



وزارت کشور

سازمان شهرداری و امور سیاری های کشور
مرکز مطالعات برنامه ریزی شهری و روستایی

شماره ۱۷

کتاب سبز ۱۴۰۰

(راهنمای عمل شهرداری ها)

پیاده‌روسازی و پیاده‌راه‌سازی



کتاب سبز ۱۴۰۰ (راهنمای عمل شهرداری ها)

پیاده‌روسازی و پیاده‌راه‌سازی

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

پیاده‌رو سازی و پیاده راه سازی

گردآوری و تالیف:

فریدون دژدار

۱۳۹۹

فهرست مطالب

۵.....	سخن آغازین.....
۶.....	سخن ناشر.....
۸.....	چکیده.....
۱۲.....	پیاده‌رو.....
۱۲.....	اهمیت پیاده‌رو در کیفیت محیط شهری.....
۱۵.....	انواع پیاده‌رو شهری از نظر کارکردی و کالبدی.....
۲۱.....	شاخص‌های پیاده‌روها.....
۲۱.....	الف- شاخص ایمنی جانبی پیاده‌رو.....
۲۲.....	ب- شاخص عرض مسیر پیاده‌رو.....
۲۲.....	ج- شاخص ارتفاع کف مسیر پیاده.....
۲۳.....	د- شاخص ارتفاع سقف پیاده‌رو.....
۲۶.....	مشخصات و ویژگی‌های پیاده‌راه‌ها.....
۲۷.....	محاسبه عرض پیاده‌رو.....
۳۲.....	مشخصات پیاده‌روی در مناطق مسکونی.....
۳۴.....	مشخصات پیاده‌رو در مناطق تجاری - خدماتی (مراکز خرید شهر).....
۳۶.....	مشخصات پیاده‌رو در مناطق گردشگاهی.....
۳۷.....	مشخصات پیاده‌رو در بزرگراه‌ها.....
۳۸.....	مشخصات پیاده‌رو در تقاطع‌های همسطح و غیرهمسطح.....
۳۹.....	ضوابط و مشخصات مسیر دوچرخه در رابطه با پیاده‌رو.....
۳۹.....	الف- مسیرهای دوچرخه.....
۳۹.....	ب- دوچرخه‌رو.....
۴۰.....	ج- خیابان دوچرخه.....
۴۰.....	د- راه ترکیبی پیاده و دوچرخه.....
۴۲.....	ضوابط فنی و ساختمانی پیاده‌روسازی.....
۴۳.....	ویژگی‌های مشخصه پیاده‌رو.....
۴۴.....	مشخصه‌های فیزیکی پیاده‌ها.....
۴۴.....	عرض پیاده‌روها.....
۴۵.....	شیب پیاده‌روها.....
۴۵.....	پوشش کف.....
۵۳.....	لبه‌های پیاده‌رو.....
۵۶.....	عناصر الحاقی به پیاده‌رو.....
۵۶.....	جوی‌ها و آبروها.....
۵۹.....	انواع کانیوی.....
۵۹.....	باغچه‌ها و درخت‌ها.....
۶۲.....	پل‌های ارتباطی.....
۶۴.....	محل‌های عبور عابر پیاده از عرض سواره‌روها.....

۶۸	مبلمان شهری
۷۰	پله‌ها و شیب‌راهه‌ها
۷۰	توقفگاه‌ها
۷۲	مدیریت تعمیر و نگهداری پیاده‌روها
۷۳	حرکت معلولین در پیاده‌روها
۷۵	مسیرهای پیاده‌روی از دید مهندسی ترافیک
۷۵	بخش برنامه‌ریزی
۷۶	بحثی اولیه در مورد چیدمان شبکه ترافیک برای ترافیک عابر پیاده
۸۲	حوزه عابر پیاده
۸۳	مسیر پیاده
۸۳	مسیر غیرقابل رانندگی
۸۳	مسیر قابل رانندگی
۸۵	گذرگاه همسطح و یا غیرهمسطح
۸۶	حوزه عابر پیاده
۸۸	حوزه پیاده بدون ترافیک موتوری
۹۰	حوزه پیاده با پیاده‌راه‌های ساخته‌شده عرض
۹۱	ترافیک وسایل نقلیه موتوری
۹۱	سیستم حمل‌ونقل عمومی
۹۲	طراحی هندسی تأسیسات ترافیک عابر پیاده
۹۳	اصول طراحی و محاسبات تأسیسات عابر پیاده
۹۳	مشخصات و نحوه رفتار عابر پیاده
۹۸	کیفیت روند ترافیک عابر در پیاده‌راه
۹۹	نسخه کیفیت سطوح انتظار
۹۹	محاسبات مهندسی برای ترافیک عابر پیاده
۱۱۱	جدول عابر پیاده از مقطع یک خیابان دو طرفه
۱۱۲	نقش خیابان به‌عنوان یک سد در مقابل عابر پیاده
۱۱۵	منابع

سخن آغازین

در جهان کنونی سرعت تغییرات در حوزه‌های مختلف اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی، زیست محیطی و فن‌آوری به حدی شتابان است که در محیط پیرامون و سبک زندگی همه افراد، تاثیرات عمیقی گذارده است. این تغییرات در کنار نیازهای گسترده و رو به تزاید شهروندان در زمینه‌هایی همچون؛ حمل و نقل روان و پاک، فضای سبز گسترده، فضاهای شهری مطلوب، بهداشت مناسب محیط شهری، ایمنی و ... از یک سو و مسایل، مشکلات، چالش‌ها و فرصت‌های باقیمانده از قبل در شهرها از سوی دیگر، صاحب‌نظران را بر آن داشته که رویکردهای جدیدی را در مواجهه با آنها به مدیران و دست‌اندرکاران مدیریت و برنامه‌ریزی شهری پیشنهاد نمایند. از جمله این رویکردها می‌توان به شهرهای پایدار، شهرهای هوشمند، شهرهای دانش بنیان، شهرهای خلاق، شهرهای تاب‌آو، شهرهای دوستدار محیط زیست و مواردی از این قبیل اشاره نمود که متأثر از مبانی فکری و اندیشه‌ای ایده‌پردازان و صاحب‌نظران، در مواجهه با نیازهای جدید، تبیین و عملیاتی شده‌اند.

از اصلی‌ترین بازیگران در تحقق رویکردهای جدید در شهرها، مدیران و کارشناسان مدیریت شهری هستند. چرا که نیروی انسانی توانمند و کارآمد، اصلی‌ترین سرمایه هر دستگاه و سازمان است و در واقع این سرمایه انسانی با مجموعه‌ای از دانش‌ها و مهارت‌ها است که می‌تواند در پیشبرد اهداف هر سازمان نقش اساسی داشته باشد.

از جمله اقدامات شاخص در ارایه آموزش‌های کاربردی در زمینه مدیریت شهری و شهرسازی می‌توان به مجموعه کتاب‌هایی که به عنوان "راهنمای عمل شهرداری‌ها" در برخی از کشورهای جهان تهیه می‌شود، اشاره نمود. هدف از تدوین این گونه کتاب‌ها، ارایه آموزش‌های کاربردی، به شیوه ترویجی و مبتنی بر شرایط، ویژگی‌ها، ضوابط و مقررات هر کشور در زمینه‌های مختلف و مرتبط با مدیریت شهر و شهرسازی است.

از این‌رو سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های کشور نیز در راستای وظایف و مأموریت‌های خود درخصوص توانمندسازی مدیران و کارشناسان مجموعه بزرگ مدیریت شهری کشور و افزایش دانش در این حوزه، در آستانه ورود به قرن جدید شمسی، اقدامات و برنامه‌های گسترده‌ای را در دستور کار خود قرار داده است که یکی از مهم‌ترین آنها تهیه محتواهای علمی تحت عنوان "کتاب سبز ۱۴۰۰" (راهنمای عمل شهرداری‌ها) مشتمل بر ۲۰ جلد و در زمینه‌های مرتبط با شهرسازی و مدیریت شهر می‌باشد که با مشارکت صاحب‌نظران و اساتید دانشگاهی تهیه و تنظیم شده است. امید است این اقدام، گام موثری در ارتقای سرمایه‌های انسانی شاغل در مدیریت شهری کشور باشد.

در پایان لازم است از زحمات و تلاش‌های همه کسانی که در تهیه این آثار ارزشمند همکاری داشته‌اند صمیمانه تشکر و قدردانی نمایم.

مهدی جمالی نژاد

معاون عمران و توسعه امور شهری و روستایی وزارت کشور
و رئیس سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های کشور

سخن ناشر

شهرداری‌ها به عنوان نهادهای عمومی غیردولتی، دارای مسؤولیت‌ها و وظایف گوناگونی در زمینه‌های مختلف می‌باشند. به نحوی که وظایف آنها از سطوح سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی شهر تا ارائه خدمات متنوع به شهروندان در زمینه‌های حمل و نقل، فضای سبز، مدیریت پسماند، فضای سبز، بهداشت محیط شهری، ایمنی و مدیریت بحران، امور اجتماعی، فرهنگی و اقتصادی را در بر می‌گیرد. از اینرو برنامه‌ریزی برای توانمندسازی مدیریت‌های شهری، زمینه توسعه شهر در ابعاد مختلف و به تبع آن افزایش رضایت شهروندان را فراهم می‌آورد. از اصلی‌ترین محورهای توانمندسازی مدیریت‌های شهری، ارتقای سطح دانش دست‌اندرکاران و کارشناسان این حوزه است که می‌توان با تولید و نشر یافته‌های علمی و آموزشی به آن دست یافت.

کمبود منابع علمی و آموزشی در دهه ۱۳۷۰، این مرکز را بر آن داشت تا نسبت به تهیه محتوا و انتشار کتب در حوزه‌های مختلف مدیریت شهری، اقدام نماید. از مجموعه کتابهایی که در آن دهه انتشار آن آغاز شد، کتاب سبز شهرداری‌ها بود که سیزده جلد آن منتشر شد و مورد استقبال مراکز علمی و اجرایی قرار گرفته و هریک از آنها به چاپ‌های متعدد رسید. این مجموعه بر اساس الگوهای رایج در سطح کشورهای دیگر از جمله کتاب سبز تهیه شده توسط انجمن شهرسازان آمریکا، APA تدوین و چاپ شده بود.

حال با توجه به نیاز به تجدید نظر در محتوای کتب موصوف و به منظور تولید دانش و ادبیات علمی جدید، مرکز مطالعات برنامه‌ریزی شهری و روستایی، مجموعه کتاب سبز ۱۴۰۰ (راهنمای عمل شهرداری‌ها) را در بیست عنوان به شرح ذیل تهیه و منتشر نموده است؛

۱- شهرسازی

۲- کاربری زمین شهری

- ۳- حمل و نقل شهری
- ۴- نظام مراکز شهری و فضای مسکونی
- ۵- طرحهای شهری
- ۶- ساخت و سازهای شهری
- ۷- مدیریت پسماندهای شهری
- ۸- تاسیسات شهری
- ۹- فضای سبز شهری
- ۱۰- تسهیلات شهری (فضاهای فرهنگی، ورزشی و تفریحی)
- ۱۱- مدیریت شهری
- ۱۲- تجهیزات شهری
- ۱۳- گردشگری شهری
- ۱۴- مدیریت و برنامه ریزی
- ۱۵- مدیریت ایمنی محیط شهری
- ۱۶- مدیریت بهداشت شهری
- ۱۷- پیاده رو سازی و پیاده راه سازی
- ۱۸- بودجه و بودجه ریزی در شهرداریها
- ۱۹- شهر هوشمند
- ۲۰- شهر خلاق

در پایان شایسته است از اساتید و کارشناسان فرهیخته‌ای که در بازنگری، تهیه و تدوین این مجموعه همکاری داشته‌اند و همچنین کارشناسان سازمان شهرداریها و دهیاری‌های کشور و این مرکز که با نظرات خود بر غنای این مجموعه افزودند، تشکر و قدردانی نمایم.

انتشارات

چکیده

مجموعه "کتاب سبز ۱۴۰۰" (راهنمای عمل شهرداری‌ها)، با هدف تدوین بنیان‌های نظری و عملی برنامه‌ریزی و مدیریت شهری تهیه و تدوین شده است. این مجموعه مشتمل بر ۲۰ جلد کتاب آموزشی است که می‌کوشد تا به تناسب وظایف شهرداری‌ها، محتواهای آموزشی مورد نیاز را در زمینه‌های مختلف به جامعه مخاطب ارائه نماید.

جلد نخست این مجموعه، شامل تعاریف شهرسازی، پیدایش علم شهرسازی در عصر حاضر، عوامل مؤثر بر شهرسازی، رشته‌ها یا شاخه‌های اصلی شهرسازی (یعنی برنامه‌ریزی شهری، طراحی شهری، برنامه‌ریزی محیطی و برنامه‌ریزی منطقه‌ای) است و رابطه این رشته‌ها را با مبانی علمی برنامه‌ریزی کالبدی و فضایی به بحث گذاشته است. در ادامه، گرایش‌ها و اصول اساسی برنامه‌ریزی و طراحی شهری و نگرش‌های نوین در این خصوص بیان شده است.

جلدهای دوم تا چهارم این مجموعه، به تشریح نظام‌های بنیادی برنامه‌ریزی شهری می‌پردازند. در جلد دوم به بحث مهم کاربری زمین شهری به‌عنوان بنیان برنامه‌ریزی شهری پرداخته شده است. در این کتاب همچنین مطالبی درخصوص منطقه‌بندی و حریم شهر به مخاطب ارائه شده است. در جلد سوم که موضوع آن، نظام ارتباطات و حمل‌ونقل شهری است، حمل و نقل از دیدگاه برنامه‌ریزی شهری و در رابطه با موضوع کاربری زمین شهری و مسائل انسانی مورد بحث و تحلیل قرار گرفته است.

برنامه‌ریزی مراکز شهری، یکی از اساسی‌ترین مسائل برنامه‌ریزی و طرح‌ریزی شهری است که هویت و شخصیت شهرها به چگونگی و کیفیت کارکردی و کالبدی آن‌ها مربوط می‌شود. این موضوع در بخش نخست جلد چهارم مطرح شده است و نظام تشکیل محله‌های مسکونی، نظام کاربری مسکونی و مشخصات و معیارهای فضای مسکونی در بخش دوم این جلد مورد بحث قرار گرفته است.

به طور کلی چهار جلد اول کتاب، به عنوان اصول نظری و عملی شهرسازی، پایه و مبنای سایر بخش‌ها محسوب می‌شود.

طرح‌های شهری، موضوع جلد پنجم است. در این جلد، تاریخچه برنامه‌ریزی شهری در ایران، مشخصات تهیه انواع طرح‌های شهری مانند طرح جامع، طرح هادی و سایر طرح‌ها بررسی شده‌اند. یکی از مباحث مهم این بخش، چگونگی فرایند تهیه طرح‌های شهری و مراحل ابلاغ و اجرای طرح‌ها است که به جنبه رسمی و کاربردی شهرسازی در ایران پرداخته است.

جلد ششم، به نظام کنترل ساخت و ساز که شامل: مراحل، ضوابط، آیین‌نامه‌های کنترل ساختمان، معیارهای حفاظت، ایمنی، تراکم، ارتفاع و نقش آن‌ها در کنترل سیمای شهر و سلامت محیط است، می‌پردازد.

جلد هفتم، شامل برنامه‌ریزی و مدیریت بهداشت و نظافت شهری است. در این جلد وظایف شهرداری‌ها در زمینه‌ی: روش‌ها، معیارها و مدیریت جمع‌آوری، دفع و بازیافت پسماند مطرح شده است. یکی از مباحث بسیار جدید در این بخش، پاکیزگی و نظافت شهری است که نقش شهرداری‌ها را در چارچوب حفاظت محیط‌زیست شهری، مشخص می‌سازد.

در جلد هشتم، مبانی مکان‌یابی، برنامه‌ریزی و مدیریت تأسیسات شهری مطرح شده است که شامل؛ گورستان، کشتارگاه، میدین میوه و تره‌بار و پایانه است و همچنین وظایف شهرداری در این زمینه بیان شده است.

در جلد نهم، مدیریت فضاهای سبز شهری را محور بحث قرار داده و در آن به بررسی مبانی برنامه‌ریزی، جایگاه قانونی شهرداری‌ها در توسعه، بهسازی و نگهداری فضاهای سبز، پارک‌های شهر و پیرامون شهری با توجه به گونه‌شناسی گیاهان در رابطه با شرایط اقلیمی مطرح و به روش‌های آبیاری، کاشت و نگهداری نیز پرداخته شده است.

وظایف نوین شهرداری‌ها در برنامه‌ریزی و مدیریت فضاهای فرهنگی-تفریحی در زمینه کتابخانه‌های شهری، زمین‌های ورزشی و تفرجگاه‌های

طبیعی پیرامون شهرها در جلد دهم با عنوان تسهیلات شهری به تفصیل بیان شده و ضوابط مکان‌یابی و معیارهای برنامه‌ریزی آن‌ها نیز بحث شده است. جلد یازدهم درباره اصول و مبانی مدیریت شهری بحث می‌کند و شامل دو بخش است: بخش اول به تبیین اصول نظری و عملی مدیریت شهری و فرایند تصمیم‌گیری و ابعاد اجرایی آن پرداخته و در بخش دوم، مدیریت مالی و اداری شهرداری‌ها مطرح شده است. یکی از مباحث مهم این بخش طرح مسائل مدیریت شهری بر اساس جدیدترین پژوهش‌های علمی و ارائه‌ی پیشنهادی‌های اصلاحی در این زمینه است.

جلد دوازدهم این مجموعه به لوازم و تجهیزات فضاهای شهری تحت عنوان تجهیزات شهری می‌پردازد. در این مبحث با تأکید بر طراحی فضاهای شهری و بهبود کیفیت محیطی، ویژگی‌ها و معیارهای زیباسازی شهری تبیین گردیده‌اند.

موضوع جلد سیزدهم، گردشگری شهری است و در این کتاب تأکید شده است که موضوع گذران اوقات فراغت شهروندان، مستلزم تأمین فضاها، تأسیسات و امکانات گوناگون برای گردشگری است. علاوه بر شهروندان یک شهر، سایر مردم کشور و حتی مردم جهان برای گذران اوقات فراغت و آشنایی با فرهنگ ملل، علاقمند به سفر به شهرها و سیاحت میراث ملی و میراث فرهنگی هستند. مسئله گردشگری شهری امروز یکی از شاخه‌های اقتصاد، اشتغال و توسعه بشمار می‌رود.

موضوع جلد چهاردهم، مدیریت و برنامه‌ریزی است. با توجه به مشکلات متعدد و پیچیده مدیریت شهری به‌ویژه در کشورهایی مانند ایران که با مسائل جمعیتی، اقتصادی و اجتماعی روبرو هستند، آگاهی به وجوه مختلف مدیریت و برنامه‌ریزی ضروری است. در این کتاب مشکلات مدیریت و برنامه‌ریزی، روش‌ها و معیارهای مناسب برنامه‌ریزی و مدیریت در ارتباط با یکدیگر معرفی می‌شوند. موضوع جلد پانزدهم، مدیریت ایمنی محیط شهری است که امروزه آن را مدیریت بحران شهری نیز می‌نامند. بحران، رخدادی پیش‌بینی نشده از قبیل؛ سیلاب، زلزله، طوفان، آتش‌سوزی و ... است که شهرها، ساکنین و تأسیسات شهری را تهدید نموده و آسیب‌های سنگینی به آن‌ها وارد می‌سازد. هدف این بخش از کتاب، آشنایی با موضوعات خطر، تهدید و روش‌های مدیریتی برای

پیش‌بینی و مقابله با آنهاست.

مدیریت بهداشت محیط شهری موضوعی است که در جلد شانزدهم به آن پرداخته شده است. شهرها به دلایل مختلف اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی روز به روز آلوده‌تر شده و سلامتی شهروندان را تهدید می‌کنند. آشنایی با زمینه‌های مختلف آلودگی و آگاهی از روش‌های نوین مقابله با آلودگی، بهداشت شهرها را تضمین خواهد کرد.

جلد هفدهم به موضوع پیاده‌رو و پیاده‌راه‌های شهری می‌پردازد. شهرها محل عبور و مرور شهروندان به اشکال مختلف است. حمل‌ونقل ماشینی به تدریج فضا را برای حرکت پیاده، تنگ و در برخی موارد تهدیدآمیز نموده است. در این شرایط، برنامه‌ریزی عبور و مرور پیادگان در خیابان‌ها از نظر ایمنی و آسایش بسیار اهمیت یافته است. موضوع این بخش از کتاب، ضمن طرح اهمیت پیاده‌راه‌ها، ضوابط و استانداردهای طراحی و برنامه‌ریزی شهری را مشخص می‌سازد.

جلد هجدهم به موضوع بودجه و بودجه‌ریزی در شهرداری‌ها پرداخته است. هدف از این کتاب راهنمایی برای برنامه‌ریزی مالی مناسب در شهرداری‌ها، آگاهی از روش‌های پیاده کردن سیاست‌ها و برنامه‌ها از طریق ابزارهای مالی و بودجه‌بندی سالیانه در راستای برنامه‌ریزی میان‌مدت و بلندمدت شهرداری است. راهنمای برنامه‌ریزی مالی، مدیران شهری را با محدودیت‌ها و امکانات برنامه‌ریزی در این حوزه آشنا می‌سازد.

موضوع جلد نوزدهم، یعنی شهر هوشمند، دارای دو بعد است. یکی جنبه تکنولوژی اداره و مدیریت توسعه شهری است که به‌عنوان ابزاری برای مدیریت و کنترل عمل می‌کند و جنبه دیگر آن رشد هوشمند شهر در ابعاد کاربری و عملکردی است که در مقابل رشد پراکنده و آشفته مطرح می‌شود.

عنوان جلد بیستم، شهر خلاق است. شهرها محل وقوع انواع مسائل و مشکلات اجتماعی، فرهنگی، اقتصادی و به‌ویژه محیطی هستند که بسیاری از این مسائل راه‌حل فوری و کوتاه‌مدت ندارند. برای احیای زندگی، رونق اقتصادی و ارتقای نشاط فرهنگی شهرها، نیازمند راه‌حل‌های خلاقانه‌ی گوناگونی هستیم تا بتوانیم بر مشکلات شهری فائق آییم.

پیاده‌رو

اهمیت پیاده‌رو در کیفیت محیط شهری

از زمانی که حرکت در شهر با وسیله نقلیه موتوری مرسوم شده است، اولاً به وسعت شهرها به شکل غیرقابل مقایسه‌ای با قبل از آن، اضافه شده و ثانیاً سیمای زمین در شهر تحت نفوذ اولویتی که سواره‌راه‌ها به دست آورده‌اند به شدت تغییر کرده است.

افزایش مساحت شهرها و افزایش تراکم استفاده از زمین، در خط آسمان و تغییر سیمای زمین مؤثر واقع شده است. سواره‌روها به مثابه خطوط برشی، سطوح شهرها را به قطعاتی تقسیم کرده است. ایجاد ارتباط بین این قطعات برای کسانی که پای پیاده آن را طی می‌کنند، با ناامنی همراه است. به علاوه راه رفتن در طول مسیرهای سواره با توجه به اولویت سیستم‌های موتوری، خالی از خطر نیست.

شهرها قبل از این که در اثر توسعه صنعتی به چنین وسعت و تراکمی برسند، معمولاً چنین ساخته می‌شدند که ساکنین آن هر یک به فراخور حال و نیاز خود، زمینی را در اختیار گرفته و ساختمانی را در آن بنا می‌کردند و برای ورود و خروج به این بنا راهی نیز تعبیه می‌کردند.

نحوه احداث راه دسترسی به ورودی محل سکونت زودتر از بقیه کاربری‌های شهری توجه شهرسازان را به خود جلب کرد و این در زمانی اتفاق افتاد که راه برای عابرین پیاده ساخته نمی‌شد، بلکه بیشتر برای حرکت وسایل نقلیه بود. دیواره‌های پوسته بایستی آن‌قدر به عقب کشیده می‌شد که وسیله نقلیه موتوری بتواند به روانی از میان آن عبور نماید و عابر پیاده فقط به عنوان یک عامل مزاحم حرکت روان وسیله نقلیه مطرح بود.

کاهش نقش عابر پیاده در زندگی شهری و ارتباطات با نزول کیفیت

فیزیکی و روانی شهر همراه بود. چرا که به همراه عابرپیاده، کاربری فضای سبز محیط، کیفیت خوب بصری چشم‌انداز و پرسپکتیو صحیح که ناشی از وجود خط آسمان معقول به همراه خط زمین (حواشی خیابان‌ها) درست است، کلاً به دست فراموشی سپرده شد. شاید همین نکات موجب شد که در مورد بالا بردن نقش عابرین پیاده و در نتیجه ارتقا کیفیت محیط شهری، اندیشه‌های جدی بشود.

اندیشه در مورد بالا بردن نقش عابرپیاده در شهر موجبات اندیشیدن در مورد تغییر ضوابط فیزیکی سازمان شهری را فراهم می‌نماید. یک شهر یا یک محله از یک شهر وقتی که با اهمیت دادن به حرکت عابرپیاده و استفاده از این حرکت برای رسیدن به مقصد سازماندهی شود، کیفیتی به مراتب بالاتر از کیفیت شهرهای فعلی خواهد داشت.

دسترسی به چنین حالتی مستلزم اندیشیدن در مورد نحوه استقرار کاربری‌ها و نیز مستلزم کاستن از ضرورت‌های تحرکات فیزیکی (اعم از ضرورت‌های شغلی یا ضرورت‌های تأمین مایحتاج و امثال هم) می‌باشد. چنین زمینه عینی فعلاً وجود ندارد چرا که هنوز هم بسیاری از کارشناسان چه در سطح طراحی و چه در سطح مدیریت‌ها، احداث گذرگاه‌های عریض و پر رفت‌وآمد را عین صلاح می‌دانند.

کارشناسانی که دارای دیدی زیباشناسانه در طراحی‌های شهری می‌باشند در مورد تغییر آنچه که تاکنون در طراحی شهر جدید و صدها آماده‌سازی به کار گرفته شده است، نکات مهم و جدیدی را عنوان کرده‌اند، توجه به عابرپیاده و اعطای نقش بیشتر به او از جمله مباحث پایه آنهاست. در این‌که نظرات جدید حتماً جای خود را خواهد گشود شکی نیست، ولی این‌که چه وقت این امر تحقق خواهد یافت محل بحث است.

ناخوشایندی آنچه که در سازماندهی کاربری ارتباطی در شهرها اتفاق افتاده است، توجه عابرپیاده و تأسیسات و تجهیزات مربوط به او را به‌عنوان یک گزینه جانشین مطرح ساخته است. حاصل این امر توجه به کیفیت محیط شهری و ارتقا آن خواهد بود. دلیل این امر این است که عابرپیاده سرعت بسیار کمتری نسبت به سرنشین وسیله نقلیه موتوری دارد، لذا متوجه بسیاری از کمبودها، کج‌سلیقه‌گی‌ها و عدم تناسبات در تأسیسات تجهیزات شهری می‌شود. در حالی که سرنشین وسیله نقلیه موتوری چنین نکاتی را اصلاً نمی‌بیند. چشم او بیشتر به خط زمین و یا حداکثر به چراغ و تابلو و در هر صورت به یک فضای استوانه‌ای است که ارتفاع آن حداقل ۳ متر است. عابرپیاده چنین نیست، او همه‌چیز را در یک فضای کروی مشاهده می‌کند که شعاع آن ۱۰ متر است. جلب رضایت عابرپیاده مستلزم ارائه کیفیت ساخت بسیار بالاست. پس شهری که پیاده‌رو در تأسیسات آن حرف اول را می‌زند باید کیفیتی بسیار بالا داشته است.

پیاده‌رو شهری می‌تواند با تعریف زیر مشخص شود:

پیاده‌رو شهری، از جنس راه است که در همه انواع آن دو وظیفه مهم را به عهده دارد.

وظیفه نخست آن فراهم آوردن امکان جابه‌جایی برای عابر است که فواصلی را پشت سرگذارد و حرکتی هدف‌دار برای منظوری معین از یک مبدأ به یک مقصد را انجام دهد. پیاده‌رو در این حد کاملاً مشابه سواره‌رو عمل می‌کند که در آن وسایل نقلیه موتوری در حال حرکت‌اند. وظیفه دوم پیاده‌رو که یک سواره‌رو آن را نمی‌تواند داشته باشد، این است که در پیاده‌رو این امکان برای عابر فراهم است که بایستد و با عابر دیگر ارتباط برقرار کند، بایستد و به مغازه‌ها و تابلوها نگاه کند، ناگهان توقف کند و مجدداً راه بیفتد. پیاده‌رو نمایش‌دهنده

زندگی و نشاط شهری است و محلی است که ساکنین شهر در فضای عمومی به‌عنوان عابر آن را اشغال می‌کنند.

پیاده‌رو بدون جداره‌های آن قابل درک نیست و حداکثر می‌تواند در سیمای زمین مؤثر واقع شود. پیاده‌رو غالباً همراه سواره‌رو احداث می‌شود و این نشانه‌ی حقوقی است که عابرپیاده حتی قبل از اختراع وسایل نقلیه موتوری و با سرعت بالا صاحب آن بوده است و در طول زمان بخش اعظم آن را به اتومبیل‌سواران اعطا کرده است.

پیاده‌رو در گشایش فضای شهری نقش بالایی دارد. اگرچه عرض پیاده‌روها در مقایسه با سواره‌رو کمتر است، ولی فضای شهری بدون آن تنگ خواهد شد. پیاده‌رو بخصوص اگر تجهیز شده و کف‌سازی مناسب در آن اجرا شده باشد؛ محل تجهیزات و مبلمان شهری است. ضمن این‌که در عمق آن اغلب سیستم‌های تأسیساتی منهای سیستم‌های تأسیساتی پرحجم (لوله‌های آب بین محلات، کابل‌های برق فشار قوی...) دفن می‌شود.

پیاده‌رو از عناصر مهم طراحی شهری است و در آرایش سیمای زمین در شهر و تأکید بر سیمای جداره و برجسته کردن درختکاری و فضای سبز نواری نقش درجه اول دارد و این نقش را سواره‌رو ندارد و نمی‌تواند داشته باشد.

انواع پیاده‌رو شهری از نظر کارکردی و کالبدی

کارکرد یک پیاده‌رو مربوط به استفاده‌ای است که از آن به عمل می‌آید. کارکرد یک پیاده‌رو با نقش کالبدی آن تشابهات زیادی دارد. در هر صورت باید این دو را از هم تمیز داد. پیاده‌رو کارکردهای زیر را دارد:

الف- پیاده‌رو به‌عنوان راه پیاده و در کنار سواره عمل می‌کند. در این حالت پیاده‌رو بخشی از فضای باز شهری است که مخصوص

و مختص عابرپیاده احداث شده است. پیاده‌رو همراه خیابان، فارغ از این‌که عابر با چه منظوری وارد آن شده است و چه مقصدی را منظور نظر دارد، احداث می‌شود. احداث این قبیل پیاده‌روها با توجه به نکات زیر است:

۱. فضاسازی شهری و توجه به شهرسازی مسیرها
۲. میزان مصرف زمین با توجه به محل‌های توقف عابرین
۳. استفاده از زیر آن برای خواباندن لوله‌ها و کابل‌های تأسیسات زیربنایی شهری
۴. داشتن کارایی کافی و محاسبه عرض مناسب
۵. توجه به شرایط فنی در ساخت، تحکیم جسم پیاده‌رو و سازماندهی برای نگهداری آن

ب- پیاده‌رو برای تقویت مسیر دوچرخه و به همراه آن عمل می‌کند. این سیستم برای زمانی است که ایجاد مسیر دوچرخه به هر دلیل در دستور کار قرار گیرد، ضمناً تعداد عابرین پیاده هم بایستی اندک باشد. در این حالت از زمین استفاده مضاعف می‌شود.

ج- پیاده‌روهای مستقل از سواره‌رو (پیاده‌رو) که بارزترین خاصیت آن‌ها، ایمنی حرکت عابرین است. این قبیل پیاده‌روها بایستی با توجه کامل به مبدأ و مقصد عابرین احداث گردد؛ زیرا عابرپیاده در محیطی که فقط او حق حرکت دارد به مسیرهای غیرمستقیم توجه نمی‌کند و مایل است که مسیر بین مبدأ و مقصد خود را در کوتاه‌ترین فاصله پیماید.

د- مناطق عابرپیاده که فضاهای سازمان داده شده شهری می‌باشند که در آن عابرپیاده دارای حق تقدم بلامنازع است. منطقه عابرپیاده می‌تواند به صورت طولی نیز سازماندهی شود که در این صورت بایستی طول آن محدود باشد (۶۰۰ متر). در سازماندهی مناطق عابرپیاده، همفکری

و همکاری جاده‌سازان، شهرسازان دارندگان مغازه‌ها و فروشگاه‌ها و سیستم‌های خدمات شهری بسیاری ضروری است. توجه به نکات زیر در عملکرد مناطق عابرپیاده بسیار اهمیت دارد.

* توجه به مبلمان شهری (نظرگاه‌های معماری و هنری)

* توجه به فضای سبز در شهرسازی

* توجه به نورپردازی

* توجه به انتخاب صحیح اصناف و نوع مغازه‌های عابرپیاده (اعم از فروشگاه، مغازه‌های کالاهای فرهنگی یا رستوران‌ها...)

پیاده‌رو شهری دارای یک خاصیت کارکردی چندوجهی می‌باشد. وجوه مختلف این خاصیت کارکردی با توجه به خصلت‌هایی است که عابرپیاده به‌عنوان یگانه استفاده‌کننده از این تأسیسات شهری از خود بروز می‌دهد.

* یک خصلت عابرپیاده این است که نسبت به شیب (اعم از سربالا یا سرپایین) و نیز نسبت به راه انحرافی غیرمستقیم بسیار حساس است و از آن احتراز می‌کند. عابر سعی می‌کند که با راهی مستقیم و راحت به مقصد خود دست یابد و در این راه حتی به ایمنی خود توجه نمی‌نماید. این نکته در احداث پیاده‌رو از اهمیت زیادی برخوردار است.

* عابرپیاده برای حرکت در شهر تعلیم نمی‌بیند، ولی به وظایف خود به‌طور غریزی و سطحی آشناست. اشخاص مسن و کودکان از نظر روانی و جسمی در وضعیتی نیستند که رفتار درستی را از خود بروز دهند. لذا مقررات راهنمایی و رانندگی به این گروه از عابرین پیاده حقی بیشتر از وسیله نقلیه قایل شده است و نیز ایمنی کانال عابرپیاده در قبال تصادف با وسیله نقلیه مهم‌ترین

نکته فنی است که بایستی رعایت شود.

* عابرپیاده اصولاً برای خود بیشترین آزادی عمل را در حرکت قایل است. او هیچ بستگی به نوار عبور یا خط عبور ندارد. کمترین مقررات راهنمایی در مورد او تدوین شده و به آن مقرراتی کمی هم که در مورد او تدوین شده است توجهی ندارد؛ بنابراین در مسیرهای عابرپیاده (در طول یا عرض سواره‌روها) بایستی با استفاده از چراغ و تابلو و نیز احداث عرض کافی در کانال عبور، همواره توجه عابر را به نکاتی ایمنی جلب کرد و او را به رفتار صحیح دلالت نمود.

* عابرپیاده به هنگام عبور از عرض خیابان همواره ناچار است که فاصله زمانی بین دو وسیله نقلیه را حدس زده و سپس در مورد حرکت یا ایستادن خود اتخاذ تصمیم نماید. این تصمیم‌گیری با توجه به دشوار بودن برآورد حدسی سرعت وسایل نقلیه بسیار دشوار است.

* معذالک نبایستی فکر کرد که عابرپیاده در اثر کمی فاصله زمانی بین دو وسیله نقلیه، مدت زیادی در حاشیه سواره‌رو متوقف می‌شود. این عابر هرچه بیشتر معطل شود، فواصل زمانی کوچک‌تری را برای عبور انتخاب خواهد کرد و این امر تا مرز خطرناک تصادف پیش می‌رود.

* این شکل بیشتر در گذرگاه‌های عرضی به چشم می‌خورد که با نصب تجهیزات و ساخت تأسیسات می‌توان آن را برطرف نمود.

پیاده‌روهای شهری از نظر کالبدی به‌صورت زیر تقسیم‌بندی می‌شوند:

الف- تأسیسات حرکت عابرپیاده در طول سواره‌روها، پیاده‌روهایی که در یک یا دو طرف سواره‌رو احداث می‌شوند.

* کوچه‌های مخصوص عابرپیاده که در بافت‌های قدیمی و تاریخی شهرها احداث می‌شوند.

* مناطق مختص عابرپیاده در یک منطقه شهری که معمولاً در مراکز شهرها و علی‌الخصوص در مراکز تجاری و پررفت‌وآمد و به‌عنوان یک عنصر جذاب به وجود می‌آیند.

ب- تأسیسات حرکت عابرپیاده در عرض سواره‌روها

گذرگاه‌های همسطح عرضی برای عابرپیاده که در دو گروه قابل طرح می‌باشند.

* گذرگاه‌های عرضی عادی (فقط خط‌کشی)

* گذرگاه‌های عرضی کنترل‌شده (چراغ‌راه‌نما برای هدایت عابر که گاهی توسط عابر فعال می‌شود)

گذرگاه‌های غیرهمسطح عرضی عابر که در سه گروه قابل طرح می‌باشند.

* زیرگذرهای عابرپیاده (تونل عبور عابر)

* روگذرهای عابرپیاده (پل عبور عابر)

* شیب‌راهه‌های دسترسی به تونل یا پل عابرپیاده



انواع مسیر دوچرخه در پیاده‌رو

شاخص‌های پیاده‌روها

شاخص پیاده‌رو یک نمایشگر برای آن در عمومی‌ترین و کلی‌ترین صورت است. شاخص به عدد و رقم معینی اشاره نمی‌کند. اگر بخواهد به کمیتی اشاره نماید، برای تعیین حدومرز است.

شاخص در مواقعی که یک پدیده فیزیکی مطالعه می‌شود، لاجرم به فیزیک آن پدیده توجه دارد. با بیان شاخص‌ها، پدیده موردنظر بدون این‌که هنوز در دنیای خارج وجود داشته باشد، در ذهن متبادر می‌شود. پیاده‌رو در شهرسازی یک مقوله کالبدی است. پیاده‌رو در شهر برای عابرپیاده ساخته می‌شود و با مشخصات یک پیاده‌رونده هماهنگ است. عابرپیاده غیراستاندارد است، چرا که هر عابری خواص خود را دارد که از عابر دیگر متمایز می‌شود. لذا اگر قرار به شمارش نمایشگر یا شاخص برای پیاده‌رو باشد؛ بایستی چنان کلی باشد که معنی و مفهوم خود را از دست بدهد.

شکل کالبدی پیاده‌روها با توجه به تنوع آن‌ها این اندیشه را در ذهن متبادر می‌سازد که احتمالاً برای هر شکل کالبدی یک شاخص و یک استاندارد موجود است. ساختمان مسیر پیاده‌رو چه زیر سطحی و چه در بالای زمین قرار بگیرد متأثر از چهار شاخص به‌قرار زیر است:

الف- شاخص ایمنی جانبی پیاده‌رو

ب- شاخص عرض مسیر پیاده‌رو

ج- شاخص ارتفاع کف مسیر پیاده‌رو

د- شاخص ارتفاع سقف پیاده‌رو

الف- شاخص ایمنی جانبی پیاده‌رو

شاخص‌های ایمنی جانبی پیاده‌روها به‌صورت توجه به نکات فنی و محاسبات مهندسی به شکل زیر رعایت می‌شود:

محاسبه فنی برای ایجاد مانع در مقابل ورود ناخواسته وسیله نقلیه

موتوری به پیاده‌رو به‌خصوص پیاده‌روهای همسطح

- محاسبه فنی برای احداث دست‌انداز در حاشیه پیاده‌رو به‌خصوص در پل‌های عابرپیاده که عابر را به ارتفاع هدایت می‌کند.
- محاسبه فنی برای دست‌انداز حاشیه پله‌هایی که عابرپیاده را به ارتفاع یا به عمق راهنمایی می‌کنند.

ب- شاخص عرض مسیر پیاده‌رو

شاخص‌هایی که در مورد عرض مسیر مورد توجه قرار می‌گیرد، عبارتست از:

- * شاخص سرعت حرکت عابرینی که از پیاده‌رو استفاده می‌کنند. این عامل دارای اهمیت زیادی در محاسبات مربوط به تعیین عرض پیاده‌رو است. این شاخص در انواع نحوه استقرار پیاده‌رو (زیر، همسطح یا بالای زمین) به‌طور یکسان رعایت می‌شود.
- * شاخص تراکم عابر یا عابرین پیاده متحرک در واحد سطح. در این جا نیز تفاوتی بین نحوه استقرار پیاده‌رو وجود ندارد، بلکه که فقط انتخاب یک تراکم (یا کیفیت خدمات) برای عابر در حین راه رفتن اهمیت دارد.

ج- شاخص ارتفاع کف مسیر پیاده

این شاخص در مواردی که پیاده‌رو روی پل روگذر قرار گرفته است، اهمیت پیدا می‌کند. ارتفاع پله از جمله مسائلی است که موجب اعراض عابر در استفاده از آن می‌شود؛ زیرا عابرپیاده خطر تصادف با وسیله نقلیه موتوری را بیشتر از صعود به بالای زمین انتخاب می‌نماید؛ بنابراین بایستی به این شاخص از لحاظ محاسبات فنی بسیار توجه نمود.

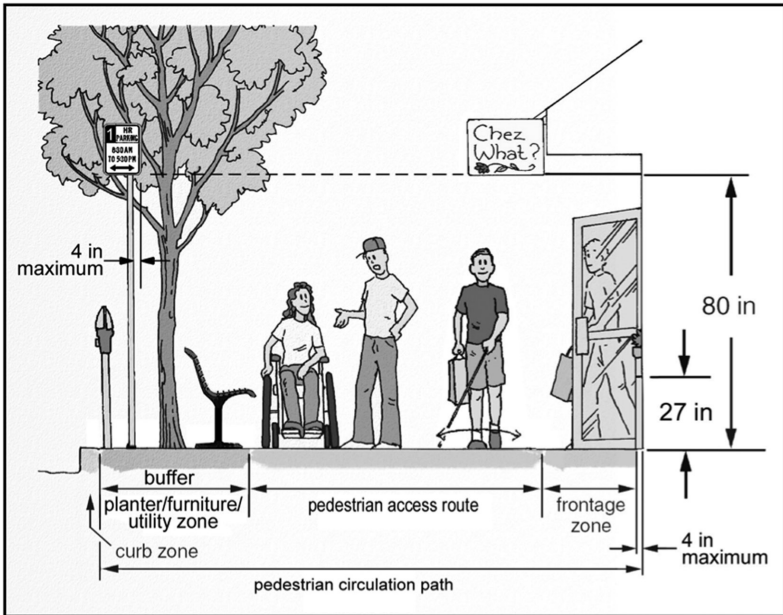
د- شاخص ارتفاع سقف پیاده‌رو

این شاخص در زمانی که پیاده‌رو در داخل یک تونل احداث شده باشد مورد توجه است. محاسبه ارتفاع سقف بر اساس پیش‌بینی بلندترین عابر یا غیرعابری که از زیر آن عبور خواهد کرد، به عمل می‌آید.

در چند شاخص برشمرده شده (توجه به ارتفاع کف، توجه به عرض، توجه به ایمنی طرفین پیاده‌راه) در برگیرنده شرایطی نیست که استفاده‌کننده را نیز در نظر گرفته باشد. توجه به خواص استفاده‌کننده یا عابر پیاده را نمی‌توان در شاخص‌ها (با تعریفی که در ابتدا بیان شد) متبلور کرد؛ خواص عابر پیاده را می‌توان در مشخصات فنی تأسیسات ملاحظه کرد. مشخصات فنی برخلاف شاخص‌ها بر کمیت‌ها تکیه دارد و ارقام مشخص یا حدود مشخصی را بیان می‌نماید که در بخش متعاقب عنوان خواهد شد.



انواع پیاده‌روهای شهری



انواع تقسیم فضا در پیاده‌رو

مشخصات و ویژگی‌های پیاده‌راه‌ها

پیاده‌راه ضرورتاً چندین ویژگی دارد که عمده‌ترین ویژگی، عابر به هنگام حرکت در طول آن است.

ایمنی رابطه‌ای است که بین فرد استفاده‌کننده و تأسیسات و تجهیزات ساخته‌شده و مورد استفاده برقرار می‌شود. در این رابطه هدف معینی تعقیب می‌شود و آن حفظ سلامت عابرپیاده است.

آنچه که عابرپیاده را در پیاده‌رو تهدید می‌کند به‌قرار زیر است:

الف- وجود موانع کناری به‌صورت میله، سایه‌بان مغازه، سیم‌کشی یا طناب‌کشی عرضی در ارتفاع کم که به سر عابر اصابت کند.

کف‌سازی نادرست و لغزنده و یا وجود گودال در کف پیاده‌رو.

ج- وجود اختلاف ارتفاع نامحسوس در طول پیاده‌رو و یا پله‌ای که ارتفاع آن بیش از ۳ سانتی‌متر است.

د- وجود شیب زیاد (بیش از ۱۰ درصد) در طول و (بیش از ۲ درصد) در عرض پیاده‌رو.

و- امکان ورود وسایل نقلیه موتوری به پیاده‌رو (انحراف مسیر وسایل نقلیه موتوری و یا ورود آگاهانه و خلاف مقررات آن) و تصادف با عابرپیاده.

ه- تصادف بین عابرپیاده و صندلی چرخ‌دار.

ز- برخورد شدید بین عابرپیاده‌ای که در طول پیاده‌رو حرکت سریع دارد با عابری که ناگهان از مغازه خارج می‌شود.

ح- تجاوز ناگهانی عابرپیاده از پیاده‌رو به سطح سواره‌رو. بخصوص در مورد کودکان که با بازیگوشی ناگهانی وارد سواره‌رو می‌شوند.

نکات فوق تهدیدات عمومی است که عابرپیاده با آن روبه‌رو می‌شود.

در موارد مشخص احداث پیاده‌رو بایستی سایر نکات بررسی شده و تدابیر احتیاطی لازم اتخاذ شود.

پیاده‌رو در مناطق مسکونی عمدتاً به این خاطر احداث می‌شود تا ارتباط عابر از محل سکونت به بیرون و با پای پیاده تأمین گردد. این قبیل پیاده‌روها که عرض آن در سطور زیر محاسبه می‌شود، مشخصات کلی زیر را دارند.

الف- عرض این قبیل پیاده‌روها زیاد نیست، چرا که عابر در روی آن با سرعت نسبتاً زیاد حرکت می‌کند.

ب- این قبیل پیاده‌روها می‌توانند با قوس‌های افقی زیاد و اعوجاج همراه باشند، زیرا عابر به‌جز رسیدن به محل سکونت خود یا خروج از آن کار دیگری روی این پیاده‌رو انجام نمی‌دهد.

ج- این پیاده‌روها حتماً بایستی فاقد پله؛ شیب‌های زیاد و انقطاع توسط جوی‌های سواره‌رو باشند تا افراد معلول بتوانند در حریم بلافاصل خانه خود به‌تنهایی از آن به‌عنوان یک محور گردش و تفریح استفاده نمایند.

د- کف‌سازی این قبیل پیاده‌روها بایستی ساختاری زبر داشته باشد، زیرا به‌هنگام بارش برف معمولاً شهرداری‌ها به مناطق تجاری آن‌هم در مرکز شهر بیشتر توجه می‌کنند و ممکن است که اصولاً در مورد برف‌روبی پیاده‌روهای مناطق توجهی نکنند و این برای عابرین خطرآفرین است.

محاسبه عرض پیاده‌رو

برای محاسبه عرض پیاده‌رو عموماً و پیاده‌روهای مناطق مسکونی خصوصاً، همان‌گونه که اشاره شد به دو عامل یعنی سرعت حرکت عابرپیاده و تراکم عابرین پیاده متحرک در واحد سطح نیاز است. سرعت حرکت عابرین پیاده با توجه به میزان متوسطی که از آن به دست آمده است، در جدول ۱ آورده شده است.

جدول ۱- سرعت متوسط حرکت یک عابرپیاده برحسب متر در ثانیه (v)

سن و جنسیت	
۰,۷	خانم‌ها به همراه فرزندان کوچک خود
۱,۱	کودکان بین ۶ تا ۱۰ سال
۱,۳	بانوان با بیش از ۵۰ سال سن
تا ۱,۴	بانوان تا ۵۰ سال سن
۱,۳	مردان با بیش از ۵۵ سال سن
۱,۶	مردان با سن بین ۴۰ سال تا ۵۵ سال
۱,۷	مردان با سن کمتر از ۴۰ سال
۱,۸	جوانان
۱,۴	متوسط
نوع جریان	
۱,۳ ۱,۵	ترافیک شغلی مخلوط
۱,۶ ۱,۴	ترافیک حرکت به سمت کارگاه و کارخانه
۰,۹ ۱,۱	ترافیک جدید
۱,۳ ۱,۵	ترافیک مراسم و اجتماعات
شیب	
۱,۵	۱۰٪ -
۱,۴۵	۰٪
۱,۴۰	۵٪
۱,۳۵	۱۰٪
۱,۲۲	۱۵٪
۱,۱۵	۲۰٪
۱	۲۵٪
پلکان (ارتفاع: کف = ۱۵:۳۳)	
۰,۶۴	به سمت بالا: ترافیک شغلی
۰,۵۴	ترافیک مخلوط
۰,۷۴	به سمت پایین: ترافیک شغلی
۰,۶۷	ترافیک مخلوط

جدول ۱: در تمامی نقاطی که عابرپیاده در آن حرکت می‌کند (یعنی پیاده‌روها) کاربرد دارد. اعم از این‌که پیاده‌رو در منطقه مسکونی یا تجاری یا گردشگاهی... قرار گرفته باشد.

تراکم عابر پیاده در مسیر از چند مؤلفه تأثیر می‌پذیرد:

الف- به هنگام توقف در پشت چراغ قرمز عابر پیاده، حداقل فاصله پهلو به پهلو دو عابر ۸۵ سانتی‌متر و حداقل فاصله رو به پشت عابر جلویی ۶۰ سانتی‌متر است.

ب- به هنگام حرکت در یک مسیر پیاده حداقل فاصله پهلو به پهلو دو عابر ۱ متر و نیز حداقل فاصله رو به پشت عابر جلویی ۱ متر است.





ج- به هنگام حرکت روی پله‌ها حداقل فاصله پهلو به پهلو دو عابر ۷۵ سانتی‌متر و حداقل فاصله رو به پشت عابر ۱ متر است.

باید توجه داشت که در هر سه مورد یاد شده، فواصل از محور طولی تا محور طولی بدن محاسبه می‌شود و نیز در فواصل ذکر شده، حرکت آزاد عابر پیاده تضمین است.

برای ساخت مدل‌های محاسباتی همان‌گونه که در جدول ۱ نیز در مورد سرعت ذکر شد، می‌توان برای تراکم D نیز جدولی به شکل زیر تنظیم کرد.

جدول ۲ تراکم عابر در حال حرکت (تصاویر جدول حتما عوض شود)

	<p>تراکم نفر در مترمربع $D = 0/3$</p>
---	--

	<p>D = 0/6</p>
	<p>D = 1/0</p>
	<p>D = 1/5</p>
	<p>D = 2/7</p>

از حاصل ضرب دو پارامتر سرعت و تراکم میزان عابرپیاده عبوری در یک ثانیه از یک متر عرض به دست می‌آید.

تعداد عابرپیاده عبوری از یک متر عرض در ثانیه و یک متر

$$M = D * V$$

M: تعداد عابرپیاده در ثانیه و یک متر

D: تراکم عابرپیاده در حال حرکت در مترمربع

V: سرعت عابرپیاده در ثانیه

این مدل پایه محاسبه عرض پیاده‌رو در کلیه موقعیت‌هاست. فقط ضرورت دارد که عدد M محاسبه شود زیرا که یک فعالیت برنامه‌ریزی حمل‌ونقل و یا برنامه‌ریزی شهری است. سپس با انتخاب V و D می‌توان عرض موردنیاز را به دست آورد.

$$M = D * V * B$$

عرض پیاده‌رو برای عبور دادن M نفر در ثانیه برحسب متر

$$\frac{M}{D * V * B} = B$$

این مدل به‌علاوه جداول ۱ و ۲ و نیز بعضی تصمیمات مهندسی، می‌تواند در تمامی موقعیت‌ها عرض موردنیاز برای پیاده‌رو را به دست دهد.

در پایان بخش، توضیح مختصری در مورد جداول توصیه‌شده و نحوه استفاده از آن‌ها در مدل محاسباتی ارائه می‌شود.

جدول ۱ در واقع حاوی کلیت‌های تجربی است که در اغلب استانداردهای بین‌المللی درج است. این جدول از مأخذ ۱ برداشت شده است و در سایر منابع نیز با ارقامی مشابه روبه‌رو هستیم. جدول ۱ سرعت‌های متعارف عابرین پیاده را در شرایط مختلف برحسب متر بر ثانیه ارائه می‌نماید.

جدول ۲ نیز از همان مأخذ برداشت شده است. جدول ۲ بیان‌کننده سطح سرویس عابرپیاده مشابه سطح سرویس وسایل نقلیه موتوری در حال حرکت است. این جدول ارقامی را نشان می‌دهد که در استانداردهای بین‌المللی درج شده است.

جدول ۲ تراکم عابرین در حال حرکت را برحسب نفر بر مترمربع نشان می‌دهد. حال اگر دو رقم فوق در یکدیگر ضرب شود؛ تعداد عابرین عبوری از یک مقطع به عرض یک متر در ثانیه نشان داده می‌شود. اگر رقم فوق در عدد ۶۰ ضرب شود تعداد عابرین در دقیقه در همان یک متر عرض به دست می‌آید. حال اگر تعداد عابرین پیاده در اختیار باشد با تقسیم آن به عدد به دست آمده عرض معبر عبور عابرپیاده برحسب متر به دست می‌آید.

مشخصات پیاده‌روی در مناطق مسکونی

حرکت عابرپیاده در پیاده‌روهای مناطق مسکونی دارای هدف است. برخلاف مناطق تجاری و یا گردشگاهی که عابرپیاده به دنبال جاذبه‌های موضعی حرکت می‌کند، در مناطق مسکونی، عابرپیاده معمولاً دارای هدف مشخص است و مایل است با سرعت به آن برسد. با وجود این نمی‌توان عرض پیاده‌روها را در مناطق مسکونی با سرعت حداکثر عابر طراحی کرد. چرا که اتفاقاً این پیاده‌روها به‌خصوص در ساعت غیر اوج مورد استفاده بانوانی قرار می‌گیرد که معمولاً با کودکان خود رهسپار بیرون از منزل یا داخل آن می‌باشند. لذا سرعت آن‌ها بر اساس ارقام مندرج در جدول ۱- برابر ۷/۰ متر در ثانیه فرض می‌شود.

تراکم عابرین در حال حرکت در یک پیاده‌رو سرعت در نظر گرفته شد بایستی در حداقل ممکن باشد. لذا حجم عبوری در یک متر از پیاده‌رو در یک منطقه مسکونی به‌قرار زیر خواهد بود:

نفر در هر متر و در ثانیه $M=0.3*0.7=0.21$

اگر قرار به محاسبه تعداد عابرین در یک ساعت باشد خواهیم داشت:

نفر در هر متر و در ساعت $M=0.21*3600=756$

با این ترتیب اگر عرض پیاده‌رو به‌طور مفید برابر ۲ متر در نظر گرفته شود خواهیم داشت:

نفر در ساعت $M=756*2=1512$

این تعداد عابرپیاده در کمال راحتی و با سرعتی دلخواه می‌توانند از پیاده‌رو عبور نمایند. اگر امکان انتخاب عرض بیشتر برای پیاده‌رو ممکن بود، لازم است که عرض پیاده‌رو را تا ۳ متر انتخاب کرد که امکان دوچرخه‌سواری برای کودکان نیز در آن وجود داشته باشد. پیاده‌رو در مناطق مسکونی نایستی دارای پله باشد، اگر چنین اجباری وجود داشت لازم است که در ابتدا و انتهای پله پلی بین پیاده‌رو و خیابان ایجاد گردد تا یک معلول روی صندلی چرخ‌دار یا یک مادر که کالسکه طفل خود را حمل می‌کند یا یک بانو یا آقای مسن که چرخ خرید را به دنبال می‌کشد با استفاده از سواره‌رو از مانع پله عبور نمایند.

اگر به هر دلیل لازم بود که در امتداد طولی پیاده‌رو اختلاف ارتفاعی ایجاد شود، بایستی آن را با شیب اصلاح کرد. در محل شیب تابلوی تصویری در پیاده‌رو به‌صورت تابلوی خطر ضرورت دارد.

پیاده‌رو در تأسیسات خیابانی دارای اهمیت زیادی است، اما هرچه به خیابان‌های مسکونی‌تر نزدیک شویم اهمیت پیاده‌رو نیز بیشتر می‌شود، به نحوی که در خیابان‌هایی دسترسی (در محلات) پیاده‌رو به‌مراتب از سواره مهم‌تر است.

مشخصات پیاده‌رو در مناطق تجاری - خدماتی (مراکز خرید شهر)

پیاده‌روهای مناطق تجاری و خدماتی برای حرکت تعداد عابرین بیش از ۲۴۰ نفر در دقیقه در یک متر طراحی می‌شوند. این تعداد عابرپیاده در یکی از متراکم‌ترین پیاده‌روهای تهران (میدان انقلاب تهران) برداشت شده است.

سرعت حرکت عابرپیاده در یک پیاده‌رو منطقه تجاری نوعاً بسیار کند است. تعدادی از عابرین پیاده با هدف مشخص و از پیش تعیین شده برای خرید یک کالا یا خدمات به این قبیل نقاط مراجعه می‌نمایند. سرعت این گروه از عابرین زیاد است تعدادی از عابرین نیز بیشتر قصد گردش دارند و در ضمن اگر با کالای باصرفه‌ای روبه‌رو شوند، آن را می‌خرند و لذا حرکت آن‌ها مقطعی است.

یک نکته دیگر این‌که عابرین پیاده در مناطق تجاری و خدماتی جهت حرکت غالب ندارند، بلکه به‌صورت دوطرفه و در نتیجه با ایجاد مزاحمت برای یکدیگر حرکت می‌کنند. این موضوع در سرعت حرکت ایشان بسیار مؤثر است و سرعت کلی حرکت را برای عابرین در این قبیل نقاط به حداقل اندازه‌گیری شده (جدول ۱) می‌رساند.

بنابراین سرعت حرکت جریان عابرین پیاده در یک منطقه تجاری - خدماتی برابر ۰/۹ متر در ثانیه است.

تراکم عابرپیاده در پیاده‌روهای مناطق تجاری و خدماتی مرکز شهر می‌تواند تا ۱ نفر در مترمربع منظور گردد. این تراکم نه‌چندان زیاد است که موجب مزاحمت متقابل عابرین نسبت به یکدیگر شود و نه‌چندان کم است که نشاط و سرزندگی لازمه در محیط‌های تجاری و خدماتی در آن دیده نشود.

تعداد عابرینی که با این مشخصات می‌توانند در یک ثانیه از یک متر

عرض پیاده‌رو عبور نمایند به‌قرار زیر است:

$$M = 0.9 * 1 = 0.9$$

نفر در هر متر و در ثانیه

برای محاسبه تعداد عابرین پیاده در ساعت خواهیم داشت:

$$M - 0.9 * 3600 = 3240$$

نفر در هر متر و در ساعت

حال اگر عرض مفید پیاده‌رو برابر ۴ متر فرض شود خواهیم داشت:

$$M = 3240 * 4 = 12960$$

نفر در ساعت

این محاسبه نشان می‌دهد که اگر عرض پیاده‌رو برابر ۴ متر فرض شود، تعداد آن را طی نمایند.

واقعیت این است که این حجم از عابرین پیاده فقط در شهرهای بزرگ که جمعیت آن‌ها کما بیش یک میلیون نفر است مشاهده می‌شوند.

اگر این امکان وجود داشته باشد که عرض پیاده‌رو در مناطق تجاری و خدماتی در حد ۴/۵ متر اجرا شود، در این صورت به کارایی آن بسیار افزوده می‌شود چرا که این نیم‌متر اضافه شده، مصروف ایستادن عابرینی می‌شود که ویتترین مغازه‌ها را برای انتخاب کالا تماشا می‌کنند.

با این ترتیب توصیه می‌شود حداقل عرض پیاده‌روها در مراکز خرید شهر ۴/۵ متر اجرا شود. حاشیه این پیاده‌روها در مرز با سواره بایستی از نظر ورود ناگهانی عابرپیاده به سواره‌رو ایمن‌سازی شود. این ایمن‌سازی با استفاده از شمشاد عملی می‌شود که در یک عرض کم ۵۰ سانتی‌متری کاشته می‌شود. این دیواره شمشاد اگر به حد کفایت متراکم باشد؛ حتی می‌تواند تا حدی اتومبیل‌ها را نیز که ناخواسته به سمت پیاده‌رو منحرف می‌شوند کنترل نماید.

پیاده‌رو در مناطق تجاری نبایستی به‌هیچ‌وجه پله داشته باشد. در صورتی که وجود پله اجباری و چاره‌ناپذیر باشد، ضروری است که

مرز دو سطح دارای اختلاف با نصب تابلو و علایم نوری مشخص شود تا افراد در ازدحام حرکت دچار سانحه نشوند.

مشخصات پیاده‌رو در مناطق گردشگاهی

اغلب پیاده‌روهایی که در این مناطق تعبیه می‌شوند؛ معمولاً فاقد جریان سواره در کنار خود هستند. اعم از این‌که این پیاده‌روها همراه و یا بدون ترافیک سواره در کنار خود باشند مشخصات آن‌ها یکسان است.

سرعت حرکت عابر در مناطق گردشگاهی کمترین میزان در نوع خود است و ربط چندانی به سن و جنس عابر ندارد، لذا این مقدار را برابر با ۰/۷ متر در ثانیه در محاسبات عرض منظور می‌شود. تراکم عابر پیاده در واحد سطح و در مناطق گردشگاهی کمتر از حداقلی است که در برداشت‌های مختلف به آن اشاره شده است، چرا که خصلت یک پیاده‌رو گردشگاهی خلوت بودن آن است.

در هر صورت تراکمی که برای پیاده‌روهای یک منطقه گردشگاهی توصیه می‌شود برابر $D = 0.2$ نفر بر مترمربع است. با این ترتیب تعداد عابرین پیاده عبوری در یک متر عرض و در یک ثانیه به‌قرار زیر است:

$$M = 0.2 * 0.7 = 0.14 \text{ نفر در هر متر و در ثانیه}$$

اگر این رقم به ساعت تبدیل شود، خواهیم داشت:

$$M = 0.14 * 3600 = 504 \text{ نفر متر در ساعت}$$

حال اگر عرض پیاده‌رو در مناطق گردشگاهی را برابر ۴ متر فرض نماییم خواهیم داشت:

$$M = 504 * 4 = 2016 \text{ نفر در ساعت}$$

عرض پیاده‌رو در مناطق گردشگاهی نایستی کمتر از ۴ متر باشد تا در موارد اضطراری بتواند مورد استفاده وسایل نقلیه موتوری بخصوص وسایل نقلیه پلیس و آتش‌نشانی هم قرار گیرد. در چنین حالتی بایستی به زیرسازی پیاده‌رو توجه کرد.

مشخصات پیاده‌رو در بزرگراه‌ها

مشخصه عمده پیاده‌رو در کنار یک بزرگراه تحت تأثیر این واقعیت است که کناره بزرگراه جای پیاده‌روی نیست!

پیاده‌روهایی که همراه یک بزرگراه و در کنار آن ایجاد می‌شوند. معمولاً ناشی از الزام‌های زیر است:

الف - الزام وجود یک مسیر پیاده اضطراری برای عابرینی که اتومبیل آن‌ها خراب می‌شود.

ب - الزام تداوم دو مسیر پیاده یا پیاده‌رو که اجباراً از کنار بزرگراه می‌گذرد.

ج - احداث مسیر گردشگری در یک منطقه که بزرگراه از آن می‌گذرد و پیاده‌رو نیز برای گردش در کنار آن ایجاد شود.

اگر الزام‌های فوق وجود داشته باشد (از جمله در بزرگراه‌های بین‌شهری) احداث پیاده‌رو ضرورت ندارد. ولی در بزرگراه‌های شهری در هر حال یک پیاده‌رو اضطراری در کنار بزرگراه ساخته می‌شود. عرض پیاده‌روهایی کنار بزرگراه برای عبور اضطراری حداقل ۱/۵ متر است. این عرض برای حرکت دو عابر پیاده در کنار هم و یا عبور دو عابر پیاده در دو جهت مخالف از کنار هم کفایت می‌کند.

اگر بزرگراه به صورت غیرهمسطح و بالا یا پایین سطح زمین قرار گرفته باشد، عرض پیاده‌روی کنار آن به میزان ۷۵ سانتی‌متر کافی است.

اگر پیاده‌رو کنار بزرگراه به‌عنوان یک قطعه ارتباطی برای تداوم دو مسیر پیاده‌رو که به بزرگراه ختم شده است، احداث شود، عرض آن تابع عرض دو پیاده‌روی است که آن‌ها را به هم مرتبط کرده است. عرض بقیه پیاده‌رو در کنار بزرگراه لازم نیست تابعی از عرض قطعه ارتباطی باشد.

اگر پیاده‌رو در کنار بزرگراه به‌عنوان مسیر گردشگری مورد استفاده قرار گیرد، عرض آن تابع مشخصاتی خواهد بود که در بند ۲-۴- (پیاده‌رو در مناطق گردشگاهی) توضیح داده شده است. تفاوت دو پیاده‌رو در زیرسازی آن‌ها است. چرا که پیاده‌رو در کنار بزرگراه لازم نیست برای عبور وسایل نقلیه موتوری زیرسازی شود.

عرض پیاده‌رو در کنار بزرگراه حداکثر ۴ متر خواهد بود که در این صورت شرایط مناسب برای عابرین گردشگر عرضه می‌شود.

مشخصات پیاده‌رو در تقاطع‌های همسطح و غیرهمسطح

در صورتی که سواره‌رو خیابان در تقاطع‌ها به‌صورت غیرهمسطح درآید، پیاده‌رو فقط در همسطح باقی می‌ماند.

در این حالت کلیه سطوح سواره که به بالا یا پایین منتقل شده‌اند و نیز «شیب‌راه‌های» بین دو سطح مذکور و سطح زمین، مجهز به پیاده‌روی‌های حداقلی یا اضطراری و پیاده‌رو عادی خیابان غالباً در عرض سواره‌رو قرار می‌گیرد. در این صورت ضرورت دارد که در نقاط حداقل فاصله که معمولاً در پاشنه شیب‌راه‌های صعود یا نزول سواره‌روهای غیرهمسطح قرار گرفته است، خط‌کشی عرضی عابرپیاده روی آسفالت سواره‌رو ترسیم شود.

ضوابط و مشخصات مسیر دوچرخه در رابطه با پیاده‌رو

مسیرهای دوچرخه یا مسیری که دوچرخه از روی آن عبور می‌کند و ورود سایر وسایل نقلیه روی آن‌ها مجاز نیست؛ در مدارک فنی متفاوت با تعاریف مختلف تعریف شده‌اند. آنچه که در این بخش بررسی خواهد شد مسیرهای دوچرخه‌ای است که به نحوی با مسیر پیاده‌رو ارتباط دارد؛ یعنی این‌که یا کنار پیاده‌رو قرار گرفته است و یا این‌که مشترکاً از جانب دوچرخه‌سوار و عابر پیاده مورد استفاده قرار می‌گیرد. قبل از ورود به مطلب، ابتدا شرح موجزی از انواع مسیرهای دوچرخه ارائه می‌شود.

الف- مسیرهای دوچرخه

مسیر ویژه دوچرخه عبارتست از بخشی از سواره‌رو که با علامت ویژه‌ای فقط در اختیار دوچرخه‌سوار قرار می‌گیرد. این علامت ویژه می‌تواند یک خط‌کشی یا یک روسازی متفاوت از سواره‌رو اصلی که تصویر دوچرخه‌سوار روی آن ترسیم شده است، باشد این قبیل مسیرهای ویژه در کشورهای که دوچرخه‌سواری در آن‌ها اهمیت زیادی دارد (مانند: هلند، بلژیک و دانمارک) بسیار معمول است.

برای مسیرهای ویژه دوچرخه می‌توان از عرض پوشش جوی آب استفاده کرد با این شرط که از نظر اجرایی چنین امکانی فراهم باشد و دوچرخه‌سوار بتواند با روانی روی آن حرکت کند.

ب- دوچرخه‌رو

دوچرخه‌رو به‌طور اصولی عبارت است از بخشی از سواره‌رو یا پیاده‌رو که در اختیار دوچرخه قرار می‌گیرد. تفکیک دوچرخه‌رو از این دو در ادبیات فنی مختلف با تعریف‌های مختلف توصیه شده

است. چرا که دوچرخه در مناطق گوناگون با ارزش‌گذاری‌های متفاوتی مواجه است.

ج- خیابان دوچرخه

خیابان دوچرخه خیابان یا کوچه‌ای است مستقل از سواره‌رو که مختص حرکت دوچرخه است.

د- راه ترکیبی پیاده و دوچرخه

آنچه که در این ضوابط دقیق‌تر مورد بررسی قرار می‌گیرد، راه ترکیبی پیاده و دوچرخه است، زیرا اصل تکیه بر پیاده‌رو در ضوابط پیش‌بینی شده همواره رعایت می‌شود، ولی از آن‌جا که راه‌های ترکیبی دوچرخه و پیاده بسیار مورد توجه است، لذا با توجه به اصل بودن مسیر پیاده‌رو، به مسیر دوچرخه در کنار آن نیز پرداخته می‌شود.

- راه ترکیبی پیاده و دوچرخه را در اصل در مسیرهای گردشگری در خارج از شهرها احداث می‌کنند تا هم برای پیاده‌ها و هم برای دوچرخه‌سواران مورد استفاده باشد.

- در شهرها نیز چنین راهی احداث می‌شود، ولی بهتر است در محوطه‌هایی باشد که در کنار آن ساخت‌وسازی وجود نداشته باشد، مانند پارک‌های شهری.

- در مواردی نیز می‌توان از این راه ترکیبی در خیابان‌های معمولی استفاده کرد.

- در احداث راه ترکیبی پیاده و دوچرخه باید به حساسیت دوچرخه‌سوار در قبال شیب طولی توجه کرد.

اگر طول مسیر کمتر از ۵۰ متر باشد، می‌توان از شیب طولی به میزان

۵٪ استفاده کرد. اگر فاصله بین ۵۰ تا ۱۰۰ متر باشد شیب طولی بیش از ۴٪ مجاز نیست.

در هر صورت بهتر است که شیب طولی از رقم ۲,۵٪ تجاوز ننماید.

a b

$$a \text{ (} 0/1 \text{)} \cdot 0/2 > a = 0/2 \text{ (} 0/1 \text{)}$$

$$b_1 \text{ (} 5/1 \text{)} = b = 0/1 \text{ (دوطرفه)}$$

$$b_1 \text{ (} 0/2 \text{)} = 0/2 \text{ (حرکت دوطرفه)}$$

$$b_2 \text{ (} 25/0 \text{)} \cdot 5/0 = C = 5/1 \text{ (} 25/0 \text{)}$$

$$c = 5/0 \text{ (} 25/0 \text{)}$$

در احداث راه ترکیبی، آنچه که بایستی در ابتدا مورد توجه قرار بگیرد، راحتی و ایمنی عابرپیاده است؛ به عبارت دیگر این دو چرخه است که بایستی با عابرپیاده هماهنگ گردد.

ضوابط فنی و ساختمانی پیاده‌روسازی

اگر بپذیریم که راه رفتن طبیعی‌ترین و مسلم‌ترین حق انسان است، پس باید ایمن‌ترین و آسوده‌ترین جابه‌جایی برای همه انسان‌ها، صرف‌نظر از ناتوانی‌ها، معلولیت‌ها و... فراهم شود. شهر محل زندگی و ارتباط انسان‌ها با یکدیگر است و احساس ایمنی در خیابان‌ها شاخصی برای درک وضعیت احترام اجتماعی افراد در شهر می‌باشد. پیاده‌روها، اصلی‌ترین معابر شهری هستند و به‌موجب قانون و عرف هیچ‌کس حق سدکردن آن‌ها را ندارد. پیاده‌روهای نابسامان علاوه بر این‌که حرکت پیاده در شهر را با دشواری‌های فراوان روبه‌رو می‌سازند، گذرگاه‌های شهری را هم از لحاظ سیمای شهری، ناهنجار و نازیبا می‌کنند. مجموعه بناهای یک شهر، باید به شبکه پیوسته‌ای از پیاده‌روهای ایمن، روشن، زیبا و متنوع دسترسی داشته باشند. توجه به جزئیات طراحی و اجرای صحیح پیاده‌روها علاوه بر ایجاد محیطی امن برای تردد عابرین پیاده، بدون شک در هویت بخشی و القاء خوانایی، نظم و سلسله‌مراتب به شبکه معابر در سطح شهر کمک شایانی خواهد کرد. طراحی مسیر راه و پیاده‌روهای مرتبط و محیط اطراف آن، مؤثرترین روش‌های افزایش ضریب ایمنی پیاده‌ها در محیط شهری است.

به‌منظور دستیابی به اهداف فوق‌الذکر، در پروژه «دستورالعمل فنی در طراحی و اجرای جزئیات معابر و محوطه‌های شهر تهران» که از سوی سازمان زیباسازی شهرداری تهران بر عهده «مهندسين مشاور آهون» گذاشته شده، مطالعات جامع و فراگیری انجام گرفته و درنهایت جمع‌بندی و استنتاج از این مطالعات گسترده، منجر به تهیه مجموعه «جزئیات تیپ ساختمانی برای معابر و محوطه‌های شهری» گشته است. در گزارش حاضر از جزئیات اجرایی ارائه‌شده در این مجموعه استفاده زیادی شده است. در همین‌جا نظر کلیه مسئولین اجرایی و ذی‌ربط،

دست‌اندرکاران و علاقه‌مندان به مطالعه و بررسی در این زمینه را به مجموعه گزارشات و نقشه‌های تهیه‌شده توسط آن مهندسین مشاور جلب می‌نماییم.

ویژگی‌های مشخصه پیاده‌رو

در این بخش از کتاب سبز تلاش شده است که با هدف ساماندهی وضعیت پیاده‌روها، در کنار معیارها و ضوابط و الگوهای طراحی، راهکارهایی اجرایی و فنی مناسب نیز که کاربرد عام دارند، ارائه شود. در تدوین این مجموعه، از مطالعات، طرح‌ها و آیین‌نامه‌های مرتبط با موضوع که توسط اشخاص و ارگان‌های مختلف تهیه شده، بهره گرفته شده است.

وضعیت و مسائل مرتبط با معابر عابرپیاده به دو گروه کلی دسته‌بندی می‌شوند: یکی مشخصه‌های مربوط به خود معابر و دیگری ویژگی‌های عناصر الحاقی و مرتبط با معابر.

۱- مشخصه‌های فیزیکی پیاده‌روها

هر پیاده‌رو فارغ از وضعیت عناصر همجوار و نحوه ارتباط با این عناصر، به صورت تجریدی با مشخصه‌های زیر تعریف می‌شود:

- عرض
- شیب
- نوع پوشش
- لبه‌ها

۲- عناصر الحاقی و مرتبط با پیاده‌روها، هر یک به نوبه خود ویژگی‌هایی را دارند که این مشخصات در کنار مشخصات خود معابر، مجموعه اجزایی هستند که کلیت شخصیت یک معبر را شکل می‌دهند. این عناصر را می‌توان به صورت زیر دسته‌بندی

نمود:

- جوی‌ها و آبروها
- باغچه‌ها و درخت‌ها
- پل‌های ارتباطی
- محل‌های عبور عابرپیاده از عرض سواره‌روها
- عناصر و نمودهای فیزیکی تأسیسات زیربنایی شهری
- مبلمان شهری
- پله‌ها و شیب‌راه‌ها
- توقفگاه‌ها

مشخصه‌های فیزیکی پیاده‌ها

عرض پیاده‌روها

حداقل عرض مفید موردنیاز برای پیاده‌روها بستگی به عوامل مختلفی از قبیل تراکم عابرپیاده در ساعت، موقعیت مکانی پیاده‌رو، سرعت حرکت عابر در پیاده‌رو و... دارد. علاوه بر این موارد، حداقل فضایی که یک فرد اشغال می‌کند (که برابر با سطح یک بیضی به قطرهای ۰/۶ و ۰/۴۵ متر است) اندازه‌های پایه برای تعیین حداقل عرض مفید پیاده‌روها هستند. بر این اساس به‌طور کلی حداقل عرض مفید مناسب برای پیاده‌روها ۱۲۰ تا ۱۲۵ سانتی‌متر است. لیکن در موارد بسیاری در سطح شهر که دستیابی به این عرض امکان‌پذیر نباشد، باید با استفاده از کلیه تدابیر ممکن، از قبیل سرپوشیده کردن جوی‌ها و حذف باغچه‌های مجاور پیاده‌رو و یا کاهش عرض سواره‌رو به نفع معابرپیاده، حداقل عرض مفید پیاده‌رو باریک به ۹۰ سانتی‌متر برسد. همچنین در مواقعی که سطح پیاده‌رو به دلیل حفاری یا انجام عملیات ساختمانی در پلاک‌های مجاور و یا به هر دلیل دیگری اشغال می‌گردد، تعبیه مسیر موقت و ایمن با عرض حداقل ۹۰ سانتی‌متر برای عبور

عابرین پیاده الزامی است.

در معابری که فقط به مسیر پیاده اختصاص داده می‌شود، عرض معابر باید برای عبور خودروهای اضطراری از قبیل ماشین‌های آتش‌نشانی، آمبولانس، ماشین پلیس و... مناسب باشد.

شیب پیاده‌روها

حداکثر شیب عرضی مجاز برای معابر پیاده ۲ درصد است. در پیاده‌روهایی که دارای شیب عرضی بیشتر هستند، با در نظر گرفتن وضعیت جوی، باغچه و خیابان مجاور آن‌ها، باید شیب عرضی اصلاح شود.

حداکثر شیب طولی مجاز برای پیاده‌روها ۵ درصد است. در صورتی که در مواردی (مانند پیاده‌روهای شمالی - جنوبی در مناطق شمالی شهر تهران) به دلیل وضعیت توپوگرافی منطقه رعایت این ضابطه مقدور نباشد؛ افزایش شیب به حداکثر ۸ درصد به همراه نصب میله‌های دستگیره در دو ارتفاع ۸۵ و ۷۰ سانتی‌متر در منتهی‌الیه معبر بلامانع است. در صورت الزام به داشتن شیب‌های طولی بیش از این مقدار ضمن رعایت کلیه مسائل اجرایی و ایمنی، باید طول مسیرها به حداکثر ۱۵ متر برای شیب تا ۱۰٪ و ۵ متر برای شیب تا ۱۲/۵ درصد محدود گردد.

حداکثر شیب مجاز برای محل اتصال دو پیاده‌رو با اختلاف تراز ۳ درصد است.

پوشش کف

کف پیاده‌ها علی‌رغم آنچه در ظاهر استنباط می‌شود، در معرض نیروهای نقطه‌ای بسیار زیاد است. این نیروگاه‌ها گاهی از فشاری که یک کامیون ۲۰ تنی به کف پیاده‌رو وارد می‌کند بیشتر است. چرا که هر چرخ کامیون بار زده دارای سطح اتکایی به میزان بیش از ۲۰۰

سانتی‌متر مربع با زمین است که جمع ۶ چرخ آن سطح اتکایی برابر ۱۲۰۰ سانتی‌متر مربع را شامل می‌شود. در این صورت فشار این کامیون ۲۰ تنی به سطح زمین برابر ۱۷ کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع است. در حالی که یک عابرپیاده با ۷۰ کیلوگرم وزن هنگامی که پاشنه خود را به کف پیاده‌رو می‌گذارد تا یک‌قدم به جلو بردارد فشاری معادل ۳۵ کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع به کف پیاده‌رو وارد می‌کند و این نیرو سریعاً به زیر کف‌سازی منتقل شده و باعث خرد شدن سطح مصالح کف‌سازی می‌گردد؛ بنابراین در انتخاب مصالح کف‌سازی باید نیرویی معادل حدود ۵۰ کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع پیش‌بینی می‌شود.

پیاده‌رو باید دارای سطحی غیرلغزنده و سخت با ضریب انعکاس اندک باشد. در انتخاب نوع کف‌سازی باید عوامل زیر را در نظر داشت. رنگ پوشش و میزان جذب اشعه خورشید باید متناسب با شرایط اقلیمی منطقه باشد.

- نوع استفاده از معبر و پیش‌بینی احتمال عبور وسایل موتوری بر روی انتخاب مصالح کف مؤثر است.
- امکان تولید انبوه و تعمیر و تعویض قطعات کف‌سازی در آینده، بدون وارد شدن لطمه به کلیت سیمای ظاهری پیاده‌رو، اهمیت ویژه‌ای دارد.
- در نظر داشتن وضعیت محیط طبیعی و مصنوع اطراف معبر در انتخاب پوشش کف، باعث ایجاد هماهنگی و یکدستی در مجموعه می‌گردد.
- استفاده از مصالح با کیفیت بالا از لحاظ شکل ظاهری، ثبات رنگ، مقاومت، سهولت اجرا و... ضامن تداوم تناسب و زیبایی پیاده‌رو در طول زمان خواهد بود.
- طراحی جامع کف‌سازی‌های م‌عابرپیاده در سطح شهر، استفاده

از تغییر رنگ و جنس مصالح در موارد ضروری و اجتناب از استفاده مصالح متنوع و پراکنده در طول یک مسیر مشخص می‌تواند در افزایش خوانایی و پوشش بصری مجموعه معابر پیاده اثر چشمگیری داشته باشد.

انواع آجرهای رسی، آجرهای بتنی، موزاییک، بلوک‌های سنگی، سنگ‌های پلاک تیشه‌ای از مصالح برای پوشش کف پیاده هستند. مصالح لغزنده و یا قابل جابه‌جایی مثل سنگ‌های صیقلی و یا شن برای محل‌های عبور پیاده مناسب نیستند. در عین حال که استفاده از این مصالح در سطوح کوچک و در ترکیب با سایر مصالح مناسب به صورت محدود بلامانع است. تفکیک عرض معبر به مسیرهای تردد کند و تند، یاری‌دادن به نابینایان و کم‌بینایان برای تعیین مسیر و آگاه کردن آنان از وجود موانع، تعریف ورودی‌های خاص و نقاط اتصال و ارتباط پیاده‌رو به سواره‌رو و ایستگاه‌های تاکسی و اتوبوس، آگاه کردن عابرین از احتمال تداخل حرکت وسایل نقلیه موتوری در نقاط خاص می‌تواند با ترکیب مصالح مختلف و متناسب عملی گردد.

در زمان اجرای کف‌سازی، نکات فنی زیر باید رعایت گردد:

- فاصله میان اجزا کف پیاده‌روها باید حداکثر ۲ سانتی‌متر باشد.
- تعداد درزهای اجرایی باید به حداقل برسد و تمامی درزهای بیش از یک سانتی‌متر با مواد مناسب پر شده و سطح درزها همسطح پیاده‌رو باشد.

هر قطعه کف‌سازی شده از پیاده‌رو در محل اتصال به عناصر همجوار اعم از جدول، آبرو، باغچه و... باید با مصالح مناسب حاشیه‌سازی شود.

در زمان اصلاح و مرمت کف‌های پیاده‌روها تشخیص صحیح نوع خرابی و دلیل آن به‌عنوان شرط اول و سپس رعایت کلیه ضوابط فنی

برای انجام تعمیرات و ایجاد پیوستگی و هماهنگی مناسب محل تعمیر شده با بقیه سطح الزامی است.

در انتهای بخش به انواع کف‌سازی‌های متداول و متعارف و معایب و محاسن آن‌ها اشاره می‌شود. جزئیات ساختمانی این کف‌سازی‌ها به‌اضافه زیرسازی هر یک از آن‌ها در تصاویر صفحات ۲۹-۳۱-۳۰ نشان داده شده است.

* کف‌سازی از قطعات پیش‌ساخته بتنی:

سرعت این روش و نیز زیبایی نسبی از محاسن این روش است. عیب این روش در کم‌دوام بودن آن و تضمین عدم ورود وسایل نقلیه موتوری به سطح پیاده‌رو است.

* کف‌سازی با بتن درجا:

- حسن این روش در آسانی و سرعت اجرای آن است.

- عیب این روش در مشکل تعمیر و شکنندگی سطح آن است.

* کف‌سازی با سنگ پلاک:

- حسن این روش در سرعت عمل و زیبایی نسبی و امکان ایجاد نقش و نگار در کف است.

- عیب این روش در شکستن زیرسازی و ایجاد ناهمواری در سطح و بالاخره در کم‌دوام بودن آن است.

* کف‌سازی با موزاییک درجا:

- حسن این روش در سرعت، زیبایی نسبی ناشی از امکان ایجاد نقش و نگار در آن است.

- عیب این روش در گرانی حمل موزاییک‌ها و شکستن آن‌ها در راه است.

* کف‌سازی با آسفالت پیاده‌روها:

- حسن این روش سرعت عمل، روسازی بدون توجه به تغییرات عرض پیاده‌رو و پر کردن بدون اشکال گوشه و کنار است.
- عیب این روش جذب گرما در پیاده‌رو و ایجاد مزاحمت برای عابر و نازیبا بودن کف‌سازی است.

* کف‌سازی با آجر بتنی در زمین کم مقاومت:

- حسن این روش در ایجاد یک پیاده‌رو زیبا در یک زمین کم مقاومت و آسانی تعمیرات است.
- عیب این روش در گرانی آن است.

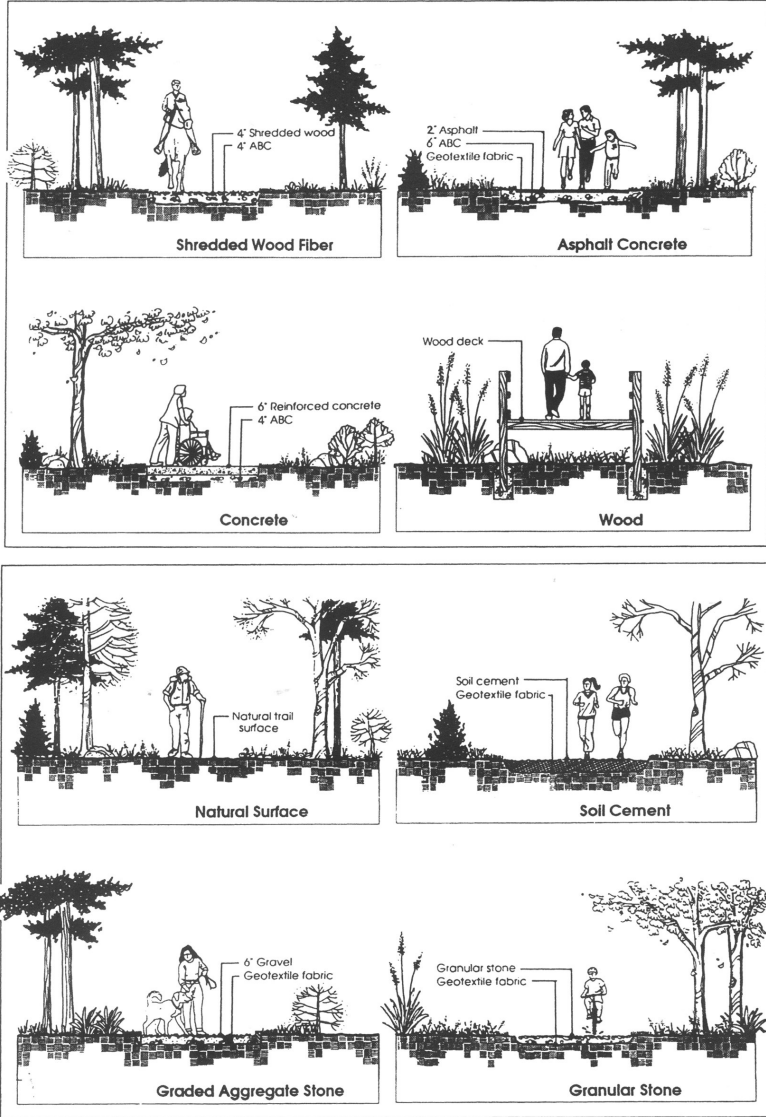
* کف‌سازی با سنگ لقمه:

- حسن بزرگ این روش در ارزانی مصالح و امکان ایجاد نقش در کف و آسانی تعمیرات کف است.
- عیب این روش ناآرام بودن حرکت در آن و لغزنده بودن آن است.

* کف‌سازی با آجر رسی:

- حسن این روش در نقش و نگار زیبا، سرعت عمل، آسانی تعمیرات و جذب حرارت در کف است.
- عیب این روش در گرانی آن است.

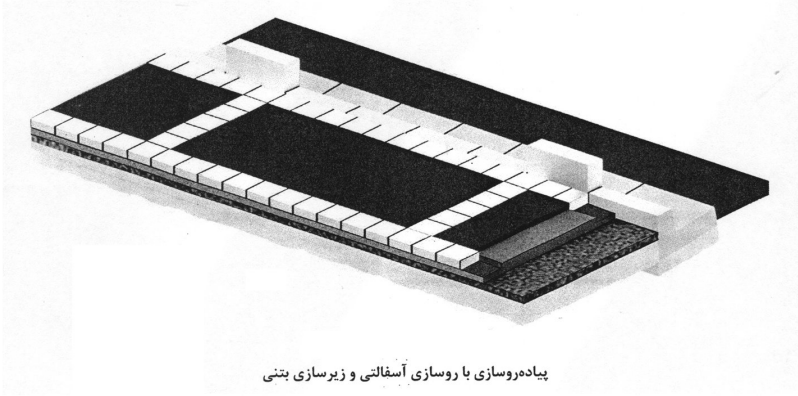
کف‌سازی که بیش از همه می‌تواند مورد توجه قرار گیرد استفاده از آجر رسی می‌باشد.



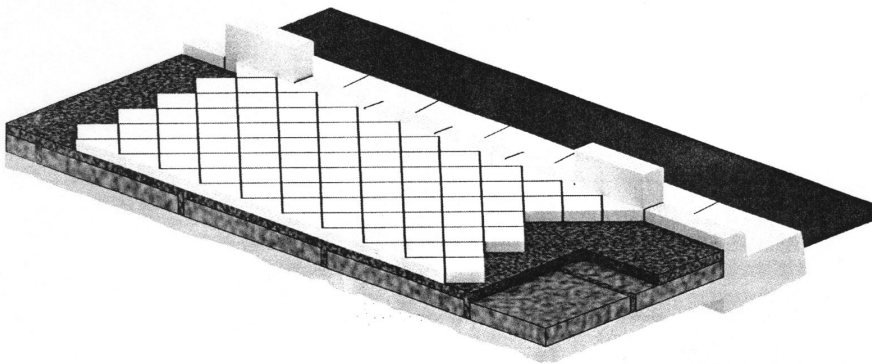
انواع پوشش پیاده‌رو و پیاده راه



انواع پوشش ترکیبی سنگ و موزاییک



پیاده‌روسازی با روسازی آسفالتی و زیرسازی بتنی



پیاده‌روسازی با کفپوش‌های بتنی به روش خشکه‌چینی با زیرسازی بتنی

انواع کفپوش پیاده‌رو با زیرسازی متفاوت

لبه‌های پیاده‌رو

عابرپیاده در موقع حرکت در طول پیاده‌روها بیشترین آزادی عمل را برای خویش قایل است و هیچ وابستگی به خطوط عبوری احساس نمی‌کند، بنابراین محدوده ایمن تردد در پیاده‌رو باید از طریق تعبیه عناصر فیزیکی خاص تعریف شود تا علاوه بر القاء حسی محدوده حرکتی برای عابرین عادی، هدایت‌کننده نابینایان و پیشگیری‌کننده از ورود ناخواسته چرخ‌های صندلی چرخ‌دار یا کالسکه کودک یا چرخ‌های دستی و... به محدوده غیر عبوری اطراف باشد. این عناصر به صورت عام به عنوان لبه‌های پیاده‌رو مطرح می‌شوند.

در اکثر پیاده‌روها از یک سمت محدوده ساخت‌وسازها لبه را تعریف می‌کنند. (به جز پیاده‌روهای داخل پارک‌ها و فضای سبز و یا معدود پیاده‌رو که در حدفاصل دو مسیر سواره‌رو در بلوارها ساخته می‌شوند). در این مورد الزام مالکین به رعایت بر تعیین‌شده از طرف شهرداری و حذف کلیه عناصری که به صورت معارض در پیاده‌روها قرار گرفته‌اند الزامی است. پله‌ها و شیب‌راه‌های ورودی، سایبان‌ها و سرپوشیده‌ها، نورگیرهای زیرزمین‌ها، اجزا برجسته و پیش‌آمده دیوارها و حصارها و... از جمله این عناصر هستند.

در طراحی و ایجاد معابر جدید و با تجدیدنظر در قوانین ساخت‌وسازهای جدید می‌توان مالکین و سازندگان بناهای شهر را ملزم به رعایت مقرراتی در ارتباط با پیاده‌روهای مجاور، از قبیل پوشش یک نوار ۱۰ سانتی‌متر از کف پیاده‌رو مجاور با مصالح پاخور دیوارهای خارجی بناها، رعایت حریم ارتفاعی حداقل ۲۱۰ سانتی‌متر برای نصب تابلوها و سردرها و پیش‌آمدگی‌ها، نمود که در نهایت لبه‌هایی ایمن و تعریف شده برای این بخش از پیاده‌رو تعریف شود.

از سوی دیگر پیاده‌روها باید به نحوی از سواره‌روها جدا شوند تا

امکان نفوذ وسایل نقلیه به حریم پیاده‌رو به حداقل برسد و این عمل تنها در محل‌های موردنیاز و از پیش تعیین‌شده صورت بگیرد.

بنابراین با در نظر گرفتن ارتفاع ۱۵ سانتی‌متر که محدوده مناسب برای باز شدن در اتومبیل متوقف‌شده در کنار خیابان است، رقوم روی لبه جداکننده پیاده‌رو باید این اختلاف ارتفاع را با سواره‌رو مجاور داشته باشد.

در حالت عمومی توصیه می‌شود پیاده‌روها حداقل ۱۰ سانتی‌متر بالاتر از سواره‌روها ساخته شوند. ولی در حالتی که پیاده‌رو همسطح یا پایین‌تر از سواره‌رو باشد، نقش جداکننده را جدولی با حداقل ارتفاع ۱۵ سانتی‌متر بر عهده خواهد داشت. در هر صورت این اختلاف ارتفاع ورود ناخواسته یک وسیله نقلیه موتوری را که از مسیر خود منحرف شده است، به داخل پیاده‌رو بسیار مشکل یا غیرممکن می‌سازد.

اگر حداقل‌ها پیاده‌رو و سواره‌رو، باغچه، جوی و... وجود داشته باشد، تراز لبه با توجه به وضعیت جوی و باغچه تعیین می‌گردد.

در حالت ایده‌آل، لبه‌های کناری پیاده‌روها باید با سطح تمام‌شده خود پیاده‌رو هم‌تراز باشد که این وضعیت هم موجب هدایت و انتقال سریع و بدون مانع آب‌های سطحی به داخل جوی‌ها و باغچه‌ها و کانال‌ها و... می‌شود و هم از لحاظ سیمای ظاهری پیاده‌روها بسیار مناسب خواهد بود.

لیکن در عمل و با توجه به روش‌های متداول اجرا، انجام چنین کاری بسیار مشکل و مستلزم اعمال دقت بسیار بالا در طراحی پروفیل‌های معابر و همچنین اجرای کف‌سازی خواهد بود. به همین دلیل توصیه می‌گردد، لبه‌های کناری پیاده‌روها نسبت به تراز خود پیاده‌رو حداقل ۵ سانتی‌متر ارتفاع داشته باشد. این لبه علاوه بر این که مانع لغزش

عابرین و یا چرخ‌ها به داخل جوی و باغچه می‌شود و می‌تواند نقش هادی را برای نابینایان نیز داشته باشد. با توجه به این نکته که در نقاط اتصال و ارتباط پیاده‌رو و سواره‌رو، این لبه‌ها باید هم‌تراز پیاده‌رو اجرا شوند، باید تمهیداتی برای جلوگیری از جمع شدن آب‌های سطحی در پشت این لبه اندیشیده شود.

در عرض پیاده‌رو می‌توان لبه‌های صوری و حسی را نیز با هدف تعیین مرز کاربری‌ها با کف‌سازی‌های مختلف پیش‌بینی نمود. در این‌گونه موارد اختلاف سطح حداکثر ۶ میلی‌متر میان اجزا مختلف در کف مجاز است و در اختلاف سطح‌های تا ۱۵ میلی‌متر لبه‌های مجاور باید با شیب مناسبی به هم متصل شوند تا مانعی برای حرکت روان و ایمن به وجود نیاید.

جدول کنار پیاده‌رو علاوه بر تعریف لبه محدوده پیاده‌روی، می‌تواند دارای عملکردهای زیر باشد:

- ایجاد مرز بین سطح پیاده‌رو و سواره‌رو و برای جلوگیری از تجاوز وسایل نقلیه موتوری به آن.
- ایجاد مانع در کنار پیاده‌رو به منظور جلوگیری از ورود آب جوی کنار پیاده‌رو به آن.
- ایجاد مانع برای پخش شدن خاک فضای سبز کنار پیاده‌رو به داخل آن.
- حفظ و نگهداری لبه‌های کنار پیاده‌رو به‌خصوص هنگامی که کف‌سازی پیاده‌رو از آجر یا موزاییک یا قطعات سنگ باشد.

عناصر الحاقی به پیاده‌رو

جوی‌ها و آبروها

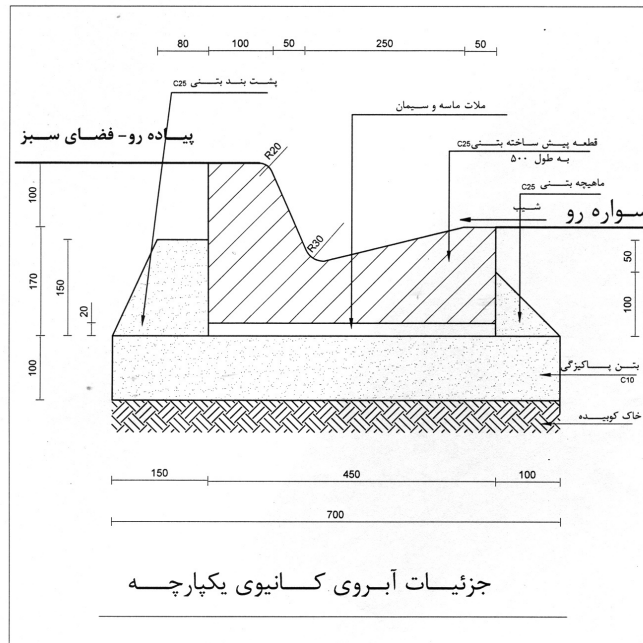
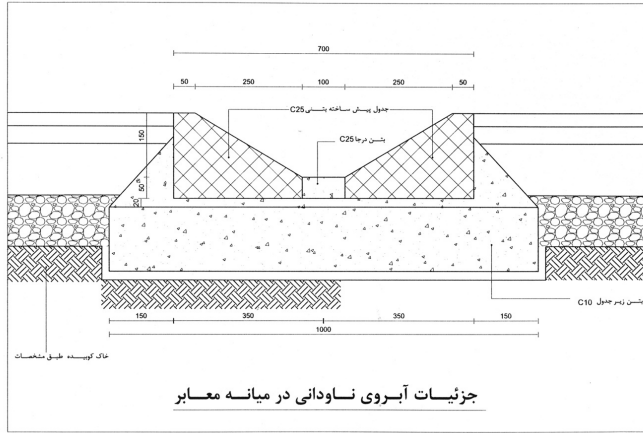
به منظور جمع‌آوری و هدایت آب‌های سطحی معابر، ایجاد انواع آبروها از قبیل جوی‌ها، جوی باغچه‌ها و کانیووها، اجتناب‌ناپذیر است. از آنجایی که جوی‌های عمیق و روباز ایمنی تردد کودکان و افراد ناتوان را مختل می‌سازد، توصیه می‌شود این‌گونه جوی‌ها حتی‌الامکان سرپوشیده ساخته شوند. در غیر این صورت پیش‌بینی لبه ایمن و مناسب همراه با ایجاد یک فاصله حداقل ۵۰ سانتی‌متری در حدفاصل جوی‌ها و حریم امن تردد پیاده‌ها، الزامی است. (این حاشیه می‌تواند به باغچه، محل استقرار مبلمان و تجهیزات شهری و... اختصاص یابد.) تعیین عرض و عمق آبروها با توجه به وضعیت اقلیمی منطقه، عرض معبر، شیب‌های طولی و عرضی معابر و... صورت می‌گیرد.

لیکن در اکثر موارد متناسب با وضعیت و شرایط پیرامونی، استفاده از انواع کانیووها و یا جوی باغچه‌ها توصیه می‌گردد.

حذف جدول و سرپوشیده کردن جوی‌های سر باز و پیش‌بینی ارتباط مناسب و ایمن در محل‌های اتصال پیاده‌رو به سواره‌رو از یک‌سو طراحی صحیح محل‌های برخورد.



انواع جداول در محل اتصال پیاده‌رو به سواره‌رو برای عبور دوچرخه و ویلچر



انواع کانیوی

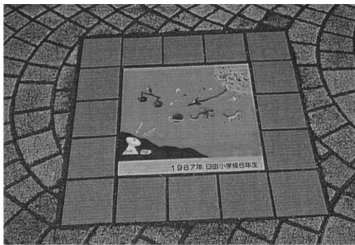
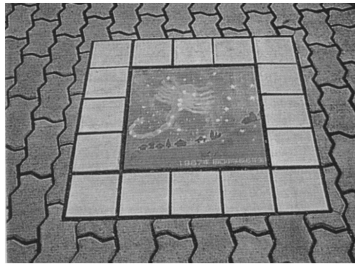
باغچه‌ها و درخت‌ها

ایجاد حاشیه سبز در کنار پیاده‌روها علاوه بر القا حریم و تفکیک فضاها و ایجاد لبه، می‌تواند اثراتی از قبیل کاهش آلودگی محیطی و صوتی، تقلیل سرعت باد و جلوگیری از فرسایش باد، ایجاد مناظر خوشایند و تلطیف چشم‌اندازها، داشته باشد.

محل و نوع درختان حاشیه پیاده‌روها باید با توجه به شرایط اقلیمی و عملکردی و تأثیرات فیزیکی آن تعیین گردد. درختان در مناطق گرم باید در محلی قرار گیرند که سایه موردنیاز را فراهم کنند و در مناطق معتدل در محلهایی که مانع رسیدن نور آفتاب نگردند. در خیابان‌های شمالی — جنوبی، سمت شرقی خیابان آفتاب بعدازظهر را دارد، پس در آب‌وهوای گرم درختان سایه‌دار در این سمت از خیابان می‌توانند خنکی و آرامش بیشتری را فراهم آورند. در مناطق معتدل برای استفاده حداکثر از آفتاب زمستان، باید در این ناحیه از درختان برگ‌ریز استفاده کرد. به همین صورت در خیابان‌های شرقی - غربی که سمت شمال خیابان تقریباً در آفتاب دایم است و سمت جنوب در سایه کامل قرار دارد باید به این ویژگی توجه داشت. کاشت درختان میوه‌دار در حاشیه پیاده‌روها، باعث افتادن میوه‌ها در مسیرهای عبوری و لغزنده شدن سطوح می‌گردد.



انواع حفاظ درخت‌ها در پیاده‌رو



انواع درپوش تأسیسات زیربنایی در پیاده‌رو

پل‌های ارتباطی

پل‌های ارتباطی نقش واسطه میان پیاده‌رو و سواره‌رو را ایفا می‌کنند. این پل‌ها از لحاظ عملکردی به دو دسته کلی تقسیم می‌شوند:

۱- پل‌هایی که برای دسترسی عابرپیاده به سواره‌رو تعبیه می‌شوند (مثلاً در محل‌های خط‌کشی عابرپیاده و ایستگاه‌های اتوبوس و تاکسی).

۲- پل‌هایی که برای عبور اتومبیل‌ها از عرض پیاده‌رو و ورود آن‌ها از خیابان به کاربری‌های مجاور و یا بالعکس در نظر گرفته می‌شوند.

برای تأمین دسترسی مناسب عابرین پیاده به سطح سواره‌روها، تعبیه پل‌های ارتباطی حداکثر در هر ۵۰۰ فاصله الزامی است.

حداقل عرض پل‌های ارتباطی که در امتداد مسیر پیاده‌رو نصب می‌شوند، باید برابر با عرض پیاده‌رو و حداقل عرض پل‌های ارتباطی عمود بر مسیر پیاده‌رو باید ۱۵۰ سانتی‌متر باشد.

در صورت نیاز به نصب موانعی روی پل برای جلوگیری از ورود وسایط نقلیه به پیاده‌رو فاصله خالص بین این موانع نباید کمتر از ۹۰ سانتی‌متر باشد.

به وسیله موانعی باید از توقف اتومبیل‌ها در جلو این پل‌ها ممانعت شود که این مسئله بیشتر بعد فرهنگی و حقوقی دارد. در جهت این هدف قرار دادن تابلوهای توقف ممنوع و یا تغییر رنگ و مصالح سطح خیابان در محدوده این پل‌ها توصیه می‌شود.

در حالت کلی برای پل‌های کم تردد عرض ۱/۵ و برای پل‌های ماشین‌رو ۴ متر پیشنهاد می‌گردد. لازم است عرض پل‌های موجود به حداقل ۹۰ سانتی‌متر برسد.

پل‌های ارتباطی از لحاظ نوع مصالح در دو گروه کلی فلزی و بتنی تقسیم می‌شوند. ساختن پل با سطح لغزنده ممنوع است. به همین دلیل پل‌های بتنی ارجحیت دارند. در صورت ساخت پل فلزی لازم است سطح پل با ورق آجدار پوشانده شود. برای اجتناب از لغزندگی سطح پل‌های بتنی نباید سطح بتن صیقلی و لیس‌ه‌ای باشد و در صورت امکان روی آن شیارهایی به منظور ازدیاد زبری سطح به وجود آید.

اتصال پل‌های ارتباطی با معابر دو طرف باید بدون اختلاف سطح باشد. شیب پل‌هایی که خیابان و پیاده‌رو دو طرف آن هم‌تراز نیستند نباید از ۸ درصد تجاوز کند. در موارد استثنایی که شرایط ایجاب کند شیب ده درصد هم مجاز دانسته شده است.

به منظور جلوگیری از لغزیدن صندلی چرخ‌دار و یا عصای نابینایان به داخل جوی آب، در نظر گرفتن لبه‌ای با ارتفاع حداقل ۵ سانتی‌متر در دو طرف عرض پله‌ها ضروری است. این علائم می‌تواند شامل تغییر نقش و رنگ کف، نصب علائم و تابلوهای هشداردهنده، نوارهای شب‌رنگ و... باشد.

در ادامه همین مبحث جا دارد به نکاتی در مورد نحوه دسترسی از سواره‌رو و پیاده‌رو به داخل ساختمان‌های مجاور هم اشاره شود.

- اگر برای ورود به ساختمان احداث شیب‌راه ضرورت داشته باشد، این شیب‌راه باید تماماً در محدوده مالکیت پلاک قرار بگیرد و دامنه شیب و حتی دامنه قوس عمودی آن نیز به حریم پیاده‌رو کشیده نشود.
- ورود عابرپیاده به داخل ساختمان یا حیاط یک پلاک باید حتی‌الامکان به صورت همسطح انجام پذیرد. در صورتی که ضرورت ایجاد پله مطرح شود، این پله می‌باید در داخل محدوده مالکیتی پلاک موردنظر احداث گردد.
- در پیاده‌روهایی با شیب‌های طولی بیش از دو درصد، محدوده پیش‌بینی شده برای ورود وسایل نقلیه به داخل پلاک‌های مجاور باعث ایجاد یک پله در سطح پیاده‌رو می‌شود، در این صورت تعبیه علایم نوری و تصویری برای جلب توجه عابران ضروری است.
- درهای ورودی پارکینگ‌ها باید به نحوی جانمایی شود که پله حاصل از نصب در و شیب زمین، در قلمرو زمین پلاک موردنظر قرار بگیرد و به پلاک مجاور منتقل نشود.
- درهای ورودی ساختمان‌ها باید به داخل باز شوند تا اولاً مزاحم عابرین پیاده نشود و ثانیاً در صورت وجود شیب طولی در پیاده‌رو، امکان گشوده شدن در وجود داشته باشد.

محل‌های عبور عابرپیاده از عرض سواره‌روها

نقاطی که معابرپیاده با سواره‌روها متقاطع می‌گردند، نیز باید برای عبور ایمن عابرین پیاده مناسب و مجهز شوند. این نقاط در سطح سواره‌رو با محل‌های خط‌کشی شده، مشخص می‌گردند. ایجاد خط‌کشی عابرپیاده، علاوه بر نقاط خاص از قبیل محل‌های رفت‌وآمد معلولین یا دانش‌آموزان و در مجاورت ایستگاه‌های تاکسی و اتوبوس و

کلیه تقاطع‌ها، حداکثر در هر ۵۰۰ متر الزامی است.

جهت تسهیل عبور از عرض خیابان نکات زیر باید مورد توجه قرار بگیرد:

- تخلیه محدوده تقاطع‌ها از عناصر مختلف و متعدد به منظور ایجاد پوشش بصری مناسب.
- اعمال طرح هندسی صحیح بر تقاطع‌ها.
- اجرای خط‌کشی صحیح و با مواد و مصالح بادوام به عرض حداقل ۱۵۰ سانتی‌متر.
- حذف جدول، نرده، اختلاف سطح، جوی، چراغ، تابلو و... از مسیر خط‌کشی عابرپیاده و اتصال صحیح و کامل با پیاده‌روها.
- نصب پل‌های مناسب بر روی جوی‌های موجود و پوشش مناسب کانال‌ها در امتداد خط‌کشی.
- پیش‌بینی چراغ‌های راهنمایی مناسب و قابل کنترل در دو طرف محل‌های عبور و تجهیز آن‌ها به علایم صوتی جهت آگاه ساختن نابینایان.
- حذف جزیره وسط خیابان‌های عریض در امتداد خط‌کشی یا تبدیل اختلاف سطح جزیره و خیابان به شیب‌راهه قابل عبور برای صندلی چرخ‌دار.
- حذف دریچه‌های بازدید تأسیسات شهری از محدوده خط‌کشی‌شده و یا در صورت عدم امکان جابه‌جایی، همسطح‌سازی رویه آن‌ها با معبر و پوشش کامل آن‌ها با درپوش‌های غیرلغزنده.

عناصر و نمودهای فیزیکی تأسیسات زیربنایی معمول عبارتند از:

- لوله آب
- کانال فاضلاب

- کابل‌های برق
- کابل‌های تلفن
- لوله گاز

لوله آب به‌منظور جلوگیری از یخ‌زدگی بایستی در عمق بیش از یک متر زیرزمین مدفون شود؛ بنابراین عرض پیاده‌رو باید بیش از ۲ متر باشد تا بتوان جزئیات اجرایی مناسبی را به کار بست. لوله آب اصلی در سواره‌رو نصب می‌شود. لوله‌های آب تغذیه‌کننده انشعابات مستقیم به خانه‌ها را می‌توان در پیاده‌رو احداث کرد.

کانال فاضلاب در خیابان‌های فرعی به‌طور اصولی در پیاده‌روهای شمالی (چسبیده به ساختمان) احداث می‌شوند. عمق این کانال‌ها بیش از ۱/۵ متر است. در خیابان‌های اصلی کانال فاضلاب در سواره‌رو احداث می‌شود.

کابل‌های برق زیرزمینی اساساً در پیاده‌رو کار گذارده نمی‌شود، مگر این‌که استثناً انشعاب به خانه و یا به واحد مسکونی و یا تیر چراغ‌برق به‌طور زیرزمینی اجر شده باشد.

عمق دفن کابل برق حدود ۸۰ سانتی‌متر است.

کابل‌های تلفن معمولاً در پیاده‌رو کار گذارده می‌شود. عمق دفن کابل‌های تلفن در پیاده‌رو بین ۷۰ تا ۸۰ سانتی‌متر است که ترجیحاً نزدیک دیوار ساختمان کنار پیاده‌رو کار گذارده می‌شود.

از آن‌جایی که مسیر لوله گاز از لحاظ ایمنی و حفاظتی اهمیت ویژه‌ای دارد، معمولاً در سواره‌رو احداث می‌شود، مگر مواقعی که پیاده‌رو عرض بیش از ۴ متر داشته باشد. در هر حال باید توجه داشت که خطوط گاز و برق یا گاز و تلفن مستقیماً در جوار یکدیگر احداث نمی‌شوند و رعایت حریم ایمنی بین آن‌ها ضرورت دارد.

نمودهای فیزیکی تأسیسات زیربنایی در اکثر موارد به صورت مانعی در سر راه عبور عابر پیاده ظاهر می‌شوند. پراکندگی این گونه عناصر از قبیل دریچه‌های بازدید، شیرهای فلکه، جعبه‌های برق و مخابرات، در سطح معابر و وجود مشکلات اجرایی و اقتصادی در سر راه سروسامان دادن به این وضعیت، تصمیم‌گیری در این مورد را اندکی مشکل می‌سازد. در هر حال پیشنهادات در مورد رفع این گونه موانع به صورت زیر قابل ارائه می‌باشد:

- در طراحی معابر جدید در سطح شهر پیشنهاد می‌شود مسیری به‌عنوان فضای ذخیره و در حدفاصل دو مسیر سواره و پیاده و یا حدفاصل لبه ساخت‌وسازها و پیاده‌روها پیش‌بینی شود تا تمامی خطوط تأسیسات زیربنایی از این محدود در ترازهای معین و از پیش تعیین شده، مجزا از مسیر عبور پیاده یا سواره قرار بگیرند. این امر موجب اعمال نظم بر این مجموعه می‌گردد. انجام تعمیرات و اصلاحات بعدی نیز در این حالت باعث بروز اختلال در آمد و شد معابر نمی‌شود.
- در معابر موجود، جابه‌جایی تدریجی محل‌های دریچه‌های بازدید، جعبه‌های برق، مخابرات و تجمیع آن‌ها در کناره‌های مسیرهای حرکتی پیشنهاد می‌گردد.
- در صورت عدم امکان جابه‌جایی محل‌های این عناصر، به‌منظور تسهیل عبور و مرور از اطراف این عناصر؛ راه‌حل‌های زیر باید مورد نظر قرار گیرد.
- هرگونه شیرفلکه و سایر اجزای تأسیسات شهری در کف معابر باید در محفظه مناسب قرار بگیرد. پوشش روی این محفظه باید غیرلغزنده و یا شکاف‌های بیش از ۲ سانتی‌متر باشد. اجرای صحیح کف‌سازی پیاده‌رو در اتصال با این گونه دریچه

به‌صورتی که لبه‌های نهایی بدون اختلاف سطح و قابل عبور باشند، ضروری است.

- در مورد جعبه‌های برق و مخابرات که از سطح تمام‌شده پیاده‌رو بلندتر هستند، تغییر کف‌سازی و پیش‌بینی علایم هشداردهنده حسی در کف به شعاع ۹۰ سانتی‌متر از این عناصر الزامی است.

مبلمان شهری

عناصری از قبیل نیمکت، سطل زباله، پایه‌های چراغ، پایه‌های چراغ، تابلوهای راهنما، صندوق پست، صندوق صدقه، تلفن‌های همگانی، پانل‌های تبلیغاتی، راه‌بندها و... به‌عنوان عناصر مکمل مسیرهای پیاده در طول معابر قرار دارند. در بسیاری موارد، وضعیت قرارگیری این‌گونه عناصر به‌صورتی است که علاوه بر کاهش عرض مفید معابر، برای تردد نابینایان و کم‌بینایان هم تولید اشکال می‌نماید. برای رفع این اشکالات راه‌حل‌های زیر ارائه می‌گردد:

- حذف این‌گونه عناصر از مسیر تردد و توزیع آن‌ها در محدود نزدیک‌ترین باغچه به‌عنوان اولین قدم توصیه می‌شود.
- در صورت عدم امکان جابه‌جایی تمامی موارد، حداقل جابه‌جایی عناصری که عرض ایمن تردد را به کمتر از ۹۰ سانتی‌متر کاهش داده‌اند، الزامی است.
- در مورد عناصری که به هیچ‌وجه امکان جابه‌جایی آن‌ها وجود ندارد، پیش‌بینی علایم هشداردهنده در کف به شعاع ۹۰ سانتی‌متر الزامی است.
- به‌منظور پرهیز از قرار گرفتن اتفاقی این‌گونه عناصر و ارتقا خوانایی معابر، ایجاد ترکیبات چندتایی مبلمان شهری با دیگر تجهیزات شهری، مانند ایستگاه‌های تاکسی و اتوبوس و مکان‌یابی مناسب این مجموعه‌ها توصیه می‌گردد.

- در طول پیاده‌روها و در خارج از محدوده تردد، در صورت امکان پیش‌بینی نیمکت‌هایی برای مکث، استراحت و تجدید قوای عابرین توصیه می‌شود.
- در کنار هر نیمکت باید فضایی با عرض حداقل ۷۵ سانتی‌متر برای توقف صندلی چرخ‌دار پیش‌بینی شود و مجموعاً حتی‌الامکان در مقابل تابش آفتاب و بارش‌های جوی محافظت گردد.
- برای جلوگیری از تخریب سطح کف‌سازی پیاده‌روها برای نصب مبلمان شهری، محدود پایه‌های این عناصر باید با مصالح ریزدانه‌ای (متفاوت از مصالح کف) پر شود تا قابل مرمت باشد و در صورت امکان سکوی انتظار مناسبی پیش‌بینی شود.
- در مواردی که برای ممانعت از نفوذ وسایل نقلیه به استفاده از انواع راه‌بند باشد، حداقل فاصله مفید میان دو عنصر متوالی باید ۹۰ سانتی‌متر بوده و با تعیین‌های حسی در شعاع ۹۰ سانتی‌متری، عابران را از وجود آن آگاه نمود.

گذشته از موارد فوق‌الذکر، در طول پیاده‌روها، هر کجا که خطری یا مانعی در سر راه عبور ایمن عابرین پیاده باشد، نصب تابلوهای هشداردهنده و یا اطلاع‌دهنده استاندارد ضروری است مانند:

پله‌ها و شیب‌راهه‌ها

در طول مسیر تردد عابرپیاده تا حد ممکن باید تمامی اختلاف سطح‌ها و پله‌ها تبدیل به شیب‌راهه شوند. حداکثر شیب طولی مجاز شیب‌راهه ۸ درصد و حداکثر شیب عرضی مجاز ۲ درصد است. حداقل عرض شیب‌راهه برای عبور یک‌طرفه ۹۰ سانتی‌متر و برای عبور دوطرفه ۱۲۵ سانتی‌متر است. به‌منظور تأمین ایمنی عبور، تعبیه لبه‌ای به ارتفاع حداقل ۵ سانتی‌متر در طرفین شیب‌راهه ضروری است و نصب دستگیره در جهت کمک به تردد کم‌توانان توصیه می‌گردد. پوشش کف شیب‌راهه و پله نباید از مصالح لغزنده باشد. نرده کنار پله‌ها باید حداقل ۳۰ سانتی‌متر پس از آخرین پله نیز امتداد داشته باشد. کلیه پله‌های موجود در یک پلکان باید دارای عرض و ارتفاع یکسان باشند و کف پله‌ها باید دارای شیب ۱ درصد به سمت بیرون باشند تا از یخ‌زدگی محافظت گردند.

در فاصله ۹۰ سانتی‌متری از شروع پله در پیاده‌روها باید علائم حسی جهت آگاهی نابینایان تعبیه شود.

در صورت الزام به حفظ پله در میانه مسیر پیاده، برقراری ارتباط مناسب پیاده‌رو با سواره و در ابتدا و انتهای پلکان جهت استفاده، صندلی چرخ‌دار سواره‌رو الزامی است.

توقفگاه‌ها

پیش‌بینی محل‌های مناسب برای ایستگاه‌های تاکسی و اتوبوس در هنگام طراحی معابر ضروری است. طراحی ایستگاه‌های مناسب برای سوار و پیاده‌شدن مسافرین یکی از عوامل مؤثر در ساماندهی حرکت پیاده و تفکیک محدوده توقف از مسیر عبور و مرور اتومبیل‌ها است که این امر تأثیر زیادی در روانی ترافیک عبوری این نقاط خواهد داشت.

محل‌های ایستگاه‌ها باید در فواصل قابل قبول از تقاطع‌ها و میادین پرتردد در نظر گرفته شود. پیش‌بینی سرپوشیده‌های سبک جهت محافظت مسافری از تابش آفتاب و بارش برف و باران توصیه می‌شود. ارتباط مستقیم و دسترسی مناسب برای همه افراد، میان ایستگاه‌ها و پیاده‌روها باید برقرار گردد. در صورت وجود سکو و اختلاف تراز میان سطح ایستگاه و سطح پیاده‌رو، تعبیه شیب‌راهه، با عرض حداقل ۹۰ سانتی‌متر و شیب حداکثر ۸ درصد با رعایت کلیه ضوابط اجرایی مربوطه ضروری است. استفاده از اختلاف نقش و رنگ کف‌سازی پیاده‌رو در محدوده ایستگاه‌ها و توقفگاه‌ها، راهنمای مناسبی برای عابرین خواهد بود.

در خیابان‌های اصلی پیش‌بینی محل‌های مناسبی برای توقف اتومبیل معلولین با فضای کافی (حداقل به عمق ۳/۶ متر و طول ۱۲ متر) و یا ارتباط مناسب با پیاده‌رو الزامی است. محل این توقفگاه‌ها بهتر است در نزدیکی محل‌های خط‌کشی عابرپیاده باشد و با علامت بین‌المللی مشخص شوند.

مدیریت تعمیر و نگهداری پیاده‌روها

در حال حاضر چه از نظر مقررات جاری و چه از لحاظ عملیاتی پیاده‌رو و سواره‌رو هر دو جزو راه محسوب شده و اجرای آن و یا تعمیر و نگهداری آن به عهده معاونت‌های فنی و عمرانی شهرداری‌هاست. راه شهری را شهرداری شهر می‌سازد و تعمیر و نگهداری می‌کند. این روال در هر صورت تاکنون رواج داشته و شکلی هم بر سر راه آن وجود نداشته است. حتی اگر بعضی پیاده‌روهای ایجادشده در مناطق خاص را هم در نظر بگیریم، باز هم می‌توان نگهداری از آن را به عهده معاونت فنی و عمرانی شهرداری قرار داد.

معاونت فنی و عمرانی در اصل بازوی اجرایی شهرداری است و به ضرورت، پیاده‌روها را نیز تعمیر و نگهداری می‌کند.

حرکت معلولین در پیاده‌روها

معلولین و ناتوانان حرکتی چه به دلیل کثرت تعداد آن‌ها بخصوص پس از جنگ تحمیلی و چه به دلیل نیاز هر یک از آن‌ها به پشتیبانی برای حرکت آزاد، نیاز به تأسیساتی دارند که بتوانند به راحتی در شهر حرکت نمایند. در خصوص تأسیسات عمومی شهر که رعایت حال معلولین را کرده باشد، آیین‌نامه‌های مفصلی وجود دارد که از جانب وزارت کشور و وزارت مسکن و شهرسازی تهیه و منتشر شده است.

در این بخش به چند عامل عمده که در پیاده‌روسازی بایستی رعایت شود تا معلولین نشسته بتوانند از آن عبور نمایند اشاره می‌شود:

الف - پیاده‌رو بایستی پله داشته باشد. اگر ایجاد پله ضرورتی غیرقابل اجتناب داشت؛ بایستی یک سطح شیب‌دار که شیب آن از ۱۵٪ بیشتر نباشد به همراه آن پیش‌بینی شود.

در صورتی که پیاده‌رو جایی برای اجرای این سطح شیب‌دار نداشته باشد، می‌توان با نصب ۲ پل سبک روی جوی آب، صندلی چرخ‌دار پس از پله به پیاده‌رو هدایت نمود. در این حالت ضرورت دارد در حاشیه سواره‌رو یک تابلو اخباری با متن آبی برای جلب توجه رانندگان به عبور معلول به صندلی چرخ‌دار، نصب شود.

ب - معلول با صندلی چرخ‌دار نسبت به شیب حساس است. شیبی که معلول می‌تواند مسافت حدود ۱۰۰ متر را پیماید حداکثر ۴ درصد است که مشابه شیب برای دوچرخه‌سواری است.

صندلی چرخ‌دار بدون باطری و موتور کمکی در شیب‌های ۶ درصد و بیشتر، مسافتی کمتر از ۱۰۰ متر را طی می‌کنند و بیش از آن حرکت برای عابر معلول مقدور نیست؛ مگر این‌که سطح بدون شیبی در بین راه، برای استراحت معلول پیش‌بینی شود.

ج - معلول با صندلی چرخ‌دار در مقابل مانع حساس است. موانعی که در پیاده‌روها برای جلوگیری از حرکت موتورسیکلت گذارده می‌شود، مزاحم حرکت عابر معلول با صندلی چرخ‌دار است.

د- حداقل عرض پیاده‌رو که مورد استفاده معلولین با صندلی چرخ‌دار است ۹۰ سانتی‌متر است.

ه - پیاده‌رو مورد استفاده عابرین معلول در فواصل معین دارای یک ناحیه مانور و چرخش است. ناحیه مانور و چرخش بایستی در سطحی مسطح باشد.

مسیرهای پیاده‌روی از دید مهندسی ترافیک

بخش برنامه‌ریزی

مسیرهای پیاده‌روی در سالیان اخیر بسیار مورد توجه کارشناسان متخصص در بخش‌های مختلف شهرسازی قرار گرفته است و البته این‌که این قبیل مسیرها چه تقسیم‌هایی دارند و چگونه ساخته می‌شدند نیز در این جا و آن جا مورد بحث قرار گرفته است. سابقه احداث مسیرهای پیاده همزمان با تجمع انسان‌ها در نقاط شهری است. از زمانی که ساکنین شهرها با یکدیگر در خیابان‌ها ملاقات داشتند، مجبور شدند جای خود را به وسایل نقلیه موتوری واگذار کنند، از همان زمان هم کسری از عرض خیابان را برای این‌که بتوانند با ایمنی حرکت کنند به مسیر عادی پیاده تخصیص دادند. در هر حال اولین قدم‌های جداسازی مسیر پیاده و مسیر سواره از یکدیگر به سالیانی که امپراطوری روی پای گرفت باز می‌گردد. در ایران هرچند با آثار تاریخی بسیاری آشنا هستیم ولی بیشتر آن‌ها تک ساختمان‌ها یا مجتمع‌های ساختمانی هستند که در قالب یک (شعر) قابل مطالعه نمی‌باشند تا بتوان در آن‌ها مسیر سواره و مسیر پیاده تفکیکی قایل شد.

عرض اصلی در این بخش از کتاب نه بررسی‌های تاریخی که بیشتر اشاره بلکه معرفی عناصر طراحی مسیرهایی است که برای عابرین پیاده و اضطراری و همچنین ورود وسایل نقلیه موتوری و معبر موتوری در موارد استثنایی پیش‌بینی شده است. قبل از این معرفی طبق معمول که در اسناد فنی مرسوم است، ابتدا اشاره‌ای به برنامه‌ریزی مسیر عابرپیاده می‌شود که این موارد برای تکمیل سند دارای اهمیت است بنابراین:

در قدم اول به برنامه‌ریزی مسیر عابرپیاده و آنچه که به عابرپیاده

مربوط است و در قدم دوم به طراحی هندسی هر آنچه که به عابریاده در سطح شهر مربوط است پرداخته می‌شود. در هر دو مورد از دو کتاب کلاسیک به قلم دو تن از دانشمندان مبرز مهندسی ترافیک یعنی آقایان پرفسور لوزه و پرفسور نسابل و دکتر لیچ استفاده شده است. این گروه در سال ۱۹۸۰ کتابی در کشور سابق آلمان شرقی نوشتند که کتاب بالینی دانشجویان رشته مهندسی ترافیک بود. پس از فروپاشی آلمان شرقی و تأسیس محوری فدرال آلمان، همین نویسندگان، کتاب خود بازنویسی کرده و در سال ۱۹۹۷ منتشر کردند.

رئوس و روال دو کتاب فوق در این بخش کاملاً رعایت شده است تا خللی هرچند ناخواسته به کتاب این دانشمندان وارد نشود ضمن این‌که نحوه استدلال فنی و نگارش این دو کتاب بسیار قابل اعتماد و صاحب اهمیت است.

بحثی اولیه در مورد چیدمان شبکه ترافیک برای ترافیک عابریاده

آنچه که ترافیک عابریاده موظف به انجام آن است.

«ترافیک عابریاده در برنامه‌ریزی یک مفهوم واحد و جدانشدنی است؛ یعنی یک نوع از ترافیک که دارای شخصیت فنی مستقل است و در شبکه تأثیر می‌گذارد. وقتی صحبتی از ترافیک در میان است، بلافاصله هر ذهنی متوجه شبکه‌ای می‌شود که این ترافیک در متن آن واقعیت عینی پیدا می‌کند؛ بنابراین ترافیک اولاً انواع مختلف دارد و هر نوعی هم شبکه ویژه خود را طلب می‌کند. البته این مکان وجود دارد که انواع شبکه‌های انواع ترافیک درهم ادغام شود و یک شبکه برای چند نوع ترافیک اجرا شود.

اگر شبکه طوری برنامه‌ریزی، طراحی و اجرا شود که همه انواع ترافیک در شاخه‌های آن قادر به خودنمایی باشند، این شبکه را، شبکه

کامل و خیابان‌های آن را خیابان‌های کامل نام می‌دهیم. اگر شبکه و خیابان‌های آن فقط یک نوع ترافیک را از خود عبور دهد، (مثلاً حمل‌ونقل موتوری) آن را شبکه‌ای غیرکامل نام می‌دهیم.

در سالیان اخیر با تکمیل و توسعه وسایل نقلیه موتوری، برنامه‌ریزان شهری و ترافیک انسان را به‌راحتی به دست فراموشی سپردند. آنچه که در سالیان اخیر به‌عنوان کاربری ارتباطی در شهرها طراحی شد با بزرگ‌ترین بی‌احترامی به عابرپیاده همراه بود. البته ورود عامل سرعت در شهرسازی، بهانه اصلی طراحان شهر و طراحان شبکه ارتباط بود (و هنوز هست). این طراحان، در آن‌جا که جرئت می‌کنند، طرفداران ایجاد مسیرهای عابرپیاده و منطقه‌های عابرپیاده در شهرها را با تمسخر به عدم توجه به پیشرفت‌های دوران قرون جدید متهم می‌نمایند. پیشرفت‌های فنی هرچند محترم هستند ولی بایستی به‌جای خود مورد استفاده قرار گیرند. تراست‌ها و کارتل‌های مربوط به صنایع اتومبیل مانند هشت‌پاهای عظیم‌الجثه با روانی خود را در شهرسازی (از طریق ساخت شبکه وسایل نقلیه تندرو) و در سایر شئون زندگی انسان‌های شهری داخل کرده‌اند و قرار است همه‌چیز بر وفق مراد ایشان بگردد. بهانه ترقی و پیشرفت‌های صنعتی و اجتماعی هم بر پیچ‌حمله این گروه‌های سرمایه‌دار (چه جهانی و چه ایرانی) به زندگی مردم عادی کوچه و بازار است.

در این وضعیت به این نکته می‌پردازیم که ترافیک عابرپیاده که حتماً از مهم‌ترین شقوق انتقال انسانی در داخل شهرها و یا داخل مجتمع‌های مسکونی است در واقع چه نقشی به عهده دارد؟

در تردد شهری با سه نوع ترافیک مواجه هستیم:

- حمل‌ونقل عمومی یا جمعی مسافر

- حمل و نقل شخصی با وسیله نقلیه موتوری
 - حمل و نقل بدون استفاده از وسیله نقلیه موتوری
- این سه نوع ترافیک برحسب فواصلی که در آن فواصل اتفاق می‌افتد در کتب مرجع با نام «سنجش‌های بشری ترافیک» به صورت تصویر نموداری نشان داده شده است. ما این نمودار را به صورت توصیفی عرضه می‌کنیم.
- در فواصل ۰/۱ تا ۰/۵ کیلومتری
- حمل و نقل عمومی صفر — حمل و نقل شخصی موتوری ۷ درصد
 — حمل و نقل غیرموتوری ۹۳ درصد
- در فواصل ۰/۵ تا ۱/۵ کیلومتری
- حمل و نقل عمومی ۳ درصد — حمل و نقل شخصی موتوری ۱۵ درصد
 — حمل و نقل غیرموتوری ۸۳ درصد
- در فواصل ۱/۱ تا ۲ کیلومتری
- حمل و نقل عمومی ۱۵ درصد — حمل و نقل شخصی موتوری ۳۴ درصد
 — حمل و نقل غیرموتوری ۵۱ درصد
- در فواصل ۱/۲ تا ۳ کیلومتری
- حمل و نقل عمومی ۲۸ درصد — حمل و نقل شخصی موتوری ۴۹ درصد
 — حمل و نقل غیرموتوری ۲۳ درصد
- در فواصل ۳/۱ تا ۴ کیلومتری
- حمل و نقل عمومی ۳۵ درصد — حمل و نقل شخصی موتوری ۴۸ درصد
 — حمل و نقل غیرموتوری ۱۷ درصد
- در فواصل ۴/۱ تا ۵ کیلومتری
- حمل و نقل عمومی ۳۸ درصد — حمل و نقل شخصی موتوری ۵۴ درصد

— حمل و نقل غیر موتوری ۸ درصد

در فواصل ۵/۱ تا ۱۵ کیلومتری

حمل و نقل عمومی ۳۹ درصد — حمل و نقل شخصی موتوری ۵۷

درصد — حمل و نقل غیر موتوری ۴ درصد

در فواصل ۱۰/۱ تا ۲۰ کیلومتری

حمل و نقل عمومی ۳۰ درصد — حمل و نقل شخصی موتوری ۶۸

درصد — حمل و نقل غیر موتوری ۲ درصد

در فواصل ۲۰/۱ تا ۵۰ کیلومتری

حمل و نقل عمومی ۳۰ درصد — حمل و نقل شخصی موتوری ۶۸

درصد — حمل و نقل غیر موتوری ۲ درصد

در فواصل بیشتر از ۵۰ کیلومتری

حمل و نقل عمومی ۲۷ درصد — حمل و نقل شخصی موتوری ۷۳

درصد — حمل و نقل غیر موتوری صفر درصد

از مرجع شماره [۱۳] نیز جدولی نقل می‌شود که مناسبات عمده عابرین که در یک مجتمع مسکونی حادث می‌شود، نمایش داده می‌شود. این تناسبات در تنظیم و چینش شبکه عابر پیاده نقش عمده دارد.

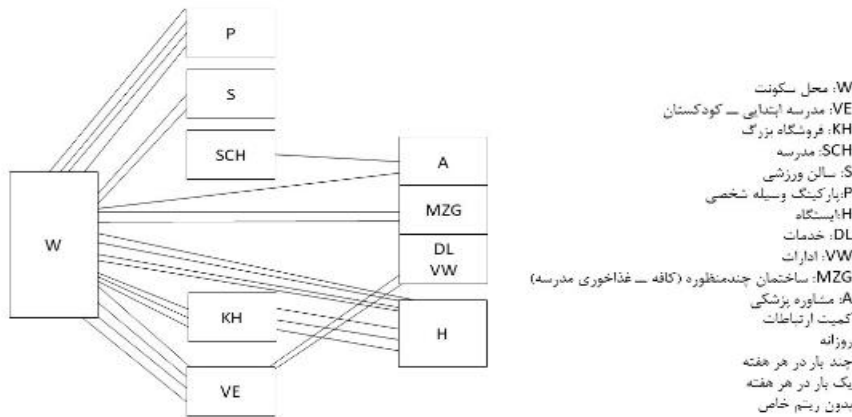
جدول تغییر مکان‌های مهم به‌صورت پیاده در یک مجموعه مسکونی [مرجع ۱۳]

تغییر مکان‌ها به ازای هر ۱۰۰۰ نفر ساکن در روز (پیاده)	
۲۰۰	ساعت ۶ تا ۸
۴۲	خانه — مدرسه
۳۵۸	خانه — محل کار
۸	خانه — ایستگاه یا محل پارک اتومبیل
۷۲	خانه — مدرسه بچه‌ها — محل کار
	خانه — مدرسه بچه‌ها — ایستگاه
۶۸۰	جمع ترافیک صبح (پیاده)
	ساعت ۱۵:۳۰ تا ۱۸:۳۰
۲۰۰	مدرسه — خانه
۲۴۵	ایستگاه یا محل پارک اتومبیل — خانه
۸	محل کار — مرکز محله — فروشگاه — مدرسه بچه‌ها — خانه
۲۵	ایستگاه — مرکز محله — فروشگاه — مدرسه بچه‌ها — خانه
۴۲	محل کار — مرکز محله — فروشگاه — خانه
۱۲۵	ایستگاه — مرکز محله — فروشگاه — خانه
۱۰۶۰	خانه — مرکز محله — فروشگاه و برگشت
۱۷۰۵	جمع ترافیک بعدازظهر (پیاده)
۴۰۰	مدرسه — غذاخوری مدرسه — مدرسه
۶۶	مدرسه — سالن ورزشی
۴۶۶	جمع
۲۸۵۱	جمع کل

طبق جدول فوق هرچند به‌صورت مستقیم قابل استفاده برای کارشناس شهرسازی یا ترافیک در شهرهای ایران نیست ولی اولاً ارقام آن قابل تکرار در مجتمع‌های مسکونی ایران می‌باشد. ثانیاً و مهم‌تر از آن این است که کارشناس طراحی لازم هست که همه یا بخشی از راه‌هایی فوق را با استفاده از برداشت‌های آمار یا به‌صورت غیرمستقیم

با محاسبات مهندسی به دست آورد تا بتواند در طراحی تأسیسات عابرپیاده و حتی سایر تأسیسات شهری از اطلاعات جمع‌آوری شده استفاده کند.

جدول فوق و یا جداولی که توسط کارشناس برنامه‌ریز ساخت‌وساز شهری تهیه می‌شود، می‌توان به صورت تصویری هم نشان داد.



کارشناسان و برنامه‌ریزان شهری و شهرسازی باید این نکته را مورد توجه قرار دهند؛ که جداسازی مسیر عابر از دوران باستان وجود داشته است و عابرپیاده در حال حاضر نیاز قطعی به مسیرهای ویژه خود دارد حتی اگر لازم باشد که مسیرهای مربوط به ترافیک موتوری به سود او تعطیل شود و جایی را به عابرپیاده بدهد.

به وجود آوردن سطوحی در بین کاربری‌های شهری که فقط می‌توان به صورت پیاده وارد آن شد در همه شهرها اثری اجتناب‌ناپذیر است، یعنی چیزی که تا دو هفته قبل از این موجب تمسخر بعضی کارشناسان بود که مایل بودند به رختخواب خود هم با اتومبیل وارد

شوند! در کناره‌های این سطوح عابرین پیاده می‌توان سطوح مختلف برای عابر و اتومبیل ایجاد کرد. البته ورود اضطراری وسیله نقلیه به حوزه‌های ویژه تردد عابرپیاده همواره رعایت می‌شود. وسایل نقلیه اضطراری عبارت‌اند از وسایل نقلیه آتش‌نشانی، پلیس، آمبولانس و امثال آن برای کسانی هم که خبر از طریق سطوح ویژه عابرین پیاده راه دیگری برای رسیدن به منزل خود ندارند، می‌توان «مجوز ویژه موقت» صادر کرد. این قبیل افراد بایستی برای وسیله خود در خارج از حوزه ویژه عابرپیاده، محل استقرار پیدا کنند و یا محل سکونت خود را عوض کنند. این قبیل سطوح معمولاً در لابه‌لای کاربری‌های تجاری و خدماتی قرار دارند.

متخصصین بخشی از خیابان‌های شهر، عابرین پیاده و برنامه‌ریزی حمل‌ونقل شهری اصولی دارد و از یک گفتمان پایه‌ای آغاز می‌شود که ما در این جا به اختصار به آن می‌پردازیم.

اولاً لازم است که مسیرهای پیاده در شهر به صورت شبکه ملاحظه شود. این شبکه عناصری دارد که عبارت‌اند از:

حوزه عابر پیاده

حوزه‌های عابرپیاده در شهرها، عناصر معماری کلان‌شهری هستند که در سالیان اخیر از چنگ وسایل نقلیه موتوری بیرون کشیده شده‌اند. در این حوزه‌ها مواردی از قبیل عبور دوچرخه، عبور وسایل نقلیه تأمین اجناس و وسایل نقلیه عمومی به پیرامون این حوزه‌ها (و گاهی در صورت رعایت قطعی حقوق عابرین پیاده) به داخل این حوزه‌ها راه دارند. حوزه‌های عابرپیاده معمولاً در تأسیسات مرکزی مجموعه‌های شهری ایجاد می‌شوند و دیدگاه‌های معماری و شهرسازی است که دخالت آن‌ها در پوسته‌ها و ساختمان‌های دو طرف مسیرهای پیاده چشمگیر است.

مسیر پیاده

مسیر پیاده به صورت جداگانه اجرا می‌شود؛ و وظیفه او ایجاد رابطه بین حوزه‌های عابر پیاده است. مسیر پیاده در قالب یک شبکه عابر پیاده قابل فهم است که در یک مجموعه شهری قرار گرفته است. مسیر عابر پیاده در شرایط ترافیک سبک عابر، می‌تواند به صورت ترکیبی با مسیر دوچرخه کار کنند.

مسیر غیر قابل رانندگی

این قبیل مسیرها، در خدمت دستیابی به ساختمان‌ها یا قطعات زمینی از طریق ترافیک عابر پیاده است.

مسیر قابل رانندگی

مسیر قابل رانندگی هم برای عابر و هم برای وسایل نقلیه موتوری با حجم کم قابل استفاده است. آنچه که قبلاً به آن اشاره شد؛ یعنی قابلیت عبور مسیر پیاده برای وسایل نقلیه اضطراری در این جا هم صدق پیدا می‌کند. وسایل نقلیه‌ای که وارد این قبیل مسیرها می‌شوند باید با نصب تابلو بدانند که:

اولاً بایستی اضطرار و یا مجوز داشته باشند.

ثانیاً سرعت آن‌ها بسیار کم است (حداکثر ۳۰ کیلومتر در ساعت و غالباً کمتر که با تابلو و یا با نوع ساخت و ساز به ایشان تلقین می‌شود).

ثالثاً عابر پیاده بر آن‌ها تقدم کامل دارد.

پیاده‌راه (مسیر پیاده‌ای که همراه مسیر سوار خیابانی قرار می‌گیرد)

پیاده‌راه را غالباً پیاده‌رو می‌نامند. البته پیاده‌رو به شخصی اطلاق می‌شود که به صورت پیاده در حال راه رفتن است در حالی که

منظور از همه‌ی بحث‌ها اشاره به بخشی از خیابان است که در کنار مسیر تحت عبور وسایل نقلیه موتوری ایجاد می‌شود و عابرین پیاده از روی آن عبور می‌کنند.

پیاده‌راه را در خیابان کنار جوی آب و کنار درختکاری می‌سازند. فقط در خیابان‌های کمتر از ۶ متر از ساخت آن خودداری می‌شود. پیاده‌راه را در مواردی می‌توان با خط‌کشی هم نشان داد. اهمیت این ساخت و یا این خط‌کشی در زمانی است که تصادفی به وقوع بپیوندد. از آن جهت که در قوانین موجود مبتنی بر آیین‌نامه‌های پلیس و نیز دستورات فقهی و در یک تحلیل تخصصی در تصادف میان وسیله نقلیه موتوری و عابرپیاده در متنی از خیابان که هم عابرپیاده و هم وسایل موتوری در آن تردد دارند، حق همواره با عابرپیاده است. لذا جداسازی پیاده‌راه و سواره‌راه کار را برای داوری آسان‌تر می‌کنند.

خیابان‌هایی که در دو طرف ساخته شده‌اند، ارتباط این ساختمان‌ها توسط عابرین پیاده از طریق این پیاده‌راه‌ها برقرار می‌شود. جریان‌های ترافیک عابر در طول خیابان هم از طریق این پیاده‌راه‌ها برقرار می‌شود.

مسیرهای پیاده‌راهی اگر عرض کافی داشته باشند، می‌توان به‌عنوان فضای نشستن یا فضای اضافه‌شده به کاربری منفرد در پوسته برای تکمیل خدمات آن استفاده کرد.

از این روش در بسیاری از شهرهای بزرگ هم‌اکنون استفاده می‌شود. بعضی از این فضاها در شهرهای بزرگ برای خود شهرت و اعتباری به دست آورده‌اند.

گذرگاه همسطح و یا غیرهمسطح

گذرگاه‌های همسطح یا غیرهمسطح برای عبور عرضی از تأسیسات از هم جداکننده به شبکه عابرپیاده می‌باشد.

ساده‌ترین نوع گذرگاه خط‌کشی‌های عرضی سواره‌ها می‌باشد که همگان روزانه ده‌ها بار با آن روبه‌رو می‌شوند.

احداث گذرگاه‌ها در تمامی گزینه‌های آن به شناخت و یا آشنا شدن با رفتار عابرپیاده نیاز دارد. عابرپیاده در شبکه ارتباطی چه می‌کند؟ یعنی چه رفتاری دارد؟ و از آن مهم‌تر برنامه‌ریزان شبکه ارتباطی عابرپیاده چه باید بکنند؟

- به عابرپیاده بایستی کوتاه‌ترین راه را ارائه کرد و گزینه خود او بی‌توجه به تمامی مقررات کوتاه‌ترین راه را انتخاب می‌نماید.
- هدایت عابرپیاده و جهت‌یابی صحیح را به او عرضه کردن مهم است؛ یعنی بایستی راه را حتی الامکان مستقیم (ایمن) به او نشان داد.
- راه بایستی متناسب با شرایط حاکم راحت باشد.
- قابلیت قبول برای عابر فراهم نماید. راه بایستی با تدابیر ساختاری و تغییرات جذاب کشش داشته باشد.
- راه پیاده بایستی طوری ساخته شود که به درد همه ساعات روز بخورد. روزها در آفتاب سایه و شب‌ها روشنایی کافی داشته باشد.
- راه بایستی برای تمامی گروه‌های سنی جاذبه داشته باشد. به‌خصوص کودکان و مادرانی که کالسکه کودک خود را به پیش رانند.

اجرای خواست‌های فوق در شرایطی است که شهرها ساخته شده‌اند و با انواع مسیرهای اتومبیل راهها تکه‌تکه شده‌اند یا معمولاً در برنامه‌ریزی مناطق جدیدی که ساخته می‌شوند و یا در حوزه‌هایی که دستخوش بازسازی‌های وسیع هستند.

ترافیک عابرپیاده مسیرهای کوتاه را در بر می‌گیرد. لذا خواسته‌های مردم را بایستی در فضاهایی نزدیک به هم سازماندهی کرد.

راه دیگری هم می‌توان در نظر داشت و آن ایجاد مسیرهای عابرپیاده طولی در حوزه‌های شهری است که کاربری‌های جذاب شهری در طول قرار گرفته‌اند.

در این صورت مسیر پیاده راه عملاً بسیار طولانی و برای عابرین به‌صورت قطعه‌ای قابل استفاده خواهد بود.

در داخل مراکز شهری که حوزه عابرپیاده در آن قرار گرفته است، بایستی راه‌های شعاعی (بیشتر منظور مستقیم) از خانه و ساکن به مقاصد ترافیک (کودکستان‌ها، مدارس، فروشگاه‌ها و غیره) ایجاد شوند.

حوزه عابرپیاده

حوزه عابرپیاده که قبلاً هم به آن اشاره شد به دلیل اهمیتی که دارد در این سطور به جزئیات بیشتر آن پرداخته می‌شود. حوزه عابرپیاده عمده‌ترین تأسیسات مربوط به پیاده‌راه‌ها می‌باشد.

حوزه عابرپیاده اصولاً یک فضای شهری و یک ساختار شهرسازی است که عابرپیاده در آن بر هر نوع وسیله نقلیه دیگر حق تقدم دارد.

حوزه عابرپیاده در ابتدا برای ایجاد ایمنی در حق عابرپیاده و در فواصل بعضی خیابان‌های عابرپیاده که به مرکز شهر، مراکز فروشگاه‌ها و تفریحی شهر می‌رسند به وجود آمد. این حوزه‌ها در ابتدای در

هر ساعتی از روز به روی وسایل نقلیه بسته بودند و در طی زمان خنثی شده است که در غالب این قبیل حوزه‌های شهری ساعت بسته شدن به روی وسایل نقلیه موتوری در طی ۲۴ ساعت از طول روز را شامل می‌شود. از این زمان به بعد دیگر نمی‌شد از یک تدبیر شهرسازی بلکه از یک تدبیر مهندسی ترافیک صحبت کرد. امروزه ایجاد حوزه‌های عابرپیاده به همراه ایجاد سطوح آرام‌سازی ترافیک در پیرامون آن یا در گوشه‌ای از آن از جمله سیاست‌های برنامه‌ریزی بشری شهری شده است.

به همراه این پرنسیپ، اهداف جدیدی هم برای شهرها تدوین شده است که عبارتند از:

- نظم جدیدی در ترافیک باید ایجاد شود. به ایمنی عابرپیاده افزوده شود. از تأثیرات منفی ترافیک از سروصدا و گازهای آگروز بایستی کاسته شود.
- ارزش‌های آسایش و تفریح در مراکز افزایش یابد.
- ساختارهای تشییع‌کننده تجمع و ملاقات در مراکز شهری تشویق گردد.
- تاریخ بشر حراست و نگهداری شود و به نحوی به مراکز ملحق گردد.
- شرایط سکونت برای اهالی که در این مراکز سکونت دارند بسیار ملاحظه شود.
- ترافیک توریسم بسیار تشویق گردد.
- تک‌ستاره‌ها به‌عنوان مشوق پیاده‌روی تشویق و پشتیبانی شود.

ملاحظه می‌شود که ایجاد حوزه‌های عابرپیاده با فعالیت‌های شهرسازی متعددی هم بسته است. در این میان معماری حوزه‌های پیاده شهری چه معماری ساختمان‌ها یا اصلاح رویه آن‌ها و چه

معماری مسیرهای پیاده نقش بسیار مهمی را به عهده می‌گیرند. معماری با حوزه‌های عابرپیاده پهنه‌های جدیدی را خواهد آزمود. حوزه‌های پیاده خود دارای تقسیم‌بندی‌هایی می‌شود که برنامه‌ریزان بایستی به آن توجه نمایند. این تقسیم‌بندی عبارتند از:

- حوزه پیاده بدون هیچ ترافیک موتوری
 - با مجوز محدود عبور ترافیک موتوری به شرط دادن حق تقدم به عابرپیاده
 - با مجوز عبور ترافیک موتوری، ولی با پیاده راه‌های خیلی عریض و وسیع
- برای هر یک از این تقسیم‌بندی‌ها در برنامه‌ریزی ملاحظاتی وجود دارد که شرح آن از قرار زیر است.

حوزه پیاده بدون ترافیک موتوری

این نوع تأسیسات شهری شاخص‌های زیر را دارد:

- جدا شدن مطلق فضایی یعنی ترافیک پیاده و ترافیک سواره
- این جدا شدن مختلف اعم از زیر یا روی زمینی اتفاق می‌افتد (جداسازی عمودی)
- در صورت جدا شدن عمودی، عابرپیاده در همسطح باقی می‌ماند و سیستم حمل و نقل عمومی، سیستم حمل و نقل شخصی، سیستم ترافیک تأمین‌کننده اقلام کالایی فروشگاه‌ها و مغازه‌ها هر یک به تنهایی و یا دو به دو با هم به یک سطح زیر بالایی زمینی منتقل می‌شوند.
- حوزه پیاده یا مجوز عبور ترافیک در یک محدوده زمانی
- برای زمانی که ساکنین و یا کسی که نتواند با جداسازی افقی یا عمودی امکان ارتباط با شبکه شهری به وجود آورد از این روش استفاده می‌شود.

- تأمین کالاهای مغازه‌ها و فروشگاه‌ها در زمانی که ترافیک عمومی شهر فروکش کرده است. بین ساعت (۹ تا ۱۹) عملی می‌شود.
- در مسیرهای مختلف هم بایستی به نگرانی‌های ترافیک موتوری توجه کرد مانند زیرسازی‌ها، دینامیک حرارت لبه‌سازی، قوس‌ها و... و هم ایمنی عابرپیاده را با دقت زیر نظر داشت.
- در همهٔ زمان‌ها حق تقدم با عابرپیاده است.
- حوزه پیاده با مجوز عبور ترافیک موتوری، به شرط دادن حق تقدم به عابرپیاده
- کوشش این است که به هر نحو در یک حوزه برای عابرپیاده حق تقدم تحصیل شود.
- تأمین مایحتاج ساکنین، کسبه، مشتریان را نتوان به لحاظ زمانی محدود کرد.

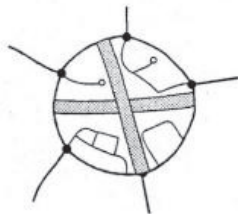
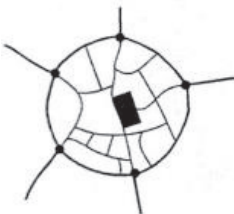
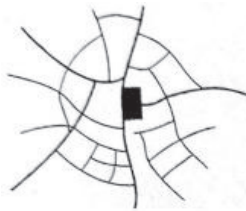
برای گروه‌های اخیر بایستی امکان ورود موتوری تأمین گردد و برای بقیه ترافیک موتوری چنین امکانی فراهم نشود. این تدابیر را شهرهای هلند برای اولین بار به کار بردند. آنچه که به‌عنوان شکل مطرح شد، مسئله محل پارکینگ و سطوح لازم برای بارگیری و باراندازی بود. تصمیم این بود که خیلی از سطوحی را در حداقل نیاز، محاسبه و سپس در نزدیک‌ترین محل موردنیاز تأمین نمایند؛ که البته در موارد زیاد با مشکل روبه‌رو می‌شد. در این قبیل موارد سطح مختلطی که مورد استفاده پیاده و سواره قرار گیرد احداث می‌شد که البته عابرپیاده حق تقدم در حرکت داشت. در این سطوح علاوه بر حق تقدمی که برای عابر منظور می‌شود، وسایل نقلیه هم دارای سرعت بسیار کم (سرعت قدم انسانی) می‌باشند. دستیابی به این منظور به لحاظ ساخت و ساز با استفاده از سنگفرش خشن، باریک‌سازی خیابان ایجاد شکست در مسیر میسر می‌گردد. راننده وسیله نقلیه هم مسیر دشواری را طی می‌کند و هم همواره بایستی

مواظب عابرین پیاده باشد. خیابان‌های محلی و اصلی را می‌توان با این تدابیر به یک خیابان در حوزه پیاده تبدیل کرد.

حوزه پیاده با پیاده‌راه‌های ساخته‌شده عریض

این نوع سازماندهی حوزه پیاده در وضع موجود شبکه ترافیک شهری در هر نقطه که موردنظر برنامه‌ریزی باشد، امکان‌پذیر است. حتی در نقاطی که سطح لازم برای احداث پیاده‌راه وجود نداشته باشد، می‌توان این سطح را به زیان مسیر سواره احداث کرد مگر اینکه نخستین راه ترافیک موتور جریان مسافری از یک سو به سوی دیگر خیابان باشد. برای این منظور مسیرهای جذاب در عرض مسیرهای موتور پیش‌بینی می‌شود تا عابرین فقط از این قبیل مسیرها برای رفتن از سوی به سوی دیگر استفاده نمایند.

ایجاد حوزه پیاده یا پیاده‌راه‌های عریض در وضعیت موجود شهرها، هم در ترافیک شخصی و هم ترافیک حمل‌ونقل عمومی مورد تهاجم قرار می‌گیرند.



□ قدم‌های تبدیل یک شبکه خیابانی در مرکز یک شهر برای ایجاد یک حوزه پیاده

در رابطه با این تأثیرات روی انواع ترافیک (شخصی و عمومی)، اصول پایه‌ای برنامه‌ریزی وجود دارد که شرح آن از قرار زیر است:

ترافیک وسایل نقلیه موتوری

ترافیک عبوری بایستی به مسیرهای گزینه‌ای هدایت شود. اگر چنین مسیری در شبکه شهری وجود نداشته باشد، در این صورت و در صورت الزام به چنین کاری یا بایستی با صرف مخارج زیاد این مسیر را در زیرزمین و ترجیحاً در روی زمین احداث کرد و یا شیب‌راه شبکه را به نحوی تغییر داد که امکان حذف ترافیک عبوری از مرکزی که قرار است به حوزه پیاده بدل شود فراهم آورد. با ساخت سلول‌های ترافیک در مرکز یا از طریق ترافیک عبوری در مرکز دچار محدودیت بیشتر می‌شود و به ایمنی عابر پیاده افزوده می‌شود.

- در نظم جدید شبکه در فضای مرکزی شهر در قدیم اول به نگرانی‌های مربوط به تأمین و ترافیک محلی توجه می‌شود.
- ترافیک ساکن یا پارکینگ‌ها را بهتر است در حاشیه حوزه مرکز عابر قرار دهیم. فاصله ۳۰۰ متری بین محل پارکینگ و حوزه عابر کاملاً قابل قبول است که البته در شهرهای بزرگ به فواصل بزرگ‌تری تن داده می‌شود.

سیستم حمل و نقل عمومی

مسیرهای سیستم حمل و نقل عمومی باید حتماً از سیستم حمل و نقل عابرین پیاده برای رعایت ایمنی عابر جدا شود. سیستم حمل و نقل به شرطی قابل حذف است که در ازای آن گزینه مشابهی وجود داشته باشد. در تغییراتی که اعمال می‌شود، نقلیه عمومی نبایستی دچار گرفتاری

مانند طولانی شدن زمان سفر، شرایط بد عملکرد و غیره گردد. خطوط حمل و نقل عمومی تا آنجا که ممکن است به حوزه‌های پیاده نزدیک شوند و حتی به داخل آن‌ها نفوذ نمایند.

ایستگاه‌های حمل و نقل نقش بسیار مهمی دارند. این ایستگاه‌ها در پیرامون و حتی در عمق حوزه‌های پیاده باید به نحوی استقرار یابند که عابرین پیاده در تمامی سطح حوزه پیاده بتوانند به این ایستگاه‌ها دسترسی پیدا کنند. طول مسیر هر عابر به ایستگاه حمل و نقل عمومی حدود ۲۰۰ متر بیشتر نباید باشد.

ایستگاه مرکزی حمل و نقل عمومی، توقفگاه‌های اتوبوس‌های خطوط حمل و نقل عمومی و ایستگاه مرکزی راه‌آهن در یک‌طرف بایستی در پیرامون یا در درون حوزه پیاده باشد ضمن این‌که این تأسیسات خود بهانه‌ای برای ایجاد حوزه پیاده است.

آنچه که در مورد حوزه عابرپیاده به‌عنوان اندیشه‌های برنامه‌ریزی ارائه شده در حقیقت تمامی امر ترافیک عابرپیاده در شهر را شامل می‌شود. برای برنامه‌ریزی معقول ترافیک عابرپیاده در شهر توجه به نکات فوق اهمیت دارد.

طراحی هندسی تأسیسات ترافیک عابرپیاده

انواع تأسیسات مربوط به ترافیک عابرپیاده را به شکل زیر تقسیم‌بندی می‌نماییم. بزرگ‌ترین این نوع تأسیسات، مربوط به تأسیسات یا ساخت‌وسازهایی است که عابرپیاده را در مسیرهای طولی هدایت می‌نماید.

- تأسیسات ترافیک طولی حرکت عابرپیاده
- مسیرهای عبور عابرپیاده (منفرد یا همراه با یک خیابان سواره راهی)

- خیابان‌های عبور عابر (عابر به‌تنهایی و فقط عابر پیاده یا با داشتن حق تقدم و اولویت عابر)
 - حوزه‌های شهری ویژه عابر پیاده
 - عبور عرضی عابر پیاده به صورت همسطح
 - معابر عرضی (با علامت یا خط‌کشی)
 - محل‌های عبور عرضی با هدایت چراغ‌راهنمایی معروف به باریکه عابر
 - عبور عرضی عابر پیاده به صورت غیر همسطح
 - زیرگذرها یا تونل‌های عبور عابر پیاده
 - روگذرها یا پل‌های عبور عابر پیاده
 - ورودی‌ها و خروجی‌های عابر به تونل یا پل عابر پیاده (شیب‌راه‌ها یا پله‌های عابر به صورت برقی یا معمولی)
- تقسیم‌بندی فوق نشان‌دهنده تأسیساتی است که در یک شهر یا یک منطقه قطعات مورد استفاده عبور عابرین پیاده را به هم متصل می‌کند و در واقع ایمنی و راحتی عابر پیاده و تشویق او به پیاده‌روی را معین می‌کند. شهر محل زندگی عابر بایستی به کمک تأسیسات آن و نحوه جنبش کاربری‌ها با سرعت حرکت عابر پیاده همخوانی داشته باشد.

اصول طراحی و محاسبات تأسیسات عابر پیاده

مشخصات و نحوه رفتار عابر پیاده

عابر پیاده در بالاترین حد و اندازه، احساس آزادی در مسیر خود دارد! در عین حال در یک مجموعه ترافیک شهری ضعیف‌ترین حلقه زنجیر است. او در مقایسه با وسیله نقلیه موتوری، کوچک، ضعیف و بدون

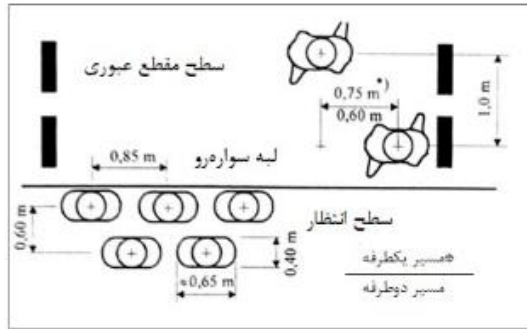
حفاظ ایمنی است.

سرعت عابرپیاده برحسب موقعیت و وضعیت جسمی عابر متفاوت است. کسی که فقط به صورت پیاده امورات خود را می‌گذراند کم‌تعلیم یافته‌ترین مشترک ترافیک شهری است که وظایف خود را (در چهارچوب آیین‌نامه‌های ترافیک شهری) بسیار سطحی و بدون توجه عمیق و تا حدی غریزی می‌شناسد. اشخاص مسن و کودکان غالباً نه به لحاظ بدنی و نه به لحاظ روحی رفتار صحیح را ندارند. ضروری است که در آیین‌نامه‌های راهنمایی و رانندگی و یا در خودآموزهای رانندگی و یا در کلاس‌های تعلیم رانندگی توجه به این دو گروه به صورت ویژه جلب شود.

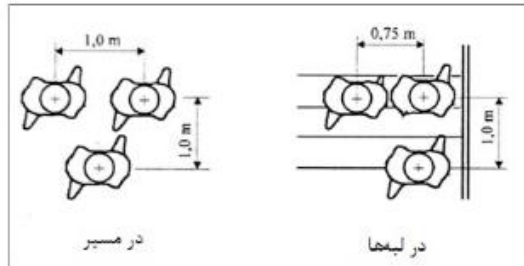
عابرپیاده نسبت به مسیرهای جایگزین و پیچ و خم‌دار و نیز نسبت به مسیرهایی شیب‌دار کاملاً حساس است. عابرپیاده هدف خود را از مستقیم‌ترین و کوتاه‌ترین مسیر می‌جوید. راحتی رسیدن به مقصد برای عابرپیاده بر ایمن بودن مسیر ارجحیت دارد. اینکه پیاده‌روندگان، مسیر خود را کوتاه می‌کنند. در شهرها می‌توان سطوح چمنزاری که با رفت‌وآمد عابرین لگدکوب شده است مشاهده کرد در حدی که مسیر ساخته شده‌ای در کنار و به کلی طولانی‌تر ساخته شده است.

برای عابرپیاده بسیار دشوار است که هنگام عبور از عرض خیابان فاصله خود را با وسیله نقلیه‌ای که به او نزدیک می‌شود تخمین بزند. این امر به هنگام حجم بالای عبوری وسایل نقلیه موتوری دشوارتر هم می‌شود. این امر در موارد بسیار موجب می‌شود که عابرپیاده خود را در مقابل یک سد عبوری احساس کند.

عابرپیاده ضمن این‌که بسیار آزادانه گام برمی‌دارد، معذالک فاصله‌ای را با اشخاص کناری و پیش و پس خود رعایت می‌کند. این‌که این فاصله چه مقدار باشد در تصویر زیر نشان داده شده است.



درگذرهای تحت کنترل چراغ راهنمایی



حداقل فاصله مطلوب بین عابرين پیاده

سرعت‌های عابرين پیاده به مؤلفه‌های متعددی بستگی دارد. مهم‌ترین این مؤلفه‌های تراکم تعداد عابرين پیاده‌رو مسیر حرکت است.

در ابتدایی‌ترین نکته اشاره می‌شود که سرعت طبیعی عابریاده که به‌صورت آزادانه قدم می‌زند بسیار متنوع از ۰,۷ متر بر ثانیه تا ۱/۸ متر بر ثانیه است. قدر متوسطی که معمولاً فرض می‌شود عدد ۱/۴ متر بر ثانیه است که تقریباً برابر ۵ کیلومتر در ساعت می‌باشد. سرعت‌های متوسط عابرين پیاده در جدول زیر داده شده است:

جدول سرعت‌های متوسط عابرین پیاده:

سرعت بر حسب متر بر ثانیه	تابعیت‌ها، شرایط، نوع تأسیسات
گروه‌های سنی و جنسی	
۱	بانوان، کودکان خردسال
۱	کودکان سنین ۶ تا ۲۵ سال
۱/۳	بانوان بالای ۵۰ سال
۴	بانوان تا ۵۰ سال
۱/۳	مردان بالای ۵۵ سال
۱/۶	مردان بین ۴۰ تا ۵۵ سال
۱/۷	مردان تا ۴۰ سال
۱/۸	جوانان
۱/۴	مقدار متوسط
نوع جریان ترافیک عابر	
۱/۵ تا ۱/۳	ترافیک شغلی
۱/۶ تا ۱/۴	ترافیک کارخانه‌ای یا کارگاهی
۱/۱ تا ۰٫۹	ترافیک خرید، ترافیک توریسم، ترافیک تفریح و گردش
۱/۵ تا ۱/۳	ترافیک مناسبات
شیب	
۱/۵۰	۱۰٪ (سراشیب)
۱/۴۵	۰٪ (سرپلا)
۱/۴۰	۵٪ (سرپالا)
۱/۳۵	۱۰٪
۱/۲۲	۱۰٪
۱/۱۵	۱۵٪
۱/۱۰	۲۰٪
	۲۵٪
پلکان (ارتفاع پله: عمق کف ۳۳:۱۵)	
61/0	به سمت بالا: ترافیک شغلی
54/0	ترافیک مختلط
74/0	به سمت پایین: ترافیک شغلی
67/0	ترافیک مختلط

مطلب دیگری که برای تأسیسات عابرپیاده واجد اهمیت است، **تراکم عابرپیاده** است. تراکم عابرپیاده یعنی مقدار کسانی که به‌صورت پیمودن راه یا توقف و انتظار برای پیمودن راه یک سطح را مورد استفاده قرار می‌دهند؛ به عبارت دیگر، عابرین به تعداد شمارش‌شده در یک مساحت راه می‌روند آن تعداد به این سطح تقسیم می‌شود و این عبارتست از تراکم عابرپیاده در این رابطه:

$$D \text{ برابر است با تراکم برحسب نفر بر مترمربع}^2$$

Q_F یعنی تعداد نفرات داخل کادر سطح مورد بررسی برحسب نفر
P

A مساحت کادری که عابرین یا منتظرین داخل آن قرار گرفته‌اند
برحسب مترمربع m^2

شاخص‌های عمومی عابرین پیاده

برای عبور جریان عابرین پیاده نیز مانند وسایل نقلیه موتوری سطح سرویس تعریف شده است. این سطح سرویس از درجه A تا درجه F را در بر می‌گیرد.

در جدول زیر این شاخص‌ها به کمک اعداد معرفی می‌شوند.

در جدول سطوح سرویس ترافیک عابرپیاده در مسیرهای حرکت (پیاده‌راه‌ها) در شرایط متعارف و در طول زمان ۱۵ دقیقه‌ای

سطح سرویس	سطح به ازای هر عابر	تراکم p/ m ²	سرعت متوسط m/s, V	نرخ پیاده p/ min.m	S=M/c ظرفیت / حجم عبوری
A	≥۱۲۰۱	≤۰,۰۸	≥۱,۴۲	≤۷	≤۰,۰۸
B	≥۳۰۷	≤۰,۲۷	≥۱,۲۷	≤۲۳	≤۰,۲۸
B	≥۲۰۲	≤۰,۴۵	≥۱,۲۲	≤۳۳	≤۰,۴۰
C	≥۱/۴	≤۰,۷۲	≥۱,۱۴	≤۴۹	≤۰,۶۰
D	≥۰/۶	≤۱,۸۰	≥۰,۷۶	≤۸۲	≤۱,۰۰
E					
F	≤۰,۶		≤۰,۷۶	متفاوت	متفاوت

کیفیت روند ترافیک عابر در پیاده‌راه

جدول سطح سرویس و مقادیر شاخص داده‌شده در جدول، اقتباس از استادان HCM است که در سال ۱۹۶۵ برای جریان‌های ترافیک موتوری در مسیرهای آزاد تدوین شد.

کارایی که در یک جریان یک‌طرفه محاسبه می‌شود و با جریان دوطرفه تفاوتی بسیار کم خواهد داشت.

اما اگر جریان‌های رفت و برگشت خیلی از هم متفاوت باشند، در این صورت ۱۵٪ از کارایی جریان و یا ظرفیت به حساب نخواهد آمد زیرا جریان ضعیف نخواهد توانست در مقابل جریان قوی خود را به پیش برد مگر بسیار دشوار و از این طریق از تراز جریان قوی‌تر هم خواهد کاست.

تغییر عرض ناگهانی، جریان‌ات ترافیکی نیرومندی ایجاد می‌شود که اصطکاک زیادی بین عابران ایجاد می‌نماید که حتی منجر به این می‌شود که همه عرض قطعه تنگ شده هم مورد استفاده قرار نگیرد. در این قبیل موارد، اگر امکان محلی وجود داشته باشد، بهتر

است یک معبر کیفی مانند ساخته شود. این در نقاطی است که انتظار جریان‌های بسیار قوی عابرین پیاده وجود دارد که وارد یک معبر بهتر می‌شوند.

جریان‌ات قوی عابرین پیاده را نایستی به صورت عمودی بر هم وارد کرد. وقتی که امکان پذیر است بهتر است تقاطع چهارراهی به دو تقاطع سه‌راهی تقسیم کرد.

نسخه کیفیت سطوح انتظار

کیفیت سطوح انتظار از شاخص تراکم و یا از سطحی که در اختیار یک عابر منتظر است به دست می‌آید. وقتی تراکم بسیار زیاد است، امکان تحرک در سطح انتظار خیلی کم است. انتظار ناراحت‌کننده است.

به هنگام محاسبه، تأسیسات حمل و نقل عابر پیاده با یک بازه زمانی ۱۵ دقیقه‌ای و عابرینی که در این مدت عبور کرده‌اند، محاسبه می‌شود. این قبیل محاسبات مثلاً در ایستگاه‌های وسایل نقلیه یا پیشخوان توقف عابر پشت چراغ‌راهنمایی، معمول است با این تفاوت که به جای ۱۵ دقیقه با یک انتظار ۲ دقیقه‌ای و تعداد عابرینی که در چنین سازه‌ای مجتمع می‌شوند محاسبه می‌شود.

محاسبات مهندسی برای ترافیک عابر پیاده

ترافیک عابرین پیاده مانند ترافیک وسایل نقلیه موتوری، محاسباتی دارد. این محاسبات هم برای حالت معمولی و هم برای زمانی که عابر پیاده تحت امر یک چراغ قرار می‌گیرد تدوین شده است. البته در این جا قصد معرفی مدل‌های محاسباتی نسبتاً پیچیده مربوط به این مبحث نیست و فقط در حد معرفی راه‌های موجود به روش‌های محاسباتی اشاره می‌شود و معرفی بعضی مدل‌های مشهور نیز برای

آشنایی و احتمالاً استفاده به اطلاع رسانده می‌شود.

در این جا نیز مدل‌های محاسباتی طوری تنظیم می‌شود که برای حداکثر حجم ترافیک عابرپیاده پاسخگو باشد. حداکثر حجم عابرپیاده برای ۱۵ دقیقه محاسبه می‌شود. می‌دانیم که در ترافیک وسایل نقلیه موتوری حجم عبوری معمولی و متوسط یا اوج به ساعت حساب می‌شود. لذا در ترافیک موتوری از ساعت اوج، حجم ساعتی بحث می‌شود. همین ساعت اوج در ترافیک عابرپیاده با ۱۵ دقیقه نشان داده می‌شود مثلاً می‌گویند که حجم ۱۵ دقیقه‌ای عابرپیاده یا ۱۵ دقیقه عابرپیاده در مقطع. این مقطع هم از قرار ۱ متر است.

در یک مقطع خیابانی بایستی سطح سرویس تأمین شود. در موارد ازدحام سطح سرویس D غیرقابل قبول است.

در این جا به عنوان نمونه محاسبه یک پیاده‌راه را مورد بحث قرار می‌دهیم. عمده‌ترین محاسبه‌ای که درباره یک پیاده راه می‌توان عنوان کرد، محاسبه عرض مفید پیاده‌راه است که آن را با سمبل B_e نشان می‌دهیم. عرض مفید پیاده‌راه عرضی است که حقیقتاً زیر قدم‌های عابرپیاده رو پیمایش و لمسش می‌کند، عرض‌های دیگری هم دارد که ناشی از رفتار عابر است. عابرپیاده از دیوار خانه اگر پیاده‌راه در پای آن قرار باشد، فاصله می‌گیرد.

عابرپیاده از لبه سواره راه فاصله می‌گیرد. عابرپیاده از نرده باغ یا لبه نوار سبز فاصله می‌گیرد. عابرپیاده در مقابل ویتترین می‌ایستد و تماشا می‌کند. مجموعه این فاصله‌ها به عرض پیاده‌راه اضافه می‌شود که آن را با B_H نشان می‌دهیم.

در جدول زیر مقدار فواصلی که عابر از مرزهای مسیر پیاده رعایت می‌کند به صورت تجربی به دست آمده است، جمع این مقادیر را

بایستی از عرض پیاده‌راه ساخته شده کم کرد تا تأثیری که حقیقتاً زیر پای عابر در حال تردد است به دست آید.
جدول عرض‌های هدررفته پیاده‌راه

فاصله مانع کناری	نوع محدودکننده (لبه)
۰/۴۵ متر	دیوار خانه
۰/۹۰ متر	ویتترین مغازه
۰/۳۰ متر	نرده باغ یا لبه فضای سبز
۰/۳۵ متر	لبه سواره راه
موانع در مسیر پیاده	
- عبارت است از کل عرض مانع به اضافه از هر طرف ۰/۳۰ متر اضافه	
- در مواردی که جاذب مردم زیادی می‌تواند باشد عدد ۰/۳۰ متر ۰/۴۵ تبدیل می‌شود	
- تأثیر مانع به میزان ۳ متر به آن مانده و ۳ متر ترس از آن است.	
پیاده‌راه در قوس	
- به میزان ۰/۱۵ به عرض اضافه می‌شود.	

معادله تلاایی عبور عابریاده را به صورت زیر می‌توان نوشت:

$$M_{\text{مجاز}} = 60 * V_{\text{مجاز}} * D_{\text{مجاز}} * B_e$$

مجاز M یعنی حجم عبور یا تعداد عابرین پیاده عبوری که در رابطه فوق به دقیقه محاسبه می‌شود. اگر به جای عدد ۶۰ عدد ۳۴۰۰ را بنویسیم تعداد عابرین پیاده در مساحت به دست خواهد آمد.
مجاز یعنی سرعت عابرین (سرعت متوسط مجموعه در حال تردد که جدول آن قبلاً ارائه شده است).

برحسب M/S

مجاز یعنی تعداد عابرین پیاده در حال تردد در یک مترمربع از سطح معبر که برحسب نفر در مترمربع P/m^2 بیان می‌شود.

Be یعنی عرض لوزی که عابریپاده در آن عرض قدم می‌گذارد بنابراین اگر بخواهیم عرض مؤثر یک پیاده راه را به دست آوریم از رابطه زیر استفاده می‌کنیم.

$$=B_e$$

H در این جا از مطالعات برنامه‌ریزی به دست می‌آید و یا می‌توان آن را با حجم عبوری طراحی جایگزین کرد.

حال اگر عرض کل پیاده‌راه را جویا شویم، عرض‌های هدررفته را به آن می‌افزاییم.

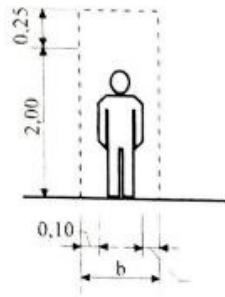
$$B=B_e + B_H$$

عابریپاده و چراغ‌راهنمایی

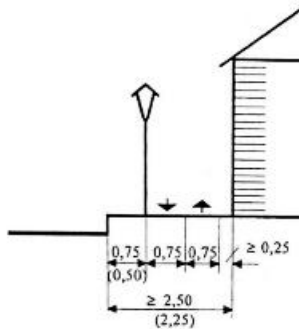
عابرین پیاده در مسیر حرکتی خود در تأسیسات یا در شبکه ترافیک حتماً با چراغ‌راهنمایی نیز سروکار دارند. محاسبات چراغ‌راهنمایی حتی برای مهندسين ترافیک نیز، محاسباتی همراه با دشواری است. معه‌ذا که نمی‌توان از اهمیت نقش چراغ‌راهنمایی به هنگام محاسبات مربوط به عابریپاده چه در قلمرو برنامه‌ریزی و چه در طراحی که برای عابریپاده با رسیدن به چراغ‌راهنمایی اگر با رنگ سبز روبه‌رو شد پس عبور می‌کند. در غیر این صورت اگر بار رنگ قرمز مواجه شد می‌ایستد و در نتیجه ایجاد تراکم و راهنمایی می‌نماید.

خط‌کشی شده در عرض خیابان و دوم سطح انتظار عابرین پیاده برای عبور از عریض، خلاصه می‌شود. برای بررسی هر دو مقولات روشی در کتب ترجیح توصیه شده است؛ که به‌قرار زیر است:

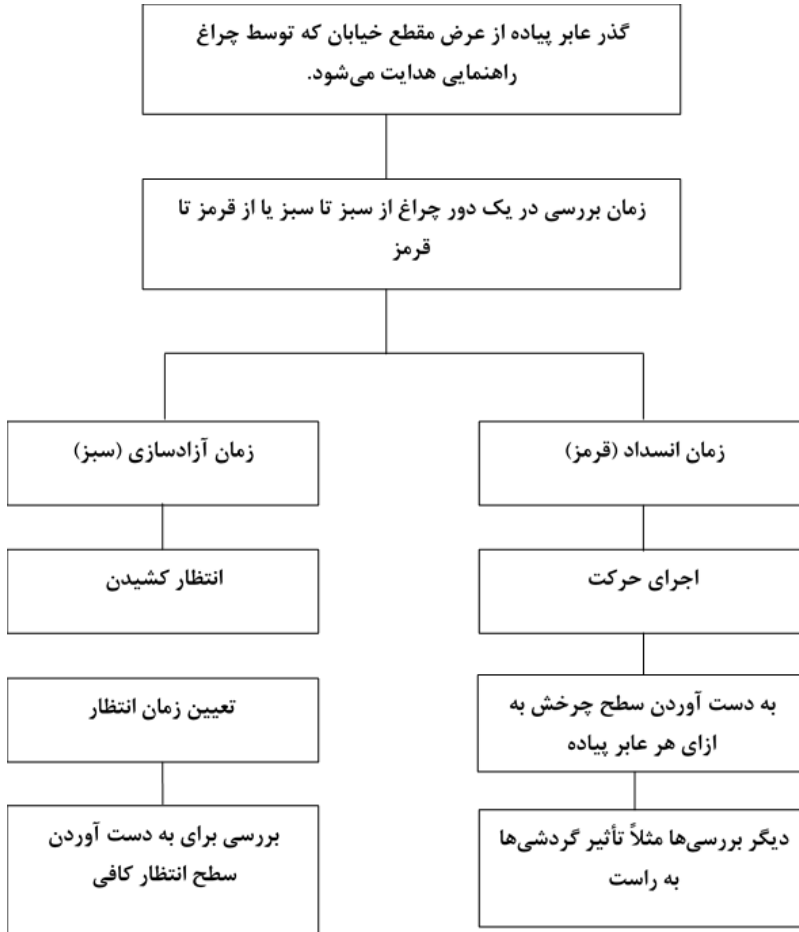
عرض b	عابر
۰,۷۵ متر	عابر تنها
۱,۰۰ متر	عابر با کالسکه بچه عابر با چمدان هر دو طرف
۰,۸۵ متر	عابر با چتر
۱,۰۰ متر	عابر با عصای
۱,۲۰ متر	عابر با عصای زیر بغل
۱,۱۰ متر	عابر با چوبدستی عابر روی ویلچر



اندازه‌های پایه‌ای جریان‌های عابر پیاده در ترافیک عابر



پیاده‌راه خیابانی



در دستیابی به رابطه‌ای که بین عابرین پیاده و چراغ‌راهنمایی وجود دارد، با مقولاتی روبه‌رو می‌شویم که اشاره به آن‌ها می‌تواند مفید باشد. این مقولات از قرار زیر می‌باشند:

روند انتظار

الف- به دست آوردن تعداد عابرین در یک‌زمان انسداد به ازای هر دور (از سبز تا سبز):

$$W = M_{15} (T_s + t_v) / 900$$

W یعنی تعداد نفرات منتظر

M_{15} یعنی تعداد نفرات منتظر در ۱۵ دقیقه (حجم عابرپیاده را نه مانند وسایل نقلیه موتوری که در ساعت است بلکه در ۱۵ دقیقه حساب می‌کنند)

T_v یعنی زمان هدررفته آغاز حرکت ۳ تا ۴ ثانیه

T_s یعنی مدت زمان قرمز بر حسب ثانیه

ب- سطح لازم برای انتظار:

$$A_{1v} = W * F_p$$

F_p یعنی مساحت دایره برای هر فرد منتظر در یک جماعت منتظر

از ۰/۲ تا ۱/۲ m^2/p

ج- زمان انتظار:

اگر از زمان هدررفته برای آغاز حرکت صرف‌نظر کنیم، زمان متوسط انتظار یک عابرپیاده tw از قرار رابطه زیر خواهد بود:

$$Tw + Tp = T's/2 \quad S$$

T_p یعنی زمان دور (از سبز تا سبز) بر ثانیه

T_s یعنی زمان انسداد (قرمز) به ثانیه

روند عبور عرضی ترافیک عابرپیاده

الف- تعیین کل زمان - مساحت عابرپیاده

مساحتی که عابرپیاده به هنگام عبور جمعی و در دو جهت در عرض خیابان، ضربدر طول مسیری که می‌پیمایند (از لبه خیابان تا لبه سمت دیگر خیابان).

زمان مساحتی T_A عبارت است از کل مساحتی که به هنگام زمان آزاد (سبز) T_F در اختیار عابرین عبوری است.

$$T_A = A \cdot T_F / 60$$

T_A یعنی زمان مساحت برحسب $m^2 \cdot min$

A یعنی مساحت در اختیار عابرین پیاده در زمان سبز برحسب m^2

T_F یعنی زمان سبز برحسب ثانیه

ب- متوسط زمان عبور عرضی

$$T_F \cdot L / Y$$

t_F یعنی برحسب ثانیه

L یعنی طول مسیر عبوری که همانا عرض خیابان است برحسب متر

Y یعنی سرعت حرکت عابرپیاده برحسب m/s

ج- کل زمان اشغال متوسط عابرین پیاده

کل زمان اشغال TQ برای عبور از حاصل ضرب زمان عبور tq و تعداد عابرین به دست می‌آید. عابرینی که از یک‌زمان دور برای عبور عرضی استفاده می‌کنند.

$$TQ = 60 \quad \text{شرق} \quad \text{غرب} \quad * T_p + T_{q_{15}}$$

$$M_{15} + M \quad 900$$

TQ یعنی نفر دقیقه معروفه کل برای عبور عابرین پیاده
برحسب P.min

M_{15} حجم عبوری در ۱۵ دقیقه برحسب P/۱۵min

T_p زمان دور برحسب ثانیه

t_F زمان عبور هر نفر برحسب ثانیه

د- زمان چرخش متوسط به ازای هر عابر F_p

$$F_p = T_A / T_Q$$

F_p یعنی سطح سرویس متناسب با وضعیت برحسب M^2/P

T_A یعنی زمان مساحت برحسب m^2/min

T_Q نفر دقیقه معروفه کل برحسب P/min

M_{15} حجم عبوری عابر در ۱۵ دقیقه برحسب P/min

T_p زمان دور برحسب ثانیه

tq زمان عبور هر نفر برحسب ثانیه

د- زمان چرخش متوسط به ازای هر عابر F_p

$$F_p = T_A / T_Q$$

F_p یعنی سطح سرویس متناسب با وضعیت برحسب m^2/p

T_A یعنی زمان مساحت برحسب m^2/min

TQ نفر دقیقه معروفه کل برحسب P/min

هـ- وضعیت حداکثری

عابرین پیاده در حین عبور از عرض سواره با پایان زمان قرمز و زمان عبور، تعدادی عابر در معبر باقی می‌مانند که آن‌ها را حداکثر تعداد پیاده‌روندگان N_{max} نام می‌دهند.

و- تأثیر

$$N_{max} = \frac{\overset{\text{غرب}}{M_1} + \overset{\text{شرق}}{M}}{900} = T_s + T_q$$

$$\dot{F} = A/N_{max}$$

وسایل نقلیه گردش

سطح اشغال شده A_B حاصل عرض وسایل و نقلیه bs عرض عبورگاه B می‌باشد * $A_B * bs$ B

اگر زمان اشغال t_B و تعداد وسایل نقلیه گردش N_{AB} در نظر گرفته شود.

می‌توان به زمان، T_{RED} (زمان - مساحت عابر) دست پیدا کرد که در T_A می‌شود.

$$T_{RED} = N_{AB} * Y_B / 60$$

T_{RED} یعنی بر حسب $m^2 \cdot min$

N_{AB} یعنی وسایل نقلیه گردشی بر حسب K_{FZ}

A_B یعنی سطح اشغال شده بر حسب m^2

Y_B یعنی زمان اشغال هر وسیله نقلیه بر حسب S/K_{FZ}

آنچه که در مورد ارتباط عابرپیاده و چراغ‌راهنمایی مطرح شد و کوشش شد که حتی الامکان در شکلی ساده و در عین خلاصه بیان شود، در حقیقت بیشتر برداشتی است که از مرجع بسیار معتبر «اصول مهندسی و برنامه‌ریز ترافیک» جلد ۱ صفحات ۳۹۹ به بعد به عمل آمد.

محاسبات چراغ‌راهنمایی در یک تقاطع محاسبات دشواری است و در عین حال معمولاً بیشترین سؤال و ابهام را نه تنها در مورد عابرین پیاده، بلکه در مورد وسایل نقلیه موتوری عبوری در اذهان طرح می‌کند.

مدل‌های محاسباتی کوچکی که در چهارچوب این کتاب می‌گنجد و هر یک می‌تواند به یک سؤال و ابهام پاسخ دهد، در ساده‌ترین شکل که در ضمن بسیار هم کاربردی می‌تواند باشد، پاسخ می‌دهد.

به دنبال این مدل‌ها چند نکته مهم دیگر نیز وجود دارد که در جهت تکمیل بحث این کتاب در بحث ترافیک عابرپیاده مفید است.

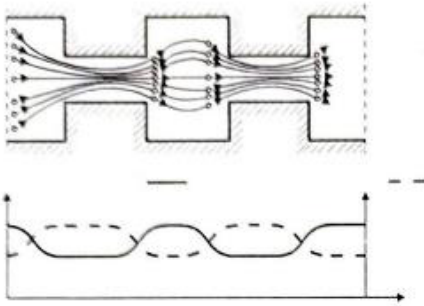
پله‌ها در مسیر عابرپیاده

ابتدا باید توجه داشت که فواصل طی شده در پله غالباً کوتاه است. لذا در محاسبه پله‌ها می‌توان از تراکم بیشتری در مقایسه با مسیرهای افقی عابرپیاده استفاده کرد. سپس این‌که سرعت عابرپیاده در پله‌ها از دو مؤلفه برداری یکی عمودی (V_H) و دیگری افقی (V_V) تشکیل یافته است. شیب معقول پله معمولاً ۴۵ درجه است. در چنین شیبی ارتفاع

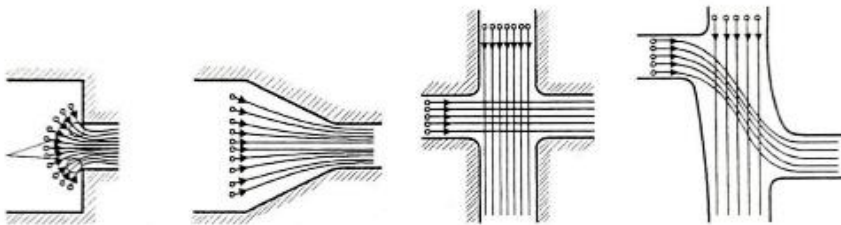
بالارونده پله $h = 15$ سانتی‌متر و عمق کف $a = 33$ سانتی‌متر می‌آید. در پله‌ها خوب است که پس از طی ۱۴ تا ۱۸ پله استراحت پیش‌بینی شود.

محاسبه عرض پله برای عابرپیاده

عرض مؤثر پله را برای بالا رفتن یک‌طرفه با ترافیک اوج $M = 110$ نفر در دقیقه محاسبه می‌کند. حجم عبوری را می‌توان با $P/29$ min.m (نفر در دقیقه و هر نفر) وارد کرد. از این ارقام عرض ضرور برابر $110/29$ یا تقریباً ۴ متر به دست می‌آید. از آن‌جا که پله دارای دست‌انداز است، لذا دیگر نیازی به فضای هدررفته که به عرض پله اضافه شود نمی‌باشد. به این ترتیب عرض مؤثر پله‌ها، کل عرض پله می‌باشد.



(a) جریان عابر در مقطع‌های متغیر



(b) تقاطع دو جریان از عابرین

(a) جریان عابر پیاده به هنگام تنگ شدن سطح هدایت جریان‌های عابر

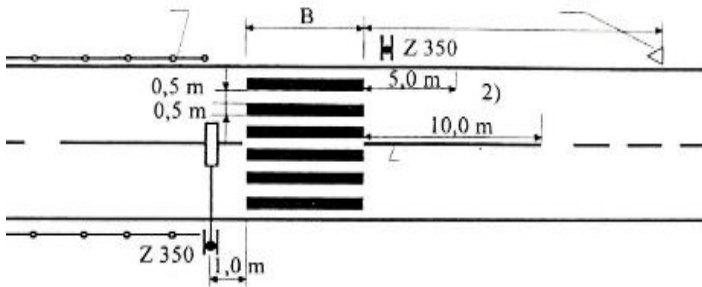
جدول عابر پیاده از مقطع یک خیابان دوطرفه

عابر پیاده در حرکت خود اگر با مسیر جریان ترافیک موتورسیکلت برخورد داشته باشد، نیازی به تأسیسات و تجهیزات زیادی ندارد. آنچه پیاده را تهدید می‌کند مسائل مربوط به تأمین بودن امنیت مسیر او می‌باشد. این ناامنی در چهارچوب ترافیک، برخورد او با جریان ترافیک موتورسیکلت است، ساده‌ترین و پرتکرارترین این قبیل برخوردها، زمانی است که عابر قصد عبور از یک خیابان را دارد. اگر این خیابان به صورت دوطرفه کار کند (که اغلب چنین است)، چیدمانی به کار برده می‌شود که در تصور زیر به آن اشاره شده است.

در این مورد جدولی هم در کتب مرجع تکرار شده است که در آن می‌توان رابطه بین حجم عبوری جریان عابر پیاده و حجم عبوری وسایل نقلیه موتورسیکلت در برخورد با یکدیگر بررسی نمود.

جدول شاخص‌های مورد نیاز برای تأسیسات عبور عرضی عابر پیاده

حجم عبوری عابر پیاده [ساعت/عابر]	حجم عبوری مقطع [ساعت/وسيله نقلیه]			
	بیش از ۴۰۰	۵۰۰ تا ۳۰۰	۳۰۰ تا ۵۰۰	بیش از ۱۱۰۰
۵۰ تا	معمولاً نیازی به کمک وسایل عبوری نیست			
بین ۵۰ و ۱۰۰	کمک وسایل برای عبور احتمالاً لازم می‌باشد	چراغ راهنمای معمولی برای عابر	چراغ راهنمای معمولی برای عابر	
بیش از ۱۰۰		همه مسیرهای قرمز فوراً سبز شود	همه مسیرهای قرمز فوراً سبز شود	چراغ راهنمایی معمولی برای عابر



نقش خیابان به عنوان یک سد در مقابل عابرپیاده

عابرپیاده در مسیر خود به هنگام برخورد با خیابان پرتردد با دشواری زیادی روبه‌رو می‌شود. به همین دلیل ضرورت احداث تأسیسات کمکی اعم از خط‌کشی، چراغ‌راهنمایی یا زیرگذر و یا روگذر مطرح می‌شود. یک مسیر سواره با جریان ترافیک موتورسیکلی است که در مقابل عابرپیاده عرض‌اندام می‌کند. در این جا نکته‌ای مطرح می‌شود که مثلاً در این کتاب به آن اشاره شده است و آن بحث فاصله زمانی می‌باشد. این فاصله زمانی در این جا با سمبل t_{QZL} نشان داده می‌شود. این عابرپیاده فرصت دارد تا به صورت ایمن از لابه‌لای جریان ترافیک موتورسیکلی عبور کند.

فاصله زمانی عبارت است از اولاً مدت زمانی که عابرپیاده برای عبور ایمن از عرض خیابان به آن نیاز دارد و آن را با $tq = e/v$ نشان می‌دهند به علاوه یک مقدار ایمنی که حداکثر ۲ ثانیه می‌باشد.

$$T_{QZL} = e/v + 2$$

T_{QZ} فاصله زمانی موجود در جریان ترافیک موتورسیکلی

e عرض خیابان یا طول عبور عابرپیاده

V سرعت عبور عابر پیاده

اگر جریان وسایل نقلیه عبوری را یک جریان تصادفی بدانیم (که هست) بنابراین احتمال این که عابر در لبه سواره راه نیازی به انتظار کشیدن برای دریافت یک فاصله زمانی ایمن نداشته باشد با رابطه زیر حاصل می‌شود.

$$W_o = P(ZL \geq t_{QZL}) = e$$

M حجم عبوری بر حسب وسیله نقلیه در ساعت

$$W = 1 - W_o \text{ و یا احتمال}$$

محاسبه رابطه فوق ممکن است برای استفاده کننده با دشواری همراه باشد لذا تعداد دو جدول در کنار مرجع ذکر شده است که می‌توان از آن به جای محاسبات فرمول استفاده کرد.

جدول مناسبات زمان انتظار برای ترافیک عابر پیاده در مسیر آزاد (خیابان با دو نوار عبور)

خیابان با دو نوار عبور - فاصله زمانی برای عبوری عابر پیاده $t_{QZL} = \lambda$ ثانیه							
M وسیله نقلیه در ساعت]	۳۰۰	۵۰۰	۷۰۰	۹۰۰	۱۱۰۰	۱۳۰۰	۱۵۰۰
T_w ثانیه	۳/۵	۶/۹	۹۱/۶	۱۷/۹	۲۶/۸	۳۹/۳	۵۷/۱
ثانیه $WZ(10\%)$	۱/۵	۱۹/۱	۲۹/۷	۴۴/۲	۶۴/۴	۳۹/۰	۱۳۳/۹
ثانیه $WZ(15\%)$	۱۵/۳	۲۶	۳۹/۶	۵۸/۲	۸۴/۵	۱۲۱/۷	۱۷۴/۹
ثانیه $LZVZ(1\%)$	۲۶/۵	۰/۴۲	۰/۶۲	۰/۹	۱۳۱/۱	۱۸۸/۱	۲۶۹/۷
W_o	۰/۵۱	۰/۳۳	۰/۲۱	۰/۱۴	۰/۰۹	۰/۰۶	۰/۰۴
W_w	۰/۴۹	۰/۶۷	۰/۷۹	۰/۸۶	۰/۹۱	۰/۹۴	۰/۹۶

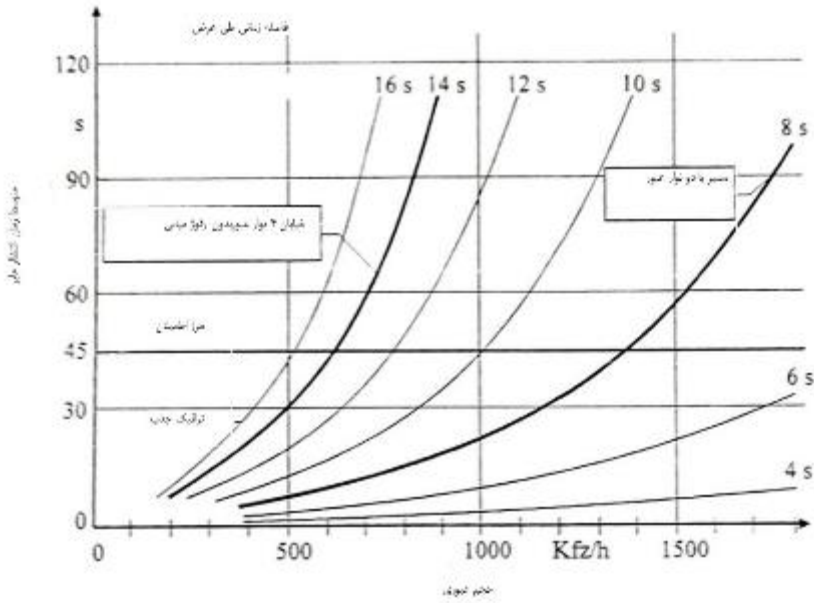
T_w متوسط زمان انتظار عابر پیاده

$W_z(10\%)$ زمان انتظاری که در ۱۰ درصد از موارد به دست می‌آید یا از آن می‌گذرد.

W_o احتمال این که نبایستی انتظار کشید

W_w احتمال انتظار

خیابان با ۴ نوار عبور بیرون رفوژ میانی. فاصله زمانی عبور عابر پیاده از مقطع $t_{QZL} = 14$ ثانیه							
[M وسیله نقلیه در ساعت]	۲۰۰	۳۰۰	۴۰۰	۵۰۰	۶۰۰	۷۰۰	۸۰۰
ثانیه TW	۷/۵	۱۳	۲۰/۲	۲۹/۷	۴۲/۴	۵۹/۶	۸۲/۹
ثانیه WZ (٪۱۰)	۲۲/۷	۳۵/۵	۵۲/۷	۷۳/۷	۱۰۲/۷	۱۴۱/۹	۱۹۵/۴
ثانیه WZ (٪۱۵)	۳۱/۲	۴۸/۱	۶۹/۳	۹۷/۲	۱۳۴/۸	۱۸۵/۸	۲۵۵/۲
ثانیه LZVZ (٪۱)	۵۲/۶	۷۷/۴	۱۰۹/۳	۱۵۱/۹	۲۰۹/۴	۲۸۷/۶	۳۴۹/۲
Wo	۰/۴۶	۰/۳۱	۰/۲۱	۰/۱۴	۰/۱۰	۰/۰۷	۰/۰۴
Ww	۰/۵۴	۰/۶۹	۰/۷۹	۰/۸۶	۰/۹۳	۰/۹۳	۰/۹۶



زمان انتظار متوسط عابر برای زمان خلأ متفاوت (فاصله‌های زمانی) در مسیر از حجم عبوری وسایل نقلیه

منابع

- «دستورالعمل فنی در طراحی و اجرای جزئیات معابر و محوطه‌های شهر تهران»، سازمان زیباسازی شهرداری تهران – مهندسین مشاور آهون
- «طرح بهسازی محیط شهری برای کم‌توانان جسمی و سالمندان»، سازمان مشاور فنی و مهندسی شهر تهران – مهندسین مشاور آتک
- «فضاهای شهری – طراحی، اجرا، مدیریت»، از انتشارات اداره کل روابط عمومی و بین‌المللی شهر تهران.
- Empfehlungen Zur Strasse nraumgestaltung (ESG, ۱۹۸۷)
 - Grundlagen der STVT U. Planung.
- Handbuch der Kommunalen Verkers Planung (All chei Band).
 - URBAN Land scPE Design, graphic – sha publishing co.
 - URBAN Strect Forniture Design, graphic – sha publishing co.
- URBAN Equipment Forniture Design, graphic – sha publishing co.

پیاده‌رو سازی و پیاده راه سازی

کتاب سبز ۱۴۰۰ (راهنمای عمل شهرداری‌ها)، مشتمل بر ۲۰ جلد با موضوع‌های مختلف است که در سال یک‌هزار و چهارصد هجری شمسی منتشر شده است. در این جلد موضوع "پیاده رو سازی و پیاده راه سازی" مورد بحث قرار گرفته است. محتوای این کتاب مشتمل بر مواردی همچون؛ انواع پیاده‌روها و شاخص‌های آن، ضوابط فنی و ساختمانی پیاده‌رو سازی (مانند عرض، شیب و پوشش کف) و مسیرهای پیاده‌روی از دید مهندسی ترافیک می‌باشد.

