترکیبی از گذرهای ناپیوسته همراه با مسیرهای ویژه وسایل حمل و نقل عمومی، رایج ترین سیستم از گذرهای پیاده است که معمولاً در ایالات متحده بسیار رایج است چراکه حداقل جدایی را میان تردد وسایل نقلیه شخصی، عملکرد سرویس های حمل و نقل عمومی و ارائه خدمات تجاری بوجود می آورد.

در زیر به انواع گذرها و مناطق مخصوص تردد پیاده اشاره می شود (۱۹):

۱- گذر موقت: این گذرها معمولاً در مواقع خاص نظیر زمان برگزاری کارناوالها یا مناسبت هایی نظیر مراسم رژه و غیره ایجاد شده و تغییرات عمده فیزیکی را در معابر بوجود نمی آورند. این گذرها را تحت عنوان "خیابان بندی" نیز نامیده اند.

۲- گذر آزمایشی: معمولاً قبل از احداث گذرهای دائمی، بمنظور مطالعه عکس العمل شهروندان و تعیین میزان اصلاحات لازم، بوجود آمده و دربرگیرنده برنامه ریزی های لازم جهت کاهش تراکم ترافیک، مشکلات مربوط به پارکینگ و تخلیه و بارگیری کالا میباشد.

۳- گذرهای دائمی: چنین گذرهایی پس از مطالعات عمیق و براساس تصویب مقامات مسئول احداث می شوند و در اجرای آنها، تغییرات فیزیکی قابل توجه در معابر اعمال میشود.

۴- اجرای اصلاحات در معابر: با اجرای اصلاحات فیزیکی در معابر نظیر تعریض پیاده روها، می توان فضای مناسبتری را برای تردد عابرین بوجود آورد بدون اینکه محدودیتی در امر تردد وسایل نقلیه ایجاد شود. (گذرهای موازی)

۵- ایجاد گذرهای ویژه وسایل حمل و نقل عمومی: از طریق ایجاد مسیر وسایل حمل و نقل عمومی و اتومبیل های اورژانس در معابر و اختصاص دادن مابقی فضای خیابان به تردد عابرین، جابجایی با سهولت بیشتر و بصورت ترکیبی انجام می پذیرد.

۶ - گذرهای ناپیوسته : عبارت است از خیابانهایی که در طول آنها محدودیت تردد وسایل نقلیه بمنظور تأمین اولویت عبوری عابرین پیاده انجام شده لیکن در تقاطع‌های با معابر دیگر درعرض این خیابان، اجازه تردد به وسایل نقلیه موتوری داده شده است.

۷ - گذرهای پیوسته : عبارت است از خیابانهایی که در مراکز عمده خرید یا اطراف ابنیه تاریخی واقع شده اند و کاملاً مختص تردد عابرین پیاده می‌باشند. در اینگونه گذرها هیچگونه وسایل نقلیه موتوری به استثناء وسایل نقلیه اضطراری مجاز به حرکت نیستند. بدیهی است در این گذرها باید تجهیزات شهری مناسب برای عابرین در نظر گرفته شود.

۸ - گذرهای غیرمسطح : از جمله زیرگذرها و روگذرهای عابرین پیاده می‌باشند که امکان عبور را به عابرین در عرض - یا طول - معابر بدون کوچکترین تداخل با وسایل نقلیه موتوری فراهم می‌سازند.

۹ - گذرهای چند طبقه : در مناطق تجاری مرکز شهرها، همواره فضای کافی برای تردد عابرین پیاده و وسایل نقلیه موتوری وجود نداشته و در چنین شرایطی، گذرهای عبوری در چند طبقه در پائین‌تر یا بالاتر از سطح سواره رو با کاربریهای مختلف و متنوع احداث می‌شوند.

۶-۴-۶ - طرح موفق گذر پیاده

برای موفقیت آمیز بودن گذرهای خیابانی پیاده در شهرها، باید امکانات جذاب و متنوعی را بمنظور جذب عابرین احداث نمود و این امر، دشوار است زیرا برنامه ریزی و طراحی گذرهای خیابانی متکی به شرایط موجود معابر، الگوی ترافیک، پارکینگ، ترکیب خرده فروشی‌ها و غیره است. همچنین، عریض بودن بیش از حد معابر، طولانی بودن بیش از حد مسافت پیاده روی و کمبود خرده فروشی‌ها، بر حجم عبوری و الگوی ترددی عابرین تأثیر منفی گذارده و امکان موفقیت گذر پیاده را سلب می‌کند. از سوی دیگر، در گذرهای فروشگاهی نسبت به گذرهای خیابانی، وضعیت محیطی کنترل شده تری وجود دارد و اطراف آن بصورت جذاب طراحی می‌گردد، امکانات پارک وسایل نقلیه به وفور فراهم می‌آید، امکانات خرده فروشی با حداقل مسافت پیاده روی بصورت متمرکز درمی‌آید، از تداخلات وسایل نقلیه موتوری و آلودگی‌های ناشی از آنها اثری نیست، تسهیلات پارک وسایل نقلیه سنگین بصورت غیرحاشیه ای و غیره فراهم می‌گردد.

گذرهای خیابانی می‌توانند به منظور ایجاد حداقل تسهیلات لازم برای فعالیت های روباز نظیر بریایی نمایشگاههای بازرگانی و تحقیقاتی، جشنواره ها و کارناوال های خیابانی، مسابقات دوچرخه سواری یا اتومبیل رانی، رژه رفتن و سایر فعالیتهای عمومی مشابه بکار روند تا در این راستا، فعالیت عابرین نیز افزایش یافته و منطقه ای به آنها اختصاص یابد. از سوی دیگر، منطقه تجارتمرکزی هر شهر، محل ساختمانهای دولتی - تجارتمرکزی، مرکز خرید و فروش و ارائه خدمات است و سیستم حمل و نقل در چنین مرکزهای مسلماً باید بصورت یک سیستم بسیار کارآمد درآید تا همراه با رشد و تغییرات شهرها، بتواند جوابگوی این تغییرات و دگرگونی‌ها باشد.

- بطور خلاصه، برای موفقیت در طرح گذرهای پیاده باید نکات زیر را مورد توجه قرار داد: ۱۹:
- ۱ - موافقت تجار و کسبه منطقه با اجرای چنین طرحی.
 - ۲ - تأمین پارکینگ های خارج از سطح سواره رو بطوری که شهروندانی که در محل گذر ویژه رفت و آمد می کنند، مجبور نباشند مسافتی بیش از ۱۵۰ متر تا محل پارکینگ را طی نمایند.
 - ۳ - ایجاد سهولت در دسترسی به سرویس های حمل و نقل عمومی.
 - ۴ - تعیین ایستگاههای مناسب تاکسی و محل های توقف اتومبیل ها بمنظور سوار و پیاده نمودن مسافری در نزدیکی گذرها.
 - ۵ - طرح گذر پیاده نباید موجب پدید آمدن تراکم ترافیک در سایر قسمت های منطقه تجارتي مرکز شهر بشود.
 - ۶ - پیاده ها باید بتوانند به سهولت و بدون تداخل با وسایل نقلیه، در گذر عابر حرکت کنند.
 - ۷ - در طرح گذرهای پیاده، وجود تسهیلاتی از قبیل روشنایی، شیرآتش نشانی، محل عبور وسایل نقلیه اضطراری و غیره در نظر گرفته شود.
 - ۸ - وجود نیمکت، آب نماها، رستورانهای کنار خیابان، ویترینهای متنوع فروشگاهها و غیره در گذرهای پیاده، منظره گذر را زیباتر می نمایند.
 - ۹ - طرح تجهیزات شهری گذرهای پیاده، تابلوها و سردر مغازه ها باید در نهایت دقت و با ذوق و سلیقه انجام شود.
 - ۱۰ - وجود سرپناه های مناسب جهت حفاظت از پیاده ها در مقابل تغییرات جوی باید مورد توجه قرار گیرد.
 - ۱۱ - در طرح گذر پیاده باید امکان بارگیری و تخلیه بار از انبارها و ساختمان ها در نظر گرفته شود.
 - ۱۲ - در طرح گذر پیاده باید امکان گسترش فعالیت های تجاری در آینده پیش بینی شود.
 - ۱۳ - تأثیر طرح گذر پیاده بر فروشگاهها و مغازه های خارج از محل گذر مورد توجه قرار گیرد.
 - ۱۴ - انعطاف پذیری طرح گذر پیاده در صورت تغییر شرایط موجود و توجه خاص به تردد ترافیک بطوری که در معابر فضای کافی جهت جریان ترافیک، در نظر گرفته شود.
- از آنجایی که گذر پیاده از جمله طرح های بلند مدت طبقه بندی می شود، لذا باید حجم و گردش ترافیک برای پنج تا بیست سال آینده در آن منطقه پیش بینی شود.
- همچنین، هنگامی که یک خیابان به تردد پیاده ها اختصاص می یابد، حجم ترافیک آن به شبکه معابر اطراف انتقال یافته و در صورتی که خیابانهای مجاور جوابگوی حجم ترافیک نباشند، می باید اصلاحاتی از قبیل ممنوعیت پارکینگ حاشیه ای یا یک طرفه نمودن جهت حرکت در آن معابر به مرحله اجرا در آیند. همچنین در تقاطع خیابانهایی که به گذر عابر پیاده منتهی می شوند، باید فضای کافی جهت احداث جزیره میانی معنوسان جان پناه عابر پیاده یا هدایت کردن حرکت ترافیک در نظر گرفته شود. در تقاطع های متعدد خیابانهایی که بوسیله

گذر پیاده مسدود می‌شوند، باید خطوط عبوری ویژه حرکات گردشی، بوسیله جزیره از سایر خطوط عبوری مجزا شوند تا بدین ترتیب رانندگان با ایمنی کامل و حداقل تأخیر توقف در اطراف گذر حرکت نموده و خللی در جریان ترافیک عبوری پدید نیاید.

ایجاد گذرهای پیاده باعث بوجود آمدن تغییراتی در حجم و حرکات گردشی ترافیک شده و در نتیجه، باید زمانبندی چراغهای راهنمایی برای مطابقت با شرایط جدید، تغییر یابند. همچنین ایجاد گذرهای پیاده مستلزم نصب علائم اخباری در محل و خیابانهای اطراف است، به این ترتیب که در مدخل گذرهای پیاده که مجهز به خطوط ویژه وسایل حمل و نقل عمومی و وسایل نقلیه حامل کالا هستند، باید علائم مشخص کننده مقررات گذر پیاده نصب گردند و در تقاطعهای مختلف خیابانهای اطراف گذر نیز مبادرت به نصب علائم اخباری شود تا رانندگان پیش از رسیدن به گذر، مسیر خود را تعیین نمایند.

۶-۴-۵ - نتایج حاصل از احداث گذرهای پیاده

بمنظور بررسی نتایج حاصل از اعمال محدودیت تردد وسایل نقلیه از طریق اولویت بخشی به عبور پیاده ها، دو سیستم از گذرهای پیاده را در نظر گرفته و به تجزیه و تحلیل آنها می‌پردازیم:

۶-۴-۱ - گذرهای ویژه پیاده

گذرهای ویژه از جمله مهمترین نمونه هایی هستند که تاکنون برای تفکیک افقی ترافیک سواره و پیاده شناخته شده اند و معمولاً هنگامی بکار می روند که یک خیابان دارای مراکز عمده خرید بوده و برروی کلیه وسایل نقلیه به استثناء وسایل نقلیه اضطراری بسته شده باشد و در هیچیک از تقاطع های آن، اجازه تردد به هیچ ترافیکی داده نشود. نوع خاصی از این گذرها، گذرهای فروشگاههای هستند که می توانند پوشیده یا محصور باشند تا کارآیی بیشتری را برای عابرین دربر داشته باشند (شکل ۶-۱۳).

مزایا:

- ۱- تداخل ترافیک سواره با منطقه گذر حذف می گردد.
- ۲- قابلیت ترکیب با سیستم های حمل و نقل عمومی وجود دارد.
- ۳- امکان استفاده از تاکسی سرویس و تاکسی های خطی موجود است.
- ۴- امکان توسعه و تکمیل بصورت مرحله ای وجود دارد.
- ۵- طیف وسیعی از فعالیتهای اجتماعی میتوانند در کنار آن شکل گیرند (نمایشگاههای هنری، صنعتی، کاربریهای تفریحی).
- ۶- ترکیب آن با پارکها و میادین موجود می تواند یک "سیستم" فضای باز شهری را بوجود آورد.
- ۷- موجب تقویت فعالیت های خرده فروشی می گردد.
- ۸- باعث رفع آلودگی های شنیداری، دود و مشکلات ناشی از وسایل نقلیه می شود.



شکل ۶-۱۳- یک نمونه از گذر ویژه پیاده مسقف فروشگاهی

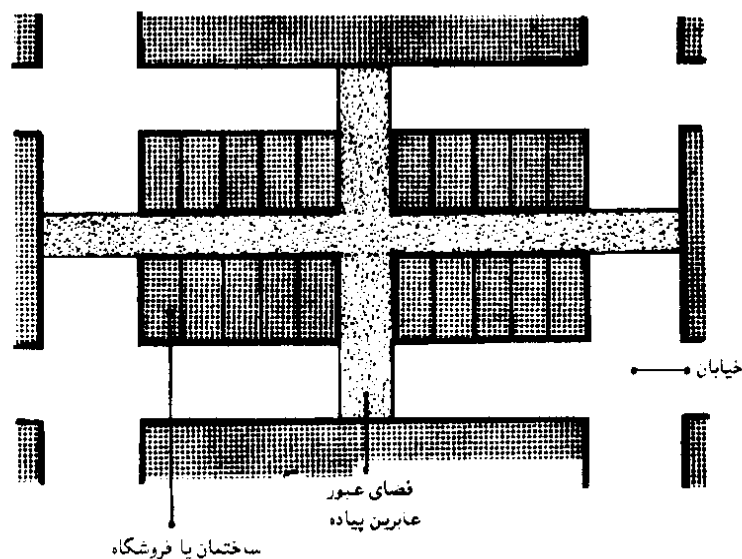
معایب :

- ۱- نیاز به مطالعات و برنامه ریزی جامع دارد.
- ۲- مستلزم هزینه های احداث و نگهداری زیادی است.
- ۳- موجب افزایش حجم ترافیک در معابر اطراف می شود.
- ۴- بستگی به همکاری تمامی کسبه و اصناف خرده فروش در منطقه دارد.
- ۵- باعث کاهش فعالیت‌های خرده فروشی در معابر نزدیک آن منطقه خواهد شد.
- ۶- ممکن است مشکلات قانونی از نظر حدود املاک و امثال آن پدید آورد.
- ۷- ممکن است به شدت نیاز به افزایش خدمات شهری داشته باشد.
- ۸- ممکن است با مخالفت شدید ساکنین این مناطق که می خواهند خودروهای خود را در پارکینگ های محل سکونت خود یا در اطراف آن پارک کنند مواجه گردد.

۶-۴-۵-۲- شبکه های تبدیلی

شبکه های تبدیلی با تبدیل نمودن برخی معابر فرعی به مکانهای ترددی ویژه پیاده بوجود می آیند می توان با ایجاد راه ارتباطی از انتهای مغازه های مجاور این معابر، عملاً پشت مغازه ها را به جلوی آنها تبدیل نمود. این شبکه ها را می توان بوسیله پاساژهای مسقف و راهروها نیز تشکیل داد که در داخل آنها، ساختمانهای اداری یا هتل ها واقع شده باشند.

در شکل ۶-۱۴، طرحی از شبکه های جایگزین شده به منظور تأمین اولویت عبور عابرین ملاحظه می گردد.



شکل ۶-۱۴- یک شبکه تبدیلی برای عبور پیاده [۹۹]

مزایا :

- ۱- هرگونه برخورد احتمالی با شبکه موازی آن حذف می شود.
- ۲- امکان ارائه خدمات از پشت مغازه های خرده فروشی میسر می گردد.
- ۳- به عابرین امکان دسترسی مستقیم به هر دو پیاده روی دو سمت خیابان داده می شود.
- ۴- باعث رفع آلودگی های شنیداری، دود و مشکلات ناشی از وسایل نقلیه می گردد.
- ۵- موجب رهایی پیاده ها از تداخل با حرکات گردشی وسایل نقلیه در تقاطع ها شده و از اینرو باعث راحت تر شدن تمرکز فکری لازم رانندگان در حین رانندگی می شود.
- ۶- می توان در طول آنها اقدام به ایجاد سرپناه و حفاظ نمود.

معایب :

- ۱- ممکن است علاوه بر تقاطع ها، در حد فاصل آنها نیز نیاز به نصب چراغ ویژه پیاده وجود داشته باشد.
- ۲- باعث بوجود آمدن نمای ناخوشایند در طول گذر می شود (به دلیل نمای پشتی مغازه ها).
- ۳- در صورتی که تقاطع های میانی بلوکها بدون چراغ راهنمایی باشند، تعداد نقاط برخورد افزایش خواهد یافت که برای رانندگان نیز غیرمنتظره خواهد بود.
- ۴- ساختمانهای مجاور نیاز به بازسازی و بهسازی گسترده خواهند داشت.

۶-۴-۶ - ملاحظات در برنامه ریزی گذرهای عابر پیاده

موفقیت یا شکست یک طرح گذر پیاده شهری به عوامل متعددی بستگی دارد که برخی از این عوامل را می توان بطور مستقیم در برنامه ریزی کنترل نمود. لیکن تعیین یک چهارچوب مشخص برای برنامه ریزی باتوجه به شرایط فیزیکی و ترکیب اقتصادی - اجتماعی موجود در محل مورد نظر، امکان پذیر نیست. بنابراین در اینجا تأثیر عوامل مختلف بصورت یک سلسله از اقدامات کلی ارائه می شوند که به تناسب شرایط می توان آنها را در نظر گرفت. بدیهی است که اهداف اولیه هر گذر پیاده، در راستای بهسازی و بهبود محیط زیست منطقه اقتصادی شهرها قرار داشته و می تواند به آن منطقه، جایگاه اجتماعی درخور آن را به تناسب احتیاجات مختلف، باز گرداند.

۶-۴-۶-۱ - وابستگی گذر به توسعه منطقه مرکزی

موقعیت یک منطقه ویژه پیاده مستقیماً بستگی به توانایی آن در بوجود آوردن فعالیتهای متنوع جهت پاسخگویی به تقاضاهای مختلف دارد. استفاده هرچه بیشتر از امکانات منطقه در طول ساعات روز، در جهت گسترش حیات شهری و ارتقاء احساس ایمنی، از طریق جذب استفاده کنندگان از کاربری های مختلف بدست خواهد آمد. بدین منظور باید کاربریها را بصورت مختلط و متناسب با نوع فعالیت های هسته مرکزی شهر، در نظر گرفت. موفقیت یا شکست طرح گذرهای پیاده بستگی به میزان دسترسی آنها به سیستمهای جابجایی مختلف دارد تا ارتباط مستقیم آنها را با هسته مرکزی تجاری شهر برقرار سازند. بعنوان نمونه گذر ویژه پیاده

موجود در مرکز شهر مینیاپولیس^(۱) ایالت مینسوتا^(۲)، با استفاده از سرویس دهی اتوبوسهای عمومی و همچنین احداث چندین پارکینگ طبقاتی اتومبیل های شخصی که از طریق ورودی های متعدد قابل دسترسی است، دارای عملکردی موفق بوده و مستقیماً به منطقه شهری متصل گردیده است^(۳). از سوی دیگر، گذرهای با عملکرد ناموفق نیز وجود دارند که اغلب بدلیل عدم پشتیبانی کافی افراد ذینفع در توسعه و تکمیل گذر پیاده، برنامه ریزی ضعیف سیستم های ارتباطی و کاربری ها و سرمایه گذاریهای ناکافی بوده است.

در صورتی که یک گذر پیاده بمنظور بهبود وضعیت مرکز شهر طراحی و ایجاد شود، زمان اجرای پروژه در راستای نیل به موفقیت بسیار حائز اهمیت است. اگر پروژه ای بسیار دیر طرح ریزی یا تکمیل گردد، چه بسا مراکز عمده تجاری بدلیل مشکلات موجود، از آن موقعیت تغییر مکان داده باشند و ممکن است نتوان با تعداد مراکز باقیمانده، این روند مهاجرت را معکوس نمود. این مسئله عملاً در شهر ریورساید^(۴) ایالت کالیفرنیا رخ داد و در زمانی که طرح ویژه عبوری پیاده در آن منطقه اعلام گردید، تقریباً تمامی مراکز عمده خدماتی، آن منطقه را ترک نموده بودند. لیکن برعکس در شهر کالامازو^(۴) ایالت میشیگان، سیاست اعمال طرح ویژه تردد عابرین به موقع اعلام شد و برای کسبه و تجار منطقه این اطمینان خاطر پدید آمد و در نتیجه، طرح با موفقیت اجرا شد و موجب رفع مشکل و بهبود منطقه مرکزی شهر گردید^(۵).

۶-۴-۶-۲ - مشارکت و پشتیبانی عامه

در صورتی که منافع عمومی با نقطه نظرهای تجار و کسبه محلی همسو و منطبق باشند، آنگاه پیشرفت در امر تکمیل و توسعه بهسازی های برنامه ریزی شده بسیار سریعتر خواهد بود. معمولاً از سوی مالکین فروشگاهها و مغازه ها نظرهای مخالفی در مقابل طرح گذرهای پیاده ابراز می شود که بیانگر واکنش آنها از محدود شدن دسترسی وسایل نقلیه و طبعاً مشتریان به محدوده خویش و در نتیجه، افت فروش آنان است و تا زمانی که از فوائد حاصل از اجرای طرح بی اطلاع باشند، در مقابل آن از خود مخالفت نشان می دهند. این نکته حائز اهمیت است که باید تشریح مساعی و یکسو نمودن نظرها و منافع کسبه و تجار محلی در مراحل اولیه برنامه ریزی فراهم گردد تا از آینده طرح اطمینان حاصل شود. می توان مشارکت عمومی را در آغاز از طریق یک طرح ضروری زیباسازی برای ارائه تصویری جدید از آینده منطقه جلب نمود. همچنین در راستای ارتقاء سطح حیات شهری در منطقه و حذف موقت مغازه های خالی، می توان جلوی این مغازه ها را با نرخ اجاره معقول به فعالیت های خدماتی یا سایر فعالیتهای اجتماعی پر تحرک اجاره داد.

انجام سلسله اقدامات زیباسازی از جمله پاکسازی، حذف علائم و نوشتارهای بر روی در و دیوارها، رنگ نمودن دیوارها با رنگهای شاد و زنده و به نمایش گذاردن مظاهر زیبایی منظر، می تواند نتایج مؤثری را در جلب نظرها و علاقت اجتماع برای توجه به مرکز شهر دربرداشته باشد. در یک کلام، داشتن پشتیبانی عمومی در طی مراحل ایجاد و توسعه گذرهای عابر پیاده، عامل مهمی بمنظور ضمانت موفقیت عملکرد آنها خواهد بود.

(۱) Minneapolis

(۲) Minnesota

(۳) Riverside

(۴) Kalamazoo

موجود در مرکز شهر مینیاپولیس^(۱) ایالت مینسوتا^(۲)، با استفاده از سرویس دهی اتوبوسهای عمومی و همچنین احداث چندین پارکینگ طبقاتی اتومبیل های شخصی که از طریق ورودی های متعدد قابل دسترسی است، دارای عملکردی موفق بوده و مستقیماً به منطقه شهری متصل گردیده است^(۳). از سوی دیگر، گذرهای با عملکرد ناموفق نیز وجود دارند که اغلب بدلیل عدم پشتیبانی کافی افراد ذینفع در توسعه و تکمیل گذر پیاده، برنامه ریزی ضعیف سیستم های ارتباطی و کاربری ها و سرمایه گذارهای ناکافی بوده است.

در صورتی که یک گذر پیاده بمنظور بهبود وضعیت مرکز شهر طراحی و ایجاد شود، زمان اجرای پروژه در راستای نیل به موفقیت بسیار حائز اهمیت است. اگر پروژه ای بسیار دیر طرح ریزی یا تکمیل گردد، چه بسا مراکز عمده تجاری بدلیل مشکلات موجود، از آن موقعیت تغییر مکان داده باشند و ممکن است نتوان با تعداد مراکز باقیمانده، این روند مهاجرت را معکوس نمود. این مسئله عملاً در شهر ریورساید^(۴) ایالت کالیفرنیا رخ داد و در زمانی که طرح ویژه عبوری پیاده در آن منطقه اعلام گردید، تقریباً تمامی مراکز عمده خدماتی، آن منطقه را ترک نموده بودند. لیکن برعکس در شهر کالامازو^(۴) ایالت میشیگان، سیاست اعمال طرح ویژه تردد عابرین به موقع اعلام شد و برای کسبه و تجار منطقه این اطمینان خاطر پدید آمد و در نتیجه، طرح با موفقیت اجرا شد و موجب رفع مشکل و بهبود منطقه مرکزی شهر گردید^(۵).

۶-۴-۶-۲ - مشارکت و پشتیبانی عامه

در صورتی که منافع عمومی با نقطه نظرهای تجار و کسبه محلی همسو و منطبق باشند، آنگاه پیشرفت در امر تکمیل و توسعه بهسازی های برنامه ریزی شده بسیار سریعتر خواهد بود. معمولاً از سوی مالکین فروشگاهها و مغازه ها نظرهای مخالفی در مقابل طرح گذرهای پیاده ابراز می شود که بیانگر واکنش آنها از محدود شدن دسترسی وسایل نقلیه و طبعاً مشتریان به محدوده خویش و در نتیجه، افت فروش آنان است و تا زمانی که از فوائد حاصل از اجرای طرح بی اطلاع باشند، در مقابل آن از خود مخالفت نشان می دهند. این نکته حائز اهمیت است که باید تشریح مساعی و یکسو نمودن نظرها و منافع کسبه و تجار محلی در مراحل اولیه برنامه ریزی فراهم گردد تا از آینده طرح اطمینان حاصل شود. می توان مشارکت عمومی را در آغاز از طریق یک طرح ضروری زیباسازی برای ارائه تصویری جدید از آینده منطقه جلب نمود. همچنین در راستای ارتقاء سطح حیات شهری در منطقه و حذف موقت مغازه های خالی، می توان جلوی این مغازه ها را با نرخ اجاره معقول به فعالیت های خدماتی یا سایر فعالیتهای اجتماعی پر تحرک اجاره داد.

انجام سلسله اقدامات زیباسازی از جمله پاکسازی، حذف علائم و نوشتارهای بر روی در و دیوارها، رنگ نمودن دیوارها با رنگهای شاد و زنده و به نمایش گذاردن مظاهر زیبایی منظر، می تواند نتایج مؤثری را در جلب نظرها و علاقت اجتماع برای توجه به مرکز شهر دربرداشته باشد. در یک کلام، داشتن پشتیبانی عمومی در طی مراحل ایجاد و توسعه گذرهای عابر پیاده، عامل مهمی بمنظور ضمانت موفقیت عملکرد آنها خواهد بود.

(۱) Minneapolis

(۲) Minnesota

(۳) Riverside

(۴) Kalamazoo

۶-۴-۳- تغییرات در ترافیک وسایل نقلیه

در بسیاری از شهرها با ایجاد گذر پیاده، الگوی گردش وسایل نقلیه در راستای کاهش تراکم ترافیک و توزیع مجدد جریان ترافیک در منطقه، بطور اساسی تغییر می‌یابد و علت آن نیز عمدتاً بدلیل حذف حرکت‌های گردشی به چپ یا به راست و یا عبور مستقیم، محدود شدن دسترسی برای انواع خاصی از وسایل نقلیه، طراحی مجدد و یا اصلاح طرح هندسی تقاطع و تغییر زمانبندی چراغهای راهنمایی است. [۸۲]

۶-۴-۴- سیستم‌های حمل و نقل عمومی

اغلب شهرهای دارای گذرهای پیاده موفق، دارای سیاست‌هایی به منظور تشویق و ترغیب افراد جامعه به استفاده هرچه بیشتر از وسایل حمل و نقل عمومی هستند. موفق بودن این سیاستها بستگی به میزان تراکم ترافیک و کارایی سیستم‌های حمل و نقل عمومی دارد. از جمله خصوصیات یک سیستم حمل و نقل عمومی، کارایی، ارزانی، سرعت، راحتی، ایمنی و مطلوب بودن برای مسافری است. همچنین، ایجاد خطوط ویژه حمل و نقل عمومی، کاهش کرایه، بکارگیری سرویس‌های سریع‌السیار و ارتقاء امنیت از جمله اقدامات مؤثر دیگر در افزایش کارایی سیستم‌های حمل و نقل عمومی هستند. گذرهای پیاده‌ای که مجهز به سیستم‌های حمل و نقل عمومی هستند، دارای قابلیت جابجایی عابری در حد فاصل فروشگاهی اصلی و یا مراکز عمده تجمع به نقاط داخلی گذر هستند. (شکل ۶-۱۵)

به موازات احداث گذر پیاده باید تغییراتی نیز در شبکه حمل و نقل عمومی آن منطقه اعمال شود تا بتوان نیازهای مسافرین را برطرف نمود. در این راستا، پیشنهاد می‌گردد مطالعات زیر به انجام رسد: [۱۹]

۱ - تعیین تعداد اتوبوسها در ساعت اوج ترافیک روزانه به همراه سرعت و ویژگی‌های عملکردی آنها در شبکه اطراف گذر پیاده.

۲ - مشخص نمودن تعداد مسافرانی که در ایستگاههای اطراف گذر، سوار وسایل حمل و نقل عمومی شده یا از آنها پیاده می‌شوند و تعیین مبدأ - مقصد مسافران از طریق برداشت‌های آماری قبل از انجام تغییرات در سیستم.

۳ - بررسی امکان افزایش سیستم‌های حمل و نقل (سریع‌السیار) در آینده.

۴ - بررسی چگونگی ایجاد تغییرات کلی در شبکه حمل و نقل عمومی.

همچنین باید اهداف زیر را در برنامه ریزی سیستم‌های حمل و نقل عمومی برای گذر پیاده در نظر گرفت: [۱۹]

۱ - احداث ایستگاههای وسایل حمل و نقلیه عمومی در نزدیکی گذر بمنظور حداقل نمودن مسافت پیاده روی.

۲ - ایجاد خطوط سریع السیر و خطوط ویژه اتوبوس و همچنین سازگار نمودن چراغهای راهنما بمنظور کاهش زمان سفر وسایل حمل و نقل عمومی.

۳ - تهیه برنامه زمانبندی دقیق حرکت وسایل حمل و نقل عمومی برای کاهش زمان انتظار.

۴ - ایجاد امکانات و تأسیسات رفاهی در ایستگاههای اتوبوس و سایر سیستمهای حمل و نقل عمومی از جمله سرپناه و نیمکت، تلفن عمومی، سرویسهای خدماتی، دکه های فروش اجناس ضروری و غیره.

۵ - برقراری ارتباط میان خطوط اتوبوسرانی منطقه گذرگاه عابر پیاده با پایانه های مرکزی حمل و نقل عمومی شهر.

۶ - ایجاد ایستگاه های مترو در معابر مخصوص عابرین پیاده در صورت وجود خطوط مترو.

۶-۴-۵- پارکینگ وسایل نقلیه

سیاست های مربوط به پارک وسایل نقلیه اثرات قابل توجهی را بر مقررات تراکم پارکینگ و مقدار جاذبه مکانهای پارک وسایل نقلیه برای استفاده کنندگان از گذر دربرخواهد داشت. در شهرهای مختلف، سیاست های متفاوتی برای پاسخگویی به تقاضای پارکینگ اتخاذ شده است، که بعنوان مثال، مکانهای پارک وسایل نقلیه را به دو دسته بلند مدت (مثلاً در مقابل ادارات برای کسارمندان) و کوتاه مدت (مثلاً برای مناطق تجارتي برای مشتریان) تقسیم می نمایند. یا در شیکاگو که با ارائه سیستمهای پارک - سوار، این امکان را برای شاغلین فراهم می آورند که اتومبیل های خود را در آن محل پارک نموده و برای رسیدن به محل کار خود، سوار در اتوبوسهای مخصوص یا وسایل حمل و نقل سریع شوند. استفاده از پارکومترهای حاشیه ای خیابان و تأسیسات پارکینگهای طبقاتی در حواشی مناطق گذر پیاده، از جمله راه حل های مناسبی برای کنترل زمان پارک و ایجاد توازن در نرخ تخلیه و جایگزینی مکانهای پارکینگ هستند. [۸۲]

با اختصاص یک خیابان به گذر پیاده، موجبات حذف پارکینگ های حاشیه ای در آن خیابان و حتی پارکینگ های غیر حاشیه ای که دارای ورودی از آن خیابان هستند و در برخی موارد نیز موجبات حذف پارکینگ های حاشیه ای در معابر اطراف گذر پیاده فراهم می شود. بنابراین، اتخاذ سیاست مشخصی بمنظور تأمین فضای پارکینگ کافی، تأثیر بسزایی در موفقیت طرح گذر پیاده خواهد داشت. در هنگام احداث گذر پیاده، پیشنهاد می شود تا مطالعه جامعی از عرضه و تقاضای پارکینگ تا شعاع ۴۰۰ الی ۵۰۰ متری از اطراف خیابانی که قرار است به گذر تبدیل شود، انجام گیرد که در این مطالعه، اطلاعات زیر را باید جمع آوری نمود: [۱۹]

۱ - تهیه فهرستی از مکانهای مجاز پارکینگ حاشیه ای و پارکینگ غیرحاشیه ای.

۲ - تهیه آمار از نرخ اشغال فضای پارکینگ های حاشیه ای و غیرحاشیه ای.

۳ - مصاحبه با رانندگان وسایل نقلیه پارک شده جهت مشخص نمودن هدف و مقصد سفر.

مهمترین مشکل در تأمین محل پارکینگ برای یک گذر پیاده، تعیین تعداد فضاهای پارک است که باید موارد زیر را در نظر گیرد: [۱۹]

- ۱ - تعداد پارکینگ هایی که بدلیل تبدیل شدن خیابان به گذر پیاده، حذف می شوند.
- ۲ - تعداد فضاهای پارکینگ که در شبکه معابر اطراف گذر پیاده، بدلیل افزایش حجم ترافیک در شبکه، ممنوع می گردند.
- ۳ - تعداد فضاهای پارکینگ مورد نیاز در منطقه قبل از احداث گذر پیاده.
- ۴ - برآورد تعداد پارکینگ مورد نیاز برای خودروهایی که در نتیجه احداث گذر پیاده، به این منطقه جذب می شوند.

نظریه اینکه ارزش زمین در مناطق مرکزی شهرها بسیار زیاد است و معمولاً بدلیل تراکم ساختمانی و بافت سنتی در اینگونه مراکز، تأمین زمین کافی برای ایجاد پارکینگ های غیرحاشیه ای میسر نمی باشد، لذا بررسی امکان ایجاد پارکینگ های طبقاتی مجهز به بالابرهای مکانیکی و نحوه استفاده از آنها به موازات پارکینگ های حاشیه ای معابر، و همچنین پارکینگ های زیرزمینی پیشنهاد می گردد.

۶-۶-۴-۶- جابجایی کالاها

مخالفت بسیاری از کسبه در مقابل ایجاد گذرهای پیاده عمدتاً بدلیل پیش بینی مشکلات ناشی از محدودیت تردد وسایل نقلیه سنگین بمنظور انتقال کالا به انبارها و یا مشکلات خرید برای خریداران و انتقال اجناس خریداری شده، در این راستا یکی از معمول ترین راه حل ها، اعمال تغییراتی بنیادی در نحوه تردد در معابر است که امکان منتقل کردن اجناس را به انبارها از طریق حیاطها و کوچه ها در طی ساعات اعمال محدودیت ترددی کامیونها در منطقه گذر پیاده، میسر می نماید. همچنین می توان به برخی از کسبه آن منطقه مجوزهای کارت مانند داد تا آنها با ارائه این کارتها به خریداران، اجازه نقل و انتقال اجناس خریداری شده را تا پایانه مرکزی حمل و نقل یا تا محلی که اتومبیل آنها پارک شده است، دارا باشند. نحوه دیگر برقراری امکان نقل و انتقال کالاها برای کسبه خرده فروش نظیر بقالی ها، جابجایی محل استقرار آنها به قسمتی از گذر است که امکان دسترسی آسان به وسایل نقلیه پارک شده فراهم است. برای این منظور می توان از چرخ های دستی و باربرهایی که در برابر دریافت کرایه بارها را تا محل پارک اتومبیل می برند استفاده کرد. این باربرها می توانند وابسته و در اختیار چند مغازه قرار گیرند. این سیستم سالها در بازارهای ایران متداول بوده است.

بطورکلی، دو روش عادی و معمول برای بارگیری و تخلیه کالاها در گذرهای پیاده وجود دارد: [۱۹]

- ۱ - بارگیری و تخلیه کالا در معابر موازی با گذر پیاده و حمل بار از طریق کوچه های فرعی به انبار مغازه های واقع در گذر.
- ۲ - بارگیری و تخلیه کالا در گذر پیاده در ساعات اولیه بامداد و یا شبها در هنگامی که حجم عبوری پیاده ها حداقل است.

برای سرویس های اضطراری نظیر آتش نشانی، پلیس، درمانی، وسایل نظافت و غیره بایستی تمهیدات خاصی در نظر گرفته شود تا دسترسی مستقیم و سریع آنها به هر نقطه از گذر پیاده فراهم باشد. (شکل ۶-۱۶)

معمولاً مشکلات ناشی از عرض مؤثر خیابانها می شوند که به همراه باریک بودن و نیز تردد عابرین و وجود مبلمان شهری از قبیل نیمکت ها در حریم خیابان، تشدید می گردد. همچنین برخی از تسهیلات شهری واقع در گذر از قبیل سرپناه ها و یا مسیرهای مسقف باید دارای ارتفاع کافی باشند تا امکان تردد وسایل نقلیه اضطراری از زیر آنها فراهم گردد. در کنار لزوم ایجاد دسترسی برای وسایل نقلیه اضطراری، برخی از مشاغل تجارتي نیز وجود دارند که در صورت استقرار در گذر پیاده، نیازمند دسترسی به وسایل نقلیه در تمام طول شبانه روز هستند. بعنوان مثال، اگر هتلی یا بانکی در خیابانی واقع باشد که آن خیابان به گذر پیاده تبدیل شده است، باید برای برقراری امکان ارائه خدمات دسترسی پیوسته برای آنها تأمین شود.

۶-۴-۶-۸- ملاحظات مالی

ثابت شده است که کیفیت طراحی و دوام مصالح ساختمانی از جمله عوامل مهم در موفقیت گذرهای پیاده هستند. بکار بردن مصالح با کیفیت پائین بمنظور زیباسازی یک گذر پیاده، اثرات به مراتب مخرب تری نسبت به اینکه اگر هیچ کاری انجام نشود، بجا خواهد گذارد. همچنین، نگهداری از اقدامات زیباسازی انجام شده، عامل مهمی است که اگر بصورت پیوسته انجام نشود، می تواند اثرات ناخوشایند و حتی مخاطره آمیزی داشته باشد. نظافت و روشهای جمع آوری و تخلیه محل های انباشت زباله از جمله عوامل مهم در نگهداری گذرهای پیاده است.

همچنین، کیفیت روسازی در گذرهای پیاده باید دارای استاندارد بالاتری نسبت به پیاده روها باشد و این مورد الزامی است زیرا عبور وسایل نقلیه سنگین نظیر کامیونهای حمل کالا و غیره در این مکانها صورت می پذیرد. روسازی ضعیف ممکن است به سبب طراحی یا نگهداری ناکافی آنها پس از مدتی کیفیت خود را از دست بدهند و از آنجا که زیبایی گذرهای پیاده در جذب عابرین مؤثر است، ممکن است موجب ناخشنودی آنان را فراهم سازد.

در شکل ۶-۱۷، نمونه ای از ترکیب انواع مصالح ساختمانی جهت ایجاد پوشش کف در روسازی یک گذر پیاده و نیز بمنظور کنترل سرعت وسایل نقلیه در نزدیکی گذر نشان داده شده است.



شکل ۶-۱۵- نمایی از یک گذر پیاده دارای تسهیلات حمل و نقل عمومی



شکل ۶-۱۶- برقراری دسترسی به گذر پیاده برای وسایل نقلیه اضطراری
بوسیله ایجاد شیب راه و موانع جایجا شونده



شکل ۶-۱۷- استفاده از روسازی با طرح های مختلف در گذر پیاده

۶-۴-۷- ملاحظات در زمینه طراحی گذرهای پیاده

یک طرح مطلوب برای گذر پیاده هنگامی بدست می‌آید که یک خیابان با حریم نسبتاً بساریک (ترجیحاً کمتر از ۲۰ متر) به همراه ترکیبی از کاربری های فروشگاه‌های با میزان قابل قبولی مسافت پیاده روی تا حد ۴۰۰ متر (زمان پیاده روی ۵ دقیقه) و مکانهای تولید ترافیک عمده (ثابت) در دو انتهای گذرگاه بمنظور تولید سفرهای پیاده وجود داشته باشد. در ایالت متحده، بمنظور کاهش در مسافت پیاده روی برای گذرهای طولانی‌تر از ۴۰۰ متر از مینی‌بوس یا سایر وسایل نقلیه مشابه استفاده می‌گردد. [۸۲]

تعدادی از گذرگاههای خیابانی موفق در اروپا از باریکی خیابان‌هایی بهره می‌گیرند که باقیمانده طراحی‌های دوران قرون وسطی بوده و دارای فعالیت های متمرکز خرده فروشی هستند. از سوی دیگر، خیابانهای با پهنای بیش از حد باعث کم‌رنگ شدن حرکات عابرین پیاده شده و اگر بصورت گذر عابر پیاده درآیند، کسل‌کننده و غیرجالب خواهند بود.

در طراحی گذرهای پیاده، باید امکان دسترسی برای معلولین در نظر گرفته شود و روسازی معبر مانعی برای استفاده ایمن و راحت صندلی چرخدار ایجاد نکند (شکل ۶-۱۸). همچنین باید دقت نمود که معماری و تسهیلات داخل گذر از هماهنگی کافی برخوردار باشد و در عین حال از سادگی در طرح استفاده شود. پیشنهاد می‌شود به منظور ایجاد تنوع و عدم احساس خستگی و یکنواختی برای عابرین پیاده، تسهیلات و تجهیزات شهری در دو سمت گذر نامتقارن باشند. این تسهیلات از قبیل سرپناه، نیمکت، آب نما، درختکاری، باجه تلفن، پست، فضای سبز و غیره نباید طوری طراحی شوند که مسیر عابرین را سد نمایند. بعلاوه توصیه می‌شود که این تسهیلات بصورت یک خط مستقیم در امتداد یکدیگر قرار گیرند تا حتی الامکان ایجاد زیبایی منظر نمایند. روشنایی کافی، کف سازی یکسان و مناسب، گلکاری و ایجاد مکانهای استراحت عمومی به همراه پذیرایی مختصر، به زیبایی محیط افزوده و به گذر شکل پارک می‌دهد (شکل ۶-۱۹). روشنایی بسیار زیاد در طول مسیر گذر بجز در تقاطع های آن ضرورتی نداشته و فقط کافیست که مسیر عابرین و یا مسیر اتوبوسها در حدی روشن باشد که روشنایی سرد و ویتترین مغازه ها جلوه بیشتری داشته باشد.

برخی از گذرهای خیابانی موفق، در مناطقی استقرار یافته اند که مثلاً دارای اماکن تاریخی بوده و به سبب آن، وضع رفت و آمدی خاصی از توریست ها و بازدید کنندگان وجود دارد. در این گونه موارد، می‌توان با ایجاد تجهیزات شهری متنوع از جمله نیمکت هایی که بصورت گروهی در مکانهای کوچک و استراحت گاهی واقع شده اند، نقشه خیابانهای محلی، تابلوهای اعلانات عمومی، تجهیز ایستگاههای حمل و نقل عمومی به تابلوهای نمایش دهنده اطلاعات لحظه به لحظه، استقرار دکه های خرده فروشی در جلوی مغازه ها و غیره اقدام به ایجاد محیطی جذاب تر بمنظور جلب نظر عابرین و افزایش خشنودی و رضایت آنها نمود. همچنین در صورت عدم وجود اماکن تاریخی، می‌توان با ارائه طرحهای متنوع تر به جلب توجه مشتریان و افزایش فعالیت های پیاده روی در منطقه مرکزی شهر پرداخت.

در کنار عملکرد اصلی گذر، می‌توان از فضای آن، بسته به وسعت منطقه، استفاده‌های مفید دیگری بصورت روباز نمود که از آن جمله می‌توان برگزاری اجتماعات، جشنواره ها و مسابقات ورزشی محدود نظیر اسکیت سواری و غیره را نام برد.



شکل ۶-۱۸- طراحی مناسب روسازی گذر پیاده به منظور تأمین حرکت آزاد معلولین



شکل ۶-۱۹- طراحی مناسب تجهیزات شهری به منظور ایجاد زیبایی منظر در گذر پیاده

حجم عبوری پیاده و شناخت چگونگی حرکات پیاده روی، عامل اصلی در طراحی یک گذر است. برای این منظور باید برداشت های آماری زیر صورت پذیرند :

- ۱ - برداشت آمار حجم عبوری پیاده در محل های کلیدی و تقاطع ها به تفکیک سن و جنس.
- ۲ - برداشت آماری سرعت پیاده روی در پیاده روی خیابانی که قرار است به گذر تبدیل شود و در معابر اطراف آن.

مطالعات قبل و بعد از اجرای طرح گذر پیاده در چند شهر، افزایش در حجم عبوری عابری را به میزان قابل توجهی نشان می دهد. این افزایش پس از احداث گذر پیاده در شهرهای کالامازو، میامی بیچ و پومونا به ترتیب ۳۰، ۵۰ و ۷۳ درصد بوده است لیکن، سرعت حرکت عابری به سبب توقف های متعدد آنان در مقابل ویرترین مغازه ها و یا دلپنیر بودن محیط پیرامونی، کاهش یافته است. [۸۲]

فصل ۷ - ایمنی پیاده

۷-۱- مقدمه

ایمنی ترافیک پیاده در ارتباط تنگاتنگ با عوامل محیطی راه، ترافیک سواره و آموزش پیادگان و رانندگان قرار دارد. پیاده در برخورد با عوامل بیرونی و بویژه وسایل نقلیه بسیار حساس و آسیب‌پذیر است و تأمین پوشش حفاظتی او تنها از طریق ایمن‌سازی در برنامه‌ریزی و طراحی معابر، تدوین و اجرای دقیق مقررات راهنمایی و رانندگی و ارتقاء سطح آموزش ایمنی ترافیک میسر است.

یکی از مؤثرترین روشهای گسترش فرهنگ پیاده‌روی بهبود ایمنی ترافیک پیاده است. ایمنی پیاده یکی از مهمترین اهداف برنامه‌ریزی حمل و نقل شهری است و کلیه ضوابط و معیارهای فنی طراحی معابر پیاده می‌باید در جهت ایمن‌سازی ترده عابرین تدوین گردند. علاوه بر آن در مدیریت و بهره‌برداری نیز باید قوانین و مقرراتی کاملاً روشن و گویا تصویب و به مورد اجرا گذارده شوند تا حقوق و وظایف عابرین مشخص گردند. برای حصول این اهداف دو پیشنیاز اساسی وجود دارد. اول یک پایگاه مستحکم آماری و اطلاعاتی مربوط به ایمنی پیاده و بویژه تصادفات مربوطه است و دوم یک سیستم مناسب آموزش ایمنی ترافیک. این دو زمینه اساسی در سایر نقاط دنیا بسیار مورد توجه قرار دارند و تلاشها و مطالعات گسترده‌ای در مورد آنها صورت می‌گیرد. با وجود این در کشور ما هنوز این دو اصل مهم جایگاه واقعی خود را نیافته و کمبودهای جدی در این زمینه‌ها وجود دارد.

۷-۲- بررسی آمار تصادفات پیاده

بسیاری از شاخصهای ایمنی ترافیک از آمار و اطلاعات مربوط به تصادفات بدست می‌آیند. تجزیه و تحلیل آمار تصادفات علاوه بر اهمیتی که در مدیریت ترافیک به منظور ایمن‌سازی معابر دارد، در تدوین اهداف و روشهای آموزش ایمنی ترافیک نیز کاربردهای فراوانی دارند. معمولاً در مطالعات و ارزیابی اقتصادی بسیاری از پروژه‌های یکی از پارامترهای اساسی میزان تصادفات است و از این واقعیت سرچشمه می‌گیرد که تصادفات یکی از منابع اصلی ضرر و زیانهای اقتصادی و اجتماعی جوامع است.

آمار تصادفات متمرکز در هر پایگاه اطلاعاتی باید حداقل شامل اطلاعات زیر باشد:

- تعداد کل تصادفات عابرین بر حسب شدت تصادفات (تلفات، مجروحین شدید و جزئی)
- ترکیب سنی در آمار تلفات و مجروحان تصادفات
- ترکیب جنسی در آمار تلفات و مجروحان تصادفات
- توزیع زمانی تصادفات از نظر روزهای هفته، ماههای سال و ساعات شبانه‌روز

– محل و موقعیت تصادفات

– آسیب شناسی مصدومین و کشته شدگان

بدیهی است ثبت و گزارش تصادفات و همچنین استخراج و پردازش آمار و اطلاعات مربوطه نیز باید در یک سیستم برنامه ریزی شده و در نهایت صحت و دقت صورت گیرد.

۷-۲-۱- شناسایی و بررسی منابع آمار و اطلاعات تصادفات پیاده در ایران

بررسی منابع آمار و اطلاعات تصادفات پیاده موجود نشان دهنده تعدد مراکز ذیربط و فقدان یک سازمان مسئول واحد برای این امر مهم است. در ارتباط با این امر منابع زیر شناسایی شده اند :

۱- اداره راهنمایی و رانندگی تهران

۲- سازمان پزشکی قانونی تهران

۳- سایر منابع

ردیف های ۱ و ۲ فوق از جمله منابع دست اول و تولید کننده مستقیم آمار و اطلاعات تصادفات همراه با مرجعیت قانونی هستند در حالیکه منابع ردیف ۳ بعنوان ناشرین این آمار و اطلاعات عمل می نمایند.

با توجه به نیاز این پروژه در جمع آوری، دسترسی و ارزیابی آمار و اطلاعات موجود با کلیه منابع فوق ارتباط برقرار گردید تا با همکاری آنها تصویر نسبتاً کاملی از وضعیت ایمنی ترافیک پیاده ترسیم گردد. در زیر آمار و اطلاعات بدست آمده از هر منبع ارائه می شود.

۱- اداره راهنمایی و رانندگی تهران

اداره راهنمایی و رانندگی تهران بعنوان مرجع قانونی و حقوقی برای اعمال مقررات راهنمایی و رانندگی و رسیدگی به جرایم و تصادفات رانندگی، فرمهای مخصوصی را برای ثبت و گزارش تصادفات تهیه نموده است. این فرمها در محل وقوع تصادف توسط افسر راهنمایی و رانندگی تکمیل می گردد. یک نسخه از این گزارش ها جهت تکمیل آمار تصادفات به دایره مربوطه ارسال شده و نهایتاً پس از کُد گذاری و استخراج، آمار و اطلاعات بصورت خلاصه ماهانه و سالانه تهیه می گردد.

در جدول ۷-۱ آمار مربوط به فوت و جرح عابری در سال ۱۳۷۲ ارائه شده است. ارقام مندرج در این جدول فقط مربوط به تصادفاتی است که دارای گزارش افسر راهنمایی و رانندگی بوده اند. بنابراین بسیاری از تصادفاتی که بنا به دلایل مختلف منتهی به گزارش کارشناس نمی شوند در این آمار ملحوظ نشده اند.

جدول ۷-۱- خلاصه آمار تصادفات ماهانه پیاده های تهران با وسایل نقلیه
برحسب شدت تصادف در سال ۱۳۷۲

ماه	فوت	جرح	جمع
فروردین	۸	۶۳	۷۱
اردیبهشت	۲	۱۲۱	۱۲۳
خرداد	۸	۹۵	۱۰۳
تیر	۷	۷۸	۸۵
مرداد	۶	۸۹	۹۵
شهریور	۸	۷۳	۸۱
مهر	۴	۷۴	۷۸
آبان	۱۲	۷۴	۸۶
آذر	۷	۸۹	۹۶
دی	۱۲	۸۵	۹۷
بهمن	۷	۹۴	۱۰۱
اسفند	۱۰	۸۵	۹۵
جمع کل	۹۱	۱۰۲۰	۱۱۱۱

منبع: اداره راهنمایی و رانندگی تهران

جدول ۷-۲- آمار تصادفات منجر به فوت محدوده قضایی تهران در سال ۱۳۷۲

ماه	کل فوت شدگان حوادث	جنس مرد	جنس زن	تصادف
فروردین	۳۰۱	۲۱۵	۸۶	۱۶۳
اردیبهشت	۳۱۷	۲۱۰	۱۰۷	۱۷۷
خرداد	۳۶۳	۲۶۹	۹۴	۱۹۷
تیر	۳۷۸	۲۶۱	۱۱۷	۲۰۹
مرداد	۳۸۷	۲۹۷	۹۰	۲۳۰
شهریور	۳۶۱	۲۵۴	۱۰۷	۱۹۳
مهر	۳۰۵	۲۰۴	۱۰۱	۱۶۷
آبان	۲۸۴	۲۰۵	۷۹	۱۷۴
آذر	۲۲۸	۱۷۴	۵۴	۱۴۰
دی	۲۶۲	۱۷۸	۸۴	۱۳۷
بهمن	۲۵۶	۱۸۰	۷۶	۱۵۰
اسفند	۲۹۲	۲۱۳	۷۹	۱۶۲
جمع کل	۳۷۳۴	۲۶۶۰	۱۰۷۴	۲۰۹۹

منبع: پزشکی قانونی تهران

۲- سازمان پزشکی قانونی تهران

واحد آمار پزشکی قانونی هر ساله آمار فوت شدگان در اثر بروز سوانح و حوادث غیر طبیعی شهر تهران را به تفکیک جنسیت رنوع حادثه تهیه و منتشر می کند. جدول شماره ۲۷ نشان دهنده تعداد تصادفات منجر به فوت تهران و حومه است.

سازمان پزشکی قانونی می تواند بعنوان یک منبع معتبر آمار و اطلاعات تصادفات پیاده عمل نماید. در درجه اول آسیب شناسی تصادف می تواند بخوبی در آمار این سازمان منعکس شود و درم آنکه کلیه تصادفاتی که منجر به طرح دعوی در مراجع قضایی می گردند لزوماً از کانال پزشکی قانونی عبور می کنند.

۳- سایر منابع

این منابع شامل کتب، نشریات و مقالاتی است که در آنها برخی از آمارهای منتشره از سوی مراجع رسمی گردآوری و ارائه شده و براساس آن تجزیه و تحلیل ها و نتیجه گیری هایی صورت گرفته اند.

۷-۲-۲- تجزیه و تحلیل آمار تصادفات پیاده در تهران

بررسی آمار تصادفات سال ۱۳۷۲ (جدول ۷-۱) نشان می دهد که در این سال قریب به ۱۹ درصد کل تصادفات منجر به فوت و جرح مربوط به پیادگان بوده است و از کل پیاده های درگیر در تصادفات رانندگی حدود ۸/۲ درصد آنها جان خود را از دست داده اند و ۹۱/۸ درصد بقیه دچار جراحات کلی و یا جزئی شده اند.

مطالعه تحلیلی تصادفات سال ۶۲ - ۱۳۶۱ تهران نشان داده است [۱۰] که در قریب به ۲۱ درصد از کل تصادفات منجر به فوت و جرح، پیاده درگیر تصادف بوده و از کل عابران درگیر در تصادفات رانندگی حدود ۶ درصد منجر به فوت و ۹۴ درصد بقیه منجر به جرح شده است. همچنین بررسی تصادفات سال ۱۳۶۲ نشان می دهد از کل مصدومان تصادفات حدود ۲۲ درصد پیاده و ۵۱ درصد را راننده و ۱۸ درصد را سرنشین وسایل نقلیه و ۸ درصد را ترک سوار موتورسیکلت ها تشکیل داده اند.

بررسی آمار تصادفات رانندگی شهر تهران در سالهای اخیر نشان می دهد که تصادفات منجر به فوت کاهش یافته است که این خود نشانگر فعالیت های بیشتر در زمینه ایمنی ترافیک است. نکته حائز اهمیت اینکه قریب به ۴۵ درصد از کل تصادفات منجر به فوت شهر تهران (در سال ۱۳۷۲) پیاده درگیر تصادف بوده است و این امر ضرورت توجه بیشتر نسبت به تأمین ایمنی ترافیک پیاده را بصورت بسیار جدی مطرح می سازد.

۷-۲-۳- مقایسه با آمار سایر کشورها

کمبود آمار دقیق تصادفات در کشورهای در حال توسعه مقایسه ایمنی آنها را با کشورهای پیشرفته مشکل می‌سازد. معهدا مطالعه و مقایسه آمار موجود نشان می‌دهند که بین سال‌های ۱۹۷۰ تا ۱۹۸۰ مرگ و میر ناشی از تصادفات رانندگی در کشورهای در حال توسعه ۲ برابر شده در حالیکه در همین فاصله زمانی مرگ و میر ناشی از تصادفات در کشورهای پیشرفته کاهش تدریجی را نشان می‌دهد. جدول شماره ۷-۳ امکان انجام مقایسه آمار تصادفات مربوط به چندین منطقه جهان را فراهم می‌کند. طبق این جدول درصد مرگ و میر عابرین نسبت به کل مرگ و میرهای ناشی از تصادف راهها در سه کشور آسیایی حدود ۴۲ درصد می‌باشد. [۷۸]

جدول ۷-۳- مرگ و میر پیاده‌ها بعنوان درصدی از کل مرگ و میر ناشی از تصادفات راه [۷۸]

منطقه	تعداد کشورها	درصد
اروپا و آمریکا	۱۴	۲۰
آسیای جنوب شرقی	۴	۲۹
آمریکای جنوبی	۱	۳۱
آسیا	۳	۴۲
آفریقا	۹	۴۳
منطقه کارائیب	۳	۴۴
خاورمیانه	۵	۵۱

مطالعه‌ای در آمریکا نشان می‌دهد که در ۱۲ شهر آمریکا با جمعیت بالای ۵۰۰۰۰۰ نفر ۵۰ درصد از کشته شدگان تصادفات شبانه پیاده بوده‌اند و طبق گزارشی که در سال ۱۹۹۱ به کنفرانس بین‌المللی ایمنی راه در دهلی نو ارائه شد در سال ۱۹۸۹ حدود ۶۵۵۲ نفر در تصادفات رانندگی در ایالات متحده آمریکا جان خود را از دست داده‌اند. از سال ۱۹۷۹ تاکنون حدود ۱۴ الی ۱۷ درصد از مرگ و میر ناشی از تصادفات مربوط به پیاده‌ها بوده و در این میان ۷۰ درصد از کل مرگ و میر پیاده‌ها در میان مردان اتفاق افتاده است. طبق همین مطالعه توزیع درصدی مرگ و میر پیاده‌ها در آمریکا در سال ۱۹۸۹ در تقاطع‌ها قریب به ۷۵ درصد کل مرگ و میر پیاده‌ها بوده است. ۷۰ درصد از تصادف‌های منجر به فوت پیاده در داخل شهرها اتفاق می‌افتد در حالیکه تنها ۳۰ درصد بقیه در جاده‌های بین شهری رخ می‌دهد اما شدت تصادفات مرگبار در خارج شهر بیشتر است. [۱۰]

آمار تعداد کل مرگ و میر پیاده‌ها در اثر تصادفات در سال ۱۹۷۹ میلادی در ایالات متحده نشان می‌دهد که ۸/۲ درصد از مرگ و میر ناشی از ترافیک بین شهری و ۳۵/۱ درصد مرگ و میر حاصل از ترافیک شهری را عابرین تشکیل می‌دهد. [۲۸]

۷-۳- چارچوب برنامه ریزی ایمنی پیاده

ده گام زیر می توانند در انجام مطالعات ایمنی پیاده بعنوان " برنامه ایمنی پیاده " بکار روند:

- ۱ - سازماندهی
- ۲ - شناسایی مسائل مربوط به تصادفات عابرین در شهر
- ۳ - جلب موافقت مسئولان سیاسی
- ۴ - تعیین اهداف و مقاصد قابل دسترسی
- ۵ - تشکیل کمیته هماهنگی برنامه ایمنی
- ۶ - جلب همکاری سازمانها و افراد دست اندرکار برنامه ایمنی پیاده
- ۷ - هدایت اولین نشست کمیته هماهنگی برنامه ایمنی
- ۸ - تشکیل زیر کمیته ای از اعضا کمیته اصلی جهت اهداف خاص برنامه
- ۹ - شروع فعالیتهای برنامه
- ۱۰ - ارزیابی پیشرفت برنامه

موفقیت یک برنامه ایمنی پیاده بستگی به آموزش، مهندسی و اعمال مقررات دارد و همچنین باید بخاطر داشت که قبل از اقدام به بهبود ایمنی عابرین در شهر مشارکت عمومی مردم شهر حاصل شده باشد. باید با مسئولان شهر در مورد نحوه انجام امور گفتگو نمود. برای این منظور می توان با مؤسسات زیر ارتباط برقرار کرد:

- مدارس
- ادارات پلیس
- سازمانهای خدماتی
- ادارات بهداری
- مراکز تفریحی
- مراکز مذهبی از قبیل مساجد
- مراکز مخصوص سالمندان

لازم به یادآوری است که قبل از شروع باید یک برنامه زمانبندی برای ده گام فوق پیش بینی نمود.

۷-۴- برنامه ایمنی پیاده

آمار تصادفات پیاده را می توان با افزایش آگاهی مردم درمورد برنامه های ایمنی پیاده روی کاهش داد. در این رابطه کسب اطلاعات اساسی زیر ضروری است :

- * چه کسانی بیشتر در معرض خطر تصادف قرار دارند ؟
- * چه نوع تصادفی بیشتر رخ می دهد ؟
- * تصادف کی و در کجا رخ می دهد ؟

۷-۴-۱ - چه کسانی بیشتر در معرض خطر تصادف قرار دارند ؟

اگرچه هر کسی ممکن است در معرض خطر تصادف قرار گیرد لیکن سه گروه از عابرین بیشتر در معرض چنین خطری قرار دارند که عبارتند از : کودکان، سالمندان و اشخاصی که نمی توانند سرعت نزدیک شدن یا دور شدن وسیله نقلیه را تشخیص دهند و قوه قضاوتشان دچار اشکال شده است.

۷-۴-۲ - چه نوع تصادفی بیشتر رخ می دهد ؟

بررسی آماری در تصادفات پیاده نشان می دهد که در حالات خاصی عابرین بیشتر در معرض خطر تصادف قرار می گیرند (بیش از ۹۰ درصد) که عبارتند از :

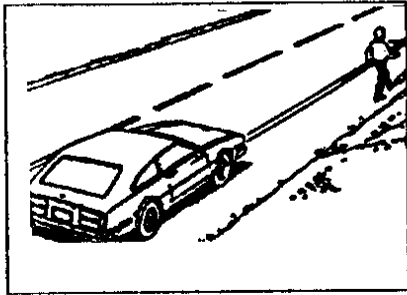
- ورود ناگهانی عابر پیاده به خیابان از بین اتومبیل های پارک شده (شکل ۷-۱- الف)
- پیاده روی در کنار سواره رو (شکل ۷-۱- ب)
- گذر از عرض خیابان یکطرفه چند خطه (شکل ۷-۱- پ)
- عبور از جلوی وسایل نقلیه در حال گردش (شکل ۷-۱- ت)
- عبور از پشت وسیله نقلیه ای که دنده عقب می آید (شکل ۷-۱- ث)
- دویدن برای عبور از عرض خیابان در محل تقاطع (شکل ۷-۱- ج)
- عبور از جلوی اتوبوس متوقف در ایستگاه (شکل ۷-۱- چ)

۷-۴-۳ - تصادف کی و کجا رخ می دهد ؟

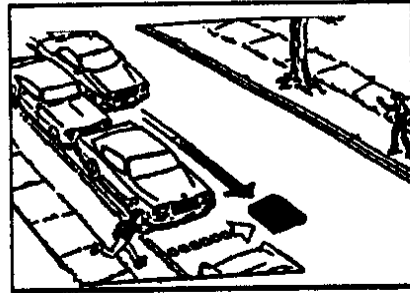
هرگاه عابر و وسیله نقلیه در سطح سواره رو حضور داشته باشند خطر تصادف وجود دارد اما عابرین باید از مواقعی که احتمال وقوع تصادف زیاد است آگاه باشند. برخی از این موارد عبارتند از :

۱ - در شب هنگامی که عابرین به سختی دیده می شوند. (اکثر تصادفاتی که منجر به فوت می شود در

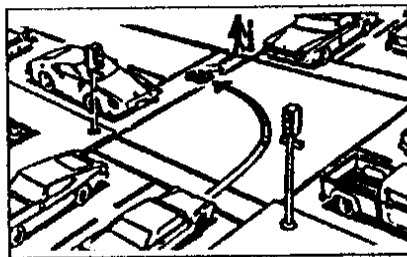
شب رخ می دهد)



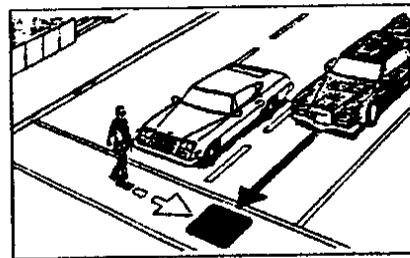
ب - پیاده روی در کنار سواره رو



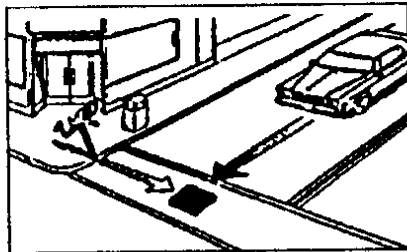
الف - ورود ناگهانی پیاده به خیابان از بین اتومبیل های پارک شده



ت - عبور از جلوی وسایل نقلیه در حال گردش



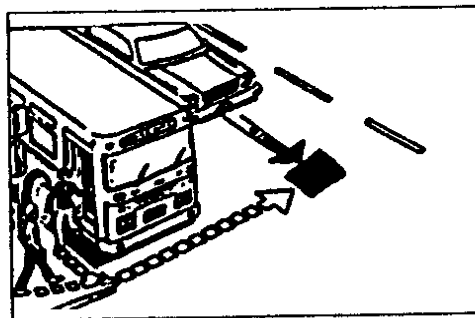
ب - گذر از عرض خیابان یکطرفه چند خطه



ج - دویدن برای عبور از عرض خیابان در محل تقاطع



ث - عبور از پشت وسیله نقلیه ای که دنده عقب میاید



ج - عبور از جلوی اتوبوس متوقف در ایستگاه

شکل ۷-۱- حالاتی که عابرین بیشتر در معرض خطر تصادف قرار دارند (۱۰۱)

- ۲ - در عبور از عرض خط راه آهن در تقاطع همسطح با سواره رو (تشخیص سرعت قطار مخصوصاً در شب برای عابر بسیار مشکل است)
 - ۳ - در طول راههای با سرعت بالا که رانندگان انتظار حضور عابر در سطح سواره رو را ندارند.
 - ۴ - عملیات ساختمانی در نزدیکی مناطق عبوری که باعث اختلال در حرکت عابر و وسیله نقلیه شده و در نتیجه خطر تصادف را برای عابری افزایش می دهد.
 - ۵ - در مناطق خارج شهر که پیاده رو ندارند
 - ۶ - در محل ایستگاهها
 - ۷ - در حوالی مدارس
- برای هر یک از موارد فوق توصیه هایی به شرح زیر در نظر گرفته می شود :

۱-۳-۴-۷ - در شب

پیاده روی در شب چه در مناطق شهری و چه در خارج شهر خطرناک است. اگرچه عابری در شب کم هستند لیکن اکثر تصادفات پیاده که منجر به فوت می گردند در شب رخ می دهند. لازم به ذکر است که بیشتر این تصادفات به علت رؤیت نشدن عابر پیاده توسط راننده و نداشتن زمان کافی برای عکس العمل رخ می دهند.

توصیه های زیر جهت ایمنی پیاده در این ارتباط آمده است :

- اجتناب از پیاده روی در شب تا جائیکه امکان دارد
- اگر مجبور به پیاده روی در شب هستید پوشش منعکس کننده بپوشید و چراغ چشمک زن همراه خود داشته باشید زیرا راننده وسیله نقلیه قادر نیست، عابر پیاده سفید پوش را در فاصله دورتر از ۷۵ متر رؤیت کند در حالیکه راننده وسیله نقلیه قادر است مواد منعکس کننده را از فاصله ۲۲۵ متری و چراغ چشمک زن را از فاصله ۲۴۰ متری ببیند (راننده وسیله نقلیه در سرعت ۹۰ km/hr نیاز به ۱۶۵ متر فاصله برای عکس العمل دارد).
- یک چراغ چشمک زن در وسیله نقلیه خود همراه داشته باشید تا به کمک آن در هنگام توقف شما به دلیل خراب شدن یا صدمه دیدن وسیله نقلیه، دیگر رانندگان بتوانند شما را ببینند.

۲-۳-۴-۷ - در عبور از عرض خط راه آهن

در مواقعی که مسیر راه آهن و سواره رو بطور همسطح یکدیگر را قطع می کنند قابلیت رؤیت بسیار مهم می شود در این موقعیت ها عابری نمی توانند تشخیص دهند که قطار چطور و با چه سرعتی به آنها نزدیک یا از آنها دور می شود.

عبور از عرض راه آهن نیاز به قوانین خاصی دارد که در یک برنامه ایمنی باید در نظر گرفته شود. مواردی از آن برای راهنمایی در زیر می آید :

- در طول خط راه آهن یا از کنار آن حرکت نکنید
- در عبور از عرض خط راه آهن باید ایستاد، نگاه کرد و به هر دو جهت گوش فرا داد در صورتیکه قطار در حال آمدن نبود عبور نمود.
- اگر قطار را دیده یا صدای آنرا شنیدید حداقل ۵ متر از مسیر آن عقب بایستید بعد از عبور قطار طرفین را نگاه کرده و سپس عبور نمائید، چون در راه آهن های دو خطه ممکن است یک قطار، قطار دیگری را مخفی کرده باشد.
- در گذرگاههایی که چراغ زرد چشمک زن قرار داشته و دروازه عبور پایین است حداقل ۵ متر عقب تر از مسیر راه آهن بایستید تا قطار عبور کند. منتظر باشید تا چراغ چشمک زن خاموش شود و دروازه بالا رود و سپس عبور نمائید.

۷-۳-۳ - در طول راههای با سرعت زیاد

عابرینی که از عرض بزرگراهها یا دیگر معابر با سرعت زیاد عبور می نمایند بیشتر در معرض خطر تصادف قرار دارند بنابراین در برنامه های ایمنی باید توصیه های زیر مورد توجه قرار گیرد :

- در صورت خرابی وسیله نقلیه در شانه راه توقف نموده و چراغ های چشمک زن آنرا روشن کنید. سعی کنید که در روی پیچهای جاده توقف نکنید.
- قبل از راندن اتومبیل به کنار جاده، ترافیک مسیر را در آینه عقب مشاهده کنید. سپس سر خود را کاملاً گردانده و پشت اتومبیل را ببینید در صورتی که هیچ وسیله نقلیه ای در مسیر نبود اتومبیل خود را به کنار جاده هدایت کنید. وقتی جاده شلوغ یا شانه راه باریک است، تنها از درب های طرف راست اتومبیل خارج شوید.
- درب جلوی اتومبیل را بالا بزنید، از تابلوهای مثلثی احتیاط برای هشدار دادن به ترافیک عبوری استفاده نمایید و منتظر رسیدن کمک باشید.
- وقتی در نزدیکی وسیله نقلیه متوقف (دراثر خرابی وسیله نقلیه) در کنار جاده حرکت می کنید، دور از ترافیک ایستاده و مراقب ترافیک عبوری باشید.
- یک چراغ چشمک زن و یک پوشش منعکس کننده در وسیله نقلیه خود همراه داشته باشید.
- اگر مجبور به تعویض چرخ خود شدید روی شانه راه توقف نموده و مطمئن شوید که قسمتی از بدن شما یا وسیله نقلیه شما در خط عبوری راه قرار نداشته باشد.
- اگر ضرورتاً نیاز به کمک داشتید تا جاییکه امکان دارد دور از ترافیک و سمت راست جاده بایستید.

- جهت عبور از عرض این نوع راهها تنها از روگذر یا زیرگذر استفاده نمائید.
- هرگز سعی نکنید از راههای چند خطه با سرعت زیاد عبور کنید.

۴-۳-۴-۷ - در نزدیکی کارگاههای ساختمانی یا راهسازی

فعالیت های ساختمان سازی یا نگهداری واقع در حاشیه یا روی راه باعث تهدید عابرین شده و در این حالات معمولاً عابرین از یک مسیر عبوری باریک که اغلب بصورت ناهموار و پوشیده از مصالح ساختمانی است عبور می کنند. حتی ممکن است بین ترافیک عبوری وسایل نقلیه و پیاده رو مسیر کاملاً بسته باشد. در برنامه ایمنی برای تشویق عابرین در عبور از چنین مناطقی توصیه های زیر وجود دارد :

- توجه به تمام علامت، وسایل کنترل ترافیک و مأمورینی که ترافیک را هدایت می کنند.
- در چنین مناطق عبوری ندوید اگر سریع می روید با دقت عبور کنید. در هنگام عبور نایستید یا بازی نکنید.
- مراقب گامهای خود باشید. مراقب موانع و خطرات و همچنین چاله ها، زباله ها، گل، تجهیزات ساختمانی و مصالح انبار شده باشید.
- مراقب ماشین های ساختمانی که مشغول عملیات ساختمانی هستند باشید زیرا این ماشینها اغلب دارای ارتفاع زیاد و صدای موتور بلندی هستند. راننده آنها ممکن است شما یا صدای شما را نشنوند. مخصوصاً هنگامی که رو به عقب حرکت می کنند.
- مراقب ترافیک سواره رو باشید زیرا توجه رانندگان ممکن است روی مانور دادن و فعالیت های ساختمانی متمرکز باشد تا عابرین.

۴-۳-۵-۷ - در مناطق خارج شهر

اکثر تصادفات در مناطق خارج شهر هنگامی رخ می دهد که عابر در طول راه یا نزدیک وسیله نقلیه خراب شده قدم میزند یا کنار جاده ایستاده و می خواهد با اشاره سوار وسایل نقلیه شود. [۱۰۱]

چهار توصیه که برای برنامه ایمنی پیشنهاد می شود عبارت است از :

- قبل از عبور از عرض جاده بایستید و نخست وسایل نقلیه سمت چپ را بنگرید سپس سمت راست و دوباره سمت چپ را. به هنگام عبور کاملاً مراقب باشید.
- وقتی که جاده پیاده رو ندارد رو به طرف ترافیک راه بروید (تاجائیکه ممکن است از سمت چپ جاده بروید)
- وقتی در طول روز راه می روید لباس روشن و درخشان بپوشید زیرا به دیده شدن شما کمک می کند.
- از پیاده روی در شب اجتناب کنید اما اگر مجبور شدید، چراغ چشمک زن همراه داشته باشید و پوشش بازتابنده بپوشید.

بطور کلی برنامه ایمنی برای جوامع مختلف متفاوت است (جنبه های آموزش، مهندسی و اعمال مقررات)، بطور مثال در منطقه های پر جمعیت جوانسال مسائل ایمنی متفاوتی نسبت به یک منطقه پر جمعیت و سالخورده وجود دارد.

۶-۳-۴-۷ - محل ایستگاهها

الف - ایمنی پیاده در محل ایستگاهها

منظور از ایمنی پیاده در نواحی ایستگاهی، حفاظت از مسافرینی است که به هنگام سوار یا پیاده شدن از وسایل نقلیه عمومی خطوط عبوری سواره رو را قطع می کنند بنابراین تأمین فضایی مناسب جهت انتظار مسافرین و توقف وسایل نقلیه نقش مهمی ایفا می کند.

بطور کلی این فضا بصورت زیر طبقه بندی می شود :

۱- درحاشیه خیابان

۲- در وسط خیابان

۳- فضای انتظار و مجزا از محل توقف

قبل از اینکه به بررسی مسائل ایمنی هریک از حالات فوق پردازیم باید متذکر شد که در اینجا مسئله سوار شدن به عنوان یک موضوع مبنا مورد بررسی قرار گرفته و مسئله پیاده شدن مطرح نشده است زیرا معمولاً شخص سوار شونده بیشتر در معرض خطر تصادف قرار دارد چون همواره سعی دارد به وسیله نقلیه ای که به ایستگاه وارد می شود برسد. درحالیکه شخص پیاده شونده معمولاً کمتر تحت این فشار کمبود زمان قرار دارد.

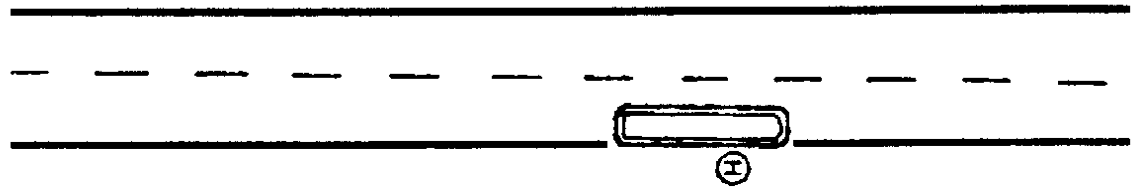
۱- ایستگاه با فضای انتظار و محل توقف در حاشیه خیابان

در این مورد ایستگاه یکی از حالت های زیر را دارد :

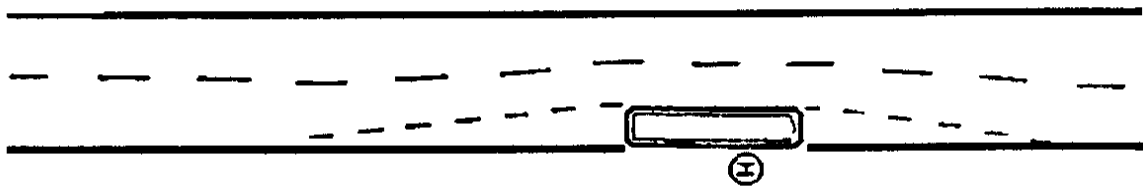
- ایستگاه با محل توقف در خط عبور خودروها (که احتمال دارد بوسیله خط کشی تفکیک شده باشد شکل ۷-۲-الف و ب)

- ایستگاه با محل توقف در پیاده رو (ویا یا محل توقف مشترک بین پیاده رو و سواره رو شکل ۷-۲-پ و ت)

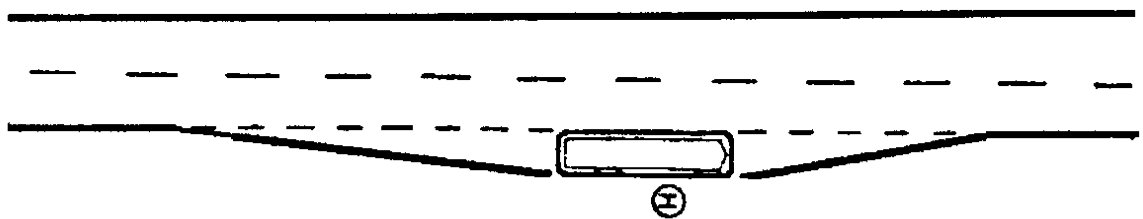
در حالت اول در مراحل کاهش سرعت وسایل نقلیه عمومی قبل از رسیدن به ایستگاه و حتی در حین توقف در خط عبور سواره رو احتمال بروز تصادف و برخورد خودروی پشت سر و یا برخورد به جهت تعویض خط وسایل نقلیه ای که عجله دارند وجود دارد همچنین در موارد سبقت از وسیله نقلیه ای که در ایستگاه توقف نموده احتمال تصادف با مسافرین پیاده شونده که از پشت اتوبوس (یاقطار) خارج می شوند نیز وجود دارد. حتی در این حالت گاهی اتفاق افتاده است که اتوبوسی وارد صف مسافرین شده



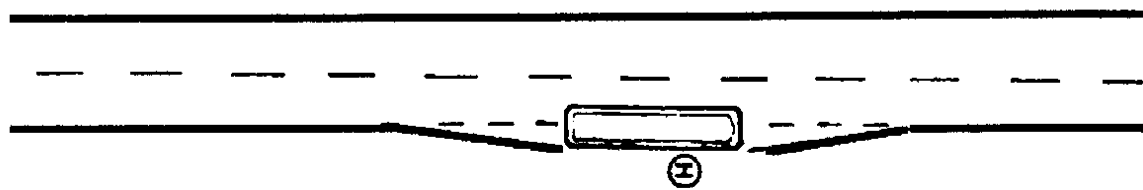
(الف)



(ب)



(پ)



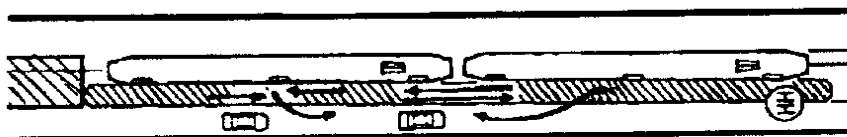
(ت)

شکل ۷-۲- ایستگاه با فضای انتظار ومحل توقف درحاشیه خیابان [۱۱۷]

و عده ای را کشته و مصدوم کرده است. در حالیکه در حالت دوم فرورفتگی ایستگاه اتوبوس یا تاکسی به عنوان یک فضای ایمن ساز در مقابل خط عبور اتومبیلها عمل می نماید.

۲- ایستگاه با فضای انتظار و محل توقف در وسط

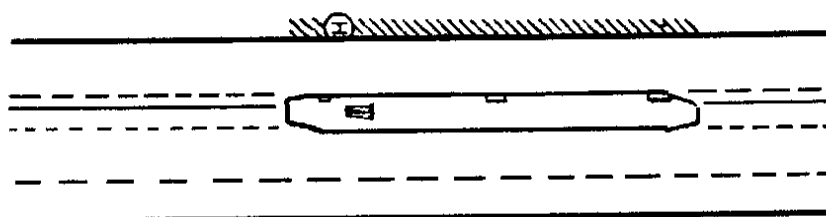
ایستگاههای مذکور در مکانهایی وجود دارند که وسایل نقلیه عمومی در خط ویژه حرکت کرده و فضاهای انتظار در جزایر ایستگاهی در داخل خیابان و کنار محل توقف مستقر شده اند. چنانچه مسافر به هنگام رسیدن وسیله نقلیه در جزیره ایستگاهی حضور داشته باشد بدون هیچ گونه خطری از فضای انتظار به وسیله نقلیه دسترسی پیدا می کند. در حالیکه در جزایر ایستگاهی باریک و مخصوصاً در مواردی که ایستگاه دارای دو پهلوگیر بوده و دو وسیله نقلیه عمومی پشت سرهم در یک ایستگاه توقف می کنند خطر تصادف وجود دارد. همانطوری که در شکل ۷-۳ نشان داده شده بیش از همه مسافرینی که قصد تعویض وسیله نقلیه را دارند تهدید میشوند زیرا وارد سطح سواره رو مجاور شده و ممکن است با خودروهای عبوری برخورد نمایند.



۷-۳- ایستگاه با فضای انتظار و محل توقف در وسط [۱۱۷]

۳- ایستگاه با فضای انتظار مجزا از محل توقف

ایستگاههای مذکور در مکانهایی وجود دارند که اتوبوسهای شهری (یا قطارهای شهری) در وسط سطح سواره رو تردد کرده و جزیره ایستگاهی نیز وجود ندارد. به هنگام سوار و پیاده شدن، مسافرین مجبورند یک یا چند خط عبور سواره رو متعلق به جریان ترافیک را قطع نمایند. (شکل ۷-۴) در این حالت بیش از همه مسافرینی که با تأخیر پیاده می شوند در خطرند چرا که وسیله نقلیه ای که در حال عبور است می بایست باز بودن درب وسیله نقلیه عمومی را شناسایی نماید در حالیکه تصور می کنند پیاده شدن مسافرین خاتمه یافته است. همچنین مسافرینی که می خواهند سوار وسیله نقلیه شوند اغلب در حین نزدیک شدن وسیله نقلیه عمومی سعی می کنند خود را به ایستگاه برسانند. به این ترتیب مسافرین خط عبور را بدون در نظر گرفتن مقررات قطع کرده و خود را در وضعیت خطرناکی قرار می دهند.



۷-۴- ایستگاه با فضای انتظار مجزا از محل توقف [۱۱۷]

ب - پیشنهاداتی جهت بهبود ایمنی پیاده در ایستگاهها

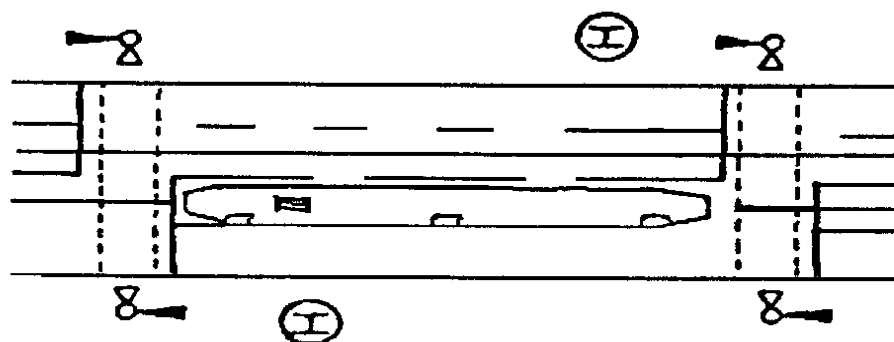
مشاهدات گذر پیاده ها از عرض خیابان در نواحی ایستگاهها نشان می دهند که افرادی که جهت سوار شدن در وسیله نقلیه عمومی به سمت ایستگاه می روند بیشتر از دیگران در معرض خطر تصادف قرار دارند [۱۱۷]. بنابراین در این بخش سعی می شود بهبود وضعیت دسترسی و سوار شدن عابران در ایستگاه بیش از همه مورد تأکید قرار گیرد :

۱ - بهبود قابلیت شناسایی و تشخیص ایستگاهها

ایمنی پیاده تا حد زیادی بستگی به قابل تشخیص بودن ایستگاه و قابلیت شناسایی ایستگاه نیز خود به وضعیت بهینه استقرار آن از لحاظ ترافیکی بستگی دارد. اگر ایستگاههای خطوط حمل و نقل عمومی منطبق بر مسیر عبور طبیعی پیاده باشد تأثیر بسزایی بر ایمنی عابر پیاده خواهد داشت. بطور کلی ایستگاههای وسایل نقلیه عمومی که دسترسی به آنها مستلزم عبور پیاده از عرض خیابان است باید در مکانهایی قرار گیرند که شرایط دید خوب وجود داشته باشد. معمولاً تابلوی ایستگاه در بین درختان مخفی شده و بعنوان هشدار دهنده کفایت نمی کند و پیشنهاد می شود که یک علامت ترافیکی اضافی نصب گردد. همچنین برای واضح تر نمودن مناطق خطرناک از نظر تردد پیاده از عرض خیابان می توان از خط کشی ایستگاه مطابق ضوابط مربوط استفاده نمود.

۲ - استفاده از چراغ راهنمایی در ایستگاهها برای بهبود وضعیت ایمنی مسافری در هنگام عبور از عرض معابر جهت سوار یا پیاده شدن.

در این حالت امکان دسترسی مسافری به ایستگاه توسط چراغ راهنمایی تأخیردار میسر می شود. که ممکن است قبل و بعد از ایستگاه نصب گردند. این چراغها، چراغهای راهنمایی دوقلو نام دارند و در شکل ۵-۷ نشان داده شده اند.



۵-۷ - چراغهای راهنمایی دوقلو [۱۱۷]

وسایل نقلیه عمومی باید اجازه داشته باشند که قبل از خودروهای شخصی شروع به حرکت نمایند زیرا در این صورت افراد نخواهند توانست با دویدن از بین وسایل نقلیه دیگر به اتوبوس در حال حرکت برسند و خطر تصادف کاهش می‌یابد. در مواردی این امر می‌تواند به کمک نصب یک تابلوی هشدار دهنده حق تقدم انجام گیرد. چراغ پیاده نه تنها باید برای ایمنی ایستگاه بادر نظر گرفتن محل استقرار مناسب نصب شود بلکه باید رسیدن عابرین به فضاهای انتظار ایستگاهها در وسط خیابان یا به حاشیه آنسوی خیابان را تضمین نماید. طراحی و برنامه ریزی زمان بندی چراغها می‌باید تمامی رفت و آمدکنندگان را به بهترین وجه ممکن در نظر داشته باشد که این موضوع مطمئناً ساده و آسان نیست.

علاوه بر رعایت ضوابط فنی زمان بندی چراغها جهت دسترسی ایمن پیاده به ایستگاه، کاربرد سایر وسایل ایمنی نیز مفید خواهد بود از جمله: پیش آگهی برای رسیدن وسیله نقلیه عمومی، راهنماهای مسیرهای ترکیبی و سیستم‌های ثبت درخواست سوار شدن مسافر.

به کمک اعلان پیش از موقع رسیدن وسایل نقلیه عمومی از قطع سطح سواره رو در ورودی های بسیار پرتردد جلوگیری شده و باعث می‌شود که عابران یکجا و با هم از خیابان عبور کنند و به این ترتیب جریان ترافیک فقط یکبار پیش از رسیدن وسیله نقلیه عمومی متوقف می‌گردد و در مجموع می‌توان آنرا یک راه حل مناسب دانست. علائم شناسایی مسیرهای ترکیبی تأثیر بسزایی بر رفتار عابرین بخصوص روی مسافری آشنا به محل و سیستم داشته و از مانورهای خطرناک در پی وسیله نقلیه از ترس جا ماندن کاهش می‌یابد. علائم شناسایی مسیرهای ترکیبی در بهبود ایمنی پیاده در ایستگاهها مخصوصاً جهت تعویض وسیله نقلیه عمومی بسیار مؤثر است. اعلام درخواست سوار شدن مسافر باید از طریق یک کلید نصب شده در کنار محل عبور خودرو انجام گیرد (جهت رعایت حال ساکنین محل، نمایش درخواست باید بصری باشد نه سمعی) نصب یک سیستم اعلان تقاضای سوار شدن در محل، این تأثیر را دارد که مسافری بدلیل نیاز خود سطح سواره رو را در جایی که کلید در آنجا قرار دارد قطع می‌نمایند. برای این منظور مکانهایی مناسبند که حتی الامکان گذر بی‌خطر از عرض خیابان را در شرایط دید خوب، نور کافی و بطور کلی شرایط خوب ترافیکی تضمین می‌کنند.

در ایستگاههای فاقد چراغ راهنمایی این سیستم بسیار ضروری بوده ضمن اینکه تحقق آنها بسیار مشکل است. اعلان تقاضای سوار شدن در ایستگاهها باید توسط دو کلید صورت گیرد تا بتوان درخواست عبور از خیابان و تقاضای سوار شدن به وسایل نقلیه عمومی را تفکیک نمود. ایستگاههایی که از طرف خطوط مختلف سرویس‌دهی می‌شوند لزوم وجود تفاوت بین تقاضای سوار شدن به خطوط مختلف را پدید می‌آورد تا از توقف بیجای خطوطی که مورد نظر نیستند جلوگیری شود. لذا کلیدها باید با شماره خطوط مورد نظر مشخص گردند تا هر اعلانی مستقل از بقیه برای هر خط مورد نظر انجام پذیرد. اما نصب بیش از مجموعاً سه کلید نیز مفید به نظر نمی‌رسد. بنابراین اعلان تقاضا بطور مشخص در تقاطع هایی که خطوط در آنجا یکدیگر را قطع می‌کنند کمتر تحقق می‌پذیرد.

همانطوری که در بخش های قبل ذکر شد کودکان از جمله گروههایی هستند که بیشتر در معرض خطر تصادف قرار دارند بنابراین باید در برنامه ریزی جابجایی دانش آموزان اهدافی چون: فراهم نمودن محیط ایمن

حمل و نقل، توسعه مسئولیت هر دانش آموز در جهت ایمنی خود و آموزش رفتار صحیح ترافیکی دانش آموزان را در راستای موفقیت برنامه ایمنی پیاده روی دنبال نمود. درحقیقت می خواهیم باتوجه به محدودیت های موجود (مانند بودجه) ایمن ترین محیط را جهت جابجایی دانش آموزان فراهم نمائیم. مسلماً منافع برنامه ریزی حمل و نقل دانش آموزان افزایش ایمنی آنان است که در سه سطح: افزایش آگاهی دانش آموزان درباره ایمنی، کاهش نگرانی والدین و کاهش تصادفات در مقابل مدارس مطرح می شود. وسایل کنترل ترافیکی و تسهیلاتی که در حفاظت گذرگاه مدرسه متداول است عبارتند از:

- ۱ - تابلوهای راهنمایی
- ۲ - خط کشی ها
- ۳ - چراغهای راهنمایی
- ۴ - پلیس ترافیک (گذریان بزرگسال)
- ۵ - پلیس مدرسه (گذریان دانش آموز)
- ۶ - پیاده روها
- ۷ - روگذر و زیرگذر

برنامه های مربوط به ایمنی که می توان در نظر گرفت عبارتند از:

- ۱ - برنامه ایمن سازی مسیر مدرسه
- ۲ - آموزش پیش دبستانی
- ۳ - آموزشهای سمعی بصری
- ۴ - ایمن سازی مسیرهای اتوبوس
- ۵ - کمیته هماهنگی برنامه ایمنی مدارس

مراحل برنامه ریزی مسیرهای ایمن برای عابریین، دوچرخه سواران یا اتوبوس سواران عمدتاً مشابه است که عبارتند از:

- ۱ - شروع برنامه (انتخاب محل، ارزیابی محل، جمع آوری اطلاعات مدرسه، کارهای انجام شده توسط پلیس راهنمایی)
- ۲ - فراهم نمودن نقشه (ایجاد یک نقشه مبنا، اضافه نمودن اطلاعات به نقشه های موجود، جمع آوری اطلاعات دانش آموزان، آمار منطقه)
- ۳ - برنامه ریزی مسیرهای ایمن
- ۴ - تهیه نقشه
- ۵ - انجام برنامه

کار به اینجا ختم نمی شود بلکه هر سال باید نقشه مسیر مورد تجدید نظر و ارزیابی قرار گرفته و به هنگام شود زیرا شرایط تغییر می کنند، محل سکونت دانش آموزان تغییر می کند، خطراتی ایجاد می شود و . . . در واقع برای این منظور هر مدرسه باید نقشه ای از ناحیه خود تهیه کرده و تعداد دانش آموزانی را که در هر بلوک زندگی می کنند نشان دهد در اینصورت مسیرها می توانند بوسیله مدرسه یا مقامات رسمی ترافیک

تعیین شوند ضمناً در محلهایی که امکان پذیر باشد تقاطع های مجهز به چراغ راهنما نیز می تواند برای این مسیرها بکار رود.

۷-۵- ایمن سازی ترافیک پیاده

در بیشتر شهرهای بزرگ دنیا (از جمله تهران) پیاده روی با مشکلات و خطرات بسیاری مواجه است. ریشه های مسائل پیاده روی پیچیده بوده و ترکیبی از ناهنجاری و نابسامانی در مسائل اجتماعی، شرایط فیزیکی معابر، نگهداری و بهره برداری از وسایل نقلیه است این وضعیت نشانگر عدم وجود راه حل ساده و مستقیم در جهت بهبود چنین شرایطی است و اینکه اقدامات اصلاحی باید طیفی از سیاست گذاری های مختلف را دربر گیرد.

در برخی موارد اقدامات ایمن سازی پیاده (بعنوان مثال دریک محدوده ویژه پیاده) راحتی بیشتری فراهم می کند اما در سایر موارد ممکن است راحتی او کاهش یابد (مثلاً نرده کشی کنار خیابان ممکن است او را وادار به پیاده روی بیشتری نماید) با وجود این حتی المقدور ایندو باید با یکدیگر مورد توجه قرار گیرند زیرا اقدامات ناراحتی زا اغلب نادیده گرفته می شوند. بطور کلی انواع اقدامات ایمن سازی پیاده روی بصورت زیر طبقه بندی می شود :

۱ - آموزش ایمنی ترافیک

۲ - اقدامات مهندسی

۳ - اعمال مقررات

۷-۵-۱- آموزش ایمنی ترافیک پیاده

آموزش ایمنی ترافیک یکی از محورهای اساسی هر برنامه ایمن سازی پیاده روی بوده و ایمنی پیاده و راننده را در استفاده از معیارهای مهندسی و مقررات تضمین می نماید. برنامه های آموزشی باید بطور فراگیر و مستمر در سطح جامعه ارائه شوند و دارای اهداف مشخص، روشهای آموزشی و ارزیابی مناسب باشند. این برنامه ها باید با توجه به ویژگی های گروههای مختلف اجتماعی از نظر قابلیت های جسمی و روانی تهیه گردند. معمولاً گروههایی که بیشتر در معرض تصادفات قرار دارند نیازهای آموزشی بیشتری دارند با وجود این آموزش همگانی نیز بسیار ضروری است زیرا یکی از مهمترین علل عدم توجه به مقررات و وقوع تخلفات و تصادفات عدم آشنایی به قوانین و مقررات مربوطه است. آموزش همگانی شامل دو مرحله است ابتدا آموزش مردم در هر گروه سنی و دوم آموزش عابری و رانندگان برای کاهش تصادفات. در مرحله اول می توان با انتشار مطالب و آمار با اهمیت روی مردم شهر تأثیر گذاشت بعنوان مثال : هر سال در تصادفات رانندگی شهر تهران حدود ۱۰۰ پیاده جان خود را از دست می دهند و نزدیک به ۱۰۰۰ نفر مجروح می شوند.

بطور کلی مهمترین محورهایی که باید در برنامه های آموزش ایمنی در نظر گرفته شوند عبارتند از شناخت و آگاهی نسبت به مفاهیم و اصول تردد، مقررات مشارکت در تردد، ارزشها و مفاهیم عام اجتماعی،

تابلوها و علائم راهنمایی و رانندگی، مخاطرات، قوانین، مقررات و آئین نامه های پیاده روی، تخلفات و عواقب نقض قوانین، کسب تواناییها و مهارتهای لازم در ترافیک پیاده و سواره و رفتار صحیح در جریان ترافیک. باتوجه به اهمیت آموزش بعنوان یک محور اساسی در مطالعات ایمنی پیاده، در فصل ۸ تحت عنوان " آموزش ایمنی ترافیک " وضع موجود و اصول و مبانی آموزش ایمنی ترافیک و همچنین اقدامات پیشنهادی برای بهبود آموزش ترافیک و اقداماتی در این زمینه که در موفقیت یک برنامه ایمنی مؤثرند به تفصیل آمده است.

۷-۵-۲- اقدامات مهندسی

مهندسی دومین محور از یک برنامه ایمنی ترافیک شهری است، اگرچه آموزش برای جلوگیری از وقوع تصادفات ضروری است اما باید برای شهروندان یک محیط ایمن فراهم نمود. مسئولیت فراهم نمودن تسهیلات فیزیکی از قبیل: سواره رو، پیاده رو، وسایل کنترل ترافیک، روشنایی و... که در حفاظت از عابرین نقش مهمی دارند برعهده مهندسين ترافیک است.

بطورکلی اقداماتی که در زمینه ایمنی پیاده به مورد اجرا گذارده شده عبارتند از:

- ۱ - تفکیک عابرین و وسایل نقلیه
- ۲ - کنترل جریان عابر پیاده و وسایل نقلیه
- ۳ - بهبود دید (روشنایی)
- ۴ - علائم
- ۵ - کمک به عابرینی که بیشتر در معرض خطر تصادف رانندگی قرار دارند.

مؤثرترین راه کاهش تصادفات عابر پیاده دور نگاه داشتن عابرین و وسایل نقلیه از یکدیگر است که برخی

از این تسهیلات عبارتند از:

- ۱ - پیاده روها
- ۲ - زیرگذرها و روگذرها
- ۳ - موانع فیزیکی
- ۴ - جزایر ایمنی
- ۵ - گذر ویژه پیاده
- ۶ - ایستگاهها

برخی تسهیلات و روشهای کنترل جریان پیاده و وسایل نقلیه عبارتند از:

- ۱ - یکطرفه نمودن خیابانها
- ۲ - چراغهای راهنمایی وسایل نقلیه
- ۳ - چراغهای مخصوص پیاده
- ۴ - گذرگاههای عرضی پیاده

از طریق اصلاح روشنایی معابری که عابر و وسیله نقلیه در آن حضور دارند و یا از طریق رفع موانع فیزیکی همچون شاخ و برگ اضافی درختان و اتومبیل های پارک شده ای که مانع رؤیت عابر توسط راننده وسیله نقلیه و بالعکس می شود می توان باعث بهبود دید و در نتیجه باعث جلوگیری از وقوع تصادف ها گشت. کودکان و سالمندان دو گروهی هستند که بیشتر در معرض خطر تصادف قرار داشته و نیازمند به تمهیدات خاصی هستند. بطور مثال برای مناطق آموزشی می توان از گذریان مدرسه، جداسازی مسیرهای پیاده توسط جدول گذاری، محدود نمودن سرعت وسایل نقلیه استفاده نمود. همچنین با فراهم نمودن نقشه مسیرهای ایمن برای هر مدرسه در شهر می توان ایمنی دانش آموزان را افزایش داد. برای سالمندان و افراد ناتوان نیز می توان اصلاحات مهندسی خاصی انجام داد مانند: اصلاح چراغ های راهنمایی (مثلاً تجهیز چراغهای پیاده به علائم صوتی)، مناسب سازی پیاده رو (مانند احداث شیب راه) و استفاده از نرده های محافظ، تابلوهای خاص و جزایر ایمنی.

جزئیات مهندسی ایمنی پیاده روی که در ارتباط با اصلاح فیزیکی معابر و به منظور کاهش تصادفات و مخاطرات پیاده روی انجام می شود در فصول مربوطه به تفصیل آمده است.

۷-۵-۳- اعمال مقررات

قوانین و مقررات توسط مراجع ذیصلاح تدوین گشته و کلیه اشخاص حقیقی و حقوقی مشمول، ملزم به رعایت آنها هستند. عدم رعایت قوانین و مقررات تخلف محسوب شده و مجازات دربی خواهد داشت. در فصول بعد بخشی از قوانین و مقررات که ناظر بر حقوق و وظایف متقابل عابر پیاده و سیستم حمل و نقل و ترافیک است مطرح و مورد بررسی قرار گرفته است. این قوانین و مقررات باید متضمن سهولت تردد، ایمنی و امنیت عابری بوده و دارای ضمانت اجرایی مناسب باشند. روند اعمال این مقررات و نحوه رسیدگی به تخلفات از جمله مواردی است که در جهت حصول اهداف سیستم پیاده بسیار مؤثر است.

بطور کلی اعمال مقررات سومین محور مؤثر در موفقیت یک برنامه ایمنی شهری بوده و جهت حصول به اهداف آن می توان به مطالعه موارد زیر پرداخت:

- ۱ - همکاری با پلیس
- ۲ - توسعه قوانین و مقررات ایمنی شهری
- ۳ - محافظت از دانش آموزان مدارس

۷-۶- امنیت در معابر پیاده

امنیت معابر از جمله عوامل بسیار مؤثر در گسترش پیاده روی است و فقدان یا کمبود آن می تواند سایر تمهیدات پیاده روی را خنثی سازد. درحقیقت امنیت عبارت است از تأمین زمینه های لازم برای حفظ حقوق فردی و اجتماعی افراد در بهره برداری از این تسهیلات و جلوگیری از هرگونه اعمال خلاف قانون و مقرراتی که منجر به نقض حقوق سایر افراد جامعه می شود. با وجود این، در بسیاری از موارد تأمین احساس امنیت برای عابری نیز ممکن است به عنوان یک عامل مؤثر در طراحی در نظر گرفته شود.

در شهرهای تاریخی کشور ما مسئله امنیت معابر از اهمیت ویژه ای برخوردار بوده است. طیف گسترده‌ای از تمهیدات مختلف برای حفظ امنیت معابر وجود داشته که از جمله آنها می توان به طبقه بندی معابر، ایجاد معابر اختصاصی و نیمه اختصاصی و ایجاد بافت شبکه ای پیچ در پیچ اشاره نمود که اکثر آنها در حقیقت نوعی دفاع غیر عامل بوده اند. در شهرسازی نوین ما بسیاری از این عوامل نادیده گرفته شده و تأمین امنیت عمدتاً برعهده نیروهای انتظامی گذارده شده است.

نتایج یک نظرخواهی در کشور آمریکا در زمینه علل و عوامل بازدارنده در پیاده روی افراد [۷۷]، حاکی است که بالاترین تعداد پاسخ دهندگان " جنایت و بزهکاری " را بعنوان مهمترین عامل بازدارنده پیاده روی خود اعلام نموده اند. در حالیکه نتایج یک نظرخواهی مشابه در کشور ایران [۶۳] نشان می دهد که اکثریت افراد مسئله امنیت را از جمله کم اهمیت ترین عوامل بازدارنده پیاده روی خود می دانند و این حاکی از این واقعیت است که معابر پیاده ما بطور نسبی از امنیت خوبی برخوردار است. هیچگونه آمار رسمی که بیانگر میزان بزهکاری و جنایت در معابر پیاده باشد در دست نیست ولی همه روزه بخشی از اخبار اختصاص به وقوع انواع خلافکاری در معابر پیاده دارد، که از جمله آنها می توان به سرقت، کیف ربایی، کودک ربایی، ایجاد مزاحمت برای اشخاص، اشاره نمود.

تأمین امنیت معابر پیاده به طرق مختلفی امکان پذیر است که برخی از آنها در زمره اقدامات مهندسی و طراحی و برخی دیگر در چارچوب مدیریت اجرایی قرار دارند. اقدامات زیر می تواند در جهت تأمین امنیت معابر پیاده مفید باشد :

- تأمین روشنایی کافی برای معابر پیاده
- طراحی معابر پیاده به گونه ای که در مسیر ایجاد مخفیگاه نشود.
- تأمین فاصله دید کافی برای عبور پیاده
- تنظیم نسبت عرض به ارتفاع معبر به گونه ای که عبور پیاده در فضای معبر نه احساس گرفتگی و نه احساس فراخی بیش از اندازه و ترس داشته باشد.
- طراحی معابر پیاده به گونه ای که در معرض دید سواره ها و یا استفاده کنندگان املاک مجاور باشد.
- جلوگیری از ترافیک عبوری سواره و پیاده از راههای دسترسی محله ها
- جلوگیری از توقف افراد مزاحم در مسیرهای پیاده
- گشت منظم و مداوم نیروهای انتظامی

فصل ۸ - آموزش ایمنی ترافیک

۸-۱- مقدمه

ایمن سازی ترافیک صرفاً شامل اقدامات متمرکز بر عوامل راه و وسیله نقلیه از قبیل استفاده اجباری از کمربند ایمنی، کاهش حداکثر سرعت مجاز، بهسازی نقاط تصادف خیز، ارائه طرحهای مدیریت ترافیک و نظائر آن نمی شود بلکه امروزه در سیاستهای ایمنی راه، برای علوم رفتاری نیز حداقل بهمان اندازه علوم مربوط به راه و وسیله نقلیه اهمیت قائل می شوند.

آموزش ایمنی معابر نقش مهمی در کاهش میزان تصادفات برعهده دارد. این نقش مهم از این واقعیت نتیجه می شود که خطای انسانی از جمله عوامل مهم وقوع تصادفات است و آموزش ایمنی راه با تأییراتی که بر روی استفاده کنندگان از راه می گذارد موجب می شود که احتمال خطاهای انسانی کاهش یابد.

آموزش ایمنی پدیده ای است مستمر و پیچیده که همانند تمامی فعالیت های آموزشی نیاز به برنامه ریزی و مدیریت دقیق دارد و شامل طیف وسیعی از فعالیت های گوناگون، از آموزش های فردی تا آموزش های جمعی است. با وجود این تاکنون در کشور ما به این مسئله مهم توجه کافی مبذول نشده و به استثناء برخی اقدامات پراکنده، فعالیت همه جانبه و مستمری صورت نگرفته است. در این فصل پس از بررسی وضع موجود آموزش ایمنی معابر در کشور، مبنای آموزش ایمنی معابر و تجربیات و یافته های سایر کشورها مطرح شده و نهایتاً پیشنهاداتی در مورد اقدامات لازم برای بهبود ایمنی ترافیک معابر و همچنین فهرستی از محورهای اصلی آموزش ایمنی ترافیک معابر ارائه می شود.

۸-۲- نگاهی به وضع موجود آموزش ایمنی ترافیک

بررسی اقدامات انجام شده در جهت آموزش ایمنی ترافیک، نشان دهنده عدم وجود برنامه ریزی و مدیریت صحیح در این امر مهم است و اصولاً در حال حاضر سازمان یا مؤسسه خاصی بعنوان متولی و هماهنگ کننده این امر مهم وجود ندارد و سازمانهایی که در این زمینه احساس مسئولیت و فعالیت می نمایند بطور مجزا و ناهماهنگ با سایر ارگانها عمل می نمایند.

برنامه ریزی آموزش ایمنی ترافیک مستلزم اشراف کامل نسبت به مسائل، تعریف دقیق و مشخص از اهداف و مقاصد آموزشی و همچنین پایگاه اطلاعاتی و آماری بخصوص در مورد تصادفات است. در حال حاضر در کلیه این موارد فقر مطلق حاکم است و مهمترین دستورکار آموزش ایمنی ترافیک رفع این کمبودها است.

اهم اقداماتی که در جهت آموزش ایمنی ترافیک صورت گرفته از این قرار است :

۱ - وزارت آموزش و پرورش در راستای تعلیم مقررات و ایمنی ترافیک به دانش آموزان در برخی از مقاطع تحصیلی آموزش های لازم را در چارچوب دروس تعلیمات اجتماعی ارائه می کند. ضمناً در برخی از مناطق آموزشی، اقدام به احداث پارکهای ترافیکی با همکاری پلیس راهنمایی و رانندگی نموده است.

۲ - در بعضی از کتابها و نشریات مخصوص خردسالان، مطالبی در زمینه آموزش ایمنی ترافیک به چشم می خورد که بواسطه عدم هماهنگی در انتشار مطالب و یا احتمالاً کمبود تخصص مؤلف در این زمینه ممکن است اثرات سوئی در برداشته باشند.

۳ - روابط عمومی سازمان حمل و نقل و ترافیک تهران اقدام به انتشار جزوه ای تحت عنوان "توصیه هایی برای عبور و مرور ایمن دانش آموزان - ویژه رابطین طرح شهردار مدرسه" نموده است. (شهریور ۱۳۷۳)

۴ - صدا و سیما با همکاری سازمانهای دست اندرکار مدیریت ترافیک اقدام به تهیه مجموعه های تلویزیونی، فیلمهای کوتاه، پیامهای رادیویی و... نموده است.

۵ - در مطبوعات کثیرالانتشار بندرت مطالبی راجع به تشویق مردم به رفتار صحیح و ایمن ترافیکی به چشم می خورد. همانگونه که اشاره شد کلیه این اقدامات در درجه اول به علت فقدان ضوابط و معیارهای آموزشی مناسب و در مراحل بعد به دلیل کمبود اطلاعات و آمار و فقدان نظام ارزیابی دچار محدودیت شده اند.

۸-۳- اصول و مبانی آموزش ایمنی معابر

۸-۳-۱- تعاریف

بطور کلی آموزش ایمنی معابر از طریق تأخیر در رفتار استفاده کنندگان موجبات کاهش خطاهای انسانی و افزایش ایمنی را فراهم می سازد. این تأثیرات شامل تغییر در ادراک، شناختها، گرایشها، مهارتها و رفتار انسان است. نظریه اینکه آموزش ایمنی معابر با این تأثیرات بسیار سروکار دارد تعریف مفاهیم آنها ضروری می نماید.

— ادراک، به معنای دریافت یا فرآیند درک کردن، تشخیص دادن معانی اشیاء و محیط است که در نتیجه تحریک حسی انجام میشود.

— شناخت، کسب معرفت و آگاهی است که با ادراک آغاز شده و تا انواع استدلال و تفکر ادامه می یابد.

- گرایش ، آمادگی یا تمایل عقلی یا عاطفی برای واکنش به یک محرک بصورتی خاص است .
- مهارت ، به مفهوم توانایی کاربردی یا ذهنی به آسانی ، دقت و سرعت در انجام کاری گفته می شود .
- رفتار ، مجموعه واکنشهای آشکار و پنهان یک موجود زنده نسبت به یک محرک است که متضمن فعالیت های عضلانی یا غددی است .

۸-۳-۲- مطالعات آموزش ایمنی معابر (۱)

در مطالعات و پژوهشهای آموزش ایمنی معابر کلیه این موارد به تفکیک مورد تجزیه و تحلیل قرار می گیرند . در اینجا چارچوب کلی این مطالعات مطرح می شوند . در شکل ۸-۱ یک چارچوب مفهومی برای مطالعات آموزش ترافیک نشان داده شده است .

عناصر این نمودار به اختصار عبارتند از :

۸-۳-۲-۱- رفتار

این مطالعات به منظور بدست آوردن تصویری از رفتار عابریین پیاده در ارتباط با ترافیک صورت می گیرد و شامل انواع زیر است :

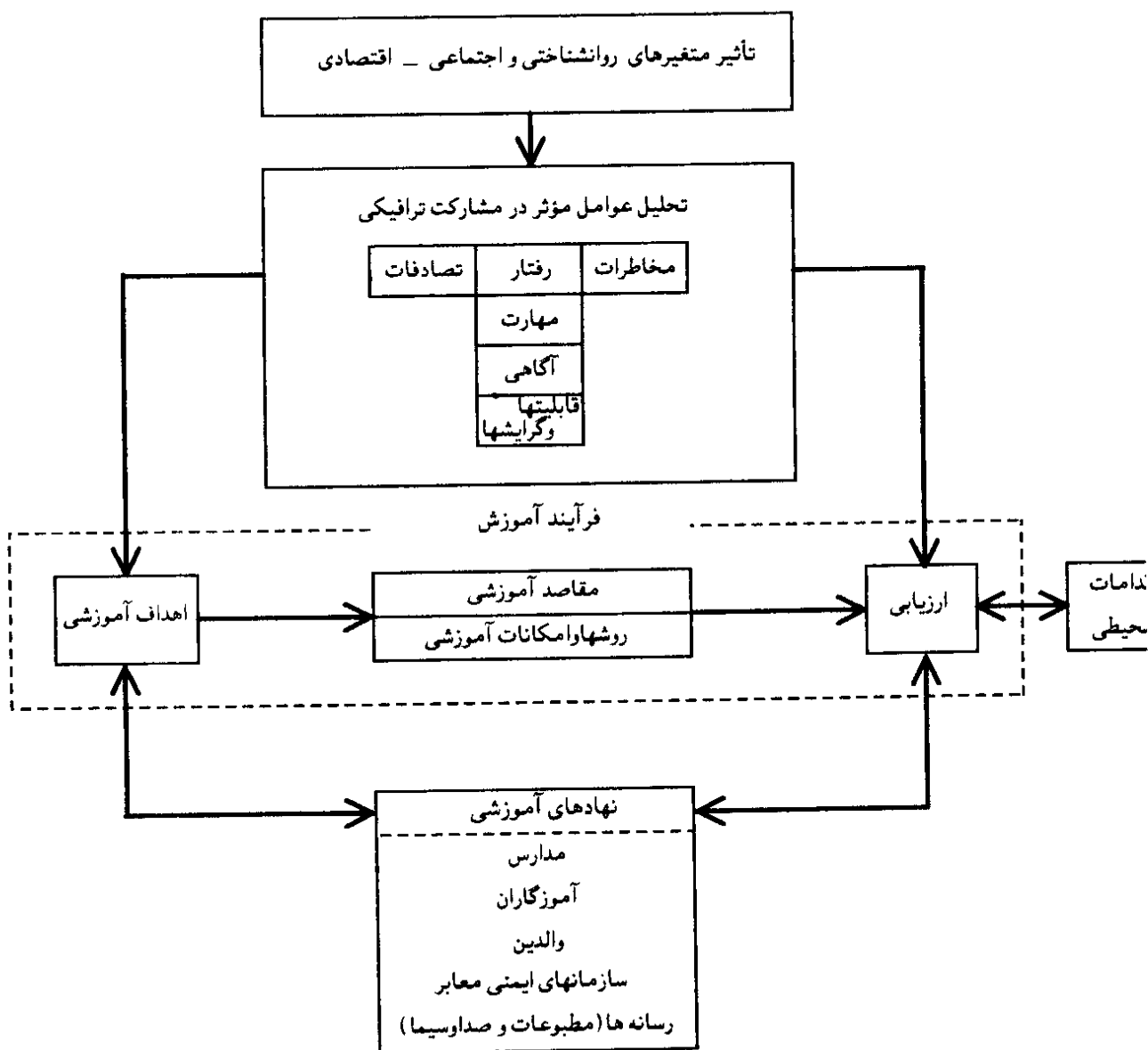
۱- مطالعه تصادفات

در اکثر کشورها مطالعات آماری تصادفات بطور مستمر انجام شده و در آنها نمودارهایی بر حسب جنس ، سن ، زمان وقوع (ساعت ، روز ، ماه) ، نوع وسیله نقلیه درگیر و سایر مشخصات ارائه شده است . با وجود این هنوز مطالعات جامعی در رابطه با رفتار قبل از تصادف و شرایط خاص ترافیکی منجر به تصادف صورت نگرفته است . اینگونه مطالعات برای تعیین اهداف آموزشی در گروههای مختلف جمعیتی و در شرایط خاص ترافیکی مورد نیاز هستند .

۲- مطالعه مخاطرات

اخیرا پژوهشگران مطالعه مخاطرات را بیشتر از تحلیل آماری تصادفات مورد توجه قرار داده اند . گرچه مطالعات معمولی تصادفات اطلاعاتی راجع به میزان وقوع انواع مختلف تصادفات را بدست داده

(۱) جزوه " آموزش ایمنی تردد به خردسالان و نوجوانان " شامل دستاوردهای تحقیقاتی کشورهای اروپایی در زمینه آموزش ایمنی معابر که توسط " سازمان همکاری اقتصادی و توسعه " (OECD) تدوین شده جداگانه ترجمه و برای استفاده عموم و همه دست اندرکاران آموزشی کشور به ویژه مدیران و کارشناسان تنظیم کتب درسی مدارس ارائه شده است .



شکل ۸-۱ - چارچوب مطالعات و پژوهش در زمینه آموزش ایمنی معابر

و احتمالاً اولویت میان اقدامات پیشگیرانه را مشخص می‌کند ولی با ترکیب مطالعات مربوط به تصادفات و مخاطرات می‌توان علل و عوامل بروز تصادف را مشخص کرد و مناسب‌ترین اقدام برای جلوگیری را تعیین نمود. ترکیب مطالعه تصادفات و مخاطرات می‌تواند در ارزیابی اقدامات پیشگیرانه و از جمله آموزش ایمنی ترافیک مفید باشد. برخی از شاخصهای مخاطره مانند تعداد مواجهه با اتومبیل می‌تواند بجای تعداد تصادفات بعنوان یک معیار ارزیابی بکار رود. شاخص‌های مخاطره‌ای که در حال حاضر مورد استفاده قرار می‌گیرند عبارتند از :

- زمان صرف شده در خارج از خانه
- زمان صرف شده در خیابان (شامل پیاده‌رو)
- زمان صرف شده در سواره‌رو (به غیر از پیاده‌رو)
- تعداد مواجهه با اتومبیل خواه بر اساس مطالعات آماری و خواه مشاهداتی

۳- مطالعه رفتاری

رفتاری پیاده در شرایط مختلف ترافیکی و محیطی و برحسب هدف سفر متفاوت است. می‌توان با روش‌های مشاهداتی الگوهای رفتاری مربوطه را بدست آورد.

همانگونه که در شکل ۸-۱ مشاهده می‌شود می‌توان در این مطالعات تأثیر رفتاری متغیرهای روانشناختی و اجتماعی - اقتصادی را نیز در نظر گرفت که اهم آنها عبارتند از :

- شخصیت
- اثرات اجتماعی - روانی
- پس زمینه‌های اقتصادی - اجتماعی
- تجربه ترافیکی
- قابلیت‌های فیزیکی و روانی
- جنسیت
- سن

مطالعات فوق را می‌توان در شرایط عادی ترافیک، در شرایط نیمه واقعی و یا در شرایط آزمایشگاهی مورد بررسی قرار داد.

۸-۳-۲-۲- مهارت

در تعریف مهارت سه مشخصه اصلی قابل ذکر است :

- ۱ - مهارت یک فعالیت سازمان یافته و هماهنگ جسمی - روانی در ارتباط با یک جسم یا یک وضعیت است و بنابراین سلسله اعصاب و مراکز کنترل حرکات در انجام آن دخالت دارند.

۲- روش فراگیری آن به این ترتیب است که درک جسم یا وضعیت و واکنش بطور تدریجی در تکرار تجربه صورت می گیرد .

۳- در ساختار کلی مهارت بسیاری از فرآیندها واکنشهای مختلف بطور منظم و هماهنگ در یک توالی مشخص قرار دارند. شناسایی و تقویت مهارت‌های عابری یکی از مهمترین اهداف آموزشی، بخصوص در مورد کودکان و نوجوانان است .

۸-۳-۲-۳- شناخت و آگاهی

این مفهوم نه فقط شامل اصول، حقایق و موضوعات مربوط به ترافیک می‌شود بلکه آگاهی از روندهای رفتاری رانیز در بر می‌گیرد که در حقیقت آگاهی و وقوف به اینکه "چه باید کرد" و "چرا باید کرد" است. در تدوین اهداف و مقاصد آموزشی و عناوین مشخص آموزش ایمنی در معابر شناخت مفاهیم، حقایق و اصول مربوط به ترافیک مانند مفهوم پیاده، جدول، خط کشی و غیره و همچنین برخی مفاهیم ابتدایی مانند رنگها، چپ/راست، سرعت، مسافت و امثال آن باید مدنظر قرار گیرند. میزان این آگاهی‌ها در گروههای مختلف جمعیتی متفاوت است و در خردسالان بسیار اندک و در بزرگسالان برحسب میزان تحصیلات یا سایر قابلیت‌های روانی بیشتر است. آگاهی‌های رفتاری شامل آگاهی از مقررات و اصول هم‌آهنگی با ترافیک مثلاً اینکه چگونه و چه وقت باید از عرض خیابان عبور کرد و آگاهی از تابلوها و علائم راهنمایی و رانندگی، آگاهی‌های عملکردی مثل شناخت آئین‌نامه پیاده روی یا عبور ایمن از عرض خیابان در فواصل میان وسایل نقلیه و همچنین آگاهی‌های محیطی مانند آگاهی از خیابانهای شلوغ و خلوت، محل‌های ایمن عبور یا وضعیت جوی و روشنایی هستند.

۸-۳-۲-۴- قابلیت‌ها و گرایشهای روانشناختی

رفتار، شناخت و مهارت را می‌توان از دیدگاه قابلیت‌ها و گرایش‌های روانشناختی مورد تجزیه و تحلیل قرارداد که شامل مواردی از قبیل ادراک، حافظه، توجه، منطق، زبان، زمان و واکنش و همچنین برخی خصلت‌ها و عادات فرهنگی - اجتماعی است. این قابلیت‌ها و گرایشهای انسانی در حد وسیع مورد بررسی و مطالعه قرار گرفته‌اند و وظیفه روانشناس ترافیکی در حقیقت شناسایی مهمترین قابلیت‌ها و گرایش‌های مرتبط با مسئله شرکت در ترافیک و نحوه برخورد با آنها در آموزش ایمنی ترافیک است.

۸-۳-۲-۵- اقدامات مربوط به محیط

افزایش ایمنی معابر نباید صرفاً شامل اقداماتی بشود که هدف از آنها تطبیق افراد با محیط اطرافشان است، بلکه باید دربرگیرنده اهدافی نیز باشد که محیط را برای فرد ایمن‌تر می‌سازد. شناخت نقاط خطرناک و تصادف خیز و ریشه‌یابی و رفع علل و عوامل تولید مخاطرات یکی از مهمترین این اقدامات است. استفاده

بهینه از علائم، تابلوها، خط‌کشی‌ها و سایر لوازم کنترل ترافیک پیاده و همچنین اعمال قوانین و مقررات به کمک مأمورین راهنمایی و رانندگی از دیگر مواردی است که در این مقوله مطرح می‌شود.

۸-۲-۶- اهداف آموزشی

تدوین اهداف و مقاصد آموزشی یک موضوع پیچیده بوده و در علوم تربیتی یکی از عناوین اساسی است. همانگونه که در شکل ۸-۱ ملاحظه می‌شود این اهداف و مقاصد هم بوسیله نهادهای آموزشی و هم از طریق تحلیل رفتار ترافیکی مشخص می‌شوند. بطور کلی اهداف و مقاصد آموزشی ممکن است کوتاه مدت یا بلند مدت باشند و این طبقه‌بندی را می‌توان در دو سطح در نظر گرفت :

۱ - آموزش باهدف بهبود وضعیت موجود رفتار اشخاص در مقابل آموزش در جهت آماده‌سازی برای رفتار ترافیکی آتی .

۲ - برخی توانایی‌ها، شناخت‌ها، مهارتها و گرایشها وجود دارند که شخص باید قبل از فراگیری اهداف نهایی بر آنها تسلط کامل داشته باشد. (مثلاً قضاوت خوب در مورد سرعت وسایل نقلیه مقدم بر قضاوت در مورد یک فاصله عبور ایمن در یک گذرگاه عرضی است).

برای روشن‌تر شدن وجه تمایز نکات فوق می‌توان به ساختار گام به گام پیشنهادی شپارد (۱) [۸۸] برای آموزش پیاده روی کودکان در گروه سنی ۹-۲ سال اشاره نمود. (جدول ۸-۱)

ساختار پیشنهادی شپارد یک نمونه خوب از اهداف آموزشی مشخص برحسب شناخت، قابلیت‌ها و مهارت‌ها است. این نه تنها برای فرآیند آموزش بلکه برای ارزیابی صحیح روشهای آموزشی نیز ضروری است.

جدول ۸-۱- آموزش عابر پیاده : یک ساختار طبقه بندی شده

- ۱ - خودت را از مسیر دورنگه داشته و محافظت کن
- ۲ - آگاه باش که خیابان خطرناک است
- ۳ - از مسیر استفاده کن و در آن بایست
- ۴ - ترافیک را بشناس
- ۵ - ایمن ترین مکان را برای عبور شناسایی کن (یک خیابان خلوت محلی که معمولاً کودک مجبور به استفاده از آن خواهد بود)
- ۶ - جایی را که ترافیک وجود دارد شناسایی کن (بخشی از خیابان که کودک از آن، عبور خواهد کرد)
- ۷ - ایستادن نزدیک جدول قبل از عبور از خیابان را بیاموز
- ۸ - بیاموز که همیشه به اطراف بنگری و صداها را گوش کنی
- ۹ - بیاموز که عدم وجود ترافیک را در خیابان مورد نظر شناسایی کنی
- ۱۰ - بیاموز که چگونه در مواقع نبودن ترافیک از خیابان عبور کنی (در مواقع خلوت)
- ۱۱ - بیاموز که چگونه در مواقع نبودن ترافیک از خیابان عبور کنی (در مواقع شلوغ)
- ۱۲ - موارد ۵، ۶، ۹، ۱۰ و ۱۱ را دوباره تکرار کن (یکی دیگر از خیابانهای محلی خلوت که معمولاً کودک مجبور به استفاده از آن خواهد بود)
- ۱۳ - موارد ۵، ۶، ۹، ۱۰، ۱۱ را دوباره تکرار کن (دیگر خیابانهای محلی خلوت که معمولاً کودک مجبور به استفاده از آن خواهد بود)
- ۱۴ - بیاموز که چگونه با وجود پارک وسایط نقلیه در طول خیابان، مکان مطلوب خود را بیابی
- ۱۵ - بیاموز که هنگام عبور از خیابان به اطراف بنگری و صداها را گوش کنی
- ۱۶ - آئین نامه گرین کراس (۱) را فراگیر
- ۱۷ - خطرات گیجی و حواس پرتی را فراگیر
- ۱۸ - چگونه مراقب بودن وسایط دو چرخ در معابر را فراگیر
- ۱۹ - خطرات پیاده شدن از اتوبوس و عبور از کنار آن را فراگیر
- ۲۰ - بیاموز که چگونه مأمورین انتظامی مدارس را شناسایی کنی
- ۲۱ - بیاموز که چگونه با استفاده از این مأمورین از خیابان عبور کنی
- ۲۲ - بیاموز که چگونه از کنار ماشینهای پارک شده عبور کنی
- ۲۳ - بیاموز که چگونه خطوط عابر پیاده را شناسایی کنی
- ۲۴ - بیاموز که وقتی در حالات مختلف ترافیک اجازه عبور ایمن را در خط کشی عابر پیاده میدهند چگونه تشخیص دهی
- ۲۵ - بیاموز که چگونه از خطوط عابر پیاده عبور کنی
- ۲۶ - اثرات آب و هوا بر فواصل توقف را فراگیر
- ۲۷ - بیاموز که چطور مکانهای ایمن را برای عبور انتخاب کنی (خیابانهای مستقیم ناآشنا که فاقد فضاهای تحت کنترل هستند)

۲۸- چگونگی استفاده از فضاهای ایمن ایجاد شده در ترافیک برای عبور ایاموز (در خیابانهای مورد بالا)
۲۹- ایاموز که به چه نحو مکانهای ایمن برای عبور را انتخاب کنی (در خیابانهای ناآشنا وقتی که خیابان فرعی وجود دارد)
۳۰- ایاموز که چگونه برای عبور از فضاهای ایمن ایجاد شده در ترافیک استفاده کنی (در خیابانهای مورد بالا)
۳۱- ایاموز که چگونه از فضاهای ایمن ایجاد شده در تقاطع ها استفاده نمایی
۳۲- ایاموز که چگونه در شب از فضاهای ایمن ایجاد شده استفاده نمایی
۳۳- ایاموز چه تمهیداتی بکاربندی تا دیده شوی و اهمیت دیده شدن را بدانی
۳۴- ایاموز که گذرگاه عابر پیاده را مورد توجه قرار دهی
۳۵- ایاموز که چگونه از این گذرگاهها عبور کنی
۳۶- ایاموز که چگونه از تقاطع هایی که چراغ راهنمایی دارند عبور کنی
۳۷- ایاموز که چگونه از فضای ایجاد شده در ترافیک استفاده کنی
۳۸- ایاموز که چگونه در وقت مناسب و مکانهای ایمن از خیابان عبور کنی

۸-۳-۲-۷- نهادهای آموزشی

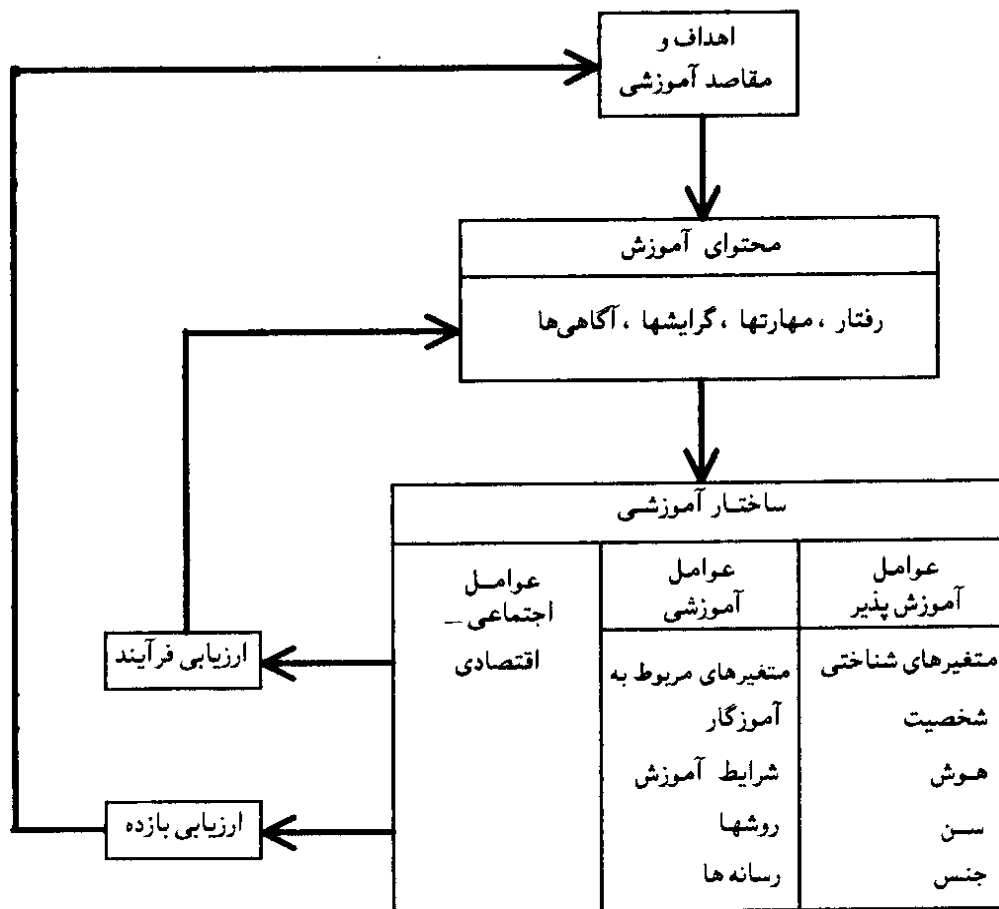
کودکان در درجه اول بوسیله والدین و مربیان خود و در مراحل بعد از طریق رسانه های گروهی و پلیس راهنمایی و رانندگی، آموزش می بینند. در حالیکه در مورد بزرگسالان نهادهای آموزشی عمدتاً شامل پلیس راهنمایی و رانندگی و رسانه های گروهی (مطبوعات، صدا و سیما) است. می توان با تکیه بر اصل بنیادی " امر به معروف و نهی از منکر " دامنه این نهادهای آموزشی را در بخش وسیعی از جامعه گسترش داد.

۸-۳-۲-۸- فرآیند آموزش

فرآیند آموزش ایمنی معابر را می توان در سه جزء خلاصه نمود :

- ۱- ساختار محتوای آموزشی
- ۲- ارائه محتوای آموزش به آموزش گیرنده
- ۳- ارزیابی نتایج آموزش

در شکل ۸-۲ چارچوب پیشنهادی فرآیند آموزش ایمنی معابر نشان داده شده است. این فرآیند به منظور نیل به اهداف و مقاصد آموزش برنامه ریزی می شود. اهداف و مقاصد آموزشی معمولاً بر مبنای نتایج حاصل از مطالعه و تحلیل عوامل مؤثر در رفتار ترافیکی، تصادفات و مشاهدات و تجربیات نهادهای آموزشی تعیین می شوند.



شکل ۸-۲- چارچوب فرآیند آموزش ایمنی معابر

در آموزش ایمنی معابر، استفاده کنندگان از راه به گروههای مختلفی موسوم به گروههای هدف تقسیم شده و برنامه‌های آموزشی ویژه هر گروه طرح ریزی و تهیه می‌شود. این گروهها معمولاً شامل نوآموزان، سالخوردگان، افراد مستعد برای تصادف یا آسیب‌پذیر و نهایتاً جمعیت عادی استفاده کنندگان هستند.

نکته مهمی که باید در تدوین اهداف آموزشی مورد توجه قرار گیرد سطح رشد و قابلیت‌های جسمی - روانی گروههای مختلف هدف و بویژه کودکان یا نوجوانان است. بعنوان مثال در مورد عبور کودکان از عرض خیابان باید توجه داشت که این گروه هنوز در سنی قرار ندارند که توانایی سنجش سرعت یا فاصله را در ترافیک داشته باشند. لذا آموزش نحوه برآورد این پارامترها به کودکان برای عبور از عرض معابر، بعنوان یک هدف آموزشی بی‌معنا است. در هر حال اهداف آموزشی بیانگر نتایجی هستند که باید از فرآیند آموزش بدست آیند و اینکه چگونه باید به این نتایج دست یافت موضوعی است که در شکل دهی محتوای آموزش به آن پرداخته می‌شود. برخی از مهمترین عناوینی که باید در این مرحله مورد توجه قرار گیرند عبارتند از:

- درجه مقطعی شخص نیاز به آموزش عملی و با چه اهدافی دارد؟
- آیا اشخاص برای فراگیری یک هدف مشخص نیاز به تمرین فشرده دارند یا پراکنده؟ بهترین فاصله زمانی چه مقدار است؟
- چگونه باید مطالب آموزشی با میزان رشد شناخت در اشخاص تطابق یابد؟
- آیا راهبردهای رفتاری را می‌توان بوسیله پوستر، اسلاید و فیلم بیان نمود؟
- آموزشهای ترافیکی اشخاص تا چه حد مفید هستند؟
- وسایل ارتباط جمعی تا چه حد برای آموزش مفید هستند و محدوده کارایی آن چه میزان است؟

ارائه محتوای آموزش به آموزش گیرنده با توجه به روشهای آموزش، ویژگی‌های آموزش دهنده و آموزش گیرنده و استفاده از رسانه‌های گروهی و همچنین متغیرهای اجتماعی - اقتصادی صورت می‌گیرد که مجموعاً ساختار آموزشی را تشکیل می‌دهند.

بنظر می‌رسد که آموزش مستقیم رفتار ترافیکی در شرایط واقعی ترافیک مؤثرترین روش برای آموزش کودکان است. در صورت پیچیده بودن رفتار، استفاده از وسایل سمعی و بصری می‌تواند تأثیرات آموزش را بالا برد. مطالعات انجام شده در کشورهای در حال توسعه نشان داده است که استفاده از پارکهای ترافیکی در این کشورها به نسبت هزینه بعمل آمده کارایی نداشته است. با وجود این ممکن است کاربرد آنها به منظور آگاهی عمومی و نشان دادن ضرورت آموزش کودکان توجیه گردد. [۷۸]

از آنجا که تفهیم اهداف و برنامه آموزش ترافیک برای مریدان در سیستم موجود مدارس ممکن است با مشکلاتی مواجه گردد ضروری است متخصصین خارج از مدارس و همچنین والدین نیز در این امر سهیم گردند.

از مراحل مهم فرآیند آموزش ایمنی معابر، ارزیابی برنامه‌های آموزشی است بطوری که بعنوان یک اصل، معمولاً حدود ۲۰٪ بودجه آموزشی برای ارزیابی آن توصیه می‌شود [۸۸]. در اینجا ارزیابی فرآیند آموزش در دو سطح صورت گرفته است.

۱- ارزیابی فرآیند که مربوط به فرآیند آموزش است. این نوع ارزیابی سئوالاتی از این قبیل را شامل میشود :

آیا مربیان محتوای آموزش را مناسب و جالب میدانند؟ آیا اشخاص مفاهیم بکاررفته در جزوه آموزشی را درک کرده اند؟
آیا مدت دوره آموزشی کافی است؟

منظور از این نوع ارزیابی بهینه سازی فرآیند آموزش است و نتایج این گونه ارزیابی به هیچ وجه نمی توانند بعنوان شاخصی برای تأثیرات یک برنامه آموزشی بکار روند. به عبارت دیگر ممکن است بسیاری از برنامه ها در عمل جالب و موفق باشند ولی موجب بهبود در رفتار ترافیکی یا ایمنی نگردند.

۲- ارزیابی بازده که نتایج بدست آمده درنیل به اهداف آموزشی را بررسی می کند. ارزیابی بازده به سئوالاتی از این قبیل پاسخ میدهد :

آیا برنامه های آموزشی باعث تغییرات رفتاری در جهت مورد نظر شده اند؟ آیا اشخاص پس از اجرای برنامه دارای آگاهی، مهارت و رفتارهای بهتری شده اند؟

۸-۴- اقدامات پیشنهادی برای بهبود آموزش ترافیک

۸-۴-۱- کودکان و دانش آموزان

۱- تهیه فیلم های کوتاه و بلند سینمایی، اسلاید و مدل، نشریات ویژه کودکان - کتابهای داستان، نقاشی و شعرو اسباب بازی های مخصوص کودکان توسط کانون پرورش فکری کودکان و نوجوانان .

۲- همکاری گسترده و پیوسته پلیس راهنمایی و رانندگی با وزارت آموزش و پرورش در زمینه :

- توسعه طرح گذریان مدرسه
- ارائه درس آموزش ترافیک
- تهیه نشریات مربوط به آموزش ترافیک
- توسعه پارکهای ترافیکی

۳- تهیه و نمایش برنامه های تلویزیونی و رادیویی مخصوص کودکان و نوجوانان در ارتباط با آموزش ترافیک.

۴- تهیه بازی های کامپیوتری با محتوای آموزش ترافیکی مخصوص نوجوانان و جوانان

۵- تهیه طرحهای آموزشی مخصوص معلمان و والدین در چارچوب انجمن اولیاء و مربیان

۸-۴-۲- آموزش همگانی

۱- آموزش مقررات و ایمنی ترافیک به عنوان بخشی از آموزشهای لازم برای اخذ گواهینامه رانندگی و یا تجدید آن. در این راستا ضروری است پلیس راهنمایی و رانندگی کتابچه‌ای تحت عنوان آموزش ایمنی معابر مشتمل بر قوانین و مقررات جاری و همچنین توصیه‌های ایمنی به چاپ رسانده و مفاد آنرا در آزمون گواهینامه رانندگی آزمایش نماید.

۲- با همکاری پلیس راهنمایی و رانندگی، سازمان ترافیک، صدا و سیما، مطبوعات، دفتر امور هنری و سینمایی در موارد زیر اقدام شود:

- تهیه فیلم‌های کوتاه، اسلاید و پوسترهای تبلیغاتی حاوی موضوعات آموزش ایمنی ترافیک. در این برنامه‌ها باید به مردم مسائلی از قبیل عواقب تخلفات ترافیکی و نحوه رفتار صحیح ترافیکی مورد تأکید قرار گیرند.

- شایسته است صدا و سیما برنامه‌های آموزش بیشتری در ارتباط با ترافیک را بطور منظم تهیه و پخش کند و بطور کلی آموزش ترافیک بعنوان یک ضرورت فرهنگی در برنامه و سازمان صدا و سیما وارد گردد.

- مطبوعات باید با درج مطالب و تصاویر، عامه مردم را به رفتار مناسب در محیط ترافیک تشویق و آموزشهای لازم را ارائه کنند.

۳- آموزش ایمنی ترافیک باید بعنوان جزئی از آموزش عمومی مردم تلقی شده و وزارت آموزش و پرورش و نهضت سوادآموزی در جهت ارائه تعلیمات مربوطه کتب و نشریات لازم را تهیه نمایند.

۴- با تکیه بر اصل بنیادی " امر به معروف و نهی از منکر " دامنه آموزش ترافیک در سطح جامعه گسترش یابد.

۵- با تأسیس شورای آموزش ایمنی ترافیک متشکل از نمایندگان کلیه سازمانها و نهادهای ذیربط، برنامه جامع آموزش همگانی ایمنی ترافیک تهیه گردد به طوری که در آن ضمن مشخص نمودن اهداف و مقاصد، محتوا و روشهای آموزشی ایمنی ترافیک تدوین شده و هماهنگی آموزشی در این زمینه ایجاد گردد.

۸-۴-۳- آموزش گروههای ویژه

- ۱- تدوین برنامه‌های آموزشی ایمنی معابر مخصوص معلولین جسمی - حرکتی
- ۲- تدوین برنامه‌های آموزش مقررات و ایمنی ترافیک ویژه افراد نابینا و ناشنوا
- ۳- تدوین برنامه‌های آموزش ایمنی معابر مخصوص افراد سالخورده و مسن

۸-۵- محورهای اصلی آموزش ایمنی ترافیک

باتوجه به مطالب ارائه شده در بخش‌های قبل محورهای اصلی آموزش ایمنی ترافیک را می‌توان بصورت زیر طبقه‌بندی نمود:

۸-۵-۱- شناخت و آگاهی

- ۱- مفاهیم و اصول ترافیکی (مفهوم عابریاده، جدول، خط‌کشی، علائم و غیره)
- ۲- مفاهیم ابتدایی (رنگها، چپ/راست، سرعت، مسافت و غیره)
- ۳- اصول و مقررات مشارکت در ترافیک (مثلاً چگونه و چه وقت باید از عرض خیابان عبور کرد)
- ۴- ارزشها و مفاهیم عام اجتماعی و فرهنگی (احترام به قانون، رعایت حقوق دیگران، امثال آن)
- ۵- تابلوها و علائم راهنمایی و رانندگی
- ۶- مخاطرات
- ۷- قوانین، مقررات و آئین‌نامه‌های پیاده روی
- ۸- تخلفات و عواقب نقض قوانین
- ۹- حقوق و وظائف متقابل عابرین پیاده و رانندگان وسایل نقلیه

۸-۵-۲- مهارت

- مهارت‌های مربوط به عابرین
- مهارت‌های مربوط به رانندگان

۸-۵-۳- رفتار ترافیکی صحیح

- رفتار در شرایط مختلف محیطی
- رفتار در شرایط مختلف ترافیکی

فصل ۹ - وسایل کنترل ترافیک پیاده

۹-۱- کلیات

جابجایی و ایمنی عابرین پیاده متأثر از عملکرد خود آنها و همچنین رانندگان وسایل نقلیه است. برخی از وسایل کنترل ترافیک مانند تابلوهای راهنمایی و رانندگی و خط کشی در جهت آگاه سازی رانندگان از حضور احتمالی پیاده ها است. بعضی از تابلوهای هشدار دهنده یا اطلاعاتی راهنمایی و رانندگی نیز برای آگاه سازی و افزایش ایمنی پیاده ها مورد استفاده قرار می گیرند. طراحی و نصب وسایل کنترل ترافیک پیاده در ایران مطابق مشخصات و ضوابط فنی ارائه شده از سوی مراجع ذیصلاح صورت می گیرد. در اینجا به منظور بررسی مقایسه ای، تابلوها و علائم مندرج در دستورالعمل MUTCD^(۱) در ارتباط با عابر پیاده نیز مطرح می گردد. [۱۱۴]

۹-۲- علامت گذاری در محیط سواره رو

۹-۲-۱- تابلو

تابلو یکی از قدیمی ترین و رایج ترین وسایل کنترل ترافیک است. همانند سایر وسایل کنترل ترافیک، نصب تابلو در هر مکان باید براساس دانسته ها و مطالعات دقیق محلی صورت گیرد. تابلوها باید طوری نصب گردند که رانندگان را به موقع از مخاطرات احتمالی آگاه سازند؛ اما نباید تعداد آنها بیش از حد باشد زیرا در این صورت نه تنها مؤثرتر نبوده بلکه از تأثیر آنها نیز کاسته خواهد شد. بطور کلی تابلوها به سه دسته انتظامی، هشدار دهنده و اطلاعاتی طبقه بندی می شوند.

۹-۲-۱-۱- تابلوهای انتظامی

تابلوهای انتظامی به منظور آگاه سازی استفاده کنندگان راه از قوانین و مقررات ترافیکی و بیان الزامات قانونی بکار می روند. این تابلوها شامل یک علامت مشکی بر روی یک زمینه سفید هستند که می باید از جنس مواد بازتابنده و یا روشن شده باشند. تابلوهای انتظامی که در ارتباط با پیاده ها بکار می روند عبارتند از :

- ۱- تابلو عبور پیاده ممنوع - این تابلو بیشتر در محل شیبراههای آزادراهها یا بزرگراهها که در آنها تسهیلات ایمن پیاده روی فراهم نیست نصب می شود. (شکل ۹-۱)

۲- **تابلو پیاده روی در سمت چپ و در جهت مخالف ترافیک** - این تابلو به منظور هدایت پیادگان در راههای برون شهری فاقد پیاده رو مورد استفاده قرار می گیرد. (شکل ۹-۲)

۳- **تابلو ایستادن در کنار راه ممنوع** - از این تابلو به منظور جلوگیری از ایستادن افراد در کنار راه به منظور سوار شدن استفاده بعمل می آید. (شکل ۹-۳)

۴- **تابلو خط مخصوص پیاده** - معمولاً از این تابلو در نواحی شهری به منظور متمرکز نمودن عبور عرضی پیاده ها در نقاط ایمن استفاده می شود. به منظور جلوگیری از پیاده روی عابرین در طول راههایی که دارای گذرگاههای عرضی مشخص هستند ممکن است از تابلوی " فقط از گذرگاه عرضی پیاده عبور نمایید" استفاده شود. تابلوی نوشتاری یا نمادین " عبور پیاده ممنوع" در نقاط خطرناک بکار می رود و به عنوان مکمل آن می توان از تابلو " گذرگاه عرضی ویژه پیاده" همراه با یک فلش استفاده نمود. (شکل ۹-۴)

۵- **تابلوهای مربوط به چراغ راهنمایی پیاده** - این تابلوها شامل تابلوهای " فقط در چراغ سبز عبور نمایید"، " فقط با علامت حرکت پیاده عبور نمایید"، " برای چراغ سبز تکمه را فشار دهید" و " برای علامت حرکت تکمه را فشار دهید" هستند. (شکل ۹-۵)

علاوه بر تابلوهای مخصوص پیاده ها، که در بالا به آنها اشاره شد بسیاری از تابلوهای انتظامی رانندگی نیز بطور مستقیم یا غیرمستقیم به عابرین پیاده مربوط می شوند. به عنوان مثال، تابلوی ایست، تابلوی رعایت حق تقدم، تابلوی گردش به چپ ممنوع، تابلوی محدودیت سرعت و بسیاری از تابلوهای دیگر سرعت و حرکت وسایل نقلیه را کنترل نموده و در نتیجه در تداخل پیادگان و وسایل نقلیه مؤثرند. با وجود این در MUTCD از میان کلیه تابلوهای انتظامی رانندگی فقط برای نصب تابلوی " گردش به راست در قرمز ممنوع" ضوابط مربوط به پیاده نیز ارائه شده است.

۹-۲-۱-۲-۴ - تابلوهای هشدار دهنده

تابلوهای هشدار دهنده، درمورد شرایط خطرناک یا مخاطره آمیز به رانندگان و پیادگان اخطار می کنند. علیرغم اینکه کاربرد این تابلوها در برخی مناطق بسیار ضروری و با ارزش است ولی کاربرد آنها باید در حداقل ممکن نگاه داشته شود زیرا استفاده بیش از حد از آنها ممکن است به بی‌اعتنایی یا عدم اطاعت از وسایل کنترل ترافیک منجر شود. تابلوهای هشدار دهنده باید در محلهایی نصب شوند که رانندگان زمانی کافی برای انجام واکنش مناسب در اختیار داشته باشند. تابلوهای هشدار دهنده به رانندگان در مورد برخورد احتمالی با پیادگان عبارتند از:

۱- **تابلو گذرگاه پیاده** - یک تابلوی نمادین است که در روی آن یک پیاده با خطوط گذرگاه نشان داده شده است. از این تابلو برای هشدار دادن به رانندگان در مورد احتمال عبور پیادگان استفاده می شود. تابلوی پیش آگهی گذرگاه پیاده (بدون خط گذرگاه) در نقطه ای جلوتر از گذرگاه به منظور آگاه سازی رانندگان در مورد نزدیک شدن گذرگاه نصب می شود. (شکل ۹-۶)



ب - راهنمای وسائل کنترل ترافیک MUTCD (۱۱۴)



الف - نشریه ۹۹ دفتر تحقیقات و معیارهای فنی (۶۴)

شکل ۹-۱- تابلو "عبور پیاده ممنوع"



شکل ۹-۳- تابلو "ایستادن در کنار راه و درخواست سوار شدن ممنوع" (۱۱۴)



شکل ۹-۲- تابلو "پیاده روی درست چپ و در جهت مخالف ترافیک" (۱۱۴)

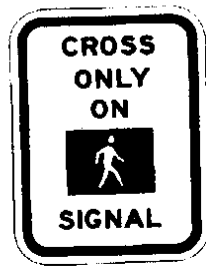


ب - تابلو "فقط از گذرگاه عرضی پیاده عبور نمایند"

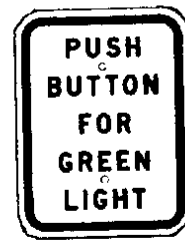


الف - تابلو "از گذرگاه عرضی استفاده نمایند"

شکل ۹-۴- تابلوهای "گذرگاه عرضی پیاده" (۱۱۴)



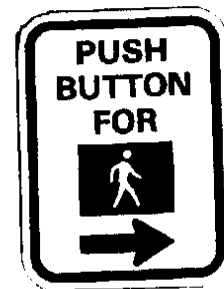
ب - فقط با علامت حرکت پیاده عبور نمایند



الف - برای چراغ سبز تکمه را فشار دهید



ت - فقط در چراغ سبز عبور نمایند



پ - برای علامت سبز تکمه را فشار دهید

شکل ۹-۵ - تابلوهای مربوط به چراغ راهنمایی پیاده [۱۱۴]



ب - راهنمای وسایل کنترل ترافیک (MUTCD) [۱۱۴]



الف - نشریه ۹۹ دفتر تحقیقات و معیادهای فنی [۶۴]

شکل ۹-۶ - تابلو 'گذرگاه پیاده'

۲- تابلوی محل بازی کودکان - این تابلو فقط در راههایی که زمین بازی کودکان در نزدیکی آن وجود دارد نصب می شود و هدف از آن آماده سازی رانندگان جهت کاهش سرعت در صورت وجود شرایط خطرناک است. (شکل ۹-۷-الف)

۳- تابلوهای هشدار دهنده مدارس - این تابلوها شامل تابلوی گذرگاه دانش آموزان، تابلوی پیش آگهی مدارس، تابلوی " به ایستگاه اتوبوس نزدیک می شوید " هستند. (شکل ۹-۷-ب و پ و ت)

۹-۲-۱-۳- تابلوهای اطلاعاتی

تابلوهای اطلاعاتی به منظور راهنمایی رانندگان به مقصدهای عمومی مانند شهرها، شهرکها، رودخانه ها، پارکها و تأمین اطلاعات سفر بکار می روند. این تابلوها را می توان بمنظور راهنمایی پیادگان به ایستگاههای اتوبوس، پیاده روها، پیاده راهها، گردشگاهها، روگذرها و زیرگذرها وسایرتسهیلات مورد استفاده قرار داد. معمولاً تابلوهای اطلاعاتی غیرآذراهی شامل پیام سفید در متن سبز رنگ هستند (شکل ۹-۸).

۹-۲-۱-۴- ضوابط نصب تابلو

تصمیم گیری در مورد محل نصب یک تابلو خاص عمدتاً یک قضاوت کارشناسی مبتنی بر بررسی دقیق شرایط محلی است. مشاهدات رفتار رانندگان و پیادگان (همچنین تصادفات) می تواند دیدگاههای مفیدی در مورد تأثیر و کارایی تابلوها و شرایط خاص بدست دهند. بطور کلی تابلوهای مربوط به پیاده در محیط سواره رو مطابق با ضوابط مربوطه، مکانیابی و نصب می شوند.

۹-۲-۲- چراغ راهنمایی

انواع مختلفی از چراغهای راهنمایی که در ایمنی و جابجایی پیادگان مؤثرند عبارتند از:

- چراغهای راهنمایی رانندگی (با زمانبندی و فازبندی متفاوت)
- چراغهای راهنمایی پیاده روی با زمانبندی های متفاوت
- چراغهای راهنمایی رانندگی یا پیاده روی با تکمه فشاری

۹-۲-۲-۱- چراغهای راهنمایی رانندگی

هدف از نصب چراغ راهنمایی، تخصیص حق عبور به ترافیک وسایل نقلیه و عبور است. چراغهای راهنمایی در صورت کاربرد صحیح دارای مزایای زیادی هستند که از جمله آنها می توان به قطع جریان سنگین وسایل نقلیه موتوری برای عبور پیادگان و سایر وسایل نقلیه اشاره نمود. ولی چنانچه از آنها بدون ضابطه استفاده شود منجر به تأخیر بیش از حد (برای وسایل نقلیه یا عبورین)، سرپیچی از فرامین چراغ راهنمایی و افزایش برخی از انواع تصادفات خواهد شد.



ب - محل بازی کودکان [۱۱۴]



الف - محل عبور اطفال [۶۴]



ت - پیش آگهی مدارس [۱۱۴]



پ - گذرگاه دانش آموزان [۱۱۴]

شکل ۹-۷- تابلوهای محل بازی کودکان و هشدار دهنده مدارس



الف - محل عبور پیاده [۶۴]



ب - علامت بین المللی دسترسی معلولین

شکل ۹-۸- نمونه هایی از تابلوهای اطلاعاتی

برای نصب چراغهای راهنمایی و رانندگی یازده ضابطه مجزا تعیین شده است، ۱۱۴. که شامل موارد زیرند:

- ۱ - حداقل حجم وسایل نقلیه
- ۲ - قطع ترافیک پیوسته
- ۳ - حداقل حجم عبور پیاده
- ۴ - گذرگاه مدارس
- ۵ - هماهنگی چراغهای راهنمایی در حرکت پیشرونده ترافیک
- ۶ - سوابق تصادفات
- ۷ - ملاحظات سیستمی
- ۸ - ترکیب ضوابط
- ۹ - حجم های عبور چهار ساعته
- ۱۰ - تأخیر ساعت اوج
- ۱۱ - حجم عبور ساعت اوج

ضوابط ۳ و ۴ مستقیماً مرتبط با پیاده هستند ولی ضابطه شماره ۶ نیز در ارتباط با ملاحظات پیاده روی است. در ضابطه ۳ برای حداقل حجم های عبور پیاده در عبور از عرض تقاطع یا خیابان چنین آمده است:

۱ - ۱۰۰ نفر یا بیشتر در ساعت برای هر ۴ ساعت

۲ - ۱۹۰ نفر یا بیشتر در طول یکساعت

چنانچه سرعت اکثر پیادگان کمتر از ۱/۱ متر برثانیه باشد کاهش حجم های فوق بیه میزان ۵۰ درصد مجاز است. علاوه براین حجم ها باید در جریان ترافیک حداکثر ۶۰ فاصله عبور مناسب در ساعت برای عابرین وجود داشته باشد. البته این شرط هنگامی صادق است که حجم عبور پیاده به حدنصاب خود رسیده باشد.

در خیابانهایی که توسط جزیره میانی (باعرض استاندارد) به دو قسمت تقسیم شده اند این ضابطه بطور جداگانه برای هر جهت بکار می رود.

در صورتی که در اثر هماهنگی چراغهای راهنمایی و تردد دسته ای خودروها در هر جهت تعداد فواصل عبور مناسب میان خودروها کمتر از ۶۰ فاصله در ساعت گردد شرایط برای عبور عابرین پیاده نامطلوب است و استفاده از چراغهای راهنمایی توصیه نمی شود. این توصیه فقط برای محل هایی صادق است که فاصله نزدیکترین چراغ راهنمایی در خیابان اصلی بیش از ۹۰ متر باشد و یا اینکه نصب چراغ راهنمایی در محل مورد نظر سبب بی نظمی در جریان ترافیک نگردد.

۹-۲-۲-۲ - چراغ راهنمایی پیاده

علامت چراغهای راهنمایی پیاده شامل پیام حرکت یا ایست و یا علامت نمادین (مثلاً پیاده یا دست برافراشته) هستند که برای تأمین فواصل عبور برای عابرین بکار می روند. علامت ایست پیوسته، بیانگر

زمانی است که عابرین نباید در جهت علامت چراغ در سواره رو حضور داشته باشند. علامت ایست چشمک زن به معنای آن است که پیادگان نباید اقدام به عبور از عرض خیابان در جهت علامت چراغ را آغاز کنند و اگر در سطح سواره رو قرار دارند عبور از عرض را خاتمه دهند. علامت " حرکت " بدان معناست که عابرین می توانند در جهت علامت چراغ عبور نمایند.

مطابق ضوابط MUTCD باید در شرایط زیر در محل چراغهای راهنمایی رانندگی، چراغ مخصوص عابر پیاده نیز نصب گردد:

- در صورتی که چراغ راهنمایی رانندگی بر اساس ضابطه حجم عبور پیاده یا گذرگاه مدارس نصب شده باشد.

- در صورتی که در یک یا چند جهت، از طریق متوقف نمودن وسایل نقلیه برای پیادگان فاز یا فرمان عبور ویژه فراهم شده باشد.

- در محل هایی که علائم ویژه وسایل نقلیه برای پیادگان قابل رؤیت نباشند مثلاً در خیابانهای یکطرفه و یا در تقاطع های به شکل T و یا در صورتی که علائم مربوط به وسایل نقلیه در محلی قرار گرفته باشند که بخوبی قابل رؤیت برای عابرین پیاده نباشند.

- وجود گذرگاه مدرسه در محل تقاطع تحت هر ضابطه

علاوه بر موارد فوق در MUTCD نصب چراغهای راهنمایی پیاده در شرایط زیر توصیه شده است:

- در صورتی که حجم عبور پیاده در حدی باشد که برای به حداقل رساندن برخورد وسایل نقلیه و عابرین نیاز به یک زمان تخلیه عابر پیاده وجود داشته باشد.

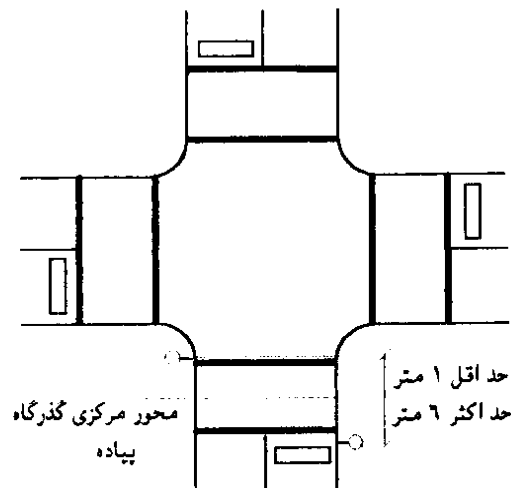
- در صورتی که فزبنندی چندگانه وسایل نقلیه باعث سردرگمی پیادگان شود.

- در صورتی که عابرین در هر فاز فقط مجاز به عبور از بخشی از خیابان باشند (مثلاً در صورت وجود جزایر میانی)

مطابق این ضوابط چراغهای راهنمایی پیاده باید در طول شبانه روز از فاصله ۳ متری برای کل عرض گذرگاه قابل رؤیت و تشخیص باشند. چراغهای راهنمایی عابران باید به گونه ای نصب شوند که ارتفاع زیر جعبه چراغ از سطح پیاده رو حداقل ۱/۲ متر و حداکثر ۳ متر باشد. محل پایه این چراغ همواره بساید در سمت راست عابری باشد که بسوی آن حرکت می کند.

در گذرگاههای پیاده فاصله تصویر افقی دو پایه چراغهای طرفین حداکثر ۶ متر و حداقل یک متر است. محل نصب چراغ طرفین گذرگاه باید نسبت به محور آن متقارن باشد. (شکل ۹-۹)

نصب جعبه چراغ راهنمایی پیاده بر روی پایه مستقل و یا پایه ای که سایر چراغهای راهنمایی روی آن نصب شده اند بلامانع است.



شکل ۹-۹- نحوه استقرار چراغ راهنمای پیاده

بطورکلی زمانبندی چراغهای راهنمایی پیاده مطابق یکی از روش های زیر انجام می گیرد :

۱- زمانبندی استاندارد یا همگام

در این روش به پیادگان یک علامت عبور به موازات (همگام) جریان ترافیک داده می شود. درحین فاز سبز چراغ و بعد از رعایت حق تقدم پیادگان، رانندگان مجاز به گردش به راست (یا گردش به چپ در بعضی از تقاطع ها) از روی مسیر پیاده هستند. اکثر چراغهای راهنمایی پیاده به این روش زمانبندی می شوند.

۲- زمانبندی تقدمی

در این روش پیادگان زودتر از جریان ترافیکی موازی آن حرکت می کنند تا زودتر از وسایل نقلیه موازی و گردش کننده حضور خود را در گذرگاه عرضی تثبیت کنند. هدف این است که با این کار وسایل نقلیه گردش کننده متوجه پیادگان در گذرگاه عرضی شده و منتظر یک فاصله عبور مناسب در جریان پیاده برای گردش خود شوند.

۳- زمانبندی تأخیری

در این روش پیادگان برای بخش اول زمان عبور منتظر نگاه داشته می شوند و بعد از اینکه وسایل نقلیه امکان انجام گردشهای خود را یافتند به آنها اجازه عبور داده می شود. همانند حالت تقدمی، در این مورد نیز هدف کاهش تداخل میان عابرین و وسایل نقلیه گردش کننده در گذرگاه عرضی است.

۴- زمانبندی ویژه

در این نوع زمانبندی یک زمان عبور ویژه برای پیادگان در کلیه جهات تأمین می شود در حالیکه کلیه وسایل نقلیه با چراغ قرمز مواجه هستند. در این حالت می توان به پیادگان علاوه بر جهات اصلی اجازه عبور در جهت قطری را نیز داد.

در برخی از مطالعات، اثرات زمانبندی چراغهای راهنمایی پیاده در تأخیر و راحتی عابرین در محل تقاطع های همسطح ارزیابی و نتایج زیر حاصل شده است [۸۲]:

- ۱ - تقریباً در همه موارد زمانبندی استاندارد حداقل زمان تأخیر تقاطع را برای پیادگان بدست می دهد.
- ۲ - زمانبندی تقدیمی تأخیر کلی تقاطع را افزایش می دهد.
- ۳ - از زمانبندی تأخیری فقط در محل هایی باید استفاده شود که در آنها مسئله کمبود ظرفیت در خط گردش بر است خودروها (یا گردش بچپ در خیابانهای یکطرفه) وجود دارد.
- ۴ - زمانبندی ویژه می تواند در بهبود ایمنی عابرین مؤثر باشد. در این روش تأخیر عابرین در مقایسه با روش استاندارد به مراتب بیشتر است.

در شرایط عادی مدت فاز سبز پیاده باید حداقل ۴ تا ۷ ثانیه باشد تا پیادگان فرصت کافی برای ورود به گذرگاه قبل از شروع علامت تخلیه گذرگاه را داشته باشند. حد پایینی در مواقعی بکار می رود که فاز مخالف طولانی باشد و یا اینکه حجم و خصوصیات عبور پیاده زمان طولانی تری را ایجاب نکنند. دوره سبز پیاده الزاماً نباید برابر یا بزرگتر از کل زمان عبور محاسبه شده برای عرض خیابان باشد زیرا بسیاری از پیادگان عبور خود از گذرگاه را در دوره چراغ چشمک زن به اتمام می رسانند. [۸۲]

در چراغهای راهنمایی پیاده باید همواره دوره تخلیه عابر پیاده در نظر گرفته شود. این دوره با علامت قرمز چشمک زن مشخص می گردد. مدت این دوره باید در حدی باشد که یک پیاده بتواند از ابتدای گذرگاه تا مرکز آخرین خط عبور وسایل نقلیه را قبل از صدور علامت سبز وسایل نقلیه طی نماید (سرعت متوسط پیادگان ۱/۲۲ متر بر ثانیه در نظر گرفته می شود) در خیابانهای دارای جزیره میانی با عرض حداقل ۱/۸ متر می توان فقط زمان تخلیه لازم برای عبور از جدول تا میانه را در نظر گرفت. در اینصورت اگر گذرگاه توسط عابر کنترل شود باید تکمه فشاری اضافی در محل جزیره میانی پیش بینی شود.

۹-۲-۲-۳- تکمه فشاری عابر

در محل هایی که ضابطه ای برای نصب چراغ راهنمایی پیاده براساس زمانبندی کامل وجود ندارد استفاده از چراغهای راهنمایی عابر - کنترل (یا تکمه فشاری) می تواند مفید باشد. تکمه فشاری های عابر برای محل هایی مناسب هستند که در آنها به ندرت عبور پیاده پیش می آید ولی فرصت کافی برای عبور پیادگان وجود ندارد. در صورت نبود چراغ راهنمایی پیاده می توان از تکمه فشاری برای تداوم فاز سبز استفاده نمود تا پیادگان زمان کافی برای عبور در اختیار داشته باشند. در چراغهای راهنمایی پیاده نیز از تکمه فشاری استفاده می شود به این ترتیب که بافعال نمودن آن، زمان عبور سریعتر و با مدت طولانی تر فرامی رسد.

تکمه - فشاری های عابر باید در ارتفاع ۱/۱ تا ۱/۲ متر بالاتر از سطح پیاده رو و در محل های در دسترس نصب شود. در روی وسیله کنترل باید تابلوهایی مانند " برای چراغ عبور تکمه را فشار دهید " نصب شوند تا معنا و کاربرد آنها را توضیح دهند. در صورتی که دو وسیله کنترل گذرگاههای با جهت متفاوت در

نزدیکی یکدیگر نصب شده باشند ضروری است که مشخص شود کدامیک از گذرگاهها با هر تکمه فشاری کنترل می شود. (مثلاً برای عبور از خیابان دوم تکمه را فشار دهید) وسایل کنترل دستی عابر ممکن است در جزایر میانی که پیادگان در آنها جمع می شوند نیز بکار روند. فقط در صورتی ایمنی پیاده با نصب تکمه - فشاری ها بهبود می یابد که آنها بدرستی نصب و بخوبی نگهداری شوند. بسیاری از سازمانها از نصب تکمه - فشاری عابر پیاده امتناع می ورزند زیرا تجربه آنها نشان داده است که این لوازم یا مورد استفاده قرار نمی گیرند و یا مورد سوء استفاده افرادی قرار می گیرد که قصد ایجاد اختلال در جریان ترافیک را دارند.

کارایی تکمه - فشاری های عابر را می توان به طرق زیر افزایش داد :

- با تعمیر و نگهداری بموقع تکمه - فشاری ها و تنظیم آنها برای پاسخگویی بهتر به نیازهای عابری (مثلاً زمانبندی آنها به گونه ای که در عرض ۳۰ ثانیه بعد از فشار تکمه علامت عبور بدهد).
- تأمین تابلوهایی در کنار تکمه - فشاری ها برای توضیح اینکه بعد از فشار تکمه از عرض کدام خیابان عبور شود.
- از تکمه های چراغدار مشابه آسانسورها استفاده شود تا مشخص گردد که دستگاه در حال کار است. این به عابری اطمینان می بخشد که درخواست آنها توسط دستگاه کنترل دریافت شده است.
- در کنار تکمه های فشاری که فقط برای کار در زمانهای خاصی از روز تنظیم شده است باید یک تابلو حاوی ساعات کار نصب گردد.

۹-۲-۴- تسهیلات ویژه نابینایان در چراغهای راهنمایی [۱۲۰]

در خیابانهایی که تردد وسایل نقلیه زیاد باشد اشخاص نابینا موقعیت و محل مناسب تردد در گذرگاه را با جهت یابی صداهای اطراف با ایمنی نسبتاً خوبی انجام می دهند. درحالیکه در خیابانهایی که تعداد خطوط عبوری زیاد بوده و صدای محیط بسیار بلند باشد و یا اینکه تردد وسایل نقلیه کم بوده و سرعت عبوری زیاد باشد تردد این اشخاص به سختی صورت گرفته و خطر تصادف بسیار زیاد می شود. بنابراین نصب تجهیزات ویژه اشخاص نابینا در چراغهای راهنمایی کنترل ترافیک بصورت بسیار جدی مطرح می گردد. در گذرگاههایی که این تجهیزات نصب شده اند باید حداقل زمان سبز عابری حتی مواقعی که سرعت پیادگان بسیار کم در نظر گرفته شده است طوری طراحی گردد که نابینایان قادر باشند در هنگامی که چراغ سبز است تمام عرض خیابان را طی کنند.

علامت صوتی که جهت اعلام زمان سبز صادر می شود باید بصورت غیردائم و به شکل سینوسی ، فرکانس حدود $50 + 800$ هرتز در نظر گرفته شود. شدت صوت نیز باید به اندازه ای باشد که در روی گذرگاه از فاصله ۸ متری (حتی با وجود تردد زیاد و صدای بلند اطراف) قابل شنیدن باشد. این دستگاه باید با صدای محیط اطراف قابل تنظیم بوده و بلندگوی آن در ارتفاع چراغ راهنمای پیاده طوری نصب گردد که صوت آن در جهت وسط خط عبور پخش شود. چنانچه این علامت صوتی برای اهالی محل در شب مزاحمت تولید کند باید دستگاه در شب خاموش باشد یا اینکه صدای آن در طول شب کمتر شود.

علاوه بر علائم صوتی از علائم قابل لمس نیز می توان استفاده نمود ولی در هر حال باید علائم صوتی و لمسی با علائم نوری چراغ پیاده هماهنگ باشد، ضمن اینکه خرابی علائم نابینایان نباید به خاموشی کل دستکاه چراغ راهنما بیانجامد.

از علائم صوتی جهت دهنده (که از علائم صوتی عبور آزاد متمایز هستند) می توان جهت هدایت عابرین نابینا به سمت گذرگاههایی که دارای چراغ راهنمایی هستند استفاده نمود. همچنین باید علائم صوتی جهت دهنده در دایره ای به شعاع ۵ متر از تیر چراغ راهنما قابل شنیدن باشد. در چراغهای راهنمایی که دارای تکه عبیر هستند باید از علائم جهت دهنده استفاده نمود.

۹-۲-۳- خط کشی

از خط کشی عمدتاً جهت تکمیل قوانین و مقررات چراغها، تابلوها یا دیگر وسایل کنترل ترافیک استفاده می شود. خط کشی هایی که برای وسایل نقلیه متداولند عبارتند از: خط کشی خطوط مرکزی، خط کشی خطوط عبوری، خط کشی خطوط لبه راه و خط کشی های پیاده که عبارتند از:

- ۱ - خط کشی گذرگاه پیاده
- ۲ - خطوط ایست
- ۳ - علائم و کلمات روی سواره رو

۹-۲-۳-۱- خط کشی گذرگاه پیاده

خط کشی گذرگاه پیاده باید در تقاطع ها یا محل هایی که جهت عبور پیاده لازم تشخیص داده می شود رسم شود. هدف از خط کشی گذرگاه پیاده، اولاً هدایت پیادگان از مسیر معین و ثانیاً آگاه نمودن رانندگان از احتمال وجود پیاده در عرض مسیر است. خط کشی گذرگاه پیاده در تقاطع های با چراغ راهنمایی و یا در تقاطع هایی که دارای تابلوی ایست هستند باید با توجه به طرح هندسی و نحوه حرکت وسایل نقلیه انجام شود.

ضوابط مکانیابی، طراحی و انواع گذرگاه عرضی در فصل ۶ مطرح شده است. در اینجا انواع، رنگ و ابعاد خط کشی پیاده ارائه می شود.

الف- انواع خط کشی گذرگاه پیاده

۱ - دو خط موازی: این خط کشی صرفاً در تقاطع های دارای چراغ راهنمایی پیاده بکار می رود (شکل ۹-۱۰-الف)

۲ - خطوط قطری: در میان تمام خط کشی های پیاده بیشترین قابلیت رؤیت را دارد به این علت در کلیه تقاطع های با و یا بدون چراغ راهنمایی استفاده می شود. در نواحی بین تقاطع ها علاوه بر خط کشی نرده بانی از این نوع خط کشی نیز استفاده می گردد. خطوط مایل با زاویه ۴۵ درجه حداکثر

دید را برای رانندگان بوجود می آوردند و به این علت به خط کشی قطری نیز موسومند. همچنین در محل هایی که علائم و تجهیزات ترافیکی مخصوص پیاده استفاده نشده این نوع خط کشی توصیه می شود و نهایتاً این نوع خط کشی در صورتی که تعداد عابر قابل ملاحظه و زیاد بوده و دید بیشتر مورد نیاز باشد و یا اینکه عبور پیاده بصورت غیرمترقبه و غیرمنتظره موجود باشد استفاده می گردد (شکل ۹-۱۰-ب).

۳- نرده بانسی : معمول ترین نوع خط کشی پیاده است که در تقاطع های بدون چراغ راهنمایی پیاده و در نواحی دیگر بدلیل تأمین دید کافی برای رانندگان مورد استفاده قرار می گیرد. در بعضی از محل ها همراه با این نوع خط کشی از خط ایست استفاده می گردد. (شکل ۹-۱۰-پ)

۴- خط کشی پیاده برای تقاطع های با فاز ویژه پیاده

این نوع خط کشی که از آن در زمان تمام قرمز و زمانهایی که به حرکت پیاده اختصاص داده می شود استفاده می گردد و بر دو نوع است :

- خط کشی مسیر حرکت پیاده

این نوع خط کشی در صورتی بکار می رود که زمان تمام قرمز وجود داشته باشد و در آن کلیه وسایل نقلیه در همه جهت های تقاطع متوقف شده و پیادگان مجاز به عبور آزادانه به هر طرف (عرضی و قطری) هستند. همچنین ممکن است تقاطع از حجم عبور پیاده زیادی نیز برخوردار باشد. (شکل ۹-۱۱-الف)

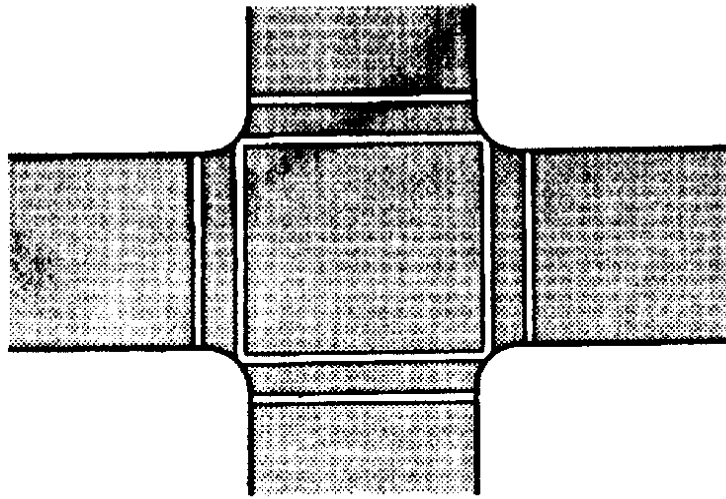
- خط کشی خطوط کنار سطح حرکت پیاده

از این نوع خط کشی در صورتی استفاده می شود که در تقاطع حجم زیاد عبور پیاده موجود و فاز ویژه ای جهت گذر عابرین اختصاص داده شود. این نوع خط کشی هزینه رنگ کمتری نسبت به خط کشی دیگر گذرگاههای پیاده دارد. (شکل ۹-۱۱-ب)

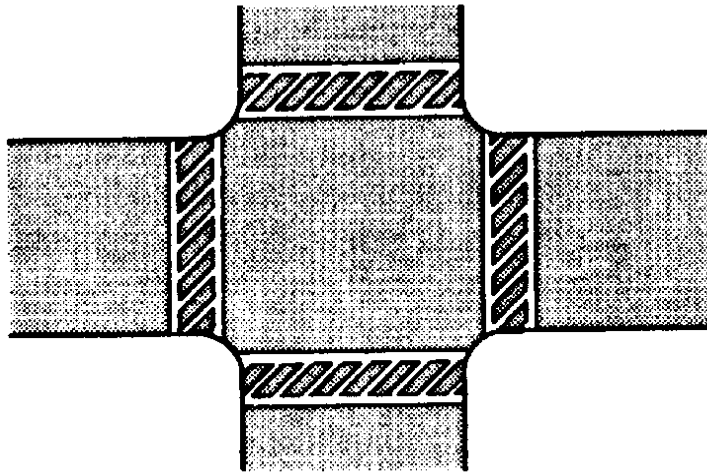
ب - رنگ و ابعاد خط کشی گذرگاه پیاده

خطوط پیاده خط هایی سفید و توپر هستند که در تمام عرض راه کشیده می شوند. عرض این خطوط ۵۰-۳۰ سانتیمتر و فاصله میان خطوط در هر حالت برابر با عرض آنها است. خط کشی پیاده باید در کلیه بازوهای تقاطع و در تمام عرض راه کشیده شده باشد تا از حرکات نامنظم عابرین در تقاطع جلوگیری شود.

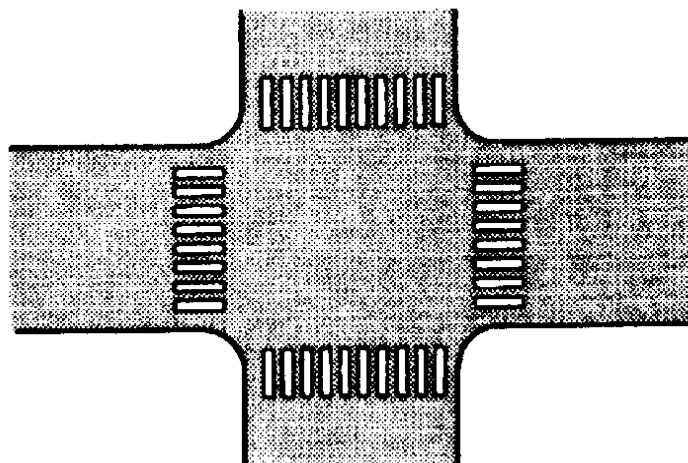
خط کشی نرده بانی نباید بلافاصله چسبیده به جدول شروع و یا خاتمه یابد بلکه باید فاصله ای حداقل برابر ۲۵ سانتیمتر از لبه سواره رو و جدول داشته باشد. در صورتی که محور گذرگاه عرضی نسبت به محور راه مایل باشد باید به موازات محور طولی راه ترسیم شود و در صورتی که خط کشی در قوس راه قرار گیرد باید خطوط بصورت مستقیم ترسیم شوند. (شکل ۹-۱۲)



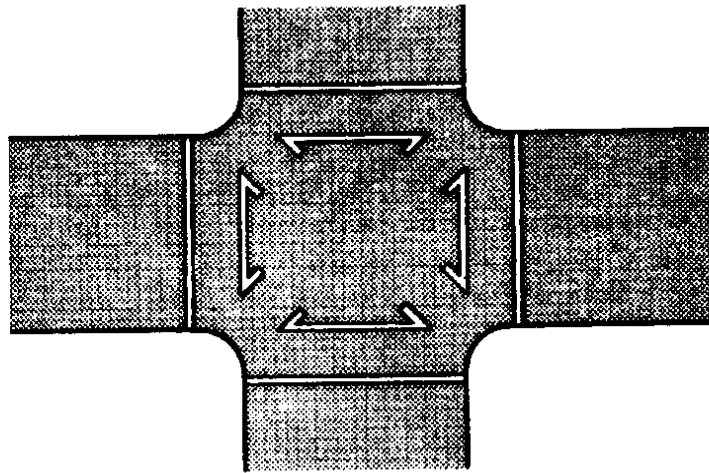
الف - خط کشی پیاده با خطوط موازی



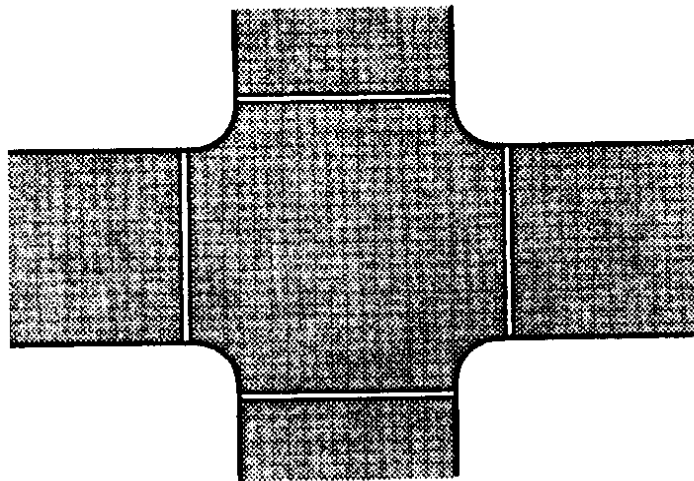
ب - خط کشی پیاده با خطوط قطری بمنظور افزایش دید



پ - خط کشی پیاده با خطوط طولی جهت افزایش دید

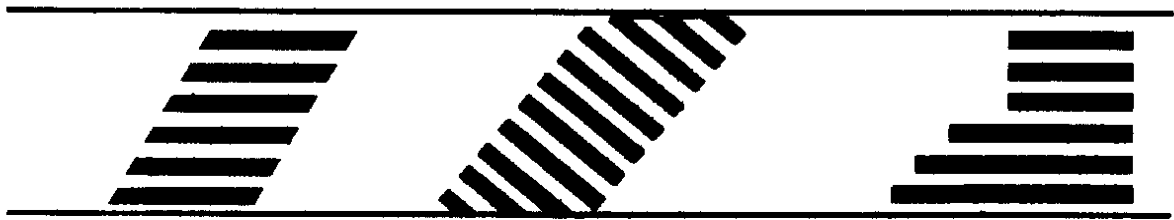


الف - خط کشی پیاده با خطوط کنار مسیر حرکت پیاده



ب - خط کشی پیاده با خطوط کنار سطح حرکت پیاده

شکل ۹-۱۱ - خط کشی پیاده برای تقاطع هایی با فاز ویژه پیاده | ۱۱۴ |

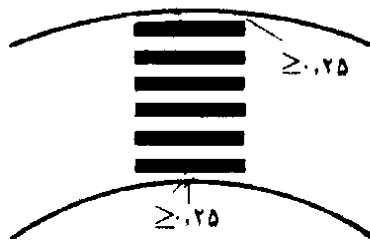


درست

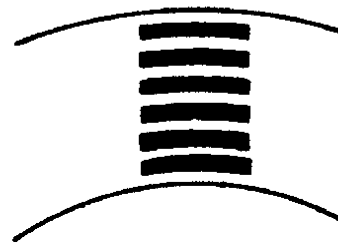
نادرست

نادرست

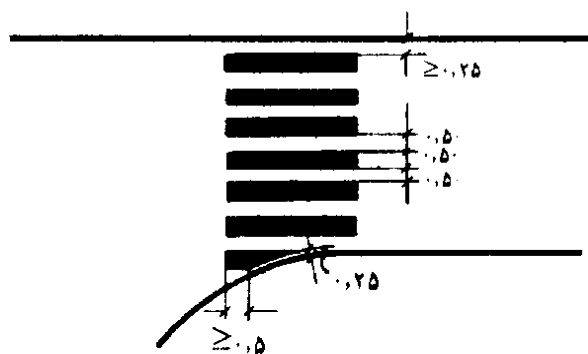
الف - خط کشی مایل



درست



نادرست



ب - خط کشی در قوس

شکل ۹-۱۲ - جزئیات خط کشی نردبانی پیاده ۱۲۱

۹-۲-۳-۲- خطوط ایست

برای مشخص کردن محل دقیق ایست وسایل نقلیه در محل تقاطع ها، تابلوهای ایست و یا هر نوع وسیله قانونی دیگر از این خط کشی استفاده می شود. خط ایست دارای ضخامتی برابر ۵۰-۳۰ سانتیمتر است و در عرض ورودی های تقاطع ها ترسیم می شود. در صورت وجود خط کشی پیاده، خط ایست ۱/۰ متر جلوتر از آن رسم خواهد شد. در هر صورت خط ایست نباید در فاصله نزدیکتر از ۱/۰ متر و دورتر از ۱۰ متر از لبه راه متقاطع کشیده شود.

این خطوط از تجاوز رانندگان به محوطه گذرگاه خط کشی پیاده جلوگیری نموده و از احتمال وقوع تصادف ناشی از عدم کفایت دید رانندگان می کاهد. بطور کلی از این خطوط در گذرگاههای واقع در بین تقاطع ها به استثناء گذرگاه خط کشی پیاده همراه با چراغ راهنمایی ویژه پیاده، استفاده نمی شود.

۹-۲-۳-۳- علائم و کلمات روی سواره رو

برای انتقال پیام به رانندگان می توان از پیامهایی بصورت شکل و یا نوشته روی سطح خطوط عبوری سواره استفاده نمود. پیامها ممکن است بصورت " ایست"، "۴۰ کیلومتر بر ساعت"، "مدرسه" و یا موارد دیگری باشد. از این علائم برای هدایت عابرین نیز استفاده می شود که در این حالت علائم در گذرگاه پیاده یا روی پیادهرو قرار می گیرند. مانند: "مراقب دوطرف باشید" و یا پیامهایی از این قبیل.

۹-۳- علامت گذاری در محیط پیاده رو

برای تنظیم قواعد و روشهای استقرار علائم در پیاده روها می توان از اصول کلی و روشهای به کار برده شده در جاده های اتومبیل رو الهام گرفت. با این حال، باید چند تفاوت اساسی را در نظر گرفت. اولاً، شعاع عملکرد یک پیاده نسبتاً محدود و در حدود یک کیلومتر، (تقریباً ۱۵ دقیقه) پیاده روی است. بنابراین، پیادگان فقط به مقصدهای نزدیک توجه دارند. آنها می توانند در مقابل یک مجموعه علائم اطلاع دهنده از قبیل تابلوهای جهت یاب، نقشه ها و غیره به میل خود توقف کرده و آنها را از فاصله ای بسیار نزدیک ببینند و بخوانند.

در علامت گذاری پیاده روها نیز همانند گذرگاههای سواره رو، باید سعی نمود که فقط علائم ضروری مستقر شوند و از کثرت علائم که موجب تضعیف کارایی آنها می شود، جلوگیری گردد. طرح علائم برای سواره روها براساس قواعد دقیق از نظر شکل، زمینه تابلوها و... صورت می گیرد؛ اما در مورد پیاده روها این مسئله متفاوت است، علائم پیاده رو تا حدی براساس مسیریایی که به همین منظور اختصاص یافته اند شکل می گیرند. بنابراین تخیل گرافیکست ها و هنرمندان برای یافتن شکل و خطوط تابلوهای پیاده رو تا حدودی آزاد است. آنان می توانند به یک مجموعه شهری، سبک خاصی ببخشند.

هدف از وجود انواع تابلوهای اطلاع دهنده یا علامت دار، هدایت عابر به محل دقیقی است که باید برود. فرض کنیم که عابر قصد دارد به نقطه خاصی از یک مجتمع شهری برود. اگر این مجتمع شهری یک شهر قدیمی باشد، عابر یک نشانی قدیمی در دست دارد که در آن نام خیابان و یک شماره نوشته شده است. اما اگر مجتمع شهری جدید باشد، نوع نشانی تفاوت می کند.

در واقع، در اکثر مجتمع‌های جدید شهری (شهرهای جدید، مناطق جدیدی که قرار است در آنها شهرسازی شود) مفهوم مرسوم خیابان از بین رفته و در آنها انسان با مجموعه‌ای از ساختمانهای مسکونی مواجه می شود که شکل آنها در نگاه اول از سطح زمین برای او قابل رؤیت نیست. تردها نیز وضوح چندانی ندارند و شخص مراجعه کننده غالباً در یافتن نقاط و رفتن به محل مورد نظر دچار مشکل می شود. راه حل این مشکل صرفاً نصب انبوهی از علائم نیست. یافتن نقطه مورد نظر، یابه بیان دیگر، یافتن نشانی، در صورتی آسان است که بتوانیم مجتمع‌ها یا واحدهای وابسته به یکدیگر را به آسانی تعیین کرده و آنهایی را که در محدوده نقطه مورد نظر هستند مشخص کنیم. در اینجا مفهوم "شناسا بودن" یک شهر یا یک منطقه شهری مطرح می شود.

در کلیه موارد فوق برای یافتن نشانی‌های دقیق باید قبلاً درباره نوع تردد و دسترسی مطالعه شود. همچنین باید نحوه استقرار این عناصر به گونه‌ای که توجه شخص را جلب کند، مورد توجه قرار گیرد. نشانی روی تابلو باید با توجه به نحوه حرکت یا جابجایی شخص، به ویژه اگر بافت شهر وجود انواع کوناگونی از فضاهای بیرونی را ایجاد کند، متفاوت خواهد بود. مثلاً، ممکن است دسترسی به یک ساختمان از طرق مختلف، یعنی پیاده روی و یا استفاده از اتومبیل شخصی یا تاکسی صورت گیرد. معمولاً افراد به مقصد نهایی خود پیاده دسترسی پیدا می کنند. لذا، باید برای پیادگان نشانه گذاری مناسب طراحی و مستقر شود.

باتوجه به موارد فوق هنگام احداث یک واحد شهری، باید سیستم منسجمی از نشانی‌ها نیز طراحی شود. برای این منظور، باید مسیرهای تردد به درستی سازماندهی و نقشه مکانها قبلاً تهیه و تعیین شوند. همچنین باید فضاهای شهری را به گونه‌ای طراحی کرد که نقاط مرجع در آن گنجانده شوند. با چنین آرایشی در فضاهای شهری می توان رفاه شهروندان را با استفاده از علائم، که به مثابه فانوسهای لازم زمینی هستند، فراهم ساخت. بنابراین، طراحی و استقرار علائم شهری ممکن است بسیار متنوع باشند. اما باید خاطر نشان ساخت که تابلوهای علائم شهری، خواه ساده یا پیچیده، نمی‌توانند مشکلاتی را که از زیرساختها یا سازماندهی شهر ناشی می شوند حل کنند.

۹-۳-۱ - ضوابط نصب تابلوهای پیاده روی

در مورد تابلوهای مربوط به محیط پیاده روی ضوابط مکانیابی زیر باید رعایت شوند :

- ابعاد، شکل، رنگ و محل نصب تابلوها باید به گونه‌ای باشد که براحتی قابل رؤیت و خواندن باشند.
- تابلوگذاری باید در داخل زاویه دید عادی عابری پیاده قرار گیرد. این محدوده برای اشخاص ایستاده شامل ۱۰ درجه بالاتر و ۱۰ درجه پائین‌تر از تراز دید و برای افراد نشسته شامل ۱۵ درجه بالاتر و ۱۵ درجه پائین‌تر از تراز دید است.

- تابلوهایی که مستقیماً رو به حرکت هستند به راحتی دیده می شوند. اکثر پیادگان می توانند بدون گردش سر تابلوهای واقع در یک زاویه ۳۰ درجه ای را در هر طرف صورت خود تشخیص دهند.

- تابلوگذاری نباید در محل هایی صورت گیرد که تجهیزات خیابانی یا گیاهان آنها را مخفی نمایند.

- تابلوها باید به گونه ای طراحی و مکانیابی شوند که برای پیادگان تولید خطر یا مانع نکنند.

۹-۳-۲ - علائم بساوایی در سطح پیاده رو

با انتخاب مصالح مقتضی برای سطوح پیاده رو می توان برای افراد نابینایی که از عصا استفاده می کنند یکسری اطلاعات تأمین نمود. در صورتی که در مسیر پیاده رو پله، پلکان یا هرگونه تغییر ارتفاع ناگهانی برای افراد نابینا خطر سقوط دربر داشته باشد باید علائم هشدار دهنده بساوایی در سطح پیاده رو تأمین گردند. مرز میان پیاده رو و سواره رو باید برای افراد نابینا به وضوح قابل شناسایی باشد. این مرز می تواند با جدول کاری، باغچه، بافت سطحی درشت، دیوارهای کوتاه، شیرازه و امثال آن مشخص گردد. در محل هایی که مرز میان پیاده رو (و از جمله پیاده روهای داخل جزایر میانی) و گذرگاه عرضی خیابان بوسیله شیرازه، جدول و یا سایر جداکننده هایی فیزیکی قابل شناسایی برای افراد نابینا مجزا نشده باشد و یا در محل هایی که اختلاف شیب میان پیاده رو و گذرگاه عرضی کمتر از ۱:۲۰ باشد باید در سطح پیاده رو نوار بساوایی هشدار دهنده برای نابینایان تأمین شود. بافت سطحی این نوار باید از بافت پیاده رو و خیابان متمایز باشد (شکل ۹-۱۳).

نوارهای بساوایی که به منظور تأمین آگاهی از خطرات احتمالی بکار می روند باید در کل عرض محل خطرناک حداقل به فاصله ۹۰ سانتیمتر و به پهنای حداقل ۶۰ سانتیمتر گسترش داشته باشند. نوارهای بساوایی نباید در هیچ امتدادی بیش از حد لازم برای انتقال اطلاعات گسترش یابند.

از نوارهای بساوایی ممتد می توان برای مشخص نمودن لبه پیاده رو یا گذرگاه عرضی برای عابرین نابینا استفاده نمود. حتی المقدور باید از گذرگاههای عرضی مایل اجتناب شود. با وجود این اگر استفاده از آنها ضروری باشد باید خط کشی گذرگاه به گونه ای صورت گیرد که عابرین نابینا بتوانند با روش عصازنی آنرا شناسایی کنند بدین منظور می توان به هنگام خط کشی روی مواد ترمو پلاستیک، دانه های ریز ماسه یا شیشه پاشید.

مسیر تردد عابرین پیاده (بویژه عابرین دارای ضعف بینایی) در محوطه های باز روسازی شده مانند پارکینگ ها و ترمینال های بزرگ را می توان با انتخاب مصالح قابل شناسایی برای روسازی پیاده رو و یا لبه های آن بخوبی مشخص نمود.

۴-۹ - موانع فیزیکی

حدود ۴۰ درصد فوت و جرح پیادگان در عبور از عرض خیابان در بین تقاطع ها رخ می دهد ۸۲ . موانع فیزیکی نوعی وسیله کنترل ترافیک هستند که به منظور کاهش تصادفات عابرین بکار می روند. این موانع شامل زنجیرکشی، حصارکشی، گیاهان و درختچه های کوتاه یا وسایل دیگری هستند که عابرین را از وسایل نقلیه جدا می کند. برخی از این موانع برای هدایت عابرین به گذرگاههای ایمن مانند روگذر یا گذرگاه عرضی با چراغ راهنمایی بکار می روند در حالیکه سایر موانع برای جلوگیری از عبور از عرض خیابان مورد استفاده قرار می گیرند. موانع فیزیکی پیاده عبارتند از :

۱ - موانع میانی : معمولاً بصورت حصارکشی است که جریان خطوط ترافیکی مخالف را جدا می کند و از عبور از عرض خیابان درحد فاصل تقاطع ها نیز جلوگیری می نماید. این نوع مانع ممکن است منحصرأ جهت پیادگان و یا همراه با موانع برای وسایل نقلیه نیز بکار روند (بطور مثال نرده ایمنی یا موانع بتنی) از این نوع موانع معمولاً در آزاد راههای شهری استفاده می شود.

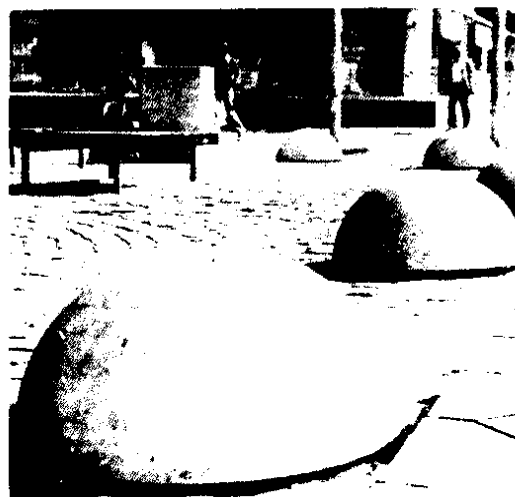
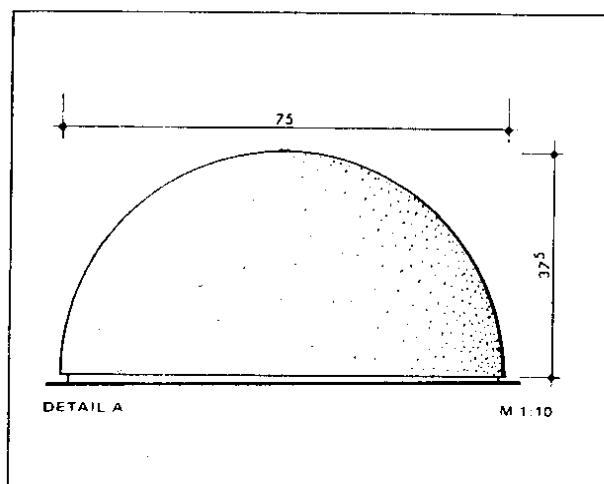
۲ - موانع پیاده رو : این نوع موانع بین پیاده رو و خیابان قرار می گیرند تا از عبور پیاده از عرض خیابان در مناطق خطرناک جلوگیری کنند. ضمناً از این موانع برای هدایت عابرین به گذرگاهها نیز استفاده می شود. موانع پیاده رو انواع مختلفی دارد که از جمله آنها می توان به حصارکشی، لوله و زنجیر، پرچین و قطعات بتنی اشاره نمود. (شکل ۹-۱۴)

۳ - موانع کنار راه : به این موانع معمولاً حصارکشی بلند اطلاق می شود که در طول آزاد راه (یا راههای دیگر) نصب می شوند تا از عبور پیاده از عرض راه جلوگیری کنند. این نوع موانع می توانند در شرایط زیر خیلی مفید باشند :

- در ترکیب با روگذرهای پیاده
- در راههای بدون کنترل دسترسی که سرعت وسایل نقلیه زیاد بوده و عابرین خردسال از آنها عبور می کنند.
- در راههایی که سرعت در آنها زیاد است و جداکننده ای بین سواره رو و پیاده وجود ندارد و بویژه در محل هایی که فاقد جدول بوده و روی قوس قرار دارند.
- در نزدیکی مدارس یا مکانهایی که حجم زیاد پیاده در جهات مختلف در آنجا درحال حرکت هستند.
- درمناطق مرکزی شهر با جریان ترافیک زیاد پیاده و سواره که پیاده روی در سواره رو در آنجا رایج است.
- روی پل هایی که هم جریان ترافیک سواره وجود دارد و هم ترافیک پیاده.
- در صورتی که نتوان جریان پیاده را به طرق دیگری کنترل نمود.



شکل ۹-۱۳ - نمونه ای از علائم بساوبی در سطح پیاده رو



شکل ۹-۱۴ - نمونه ای از موانع پیاده رو (قطععات بتنی)

در شرایط زیر استفاده از موانع کنار راه کم فایده یا مضر است :

- هنگامی که گذرگاههای لازم تأمین نشده است.
- در صورتی که رانندگان نیاز به دسترسی به پیاده رو داشته باشند.
- در راهها و خیابانهای با پارکینگ حاشیه ای
- در صورتی که فاصله میان تقاطع ها زیاد است.
- در صورتی که احتمال عبور عابرین از بالا یا زیر مانع و یا پیاده روی در طول خیابان وجود داشته باشد.
- در مواردی که موانع، محدودیت دید بوجود آورد.

بطور کلی مزایا و معایب زیر را می توان برای موانع فیزیکی پیاده روی ذکر نمود :

مزایا :

- ۱ - عابرین را به سمت تسهیلاتی چون روگذر، زیرگذر و تقاطع های با چراغ راهنمایی هدایت می کند تا از عرض خیابان با ایمنی عبور کنند.
- ۲ - از عبور از عرض خیابان در محل های خطرناک جلوگیری می نماید.
- ۳ - از ورود عابرین به سطح سواره رو جلوگیری می نماید.
- ۴ - عابرین را در مقابل خطرات احتمالی محافظت می نماید.
- ۵ - عابرین را در مقابل وسایل نقلیه منحرف شده حفاظت می نماید.

معایب :

- ۱ - ممکن است باعث ایجاد مشکلاتی در نگهداری تسهیلات پیاده روی شود (رفع برف و زباله و برگ درختان)
- ۲ - برخی افراد سعی می کنند که از موانع بالا روند و یا در آنها برای عبور سوراخ ایجاد نمایند.
- ۳ - موانع فیزیکی گرانتر از برخی از انواع دیگر تمهیدات هستند (بطور مثال : تابلوها و خطکشی ها)
- ۴ - ممکن است با پارکینگ های حاشیه ای خیابان یا محل هایی که مسافرین سوار یا پیاده می شوند تداخل داشته باشد.
- ۵ - موانع فیزیکی توپر، یک مانع جانبی برای ترافیک سواره محسوب می شود.
- ۶ - در راههای با سرعت زیاد برای رانندگانی که اجباراً در سواره رو تردد می کنند ایجاد خطر کند.

۹-۵- کنترل ترافیک در حوالی مدارس

بخش قابل ملاحظه ای از آمار تصادفات مربوط به عابرین کودک و نوجوان (زیر ۱۵ سال سن) است و در این میان سهم دانش آموزان گروه سنی ۵ تا ۸ سال در تصادفات سفرهای آموزشی بیشتر است.

برخی از ویژگی های خردسالان در ارتباط با وقوع زیاد تصادفات پیاده از این قرار است [۸۲]:

- رفتار غیرآگاهانه و بی احتیاطی در محل گذرگاههای عرضی خیابانها (کودکان از ۶ تا ۱۶ سال سن)
- کمبود دید محیطی کودکان نسبت به بزرگسالان.
- جثه کوچک کودکان زیر ۹ سال (میانگین قد کمتر از ۱/۱ متر که بیانگر مشکل دید رانندگان به هنگام خروج عابرین از پشت وسایل نقلیه پارک شده است)
- بازی کودکان در سطح یا حاشیه سواره رو

اکثریت رانندگان در حوالی مدارس سرعت وسیله نقلیه خود را کاهش نمی دهند مگر آنکه با یک علامت خطر، یا حضور پلیس راهنمایی و رانندگی و یا گروه کودکان مواجه شوند.

در مناطق اطراف مدارس به منظور تأمین ایمنی دانش آموزان باید تابلوها، چراغهای راهنمایی و سایر وسایل کنترل ترافیک ویژه طراحی و نصب شوند. انتخاب نوع کنترل مناسب برای هر منطقه بستگی به خصوصیات ترافیک، موقعیت مدارس و سن شاگردان دارد. بطورکلی مؤثرترین روش کنترل ترافیک مدارس، استفاده از گذریانان آموزش دیده بزرگسال است. کاربرد نامناسب وسایل کنترل ترافیک می تواند باعث افزایش تصادفات عابرین پیاده گردد.

در زیر تابلوها، چراغهای راهنمایی، خطکشیها، گذریانی مدرسه و سایر اقدامات مؤثر در ایمنی عابرین پیاده در حوالی مدارس مورد بررسی قرار می گیرند.

۹-۵-۱- تابلو گذاری مناطق اطراف مدارس

- در MUTCD چندین نوع تابلو برای استفاده در حوالی مدارس در نظر گرفته شده است که عبارتند از:
- تابلو پیش آگهی مدارس که باید در فاصله ۵۰ تا ۲۰۰ متری مدرسه یا گذرگاه مدرسه نصب شود.
- تابلو گذرگاه مدرسه که در محل گذرگاه مدرسه نصب می شود.
- تابلو پیش آگهی ایستگاه اتوبوس مدرسه برای استفاده در نقاطی که اتوبوس مدرسه در هنگام سوار و پیاده کردن مسافران از فاصله ۱۵۰ متری قابل رؤیت نباشد.
- تابلوهای محدودیت سرعت که برای بیان کاهش محدوده سرعت در حوالی مدارس بکار می روند.
- تابلوهای ایست و توقف که به منظور محدود سازی ایست و توقف در نواحی اطراف مدرسه بکار می روند.

نتایج مطالعات رفتار رانندگان و پیادگان در مناطق اطراف مدارس نشان می دهند که :

- کارایی تابلوهای گذرگاه مدارس در صورتی که همراه با تابلوهای انتظامی محدودیت سرعت و چراغهای چشمک زن مورد استفاده قرار گیرند افزایش می یابد.
- هرچه فاصله ساختمان مدرسه از راه بیشتر باشد سرعت وسایل نقلیه در حوالی مدرسه بیشتر است.
- حضور گذریانان بزرگسال بیشترین کارایی را در کاهش سرعت داشته است.
- محدودیت های سرعت وضع شده در بیشتر مناطق برابر است با ۲۵ km/hr ، ۳۰ km/hr و ۴۰ km/hr.

۹-۵-۲- چراغهای راهنمایی مناطق اطراف مدارس

در گذرگاههای مناطق اطراف مدارس از چراغهای راهنمایی رانندگی به منظور ایجاد فواصل عبور کافی در جریان وسایل نقلیه و عبور ایمن کودکان استفاده می شود. مزیت نصب چراغ راهنمایی در گذرگاه مدارس نسبت به نظارت پلیس یا گذریان مدرسه در این است که می توان آنرا با چراغهای راهنمایی مجاور هماهنگ نمود تا قطع جریان ترافیک به حداقل برسد و ضمناً هزینه عملکرد آن نیز نسبتاً پائین است. معایب چراغهای راهنمایی در هزینه اولیه زیاد و نیاز به نگهداری مداوم دارد. بعلاوه معمولاً در محل چراغهای راهنمایی گذرگاه مدارس به حضور گذریان جهت تأمین ایمنی بیشتر نیز نیاز است.

ضابطه نصب چراغهای راهنمایی در محل گذرگاههای مدارس این است که تعداد فواصل عبور مناسب در جریان ترافیک در زمان عبور دانش آموزان کمتر از تعداد دقایق آن دوره باشد. بعنوان مثال برای یک دوره عبور ۲۵ دقیقه ای باید کمتر از ۲۵ فاصله عبور مناسب پیاده در جریان ترافیک وجود داشته باشد تا نصب چراغ راهنمایی ضروری گردد. حداقل فاصله عبور لازم برابر زمان عبور ایمن یک گروه عابر از عرض خیابان از رابطه زیر قابل محاسبه است :

$$G = \frac{W}{V} + P + K(N-1)$$

که در آن :

W = عرض سواره رو برحسب متر

V = سرعت متوسط پیاده روی عابرین برحسب متر بر ثانیه

P = زمان درک و واکنش عابرین برحسب ثانیه (عبارت است از زمان لازم برای آنکه عابر هر دو طرف راه را نگاه کرده و پس از تصمیم گیری، عبور از عرض گذرگاه را آغاز نماید - معمولاً ۳ ثانیه)

N = تعداد ردیف های عابرین

$K(N-1)$ = کل زمان اضافی لازم برای ورود گروه عابر به سواره رو برحسب ثانیه ، K فاصله زمانی میان ردیف ها است (معمولاً ۲ ثانیه در نظر گرفته می شود)

عرض گذرگاه معمولاً برابر با فاصله جدول تا جدول کنار سواره رو در نظر گرفته می شود. در صورت وجود جزیره میانی مناسب برای توقف عابرین، از فاصله میانه تا جدول برای بیان عرض گذرگاه استفاده می شود.

تعداد ردیف ها و ستون های عابرین، از اطلاعات مربوط به آمار تردد پیادگان در هر محل قابل محاسبه است.

مطابق ضوابط MUTCD چنانچه چراغ راهنمایی رانندگی گذرگاههای مدارس حائز ضابطه حداقل فاصله عبور باشد باید :

- از چراغ راهنمایی پیاده نیز در گذرگاه مدرسه استفاده شود.
- تابلو پیش آگهی مدرسه و تابلوی گذرگاه مدرسه نصب گردد.
- در محل تقاطع ها از چراغهای راهنمایی سازگار استفاده گردد.
- در گذرگاههای واقع در خارج از تقاطع ها، چراغ راهنمایی مجهز به تکمه فشاری عابر پیاده بوده و توقف وسایل نقلیه حداقل در فاصله ۳۰ متری جلوی گذرگاه و ۶ متری بعد از آن ممنوع گردد. ضمناً از تابلوگذاری و خط کشی استاندارد حوالی مدارس استفاده شود.

در تعیین نوع وسیله کنترل ترافیک مناسب برای هر گذرگاه مدرسه باید عواملی از قبیل مسافت دید، آمار تصادفات، سرعت وسایل نقلیه، سن کودکان و سایر خصوصیات محلی نیز در نظر گرفته شوند.

۹-۵-۳- خط کشی مناطق اطراف مدارس

خط کشی روسازی در مناطق اطراف مدارس شامل موارد زیر است :

- خطوط گذرگاه عرضی که باید در محل کلیه تقاطع های واقع در مسیر تعیین شده دانش آموزان ترسیم شوند. از این خطوط در حد فاصل تقاطع ها برای نشان دادن محل صحیح عبور نیز استفاده می شود.

- خطوط ایست به ضخامت ۵۰-۳۰ سانتیمتر که در عرض کلیه خطوط ورودی تقاطع ترسیم می شوند و نشان دهنده محل هایی هستند که رانندگان باید در آنجا ایست کنند. این خطوط به همراه تابلوهای ایست، چراغهای راهنمایی و یا سایر تجهیزات ضروری مورد استفاده قرار می گیرد.

- خط کشی سفید یا زرد جدول برای نمایش محدودیت پارکینگ مورد استفاده قرار می گیرد و معمولاً همراه با تابلوی پارکینگ ممنوع بکار می رود.

- ترسیم کلمات و نمادها مانند واژه "مدرسه" بر روی روسازی سواره رو می تواند برای راهنمایی، هشدار یا اعمال مقررات مفید باشد. این خط کشی ها باید به رنگ سفید و همراه با تابلوهای مکمل بکار روند.

۹-۵-۴- گذریانان مدرسه

نظارت بر گذرگاههای مدارس را می توان با استفاده از گذریانان بزرگسال (برای هدایت عبورین و وسایل نقلیه) یا گذریانان دانش آموز (فقط برای هدایت عبورین) صورت داد. گذریانان بزرگسال در محل هایی مناسب هستند که بنابه علل خاصی نیاز به بهبود ایمنی کودکان در عبور از عرض خیابان وجود داشته باشد.

۹-۵-۵- سایر اقدامات کنترل ترافیک مدارس

علاوه بر اقدامات کنترلی فوق، از اقدامات زیر نیز می توان جهت بهبود ایمنی مدارس بهره جست :

- اجرای برنامه های آموزشی برای آموزش رفتار ایمن کودکان در عبور از پیاده روها و گذرگاههای عرضی و همچنین برای آموزش رانندگان وسایل نقلیه.
- نظارت پلیس در ارتباط با اعمال مقررات محدودیت سرعت، توقف، تابلوها، چراغهای راهنمایی و سایر قوانین و مقررات راهنمایی و رانندگی در مناطق اطراف مدارس.
- احداث گذرگاههای عرضی غیرهمسطح در گذرگاههای مدارس واقع در خیابانهای با ترافیک شدید و سریع

- نظارت بر رفتار دانش آموزان در نزدیکی مدارس

- استفاده از پارچه یا وصله های با رنگهای درخشان در لباس کودکان

- شناسایی مسیرهای ایمن برای سفرهای آموزشی دانش آموزان .

فصل ۱۰ - مدیریت و نگهداری سیستم پیاده

۱۰-۱ - مدیریت سیستم پیاده

۱۰-۱-۱ - کلیات

سیستم پیاده بعنوان یک فضای شهری علی‌الاصول تحت پوشش مدیریت این فضاها قرار دارد که معمولاً توسط شهرداریها اعمال می‌گردد. با وجود این ویژگی‌ها و اهمیت این سیستم به عنوان یکی از مهمترین طرق جابجایی افراد در ترابری شهری ایجاب می‌کند که تحت مدیریت ترافیکی نیز قرار داشته باشد.

اداره صحیح سیستم پیاده نیازمند اطلاعات، دانشها و مهارتهای وسیعی است که عمدتاً مبتنی بر اصول عام مدیریت حاکم بر سایر سازمانها و سیستم‌های اجتماعی است. با وجود این، بسیاری مسائل اساسی، روشها و روابط خاص وجود دارد که صرفاً مرتبط با ترافیک پیاده است. هدف اساسی از مدیریت ترافیک پیاده بکار بردن روش‌ها و اقداماتی برای بهترین و بیشترین استفاده از امکانات و تأسیسات موجود در جهت بهبود وضع تردد و افزایش ایمنی پیاده است.

همانگونه که سیستم ترافیک وسایل نقلیه و شبکه ارتباطی آن براساس مدیریت مستقلی شکل گرفته و تحت نظام منسجمی عمل می‌نماید، ضروری است معابر پیاده و پیاده روی نیز متناسب با اهمیت آن در سیستم حمل و نقل درونشهری تحت حمایت و پوشش سازمان واحدی ساماندهی پیدا کرده و هویت خود را بازیابد. بطورکلی وظیفه چنین سازمانی شامل کلیه امور مطالعه و طراحی، ساخت و ساز و نوسازی و مدیریت بهره برداری و نگهداری خواهد بود. نکته حائز اهمیت آن که شهرهای بزرگ با جمعیت و وسعت بیشتر، دارای مشکلات و معضلات خاص خود بوده و در تمام زمینه‌ها مدیریت گسترده تر و فعال تری را طلب می‌کند درحالیکه مدیریت و سازمان سیستم پیاده در شهرهای کوچکتر متناسب با وسعت و جمعیت شهر و میزان معابر و تردد وسایل نقلیه و همچنین مسائل و مشکلات فرهنگی و اقلیمی خواهد بود.

۱۰-۱-۲ - سازمان معابر پیاده

تشکیلات و شرح وظائف سازمان معابر پیاده بستگی به جمعیت شهر، حجم سفرهای پیاده و تقسیم وظائف مرتبط با سیستم پیاده در سایر سازمانها و ارگانهای شهری دارد. برنامه ریزی سیستم پیاده از یک سو با برنامه ریزی حمل و نقل شهری و از سوی دیگر با برنامه ریزی شهری مرتبط می‌گردد و این ارتباط بیانگر ضرورت هماهنگی میان متخصصان شهرساز و ترافیک است. زیبا سازی فضای معابر پیاده از طریق ایجاد فضای سبز، تجهیزات و تأسیسات لازم برای پیادگان بخش دیگری از نیازهای سیستم پیاده است که ضروری است با

سازمانهای ذیربط شهری هماهنگ شود. در دوران بهره برداری نیز سازمان مورد نیاز برای مدیریت سیستم پیاده از اهمیت ویژه ای برخوردار است تا از تسهیلات پیاده روی استفاده بهینه بعمل آید.

با توجه به موارد مذکور ضروری است در تشکیلات شهرداری ها متناسب با جمعیت تحت پوشش آنها سازمان معابر پیاده بطور مستقل برای تصدی و مدیریت سیستم پیاده با شرح وظائف هماهنگ با واحدهای مرتبط ایجاد شود و نیروی انسانی متخصص و اعتبارات متناسب برای این امر تخصیص یابد.

۱۰-۱-۳- روشهای مدیریت ترافیک پیاده

دامنه عملکرد مدیریت ترافیک پیاده ممکن است از یک موضوع کوچک و محلی مانند بررسی و بهبود وضع ترافیک پیاده در یک گذرگاه تا مطالعه کل سیستم پیاده روی در سطح منطقه و یا حتی شهر را دربرگیرد. تعیین محدوده و منطقه مطالعه نباید فقط شامل مثلاً قطعهای از پیاده روی یا گذرگاه عرضی باشد بلکه باید مناطق اطراف تا آنجایی که از آن طرح تأثیر می پذیرند و یا برآن تأثیر می گذارند نیز فراگیرد. در مطالعه و تصمیم گیری غالباً لازم است جزئیات سیستم مورد نظر، مانند وضعیت فیزیکی پیاده روها، وسایل کنترل ترافیک، کاربری زمین، عوامل زیست محیطی، تردد، تأخیر و ایمنی نیز بررسی شوند.

اهداف و نتایج هر طرح و برنامه پیشنهادی باید دقیقاً مشخص و برای عموم روشن گردد. بطور کلی مشارکت عامه مردم و نظر مثبت مسئولین یک پیش نیاز اساسی برای موفقیت اجرای هر برنامه است. در صورت لزوم می توان اقدام به اجرای آزمایشی بخشی از طرح نمود و نتایج حاصل از آنرا درعمل بررسی نمود.

روشهای مدیریت ترافیک پیاده بسیار متنوع و گسترده هستند که از جمله مهمترین آنها می توان به موارد زیر اشاره نمود :

- ۱- اجرای برنامه های اصلاحی
- ۲- مدیریت تقاضای پیاده روی
- ۳- احداث گذرهای ویژه پیاده
- ۴- اعطای امتیاز

۱۰-۱-۳-۱- اجرای برنامه های اصلاحی

عناصر برنامه های اصلاحی عبارتند از ارتقاء ایمنی پیاده، روشنایی خیابان، بهبود ترافیک پیاده، زیباسازی و مناسب سازی تسهیلات پیاده روی. برنامه های ایمنی پیاده متمرکز در سه محور آموزش، مهندسی و اعمال مقررات است. در آموزش ایمنی بویژه تأکید بر گروههای آسیب پذیر در تصادفات یعنی کودکان و سالمندان است.

اقدامات مهندسی برای ایمنی پیاده در ارتباط با اصلاحات فیزیکی به منظور کاهش تصادفات و مخاطرات است. این امر شامل اقداماتی از قبیل استاندارد نمودن تابلوها و علائم، علامتگذاری و خطکشی معابر و گذرگاهها، بهبود مسافت دید رانندگان، بهبود روشنایی معابر و سایر مسائل مربوط به ایمنی است.

اعمال مقررات در ارتباط با تهیه و اجرای قوانین لازم برای حفاظت پیادگان در محیط پیاده رو و سواره رو است.

روشنایی معابر یکی از مهمترین جنبه های طراحی شهری در ارتباط با امنیت، ایمنی و زیباسازی معابر پیاده است. در اثر کاهش قابلیت دید در ساعات تاریک، آمار تصادفات پیاده شدت افزایش می یابد. روشنایی معابر در بهبود دید مناظر و فضاهای شهری پیاده نیز موثر است.

بهبود گردش ترافیک پیاده را می توان از طریق تعریض پیاده روها، احداث طاقنما یا سایبان، مکانیابی صحیح تجهیزات خیابانی، رفع سد معبر، زمانبندی مناسب چراغهای راهنمایی پیاده و امثالهم بدست آورد. برنامه ریزی اصلاحی گردش ترافیک پیاده با برداشت وضعیت ناحیه مطالعاتی از نظر ابعاد و محل نصب کلیه تجهیزات دائمی و غیردائمی پیاده رو آغاز می شود. این اطلاعات با آماربرداری از حجم ترده عابرین در مقاطع بحرانی پیاده رو تکمیل می شود. در صورتی که تجهیزات قابل جابجایی پیاده رو از قبیل کیوسکهای تلفن و غیره به عنوان مانعی در جریان ترافیک پیاده عمل نمایند تغییر مکان آنها الزامی خواهد بود.

تجهیزات دائمی مانند چراغهای راهنمایی و شیرهای آتش نشانی را می توان در چارچوب برنامه ریزی های بلند مدت تغییر مکان داد. یک جنبه اجرایی مهم این برنامه کنترل مکانیابی آتی این تجهیزات از طریق استانداردهای مکانیابی و سلسله مراتب صدور مجوز نصب است.

زیباسازی منظره شهر یکی از اهداف مهم برنامه های اصلاحی است. طراحی متناسب و یکنواخت تجهیزات و تابلوهای خیابانی تأثیر بسزایی در نمای شهر بجا می گذارد. در بسیاری از شهرهای دنیا مقررات خاصی در ارتباط با ابعاد و محل نصب تابلوهای تبلیغاتی وضع شده است. بهر حال اهمیت نمای شهر بیشتر از اهمیت تجاری تابلوهای بی قواره است. خلق آثار هنری توسط گروههای هنرمند در جداره های معابر، بهبود نمای ساختمانها، احداث پارکهای کوچک، ایجاد تنوع در بافت و رنگ روسازی، تغییر در نورپردازی و اقدامات فرهنگی از قبیل راه اندازی نمایشگاه و برنامه های هنری در مکانهای مناسب باید در زیباسازی معابر مورد توجه قرار گیرد.

تسهیلات رفاهی پیاده رو شامل مواردی از قبیل نصب سایبان و نیمکت در ایستگاه اتوبوس و معابر و رعایت جنبه های خاص طراحی برای افراد معلول و کم توان است. شیپراهه ها برای سالمندان، خانهای با کالسکه بچه و ویلچر سواران بسیار مفید هستند.

سالمندان از نشستن روی نیمکت پارکهای محله ای و معاشرت با یکدیگر بسیار لذت می برند. حتی المقدور مکانیابی این پارکها باید به گونه ای باشد که در مقابل وزش باد حفاظت شده و آفتابگیری کافی داشته باشد. کلیه ساختمانهای عمومی و پارکها باید برای افراد معلول دسترسی کامل داشته باشند.

۱-۱-۳-۲- احداث گذرهای ویژه پیاده

گذرهای ویژه پیاده از طریق کاهش یا حذف ترافیک وسایل نقلیه در خیابانهای شهری بدست می آید. بواسطه سهولت اجرا و هزینه اندک مسدود نمودن خیابانها، در بسیاری از شهرهای دنیا در مناطق مرکزی شهر گذرهای ویژه پیاده ایجاد شده است. موفق ترین گذرهای ویژه پیاده آنهایی بوده اند که بنحو مطلوبتری علائق

انسانی و راحتی عابرین را تأمین نموده اند. نماسازی جالب، روسازی رنگین، مجسمه سازی، محلهای بازی کودکان و حتی آکواریومها برای بهبود مناظر مورد استفاده قرار گرفته است. هر برنامه ایجاد گذر ویژه پیاده باید همراه با یک برنامه اصلاحی در کل سیستم باشد که شامل موارد زیر خواهد بود :

- * محدودیت کامل ورود وسایل نقلیه به ناحیه ویژه پیاده به استثناء وسایل نقلیه اضطراری
- * ایجاد یک سیستم خیابانهای پیرامونی برای جایگزین نمودن ظرفیت و تردد ترافیکی از دست رفته بخاطر انسداد خیابان گذر به روی وسایل نقلیه
- * تأمین دسترسی محیطی به وسایل حمل و نقل عمومی، شخصی، اضطراری و خدماتی
- * تأمین فضای پارکینگ کافی برای جبران فضاهای از دست رفته ناشی از انسداد خیابان
- * تهیه طرح همیاری برای بهبود ساختمانها، زیباسازی، نورپردازی، تسهیلات رفاهی و مراسم ویژه

۱-۱-۳-۳- مدیریت تقاضای پیاده روی

* تنظیم ساعات کاری : هدف از این اقدام، کاستن از تمرکز سفرهای پیاده در ساعت اوج تردد پیاده در مناطق تجاری - اداری شهرها ناشی از همزمانی ساعات کاری شاغلین است. با تغییر و تنظیم ساعات شروع و خاتمه کار مشاغل مختلف می توان از ازدحام و تجمع پیادگان در ساختمانها، خیابانها و وسایل نقلیه عمومی کاست. این کاهش نه فقط در ازدحام عابرین موثر است بلکه به کاربرد تسهیلات حمل و نقل عمومی نیز تعادل میبخشد. مشاغل خدماتی نیز در اثر گسترش زمان اوج بهره وری بهتری خواهند داشت.

* کاهش سفرهای پیاده زاید : با مکانیابی صحیح کاربریها و محلهای تولید و جذب سفرهای پیاده در مناطق مرکزی شهرها، تقاطع ها، میادین، ترمینالها و غیره که با ازدحام عابرین پیاده مواجه هستند می توان از حجم تردد عابرین پیاده به میزان قابل توجهی کاست. به عنوان مثال در تقاطع ها و میادین اصلی که در آنها بخش عمده ای از سفرهای پیاده به منظور تغییر وسیله نقلیه در حال تردد است می توان با مکانیابی صحیح ایستگاههای حمل و نقل عمومی سفرهای پیاده زاید را حذف و یا به محل مناسب تری منتقل نمود.

۱-۱-۳-۴- اعطای امتیاز

در برخی از شهرهای دنیا، امتیازاتی از نظر کاربری زمین و مقررات و ضوابط معماری شهرسازی در قبال ایجاد تسهیلات پیاده روی مطلوب به بخش خصوصی اعطا می شود. این امتیازات باید بطور عادلانه و در جهت منافع دو جانبه بخش خصوصی و عمومی داده شود. معمولاً به سازندگان یک مقدار اضافه تراکم ساختمانی در قبال یک نوسازی مشخص در تسهیلات پیاده روی تعلق می گیرد. به عنوان مثال در این چارچوب می توان در ازاء مسقف نمودن پیاده رو از طرف سازندگان ساختمانهای مجاور مقدار مشخصی اضافه تراکم بنا در نظر گرفت.

۱۰-۲- نگهداری تسهیلات پیاده روی

۱۰-۲-۱- کلیات

هدف از نگهداری معابر پیاده حفظ شرایط اولیه طرح و تأمین سطح سرویس و کیفیت مناسب برای عبور پیادگان است. اگر نگهداری و مرمت تسهیلات پیاده روی بطور منظم و مطابق دستورالعمل های معین صورت نگیرد شبکه پیاده روی پیوستگی، ایمنی، جاذبه و راحتی خود را از دست می دهد هرچند که در اصل خوب طراحی شده باشد.

ایجاد یک نظام مناسب برای بهبود و نگهداری از تسهیلات پیاده روی از جمله نخستین گامهایی است که شهرها باید در جهت اصلاح شبکه پیاده روی بردارند. معابر پیاده از جمله فضاهای شهری عمومی است که معمولاً نگهداری آنها برعهده شهرداری ها است. در سوابق تاریخی شهرهای سنتی شواهد زیادی در تأکید ضرورت نگهداری معابر پیاده وجود دارد که نمونه ای از آن در زیر نقل می شود: [۵۹]

" کسی را روا نیست که در کوچه های تنگ بنشیند یا مصطبه^(۱) دکان خود را از پایه های سقف بازار به گذرگاه بیرون کند، زیرا اینکار تجاوز است و راه را بر رهگذران تنگ می کند و همچنین است بیرون آوردن فاصله ها (تا حدودی به معنی آجرها) و تعبیه روزنه ها و نصب دکه در راههای تنگ که منع از آنها واجب است.

همچنین است هرآنچه سبب آزار و زیان بر رهگذران باشد و نیز بستن ستور در راهها در صورت تنگی راه و واماندن عابران، ناشایسته است و باید از آن منع کنند و نیز جایز نیست انداختن زباله به راهها و پراکندن پوست خریزه (یا هندوانه) و آب پاشیدن راه که در آن بیم لغزیدن و افتادن باشد و نیز نصب ناودانهایی که از دیوار بیرون آید و آب آن به کوچه های تنگ ریزد، زیرا سبب نجاست جامه ها و تنگی راه می شود و همچنین است باقی گذاشتن آب باران و گل در کوچه که همه آن کارها برعموم مردم ناشایست است و بر محتسب است که مردم را به رعایت این امور مکلف سازد."

باتوجه به گستردگی دامنه تسهیلات پیاده روی ضروری است مشارکت و همیاری عامه مردم در امر نگهداری بنحو مقتضی جلب شود. در گذشته شهروندان نسبت به نگهداری معبر پیاده واقع در جلوی ملک خود احساس مسئولیت نموده و آنرا بخشی از فضای سکونت خود می دانسته اند. امروزه نیز باید با سازماندهی و وضع قوانین و مقررات لازم از همیاری مردم در امر نگهداری معابر پیاده استفاده بعمل آید.

(۱) سکویی که بر آن نشینند - فرهنگ معین

۱۰-۲-۲ - سیستم مدیریت نگهداری

سیستم مدیریت نگهداری مرکب از یکسری ابزارهای مدیریتی است که یک مبنای مناسب برای برنامه ریزی، زمانبندی اجرا و نظارت عملیات نگهداری معابر پیاده با حفظ کارایی و صرفه بدست می دهد. این سیستم شامل پنج عنصر اساسی زیر است :

۱ - فهرست برداری که عبارت است از شناسایی و احتساب کلیه تسهیلات و تجهیزاتی که نیاز به نگهداری دارند.

۲ - ترازبندی نگهداری که یک معیار مشخص برای نیاز به عملیات نگهداری است و ضمناً بیانگر وضعیت عملکردی تسهیلات بعد از انجام نگهداری می باشد.

۳ - عملیات نگهداری که بیانگر نوع فعالیت هایی است که برای نگهداری تسهیلات مختلف ضرورت دارد.

۴ - استانداردهای عملیاتی بیانگر شرایط و ضوابطی است که برای انجام یک کار نگهداری به یک روش مشخص باید تأمین شود.

۵ - سیستم گزارش دهی که اطلاعات بدست آمده از بازدیدهای میدانی، آمارها، فعالیتها، استانداردها، تجهیزات، نیروی انسانی، مصالح و هزینه ها را جمع آوری و جمع بندی کرده و به مدیریت ارائه می کند.

این پنج عنصر باید در ارتباط نزدیک با یکدیگر عمل کنند تا اهداف سیستم نگهداری بدست آید. تراز نگهداری نشان می دهد که یک فعالیت باید در چه زمانهایی و به چه نحو انجام پذیرد. فهرستها نشان می دهند که چه چیزی باید نگهداری شود. عملیات بیانگر کارهای مختلفی است که روی تسهیلات انجام می شود. براساس استانداردهای عملیاتی میزان نیروی انسانی، تجهیزات و مصالح مورد نیاز و همچنین زمان لازم برای یک کار خاص مشخص می گردد. سیستم گزارش دهی مدیریت و هزینه کلیه اطلاعات ذیربط را از عناصر مختلف جمع آوری کرده و به مدیریت در جهت بهبود و کنترل نگهداری یاری می رساند.

۱۰-۲-۳ - عملیات نگهداری

نگهداری تسهیلات پیاده روی تأثیر بسزایی در کارایی، عمر مفید، میزان کاربرد، قابلیت اطمینان و زیبایی تسهیلات دارد. ضرورت فعالیت هایی از قبیل رنگ آمیزی سطوح عناصر فلزی یا تجدید خط کشی گذرگاههای عرضی کاملاً بدیهی بنظر می رسد. ولی ممکن است منافع حاصل از بسیاری اقدامات نگهداری بطور غیرمستقیم و پوشیده باشد. کمبود روشنایی، امنیت، نظافت و زیبایی منظر در معابر پیاده از جمله مواردی است

که در کاهش تمایل مردم به پیاده روی بسیار مؤثر است. به منظور حصول اطمینان از کشف به موقع عناصر معیوب باید یک برنامه نگهداری و بازدید دوره ای تدوین شود.

تعداد دفعات و نحوه بازدیدهای دوره ای بستگی به نوع تسهیلات و شرایط اقلیمی دارد. به عنوان مثال مناطق واقع در آب و هوای سردسیری و کوهستانی به کرات نیاز به برف رویی معابر پیاده دارند ولی تجدید خط‌کشی گذرگاهها عرضی آنها فقط سالی یکبار کافی است در حالیکه در مناطق گرمسیر مسئله برف و یخ مطرح نیست ولی ممکن است بخاطر مسئله تابش شدید خورشید خط‌کشی گذرگاههای عرضی آنها حتی چند بار در سال نیاز به تجدید داشته باشد.

معیارهای تشخیص نیاز به نگهداری باید متناسب با شرایط تسهیلات پیاده روی و نیازهای اکثریت عابرین باشد. به عنوان مثال چنانچه پیاده روهای واقع در نواحی شلوغ و پر رفت و آمد دارای یک اختلاف سطح بزرگتر از $1/6$ سانتیمتر باشند باید مرمت شوند تا پاسخگوی نیازهای ویلچر سواران باشند. در حالیکه در مناطق مسکونی رعایت چنین معیاری ضرورت نداشته و حتی می‌توان اختلاف سطح پیاده رو تا حد ۲ سانتیمتر را نیز پذیرفت.

در جداول ۱۰-۱ تا ۱۰-۴ برخی موارد نگهداری تسهیلات پیاده روی ارائه شده است. تعداد دفعات و نحوه بازدید تسهیلات و عملیات نگهداری بستگی به شرایط محلی دارد. این جدول صرفاً جنبه یک راهنما برای تدوین برنامه های نگهداری تسهیلات پیاده روی دارد و باید در ارتباط با نیازهای موضعی و موردی تکمیل گردد.

جدول شماره ۱-۱۰ - نگهداری تسهیلات پیاده رویها و پیاده راهها

تسهیلات پیاده روی	موضوع	فعالیت نگهداری
<p>پیاده رویها و پیاده راهها</p>	<p>۱- ترکهای ایجاد شده در پیاده رو توسط ریشه های درختان</p>	<p>۱- قطع ریشه ها ، برداشتن قسمت خراب شده و مرمت آن</p>
	<p>۲- بالا آمدگی (تورم) ناگهانی سطح پیاده رو بیشتر از ۱۲ میلیمتر</p>	<p>۲- تخریب و ترمیم سطح معیوب و اصلاح آن با پوشش نظیر</p>
	<p>۳- وجود ترک در سطح یا خرد شدن سطح و لکه گیریهای ضعیف موثقی</p>	<p>۳- تخریب قسمتهای معیوب و ترمیم آن با نوع فرش موجود</p>
	<p>۴- وجود برف و یخ</p>	<p>۴- وضع مقرراتی که صاحبان یا استفاده کنندگان ساختمانها و اراضی مجاور پیاده رو موظف به تمیز نمودن آن بخش از پیاده رو باشند.</p>
	<p>۵- درز انبساطی یا اجرایی بیش از ۱۲ میلیمتر</p>	<p>۵- پرکردن درزها با مخلوط مناسب</p>
	<p>۶- وجود زیاده ، ماسه نرم ، روغن و گریس در سطح پیاده رو</p>	<p>۶- آشنا نمودن صاحبان ساختمانها و زمینهای مجاور پیاده رو با ضرورت تمیز کردن و نگهداری و نظافت پیاده رو</p>
	<p>۷- وجود مصالح ، تالابو ، دستفروشی در پیاده رو باعث کاهش عرض پیاده رو می شود.</p>	<p>۷- باید گروهی مسئول رفع موانع و سد معبر باشند.</p>
	<p>۸- وجود شاخه درخت ، بوته ، علتهای هرزه و شاخ و برگ رویدنیهای دیگری که در پیاده رو ایجاد مانع کرده یا دید را محدود می سازند.</p>	<p>۸- وضع مقرراتی که صاحبان مستحدثات زمینهای مجاور پیاده رو موظف به رفع موانع و تمیز نمودن باشند.</p>
	<p>۹- وجود زیاده ، برگ ، مواد آلاینده در معابر پیاده رو ، کثیف بودن نمای ساختمانها ، نصب آگهی و چسباندن پوستر و نقاشی روی دیوارها</p>	<p>۹- وضع مقررات برای جلوگیری از چسباندن یا نقاشی آگهی های تبلیغاتی در محلهای غیرمجاز - وضع و اعمال مقررات منع ریختن آشغال و زیاده در معابر عمومی - جمع آوری مطلوب زیاده و نظافت شهر</p>

جدول شماره ۱۰-۲ - نگهداری گذرگاههای عابر پیاده و ششراه ها

فعالیت نگهداری	موضوع	تسهیلات پیاده روی
۱ - تعیین روسازی ششراه * ایجاد شیارهای مورب کم عمق در سطح	۱ - صیقلی و لغزنده شدن سطح ششراه	گذرگاههای عابر پیاده و ششراه ها
۲ - تمیز نمودن آبرو سطح آبگیر	۲ - زهکشی ضعیف و تجمع و ماندن آب در آبرو	
۳ - تسطیح خیابان یا گذرگاه	۳ - وجود شیار در سطح خیابان و ایجاد حوضچه در سطح گذرگاه	
۴ - حداکثر بالآمدگی قائم در روسازهای مکرر باید ۶ میلیمتر بین روسازی و آبرو یا ششراه باشد.	۴ - روسازی مکرر خیابان و ایجاد مشکل در عبور از ششراه	
۵ - وقتی درجه بازدید در گذرگاه نصب می شود باید پوشش آن غیر لغزنده و همتراز سطح مجاور بوده ضمناً قابل رویت و تشخیص باشد.	۵ - لغزندگی پوشش درجه بازدید ^(۱) در گذرگاهها	
۶ - تدارک برنامه برف رویی و رفع یخبندان معابر.	۶ - وجود برف و یخ	
۷ - تعیین موقعیت مناسب علائمت و واضح نگاه داشتن آنها	۷ - خط توقف و علائمت روسازی گذرگاه	
۸ - پرکردن درز با مخلوط مناسب	۸ - درز انبساطی یا اجرایی بزرگتر از ۱۲ میلیمتر	
۹ - کنترل مجدد زمان بندی چراغ راهنمایی که سرعت حداکثر $1/0 \text{ m/s}$ عابر پیاده بعلاوه ۲ ثانیه رواداری را بعنوان زمان عکس العمل تأمین نماید.	۹ - کافی نبودن زمان لازم برای عبور عابرین از عرض گذرگاه چراغدار	

(۱) Manhole

جدول ۱۰-۳ - نگهداری زیرگذر و روگذر و مناطق کارگاهی

تسهیلات پیاده روی	موضوع	فعالیت نگهداری
زیرگذر و روگذر	۱ - سقوط اجسام از روگذر	۱ - سرپوشیده نمودن روگذر با توری
	۲ - استفاده نکردن عابرین از زیرگذر	۲ - روشنایی زیرگذر باید به اندازه ای باشد که انسان احساس امنیت نماید. * زیرگذر باید عاری از آب و خاک و زباله باشد. * افزایش گشتهای امنیتی
	۳ - وجود برف و یخ	۳ - با تدارک برنامه نگهداری برف رومی و رفع یخبندان معابر تضمین شود.
	۴ - بالا آمدگی ناگهانی بیشتر از ۱۲ میلیمتر	۴ - تخریب و ترمیم سطح برآمده و پوشش کف نظیر روسازی موجود
مناطق کارگاهی	۱ - پیاده روهای موقتی در نواحی عبوری معمولاً از مصالح با عمر کوتاه ساخته شدهاند.	۱ - سطح پیاده روهای مکرراً بازرسی شود. * سطح پیاده روهایی که از مصالح چوبی ساخته شده باید با مصالح غیر لغزنده تقویت شود.
	۲ - انحراف مسیرهای پیاده در روی سواره رو	۲ - پیاده رو انحرافی باید متناوباً برای موارد زیر کنترل گردد : * مناسب بودن تابلوهای انحرافی پیاده رو * خطرات ترافیکی پیاده رو * مناسب بودن زمان بندی چراغهای راهنمایی وسایل نقلیه و عابر پیاده * دادن اطلاعات مناسب به رانندگان ۳ - نیاز به افرادی که پیاده رو را تعمیر نموده و نگهداری نمایند. ۴ - موانع ترافیک آسیب رسان باید با موانع دیگر ترافیکی جایگزین شده و دوباره از نظر ایمنی عابر پیاده ارزیابی شود.

جدول ۴-۱۰ - نگهداری وسایل کنترل ترافیک

فعالیت نگهداری	موضوع	تسهیلات پیاده روی
۱ - تابلوها بایستی از لحاظ قابل رویت بودن (پوشیده نشدن با شاخ و برگ درختان) و خوانا بودن بازرسی شود.	۱ - غیر قابل رویت بودن و ناخوانایی تابلوها	وسایل کنترل ترافیک
۲ - تابلو مطابق ضوابط نصب شود.	۲ - ارتفاع غیر مناسب نصب تابلو	
۳ - چراغهای پیاده باید متناوباً برای موارد زیر کنترل گردد : * آسیب ناشی از وسایل نقلیه به هنگام گردش * تعویض جابها و تمیز نمودن عدسیهای آن	۳ - نگهداری چراغهای عابر پیاده	

فصل ۱۱ - سایر ملاحظات

۱-۱-۱۱ - روشنایی معابر پیاده

۱-۱-۱۱-۱ - مقدمه

وجود روشنایی کافی در معابر پیاده به عابرین (از جمله سالمندان و معلولین) و رانندگان امکان درک مخاطرات را می دهد و باعث ایجاد ایمنی و مهمتر از آن ایجاد احساس امنیت در پیادگان می گردد. بعلاوه تأمین روشنایی مناسب در معابر پیاده از نظر زیبا سازی، بهبود قابلیت رویت علائم راهنمایی و رانندگی و افزایش کارایی تقاطع ها و گذرگاهها نیز بسیار حائز اهمیت است. روشنایی کافی در شب موجبات تشخیص مشخصات هندسی راه (از قبیل عرض شانسه ها، پلها، قوسها، شیبها و . . .) و پیادگان را برای رانندگان وسایل نقلیه فراهم آورده و عابرین پیاده را نیز در تشخیص موانع، بریدگی ها و . . . یاری می نماید. بنابراین تأمین روشنایی معابر پیاده دارای اهمیت اساسی است و باید از جمله اقداماتی باشد که در جهت تشویق مردم به پیاده روی صورت می گیرد. بطور کلی یک سیستم روشنایی خوب معابر باید دارای خصوصیات مانند کفایت و یکنواختی روشنایی در سطح معبر بوده و ضمناً ایجاد چشم زدگی حاصل از نور چراغ نیز نکند.

۱-۱-۱۱-۲ - تعاریف

شدت نسور: توان نور ساطع شده از منابع نور را شدت نور گویند و واحد آن کاندلا (cd) است. یک کاندلا شصت برابر کوچکتر از شدت نور ساطع شده از یک سانتیمتر مربع سطح جسم سیاه در درجه حرارت ۲۰۴۵ کلوین در جهت عمود بر سطح است.

شار نوری: دسته اشعه نور را شار نوری نامند و واحد آن لومن "lm" است.

شدت روشنایی: شدت روشنایی رسیده به یک سطح میزان توان نوری تابیده برواحد سطح را نشان می دهد و واحد آن لومن بر مترمربع یا لوکس است. (بطور مثال روشنایی ماه ۰/۲ لوکس، ظهر آفتابی در زمستان ۱۰۰۰۰ لوکس، ظهر آفتابی در تابستان ۷۰۰۰۰ لوکس و روشنایی شدید یک میدان ورزشی ۲۰۰ تا ۶۰۰ لوکس است [۴۶]).

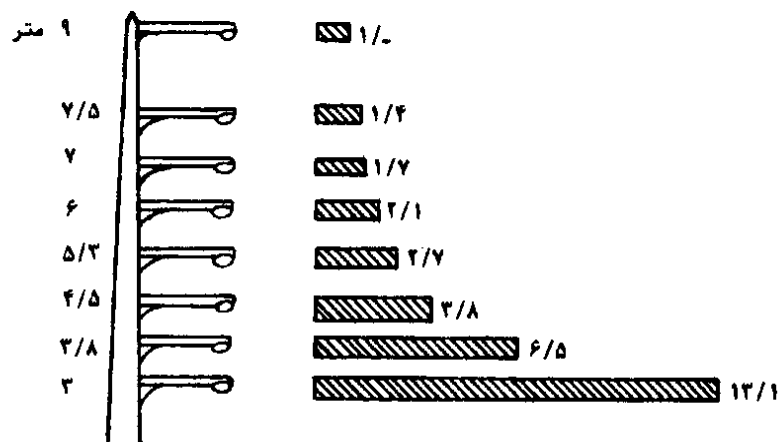
ضریب یکنواختی روشنایی: نسبت شدت روشنایی حداقل به متوسط آن در سطح معابر است.

۱۱-۱-۳- چشم زدگی و روشهای جلوگیری از آن

هرگاه اشعه مستقیم نور چراغ، با شدت زیاد در محور دید رانندگان و عابرین قرار گیرد پدیده چشم زدگی بوجود می‌آید. این پدیده علاوه بر کم کردن دید و ناراحتی عابرین و رانندگان سبب افزایش احتمال وقوع تصادف نیز می‌گردد. بنابراین تا حد امکان باید از وقوع این پدیده جلوگیری نمود. برای جلوگیری از چشم زدگی ناشی از چراغهای خیابانی از روشهای زیر می‌توان استفاده نمود :

۱- افزایش ارتفاع نصب چراغ که باعث خارج کردن چراغها از محور دید رانندگان و عابرین شده و چشم زدگی را کاهش می‌دهد. شکل ۱-۱۱ روند تغییرات چشم زدگی با ارتفاع نصب را نشان می‌دهد و در جدول ۱-۱۱ ارتفاع نصب چراغ براساس شار نوری لامپ ارائه شده است.

۲- استفاده از چراغهایی که شدت نور حداکثر آنها در زوایای بزرگ نسبت به محور عمود چراغ که معمولاً در محور دید رانندگان قرار می‌گیرد، اتفاق نمی‌افتد.



شکل ۱-۱۱- نمودار کاهش چشم زدگی نسبت به ارتفاع نصب (شار نوری لامپ ثابت)

جدول ۱-۱۱- ارتفاع نصب چراغ براساس شار نوری لامپ

ارتفاع نصب (متر)	شار نوری لامپ (لومن)
۱۰/۵	۲۰۰۰۰
۱۳/۵ تا ۱۰/۵	۴۵۰۰۰ تا ۲۰۰۰۰
۱۸ تا ۱۳/۵	۹۰۰۰۰ تا ۴۵۰۰۰

۱۱-۱-۴- طراحی روشنایی معابر

اولین هدف در طراحی یک سیستم کارآمد روشنایی برای معابر شهری، تأمین روشنایی به گونه ای است که پیادگان و رانندگان در یک فاصله ایمن قادر به رویت کلیه موانع ثابت و متحرک بوده و فرصت احساس خطر را داشته باشند. واضح است که تأمین روشنایی برای معابر تفاوت قابل توجهی نسبت به فراهم آوردن روشنایی برای فضاهای بسته دارد زیرا در این موارد تنها تعیین میزان روشنایی منبع نور کافی نبوده بلکه باید میزان انعکاس نور از اشیاء به چشم عابریین و رانندگان نیز مورد توجه قرار گیرد. بطور کلی توصیه می شود که نوع و ترتیب نصب چراغ، ارتفاع نصب و لامپ مورد استفاده، فاصله نصب پایه های متوالی، سیم کشی و سایر تجهیزات توسط کارشناس برق تعیین و طراحی شود. در اینجا صرفاً از لحاظ راهنمایی، مراحل طراحی روشنایی معابر مطرح می شود.

۱۱-۱-۴-۱- بررسی ضرورت تأمین روشنایی گذرگاه عرضی

براساس مطالعات انجام شده بر روی روشنایی گذرگاههای پیاده یکسری ضوابط و معیارهای کمی بدست آمده که در صورت حصول هریک از آنها باید نسبت به تأمین روشنایی مطلوب آن گذرگاه اقدام نمود این ضوابط بطور خلاصه عبارتند از:

۱- حجم عبور

این ضابطه براساس ترکیبی از حجم عبور عابریین و وسایل نقلیه بدست می آید و برای انواع راهها متفاوت است. در این ضابطه حجم عابریین برای کلیه کاربریها بجز مناطق مسکونی برابر تعداد عابریینی است که از گذرگاه عرضی مورد نظر عبور می کنند و برای مناطق مسکونی برابر تعداد عابریینی است که از کلیه گذرگاههای عرضی واقع در روی راه مورد نظر عبور می کنند.

اگر حجم ها از مقادیر مندرج در جدول ۱۱-۲ تجاوز کند این ضابطه حاکم خواهد بود. لازم به ذکر است اگر حجم زیاد پیاده در یک مدت کوتاه از شب وجود داشته باشد، نیازی به تأمین روشنایی گذرگاه وجود نخواهد داشت.

۲- تصادف

اگر در یک دوره چهارساله حداقل ۳ تصادف پیاده ناشی از دیده نشدن عابر توسط راننده موجود باشد و بتوان بوسیله بهبود روشنایی از وقوع آنها جلوگیری نمود این ضابطه حاکم خواهد شد.

۳- طرح هندسی و شرایط محیطی نامناسب راه

در صورتی که طرح هندسی راه، سازه های محلی و شرایط محیطی باعث کاهش قابلیت رویت عابر در فاصله توقف ایمن شود تأمین روشنایی گذرگاه ضروری خواهد بود.

جدول ۱۱-۲- شرایط لازم جهت روشنایی گذرگاههای عرضی عابر پیاده
در ارتباط با حجم [۸۲]

منطقه	طبقه بندی راه	
	شیرینائی اصلی	جمع کننده / توزیع کننده
مرکز تجاری	معمولاً حجم وسایل نقلیه و عابرین در این نوع راه زیاد است. توصیه می شود ضوابط دیگر جهت توجیه روشنایی بررسی شود.	۵۰۰ وسیله نقلیه در شب ۱۰۰ عابر در شب
مرکز نیمه تجاری	۱۰۰۰ وسیله نقلیه در شب ۱۰۰ عابر در شب	۲۰۰ وسیله نقلیه در شب ۵۰ عابر در شب
مسکونی	۱۰۰۰ وسیله نقلیه در شب ۵۰ عابر در شب	۵۰۰ وسیله نقلیه در شب ۵۰ عابر در شب

۴ - رفتار پیادگان

اگر حداقل ۵ درصد عابرین در گذر از گذرگاه عرضی پیاده رفتار غیرایمن و نادرست داشته باشند و ضابطه حجم عبور برابر $\frac{2}{3}$ مقدار تعیین شده باشد تأمین روشنایی گذرگاه در حد مطلوب ضروری خواهد بود.

۵ - ضابطه ترکیبی

اگر هر دو ضابطه از ضوابط فوق، در حد $\frac{2}{3}$ سطح تعیین شده باشد باید روشنایی گذرگاه پیاده را در حد مطلوب تأمین نمود.

۱۱-۴-۱-۲- مراحل طراحی روشنایی معابر

طراحی روشنایی معابر شامل مراحل زیر است :

۱- انتخاب متوسط شدت روشنایی لازم با توجه به نوع معبر و وضعیت ترافیک با استفاده از جداول ۱۱-۳ و ۱۱-۴ [۶۵].

باتوجه به اینکه در زیر چراغهای ثابت خیابانی ، رانندگان معمولاً اجسام را به صورت اشیاء تیره در زمینه روشنی که توسط درخشندگی خیابان و اطراف آن ایجاد می شود مشاهده می کنند . درخشندگی سطح خیابان و در نتیجه ضریب انعکاس آن نیز حائز اهمیت ویژه ای خواهد بود . برای خیابانها و جاده های مختلف از نظر رنگ و نوع آسفالت ضرائبی تعریف شده است که با ضرب کردن آنها در شدت روشنایی لازم جهت خیابان با آسفالت معمولی، می توان شدت روشنایی متوسط لازم جهت خیابان مربوطه را بدست آورد. ایسن ضرائب در

جدول ۱۱-۵ ارائه شده اند. [۶۵]

جدول ۱۱-۳- شدت روشنایی لازم جهت معابر
(توصیه انجمن مهندسان روشنایی آمریکا)

وضعیت اطراف معبر			نوع معبر
مسکونی	تجاری - مسکونی	تجاری	
شدت روشنایی (لوکس)	شدت روشنایی (لوکس)	شدت روشنایی (لوکس)	
۱۱	۱۵	۲۲	آزادراه و بزرگراه شهری
۶	۱۰	۱۳	خیابان شریانی
۴	۶	۱۰	خیابان جمع و پخش کننده
۲	۴	۶	راههای دسترسی
۲	۶	۱۰	پیاده رو

جدول ۱۱-۴- شدت روشنایی متوسط خیابان براساس حجم عابرین و ترافیک

حجم ترافیک (تعداد وسایل نقلیه عبوری از دو طرف در هر ساعت در هنگام شب)				حجم عبور و مرور
خیلی سبک (زیر ۱۵۰)	سبک (۵۰۰-۱۵۰)	متوسط (۱۲۰۰-۵۰۰)	سنگین (بالا تر از ۱۲۰۰)	
شدت روشنایی (لوکس)	شدت روشنایی (لوکس)	شدت روشنایی (لوکس)	شدت روشنایی (لوکس)	پیاده
۶	۹	۱۱	۱۳	سنگین
۴	۶	۹	۱۱	متوسط
۲	۴	۶	۹	سبک

جدول ۱۱-۵- ضرائب شدت روشنایی متوسط برای آسفالت های مختلف

رنگ آسفالت	فوق العاده روشن	بالاتر از حد متوسط	متوسط	پائین تر از حد متوسط	فوق العاده تیره
ضریب	۰/۸	۰/۹	۱	۱/۲	۱/۴

پله ها و پلکانها در صورتی که از روشنایی کافی برخوردار نباشند می توانند برای عابرین بویژه سالمندان و افرادی که بینایی ضعیفی دارند خطرساز باشند. تغییرات شیب در شیپراه ها و پاگردها نیز در صورتی که دچار کمبود روشنایی باشد ایجاد خطر می کند. بنابراین توصیه می شود برای پله ها، پله های زیر گذرها، شیپراهها جهت برخورداری از نور کافی، مقدار روشنایی برابر ۵۵ لوکس در نظر گرفته شود ۶۶.

سطوح دسترسی پارکینگ ها ، ایستگاههای اتوبوس و تاکسی معمولاً برای عابرین بخصوص سالمندان و معلولین ناآشنا بوده و در صورت عدم کفایت روشنایی لازم ممکن است حوادثی بوجود آید بنابراین برای جلوگیری از چنین حوادثی که ناشی از کمبود روشنایی است توصیه می شود یک سطح روشنایی برابر ۲۲ لوکس در چنین محل هایی فراهم شود ضمن اینکه محل نصب این چراغها نباید به گونه ای باشد که بعنوان مانعی برسر راه عبور عابرین گردد. [۶۶]

پیادگان مخصوصاً معلولین و سالمندان به هنگام عبور از عرض خیابان یا در موقع انتظار در جزایر ایمنی از رویت نشدن توسط رانندگان نگرانند در نتیجه توصیه می شود در گذرگاههای عرضی عابر پیاده و جزایر ایمنی یک سطح روشنایی برابر ۴۴ لوکس رعایت شود که حتی این مقدار ممکن است در نواحی با حجم ترافیک بالا یا تقاطع های چند راهی و پیچیده به ۷۵ لوکس نیز برسد. [۶۶]

متأسفانه میزان تصادفات پیاده به ویژه در گذرگاههای موجود، زیاد است. به همین دلیل، بساید روشنایی گذرگاههای اصلی عابرین خصوصاً در راههایی که اهمیت بیشتری دارند، تقویت شود. تجهیزات روشنایی این گذرگاهها بسیار متنوع هستند. شدت روشنایی این تجهیزات بستگی به میزان نور محیط گذرگاهها خواهد داشت. طرح کلی نورپردازی یک گذرگاه پیاده در شکل ۱۱-۲ نشان داده شده است.

۲- انتخاب ارتفاع نصب و لامپ مورد استفاده

انواع لامپ هایی که در روشنایی معابر می توان از آنها استفاده نمود عبارتند از :

- ۱ - لامپ جیوه ای
- ۲ - لامپ رشته ای
- ۳ - لامپ سلیم
- ۴ - لامپ متال هالاید

همچنین ارتفاع نصب چراغ را می توان با توجه به جدول ۱۱-۱ انتخاب نمود.

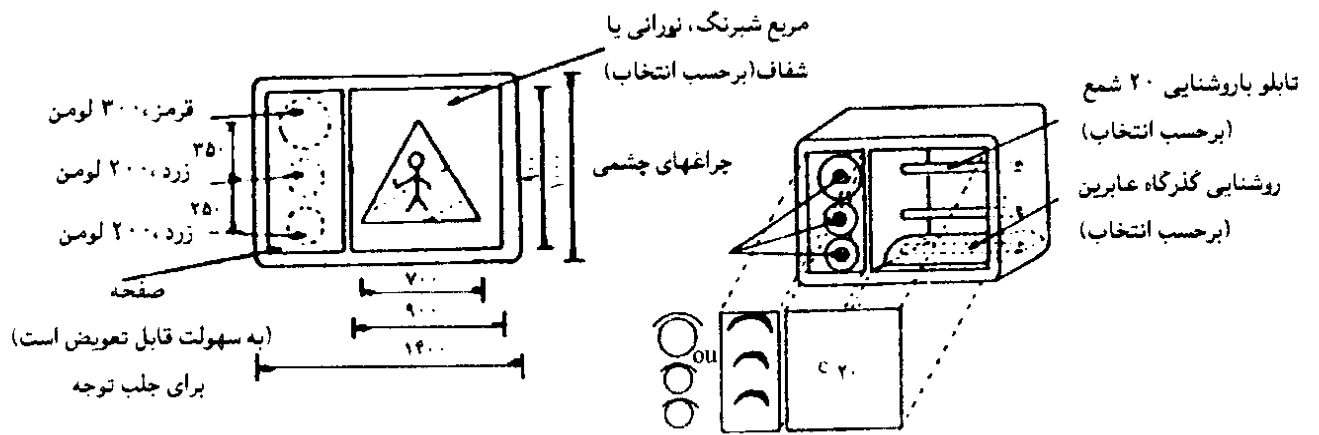
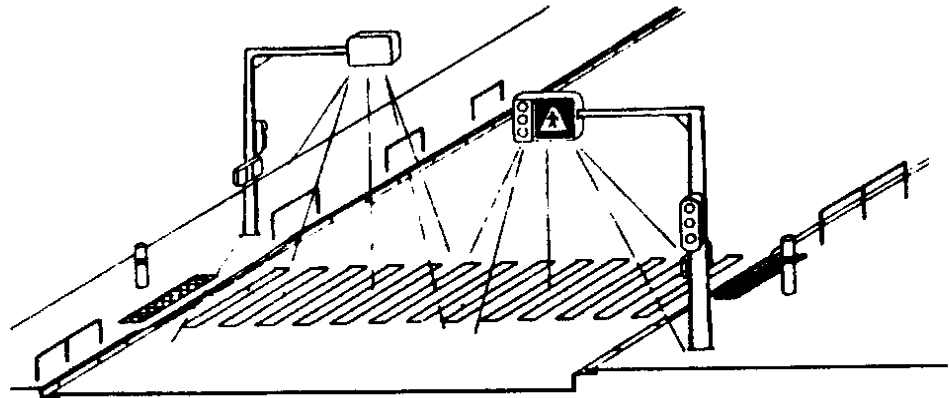
۳- محاسبه فاصله نصب پایه های متوالی

برای بدست آوردن فاصله پایه های متوالی جهت تأمین شدت روشنایی متوسط لازم در سطح معابر می توان از رابطه زیر استفاده نمود :

$$L = \frac{\phi.C.F}{E.W}$$

کسه در آن :

ϕ شار نوری لامپ ، C ضریب بهره نوری (نسبت نور تابیده شده به سطح خیابان به کل نور تولیدی لامپ که از منحنی های موجود در کتب مرجع بدست می آید) ، L فاصله دو پایه متوالی ، W عرض معبر ، E شدت روشنایی متوسط در سطح معبر و F ضریب کاهش نور (که بر اثر کارکردن و کهنه شدن لامپ و چراغ، ایجاد شده و به عوامل متعددی بستگی دارد که اهم آنها ضریب کاهش نور بر اثر کثیف شدن سطح چراغ و فرسودگی لامپ است که معمولاً بصورت منحنی هایی توسط سازندگان چراغها ارائه می شود).



شکل ۱۱-۲- طرح کلی نورپردازی گذرگاه پیاده ۱۴۶

۴- محاسبه ضریب یکنواختی و مقایسه با مقادیر توصیه شده در جدول ۱۱-۶.

۵- در صورتیکه نسبت یکنواختی بیشتر یا کمتر از حد مورد نظر باشد باید با تغییر ارتفاع نصب، نوع لامپ و یا در صورت امکان ترتیب نصب چراغ، محاسبات را تکرار نمود تا یکنواختی مطلوب حاصل شود.

جدول ۱۱-۶- نسبت یکنواختی حداقل جهت معابر

نسبت یکنواختی (حداقل)				نوع خیابان
مقررات آلمان		انجمن مهندسان روشنایی امریکا		
$\frac{E_{MIN}}{E_{MAX}}$	$\frac{E_{MIN}}{E_m}$	$\frac{E_{MIN}}{E_{MAX}}$	$\frac{E_{MIN}}{E_m}$	
۱:۶	۱:۳	-	۱:۳	خیابان اصلی با حجم ترافیک ۱۰۰۰ وسیله نقلیه در ساعت در هر طرف
۱:۶	۱:۳	-	۱:۳	خیابان اصلی با حجم ترافیک ۵۰۰ وسیله نقلیه در ساعت در هر طرف
۱:۸	۱:۴	-	۱:۳	خیابانهای رابط بین نقاط مسکونی و خیابانهای اصلی
-	-	-	۱:۶	خیابانهای واقع در مناطق مسکونی

۱۱-۲- تسهیلات پیاده روی در مناطق کارگاهی

در صورت وجود عملیات ساختمانی، نگهداری و تأسیساتی در راهها و حاشیه آنها مسائل کنترل ترافیک تشدید می گردند. معمولاً تلاش زیادی در جهت ایمنی، کاهش تأخیر و سایر اثرات منفی وارد بر رانندگان صورت می گیرد. ولی علاوه بر رانندگان، پیادگان و کارگران کارگاه نیز در معرض خطر قرار دارند. پیادگان هم در معرض برخورد با ترافیک وسایل نقلیه قرار دارند و هم در معرض خطرات ناشی از تجهیزات کارگاهی، عملیات ساختمانی و سقوط. بنابراین در صورتیکه ناحیه کارگاهی به داخل پیاده رو، گذرگاه عرضی یا سایر نواحی پیاده روی گسترش یابد باید ملاحظات خاصی در مورد ایمنی پیاده در نظر گرفته شود.

۱۱-۲-۱- ملاحظات برنامه ریزی

برنامه ریزی تسهیلات پیاده روی در مناطق کارگاهی مستلزم آگاهی از ویژگی های عابرین، نوع و مدت عملیات ساختمانی و مخاطرات موجود برای پیادگان است. قبل از شروع عملیات باید منطقه کارگاه مورد بازدید قرار گیرد تا تعداد عابرین، مبدأ و مقصد آنها و تولید کنندگان ترافیک پیاده مشخص گردد. این بازدید باید در ساعاتی که بالاترین حجم عبور پیاده وجود دارد صورت گیرد. نیاز به تسهیلات خاص پیاده روی در پاسخ به سئوالات زیر روشن می شود:

- آیا وضعیت موجود از نظر حجم عبور پیاده، مسیرهای پیاده روی و تولید کنندگان سفرهای پیاده نشان می دهد که نیاز به عبور پیادگان از داخل کارگاه وجود دارد؟

- آیا راه اندازی کارگاه باعث می شود که پیاده رو موجود مسدود، محدود و یا مخاطره آمیز گردد؟

پاسخ مثبت به هر یک از این سئوالات مؤید ضرورت در نظر گرفتن پیادگان بعنوان یک بخش از طرح کنترل ترافیک منطقه است. فرض زیربنایی این طرحها، تداوم در امکان استفاده عابرین از تسهیلات پیاده روی منطقه کارگاهی است. حقوق قانونی پیادگان در عبور از این مناطق باید به اندازه وسایل نقلیه مورد توجه قرار گرفته و برای آنها تسهیلات و ایمنی کافی فراهم شود.

تمهیدات لازم برای تسهیل پیاده روی و افزایش ایمنی بستگی به ویژگی های کارگاه دارد. کارگاهها را می توان بصورت زیر طبقه بندی نمود :

- کارگاههای راهسازی : این کارگاهها شامل کلیه عملیات راهسازی و نگهداری راهها است که به نوعی در تردد و ایمنی پیاده مؤثر هستند.

- کارگاههای تأسیساتی : این مقوله شامل کلیه عملیات تأسیسات شهری (گازرسانی، آبرسانی، مخابرات، برق رسانی و غیره) است که بگونه ای در تردد و ایمنی عابرین مؤثر هستند.

- کارگاههای ساختمانی: کارگاههای ساختمانی شامل کلیه عملیات نوسازی و بهسازی ساختمانها می شود که به نوعی در جابجایی و ایمنی پیاده موثر هستند.

- سایر کارگاهها: این طبقه مشتمل بر کلیه عملیات نگهداری، نوسازی و بهسازی است که در سایر طبقه بندی ها نمی گنجد.

در انتخاب تسهیلات پیاده روی مناطق کارگاهی باید تراز حفاظتی لازم در نظر گرفته شود. براساس مدت زمان برقراری هر کارگاه می توان در هر تراز حفاظتی رابطه هزینه - ایمنی را مشخص نمود. مدت زمان برقراری کارگاه بصورت زیر طبقه بندی می شود:

- کوتاه مدت: در این کارگاهها نیاز به کنترل ترافیک پیاده وجود دارد ولی فقط به مدت کمتر از یک روز. معمولاً کارگاههای نگهداری از نوع کوتاه مدت هستند.

- میان مدت: این کارگاهها از یک روز تا یک ماه برقرار می باشند. عملیات بازسازی پیاده رو و کارگاههای تأسیسات شهری نمونه هایی از این کارگاهها می باشند.

- بلند مدت: کارگاههای بلندمدت نیاز به پیش بینی تسهیلات پیاده روی به مدت بیش از یکماه دارند. نمونه این کارگاهها، عملیات ساختمانی یا راهسازی اساسی است.

نکته حائز اهمیت در مدیریت معابر پیاده ضرورت اخذ مجوز برای راه اندازی هرگونه کارگاه است. کلیه سازمانها، نهادها و اشخاص حقیقی و حقوقی باید مکلف به اخذ مجوز برای راه اندازی کارگاه در معابر پیاده به مدت معین و سپس برچیدن آن در موعد مقرر باشند.

۱-۲-۲- انواع مسیرهای پیاده در محل کارگاهها

در محل کارگاهها، مسیرهای پیاده متفاوتی قابل طراحی است. انتخاب بهترین نوع مسیر پیاده بستگی به نوع و مدت برقراری کارگاه، طرح هندسی راه و محدودیت های عملیاتی دارد. انواع مسیرهای پیاده در مناطق کارگاهی عبارتند از:

۱- مسیر پیاده موجود: مسیر پیاده موجود ممکن است قابل استفاده در تمام عرض و یا بخشی از آن باشد. برای استفاده از کل عرض می توان از حفاظ بالاسری استفاده نمود. در صورتی که عملیات ساختمانی یا نگهداری و یا ریختن مصالح در قسمتی از مسیر پیاده رو صورت گیرد می توان از بقیه عرض برای عبور استفاده نمود. اینکه آیا حریم پیاده رو موجود کفایت می کند یا نه مستلزم بررسی هایی در حجم عبور پیاده، عابرین کم توان و معلول و مدت انجام پروژه است.

۲- مسیر پیاده کنارگذر: مسیر کنارگذر مسیری است که از ناحیه مجاور منطقه کارگاهی واقع در حریم راه (یعنی حاشیه جدول، نوار حاشیه فضای سبز و غیره) برای عبور پیادگان ایجاد می شود. این گونه مسیرها هنگامی مناسب هستند که مسیر پیاده موجود به واسطه عملیات ساختمانی یا انبار مصالح کاملاً مسدود شود.

۳- مسیر انحرافی: مسیرهای انحرافی هنگامی مورد نیاز هستند که انسداد کامل تسهیلات موجود ضرورت داشته ولی در ناحیه مجاور آن امکان ایجاد مسیر کنار گذر وجود ندارد. معمولاً مسیرهای انحرافی با هدایت عابرین پیاده به تسهیلات واقع در طرف مقابل راه تأمین می گردند.

۱۱-۲-۳- طراحی مسیر پیاده برای مناطق کارگاهی

طراحی صحیح مسیرهای پیاده برای مناطق کارگاهی مستلزم ملاحظات پیرامون حداقل عرض مسیر، مصالح پوشش قابل قبول برای مسیر و نشانه گذاری و مسیریابی حفاظتی است.

۱- حداقل عرض مسیر: معمولاً حداقل عرض مسیر تابعی از حجم موجود عبور پیاده است. ابعاد عبور بزرگتر نیاز به مسیرهای عریضتر دارند. حجم زیاد عبور پیاده در مسیرهای باریک منجر به ازدحام و تشویق عابرین به پیاده روی در مناطق ناامن می شود. حداقل عرض مسیر برای اکثر مناطق کارگاهی برابر $1/2$ متر توصیه می شود. این حداقل عرض اجازه عبور دو عابر از کنار یکدیگر را می دهد. در نواحی برون شهری یا حاشیه شهری که حجم عبور پیاده اندک است یک حداقل عرض معادل ۶۰ سانتیمتر کافی است. در صورتی که ویلچر سواران نیاز به عبور از منطقه کارگاهی را داشته باشند حداقل عرض برابر ۱۵۰ سانتیمتر مورد نیاز است تا دو ویلچر سوار بتوانند از کنار یکدیگر عبور نمایند.

۲- مصالح پوشش مسیرهای پیاده: مصالح پوشش مسیرهای موقت پیاده باید در حد معقول تثبیت شده، عاری از هرگونه چاله و ترک و غیرلغزنده و هموار باشد. انواع معمول پوشش موقت مسیرها شامل خاک تثبیت شده، آسفالت، بتن، چوب و ورقهای فولادی است. نوع مناسب مصالح پوشش بستگی به حجم عبور پیاده، مدت انجام پروژه و پایداری اساس دارد. بطور کلی حجم زیاد عبور پیاده و پروژه های طویل المدت نیاز به پوشش های پایدارتر و بادوامتر دارد. در جدول ۱۱-۷ مصالح مناسب مسیر پیاده با توجه به حجم عبور پیاده و مدت پروژه به عنوان یک راهنما ارائه شده است. ملاحظات دیگری نیز باید در نظر گرفته شود از قبیل شرایط محیطی، کاربرد مسیر توسط معلولین و سالخوردهگان و محدودیت بودجه.

جدول ۱۱-۷ - انواع پوشش پیشنهادی مسیر پیاده

میزان حجم عابر پیاده			مدت پروژه
زیاد	متوسط	کم	
شنی تثبیت شده	سطوح تثبیت شده (مانند شنی، خاکی و ...)	سطوح تثبیت شده (مانند شنی، خاکی و ...)	کوتاه (روز ۱ <)
شن تثبیت شده الوار یا ورقهای فولادی برای مقاصد پلسازی آسفالت	شن تثبیت شده الوار یا ورقهای فولادی در شرایط نبود اساس	شن تثبیت شده الوار یا ورقهای فولادی در شرایط نبود اساس	متوسط (۱ روز تا ۱ ماه)
آسفالت بتن الوار یا ورقهای فولادی	شن تثبیت شده الوار یا ورقهای فولادی آسفالت	شن تثبیت شده الوار یا ورقهای فولادی	بلند (ماه ۱ >)

۳- وسایل جداسازی و حفاظتی: انتخاب وسایل جداسازی پیادگان از ترافیک وسایل نقلیه و فعالیتهای ساختمانی بستگی به میزان مخاطرات موجود برای عابری، مدت انجام پروژه و نوع عملیات دارد. انتخاب نوع وسایل حفاظتی مورد نیاز مستلزم شناسایی مخاطرات موجود در کلیه جهات است. به عنوان مثال پیاده روهای مجاور با عملیات ساختمانی برجهای باید بصورت مسقف ساخته شوند تا عابری در مقابل سقوط اشیاء محافظت شوند.

میزان حفاظت لازم با شدت مخاطرات افزایش می‌یابد. وسایل قابل عبور مانند موانع متحرک و مخروط ها در شرایط کم خطر و کوتاه مدت مناسب هستند. وسایل غیر قابل عبور مانند موانع بتنی در شرایط پرخطر و بلندمدت مناسب هستند. در جدول ۱۱-۸ براساس درجه خطر و مدت انجام پروژه انواع موانع پیشنهادی برای جداسازی و حفاظت عابری ارائه شده است.

۱۱-۲-۴- اطلاع رسانی به پیادگان

اطلاعات لازم برای عابری در محل کارگاهها بستگی به نوع مسیر تأمین شده دارد و باید برای هر محل مشخص گردد.

بدین منظور باید تغییرات لازم در اطلاعات و لوازم کنترل پیاده موجود مورد شناسایی و ارزیابی قرار گیرد. بطور کلی اطلاعات مورد نیاز شامل اطلاعات پیش آگهی، اطلاعات ورودی، اطلاعات در محل کارگاه و اطلاعات خروجی برای پیاده است. این اطلاعات را می توان به کمک وسایل مختلف کنترل ترافیک مانند انواع تابلوها و چراغهای راهنمایی و چشمک زن ارائه نمود. در جدول ۱۱-۹ یک راهنمای کلی برای نیازهای اطلاعاتی عابری پیاده در مناطق کارگاهی برحسب انواع مسیرهای مختلف ارائه شده است.

جدول ۱۱-۸- وسایل پیشنهادی برای حفاظت عابرین

درجه مخاطرات			جداکننده	مدت انجام پروژه
زیاد (مرگ)	متوسط (جراحت)	کم (جراحت ناچیز)		
حصار جابجا شونده، موانع موقت همراه با نوارکشی بشکه استوانه و دستگیره	مخروط همراه با نوارکشی استوانه همراه با نوارکشی موانع موقت	مخروط استوانه مخروط استوانه	عابر - کارگاه عابر - وسیله نقلیه	کوتاه
دیوار کشی جویی موانع موقت- موانع بتنی جابجا شونده	مخروط استوانه (همراه بانوارکشی و دستگیره) موانع موقت	مخروط استوانه موانع موقت	عابر - کارگاه عابر - وسیله نقلیه	متوسط
دیوار کشی جویی موانع بتنی جابجا شونده	دستگیره حصار کشی موانع بتنی جابجا شونده	موانع موقت موانع موقت	عابر - کارگاه عابر - وسیله نقلیه	بلند

جدول ۱۱-۹- نیازهای اطلاعاتی عابرین در مناطق کارگاهی

نوع مسیر پیساده				موقعیت نسبت به محل کارگاه
مسیر انحرافی	کنارگذر	مسیر موجود		
		عرض محدود شده	عرض کامل	
انسداد پیداده رو مسیر جایگزین	هیچ	هیچ	هیچ	جلوتر از کارگاه
انسداد ممنوعیت	محل کنارگذر ورودی کنارگذر	نشانه گذاری مسیر	هیچ	ورودی
هیچ	نشانه گذاری مسیر	نشانه گذاری مسیر	نشانه گذاری مسیر	محل کارگاه
راهنمایی به مسیر اصلی	پایان منطقه کارگاه بازگشت به مسیر اصلی	هیچ	هیچ	خروجی

۱۱-۲-۵- نگهداری و بازرسی

طرح تسهیلات پیاده در منطقه کارگاهی باید جزئی از طرح کنترل ترافیک و درمورد پروژه های مناقصه ای به عنوان بخشی از وظایف پیمانکار تلقی گردد. صرفنظر از نحوه اجرای عملیات کارگاهی (بصورت پیمانی، امانی و یا بخش دولتی) باید نظارت و بازرسی درمورد اجرای تسهیلات پیاده روی مطابق طرح کنترلی تهیه شده صورت گیرد. در مورد پروژه های بلند مدت باید بازرسی های دوره ای به منظور اطمینان از عملکرد ایمن انجام شود.

عملیات ساختمانی کارگاهها ممکن است دچار تغییر نوع یا محل شود. اینگونه تغییرات باید بنحوی مقتضی در تسهیلات پیاده روی اعمال گردد. در صورتی که بتوان این تغییرات را در مرحله برنامه ریزی پیش بینی نمود باید طرحهای مرحله ای متفاوت تهیه گردد. بازرسی های مکرر برای اطمینان از صحت تسهیلات پیاده روی و تناسب آنها با عملیات کارگاهی ضروری است. بعلاوه در این بازرسی ها باید مسیر پیاده از نظر عدم وجود زباله، پس مانده بتن، مصالح ساختمانی و تجهیزات کنترل گردد.

۱۱-۳- ملاحظات اقتصادی پیاده روی

تجزیه و تحلیل اقتصادی پیاده روی به عنوان یک وسیله جابجایی در حمل و نقل شهری از زوایای مختلفی قابل بررسی است. در سفرهای کوتاه شهری، پیاده روی نسبت به سایر طرق جابجایی موتورسی دارای مزایای اقتصادی بارزی است. این مزایا هم ناشی از هزینه های تسهیلات شبکه (راه، تقاطع، پارکینگ و . . .) است و هم در ارتباط با هزینه های بهره برداری و نگهداری (مصرف انرژی، خط کشی و . . .). بعلاوه پیاده روی از نظر مسائل زیست محیطی و اجتماعی نیز از ارزشها و اولویتهای بالایی برخوردار است که این عوامل کیفی را نیز می توان به نوعی به هزینه ها یا منافع مربوط ساخت. بنابراین با اتخاذ سیاستهای مقتضی در جهت تشویق و توسعه پیاده روی و انتقال بخشی از سفرهای کوتاه شهری از سواره به پیاده می توان صرفه جویی قابل ملاحظه ای در اقتصاد کل سیستم حمل و نقل شهری بعمل آورد.

تحلیل تقاضای پیاده روی مستلزم آگاهی از عوامل مؤثر مانند خصوصیات اجتماعی - اقتصادی افراد و قیمت کالاها و خدمات مکمل و جانشین آن است که معمولاً در برنامه ریزی سیستم پیاده مورد توجه قرار می گیرد. طراحی و اجرای تسهیلات پیاده روی معمولاً براساس یک ارزیابی و توجیه اقتصادی صورت می گیرد که بخش عمده آن تجزیه و تحلیل هزینه ها است. در اینجا مبانی تجزیه و تحلیل هزینه های تسهیلات پیاده روی به اختصار مطرح می شود.

۱۱-۳-۱- هزینه های تسهیلات

هزینه های تسهیلات پیاده روی نه تنها تابعی از نوع تسهیلات است بلکه بستگی به ویژگی های محلی، جغرافیایی و زمانی دارد.

در اینجا روشی برای برآورد هزینه های تسهیلات پیاده روی ارائه می شود که در آن براساس ویژگی های اساسی تسهیلات، هزینه های احداث و سرمایه گذاری و همچنین بهره برداری و نگهداری آتی بدست می آید. از این روش می توان برای ارزیابی و مقایسه گزینه های مختلف نیز استفاده نمود. شکل ۱۱-۳ نمودار این روش برای برآورد هزینه های یک پروژه ارائه شده است. مطابق این نمودار برآورد کل هزینه طی پنج مرحله زیر صورت می گیرد:

مرحله ۱ - براساس نوع تسهیلات، خصوصیات ابعادی و مشخصه های سیستمی عناصر مختلف، هزینه های احداث به تفکیک برآورد می شود. در مرحله بعد این هزینه ها ترکیب می شوند تا هزینه های احداث تسهیلات بدست آید. هزینه های پایه فقط مربوط به هزینه های عمومی احداث بوده و شامل هزینه های ساختمانی خاص هر محل نمی باشد.

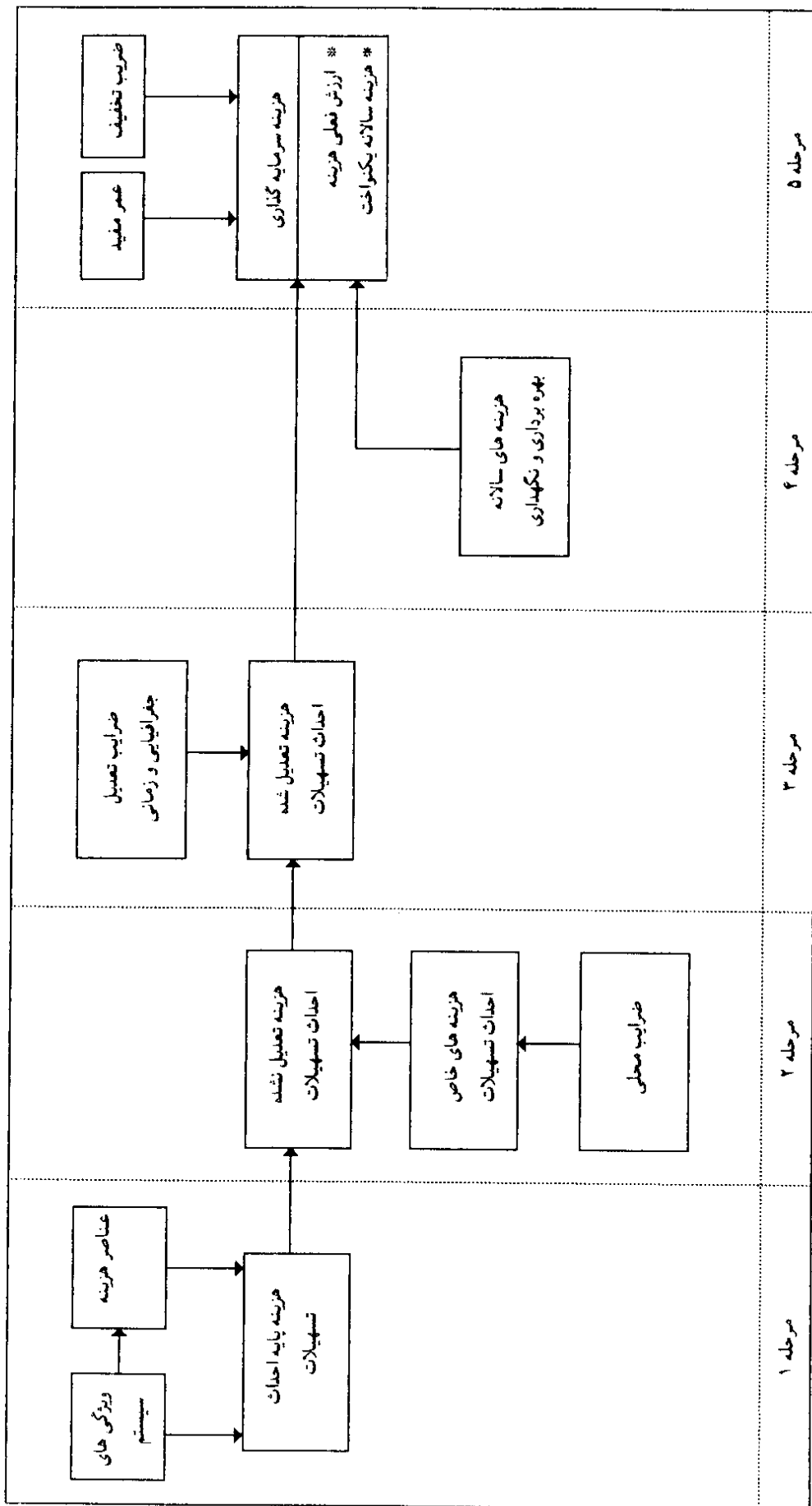
مرحله ۲ - براساس ویژگی های محلی تسهیلات مانند شرایط پسی سازی و تأخیر ترافیکی ناشی از عملیات ساختمانی، هزینه های خاص احداث محاسبه می شود. با افزودن هزینه های خاص به هزینه های پایه بدست آمده در مرحله ۱ هزینه های تعدیل نشده احداث بدست می آید.

مرحله ۳ - در صورت لزوم هزینه های ساختمانی تعدیل نشده با استفاده از ضرایبی تعدیل می شود تا اثرات جغرافیایی و زمانی در محل و زمان احداث ملحوظ گردد. نتیجه این تعدیل هزینه های تعدیل شده احداث نامیده می شود. چنانچه هزینه های بهره برداری و نگهداری سالانه ناچیز باشد می توان هزینه تعدیل شده را بعنوان برآورد نهایی و یا مقایسه مورد استفاده قرار داد. در غیر این صورت مراحل ۴ و ۵ باید انجام شود.

مرحله ۴ - هزینه سالانه بهره برداری و نگهداری تسهیلات محاسبه می شود. بعلا تنوع شرایط و نبود اطلاعات کافی بهتر است ، این هزینه ها با استفاده از اطلاعات خاص هر پروژه پیشنهادی محاسبه گردد.

مرحله ۵ - هزینه های سرمایه گذاری فعلی و هزینه های بهره برداری و نگهداری آتی به یک ارزش یکسان قابل مقایسه تنزیل می گردد. بدین منظور می توان از روشهایی مانند روش ارزش فعلی هزینه ها و یا روش هزینه سالانه یکنواخت استفاده نمود.

شکل ۱۱-۳- نمودار برآورد هزینه تسهیلات پیاده روی



۱۱-۴- قوانین و مقررات سیستم پیاده

۱۱-۴-۱- مقدمه

بطور کلی ضرورت وجودی قوانین و مقررات، در تنظیم روابط عناصر یک سیستم بایکدیگر و با سایر سیستم‌ها و همچنین تعیین حقوق و وظایف مربوطه است. قوانین و مقررات توسط مراجع ذیصلاح تدوین شده و کلیه اشخاص حقیقی و حقوقی مشمول، ملزم به رعایت آنها هستند. عدم رعایت و سرپیچی از قوانین و مقررات تخلف محسوب شده و مستوجب مجازات خواهد بود.

سهولت تردد، ایمنی و امنیت پیاده در گرو تهیه و تصویب قوانین و مقررات مقتضی است. قوانین و مقررات پیاده روی و معابر پیاده بیانگر حقوق و وظایف متقابل پیادگان در ارتباط با یکدیگر و در ارتباط با سیستم حمل و نقل است. روند اعمال این قوانین و مقررات و همچنین نحوه رسیدگی به جرائم و تخلفات از جمله مواردی است که جهت حصول اهداف سیستم پیاده ضروری و بسیار مؤثر است. بطور کلی بدون وضع و اجرای قوانین و مقررات لازم و انجام برنامه‌های آموزشی، بهره‌برداری از تسهیلات ترافیکی پیاده و تحقق اهداف برنامه‌ریزی شده امکان‌پذیر نیست لذا بهنگام کردن قوانین و مقررات مربوط به پیاده روی و معابر پیاده هماهنگ با برنامه‌های طراحی تسهیلات ترافیکی پیاده و اقدامات آموزشی و فرهنگی باید در دستور کار کارشناسان حقوقی دستگاه‌های ذیربط قرار گیرد.

۱۱-۴-۲- قوانین و مقررات مربوط به پیادگان در ایران

قوانین و مقررات حاکم بر سیستم پیاده از جنبه‌های مختلف قابل بررسی است. بخشی از این قوانین و مقررات ناظر بر حقوق و وظایف ترافیکی متقابل پیادگان و سیستم حمل و نقل است که معمولاً در مجموعه آئین‌نامه راهنمایی و رانندگی قرار دارد. بخش دیگر مشمول مفاهیم عام حقوقی است که در چهارچوب قوانین مسئولیت کیفری و مدنی می‌گنجد. نهایتاً یکسری مقررات، ضوابط و معیارهای فنی و اجرایی وجود دارد که ناظر بر برنامه‌ریزی، طرح، اجرا و نگهداری سیستم می‌باشد. در این بخش قوانین و مقررات مربوط به پیاده در ایران مورد بررسی قرار می‌گیرند.

۱۱-۴-۲-۱- آئین‌نامه راهنمایی و رانندگی

برخی از مواد آئین‌نامه راهنمایی و رانندگی مستقیماً و برخی نیز بطور غیرمستقیم به موضوع پیاده و پیاده‌رو می‌پردازد. با توجه به مفاد مواد فوق، بنظر می‌رسد که در آئین‌نامه راهنمایی و رانندگی پیاده نه بعنوان یک عنصر مستقل بلکه در ارتباط با سیستم حمل و نقل موتوری دیده شده است. در حالیکه فقط بخشی از محیط پیاده روی در تماس و برخورد با ترافیک سواره است. ترافیک پیاده مقوله مستقلی است که خود آئین‌نامه و مقررات جداگانه‌ای را می‌طلبد.

در آئین نامه راهنمایی و رانندگی موجود در ارتباط با پیاده روی نارسائی هایی بچشم می خورد که اهم آن عبارتند از :

۱- تعریف پیاده و پیاده رو

تعاریف پیاده و پیاده رو (مواد ۱-۱۳ و ۱-۱۴) بصورت جامع و مانع ارائه نشده است. معلولین و افراد کم توان معمولاً به کمک ویلچر، عصا و یا سایر وسایل غیرموتوری که عامل محرکه آنها نیروی انسانی معلول یا همراه او است حرکت می کنند و از زمره گروه های عابر محسوب می شوند و می باید نیازهای جابجایی و همچنین ایمنی و آسایش آنها بنحوی مقتضی در مقررات و قوانین انعکاس یابد. در حالیکه شامل تعریف مندرج در ماده ۱-۱۳ نمی شوند.

به همین ترتیب در مورد مسیرهای پیاده نیز تعریف فعلی فقط شامل بخشی از معابر پیاده است و شامل معابری از قبیل زیرگذرها و روگذرهای پیاده، مسیرهای ویژه پیاده و نظایر آنها که لزوماً در امتداد خیابان قرار ندارند نمی شود.

۲- دوچرخه سواری و مسیر دوچرخه رو

دوچرخه سواری یکی از سیستم های ایمن، راحت، ارزان و کارآمد حمل و نقل درون شهری است که با سیستم پیاده سنخیت بیشتری نسبت به ترافیک موتوری دارد. بدین لحاظ ممنوعیت استفاده از آن در پیاده روی می تواند مورد بررسی و تجدید نظر قرار گیرد. البته این حرکت مستلزم تجدید نظر در طراحی پیاده رو و تخصیص بخشی از آن به مسیر ویژه دوچرخه است.

۳- اخلال در تردد، ایمنی و آسایش پیاده ها توسط افراد و سازمانها

از آنجا که در بسیاری از موارد، ایمنی و آسایش پیاده ها در معابر از طرف افراد و سازمانها تهدید می شود شایسته است قوانین و مقررات مقتضی برای حفظ حقوق پیادگان در آئین نامه گنجانیده شود.

۱۱-۹-۲-۲- قوانین عام حقوقی

برخی از حقوق و تکالیف پیاده مشمول مفاهیم عام حقوقی است و در چارچوب قوانین مربوط به مسئولیت مدنی و کیفری قابل بررسی است. در این ارتباط می توان به مواد ۱۱ و ۱۲ قانون مسئولیت مدنی و مواد ۳۲۴، ۳۳۰، ۳۳۵، ۳۴۰، ۳۴۹ و ۳۵۵ قانون دیات و مواد ۱۴۹ الی ۱۵۹ قانون تعزیرات که ناظر بر پیادگان است اشاره نمود.

۱۱-۴-۲-۳- سایر قوانین جزایی

از جمله قوانین ناظر بر پیاده می توان به قانون ایمنی راهها و راه آهن (مواد ۴، ۷، ۸، ۹، ۱۳) و همچنین قانون نحوه رسیدگی به تخلفات و اخذ جرایم رانندگی (ماده ۸) اشاره نمود.

۱۱-۴-۳- چارچوب آئین نامه پیشنهادی پیاده روی

بطور کلی در آئین نامه راهنمایی و رانندگی موجود به اندازه کافی به پیاده روی و معابر پیاده اهمیت داده نشده است. لذا توصیه می شود آئین نامه جداگانه ای تحت عنوان " آئین نامه پیاده روی و معابر پیاده " تهیه و تدوین شود. این آئین نامه باید متضمن حقوق و وظایف متقابل پیادگان و رانندگان و حداقل شامل عناوین زیر باشد :

- ۱ - وسایل کنترل ترافیک
- ۲ - گذرگاههای عرضی
- ۳ - گذرهای پیاده
- ۴ - پیاده روها
- ۵ - حاشیه راهها
- ۶ - وسایل تقلیه اضطراری
- ۷ - عابرین معلول
- ۸ - پلها و راه آهن
- ۹ - سوار و پیاده شدن از وسایل تقلیه شخصی و عمومی
- ۱۰ - محدوده مدارس

واژه نامه
فارسی - انگلیسی

الف

Knowledge	آگاهی - دانش
Traffic safety education	آموزش ایمنی ترافیک
perception	ادراک
Base	اساس
Enforcement	اعمال مقررات
Engineering measures	اقدامات مهندسی
Assigned points	امتیازدهی
Security	امنیت
Goals	اهداف
Farside bus stop	ایستگاه اتوبوس بعداز تقاطع
Safety	ایمنی

ب

Inspection	بازرسی
Texture	بافت
Pedestrian safety program	برنامه ایمنی عابر پیاده

پ

Landing	پاگرد
Step	پلسه
Pedestrian	پیاده (عابر پیاده)
Walking	پیاده روی
Overhang	پیش آمدگی
Continuity	پیوستگی

ت - ث

Delay	تأخیر
Advance sign	تابلو پیش آگهی
Guide signs	تابلوهای اطلاعاتی

Regulatory signs	تابلوهای انتظامی
Street Furniture	تجهیزات خیابانی
Landing	تختگاه
Pedestrian facilities	تسهیلات پیاده روی
Accident	تصادف
At-grade intersection	تقاطع همسطح
Pedestrian push button	تکمه فشاری عابر پیاده
Pedestrian trip generation	تولید سفر پیاده

ج

Traffic segregation	جداسازی ترافیک
Curb	جدول
Traffic flow	جریان ترافیک
Refuge islands	جزایر ایمنی عابر پیاده
Divisional islands	جزایر تقسیم کننده
Directional islands	جزایر هدایت کننده
Median	جزیره میانی

چ

Pedestrian signals	چراغ راهنمایی پیاده
Audible pedestrian signal	چراغ راهنمایی صوتی عابر پیاده
Cycle	چسرخه
Density	چگالی

ح

Setback distance	حاشیه
Volume	حجم - حجم عبور
Demand volume	حجم تقاضا
Right-of-way	حریم راه - حق تقدم
Fence	حصار
Guard rail	حفاظ ایمنی

خ

Emergency services	خدمات اضطراری
Stop line	خط ایست

Parallal marking	خط کشی موازی
Ladder marking	خط کشی زده بانی
Hazard	خطر
Diagonal lines	خطوط مورب
Street closing	خیابان بندی
Riser	خیز پله
د - ذ	
Access	دسترسی
Handrail	دستگیره
Platoon	دسته - گروه
Nose	دماغه - لبه
Bike path = Bike way	دوچرخه رو
ر	
Convenience	راحتی
Skyway	راه ارتباطی هوایی
Behavior	رفتار
Pavement	روسازی
Time-space method	روش مکان - زمان
Illumination	روشنایی
Overpass	روگذر
Approach	رویکرد - ورودی
ز - ژ	
Standard or concurrent timing	زمان بندی استاندارد یا همگام
Late release timing	زمان بندی تأخری
Early release timing	زمان بندی تقدمی
Exclusive timing	زمان بندی ویژه
Clearance interval	زمان تخلیه
All red phase	زمان تمام قرمز
Flex time	زمان شناور
Signal timing	زمان بندی چراغ راهنمایی
Aesthetics	زیبایی
Sub-base	زیراساس

Underpass زیرگذر

س

Headway سرفاصله زمانی (بین دو وسیله نقلیه)

Tactile surface سطح بساوایی

Level-of-service (LOS) سطح سرویس

Ring system سیستم حلقوی

Linear system سیستم خطی

Grid system سیستم شطرنجی

Star system سیستم شعاعی

ش

Access network شبکه دسترسی

Displaced grids شبکه های تبدیلی

Simulation شبیه سازی

Climate condition شرایط اقلیمی

Cognition شناخت

Detector شناسگر

Slope شیب

Cross slope شیب عرضی

Ramp شیبراه

Curb ramp شیبراهه

ص - ض

volume warrant ضابطه حجم

Economic warrants ضوابط اقتصادی

Threshold warrants ضوابط پایه

Political warrants ضوابط راهبردی

System warrants ضوابط سیستم

ط - ظ

Cycle length طول چرخه

Capacity ظرفیت

ع - غ

Disabled pedestrians	عابرین کم توان
Handicapped pedestrians	عابرین معلول
Effective walkway width	عرض مؤثر پیاده رو
Anthropometry	علم اندازه گیری ابعاد بدن انسان

ف - ق

Clearance	فاصله جانبی
Sight distance	فاصله دید
Planning process	فرآیند برنامه ریزی
Urban space	فضای شهری
Passing space	فضای همگذری
Office activity	فعالیت اداری
Retail activity	فعالیت خرده فروشی
Residential activity	فعالیت مسکونی

ک - گ

Tread	کف پله
Continuous mall	گذر پیوسته پیاده
Interrupted mall	گذر ناپیوسته پیاده
Pedestrian malls	گذر ویژه پیاده
School crossing guard	گذریان مدرسه
Midblock crossing	گذرگاه بین تقاطع ها
Painted crosswalks	گذرگاه پیاده خط کشی شده
Crosswalk	گذرگاه عرضی
Staggerd cross walk	گذرگاه عرضی شکسته
Partial malls	گذرگاههای نیمه اختصاصی پیاده
Attitude	گرایش
Street corner	گوشه تقاطع

ل

Lux	لوکس (واحد شدت روشنایی)
-----	-------------------------

م

Methodology	متدولوژی - روش کار
Waiting area	محل انتظار
Bypass pathway	محل کنارگذر
Seating	محل نشستن
Accident exposures	مخاطرات
Pedestrian traffic management	مدیریت ترافیک پیاده
Central business district (CBD)	مرکز تجاری - اداری
Detour pathway	مسیر انحرافی
Transit ways	مسیر ویژه وسایل حمل و نقل عمومی
Setback arcades	مغایر مسقف
Objectives	مقاصد
Work zone	منطقه کارگاهی
School zone	منطقه مدرسه
Skill	مهارت
Sidewalk barriers	موانع پیاده رو
Barriers	موانع فیزیکی
Roadside barriers	موانع کنار راه
Median barriers	موانع میانی
Terrazzo	موزائیک
Trip attraction rate	میزان جذب سفر
Bollard	میله مانع

ن

Staggered hours	ناهمزمانی
Saturation flow rate	نرخ جریان اشباع
Railling	نرده
Accident black-spots	نقاط تصادف خیز
Maintenance	نگهداری
Tactile strip	نوار بساوبایی

و - ه - ی

Diverging	واگرایی
Protection devices	وسایل حفاظتی
Traffic control devices	وسایل کنترل ترافیک

منابع و مراجع

الف) منابع فارسی

- ۱ - " الگوی مصرف حمل و نقل شهری " گروه مطالعات برنامه ریزی شهری وزارت کشور فروردین ۱۳۷۲
- ۲ - آیتی - اسماعیل " تصادفات جاده ای ایران " - دانشگاه فردوسی مشهد - ۱۳۷۱
- ۳ - " ایستگاههای اتوبوس و تاکسی و جایگاههای انتظار مسافران " گزارش طرح جامع شهر کرج - وزارت مسکن و شهرسازی ۱۳۶۶
- ۴ - " آئین نامه راهنمایی و رانندگی " معاونت حمل و نقل شهرداری تهران ۱۳۷۰
- ۵ - برآبادی - محمود " جانبازان و معلولین در ترافیک شهری " - تازه های ترافیک - آبان ۱۳۷۰
- ۶ - " بررسی روشنایی گذرگاه ها " گزارش طرح جامع شهر کرج - وزارت مسکن و شهرسازی - ۱۳۶۶
- ۷ - " بررسی سیستم های حمل و نقل و ترابری شهری " گزارش طرح جامع شهر کرج - وزارت مسکن و شهرسازی - ۱۳۶۶
- ۸ - بهروزی - کمال " ایمنی ترافیک " تازه های ترافیک
- ۹ - بهروزی - کمال " گذریان مدرسه " - واژه نامه حمل و نقل و ترافیک ۱۳۶۰
- ۱۰ - " پیادگان ، حوادث ، قوانین " صنعت حمل و نقل - شماره ۹۷
- ۱۱ - " توصیه هایی برای عبور و مرور ایمنی دانش آموزان " روابط عمومی سازمان حمل و نقل ترافیک تهران - شهریور ۱۳۷۳
- ۱۲ - " جایگاه مطالعات حمل و نقل و ترافیک در شهرسازی " مهندسين مشاور رهنویان - مهندسين مشاور گذرراه - مهر ۱۳۷۲
- ۱۳ - حکیمی - منیژه - " ایمنی گذرگاه مدرسه " - تازه های ترافیک - تیرماه ۱۳۶۲
- ۱۴ - حکیمی - منیژه - " ایمنی مناطق مسکونی " - تازه های ترافیک - تابستان ۱۳۷۳
- ۱۵ - حکیمی - منیژه - " ایمنی عابر پیاده در کشورهای جهان سوم " تازه های ترافیک - اسفند ۷۰ شماره ۱۳۳
- ۱۶ - حکیمی - منیژه - " ویژگیهای برنامه ریزی مال های عابر پیاده " تازه های ترافیک - اسفند ۶۹ شماره ۳۱
- ۱۷ - " خلاصه نتایج آمارگیری سفرهای شهر تهران " مطالعات نتایج آمارگیری سفرهای شهر تهران - شرکت مطالعات جامع حمل و نقل و ترافیک تهران - مرداد ۱۳۷۳
- ۱۸ - " دودیدگاه در مطالعات جامع حمل و نقل شهری " مهندسين مشاور رهنویان - مهندسين مشاور گذرراه - فرودین ۱۳۷۲
- ۱۹ - رادپویا - کامران " بررسی سیستم عبوری عابر پیاده در شبکه حمل و نقل درون شهری " معاونت مطالعات و برنامه ریزی سازمان حمل و نقل و ترافیک تهران - دیماه ۱۳۷۲

- ۲۰- "رهنمودهایی برای ایجاد و گسترش محیط بدون مانع"
سازمان مشاور فنی و مهندسی شهر تهران ۱۳۷۳
- ۲۱- "صدمات عابر پیاده خردسال در نتیجه تصادف" - تازه های ترافیک - پائیز و زمستان ۱۳۶۵
- ۲۲- "ضوابط و مقررات شهرسازی و معماری برای معلولین جسمی - حرکتی" وزارت مسکن و شهرسازی
معاونت شهرسازی و معماری دفتر مطالعات و معیارهای شهرسازی - ۱۳۶۸
- ۲۳- "طرح توسعه و عمران شهر قم" مهندسان مشاور باوند - وزارت مسکن و شهرسازی ۱۳۶۶
- ۲۴- "طرح توسعه و عمران شهر بروجرد" مهندسان مشاور طرح و کاوش - وزارت مسکن و شهرسازی ۱۳۶۷
- ۲۵- "طرح توسعه و عمران شهر خرم آباد" مهندسان مشاور طرح و کاوش - وزارت مسکن و شهرسازی ۱۳۶۷
- ۲۶- "ضوابط و مقررات شهرسازی و معماری برای معلولین جسمی - حرکتی"
سازمان مشاور فنی و مهندسی شهر تهران - معاونت طرح و برنامه ۱۳۶۸
- ۲۷- طهماسبی - مسعود "مروری بر آمار تصادفات منجر به فوت در تهران" - تازه های ترافیک
- ۲۸- عظیمی - مریم "کنترل عابر پیاده" - تازه های ترافیک - شماره ۱۸
- ۲۹- عظیمی - مریم "کودکان در تصادفات" - تازه های ترافیک - تیر ۶۸ و ۶۹، دی ۶۹
- ۳۰- فتوحی - حمید "آموزش ایمنی ترافیک" - تازه های ترافیک - تابستان ۷۳
- ۳۱- فتوحی - حمید "روند مرگ و میر تصادفات تهران و حومه" - تازه های ترافیک - تابستان ۱۳۶۶
- ۳۲- قریب - فریدون "شبکه ارتباطی در طراحی شهری"
انتشارات دانشگاه تهران - نشریه شماره ۲۱۹۱ - ۱۳۷۲
- ۳۳- "گزارش بررسی تصادفات منجر به جرح و فوت در تهران"
حوزه معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری تهران - فروردین ۱۳۷۳
- ۳۴- "گزارش تحلیلی نتایج مطالعات مبدا و مقصد سفرهای درون شهری تهران شماره ۱"
بخش طراحی و تحلیل سیستم های اطلاعاتی - پشتیبانی
شرکت مطالعات جامع حمل و نقل و ترافیک تهران - آذر ۱۳۷۲
- ۳۵- "مجموعه ۱۲ بخشی آئین نامه طراحی هندسی راه های شهری"
وزارت مسکن و شهرسازی - پیش نویس ۱۳۷۲
- ۳۶- محمدجینت علی میان "عادات رانندگان و عابری پیاده در تهران"
سازمان ترافیک تهران ۱۳۵۶
- ۳۷- "مصاحبه یازده تن از اساتید و کارشناسان حمل و نقل و ترافیک با روزنامه اطلاعات"
گزارش: مهندسی حمل و نقل و ترافیک - ایران در جستجوی هویت تازه
روزنامه اطلاعات شماره های ۲۰۱۸۷ مورخ ۷۳/۲/۱۵ الی ۲۰۱۹۳ مورخ ۷۳/۲/۲۲
- ۳۸- "مطالعات طرح جامع حمل و نقل درون شهری اصفهان" گزارش فاز II کتاب اصلی
سازمان حمل و نقل و ترافیک اصفهان - اسفند ۱۳۶۹
- ۳۹- "طراحی گذرگاههای مناسب برای معلولین جسمی"
مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن - پائیز ۱۳۷۱

- ۴۰- "فضای شهری و معلولین" - مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن پژوهشی از مهندس گیسوقائم - آبان ۱۳۶۷
- ۴۱- "آئین نامه برابری فرصتها برای معلولین" - سازمان ملل متحد ترجمه مهدی بابائی اهری - ۱۳۷۳
- ۴۲- "دقت در طراحی" سازمان ملل متحد - ترجمه مهدی بابائی اهری - ۱۳۷۳
- ۴۳- ناصر شهیدزاده دهقانی - "برنامه ریزی شهری در ایران" - ۱۳۷۳
- ۴۴- محمود توسلی - "طراحی فضای شهری ۱ و ۲" مرکز مطالعات و تحقیقات شهرسازی و معماری ایران - ۱۳۷۱
- ۴۵- محمود توسلی - "طراحی شهری در بافت قدیم یزد" مرکز مطالعات و تحقیقات شهرسازی و معماری ایران - ۱۳۷۲
- ۴۶- "فضاهای شهری (طراحی، اجرا، مدیریت)" - ترجمه حسین رضایی، میرمعزالدین مجابی، محسن رسول - شهرداری تهران - اسفند ۱۳۷۳
- ۴۷- رویانین - بهمن "بررسی کارآیی پلهای عابریپاده" نشریه تازه های ترافیک شماره ۲۶ - سازمان حمل و نقل و ترافیک تهران - ۱۳۶۴
- ۴۸- سلطانی - کامبیز بهرام - "مجموعه مباحث و روشهای شهرسازی ۶ - محیط زیست" سال ۱۳۷۱ - مرکز مطالعات و تحقیقات شهرسازی و معماری ایران
- ۴۹- رهنمایی - محمد تقی - "مجموعه مباحث و روشهای شهرسازی ۴ - جغرافیا" سال ۱۳۶۹ - مرکز مطالعات و تحقیقات شهرسازی و معماری ایران
- ۵۰- مقانیان - محمد - "مهندسی فاکتورهای انسانی" مؤسسه مطالعات و برنامه ریزی آموزشی سازمان گسترش و نوسازی صنایع ایران سال ۱۳۷۰
- ۵۱- "آکوستیک در معماری" - ترجمه دکتر غلامعلی لیاقتی نشر دانشگاه شهید بهشتی - سال ۱۳۶۹
- ۵۲- رازجویان - محمود - "آسایش بوسیله معماری همساز با اقلیم" نشر دانشگاه شهید بهشتی - ۱۳۶۹
- ۵۳- کایانی - محمدرضا - "مقاله بررسی شرعی در سواحل جنوبی ایران" ۱۳۶۰ - انجمن جغرافی دانان ایران
- ۵۴- بازرگان - مهدی - "پدیده های جوی" - شرکت سهامی انتشار ۱۳۴۶
- ۵۵- شمس تبریز - هوشنگ - "زهکشی به منظور اصلاح اراضی" - انتشارات دانشگاه تبریز - ۱۳۵۰
- ۵۶- "راهنمای طراحی اقلیمی" - ترجمه مهندس مرتضی کسمایی مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن - تهران آذر ۱۳۶۸
- ۵۷- طاهباز - منصوره - "پایان نامه فوق لیسانس آسایش در فضاهای باز و معابر" دانشکده معماری و شهرسازی دانشگاه شهید بهشتی - سال ۶۹ - ۱۳۶۸
- ۵۸- فلامکی - "سیری در تجارب مرمت شهری (از ونیز تا شیراز)" - وزارت مسکن و شهرسازی
- ۵۹- محمدبن احمد قرشی (ابن اخوه) - "آئین شهرداری" - ترجمه شعار - انتشارات علمی و فرهنگی

- ۶۰- سلطانهزاده - "فضاهای شهری در بافتهای تاریخی ایران"
- ۶۱- شیعه - اسماعیل - "شبکه راهها در شهرسازی سنتی ایران" - تازه های ترافیک شماره های ۲۶ و ۲۷ - سازمان حمل و نقل و ترافیک تهران
- ۶۲- توسلی - محمود - "طراحی دسترسی جلد ۱ و ۲" - وزارت مسکن و شهرسازی - ۱۳۶۹
- ۶۳- سوابق مطالعات گزارش مبانی فنی پروژه عابریاده
- ۶۴- نشریات ۵۵ (فصل ۲۳) و ۹۹ (وسایل کنترل ترافیک) دفتر تحقیقات و معیارهای فنی - سازمان برنامه و بودجه
- ۶۵- کلهر - حسن - "مهندسی روشنایی" - ۱۳۶۴

ب) منابع انگلیسی

- 66 -Earnhart,G.,and Simon L., " **ACCESSIBILITY FOR ELDERLY AND HANDICAPPED PEDESTRIANS-A MANUAL FOR CITIES** " Report No.FHWA-IP-87-8,U.S.DEPARTMENT OF TRANSPORTATION,FEDERAL HIGHWAY ADMINISTRATION, october 1987.
- 67 -"A POLICY ON GEOMETRIC DESIGN OF HIGHWAYS AND STREETS'" AASHTO 1990.CHAPTERS 2-4
- 68 -BOTTOMLEY,PETER " **ROADS AND TRAFFIC IN URBAN AREAS** " INSTITUTE OF HIGHWAYS AND TRANSPORTATION 1987, CHAPTERS 8-13.
- 69 -CRESSWELL ROY " **PASSENGER TRANSPORT AND THE ENVIRONMENT** " LEONARD HILL,1977
- 70 -DAWNING A.J-SAYER I.A -ZAHEER-UL-ISLAM M " **PEDESTRIAN SAFETY IN THE DEVELOPING WORLD** " TRANSPORT RESEARCH LABORATORY GROWTHORNE BERKSHIRE UNITED KINGDOM, 1993.
- 71 -" **ENGINEERING APPROACHES TO ACCIDENT REDUCTION AND PREVENTION** " TRRL ,1992
- 72 -FRUIN.JOHN " **PEDESTRIAN PLANNING AND DESIGN** " ELEVATOR WORLD,INC. EDUCATIONAL SERVICES DIVISION ,1987.
- 73 -" **HIGHWAY CAPACITY MANUAL** " TRANSPORTATION RESEARCH BOARD NATIONAL RESEARCH COUNCIL WASHINGTON D.C.,1985, CHAPTER 13.
- 74 -HUNT J.G AND GRIFFITHS J.D " **PEDESTRIAN CROSSING CRITERIA RESEARCH - RANDOM CROSSING MODES** " TRANSPORT AND ROAD RESEARCH LABORATORY DEPARTMENT OF TRANSPORT,1991.
- 75 -KUHNEMANN J ,WITHERSPOON.R " **TRAFFIC-FREE ZONES IN GERMAN CITIES** " ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT PARIS,1972.
- 76 -" **LOW-COST ENGINEERING MEASURES** " TRRL-UK,1991.
- 77 -MARING.GARYE " **PEDESTRIAN TRAVEL CHARACTERISTICS** " HIGHWAY RESEARCH RECORD 406 PP.14-20
- 78 -" **PEDESTRIAN SAFETY IN DEVELOPING COUNTRIES** " TRRL,1991.
- 79 -" **PEDESTRIAN CROSSINGS: PELICAN AND ZEBRA CROSSING** " DEPARTMENT OF TRANSPORT HIGHWAYS AND TRAFFIC DEPARTMENTAL STANDARD TD 28/87,1987.
- 80 -" **PEDESTRIAN SAFTY IN THE DEVELOPING WORLD** " TRRL,1993.

- 81 -PIGNATARO.LOUIS.J " **TRAFFIC ENGINEERING** "
PRENTICE-HALL, INC, ENGLEWOOD CLIFFS, NEW JERCY, 1973, PP.
252-257
- 82 -" **PLANNING DESIGN AND MAINTENANCE OF PEDESTRIAN
FACILITIES**" U.S DEPARTMENT OF TRANSPORTATION FEDERAL
HIGHWAY ADMINISTRATION, 1989
- 83 -" **PLANNING SCHOOL TRIP SAFETY** " TRANSPORTATION TRAINING
SERIES 620.INSTITUTE OF TRANSPORTATION ENGINEERS AND
AMERICAN AUTOMOBILE ASSOCIATION, 1980.
- 84 -" **PRINCIPLES FOR URBAN PLANNING WITH RESPECT TO ROAD
SAFETY** " THE SWEDISH NATIONAL BOARD OF URBAN PLANNING,
1968.
- 85 -" **PRINCIPALS OF DESIGN STANDARDS** " FREEMAN FOX AND
ASSOCIATES TRANSPORTATION PLANNING.ADVISORY SERVICES
FOR TEHRAN.FEBRUARY 1977 .
- 86 -" **RESEARCH ON ROAD SAFETY** " DEPARTMENT OF SCIENTIFIC AND
INDUSTRIAL RESEARCH.ROAD RESEARCH LABORATORY LONDON HER
MAJESTY'S STATIONERY OFFICE, 1963, PP.50-95.
- 87 -" **RESEARCH ON ROAD TRAFFIC** " DEPARTMENT OF SCIENTIFIC
AND INDUSTRIAL RESEARCH ROAD RESEARCH LABORATORY LONDON
HER MAJESTY'S STATIONERY OFFICE, 1963, PP.390-404.
- 88 -" **ROAD SAFETY EDUCATION** " OECD SPECIAL RESEARCH GROUP
ON PEDESTRIAN SAFETY.REPORT OF SUB-GROUP II. THE UNITED
KINGDOM TRANSPORT AND ROAD RESEARCH LABORATORY 1978.
- 89 -" **TECHNICAL PAPERS** " FREEMAN FOX AND ASSOCIATES
TEHRAN URBAN TRANSPORT PROJECT-DECEMBER 1976.
- 90 -" **THE PEDESTRIAN AND CITY TRAFFIC** " CARMEN HARRIET
MARIA HASS-KLAU BRIGHTON, GREAT BRITAIN, 1989.
- 91 -" **THE PEDESTRIANS ROAD ENVIRONMENT** " OECD SPECIAL
RESEARCH OF SUB -GROUP I
THE UNITED KINGDOM TRANSPORT AND ROAD RESEARCH
LABORATORY 1977.
- 92 -" **THE PROTECTION OF PEDESTRIANS FROM ROAD VEHICLE
RELATED INJURY** " SUGGESTED RESCARCH BASED ON A REVIEW
OF THE LITERATURE 1992.
- 93 -" **TRAFFIC ENGINEERING HANDBOOK** " INSTITUTE OF
TRANSPORTATION ENGINEERS.ENGLEWOOD CLIFFS, NEW JERSEY
1992, PP 94-115.
- 94 -WRIGHT PAUL.H-PAQUETTE.RADNOR J " **HIGHWAY ENGINEERING** "
PP. 333-359 GEORGIA INSTITUTE OF TECHNOLOGY 1987.
- 95 -STORES.A " **CYCLE OWNERSHIP AND USE IN GREAT BRITAIN** "
TRRL LABORATORY REPORT 843 - 1978.

- 96 -RITTER PAUL "**PLANNING FOR MAN AND MOTOR**" , PERGAMON PRESS LTD., 1964.
- 97 -ROAD TRAFFIC ACT 1988, HMSO
- 98 -GERALD R. VOLLETTE & JUDITH A. MCDIVITT " **PEDESTRIAN SAFETY PROGRAMS** " - FHWA/RD-80/190-1981
- 99 -PEAT, MARWICK, MITCHELL & CO. "**A MANUAL FOR PLANNING PEDESTRIAN FACILITIES** " - NTIS - 1995
- 100-RICHARD L. KNOLAUCH, BETTY H. TUSTIN, STEREN A. SMITH, MARTIN T. PICTRUCHA "**INVESTIGATION OF EXPOSURE BASED PEDESTRIAN ACCIDENT AREAS : CROSSWALKS, SIDEWALKS, LOCAL STREETS & MAJOR ARTERIALS**" NTIS - SEP 1988.
- 101-" **WALKALERT** " - NATIONAL PEDESTRIAN SAFETY PROGRAM GUIDE-U.S.A
- 102-G.D. JACOBS - " **THE EFFECT OF VEHICLE LIGHTING ON PEDESTRIAN MOVEMENT IN WELL-LIGHTED STREETS** " RRL REPORT LR 214-1968.
- 103-D.G. WILSON & S.J. OLDER- " **THE EFFECTS OF INSTALLING NEW ZEBRA CROSSING IN RUGBY & CHELMSFORD** "- RRL Report LR358-1970.
- 104-A. NAYSMITH - " **HIGH-SPEED PEDESTRIAN CONVEYORS** " TRRL LABORATORY REPORT 862-1978.
- 105-ZONES-POUR PIETONS-EYROLLES EDITEUR-PARIS-1977.
- 106-G.B. GRAYSON- " **OBSERVATIONS OF PEDESTRIAN BEHAVIOUR AT FOUR SITES** " - TRRL LABORATORY REPORT 670-1975.
- 107-G.D. JACOBS, S.J. OLDER & D.G. WILSON- " **A COMPARISON OF X-WAY & OTHER PEDESTRIAN CROSSINGS** " - RRL REPORT LR145-1968.
- 108-THE UNIFORM VEHICLE CODE (UVC)-NATIONAL COMMITTEE ON UNIFORM TRAFFIC LAWS AND ORDINANCES THE TRAFFIC INSTITUTE - NORTHWESTERN UNIVERSITY - EVANSTON, IL 60204-1992.
- 109-GOSEPH DECHIARA " **TIME-SAVER STANDARDS FOR RESIDENTIAL DEVELOPMENT** ", MC GRAW-HILL BOOK CO.-3 RD EDITION, 1990.
- 110-C.DE LEUW, JR. F. DANIELSON, W. KUDLICK, S. SWAN- "**EFFECTIVE TREATMENTS OF OVER & UNDER CROSSING FOR USE BICYCLISTS, PEDESTRIANS & THE HANDICAPPED** " - FHWA-1981.
- 111-E.A. ANLER- " **WARANTS FOR PEDESTRIAN OVER & UNDER PASSES**" NTIS-1984.
- 112-GEIGER, RUDOLF, " **THE CLIMATE NEAR THE GROUND**" , U.S.A.- HARVARD UNIVERSITY PRESS, 1957.

- 113-" **PRINCIPLES FOR URBAN PLANNING WITH RESPECT TO ROAD SAFETY**" THE SCAFT GUIDELINES -1968
- 114-" **MANUAL ON UNIFORM TRAFFIC CONTROL DEVICES** " -FHWA-1988
- 115-TEMPLER, JOHN " **PROVISIONS FOR THE ELDERLY AND HANDICAPPED PEDESTRIANS** " - AN IMPLEMENTATION MANUAL, REPORT NO. FHWA/IP-80/8, U.S. DEPARTMENT OF TRANSPORTATION, FEDERAL HIGHWAY ADMINISTRATION, WASHINGTON, D.C., JANUARY 1982.
- 116-KAGAN, L.S., ETAL. "**A PEDESTRIAN PLANNING PROCEDURES MANUAL**", 3 VOLS. REPORT NO. FHWA-RD-79-45, FHWA-RD-79-46, AND FHWA-RD-79-47, U.S. DEPARTMENT OF TRANSPORTATION, FEDERAL HIGHWAY ADMINISTRATION, WASHINGTON, D.C., 1979

ج (منابع آلمانی

- 117-RAINER R HAMANN " **FUSSGANGERSICHERHEIT AN HALTESTELLEN** " FORSCHUNGSBERICHTE DER BUNDESANSTALT FUR STRASSENWESEN BEREICH UNFALLFORSCHUNG ,1985.
- 118-SCHNABEL-LOHSE " **STRASSEN-VERKEHRS-TECHNIK UND-PLANUNG** ", 1980
- 119-" **UNFALL-UND SICHERHEITSFORSCHUNG STRASSENVERKEHR** " DIE SICHERUNG VON ROLLSTUHLFAHRERN IN LINIENBUSSEN UND BEHINDERTENTRANSPORTWAGEN,1993.
- 120-FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FUER STRASSEN - UND VERKEHRSWESEN- " **RICHTLINIEN FUER DIE ANLAGE VON STRASSEN(RAS)** " PLANGLEICHE KNOTENPUNKTE (RAS-K-1) - AUSGABE 1988.
- 121-FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FUER DAS STRASSENWESEN ARBEITSGRUPPE VERKEHRSFUEHRUNG UND VERKEHRSSICHERHEIT- " **RICHTLINIEN FUR DIE MARKEERUNG VON STRASSEN** " - RMS-AUSGABE 1980

جمهوری اسلامی ایران

سازمان برنامه و بودجه

دفتر تحقیقات و معیارهای فنی

فهرست نشریات

پائیز

۱۳۷۵

فهرست نشریات دفتر تحقیقات و معیارهای فنی

ملاحظات	تاریخ انتشار		شماره نشریه	عنوان نشریه	شماره ردیف
	چاپ اول	چاپ آخر			
	-	۱۳۵۰	۱	زلزله خیزی ایران (از سال ۱۹۰۰ تا سال ۱۹۶۹)	۱
	-	۱۳۵۰	۲	زلزله هشتم مرداد ماه ۴۹ قمرناوه (گنبد کاووس)	۲
	-	۱۳۵۰	۳	بررسی های فنی	۳
	-	۱۳۵۰	۴	طرح و محاسبه و اجرای رویه های بتنی در فرودگاهها	۴
	-	۱۳۵۰	۵	آزمایش لوله های تحت فشار سیمان و پنبه نسوز	۵
	-	۱۳۵۰	۵	درکارگاه های لوله کشی	
	-	۱۳۵۰	۶	ضمائم فنی دستورالعمل طرح، محاسبه و اجرای رویه های بتنی در فرودگاهها	۶
فائده اعتبار	۱۳۵۲	۱۳۵۱	۷	دفرجه تپ شرح قیمت های واحد عملیات راه های فرعی	۷
فائده اعتبار	۱۳۵۲	۱۳۵۱	۸	دفرجه تپ شرح قیمت های واحد عملیات راه های اصلی	۸
	-	۱۳۵۱	۹	مطالعه و بررسی در تعیین ضوابط مربوط به طرح مدارس ابتدائی	۹
	-	۱۳۵۱	۱۰	بررسی فنی مقدماتی زلزله ۲۱ فروردین ماه ۱۳۵۱ منطقه قزوین استان فارس	۱۰
	-	۱۳۵۱	۱۱	برنامه ریزی فیزیکی بیمارستان های عمومی کوچک	۱۱
	-	۱۳۵۲	۱۲	روسازی شنی و حفاظت رویه آن	۱۲
	-	۱۳۵۲	۱۳	زلزله ۱۷ آبان ماه بندرعباس	۱۳
	-	۱۳۵۲	۱۴	تجزیه و تحلیل هزینه کارهای ساختمانی و راهسازی (بخش کارهای آجری)	۱۴
فائده اعتبار	-	۱۳۵۲	۱۵	تجزیه و تحلیل هزینه کارهای ساختمانی و راهسازی (بخش تعیین هزینه ساعتی ماشین های راهسازی)	۱۵
فائده اعتبار	-	۱۳۵۲	۱۶	شرح قیمت های واحد تپ برای کارهای ساختمانی	۱۶
	-	۱۳۵۲	۱۷	برنامه ریزی فیزیکی بیمارستان های عمومی از ۱۵۰ تخت تا ۷۲۰ تخت	۱۷
	-	۱۳۵۲	۱۸	مشخصات فنی عمومی لوله ها و اتصالات پی.وی.سی سخت برای مصارف آب رسانی	۱۸
	-	۱۳۵۲	۱۹	روش نصب و کارگذاری لوله های پی.وی.سی	۱۹
	۱۳۷۳	۱۳۵۲	۲۰	جوشکاری در ساختمان های فولادی	۲۰
	۱۳۶۳	۱۳۵۲	۲۱	تجهیز و سازماندهی کارگاه جوشکاری	۲۱
	۱۳۶۲	۱۳۵۲	۲۲	جوش پذیری فولادهای ساختمانی	۲۲
	۱۳۷۳	۱۳۵۲	۲۳	بازرسی و کنترل کیفیت جوش در ساختمان های فولادی	۲۳
	۱۳۷۳	۱۳۵۲	۲۴	ایمنی در جوشکاری	۲۴
	-	۱۳۵۲	۲۵	زلزله ۲۳ نوامبر ۱۹۷۲ ماناگوا	۲۵
	۱۳۷۳	۱۳۵۲	۲۶	جوشکاری در درجات حرارت پایین	۲۶
	-	۱۳۵۲	۲۷	مشخصات فنی عمومی لوله کشی آب سرد و گرم و فاضلاب ساختمان	۲۷

فهرست نشریات دفتر تحقیقات و معیارهای فنی

ملاحظات	تاریخ انتشار		شماره نشریه	عنوان نشریه	شماره ردیف
	چاپ اول	چاپ آخر			
	-	۱۳۵۳	۲۸	تجزیه و تحلیل هزینه کارهای ساختمانی (بخش ملاتها)	۲۸
	-	۱۳۵۳	۲۹	بررسی نحوه توزیع منطقی تخت‌های بیمارستانی کشور	۲۹
				مشخصات فنی عمومی برای طرح و اجرای انواع شمعها و سپرها	۳۰
	۱۳۶۵	۱۳۵۳	۳۰	تجزیه و تحلیل هزینه کارهای ساختمانی و راهسازی (بخش اندودها، قونیزها و بندکشی)	۳۱
	-	۱۳۵۳	۳۱	شرح قیمت‌های واحد تیب برای کارهای لوله‌کشی آب و فاضلاب ساختمان	۳۲
	-	۱۳۵۳	۳۲	مشخصات فنی عمومی راههای اصلی	۳۳
فاقد اعتبار	-	۱۳۵۳	۳۳	مشخصات فنی عمومی اسکلت فولادی ساختمان	۳۴
فاقد اعتبار	-	۱۳۵۳	۳۴	مشخصات فنی عمومی کارهای بتنی	۳۵
فاقد اعتبار	-	۱۳۵۳	۳۵	مشخصات فنی عمومی کارهای بنایی	۳۶
فاقد اعتبار	-	۱۳۵۳	۳۶	استانداردهای نقشه‌کشی	۳۷
	-	۱۳۵۳	۳۷	مشخصات فنی عمومی اندودکاری	۳۸
فاقد اعتبار	-	۱۳۵۳	۳۸	شرح قیمت‌های واحد تیب برای کارهای تاسیسات حرارتی و تهویه مطبوع	۳۹
فاقد اعتبار	-	۱۳۵۳	۳۹	مشخصات فنی عمومی درو پنجره	۴۰
فاقد اعتبار	-	۱۳۵۳	۴۰	مشخصات فنی عمومی شیشه‌کاری در ساختمان	۴۱
فاقد اعتبار	-	۱۳۵۳	۴۱	مشخصات فنی عمومی کاشی‌کاری و کف‌پوش در ساختمان	۴۲
فاقد اعتبار	-	۱۳۵۳	۴۲	تجزیه و تحلیل هزینه کارهای ساختمانی و راهسازی (بخش کاشی‌کاری، سرامیک‌کاری، فرش‌کف و عایق‌کاری)	۴۳
	-	۱۳۵۳	۴۳	استاندارد پیشنهادی لوله‌های سخت پی.وی.سی در لوله‌کشی آب آشامیدنی	۴۴
		۱۳۵۴	۴۴	استاندارد پیشنهادی لوله‌های سخت پی.وی.سی در مصارف صنعتی	۴۵
		۱۳۵۴	۴۵	زلزله ۱۶ اسفند ۱۳۵۳ (سرخون بندرعباس)	۴۶
		۱۳۵۴	۴۶	استاندارد پیشنهادی اتصالات لوله‌های تحت فشار پی.وی.سی	۴۷
		۱۳۵۴	۴۷	مشخصات فنی عمومی راههای فرعی درجه یک و دو	۴۸
فاقد اعتبار		۱۳۵۴	۴۸	بخشی پیرامون فضا در ساختمانهای اداری	۴۹
		۱۳۵۴	۴۹	گزارش شماره ۱ مربوط به نمودارهای شتاب نگار در ایران	۵۰
فاقد اعتبار		۱۳۵۴	۵۰	مشخصات فنی عمومی کارهای نصب ورقهای پوششی سقف	۵۱
فاقد اعتبار		۱۳۵۴	۵۱	شرح قیمت‌های واحد تیب برای کارهای تاسیسات برق	۵۲
فاقد اعتبار		۱۳۵۴	۵۲	زلزله‌های سال ۱۹۷۰ کشور ایران	۵۳
		۱۳۵۴	۵۳	راهنمای طرح و اجرای عملیات نصب لوله‌های سخت پی.وی.سی در لوله‌کشی آب سرد	۵۴
		۱۳۵۴	۵۴		

فهرست نشریات دفتر تحقیقات و معیارهای فنی

ملاحظات	تاریخ انتشار		شماره	عنوان نشریه	شماره ردیف	
	چاپ اول	چاپ آخر	نشریه			
تجدید نظر اول: چاپ دوم	۱۳۷۴	۱۳۵۴	۵۵	مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی (تجدید نظر اول)	۵۵	
		۱۳۵۴	۵۶	راهنمای طرح و اجرای عملیات نصب لوله‌های سخت پی.وی.سی	۵۶	
		۱۳۵۴	۵۷	شرایط لازم برای طرح و محاسبه ساختمانهای بتن آرمه	۵۷	
		۱۳۵۴	۵۸	گزارش شماره ۲ مربوط به نمودارهای شتاب‌نگار در ایران	۵۸	
		فائد اعتبار	۱۳۵۴	۵۹	شرح قیمت‌های واحد تیپ برای خطوط انتقال آب	۵۹
			۱۳۵۵	۶۰	شرح قیمت‌های واحد تیپ برای شبکه توزیع آب	۶۰
			۱۳۵۵	۶۱	طرح و محاسبه قابهای شیدار و قوسی فلزی	۶۱
			۱۳۵۵	۶۲	نگرشی بر کارکرد و نارسائیهای کوی نهم آبان	۶۲
			۱۳۵۵	۶۳	زلزله‌های سال ۱۹۶۹ کشور ایران	۶۳
			۱۳۵۵	۶۴	مشخصات فنی عمومی درزهای انبساط	۶۴
فائد اعتبار	۱۳۵۵	۶۵	تقاضای ساختمانها (آئین کاربرد)	۶۵		
فائد اعتبار	۱۳۵۵	۶۶	تحلیلی بر روند دگرگونیهای سکونت در شهرها	۶۶		
فائد اعتبار	۱۳۵۵	۶۷	راهنمایی برای اجرای ساختمان بناهای اداری	۶۷		
				ضوابط تجزیه و تحلیل قیمت‌های واحد ارقام مربوط به خطوط انتقال آب	۶۸	
				زلزله‌های سال ۱۹۶۸ کشور ایران	۶۹	
				مجموعه مقالات سمینار ستو (پیشرفتهای اخیر در کاهش خطرات زلزله، تهران ۲۳-۲۵ آبان‌ماه ۱۳۵۵)	۷۰	
				محافظة ابنیه فنی آهنی و فولادی در مقابل خوردگی	۷۱	
				راهنمایی برای تجزیه قیمت‌های واحد کارهای تاسیساتی	۷۲	
				تجزیه و تحلیل هزینه کارهای ساختمانی و راهسازی (بخش عملیات خاکی با وسایل مکانیکی)	۷۳	
				ضوابطی برای طرح و اجرای ساختمانهای فولادی (براساس آئین نامه AISC)	۷۴	
				برنامه کامپیوتری مربوط به آنالیز قیمت کارهای ساختمانی و راهسازی	۷۵	
				مجموعه راهنمای تجزیه واحد قیمت‌های واحد کارهای ساختمانی و راهسازی (قسمت اول)	۷۶	
				زلزله ۴ مارس ۱۹۷۷ کشور رومانی	۷۷	
راهنمای طرح ساختمانهای فولادی	۷۸					
شرح خدمات نقشه برداری	۷۹					
راهنمای ایجاد بناهای کوچک در مناطق زلزله‌خیز	۸۰					
سیستم گازهای طبی در بیمارستانها - محاسبات و اجرا	۸۱					

فهرست نشریات دفتر تحقیقات و معیارهای فنی

ملاحظات	تاریخ انتشار		شماره	عنوان نشریه	شماره ردیف
	چاپ اول	چاپ آخر	نشریه		
ویرایش سوم: چاپ دوم	۱۳۷۵	۱۳۶۲	۸۲	راهنمای اجرای سقفهای تیرچه و بلوک	۸۲
	۱۳۷۳	۱۳۶۶	۸۳	نقشه‌های تیپ پلها و آبروها تا دهانه ۸ متر	۸۳
				طراحی مسکن برای اشخاص دارای معلولیت (باصندلی چرخدار)	۸۴
		۱۳۶۳	۸۴		
		۱۳۶۵	۸۵	معیارهای طرح هندسی راههای اصلی و فرعی	۸۵
		۱۳۶۴	۸۶	معیارهای طرح هندسی راههای روستائی	۸۶
		۱۳۶۷	۸۷	معیارهای طرح هندسی تقاطع‌ها	۸۷
		۱۳۶۴	۸۸	چکیده‌ای از طرح هندسی راهها و تقاطع‌ها	۸۸
	۱۳۷۳	۱۳۶۹	۸۹	مشخصات فنی تاسیسات برق بیمارستان	۸۹
		۱۳۶۳	۹۰	دیوارهای سنگی	۹۰
	۱۳۶۴	۹۱	القبای کالبد خانه سنتی (یزد)	۹۱	
۱۳۷۳	۱۳۶۳	۹۲	جزئیات معماری ساختمانهای آجری	۹۲	
	۱۳۶۳	۹۳	گزارش فنی (ساختمان مرکز بهداشت قم)	۹۳	
			تیرچه‌های پیش‌ساخته خریائی (مشخصات فنی، روش طرح و محاسبه به انضمام جدولهای محاسبه تیرچه‌ها)	۹۴	
۱۳۶۷	۱۳۶۶	۹۴		۹۴	
	۱۳۶۸	۹۵	مشخصات فنی نقشه‌برداری	۹۵	
	۱۳۶۵	۹۶	جداول طراحی ساختمانهای بتن فولادی به روش حالت حدی	۹۶	
			ضوابط طراحی فضاهای آموزشگاههای فنی حرفه‌ای (جلد اول، کارگاههای مربوط به رشته ساختمان)	۹۷	
	۱۳۶۵	۹۷		۹۷	
۱۳۶۷	۱۳۶۶	۹۸	ضریب‌ها و جدولهای تبدیل واحدها و مقیاسها	۹۸	
	۱۳۷۰	۹۹	وسایل کنترل ترافیک	۹۹	
	۱۳۶۸	۱۰۰	بلوک بتنی و کاربرد آن در دیوار	۱۰۰	
چاپ سوم	۱۳۷۵	۱۳۶۴	۱۰۱	مشخصات فنی عمومی راه	۱۰۱
				مجموعه نقشه‌های تیپ تابلیه پلها (پیش ساخته، پیش تنیده، درجا) تا دهانه ۲۰ متر	۱۰۲
	۱۳۷۳	۱۳۶۶	۱۰۲		۱۰۲
				ضوابط و معیارهای فنی شبکه‌های آبیاری و زهکشی (منابع آب و خاک ونحوه بهره‌برداری در گذشته و حال)	۱۰۳
	۱۳۷۳	۱۳۶۷	۱۰۳		۱۰۳
				ضوابط و معیارهای فنی شبکه‌های آبیاری و زهکشی (هیدرولیک کانالها و مجاری)	۱۰۴
	۱۳۷۳	۱۳۶۷	۱۰۴		۱۰۴
				ضوابط و معیارهای فنی شبکه‌های آبیاری و زهکشی (هیدرولیک لوله‌ها و مجاری)	۱۰۵
	۱۳۷۳	۱۳۶۷	۱۰۵		۱۰۵
				ضوابط و معیارهای فنی شبکه‌های آبیاری و زهکشی (اندازه‌گیرهای جریان)	۱۰۶
۱۳۷۳	۱۳۶۷	۱۰۶		۱۰۶	
			ضوابط و معیارهای فنی شبکه‌های آبیاری و زهکشی (نقشه‌های تیپ)	۱۰۷	
۱۳۷۳	۱۳۶۸	۱۰۷		۱۰۷	

فهرست نشریات دفتر تحقیقات و معیارهای فنی

ملاحظات	تاریخ انتشار		شماره نشریه	عنوان نشریه	شماره ردیف
	چاپ اول	چاپ آخر			
			۱۰۸	ضوابط و معیارهای فنی شبکه‌های آبیاری و زهکشی (مشخصات فنی عمومی)	۱۰۸
			۱۰۹	ضوابط و معیارهای فنی شبکه‌های آبیاری و زهکشی (خدمات فنی دوران بهره‌برداری و نگهداری)	۱۰۹
چاپ سوم	۱۳۷۳	۱۳۶۸	۱۱۰	مشخصات فنی عمومی و اجرائی تاسیسات برقی ساختمان	۱۱۰
	۱۳۷۳	۱۳۶۷	۱۱۱	محافظت ساختمان در برابر حریق (بخش اول)	۱۱۱
	۱۳۷۳	۱۳۶۷	۱۱۲	محافظت ساختمان در برابر حریق (بخش دوم)	۱۱۲
			۱۱۳	کتابنامه تونل و تونل سازی	۱۱۳
			۱۱۴	کتابنامه بندر	۱۱۴
			۱۱۵	مشخصات فنی عمومی ساختمانهای گوسفندداری	۱۱۵
			۱۱۶	استاندارد کیفیت آب آشامیدنی	۱۱۶
			۱۱۷	مبانی و ضوابط طراحی طرحهای آبرسانی شهری	۱۱۷
			۱۱۸	مبانی و ضوابط طراحی شبکه‌های جمع‌آوری آبهای سطحی و فاضلاب شهری	۱۱۸
			۱۱۹	دستورالعمل‌های تیپ نقشه‌برداری (مجموعه‌ای شامل ۴ جلد)	۱۱۹
ویرایش دوم	۱۳۷۵	۱۳۷۰	۱۲۰	آئین‌نامه بتن ایران "آبا" (بخش اول)	۱۲۰
چاپ دوم	۱۳۷۴	۱۳۷۲	۱۲۰	آئین‌نامه بتن ایران "آبا" (بخش دوم)	۱۲۰
			۱۲۱	ضوابط فنی بررسی و تصویب طرحهای تصفیه آب شهری	۱۲۱
			۱۲۲	مجموعه نقشه‌های تیپ اجرایی ساختمانهای گوسفندداری	۱۲۲
ویرایش دوم			۱۲۳	ضوابط و معیارهای طرح و محاسبه مخازن آب زمینی	۱۲۳
			۱۲۴	مشخصات فنی عمومی مخازن آب زمینی	۱۲۴
			۱۲۵	مجموعه نقشه‌های تیپ اجرایی مخازن آب زمینی	۱۲۵
زیر چاپ			۱۲۶	فهرست مقادیر و آحادبهای مخازن آب زمینی	۱۲۶
			۱۲۷	آزمایشهای تیپ مکانیک خاک (شناسایی و طبقه‌بندی خاک)	۱۲۷
			۱۲۸	مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمانها:	۱۲۸
			۱۲۸	تاسیسات گرمائی، تعویض هوا و تهویه مطبوع (بخش دوم)	۱۲۸
			۱۲۸	تاسیسات بهداشتی (بخش سوم)	۱۲۸
			۱۲۹	ضوابط فنی بررسی و تصویب طرحهای تصفیه فاضلاب شهری	۱۲۹
			۱۲۹-۳		۱۲۹-۳
			۱۳۰-۳	گزارش و آمار روزانه بهره‌برداری از تصفیه‌خانه‌های آب	۱۳۰
			۱۳۱	راهنمای طرح، اجرا و بهره‌برداری راههای جنگلی	۱۳۱
			۱۳۲	موازين فنی ورزشگاههای کشور (مجموعه‌ای شامل ۴ جلد)	۱۳۲
			۱۳۳	راهنمای نگهداری و تعمیرات تصفیه‌خانه‌های آب و حفاظت و ایمنی تاسیسات	۱۳۳
			۱۳۳	ایمنی تاسیسات	۱۳۳
			۱۳۴	نیروی انسانی در تصفیه‌خانه‌های آب و مراقبت بهداشتی و کنترل سلامت آنها	۱۳۴
			۱۳۴	کنترل سلامت آنها	۱۳۴

فهرست نشریات دفتر تحقیقات و معیارهای فنی

ملاحظات	تاریخ انتشار		شماره نشریه	عنوان نشریه	شماره ردیف
	چاپ اول	چاپ آخر			
	۱۳۷۴	۱۳۵		سه مقاله از آقای مهندس مگردیچیان در یک مجلد	۱۳۵
در دست اقدام	-	۱۳۶		طرح جامع مصالح ساختمانی کشور	۱۳۶
	۱۳۷۴	۱۳۷		راهنمای بهره‌برداری و نگهداری از مخازن آب	۱۳۷
	۱۳۷۴	۱۳۸		مهندسی نگهداری ساختمان و تاسیسات	۱۳۸
	۱۳۷۴	۱۳۹		آئین نامه بارگذاری پلها	۱۳۹
در دست اقدام		۱۴۰-۱		نقشه‌های تیپ کلینیک و آزمایشگاه درجه یک دامپزشکی	۱۴۰-۱
در دست اقدام		۱۴۰-۲		نقشه‌های تیپ کلینیک و آزمایشگاه درجه دو دامپزشکی	۱۴۰-۲
در دست اقدام		۱۴۰-۳		نقشه‌های تیپ کلینیک مستقل دامپزشکی	۱۴۰-۳
	۱۳۷۵	۱۴۱		راهنمای طراحی کارگاههای پرورش ماهی های گرم آبی	۱۴۱
	۱۳۷۵	۱۴۲		ضوابط طراحی کارگاههای پرورش ماهی های گرم آبی	۱۴۲
	۱۳۷۵	۱۴۳		برنامه‌ریزی و طراحی هتل	۱۴۳
	۱۳۷۵	۱۴۴-۱		تسهیلات پیاده‌روی، مبانی فنی	۱۴۴-۱
	۱۳۷۵	۱۴۴-۲		تسهیلات پیاده‌روی (توصیه‌ها و معیارهای فنی)	۱۴۴-۲
				تقاطع‌های هم‌سطح، مبانی فنی (برنامه‌ریزی، طراحی و مدیریت)	۱۴۵-۱
در دست اقدام		۱۴۵-۱		تقاطع‌های هم‌سطح، توصیه‌ها و معیارهای فنی (برنامه‌ریزی، طراحی و مدیریت)	۱۴۵-۲
در دست اقدام		۱۴۵-۲		آموزش ایمنی تردد به خردسالان و نوجوانان	۱۴۶
	۱۳۷۵	۱۴۶		ضوابط طراحی ساختمانهای پرورش گاو شیری	۱۴۷
در دست اقدام		۱۴۷		دستورالعمل تهیه پروژه راههای جنگلی	۱۴۸
		۱۴۸		مقدار تابش کلی خورشید بر تراز افقی در گستره ایران (قسمت اول: تابش خورشید و ابر گرفتگی)	۱۴۹-۱
در دست اقدام		۱۴۹-۱		سازه‌های بتنی مهندسی محیط‌زیست و آزمون آب‌بندی	۱۵۰
در دست اقدام		۱۵۰		سازه‌های بتن آرمه	۱۵۱
				نقشه‌های تیپ ساختمانهای پرورش گاو شیری در اقلیم کاملاً مناسب	۱۵۱
در دست اقدام		۱۵۱		راههای اجرای بتن در مناطق گرمسیری	۱۵۲
در دست اقدام		۱۵۲			

فهرست مجموعه سخنرانیها و مقالات سمینارها و نشریات بدون شماره
دفتر تحقیقات و معیارهای فنی

شماره ردیف	عنوان نشریه	شماره نشریه	تاریخ انتشار		ملاحظات
			چاپ اول	چاپ آخر	
۱	مجموعه برگردان مقاله‌های برگزیده از سمینارهای بین‌المللی تونل‌سازی (تونل سازی ۸۵)	-			
۲	مجموعه سخنرانیهای دومین سمینار تونل‌سازی	-			
۳	بتن در مناطق گرمسیر (اولین سمینار بندرسازی)	-	۱۳۶۵		
۴	مجموعه مقاله‌های ارائه شده به چهارمین سمپوزیوم آئرو دینامیک و تهویه تونلهای راه (انگلستان ۱۹۸۲)	-	۱۳۶۵		
۵	مجموعه مقاله‌های ارائه شده به کنفرانس محافظت ساختمانها در برابر حریق (۲۰-۳۰ تیرماه ۱۳۶۵)	-	=		
۶	مجموعه سخنرانیهای سومین سمینار تونل‌سازی	-	=		
۷	مجموعه سخنرانیهای اولین سمینار بندرسازی	-	=		
۸	توصیه‌های بین‌المللی متحدالشکل برای محاسبه و اجرای سازه‌های متشکل از پانل‌های بزرگ بهم پیوسته	-	۱۳۶۷		
۹	چهره معماری دزفول در آینه امروز	-			
۱۰	واژه‌نامه بتن (بخشی از آئین‌نامه بتن ایران)	-	۱۳۶۸	۱۳۷۱	
۱۱	مهندسی زلزله و تحلیل سازه‌ها در برابر زلزله	-	۱۳۶۹		
۱۲	بررسی و تهیه بتن با مقاومت بالا با استفاده از کلینگر	-	۱۳۶۸		
۱۳	مجموعه مقالات کنفرانس بین‌المللی بتن ۶۹	-	۱۳۶۹		
۱۴	مجموعه مقالات سمینار بتن ۶۷	-	۱۳۶۹		
۱۵	گزارش زلزله منجیل ۳۱ خرداد ماه ۱۳۶۹	-	۱۳۶۹		
۱۶	مجموعه مقالات اولین سمینار بین‌المللی مکانیک خاک و مهندسی پی ایران (جلدهای اول و دوم)	-	۱۳۶۹		
۱۷	مجموعه مقالات کنفرانس بین‌المللی بتن ۶۹ (پیوست)	-	۱۳۷۰		
۱۸	بررسی، ارزیابی و نقد طرحهای مرتع و آبخیزداری	-	۱۳۷۰		
۱۹	بررسی، ارزیابی و نقد طرحهای مرتع و آبخیزداری (جمع‌بندی و نتیجه‌گیری)	-	۱۳۷۰		
۲۰	مجموعه مقالات اولین سمینار بین‌المللی مکانیک خاک و مهندسی پی ایران (جلد سوم)	-	۱۳۷۰		
۲۱	زلزله و شکل‌پذیری سازه‌های بتن‌آرمه	-	۱۳۶۹		
۲۲	خلاصه مقالات کنفرانس بین‌المللی بتن ۷۱	-	۱۳۷۱		
۲۳	مجموعه مقالات کنفرانس بین‌المللی بتن ۷۱ (فارسی)	-	۱۳۷۱		
۲۴	مجموعه مقالات کنفرانس بین‌المللی بتن ۷۱ (انگلیسی)	-	۱۳۷۱		
۲۵	مجموعه مقالات دومین سمینار بین‌المللی مکانیک و مهندسی پی ایران (فارسی - انگلیسی)	-	۱۳۷۱		
۲۶	مقدمه‌ای بوضع موجود دامداری، تولیدات دامی، بیماری و خدمات دامپزشکی در کشور	-	۱۳۷۲		

پیاده روی جایگاه برجسته‌ای در سیستم حمل و نقل شهری دارد و بخش عمده‌ای از سفرهای شهری به صورت پیاده انجام می‌شود. سیستم پیاده در مقایسه با سایر سیستمهای حمل و نقل شهری از خصوصیات و مزایای منحصر به فردی برخوردار است که از جمله آنها می‌توان به انعطاف پذیری، ارزانی، مصرف انرژی کمتر، هماهنگی با ملاحظات زیست محیطی و غیره اشاره نمود.

کتاب حاضر حاوی مهمترین عناوین در رابطه با برنامه‌ریزی، طراحی و مدیریت تسهیلات پیاده‌روی است. امید است دانش فنی مندرج در این مجموعه بتواند به طور مؤثر مورد استفاده برنامه‌ریزان، طراحان و مدیران تسهیلات پیاده‌روی قرار گرفته، محوری برای هماهنگی بیشتر میان سازمانها و مؤسسات مرتبط با سیستم پیاده‌رونده و نهایتاً زمینه ارتقاء فرهنگ و تسهیلات پیاده‌روی را فراهم نماید.

مرکز مدارک اقتصادی - اجتماعی و انتشارات