



جلد دوم

# ملاک عمل

ضوابط طراحی و اجرای پیاده راه

مقدمه.....	۴
۱- ارائه ضوابط و دستورالعمل ملاک عمل تبدیل معابر مستعد به پیاده راه.....	۵
۱-۱- ضوابط و دستورالعملهای ملاک عمل نیازسنجی احداث پیادهراهها در معابر مستعد.....	۵
۱-۲- ضوابط و دستورالعملهای ملاک عمل امکانسنجی احداث پیادهراهها در معابر مستعد.....	۱۱
۲- ارائه دستورالعمل اجرایی در خصوص معیارها و مقررات احداث پیاده راه.....	۱۸
۱-۲- معیارهای دسترسی برای مسیر پیاده راه.....	۱۹
۱-۱-۲- فاصله عمودی بدون مانع.....	۱۹
۲-۱-۲- فاصله افقی بدون مانع.....	۲۰
۳-۱-۲- اشیای نصب شده بر روی پایه.....	۲۰
۲-۲- معیارهای دسترسی برای مسیر عبور عابر پیاده.....	۲۰
۳-۲- ایمنی و علائم ترافیکی در محدوده پیاده راه.....	۲۲
۴-۲- مبلمان پیاده راه.....	۲۴
۵-۲- دستورالعملهایی برای آرام سازی جریان ترافیک.....	۲۵
۱-۵-۲- دستورالعملهای کلی.....	۲۶
۲-۵-۲- روشهای آرام سازی جریان ترافیک.....	۲۶
۱-۲-۵-۲- انحراف افقی مسیر.....	۲۷
۲-۲-۵-۲- انحراف عمودی مسیر.....	۳۰
۳-۲-۵-۲- پیش آمدگی کناره پیاده رو در تقاطعها به منظور کاهش عرض مسیر.....	۳۲
۴-۲-۵-۲- انحراف جریان ترافیک.....	۳۳
۵-۲-۵-۲- کانالیزه کردن جریان ترافیک.....	۳۵
مراجع.....	۳۷

## فهرست اشکال

- شکل (۱) - متدولوژی نیازسنجی احداث پیاده راه ..... ۸
- شکل (۲) - نحوه دسترسی وسایل نقلیه باری به معبر مورد نظر پس از پیادهراهسازی ..... ۱۴
- شکل (۳) - متدولوژی امکان سنجی احداث پیاده راه ..... ۱۵
- شکل (۴) - ارتباط بین مسیر پیاده راه و مسیر عبور عابر پیاده ..... ۱۹
- شکل (۵) - ناپیوستگی عمودی در سطح پیاده رو یا پیاده راه ..... ۲۲
- شکل (۶) - تعدادی از علائم بازدارنده و هشداردهنده موجود در کشور برای مسیرهای عبور عابر پیاده ..... ۲۳
- شکل (۷) - علائم بازدارنده و اخباری مختص پیاده راه (انگلستان) ..... ۲۴
- شکل (۸) - چیدمان مبلمان در محیط پیاده راه ..... ۲۵
- شکل (۹) - انواع جزیره های مارپیچ کاهش دهنده عرض مسیر ..... ۲۸
- شکل (۱۰) - جزیره های میانی برای آرام سازی جریان ترافیک ..... ۲۹
- شکل (۱۱) - اجرای ترکیبی میدان کوچک و ۳ جزیره میانی در یک تقاطع ..... ۲۹
- شکل (۱۲) - اجرای ترکیبی جزیره های مارپیچ و جزیره میانی برای آرام سازی جریان ترافیک ..... ۲۹
- شکل (۱۴) - سرعت گیر کم عرض برای آرام سازی جریان ترافیک ..... ۳۰
- شکل (۱۵) - سرعت گیرهای عریض و خطوط عابرپیاده برجسته به منظور آرام سازی جریان ترافیک ..... ۳۲
- شکل (۱۶) - پیش آمدگی پیاده رو در تقاطع ها به منظور کاهش عرض مسیر و آرام سازی جریان ترافیک ..... ۳۳
- شکل (۱۶) - نمونه ای از منحرف کننده های جریان ترافیک به منظور آرام سازی جریان ترافیک ..... ۳۵
- شکل (۱۷) - نمونه ای از نیمه منحرف کننده های جریان ترافیک به منظور آرام سازی جریان ترافیک ..... ۳۵
- شکل (۱۸) - کانالیزه کردن جریان ترافیک به منظور هدایت و کنترل جریان ترافیک ..... ۳۶

## فهرست جداول

- ۶ ..... جدول (۱) - سطوح سرویس تردد عابران پیاده در معبر
- ۶ ..... جدول (۲) - سطوح سرویس تردد عابران پیاده در معبر بر اساس حجم عبوری عابران پیاده
- ۹ ..... جدول (۳) - حداقل میزان حجم عابر پیاده عبوری برای احداث پیاده راه
- ۹ ..... جدول (۴) - ضرایب تولید سفر پیشنهادی ITE
- ۲۱ ..... جدول (۵) - حداقل عرض پیشنهادی برای مسیر عبور عابر پیاده
- ۲۴ ..... جدول (۶) - مزایا، معایب و محدودیت‌های اجرای نیمه منحرف کننده های جریان ترافیک
- ۲۶ ..... جدول (۷) - مزایا، معایب و محدودیت‌های کانالیزه کردن جریان ترافیک

جدول (۳) حداقل میزان حجم عابر پیاده عبوری برای احداث پیاده راه

نوع پیاده گذر	حداقل حجم عابر پیاده عبوری (نفر در دقیقه در یک متر عرض مفید)
پیاده گذر در مراکز پرجمعیت شهرها	۴۰
پیاده گذر در سایر مناطق شهری	۳۰

در این گام موقعیت معبر مورد مطالعه در منطقه محدوده تجاری مرکزی شهر در نظر گرفته می‌شود و در ادامه تمامی گام‌های ارائه شده برای آن، با توجه به ضوابط ارائه شده برای معابر موجود در خارج از این محدوده، برای این مسیرها نیز تکرار می‌شوند. از اینرو در صورتی که معبر در محدوده مرکزی شهر قرار نداشته باشد، براساس ضابطه آیین نامه‌ای ذکر شده، اگر حجم عابر پیاده در طول معبر، بیش از ۴۰ نفر در دقیقه به ازای هر متر عرض مفید از پیاده‌رو در وضع موجود باشد، نیاز به احداث پیاده‌راه وجود دارد. در غیر این صورت باید مراحل بعدی فرایند نیازسنجی صورت پذیرد.

۴) اگر شرط مرحله قبلی تحقق پذیرفته باشد، در این مرحله پتانسیل جذب عابران پیاده، بر پایه کاربری‌های حاشیه معبر محاسبه می‌شود. بدین منظور، همانند مطالعات اثرسنجی ایجاد کاربری‌ها، با محاسبه مقادیر شاخص‌های تأثیرگذار در پتانسیل جذب عابران پیاده، این مقدار قابل تعیین است. این شاخص‌ها شامل نوع کاربری، شاخص‌های اقتصادی-اجتماعی و سطح نفوذ کاربری است. علاوه بر این روش، می‌توان با استفاده از ضرایب تولید سفر انجمن مهندسیین حمل‌ونقل آمریکا، تعداد سفرها را پیش‌بینی نمود (جدول ۴).

جدول (۴) ضرایب تولید سفر پیشنهادی ITE

نوع کاربری	واحد	تعداد سفر به ازای هر واحد
<b>تجاری</b>		
مراکز خرید	۱۰۰ مترمربع	۴/۰۱۳
سوپر مارکت	۱۰۰ مترمربع	۱۱/۳
فروشگاه‌های ادارات و سازمان‌ها	۱۰۰ مترمربع	۳/۶۵۸
بازارهای عمده‌فروشی	۱۰۰ مترمربع	۰/۹۴۶
فروشگاه لوازم الکترونیکی	۱۰۰ مترمربع	۴/۸۴۲
فروشگاه لوازم اسباب بازی	۱۰۰ مترمربع	۵/۳۶۹
فروشگاه مواد و مصالح ساختمانی	۱۰۰ مترمربع	۴/۸۳۱
مراکز تخصصی خرده‌فروشی	۱۰۰ مترمربع	۲/۹۱۵
فروشگاه سخت‌افزار و رنگ	۱۰۰ مترمربع	۵/۲۰۷
فروشگاه لوازم ورزشی	۱۰۰ مترمربع	۳/۳۳۵



9/059	۱۰۰ مترمربع	داروخانه‌ها
<b>آموزشی</b>		
1/301	۱۰۰ مترمربع	مدارس ابتدایی
1/280	۱۰۰ مترمربع	مدارس راهنمایی
1/043	۱۰۰ مترمربع	دبیرستان
7/854	۱۰۰ مترمربع	کتابخانه
2/733	۱۰۰ مترمربع	مراکز دانشگاهی
<b>اداری</b>		
1/603	۱۰۰ مترمربع	ساختمان‌های اداری مرکزی
1/301	۱۰۰ مترمربع	مراکز اداری دولتی
1/825	۱۰۰ مترمربع	مراکز تحقیقاتی و پژوهشی
۱۳/۰۵	۱۰۰ مترمربع	بانک
1/506	۱۰۰ مترمربع	ساختمان دفاتر مرکزی شرکت‌ها
<b>مسکونی</b>		
0/667	واحد مسکونی	آپارتمان
0/634	اتاق	هتل
<b>رفاهی، هنری، ورزشی</b>		
0/039	۱۰۰۰ مترمربع	پارک
۲۸/۱۴	۱۰۰ متر مربع	رستوران و فست‌فود
43/65	۱۰۰ مترمربع	کافی‌شاپ
0/021	صندلی	سالن تئاتر
6/628	۱۰۰ مترمربع	سینما
3/798	۱۰۰ مترمربع	باشگاه‌های سلامتی و تناسب اندام

۵) در این گام، در صورتی که مقادیر تعداد سفرهای جذب شده محاسبه شده در مرحله قبل، بیشتر از معیار پیشنهادی آیین‌نامه، یعنی ۴۰ نفر در دقیقه به ازای هر متر عرض مفید از پیاده‌رو باشد، احداث پیاده‌راه پیشنهاد می‌گردد. در غیر اینصورت باید معیار در مراحل بعدی از لحاظ ایمنی بررسی گردد.

۶) در این مرحله، وضعیت ایمنی معیار برای عبور پیاده بررسی می‌شود. با دریافت آمار تصادفات عبور پیاده در معیار و نسبت آن به کل تصادفات رخ داده در معیار، می‌توان وضعیت معیار را تعیین نمود. از سویی دیگر بر پایه ضوابط پیشنهادی

آیین‌نامه‌ای<sup>۱</sup>، در صورتی که در طول یک سال، یک فقره تصادف فوتی و دو فقره تصادف جرحی برای عابران پیاده اتفاق افتاده باشد، در آن صورت وضعیت معبر از لحاظ ایمنی نامناسب خواهد بود.

۷) اگر بر اساس آمارهای تصادفات، شرایط ایمنی معبر مناسب باشد، نیازی به احداث پیاده‌راه نخواهد بود.

۸) در شرایطی که وضعیت ایمنی معبر نامناسب است، تردد عرضی عابران پیاده می‌تواند پتانسیل ایجاد حادثه را افزایش دهد. بر این اساس در این مرحله با انجام آماربرداری، حجم تردد عرضی عابران پیاده برداشت می‌گردد.

۹) چنانچه تردد عرضی عابران پیاده از معیار آیین‌نامه<sup>۲</sup> (۳۰۰ نفر در یک‌ساعت) در مقطع مجاز، بیشتر باشد، نیاز به احداث پیاده‌راه وجود خواهد داشت. در غیر اینصورت روند نیازسنجی احداث پیاده‌راه تمام و نیاز به احداث پیاده‌راه نخواهد بود. همچنین باید توجه داشت این ضابطه آیین‌نامه‌ای برای معابر خارج از محدوده مرکزی تجاری شهرها به ۱۰۰ نفر در ساعت در مقاطع مجاز تردد عرضی عابران پیاده کاهش می‌یابد. لازم به ذکر است مراحل ۳ تا ۹ برای معابری که در محدوده مرکزی شهر قرار ندارند نیز اجرا می‌شود، با این تفاوت که معیارهای استفاده شده در این مراحل متناسب با معیارهای آیین‌نامه ذکر شده برای این معابر تعیین می‌شود.

#### ۱-۲- ضوابط و دستورالعمل‌های ملاک عمل امکان‌سنجی احداث پیاده‌راه‌ها در معابر مستعد

بعد از تعیین معابری که نیاز به احداث پیاده‌راه در آنها وجود دارد، باید امکان احداث پیاده‌راه در هر یک از این معابر بررسی شود. معمولاً مطالعات امکان‌سنجی در این مسیرها به این دلیل انجام می‌شود تا از اجرای طرح‌هایی که کارایی لازم و مناسب را ندارند، جلوگیری شود. به طور مثال در برخی معابر استعداد و نیاز برای احداث پیاده‌راه وجود دارد اما با توجه به شاخص‌های امکان‌سنجی ارائه شده در ادامه این بخش، امکان احداث پیاده‌راه در این معبر وجود ندارد. با این شرایط، اصرار بر احداث پیاده‌راه در این معبر بدون توجه به مطالعات امکان‌سنجی انجام شده سبب می‌شود مسیر پیاده‌راه ایجاد شده کارایی خود را پس از مدتی از دست بدهد و یا برای سیستم حمل و نقل موجود مشکلات عدیده‌ای را به همراه داشته باشد. در نتیجه از طرفی هزینه هنگفت سرمایه‌گذاری شده برای احداث این مسیر هیچ سودی نداشته و از سوی دیگر نارضایتی مردم را در پی خواهد داشت.

در مرحله امکان‌سنجی احداث پیاده‌راه‌ها در ابتدا باید وجود الزامات مورد نیاز اولیه برای احداث پیاده‌راه در معبر مورد نظر بررسی شود. برخی از این الزامات شامل شرایط کاربری‌های خاص و پارامترهای بودجه‌ای، سیاسی و قانونی می‌باشد که بررسی و کنترل آنها سبب می‌شود مسیرهایی که درای شرایط اولیه مورد نیاز برای احداث نمی‌باشند، در همان ابتدا از لیست مسیرهایی با امکان احداث پیاده‌راه خارج شوند. به طور مثال معبر مورد نظر برای پیاده‌راه سازی باید در ابتدا و قبل از هرگونه عمل دیگری مورد بازدید کلی قرار بگیرد و شرایط کاربری‌های موجود در بدنه آن بررسی شود. این عمل باعث می‌شود معابری که دارای کاربری‌های خاصی در مسیر خود هستند و برای پیاده‌راه‌سازی معبر مورد نظر محدودیت

۱. ملاک عمل احداث گذرگاه‌های غیرمسطح عابر پیاده

۲. تسهیلات پیاده روی (جلد دوم- توسعه‌ها و معیارهای فنی)، ۱۳۷۵. سازمان برنامه و بودجه، جمهوری اسلامی ایران

---

بوجود می‌آورند، از لیست معابر مورد نظر مرحله امکان‌سنجی حذف شوند. بررسی مسائل قانونی، بودجه‌ای و سیاسی از دیگر الزامات اولیه مورد نیاز برای احداث پیاده‌راه در یک معبر است. به گونه‌ای که معبر مورد نظر باید از لحاظ وجود بودجه کافی و هزینه‌های مالی مورد نیاز برای احداث و پیاده‌سازی مورد بررسی قرار بگیرد و بعد از اطمینان از توانایی تامین منابع مالی مرتبط با آن، سایر شاخص‌های امکان‌سنجی احداث پیاده‌راه بررسی شود. از طرفی موانع و محدودیت‌های سیاسی احتمالی در مسیر مورد نظر باید بررسی شود تا در صورت ایجاد مشکل، این مسیرها هم از لیست مسیرهای قابل بررسی در مرحله امکان‌سنجی حذف شوند.

نخستین ضابطه و دستور العمل مورد نیاز جهت بررسی امکان تبدیل معبر مورد مطالعه به پیاده‌راه، بررسی عدم وجود کاربری‌های خاصی است که در اطراف معبر مورد مطالعه وجود داشته و به لحاظ قانونی، سیاسی، حقوقی و غیره برای پیاده‌راه‌سازی مسیر پیشنهادی ممنوعیت بوجود می‌آورند. از این رو نخستین دستورالعمل اجرایی پس از انجام فرایند نیازسنجی احداث پیاده‌راه در معبر، بررسی کاربری‌های حاشیه‌ای در مسیر پیشنهادی است. به عنوان مثال وجود ساختمان‌های مرتبط با نهادهای امنیتی و قضایی در حاشیه معبر مورد مطالعه ممکن است به عنوان یک عامل ایجادگر ممنوعیت مطرح شود.

دومین ضابطه و دستورالعملی که در فرایند امکان‌سنجی احداث پیاده‌راه‌ها مطرح می‌شود، ضوابط مرتبط با هندسه و شرایط توپوگرافی مسیر می‌باشد. از لحاظ شرایط هندسی، معبر مورد مطالعه باید به گونه‌ای باشد که در آن امکان تامین عرضی در حدود ۳.۵ متر جهت حرکت آزادانه خودروهای امدادی وجود داشته باشد.

از طرفی با توجه به اینکه با افزایش شیب طولی معبر، پیاده‌روی برای عابران پیاده نامطلوب می‌گردد، معابر با شیب طولی بیشتر از ۷٪ در مرحله امکان‌سنجی احداث پیاده‌راه‌ها نامطلوب شناخته می‌شوند. البته در مسیرهایی که بالا بودن شیب طولی با فعالیت کاربران استفاده کننده از آن هم‌خوانی داشته باشد شیب‌های طولی بیش از ۷ درصد نیز قابل قبول تلقی می‌شود. بطور مثال در معابری که کاربران از آنها جهت دسترسی به فعالیت‌های تفریحی از قبیل کوهنوردی استفاده می‌کنند به دلیل اینکه شیب طولی بیش از حد منافاتی با فعالیت و هدف سفر کاربران ندارد پارامتر شیب طولی کمتر مورد توجه قرار می‌گیرد.

در مرحله سوم فرایند امکان‌سنجی پیاده‌راه‌سازی معابر، دستورالعمل‌ها و ضوابطی جهت انتخاب مسیرهای جایگزین ارائه می‌گردد. مسیرهای جایگزین برای معبر پیشنهادی بایستی حتی الامکان به گونه‌ای انتخاب شوند تا زمان سفر متوسط وسایل نقلیه عبوری از آنها پس از پیاده‌راه‌سازی معبر تفاوت زیادی با وضعیت موجود نداشته باشد. از اینرو مسیرهای جایگزین معبر پیشنهادی باید از میان معابری انتخاب شوند که فاصله کمتری از ابتدای و انتهای معبر پیشنهادی برای پیاده‌راه‌سازی داشته باشند. همچنین در حد امکان مسیرهای جایگزین باید به گونه‌ای انتخاب شوند که کمترین تغییرات در جهت حرکتی سایر معابر موجود در شبکه مورد مطالعه بوجود بیاید. از طرفی معبر جایگزین بایستی در حالت فعلی دارای سطح سرویس مطلوبی باشند و در ساعات اوج ترافیک ظرفیت مازاد بر بیشترین حجم عبوری از خود را داشته باشند تا پس از انتقال حجم ترافیک معبر (مورد نظر برای پیاده‌راه‌سازی) به آنها سطح سرویس این مسیرها به حد نامطلوبی نرسد.

با توجه به اینکه پس از پیاده‌راه‌سازی معبر مورد نظر دسترسی وسایل نقلیه به محدوده قرارگیری معبر محدودتر و دشوارتر می‌گردد، لذا برای دسترسی کاربران به این محدوده بایستی سیستم‌های حمل و نقل همگانی مورد توجه قرار



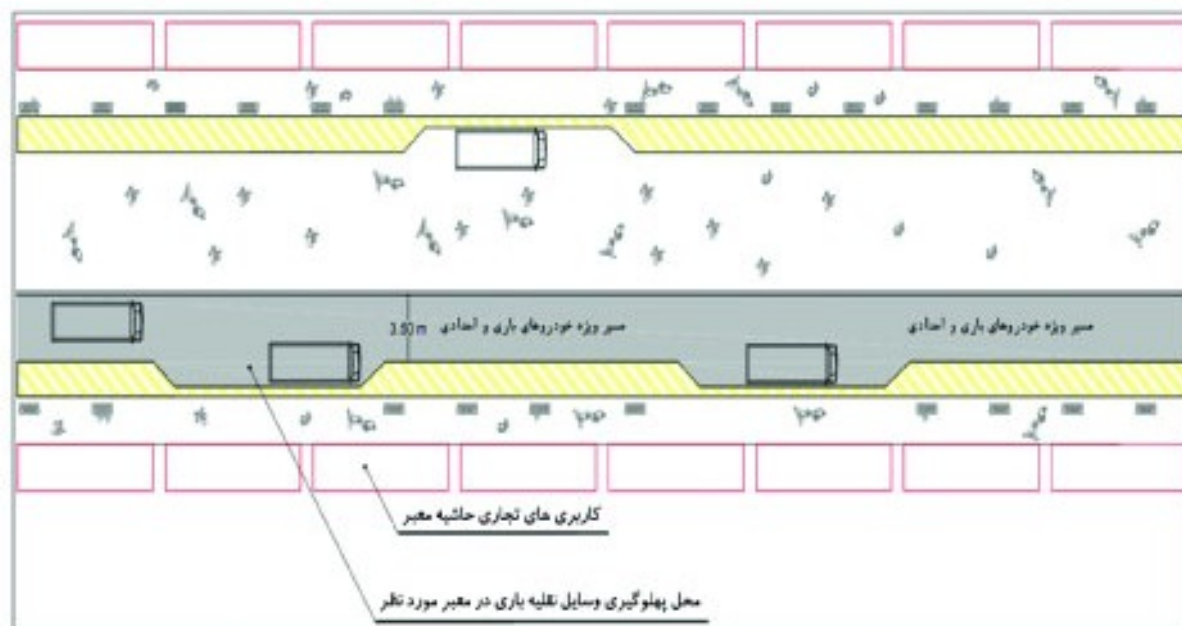
---

گیرند. از این رو توسعه خطوط و ایجاد ایستگاه‌های سیستم‌های حمل و نقل همگانی در محدوده مورد نظر از ملزومات پیاده‌راه‌سازی معبر می‌باشد. مکانیابی خطوط و ایستگاه‌های مورد نظر باید به نحوی باشد تا عابران پیاده عبوری مسیر حداکثر با طی مسافت ۵۰۰ متر، به آنها دسترسی داشته باشند.

همچنین باید برای صاحبان مشاغل محدوده مورد نظر و یا کاربرانی که در هر صورت قصد استفاده از وسایل نقلیه شخصی خود را (برای دسترسی به معبر مورد مطالعه) دارند، فضای پارکینگ کافی مهیا کرد، از این رو باید در جریان مطالعات امکان‌سنجی احداث پیاده‌راه‌ها در معابر مستعد، میزان تقاضای پارکینگ (حاشیه‌ای معبر) در شرایط فعلی بررسی گردد تا بتوان فضای پارکینگ مورد نیاز کاربران را تامین کرد. از این رو به عنوان یک دستورالعمل اجرایی، ایجاد یک فضای پارک با ظرفیتی معادل ظرفیت پارک حاشیه‌ای معبر (در فاصله ۵۰۰ متری)، علاوه بر پارکینگ‌های موجود در شرایط فعلی، ضروری است.

بخشی دیگر از دستورالعمل‌هایی که برای پیاده‌راه‌سازی معابر مستعد باید مورد توجه قرار بگیرد، ارائه ضوابط مورد نیاز جهت نحوه بارگیری و تخلیه بار در معابر مورد نظر می‌باشد. اینگونه ضوابط در معابر با کاربری‌های تجاری که در آنها فرایندهای بارگیری و تخلیه بار به صورت مکرر وجود دارد بیشتر مورد توجه است. از اینرو به عنوان یک ضابطه و دستورالعمل اجرایی، باید بخشی از معبر مورد نظر (که می‌تواند با مسیر حرکت وسایل نقلیه امدادی ادغام شود)، برای دسترسی و بارگیری و تخلیه بار وسایل نقلیه باری اختصاص داده شود. همچنین باید توجه داشت که بارگیری و تخلیه بار در اینگونه معابر، پس از پیاده‌راه‌سازی معبر، باید در ساعات غیراوج ترافیک و حتی الامکان در ساعات پایانی شب انجام شود تا برای تردد عابران پیاده و وسایل نقلیه امدادی و اورژانسی مشکلی بوجو نیابد. برای جلوگیری از سد معبر وسایل نقلیه باری برای یکدیگر نیز دو راهکار مشخص ارائه می‌شود. در راهکار اول با توجه به تراکم و موقعیت کاربری-های تجاری معبر در فاصله‌های مشخص معبر، پهلوگاه‌هایی بصورت شکل (۲) ایجاد می‌شود تا وسایل نقلیه باری مسیر حرکتی یکدیگر را مسدود نکنند.

در راهکار دوم نیز که در معابر با عرض کم (که در آنها امکان ادغام مسیر خودروه‌های امداد و وسایل نقلیه باری نمی‌باشد) یا معابری که در آنها بارگیری و تخلیه بار باید در بازه‌های زمانی مختلف صورت گیرد، پیشنهاد می‌گردد مکان‌هایی به عنوان محل تخلیه و بارگیری (بصورت پایانه‌های بار و کالا) در محدوده معبر مورد نظر انتخاب می‌شود که وسایل نقلیه باری در آنها بارگیری و یا بار خود را تخلیه می‌کنند. نقل و انتقال بار از پایانه مورد نظر به کاربری‌های حاشیه‌ای معبر (و بالعکس) نیز بوسیله چرخ دستی‌ها انجام خواهد شد.

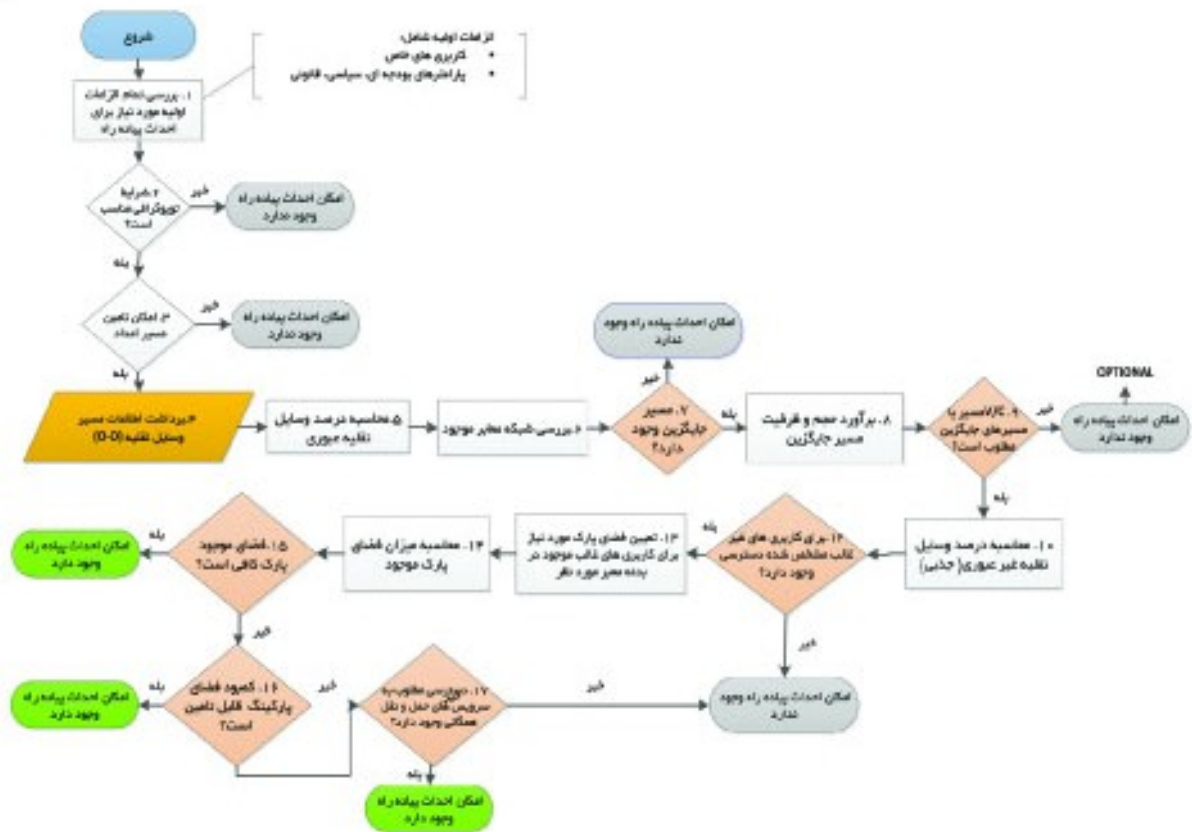


شکل (۲) نحوه دسترسی وسایل نقلیه باری به معبر مورد نظر پس از پیاده‌راه‌سازی

پس از بررسی تامین الزامات اولیه مورد نیاز پیاده‌راه‌ها در معابر پیشنهادی، لازم است فرایند مطالعات امکان‌سنجی احداث پیاده‌راه‌ها برطبق یک گام‌بندی مدون که در شکل (۳) نشان داده شده‌است، انجام پذیرد و در هر کدام از گام‌های متدولوژی امکان‌سنجی احداث پیاده‌راه، ملاحظات به شرح زیر در نظر گرفته شود.

گام (۱) در این گام شرایط توپوگرافی و طبیعی زمین در منطقه قرارگیری معبر مورد نظر بررسی می‌شود. به این صورت که مسیرهایی با شیب طولی بیش از ۵٪ امکان احداث مسیرهای پیاده را نخواهند داشت زیرا در این شرایط، پیاده‌روی برای کاربران نامطلوب خواهد بود. لازم به ذکر است در شرایطی که طول شیب‌دار کمتر از ۲۰۰ متر باشد، می‌توان شیب طولی را تا ۷٪ نیز در نظر گرفت.<sup>۱</sup>

۱. تسهیلات پیاده روی (جلد دوم- توصیه‌ها و معیارهای فنی)، ۱۳۷۵، سازمان برنامه و بودجه، جمهوری اسلامی ایران



شکل (۳) متدولوژی امکان سنجی احداث پیاده راه

گام ۲) در این قدم، شرایط هندسی معبر مورد نظر باید به گونه‌ای باشد که عرض کافی در حدود ۳/۵ متر به منظور عبور وسایل نقلیه امدادی و خدماتی اختصاص داد<sup>۱</sup> در غیر اینصورت و در مواردی که هیچگونه دسترسی مناسب در طول مسیر وجود نداشته باشد، امکان احداث پیاده‌راه وجود ندارد.

گام ۳) در این مرحله، نیاز است تا اطلاعات مسیر وسایل نقلیه در معبر مورد نظر و شبکه معابر اطراف برداشت شود. بر این اساس وسایل نقلیه به دو دسته عبوری و غیر عبوری (جنبی) تقسیم‌بندی می‌شوند. وسایل نقلیه عبوری، آن دسته از وسایل نقلیه می‌باشند که در ابتدا و انتهای معبر مورد نظر، در بازه زمانی کوتاه مشاهده شده‌اند. سایر وسایل نقلیه که به هر دلیلی در طول مسیر توقف کرده‌اند یا از معابر دسترسی میانی خارج شده‌اند، به عنوان وسایل نقلیه جذبی تلقی می‌شوند.

<sup>۱</sup> . Pedestrian malls, streetscapes, and urban spaces. ۱۹۹۲, Rubenstein, H.M, John Wiley & Sons Inc

---

گام ۴) تعیین نسبت هر دو دسته وسایل نقلیه به منظور تعیین و بررسی مسیرهای جایگزین احتمالی بسیار حائز اهمیت است. بدین صورت که برای آن دسته از وسایل نقلیه که عبوری هستند، دسترسی به انتهای معبر، مهم است و لذا می‌توان با جایگزین کردن سایر مسیرها این امر را تحقق بخشید.

گام ۵) بررسی شبکه معابر در مجاورت معبر مورد نظر و مشخصات معابر در این قدم صورت می‌پذیرد. معابری به عنوان معابر جایگزین احتمالی انتخاب می‌شوند که امکان دسترسی از ابتدا تا انتهای معبر مورد نظر را به صورت موازی فراهم سازند.

گام ۶) در این مرحله، بر مبنای وجود یا عدم وجود مسیرهای جایگزین تصمیم‌گیری می‌شود. در صورت وجود مسیر جایگزین، روند امکان‌سنجی ادامه می‌یابد، در غیر این صورت امکان احداث پیاده‌راه وجود نخواهد داشت.

گام ۷) اگر چنانچه معبر موازی جایگزینی وجود داشته باشد، با انجام آماربرداری، حجم وسایل نقلیه و ظرفیت مسیرهای جایگزین محاسبه و تعیین می‌گردد.

گام ۸) در این مرحله، از طریق محاسبه نسبت حجم به ظرفیت معابر جایگزین در وضعیت موجود و پیش‌بینی حجم احتمالی افزوده شده ناشی از انسداد معبر مورد نظر، این نسبت برای حجم آتی معبر نیز محاسبه می‌گردد. هر چه این نسبت بالاتر باشد، وضعیت ترافیک معبر به حالت اشباع نزدیک خواهد شد و احداث پیاده‌راه می‌تواند تردد وسایل نقلیه را با مشکل مواجه کند. بطور کلی این مرحله به تصمیم‌گیری مسئولان شهری و پذیرش تبعات احتمالی احداث پیاده‌راه وابستگی زیادی دارد.

گام ۹) در این گام، با توجه به آماربرداری‌های انجام شده در مرحله ۳، درصد وسایل نقلیه جذب شده در منطقه محاسبه می‌شود.

گام ۱۰) در این مرحله، امکان دسترسی وسایل نقلیه جذبی به کاربری‌ها سنجیده می‌شود. از آنجایی که در یک محدوده اغلب اختلاط کاربری‌های مختلف وجود دارد و کاربری‌های تجاری، اداری، آموزشی فرهنگی و غیره در محدوده‌هایی قرار دارند که کاربری مسکونی نیز وجود دارد و با توجه به آنکه با ایجاد پیاده‌راه دسترسی محدود می‌شود، لذا باید برای احداث پیاده‌راه، دسترسی به واحدهای مسکونی مجاور پیاده‌راه را بررسی کرد. در صورتی که این مسئله با مشکل مواجه شود و دسترسی واحدهای مسکونی قطع شود و مسیر جایگزینی نیز وجود نداشته باشد، ایجاد پیاده‌راه ممکن نخواهد بود. در غیر این صورت فرایند امکان‌سنجی ادامه می‌یابد.



---

گام ۱۱) یکی از موارد مهم در امکان‌سنجی احداث پیاده‌راه، تأمین فضای پارک مناسب و در فاصله مطلوب از معبر مورد نظر است. بر این اساس با توجه به کاربری‌های حاشیه معبر مورد نظر میزان حدودی فضای پارک مورد نیاز باید برآورد گردد. همچنین با توجه به عدم امکان دسترسی و توقف در طول پیاده‌راه، باید تعداد فضای پارک حذف شده ناشی از انسداد معبر و در نتیجه تعداد فضای مورد نیاز پارک پس از ایجاد پیاده‌راه بدست آورد. این امر با آماربرداری و مطالعات پارک در معبر مورد نظر و تعیین مدت زمان پارک و تعداد فضای پارک قابل انجام است. لازم به ذکر است که فضاهای پارکینگ مناسب به فضاهایی اطلاق می‌شود که در محدوده ۴۰۰ متری (فاصله مطلوب پیاده‌روی) از معبر مورد نظر قرار گرفته باشند.

گام ۱۲) در این گام، میزان فضای پارک موجود در مجاورت مسیر پیاده‌راه که با ایجاد پیاده‌راه حذف نمی‌شوند، برداشت و محاسبه می‌شود.

گام ۱۳) در این مرحله، با توجه به مقایسه فضای پارک مورد نیاز با فضای پارک موجود، تصمیم‌گیری مبنی بر احداث یا عدم احداث پیاده‌راه صورت می‌گیرد. در صورت کافی بودن میزان فضای پارک موجود، احداث پیاده‌راه پیشنهاد می‌شود. در غیر اینصورت باید امکان تأمین فضای پارک بررسی گردد.

گام ۱۴) اگر چنانچه فضای پارک مورد نیاز بیشتر از فضای پارک موجود باشد، در این مرحله با بررسی کاربری‌های مجاور پیاده‌راه، امکان ایجاد پارکینگ‌های غیر حاشیه‌ای (همسطح یا طبقاتی) در فاصله مناسب (حداکثر ۴۰۰ متر) بررسی می‌گردد. در صورتی که بتوان مسئله کمبود فضای پارک را با اختصاص فضای مناسب در مجاورت پیاده‌راه مرتفع نمود، پیاده‌راه قابل احداث است. در غیر اینصورت فرایند می‌بایست امکان دسترسی به پیاده‌راه توسط سدهای دیگر بررسی گردد.

گام ۱۵) در این گام، نحوه دسترسی به ایستگاه‌های حمل‌ونقل همگانی تعیین می‌شود. زیرا از آنجایی کاربران پیاده‌راه تنها از خودروی شخصی برای دسترسی به پیاده‌راه استفاده نمی‌کنند و از سویی دیگر فضای مورد نیاز پارک نیز تأمین نشده است، لذا بایستی راههای دسترسی مناسب برای کلیه کاربران فراهم شود. از اینرو لازم است در هر صورت ایستگاه‌های سیستم‌های حمل و نقل همگانی (بخصوص اتوبوس‌ها) حداکثر در فاصله ۴۰۰ متری از مسیر پیاده‌راه مورد نظر برای دسترسی کاربران در نظر گرفته شوند.

## ۲- ارائه دستورالعمل اجرایی در خصوص معیارها و مقررات احداث پیاده راه

اصول کلی که در زیر به آن‌ها اشاره شده است، معیارهای ایده‌آلی است که در طراحی یا گسترش هر پیاده‌راه باید مدنظر قرار گیرند:

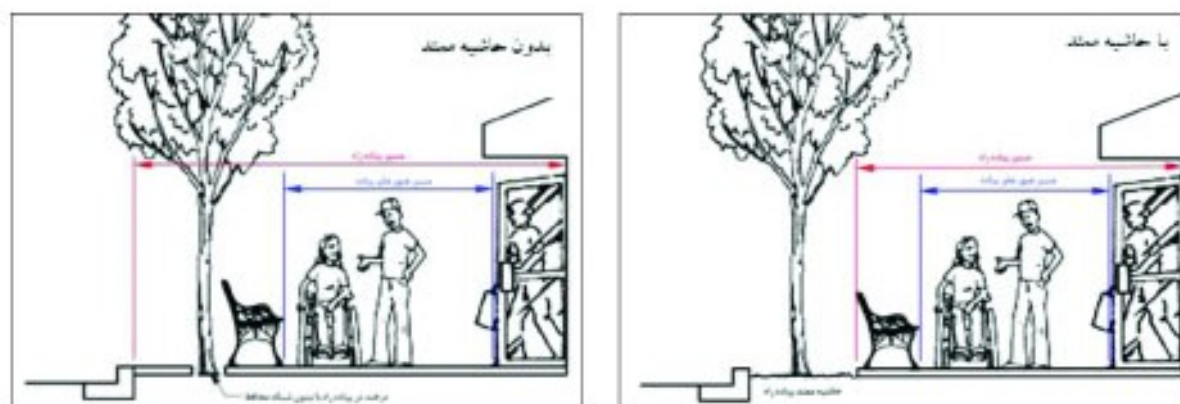
- ۱- محیط پیاده‌راه بایستی ایمن باشد.
- پیاده‌روها، پیاده‌راه‌ها و خطوط عابر پیاده بایستی از هر نظر ایمن باشند، به گونه‌ای که خطری عابر پیاده را تهدید نکرده و برخورد بین عوامل خارجی مانند آلودگی صوتی، جریان ترافیک و المان‌های معماری بیرون زده به حداقل مقدار ممکن کاهش یابد.
- ۲- شبکه پیاده راه بایستی برای همه افراد قابل دسترس باشد.
- پیاده‌روها، پیاده‌راه‌ها و خطوط عابر پیاده بایستی جذابیتی تمامی استفاده‌کنندگان را از طریق تطبیق با نیازهای مردم (فارغ از سن و توانایی آن‌ها) تضمین نمایند.
- ۳- شبکه پیاده راه بایستی به مکان‌هایی که مردم می‌خواهند به آن‌ها سفر کنند، متصل باشد.
- شبکه پیاده‌روهای یک شهر بایستی مسیرهای مستقیم و پیوسته و ارتباطات مناسب را بین مقصدهای مختلف مانند منازل، مدارس، مناطق خرید، خدمات اجتماعی، فرصت‌های تفریحی و حمل و نقل همگانی را ارائه نماید.
- ۴- محیط پیاده‌راه و پیاده‌رو بایستی برای استفاده آسان طراحی شده باشد.
- پیاده‌روها و پیاده‌راه‌ها بایستی به گونه‌ای طراحی شوند که مردم به آسانی بتوانند یک راه مستقیم به یک مقصد پیدا کرده و تاخیرها و زمان سفرها را کمینه نمایند.
- ۵- محیط پیاده‌رو بایستی مکان‌های خوبی را برای استفاده مردم فراهم نماید.
- به وسیله طراحی خوب و مناسب بایستی منظره و فضای پیاده‌رو را بهبود بخشید. محیط پیاده‌رو شامل فضاهای باز، میادین و چهارراه‌ها علاوه‌نمای ساختمان‌ها به منظور شکل دادن به فضای پیاده‌راه است. امکاناتی مانند مبلمان خیابان، آگهی‌ها، آثار هنری، گیاهان و سنگفرش‌های خاص به همراه المان‌های تاریخی و فرهنگی بایستی به منظور معنا دادن به یک مکان مورد استفاده قرار گیرند.
- ۶- محیط پیاده‌رو بایستی چند منظوره باشد.
- محیط پیاده‌رو بایستی به گونه‌ای باشد که مردم را برای انجام فعالیت‌های اجتماعی تشویق نماید. فعالیت‌های اقتصادی مانند غذاخوری، دستگاه‌های خودکار فروش نوشیدنی‌ها و تبلیغات در صورتی که در ایمنی و دسترسی عابر پیاده خللی ایجاد ننمایند، می‌توانند مورد استفاده قرار گیرند.

۷- گسترش پیاده راه‌ها بایستی اقتصادی باشد.

گسترش پیاده راه‌ها بایستی به گونه ای طراحی شود که بیشینه فایده را از هزینه های انجام شده بتوان به دست آورد. هزینه های ساخت یک پیاده رو شامل هزینه های اولیه و هزینه های نگهداری می‌باشد. بدین منظور بایستی قبل از اقدام به ساخت یک پیاده راه ارزیابی هزینه-فایده انجام گیرد و سپس در مورد احداث آن تصمیم گیری نمود.

## ۱-۲- معیارهای دسترسی برای مسیر پیاده راه

معیارهایی که در ادامه به آن‌ها اشاره می‌شود برای تمام عرض معبر گذر عابران پیاده به کار برده می‌شوند. نکته قابل توجه در اینجا آن است که بین مسیر پیاده راه و مسیر عبور عابر پیاده تفاوت گذاشته می‌شود. مسیر پیاده راه به تمامی عرض پیاده راه گفته می‌شود که شامل حاشیه پیاده راه، مسیر عبور عابر پیاده، مبلمان شهری و غیره است. مسیر عبور عابر پیاده به بخشی از عرض پیاده راه گفته می‌شود که عابر پیاده می‌تواند از آن عبور نماید. به عبارت دیگر مسیر عبور عابر پیاده همان عرض مفید پیاده راه است که به عبور عابر پیاده اختصاص دارد. در شکل (۴) ارتباط بین مسیر پیاده راه و مسیر عبور عابر پیاده نشان داده شده‌اند.



شکل (۴) ارتباط بین مسیر پیاده راه و مسیر عبور عابر پیاده

## ۱-۱-۲- فاصله عمودی بدون مانع

- کمترین فاصله عمودی بدون مانع<sup>۱</sup> برای اشیای پیش آمده به مسیر پیاده رو و اشیای آویزان، برابر با ۲ متر است.
- اگر نتوان کمترین فاصله عمودی بدون مانع را رعایت نمود، نرده یا نوع دیگری از حفاظ‌ها بایستی برای جلوگیری از برخورد عابر پیاده در نظر گرفته شوند. لبه پایینی نرده یا حفاظ بایستی حداکثر ۶۸ سانتیمتر بالای سطح تمام شده پیاده رو قرار گیرد تا بتوان بر روی زمین نرده های محافظ نصب نمود.

<sup>۱</sup> Vertical clearance

### ۲-۱-۲- فاصله افقی بدون مانع

- اشیایی که به مسیر پیاده راه تجاوز نموده‌اند نباید عرض مفید عبور و دسترسی عابر پیاده را به کمتر از ۱۲۰ سانتی متر کاهش دهند.

توجه: چنانچه یک شنی بیش از ۱۰ سانتیمتر به مسیر پیاده راه تجاوز نماید و ارتفاع آن بیش از ۶۸ سانتیمتر و کمتر از ۲۰۰ سانتیمتر بالای سطح تمام شده پیاده راه باشد، بایستی به علائم هشداردهنده ای که توسط افراد با سطح پایین بینایی قابل شناسایی باشد، مجهز شود. با این وجود حداقل عرض پیاده راه که در بالا به آن اشاره شد بایستی رعایت شود.

### ۳-۱-۲- اشیای نصب شده بر روی پایه

- اشیایی که بر روی پایه نصب شده‌اند، و ارتفاع آن‌ها بیش از ۶۸ سانتیمتر و کمتر از ۲۰۰ سانتیمتر بالای سطح تمام شده پیاده راه است، نباید بیش از ۱۰ سانتیمتر به حریم پیاده راه تجاوز نمایند.

توجه: چنانچه یک شنی بیش از ۱۰ سانتیمتر به مسیر پیاده راه تجاوز نماید و ارتفاع آن بیش از ۶۸ سانتیمتر و کمتر از ۲۰۰ سانتیمتر بالای سطح تمام شده پیاده راه باشد، بایستی به علائم هشداردهنده ای که توسط افراد با سطح پایین بینایی قابل شناسایی باشد، مجهز شود. با این وجود حداقل عرض پیاده راه که در بالا به آن اشاره شد بایستی رعایت شود.

### ۲-۲- معیار های دسترسی برای مسیر عبور عابر پیاده

تمام پیاده راه‌ها باید شامل یک مسیر عبور ممتد برای عابر پیاده باشند که با تمام تسهیلات پیاده راه، المان‌ها و فضاهایی که نیازمند دسترسی هستند ارتباط داشته باشد. مسیرهای عابر پیاده بایستی شامل یکی یا تمامی این موارد باشند: پیاده رو، خط عابر پیاده، پل‌های زیرگذر یا روگذر، شیب راهه های دسترسی برای اتصال مناسب به خیابان یا ایستگاه های حمل و نقل همگانی در معابر مجاور و آسانسورها. در ادامه به بررسی برخی از ضوابط برای طراحی و اجرای پیاده راه پرداخته شده است.

#### الف) عرض مفید

- کمترین عرض ممتد و بدون مانع برای عبور عابر پیاده بایستی ۱۲۰ سانتیمتر در نظر گرفته شود. همچنین در جدول (۵) مقادیر پیشنهادی برای عرض پیاده رو که از منبع استخراج گردیده، آورده شده است.



جدول (۵) حداقل عرض پیشنهادی برای مسیر عبور عابر پیاده

مکان	اندازه	توضیحات
معبدهای با حجم کم عابر پیاده	۱۸۰ سانتیمتر بدون در نظر گرفتن مکان اشیای ثابت	در حالتی که عرض مکان اشیای ثابت حداقل ۹۰ سانتیمتر باشد.
معبدهای با حجم بالای عابر پیاده	۲۴۰ سانتیمتر با در نظر گرفتن مکان اشیای ثابت	حداقل عرضی است که شامل عرض مورد نیاز برای مکان اشیای ثابت در پیاده رو نیز می‌باشد.
معبدهای با حجم بالای عابر پیاده	۳۰۰ تا ۳۶۰ سانتیمتر	با توجه به حجم ترافیک می‌تواند بسیار بیشتر از مقدار پیشنهادی باشد.

- مسیرهای عبور عابر پیاده که کمتر از ۱۵۰ سانتیمتر عرض مفید دارند، باید فضاهای عبوری<sup>۱</sup> با فاصله حداکثر ۶۰ متری از هم را در طول مسیر فراهم آورند. فضاهای عبور باید کمینه عرضی برابر با ۱۵۰ سانتیمتر و طولی حداقل برابر با ۱۵۰ سانتیمتر داشته باشند، این مکان‌ها بیشتر برای عبور عابرین پیاده از کنار هم در نظر گرفته می‌شود.

#### ب) شیب طولی و عرضی

- حداکثر شیب عرضی برای مسیر عبور عابر پیاده باید برابر با ۲٪ باشد.
- توجه: پیشنهاد می‌شود که حداکثر شیب عرضی مجاز کمتر از مقدار بالا در نظر گرفته شود تا برای خطاهای در حین اجرا فضای کافی در نظر گرفته شود. به عنوان مثال می‌توان حداکثر شیب مجاز عرضی را برابر با ۱/۱۵٪ درصد در نظر گرفت.

#### موارد استثناء:

- خط عابر پیاده- شیب عرضی خط عابر پیاده می‌تواند هماهنگ با شیب طولی خیابان باشد.
- خط عابر پیاده بدون تابلو ایست- شیب عرضی در این حالت می‌تواند حداکثر ۵٪ باشد.

#### ج) سطح

- سطح مسیر عبور عابر پیاده باید محکم، پایدار و مقاوم در برابر لغزش باشد. استفاده از سطح بتنی یا آسفالتی، شن شکسته به عنوان یک سطح محکم و پایدار محسوب نمی‌شود.
- در محل‌های شکست شیب، بایستی تمهیداتی اندیشیده شود تا به صورت واضح توجه عابر پیاده را به تغییر شیب جلب نماید.
- ناپوستگی‌های سطح پیاده راه که در محل عبور عابر پیاده واقع شده‌اند، مانند آنچه که در شکل (۵) نشان داده شده است، نباید از ۱/۵ سانتیمتر بیشتر باشد. ناپوستگی‌های عمودی بین ۰/۵ تا ۱ سانتیمتر نیز بایستی با یک شیب ۲ به ۱ (۱V : ۲H) یا بیشتر گرفته شوند.

<sup>۱</sup> Passing spaces



شکل (۵) ناپیوستگی عمودی در سطح پیاده رو یا پیاده راه

- شبکه های دسترسی به تاسیسات زیرزمینی، در پوش های دسترسی به شبکه آب و فاضلاب و دیگر اشیایی که در سطح باعث ایجا برآمدگی می شوند نباید در مسیر عبور عابر پیاده واقع شده باشند. این گونه اشیاء و تجهیزات باید به خارج از مسیر عبور عابر پیاده منتقل شوند. در صورتی که انتقال آن ها امکان پذیر نباشد سطح آن ها باید ضد لغزش بوده و محیط بیرونی آن ها به گونه باشد که عابر پیاده متوجه وجود آن ها در سطح پیاده راه شود.

د) بازشدگی های افقی

- هر گونه بازشدگی در سطح پیاده راه که در مسیر عبور عابر پیاده قرار دارد، نباید برآمدگی ای بیش از سطح خارجی یک کره با شعاعی حداکثر برابر با  $1/5$  سانتیمتر داشته باشد.
- بازشدگی های طولی باید به گونه ای باشند که بعد طولی آن ها عمود بر مسیر غالب عابر پیاده باشد.

### ۳-۲- ایمنی و علائم ترافیکی در محدوده پیاده راه

علائم ترافیکی که برای یک پیاده راه مورد نیاز است به دو دسته تقسیم می شوند :

- ۱- علائم مختص استفاده کنندگان از طریق های مختلف حمل و نقلی
- ۲- علائم مختص عابرین پیاده

علائم مختص استفاده کنندگان از وسایل نقلیه شامل علائمی است که آن ها را متوجه وجود پیاده راه در یک معبر نموده و آن ها را از ورود به آن منع می کند. ممنوع کردن ورود به پیاده راه می تواند تمام طریق های حمل و نقلی را در بر گرفته و یا اینکه ورود دوچرخه و اسکیت را به محدوده پیاده رو مجاز شمارد. نمونه ای از این تابلوها در شکل (۶) آورده شده

است. این علائم بایستی در مکان‌های مناسب خصوصا در دو انتهای یک پیاده راه نصب شوند. همچنین تابلوهایی که ورود وسایل نقلیه امدادی و وسایل نقلیه برای تخلیه و بارگیری را مجاز می‌شمارد نیز بایستی در دو انتهای پیاده راه نصب شوند. تابلوهای آورده شده در شکل (۶) تابلوهای موجود در کشور هستند که بیشتر برای محل‌های با حجم بالای عبور عابر پیاده مناسب بوده و مختص پیاده راه نمی‌باشند. در برخی از کشورها برای پیاده راه تابلوهای مخصوص طراحی و استفاده می‌شود. برخی از این تابلوها که در کشور انگلستان استفاده می‌شوند به همراه توضیحات در شکل (۷) آورده شده‌اند. این تابلوها از تارتمای رسمی دولت انگلستان استخراج شده‌اند. این تابلوها شروع محدوده پیاده راه را به شهروندان اعلام نموده و بیان می‌کنند که ورود چه دسته از وسایل نقلیه به پیاده راه ممنوع می‌باشد. همچنین ساعت‌هایی که در روزهای مختلف هفته برای بارگیری یا تخلیه بار در محدوده پیاده راه در نظر گرفته شده است را نیز به رانندگان اعلام می‌تایند.



فقط ورود عابر پیاده و دوچرخه مجاز است (مسیر مشترک)



عبور وسایل نقلیه موتوری ممنوع



عبور از هر دو طرف ممنوع



فقط ورود عابر پیاده و دوچرخه مجاز است (مسیر غیرمشترک)

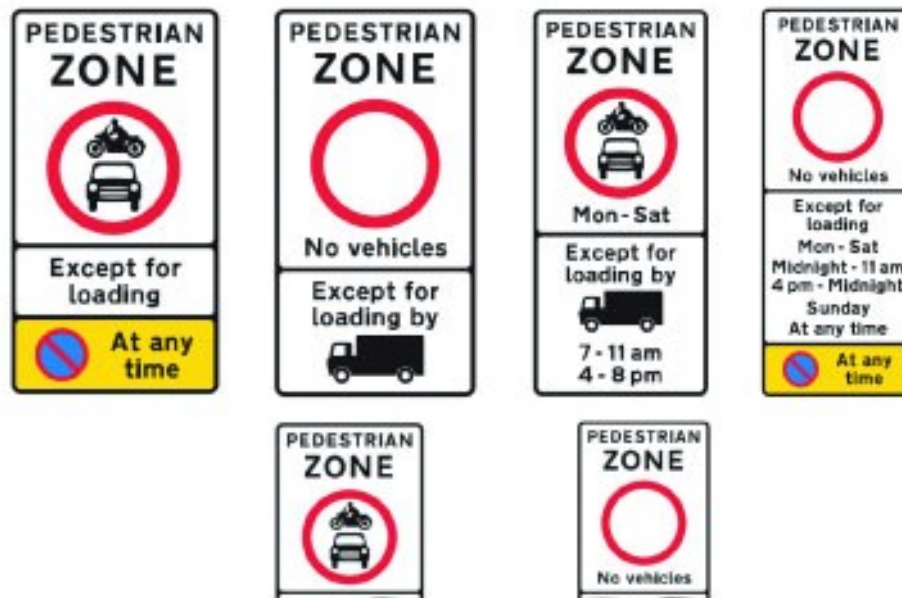


عبور عابر پیاده



فقط عبور عابر پیاده مجاز است

شکل (۶) تعدادی از علائم بازدارنده و هشداردهنده موجود در کشور برای مسیرهای عبور عابر پیاده



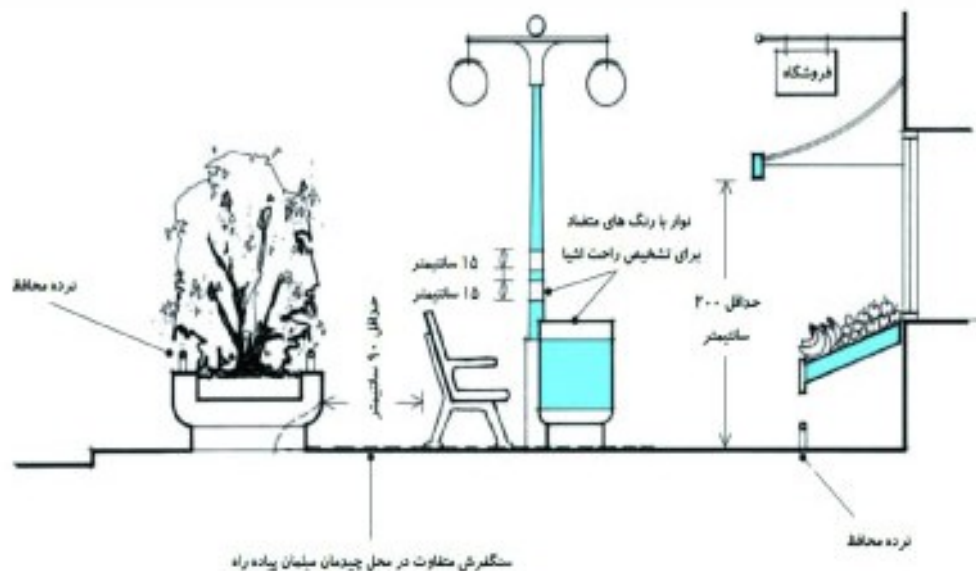
شکل (۷) علائم بازدارنده و اخباری مختص پیاده راه (انگلستان)

#### ۴-۲- مبلمان پیاده راه

پیاده راه علاوه بر کارکرد ترافیکی خود، که همانا انتقال جریان عابر پیاده است، دارای کارکرد دیگری نیز بوده و آن فراهم آوردن محیطی برای افزایش تعاملات بین مردم است. پیاده راه‌ها با توجه به ویژگی‌هایی مانند: خرده فروشی‌های موجود در خیابان، کاربری‌های جاذب سفر، اقشار رجوع کننده به خیابان، ظرفیت بالای تجاری و اجتماعی، تسلط عابر پیاده بر فضا، تنوع فعالیت و غیره می‌توانند عاملی برای حرکت و مکث عابر پیاده در بستر پیاده راه باشند و به همین دلیل می‌توانند سطح تعاملات را افزایش دهند [۳]. به همین دلیل فراهم آوردن محیطی مناسب از دیدگاه تسهیلات رفاهی و شهری، می‌تواند باعث افزایش کارکردهای پیاده راه گردد. جاگذاری مناسب مبلمان پیاده راه می‌تواند دسترسی آسان و بدون خطر را برای مردم فراهم نماید، خصوصا برای افراد معلول این امر می‌تواند از اهمیت بیشتری برخوردار باشد. در ادامه به ارائه یک سری نکات کلی که می‌تواند در طراحی مبلمان پیاده راه مد نظر قرار گیرد اشاره می‌شود.

- اولین نکته ای که در طراحی مبلمان پیاده راه باید مد نظر قرار گیرد آن است که محیطی که برای استقرار مبلمان در نظر گرفته می‌شود، بایستی به صورت واضح از مسیر عبور عابر پیاده مجزا شود. این امر می‌تواند از طریق استفاده از رنگ‌های متفاوت و متضاد در سنگفرش و یا از طریق نورپردازی مناسب در شب انجام گیرد.
- از قرار دادن مبلمان پیاده راه در مکان‌هایی که می‌تواند برای افراد معلول یا افراد استفاده کننده از صندلی چرخدار مشکل ایجاد کند، اجتناب شود.
- از قرار دادن مبلمان شهری در حریم مسیر عبور عابر پیاده اجتناب شود، در صورتی که این امر امکان پذیر نباشد، تا حد امکان از رنگ‌هایی در طراحی مبلمان استفاده شود که توجه عابر پیاده را به خود جلب نماید و مانع برخورد وی با این اشیا گردد (شکل (۸)).





شکل (۸) چیدمان مبلمان در محیط پیاده راه

- محل پارک دوچرخه خارج از مسیر عبور عابر پیاده واقع شود. محل پارک دوچرخه به صورت واضح از دیگر قسمت‌های پیاده رو مجزا شده و برای عابر پیاده قابل تشخیص باشد. استفاده از تابلوهای آخباری به همراه رنگ متفاوت سنگفرش می‌تواند به این امر کمک نماید.
- تیرها، میله‌ها، ستون‌ها و کلیه اشیای ایستاده (مانند پست‌های برق) که در پیاده راه قرار گرفته‌اند باید حداقل توسط یک یا دو نوار رنگی به عرض حداقل ۱۵ سانتیمتر و با رنگی متضاد با رنگ پس زمینه، رنگ آمیزی شوند تا تشخیص آن‌ها برای کلیه عابری پیاده، خصوصا افرادی که دارای ضعف بینایی هستند، امکان پذیر باشد (شکل ۸).
- در مکان‌هایی که درختان کاشته شده در پیاده راه در مسیر عبور عابر پیاده قرار دارند، در صورتی که انتقال آن‌ها امکان پذیر نباشد، بایستی دورتادور آن‌ها را با ترده های مناسب به ارتفاع حداکثر ۹۰ سانتیمتر محافظت نمود. استفاده از رنگ‌های متضاد با محیط در طراحی ترده می‌تواند به تشخیص ترده توسط افرادی که دچار ضعف بینایی هستند، کمک نماید.

## ۲-۵- دستورالعمل‌هایی برای آرام سازی جریان ترافیک

در این بخش به راهکارهایی که می‌تواند به آرام سازی جریان ترافیک در محدوده پیاده راه یا در پیاده روهایی که حجم تردد عابر پیاده در آن‌ها بالا بوده ولی تبدیل آن‌ها به پیاده راه امکان پذیر نمی‌باشد، پرداخته شده است. آرام سازی جریان ترافیک شامل استفاده از ویژگی‌های هندسی در طراحی به منظور کاهش سرعت جریان وسایل نقلیه است. به منظور رسیدن به سطح مطلوبی از آرام سازی جریان ترافیک بایستی تاثیر هر یک از این ویژگی‌های هندسی بر روی کل ناحیه مورد نظر، بررسی شود.

محوطه سازی، درخت کاری، روشنایی خیابان و مبلمان خیابان از دیگر روش‌های آرام سازی جریان ترافیک می‌باشند، که علاوه بر این می‌توانند یک محیط مناسب و مطلوب را به منظور تشویق سفرهای پیاده به وجود آورند.

## ۲-۵-۱- دستورالعمل‌های کلی

- آرام سازی جریان ترافیک باید به صورتی انجام شود که تاخیر وسایل نقلیه امدادی به حداقل میزان خود کاهش یابد.
- آرام سازی جریان ترافیک نباید به گونه ای باشد که جریان ترافیک را به خیابان‌های دیگر در آن محدوده منتقل نماید، به عبارت دیگر آرام سازی جریان ترافیک نباید باعث شود که یک خیابان قبل و بعد از اجرای راهکارهای آرام سازی نقش متفاوتی در سلسله مراتب شهری داشته باشد.
- در نواحی‌ای که خط ویژه حمل و نقل همگانی وجود دارد، آرام سازی جریان ترافیک باید به آن دسته از راهکارها محدود شود که تاثیری بر روی سرعت حمل و نقل همگانی نخواهند داشت.
- راهکارهای آرام سازی جریان ترافیک نباید بر روی جابجایی استفاده کنندگان از طریق‌های حمل و نقل غیر موتوری تاثیر منفی بگذارد.

## ۲-۵-۲- روش‌های آرام سازی جریان ترافیک

راهکارهای آرام سازی جریان ترافیک به ۶ دسته زیر تقسیم می‌شوند :

- انحراف افقی مسیر ( جزیره های مارپیچ کاهش دهنده عرض خیابان<sup>۱</sup>، میدان‌های کوچک<sup>۲</sup>، نقاط میانی برای کاهش سرعت<sup>۳</sup>، کم کردن عرض خیابان از طریق پیش آمدگی پیاده رو<sup>۴</sup>)
- انحراف عمودی مسیر ( سرعت گیر کم عرض<sup>۵</sup>، سرعت گیر عریض<sup>۶</sup>، خطوط عابر پیاده برجسته<sup>۷</sup>)
- پیش آمدگی کناره‌ها در تقاطع‌ها به منظور کاهش عرض مسیر<sup>۸</sup>
- انحراف جریان ترافیک<sup>۹</sup>
- کانالیزه کردن جریان ترافیک<sup>۱۰</sup>

بهبود و ارتقای محیط خیابان بایستی به اندازه طراحی الگوهای آرام سازی جریان ترافیک مد نظر قرار گیرد. در ادامه یک بحث کلی پیرامون دستورالعمل‌های روش‌های مختلف آرام سازی جریان ترافیک ارائه می‌شود. برخی از روش‌های آرام سازی جریان ترافیک مانند کم کردن عرض خیابان از طریق پیش آمدگی پیاده رو، جزیره های کاهش دهنده عرض خیابان، میدان‌های کوچک و کم کردن عرض خیابان در نزدیکی تقاطع‌ها می‌تواند بر اساس این دستورالعمل اجرا شوند.

<sup>۱</sup> Chicanes

<sup>۲</sup> Mini traffic circles

<sup>۳</sup> Median Slow Points

<sup>۴</sup> Chokers

<sup>۵</sup> Road humps

<sup>۶</sup> Speed tables

<sup>۷</sup> raised crosswalks

<sup>۸</sup> Intersection pop-outs

<sup>۹</sup> Traffic diverters (semi-diverters)

<sup>۱۰</sup> Channelization

## ۲-۵-۱- انحراف افقی مسیر

انحراف افقی مسیر برای دستیابی به کاهش سرعت وسایل نقلیه از طریق ایجاد شکست در خط سیر وسایل نقلیه استفاده می‌شود. این نوع روش آرام سازی جریان ترافیک که شامل انتقال‌های افقی در مسیر سفر می‌شود برای خیابان‌های اصلی و شریانی مناسب نیست. انحراف افقی شامل جزیره‌های میانی برای کاهش عرض مسیر، میدان‌های کوچک در تقاطع‌ها هستند که در ادامه به بررسی مختصر هر یک از آن‌ها پرداخته می‌شود.

### • جزیره‌های مارپیچ کاهش دهنده عرض خیابان

اینگونه جزیره‌ها برای کاهش عرض مسیر شامل کانالیزه کردن مسیر به گونه‌ای است که یک سری از پیچ‌های تند در جهت‌های مخالف به وجود آیند. ترکیب کم کردن عرض خیابان و مسیر مارپیچ باعث می‌شود که سرعت جریان ترافیک کاهش یابد. در خیابان‌های تازه احداث شده، اینگونه جزیره‌ها از طریق زیاد کردن عرض پیاده رو یا تخصیص این عرض به فضای پارک امکان پذیر است. در خیابان‌هایی که قبلاً احداث شده‌اند، جزیره‌هایی به منظور کاهش عرض خیابان نصب می‌شوند. در شکل (۳-۶) چند نمونه از اینگونه جزیره‌ها برای کاهش سرعت ترافیک آورده شده است. فایده جزیره‌های کاهش دهنده عرض مسیر در زیر آورده شده است :

- کم کردن سرعت ترافیک
- به وجود آوردن فضا برای محوطه سازی
- جلوگیری از انحراف جریان ترافیک به خیابان‌های مجاور
- اجرای جزیره‌های کاهش دهنده عرض مسیر در موارد زیر نامناسب است :
- خیابان‌هایی که در سلسله مراتب شهری در رده جمع و پخش کننده و بالاتر قرار دارند.
- مسیرهایی که اتوبوس از آن‌ها عبور می‌کند.
- مسیرهای مختص امداد سریع
- مسیرهای با شیب بیش از ۵ درصد
- در مکان‌هایی که شعاع دید محدود است (مانند نواحی در شهرها که خیابان در حال گذر از قله یک تپه است)
- اینگونه جزیره‌ها می‌توانند منجر به مشکلات زیر شوند :
- از دست رفتن فضای پارک حاشیه ای
- افزایش زمان امداد رسانی
- اثر گذاشتن بر روی زهکشی و جاروکشی خیابان

### • میدان‌های کوچک

یک میدان کوچک یک جزیره ارتفاع دار است که در وسط یک تقاطع واقع شده است. عملکرد این میدان‌های کوچک بدین صورت است که جریان ترافیک به ورودی تقاطع رسیده، به سمت راست منحرف شده و در خلاف عقربه‌های ساعت دور میدان می‌چرخد. نمونه‌ای از این میدان‌ها در شکل (۹) آورده شده است.



شکل (۹) انواع جزیره های مارپیج کاهش دهنده عرض مسیر

مزایای اجرای میدان های کوچک در تقاطع ها در زیر آورده شده است:

- کاهش سرعت جریان ترافیک در هر یک از ورودی های به تقاطع
- کاهش نیاز به رعایت حق تقدم عبور در تقاطع ها
- به وجود آوردن فضا برای محوطه سازی
- جلوگیری از انحراف جریان ترافیک به خیابان های مجاور

میدان های کوچک برای اجرا در خیابان های با دسترسی محلی با حجم پایین جریان ترافیک مناسب هستند و در موارد زیر اجرای آن ها مناسب نمی باشد :

- خیابان هایی که در سلسله مراتب شهری در رده جمع و پخش کننده و بالاتر قرار دارند.
  - مسیرهایی که اتوبوس از آن ها عبور می کند.
  - مسیره های مختص امداد سریع
  - مسیره های با شیب بیش از ۵ درصد
  - در مکان هایی که شعاع دید محدود است (مانند نواحی در شهرها که خیابان در حال گذر از قله یک تپه است)
- اینگونه میدان ها می توانند منجر به مشکلات زیر شوند :
- ایجاد مشکل در گردش وسایل نقلیه طولیل
  - افزایش زمان امداد رسانی

#### • جزیره های میانی برای کاهش سرعت

یک جزیره میانی برای کاهش سرعت یک جزیره کوچک است که در وسط مسیر واقع گردیده است و باعث می شود که جریان ترافیک مسیر خود را به سمت راست متمایل کرده تا بتواند از کنار جزیره میانی عبور نماید. در شکل (۱۰) چند نوع از این جزیره های میانی برای کاهش سرعت نشان داده شده اند. در شکل (۱۱) نیز اجرای ترکیبی جزیره های میانی کاهش سرعت و میدان کوچک آورده شده است. در این شکل که در یک تقاطع (۳ راه) اجرا شده است، در هر یک از ورودی ها یک جزیره میانی برای کاهش سرعت اجرا گردیده است. در شکل (۱۲) نیز اجرای ترکیبی جزیره های مارپیج با جزیره میانی نشان داده شده است.

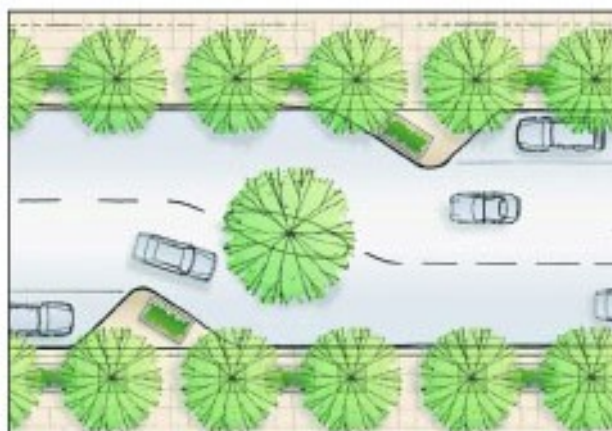




شکل (۱۰) جزیره های میانی برای آرام سازی جریان ترافیک



شکل (۱۱) اجرای ترکیبی میدان کوچک و ۳ جزیره میانی در یک تقاطع



شکل (۱۲) اجرای ترکیبی جزیره های ماریچ و جزیره میانی برای آرام سازی جریان ترافیک

جزیره های میانی می توانند در ورودی های یک تقاطع یا در قسمت های میانی یک خیابان اجرا شوند. فایده اجرای جزیره های میانی در زیر آورده شده است :

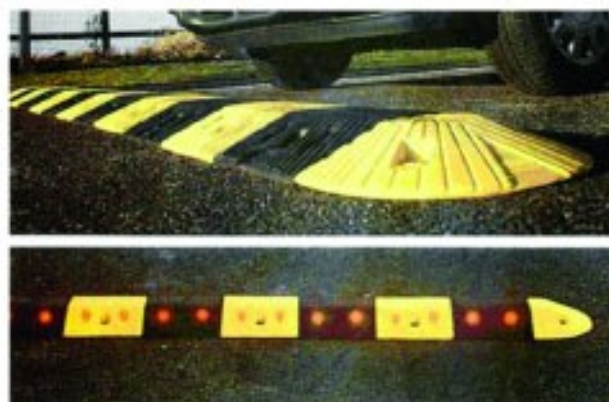
- به وجود آوردن یک جزیره میانی برای توقف عابر پیاده هنگام عبور از خیابان
  - جلوگیری از انحراف جریان ترافیک به خیابان های مجاور
- جزیره های میانی بیشتر در خیابان های دو خطه اجرا می شوند، در موارد زیر اجرای جزیره های میانی مناسب نمی باشد :
- خیابان هایی که در سلسله مراتب شهری در رده جمع و پخش کننده و بالاتر قرار دارند.
  - خیابان هایی که فاصله دید کافی برای توقف ندارند.
- اینگونه جزیره ها می توانند منجر به مشکلات زیر شوند :
- ایجاد مشکل در گردش وسایل نقلیه طویل زمانی که در ورودی تقاطع ها نصب شده اند.
  - کاهش فضای پارک حاشیه ای به دلیل گرفتن عرض خیابان.

#### ۲-۲-۵-۲- انحراف عمودی مسیر

انحراف عمودی مسیر یک روش موثر برای کاهش سرعت جریان ترافیک است. انحراف های افقی تنها برای خیابان های دو خطه مناسب هستند. این راهکار برای خیابان های جمع و پخش کننده، خیابان های اصلی و شریانی مناسب نیستند. انحراف های افقی شامل سرعت گیر کم عرض، سرعت گیر عریض، خطوط عابر پیاده برجسته می باشند که در ادامه به بررسی هر یک از آن ها پرداخته شده است.

- سرعت گیر کم عرض

سرعت گیرهای کم عرض، نواحی برجسته و گرد شده ای هستند که در عرض خیابان قرار گرفته اند. این گونه سرعت گیرها حدود ۳۶۰ سانتیمتر طول (در جهت حرکت جریان ترافیک) و حدود ۹ سانتیمتر ارتفاع داشته و سهمی شکل می باشند. نمونه ای از این سرعت گیرها در شکل (۱۳) نشان داده شده اند.



شکل (۱۴) سرعت گیر کم عرض برای آرام سازی جریان ترافیک

اینگونه سرعت گیرها زمانی که با فاصله کم و نزدیک به هم اجرا شوند کارایی بالایی داشته و باعث می‌شوند که رانندگان به افزایش سرعت بین دو سرعت گیر تمایلی نداشته باشند و با یک سرعت کم مسیر را طی نمایند.

در موارد زیر اجرای سرعت گیرهای کم عرض مناسب نمی‌باشد :

- خیابان‌هایی که در سلسله مراتب شهری در رده جمع و پخش کننده و بالاتر قرار دارند.
- مسیرهای مختص امداد سریع
- مسیرهای با شیب بیش از ۵ درصد
- در مکان‌هایی که شعاع دید محدود است (مانند نواحی در شهرها که خیابان در حال گذر از قله یک تپه است) اینگونه جزیره‌ها می‌توانند منجر به مشکلات زیر شوند :
- منحرف کردن جریان ترافیک به سمت خیابان‌های محلی با حجم کم
- افزایش زمان امداد رسانی
- افزایش آلودگی صوتی

#### • سرعت گیرهای عریض / خط عابر پیاده برجسته

سرعت گیرهای عریض در اصل همان سرعت گیرهای سهمی شکل و کم عرض بوده که تخت و کشیده شده اند و به همین دلیل در اصطلاح آن‌ها را میزهای سرعت گیر نیز می‌نامند. این سرعت گیرها اغلب بر روی یک قسمت تخت و توسط آجر یا دیگر مصالح طرح دار<sup>۱</sup> ساخته می‌شوند. ارتفاع این دسته از سرعت گیرها بین ۱/۵ تا حداکثر ۲/۵ سانتیمتر بوده و طول آن‌ها حدود ۶۶۰ سانتیمتر در راستای حرکت جریان ترافیک است که شامل دو شیب‌راهه حدود ۱۸۰ سانتیمتری در دو انتها و یک سطح ۳۰۰ سانتیمتری در وسط می‌باشد. در شکل (۱۴) چند نمونه از خطوط عابر پیاده برجسته و سرعت گیرهای عریض نشان داده شده است.

استفاده از مصالح طرح دار در اجرای این سرعت گیرها باعث می‌شود که تشخیص آن‌ها برای رانندگان راحت‌تر باشد. اینگونه سرعت گیرها در حالتی که به صورت ۲ یا ۳ تایی در فواصل حدود ۹۰ متری از یکدیگر نصب شوند کارایی بیشتری خواهند داشت.

در حالتی که این گونه سرعت گیرها از پیاده روی یک سمت تا پیاده روی سمت دیگر اجرا و تشانه گذاری شوند به صورت خطوط عابر پیاده برجسته عمل می‌نمایند. خطوط عابر پیاده برجسته سطح خیابان را به اندازه سطح پیاده رو بالا می‌آورند. ملزومات زهکشی در زمان اجرای خطوط عابر پیاده برجسته و سرعت گیرهای عریض بایستی بررسی و اجرا گردد.

<sup>۱</sup> textured materials





شکل (۱۵) سرعت گیرهای عرض و خطوط عابرپیاده برجسته به منظور آرام سازی جریان ترافیک

سرعت گیرهای عرض و خطوط عابرپیاده برجسته باعث کاهش سرعت وسایل نقلیه می‌شوند. همچنین خطوط عابر پیاده برجسته باعث افزایش ایمنی عابر پیاده می‌شوند.

اینگونه جزیره‌ها می‌توانند منجر به مشکلات زیر شوند :

- منحرف کردن جریان ترافیک به سمت خیابان‌های محلی با حجم کم
  - افزایش زمان امداد رسانی
  - افزایش آلودگی صوتی
- در موارد زیر اجرای سرعت گیرهای کم عرض مناسب نمی‌باشد :
- خیابان‌هایی که در سلسله مراتب شهری در رده جمع و پخش کننده و بالاتر قرار دارند.
  - مسیرهای مختص امداد سریع
  - مسیرهای با شیب بیش از ۵ درصد
  - در مکان‌هایی که شعاع دید محدود است (مانند نواحی در شهرها که خیابان در حال گذر از قله یک تپه است)

#### ۲-۵-۲- پیش آمدگی کناره پیاده رو در تقاطع‌ها به منظور کاهش عرض مسیر

پیش آمدگی کناره پیاده رو در تقاطع‌ها به توسعه پیاده روها در گوشه‌های یک تقاطع گفته می‌شود که منجر به کاهش عرض خیابان می‌گردد. این شیوه از آرام سازی جریان ترافیک به کم شدن طول خط عابرپیاده کمک نموده و عرض مسیر وسایل نقلیه را در خیابان‌های طولانی و مستقیم را کاهش می‌دهد.





شکل (۱۶) پیش آمدگی پیاده رو در تقاطع‌ها به منظور کاهش عرض مسیر و آرام سازی جریان ترافیک

نمونه ای از این پیش آمدگی پیاده رو در گوشه های تقاطع در شکل (۱۵) نشان داده شده است. در برخی از شیوه های اجرای این روش، کناره پیاده رو که به درخت کاری و گلکاری اختصاص داده شده گسترش یافته و باعث افزایش فضای درختکاری و زیباسازی بیشتر محوطه تقاطع می‌شوند. این نوع پیش آمدگی در تقاطع‌ها، به منزله یک دروازه برای خیابان عمل نموده که به صورت دیداری افراد را متوجه نزدیک شدن به یک ورودی می‌نماید.

مزایای اجرای پیش آمدگی پیاده رو در تقاطع‌ها در زیر آورده شده است :

- افزایش دید عابر پیاده
  - کاهش مسافت عبور عابر پیاده از عرض خیابان
  - کاهش سرعت وسایل نقلیه
- پیش آمدگی پیاده رو در تقاطع‌ها می‌تواند منجر به مشکلات زیر شود:
- ایجاد اشکال در گردش وسایل نقلیه طویل
  - اثر منفی بر روی دسترسی حمل و نقل همگانی و وسایل نقلیه امدادی
  - حذف پارکینگ حاشیه ای

پیش آمدگی پیاده رو در تقاطع‌ها می‌تواند در خیابان‌های با دسترسی محلی، جمع و پخش کننده‌ها و خیابان‌های اصلی شهر اجرا شود، اما برای خیابان‌های شریانی درجه ۱ به بالا نامناسب است. نکته ای که بایستی مورد توجه قرار گیرد آن است که کل تقاطع باید به یکباره طراحی و اجرا شود، و اجرای این طرح در تقاطع‌هایی که در زمان طراحی تقاطع، پیش آمدگی پیاده رو در تقاطع در نظر گرفته نشده است امکان پذیر نیست.

#### ۲-۵-۴- انحراف جریان ترافیک

وسایل انحراف جریان ترافیک سفر کامل بر روی خیابانی را که در آن نصب شده‌اند حذف نموده و این سفرها به دیگر خیابان‌ها هدایت می‌کنند. طرح‌های مختلفی برای منحرف کردن جریان ترافیک وجود دارد که هدف آن‌ها آرام سازی جریان ترافیک است. منحرف کننده های جریان ترافیک برای خیابان‌های طولانی و مستقیم، کم حجم و با دسترسی

محل مناسب هستند. در مکان‌های اجرای تکنیک‌های منحرف کردن جریان ترافیک بایستی پیوستگی مسیر دوچرخه و عابرپاده حفظ شود. همچنین بایستی توجه ویژه به این مطلب شود که در محل اجرای این روش آرام سازی جریان ترافیک، اجازه تردد به وسایل نقلیه امدادی داده شود.

• نیمه منحرف کننده های<sup>۱</sup> جریان ترافیک

یک نیمه منحرف کننده جریان ترافیک یک مانع برای جریان ترافیک در یک جهت خیابان است که اجازه عبور جریان ترافیک در جهت دیگر را می‌دهد. این روش آرام سازی جریان ترافیک به گونه ای عمل می‌کند که یک بلوک<sup>۲</sup> از خیابان را به صورت یک طرفه در می‌آورد، در صورتی که ساکنین آن خیابان می‌توانند به صورت دوطرفه در خیابان تردد نمایند. به عبارت دیگر یک نیمه منحرف کننده، جریان ترافیک در یک جهت از خیابان را مسدود می‌نماید. نیمه منحرف کننده های جریان ترافیک در خیابان‌های با حجم پایین ترافیک یا خیابان‌های با دسترسی محلی برای ساکنین اجرا می‌شوند. بهترین شیوه استفاده از آن‌ها در انتهای یک بلوک به منظور انسداد ورودی خیابان و اجازه دادن به خروج جریان ترافیک از خیابان است. مزایا، معایب و محدودیت‌های اجرای نیمه منحرف کننده های جریان ترافیک در جدول (۶) آورده شده است.

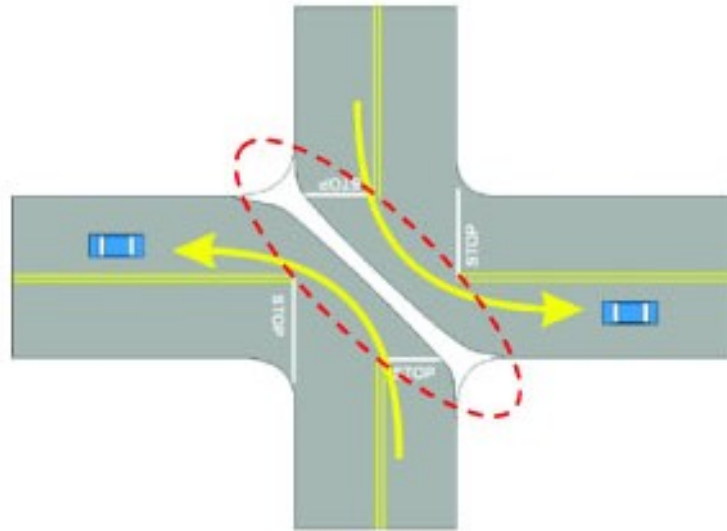
جدول (۶) مزایا، معایب و محدودیت‌های اجرای نیمه منحرف کننده های جریان ترافیک

محدودیت‌ها	معایب	مزایا
۱- مسیرهای مختص امداد سریع ۲- مسیرهای اتوبوس ۳- خیابان‌هایی که در سلسله مراتب شهری جزء خیابان‌های جمع و پخش کننده و بالاتر هستند.	۱- انتقال جریان ترافیک به مسیرهای دیگر که حجم کم ترافیک دارند. ۲- افزایش طول سفر ۳- کمبود فضای پارک ۴- افزایش زمان پاسخگویی وسایل نقلیه امدادی	۱- کاهش جریان ترافیک وسایل نقلیه ای که یک راه میانه از میان یک ناحیه مسکونی انتخاب می‌کنند. ۲- کاهش مسافت عبور عابر پیاده از عرض خیابان ۳- تولید فرصت برای محوطه سازی ۴- کاهش جریان ترافیک وسایل نقلیه ای که یک راه میانه از میان یک ناحیه مسکونی انتخاب می‌کنند.

اجرای نیمه منحرف کننده های جریان ترافیک در نقاط مختلف بسته به شرایط متفاوت بوده و طراحی آن‌ها بسته به موقعیت هر خیابان با خیابان دیگر متفاوت است. نمونه ای از این نیمه منحرف کننده های جریان ترافیک در شکل‌های (۱۶) و (۱۷) آورده شده است.

<sup>۱</sup> Semi diverters

<sup>۲</sup> منظور از یک بلوک، طول یک خیابان در حد فاصل دو تقاطع است.



شکل (۱۶) نمونه ای از منحرف کننده های جریان ترافیک به منظور آرام سازی جریان ترافیک



شکل (۱۷) نمونه ای از نیمه منحرف کننده های جریان ترافیک به منظور آرام سازی جریان ترافیک

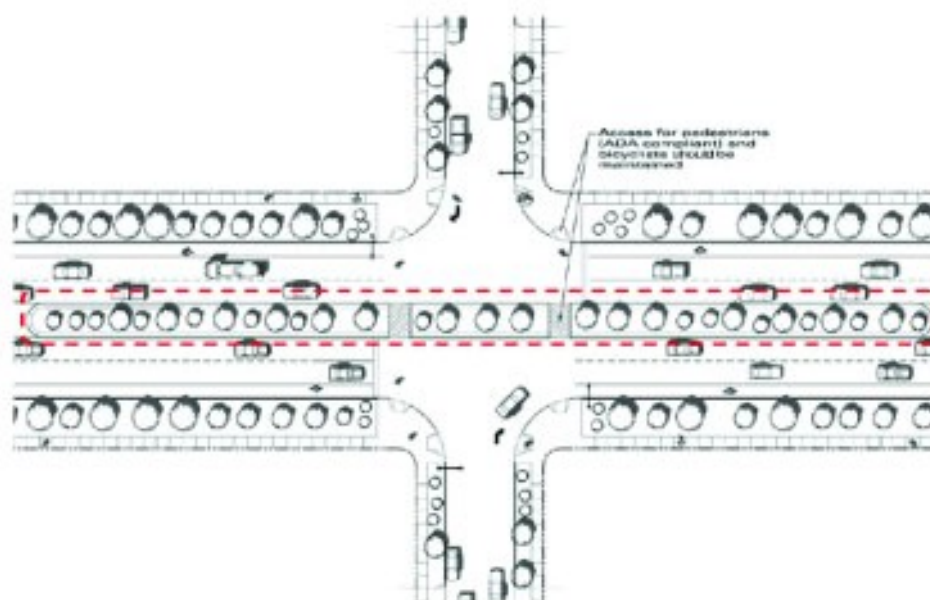
#### ۲-۵-۲-۵- کانالیزه کردن جریان ترافیک

کانالیزه کردن جریان ترافیک در خیابان‌های شریانی به منظور جلوگیری از میان بردن جریان ترافیک از طریق خیابان‌های با دسترسی محلی یا کنترل کردن جریان ترافیک گردش کننده به یک خیابان می‌باشد. کانالیزه کردن می‌تواند از طریق علائم راهنمایی، طراحی نشانه‌ها و خطوط تعیین کننده جهت حرکت بر روی سطح خیابان، محوطه سازی و احداث جزیره های کانالیزه شده و مرتفع به منظور هدایت جریان وسیله نقلیه موتوری، غیر موتوری و عابر پیاده است. در جدول (۷) مزایا، معایب و محدودیت‌های کانالیزه کردن جریان ترافیک بیان شده است.

جدول (۷) مزایا، معایب و محدودیت‌های کانالیزه کردن جریان ترافیک

مزایا	معایب	محدودیت‌ها
۱- کاهش جریان ترافیک وسایل نقلیه ای که یک راه میانبر از میان یک ناحیه مسکونی انتخاب می‌کنند. ۲- کاهش سرعت وسایل نقلیه عبوری ۳- هدایت و کنترل جریان ترافیک گردشی به‌از یک خیابان هدایت عابر پیاده	۱- افزایش طول سفر ۲- افزایش زمان پاسخگویی وسایل نقلیه امدادی ۳- تاثیر منفی بر روی دسترسی‌ها	۱- مسیرهای مختص امداد سریع ۲- مسیرهای اتوبوس ۳- خیابان‌هایی که در سلسله مراتب شهری جزء خیابان‌های جمع و پخش کننده و بالاتر هستند.

اجرای نیمه منحرف کننده های جریان ترافیک در نقاط مختلف بسته به شرایط متفاوت بوده و طراحی آن‌ها بسته به موقعیت هر خیابان با خیابان دیگر متفاوت است. در شکل (۱۸) نمونه ای از روش‌های کانالیزه کردن جریان ترافیک آورده شده است.



شکل (۱۸) کانالیزه کردن جریان ترافیک به منظور هدایت و کنترل جریان ترافیک



موفقیت و عدم موفقیت طرح‌هایی از قبیل پیاده‌راه‌سازی، همانند سایر پروژه‌های حوزه حمل و نقل و ترافیک نیازمند انجام مطالعات و شناسایی معیار مستعد و نیازسنجی و امکان‌سنجی احداث پیاده‌راه در این معیار است. پس از پایان مراحل نیازسنجی و امکان‌سنجی احداث پیاده‌راه در معیار مستعد، مشکلات و راهکارهای اجرایی متناسب با آنها جهت پیاده‌راه‌سازی در معیار پیشنهادی شناسایی می‌شود. لازم است هریک از بخش‌های چنین مطالعه ای بر اساس ضوابط و دستورالعمل‌های آئین‌نامه‌ای و همچنین برخی از ضوابط پیشنهادی انجام گیرد.

مجموعه حاضر به ارائه ضوابط نیازسنجی و امکان‌سنجی احداث پیاده‌راه‌ها می‌پردازد، همچنین علاوه بر ضوابط ارائه شده، در مرحله اجرای پیاده‌راه در معیار منتخب نیز برخی دستورالعمل‌ها از قبیل نحوه اجرا، مدیریت، کنترل و بکارگیری علائم و تجهیزات ایمنی و غیره برای موفقیت طرح مورد نظر ارائه می‌شوند.

## ۱- ارائه ضوابط و دستورالعمل ملاک عمل تبدیل معابر مستعد به پیاده راه

ایجاد و توسعه پیاده‌راه‌ها و محدوده‌های پیاده در محیط‌های شهری از بارزترین شاخصه‌های سیستم‌های حمل و نقلی انسان محور است. زیرا با در نظر گرفتن این رویکرد، اولویت حق عبور و مرور در معابر شهری به عابران پیاده داده می‌شود که قائل شدن این حقوق برای عابران پیاده نمود اصلی تبدیل سیستم حمل و نقل شهری به یک سیستم انسان مدار است. پیاده‌راه‌ها معابری با بالاترین حد نقش اجتماعی هستند که در آنها تسلط کامل یا عابر پیاده بوده و از وسایل نقلیه موتوری تنها به منظور سرویس‌دهی به زندگی جاری در معبر استفاده می‌شود. این معابر ابزاری برای فعالیت جمعی به خصوص در ارتباط با اقتصاد شهری، کیفیت محیطی و سلامت اجتماعی هستند.

هرچند رویکرد پیاده‌راه‌سازی معابر شهری می‌تواند زمینه‌ساز احیای حقوق عابران پیاده در برابر وسایل نقلیه موتوری باشد، با این حال باید به این نکته نیز توجه داشت که بین رویکرد انسان مداری و پیاده‌مداری سیستم حمل و نقل تفاوت اساسی وجود دارد. در رویکرد پیاده محوری اولویت فعالیت‌ها و استراتژی‌ها در راستای ارتقای حقوق عابران پیاده می‌باشد، در حالی که این استراتژی‌ها در رویکرد انسان محوری سیستم‌های حمل و نقل در جهت احیای حقوق اکثریت انسان‌ها است.

به همین دلیل ممکن است رویکردی مانند تبدیل برخی معابر شهری به پیاده‌راه، انسان محور نبوده و از همین رو پس از مدتی با شکست مواجه شود. دلیل عمده مواجهه این طرح‌ها با شکست (که در نتیجه منجر به بازگشایی مجدد معابر بر روی جریان وسایل نقلیه موتوری شده‌است) عدم توجه به ضوابط و دستورالعمل‌های لازم جهت پیاده‌راه‌سازی معبر است. از اینرو توجه به ضوابط و دستورالعمل‌های دخیل در روند مطالعات پیاده‌راه‌سازی معابر تاثیر قابل توجهی در کارایی طرح‌های پیشنهادی خواهد داشت.

ضوابط و دستورالعمل‌های مورد استفاده در پیاده‌راه‌سازی معابر به دو دسته ضوابط و دستورالعمل‌های نیازسنجی و امکان‌سنجی تقسیم می‌شوند. در بخش اول ضوابط و دستورالعمل‌های ملاک عمل برای نیازسنجی احداث پیاده‌راه‌ها، و در بخش دوم این ضوابط برای امکان‌سنجی احداث پیاده‌راه‌ها ارائه می‌شوند.

### ۱-۱- ضوابط و دستورالعمل‌های ملاک عمل نیازسنجی احداث پیاده‌راه‌ها در معابر مستعد

ضوابط و دستورالعمل‌های ملاک عمل نیازسنجی احداث پیاده‌راه‌ها در معابر مستعد بیشتر حول میزان تردد عابران پیاده گذری در (طول و عرض) مسیر می‌باشد. یکی از این ضوابط، سطح سرویس تردد عابران پیاده در مسیر می‌باشد. مطابق با این ضابطه تردد و حضور عابران پیاده در یک معبر نیز همانند وسایل نقلیه دارای سطوح سرویس مختلفی می‌باشد که در هریک از این سطوح، عابران درجه آزادی متفاوتی برای حرکت خود در معبر خواهند داشت. در صورتی که سطح سرویس تردد عابران پیاده در مسیر به حدی نامطلوب باشد که تردد و حرکت میسر نبوده یا به سختی امکان پذیر باشد، بایستی فعالیت‌هایی در جهت تسهیل تردد عابران پیاده در مسیر انجام داد. فضای مورد نیاز برای حرکت عابران پیاده بطور متوسط ۲.۵۱ متر مربع برای هر نفر است. علاوه بر این عابران پیاده نیازمند فضای مازادی برای مانور از کنار دیگر عابرانی است که آهسته‌تر حرکت می‌کنند، می‌باشند تا از برخورد با عابرانی که از روبرو می‌آیند پرهیز نمایند. فاصله‌گذاری میان عابران پیاده در یک جریان ترافیک به طور طبیعی تابعی از تراکم جمعیتی است. هرگاه تراکم جمعیت زیاد شود، عابران پیاده ناگزیر الگوهای فاصله‌گذاری فشرده‌تری را انتخاب می‌کنند. از این رو سطوح سرویس تردد عابران پیاده در معبر به شش دسته تقسیم‌بندی می‌شود که در جدول (۱) نشان داده شده‌است.

جدول (۱) سطوح سرویس تردد عابران پیاده در معبر

ویژگی سطح سرویس	سطح آزاد عابر (مترمربع)	سطح سرویس
وجود فضای کافی برای انتخاب سرعت دلخواه، سبقت گرفتن و جلوگیری از برخوردهای متقاطع	بیشتر از ۳,۲۵	الف
فضای کافی برای تردد یکطرفه وجود دارد تا بتوان به میل خود سرعت و حرکت دلخواه را انتخاب نمود ولی سرعت متقابل تا دودی سرعت عابر پیاده را تقلیل می‌دهد.	۲,۳۰ - ۳,۲۵	ب
سرعت تردد محدود شده برخوردهای متقاطع در هنگام تردد عرضی و تردد متقابل بوجود می‌آید.	۱,۴ - ۲,۳	ج
تعداد زیادی از عابرین می‌بایست برای سبقت گرفتن از برخوردهای متقاطع، سرعت خود را محدود کنند.	۰,۹۳ - ۱,۴	د
تردد صرفاً گروهی و سبقت نیز ممکن خواهد بود	۰,۶۴ - ۰,۹۳	ه
تردد عرضی و متقابل غیرممکن می‌شود.	کمتر از ۰,۶۴	و

البته بیان دیگری نیز برای توصیف سطح سرویس‌های معرفی شده وجود دارد که بر اساس تعداد افراد پیاده گذری از یک بازه مشخص مسیر در یک دوره زمانی معین است. این نوع بیان سطح سرویس تردد عابران پیاده در معبر نیز در جدول (۲) ارائه شده است.

جدول (۲) سطوح سرویس تردد عابران پیاده در معبر بر اساس حجم عبوری عابران پیاده

توصیف	متوسط حجم جریان (نفر)	سطح سرویس
جریان تقریباً حداکثر ۳۰٪ ظرفیت است.	≤ ۱۶	الف
جریان در حدود ۳۴٪ حداکثر ظرفیت است.	۱۶ تا ۲۳	ب
جریان تقریباً ۵۰٪ حداکثر ظرفیت است.	۲۳ تا ۳۲	ج
جریان تقریباً ۵۰ تا ۶۵ درصد حداکثر ظرفیت است.	۳۳ تا ۴۳	د
جریان تقریباً ۶۵ تا ۸۵ درصد حداکثر ظرفیت است.	۴۳ تا ۵۶	ه
سرعت بشدت محدود شده و سبقت غیرممکن می‌شود.	≥ ۵۶	و

از این رو بر اساس دستورالعمل‌های موجود در صورتی که تردد عابران پیاده در پیاده‌روه‌های مسیر از حد معینی تجاوز کند، نیاز به پیاده‌راه‌سازی معبر بوجود می‌آید. این میزان (حجم تردد عابران پیاده) در محیط‌های شهری برای محدوده تجاری مرکزی شهرها و مناطق خارج از آن متفاوت است. بر اساس آیین نامه تسهیلات پیاده‌روی (جلد دوم - توصیه‌ها و معیارهای فنی) در صورتی که معبر مورد نظر در محدوده تجاری مرکزی شهرها قرار گرفته باشد، عبور بیش از ۴۰ نفر در دقیقه در هر متر عرض مفید پیاده‌روه‌های معبر سبب احراز این نیاز می‌شود. این در حالی است که در مناطق خارج از محدوده تجاری مرکزی شهرها عدد مورد نظر به دلیل کاهش یافتن کاربری‌های جاذب سفر به عدد ۳۰ کاهش می‌یابد. همچنین به عنوان یک ضابطه پیشنهاد می‌گردد معابری که در وضعیت موجود از نظر تردد عابران پیاده در سطوح سرویس "ج" تا "و" قرار دارند، به عنوان معابر دارای نیاز به پیاده راه‌سازی معرفی می‌شوند.



علاوه بر تردد طولی عابران پیاده، تردد عرضی آنها نیز می‌تواند بوجود آورنده نیاز به احداث پیاده‌راه در برخی معابر باشد. به اینصورت که اگر وضعیت ایمنی معبر مورد مطالعه در حد مطلوبی نباشد، گذر عرضی بیش از حد عابران پیاده (که به تداخل حرکتی آنها با وسایل نقلیه منجر می‌شود) نیاز به احداث پیاده راه را بوجود می‌آورد. مطلوب بودن وضعیت ایمنی معبر بوسیله میزان تصادفات فوتی و جرحی رخ داده در معبر مورد نظر سنجیده می‌شود. از اینرو بر اساس مطالعات طرح جامع ساماندهی تردد پیاده از عرض محور سواره در شهر تهران، در صورتی که در یک دوره یکساله در معبر مورد مطالعه حداقل یک تصادف فوتی یا دو تصادف جرحی رخ دهد، معبر مورد نظر از لحاظ وضعیت ایمنی، غیر ایمن شناخته می‌شود. در این حالت گذر عرضی عابران پیاده به میزان بیش از ۳۰۰ نفر در ساعت در معابر مناطق محدوده مرکزی تجاری شهرها، نیاز به پیاده‌راه‌سازی معبر مورد مطالعه را ایجاد می‌کند. همچنین ضابطه پیشنهادی ارائه شده در مورد حجم گذر عرضی عابران پیاده در معابر خارج از محدوده مرکزی تجاری شهرها عدد گذر بیش از ۱۰۰ نفر در ساعت در معبر مورد مطالعه می‌باشد.

پس از شناخت شاخص‌های موثر در فرایند نیازسنجی احداث پیاده‌راه، نیاز است تا این شاخص‌ها براساس روند ساختاریافته‌ای مورد استفاده قرار گیرند. بر این اساس با استفاده از الزامات آیین‌نامه‌های داخلی، بررسی تجربیات جهانی و نظرسنجی کارشناسی، متدولوژی پیشنهادی نیازسنجی احداث پیاده‌راه در قالب یک فلوجارت ارائه شده است (شکل ۱). همانطور که مشخص است، این متدولوژی از مراحل و گام‌های مختلفی تشکیل شده است که در این بخش به گام‌های مختلف این متدولوژی اشاره شده و ضوابط آیین‌نامه‌ای مرتبط با هر یک از این مراحل ارائه می‌گردد.

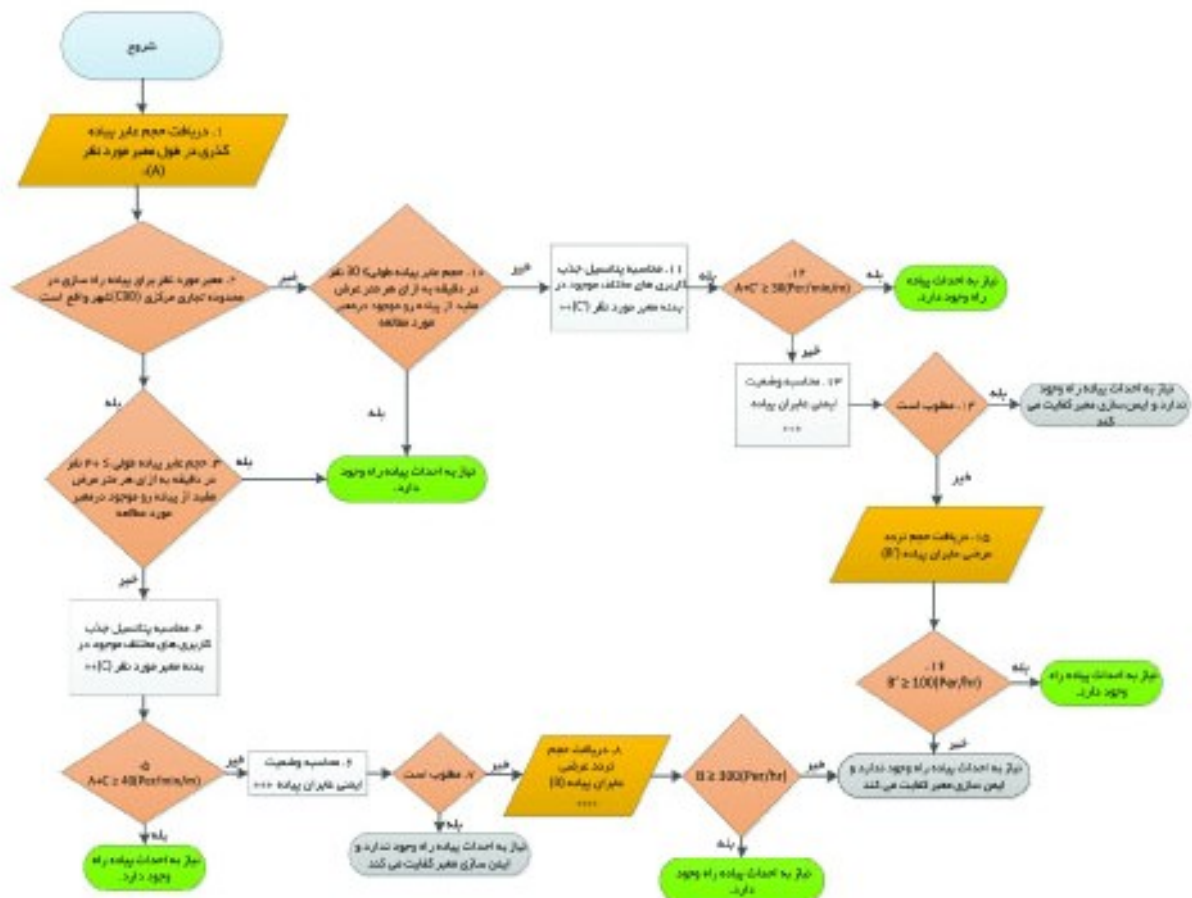
۱) در گام اول، حجم عابران پیاده در طول محور، که مهمترین شاخص نیازسنجی می‌باشد، از طریق آماربرداری، در ساعت‌های اوج تردد برداشت و محاسبه می‌گردد. این شاخص در واقع بیانگر تقاضای سفر عابران پیاده به معبر مورد نظر می‌باشد که در عین حال از پارامترهای بسیار مهم و تاثیرگذار در فرایند نیازسنجی احداث مسیرهای پیاده مستعد است. برای استفاده از این شاخص بسیار مهم، لازم است اطلاعات آماری مورد نیاز برای تعیین کمیت حضور عابران پیاده در این گونه مسیرها برداشت شود. بر همین اساس در آیین‌نامه‌های مرتبط با تسهیلات پیاده‌روی<sup>۱</sup> برای بررسی میزان حضور عابران پیاده در سطح معابر معیارهای مختلفی ارائه شده است، که برخی از این معیارها به صورت میزان حضور عابران پیاده عبوری در سطح مشخصی از مسیر و در یک بازه زمانی مشخص تعریف می‌شود. باید توجه داشت تعداد نقاط مورد نیاز برای برداشت احجام عابران پیاده طولی در معبر مورد مطالعه با توجه به مشخصاتی از قبیل طول معبر و منطقه قرارگیری آن مشخص می‌گردد. همچنین باید توجه داشت احجام عابران پیاده عبوری در طول محور مورد نظر بایستی در دو دوره صبح و عصر و در شرایط اقلیمی و زمانی عادی مورد برداشت قرار بگیرند. دلیل این امر این است که به عنوان مثال در شرایط آب و هوایی نامناسب و یا در روزهای تعطیل ممکن است حجم برداشت شده تردد عابران پیاده در محور بیانگر میزان تقاضای واقعی نباشد.

مقدار این پارامتر در متدولوژی پیشنهادی، به منظور سهولت در گام‌های آتی با عنوان A استفاده خواهد شد.

۱- تسهیلات پیاده روی ۱ جلد دوم - توصیه ها و معیارهای فنی، ۱۳۷۵، سازمان برنامه و بودجه جمهوری اسلامی ایران



۲) در این مرحله موقعیت معبر مورد نظر مشخص می‌شود. این امر به منظور تعیین معیارهای مناسب در مراحل بعدی صورت می‌پذیرد. همانطور که در بخش معرفی شاخص حجم عابرین پیاده بیان شد، موقعیت معبر تأثیر بسزایی در فرایند نیازسنجی احداث پیاده‌راه دارد. بطور معمول اغلب شهرها، محدوده‌هایی را به عنوان مراکز اصلی تجاری و اداری دارا می‌باشند. بر مبنای قرار داشتن یا نداشتن معبر در مرکز شهر، دو روند متفاوت با شرطهای مختلف پیش‌رو خواهد بود.



متدولوژی نیازسنجی احداث پیاده راه

۳) در مرحله سوم حجم مشاهده شده و برداشتی عابران پیاده در معبر با مقادیر پیشنهادی آیین نامه مورد مقایسه قرار می‌گیرد. بر همین اساس همانطور که در بخش قبل گفته شد مطابق با ضوابط پیشنهادی آیین نامه‌ای، میزان حجم عابر پیاده عبوری مورد نیاز برای ارزیابی شاخص تقاضا در فرایند نیازسنجی احداث مسیرهای ویژه پیاده بر اساس منطقه قرار گیری معبر که در مرحله دوم مشخص شد، به صورت جدول (۳) پیشنهاد شده است.

۱. Pedestrian Design Manual, Progress Guide and General Plan, ۲۰۰۲.
۲. WSDOT Design Manual M ۲۲.۰۱.۰۸, July ۲۰۱۱.
۳. پیاده راه عاملی برای افزایش سرمایه اجتماعی، نشریه علمی- پژوهشی انجمن علمی معماری و شهرسازی ایران، شماره ۱- پاییز ۱۳۸۹، ص ۵۵-۶۶.

This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.  
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.