




شهرسبز

پیشگام در آموزش و نوآوری

www.shahresabz.com 

info@shahresabz.com 

میدان ونک، بزرگراه حقانی، مسیر غرب به شرق، بعد از
تقاطع بزرگراه شهید مدرس، خروجی کتابخانه ملی، باغ
کتاب تهران 

آیین نامه طراحی معابر شهری

سال ۱۳۹۹

بخش ۶

آرام سازی ترافیک





آیین نامه طراحی معابر شهری

بخش ششم: آرام سازی ترافیک

تهیه کننده: معاونت حمل و نقل وزارت راه و شهرسازی

مجری: معاونت پژوهشی دانشگاه تهران

تاریخ: تیر ماه ۱۳۹۹

صلى الله عليه وسلم
رضي الله عنه
والله اعلم
بالحق

خواننده گرامی

وزارت راه و شهرسازی با استفاده از نظرات کارشناسان برجسته، اقدام به تهیه «آیین‌نامه طراحی معابر شهری» کرده و آن را جهت استفاده جامعه مهندسين کشور عرضه نموده است. با وجود تلاش فراوان، این اثر مصون از ایرادهای مفهومی و فنی، ابهام، ابهام و اشکالات موضوعی نیست. از این رو از شما خواننده گرامی صمیمانه تقاضا دارد در صورت مشاهده هر گونه ایراد و اشکال، مراتب را به صورت زیر گزارش فرمایید:

۱- شماره بخش، شماره بند و صفحه مورد نظر را مشخص کنید.

۲- ایراد مورد نظر را به صورت خلاصه بیان کنید.

۳- در صورت امکان، اصلاحات مورد نظر را به منظور جایگزینی، ارسال نمایید.

۴- اطلاعات خود را به منظور تماس احتمالی ذکر کنید.

کارشناسان این امر، نظرها و پیشنهادهای دریافتی را به دقت مطالعه کرده و اقدام مقتضی را معمول خواهند داشت. پیشاپیش از همکاری و دقت نظر خوانندگان محترم قدردانی می‌شود.

اطلاعات تماس:

تهران، میدان آرژانتین، بلوار آفریقا، اراضی عباس آباد، ساختمان شهید دادمان، وزارت راه و شهرسازی جمهوری اسلامی ایران.
کد پستی: ۱۵۱۹۶۶۰۸۰۲
تلفن: ۰۲۱-۸۸۸۷۸۰۳۱-۹

Email: info@mrud.ir
<https://www.mrud.ir>



جمهوری اسلامی ایران

وزارت راه و شهرسازی

معاون شهرسازی و معماری و دبیر شورای عالی شهرسازی و معماری ایران

تاریخ: ۱۳۹۹/۰۹/۲۲

شماره: ۱۲۵۱۰۵/۳۰۰ صادره

پیوست: ندارد



موضوع: اعلام و ابلاغ مصوبه شورای عالی شهرسازی و معماری ایران

آیین نامه طراحی معابر شهری

با سلام و احترام

به استحضار میرساند: شورای عالی شهرسازی و معماری ایران در جلسه مورخ ۹۹/۴/۲ پیرو مصوبات جلسات مورخ ۷۳/۹/۷ و ۹۴/۱۱/۱۹ خود و در اجرای مصوبه مورخ ۹۴/۸/۱۳ هیات محترم وزیران مبنی بر لزوم به روزرسانی " آیین نامه طراحی راه های شهری " توسط وزارت راه و شهرسازی، آئین نامه اصلاح شده پیشنهادی معاونت حمل و نقل وزارت راه و شهرسازی (و معاونت پژوهشی دانشگاه تهران) را پیرو تصویب در جلسه مورخ ۹۹/۴/۲ شورای عالی ترافیک شهرهای کشور مورد بررسی قرارداد و ضمن تصویب نهایی مقرر نمود سند مذکور با اعمال اصلاحات مندرج در صورتجلسه مورخ ۹۸/۱۱/۳۰ کمیته فنی شماره ۵ شورا (کمیته فنی طرح های فرادست و کلان مقیاس) توسط دبیر شورای عالی به مراجع ذیربط ابلاغ شود. همچنین مقرر شد معاونت حمل و نقل وزارت راه و شهرسازی تدابیر لازم جهت انتشار عمومی آئین نامه مصوب را اتخاذ نماید.

لذا در اجرای ماده ۴۲ آیین نامه نحوه بررسی و تصویب طرحهای توسعه و عمران مصوب مورخ ۱۳۹۹/۰۴/۰۲ شورای عالی شهرسازی و معماری ایران پیرامون **آیین نامه طراحی معابر شهری**، به پیوست آیین نامه مذکور در ۱۲ بخش در قالب یک حلقه لوح فشرده جهت اجرا ابلاغ می گردد. آیین نامه حاضر در راستای انجام تکالیف قانونی وزارت راه و شهرسازی با توجه به ابلاغی شماره ۵۱۰۲۴/۱۱۹۵۱۲ مورخ ۹۴/۹/۱۰ هیات محترم وزیران در خصوص به روزرسانی آیین نامه طراحی راهها و خیابانهای شهری (مصوب ۷۳/۹/۷ شورای عالی شهرسازی و معماری ایران) با عنوان **آیین نامه طراحی معابر شهری** توسط معاونت حمل و نقل وزارت متبوع تدوین و پس از تصویب در یکصد و پنجاه و چهارمین و یکصد و پنجاه و پنجمین جلسه شورای عالی هماهنگی ترافیک شهرهای کشور، در جلسات مورخ ۱۳۹۴/۱۱/۱۹ و ۱۳۹۹/۰۴/۰۲ شورای عالی شهرسازی و معماری ایران مورد بررسی و تصویب نهایی قرار گرفت.

ضمناً لازم می داند به دلیل اهمیت موضوع و ضرورت تحقق اهداف مورد پیگیری آئین نامه (از جمله به روزرسانی رویکردها، مفاهیم و نحوه طراحی خیابان، بهبود کیفیت طرح ها با اعمال سیاست ها، خط مشی های اساسی و اصلاح الگوهای مربوط به حمل و نقل شهری، فراهم ساختن یک مرجع واحد مورد استناد) بر لزوم اجرای مصوبه شورای عالی شهرسازی و معماری (مبتنی بر نظرات صورتجلسه مورخ ۹۸/۱۱/۳۰ کمیته فنی آن شورای عالی) تصریح و تاکید شود:



جمهوری اسلامی ایران

وزارت راه و شهرسازی

معاون شهرسازی و معماری و دبیر شورای عالی شهرسازی و معماری ایران

تاریخ: ۱۳۹۹/۰۹/۲۲
شماره: ۱۲۵۱۰۵/۳۰۰ صادره
پیوست: ندارد

- ۱- تمامی نهادهای ذیربط در امر تهیه، بررسی و تصویب و اجرای طرح های توسعه شهری مکلف به رعایت این آئین نامه بوده و لازم است تمهیدات حقوقی، قراردادی، مالی و اعتباری و اجرایی لازم برای تحقق آن را فراهم آورند.
- ۲- جایگاه این آئین نامه در نظام فنی و اجرایی کشور ظرف مدت ۳ ماه پس از ابلاغ آن توسط دبیرخانه شورای عالی شهرسازی و معماری، با هماهنگی های لازم با دفتر نظام فنی و اجرایی سازمان برنامه و بودجه، تعیین خواهد شد.
- ۳- بازنگری و بروزرسانی آئین نامه با ارائه پیشنهاد از جانب معاونت هماهنگی امور عمرانی وزارت کشور، معاونت حمل و نقل و معاونت شهرسازی معماری وزارت راه و شهرسازی به دبیرخانه شورای عالی شهرسازی و معماری صورت خواهد گرفت.
- ۴- نظر به اهمیت نظام مدیریت اجرایی و پایش و بهنگام سازی آئین نامه، این نظام مبتنی بر الزامات ساختاری و فرایندهای اجرا و کنترل آئین نامه (چه کنشگرانی با چه نقش و وظیفه ای طی چه فرایندی عمل نمایند) در سه سطح الف: تهیه طرح های شهرسازی و ترافیکی (طرح های جامع ترافیک، طرح های توسعه شهری)، ب: پروژه های اجرایی مثل طراحی تقاطع ها و اجرایی کردن طرح های توسعه شهری و طرح های جامع ترافیکی، و پ: پایش و نظارت و ارزیابی اقدامات ظرف مدت ۶ ماه توسط معاونت حمل و نقل وزارت راه و شهرسازی تهیه و برای اخذ مصوبه تکمیلی از شورای عالی شهرسازی و معماری به دبیرخانه این شورا ارائه خواهد شد.
- ۵- نظر به اهمیت حرکت پیاده در شهرهای امروز و وجود برخی کاستی ها و ناهماهنگی های موجود در طراحی و احداث و بهره برداری پیاده راه های شهری، وزارت کشور و شهرداری ها، حداکثر ظرف مدت یک سال در ساختار تشکیلاتی خود بخش ویژه ای به عنوان متولی مدیریت این سهم از جابه جایی ها در شهرها را پیش بینی و اجرایی خواهند نمود.
- ۶- با توجه به تصویب آئین نامه در شورای عالی شهرسازی و معماری و شورای عالی هماهنگی ترافیک شهرهای کشور ضروری است مراتب از طریق این دوشورا مورد نظارت و پیگیری قرار گیرد. بر این اساس دبیرخانه شورای عالی شهرسازی و معماری با همکاری معاونت هماهنگی امور عمرانی وزارت کشور و معاونت حمل و نقل وزارت راه و شهرسازی، گزارش تحقق این ابلاغیه (و موانع احتمالی) را، متناسب با زمانبندی احکام آن، به شورای عالی شهرسازی و معماری ارائه خواهد کرد.

با ابلاغ این آئین نامه، آئین نامه قبلی (مصوب ۷۳/۹/۷ شورای عالی شهرسازی و معماری) لغو و آئین نامه جدید جایگزین آن خواهد شد. بر این اساس تعاریف واژه های تخصصی بکار رفته در این آئین نامه نیز جایگزین تعاریف گذشته شده و از این پس ملاک عمل خواهند بود. خواهشمند است دستور فرمایید مراتب به نحو شایسته به تمامی مراجع ذیربط انعکاس یابد.

فرزاد صادق مالولارد

پیشگفتار وزیر راه و شهرسازی و رئیس شورای عالی شهرسازی و معماری ایران

شبکه معابر شهری از جمله فضاهایی است که به سبب وجود نقش‌های عملکردی مختلف، نحوه طراحی آن از اهمیت بالایی برخوردار است. در سال‌های گذشته «آیین‌نامه طراحی راه‌های شهری» مصوب سال ۱۳۷۳ شورای عالی شهرسازی و معماری ایران به عنوان یک مرجع واحد و مبنای مشخص به منظور طراحی و ارزیابی طرح‌های مرتبط با شبکه معابر شهری نظیر طرح‌های توسعه و عمران (جامع) شهری، طرح‌های هادی، تفصیلی و ... مورد استفاده و استناد قرار می‌گرفت. تناسب محتوایی این آیین‌نامه با اقتضات زمان خود از یک طرف و نیازهای عصر حاضر جوامع شهری از طرف دیگر سبب شده تا با توجه به گونه‌های مختلف حمل‌ونقل پایدار و لزوم تغییر نگرش در طراحی شبکه معابر شهری، به‌روزرسانی این آیین‌نامه به عنوان مبنایی برای طراحی‌های آینده در دستور کار قرار بگیرد. در نظر گرفتن نیاز همه کاربران شبکه معابر، بازیابی نقش اجتماعی این فضاهای شهری، اولویت‌دهی به کاربران آسیب‌پذیر نظیر عابران پیاده و دوچرخه‌سواران، اهمیت حمل‌ونقل همگانی و کاهش وابستگی به خودروی شخصی تنها بخشی از مسائل اساسی در به‌روزرسانی «آیین‌نامه طراحی راه‌های شهری» بر اساس اصول توسعه پایدار بوده است.

هیأت وزیران در جلسه ۱۳۹۴/۸/۱۳ به استناد اصل یکصد و سی و چهارم قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران با پیشنهاد به‌روزرسانی «آیین‌نامه طراحی راه‌های شهری» بر اساس اصول حمل‌ونقل پایدار موافقت کرد. دستگاه مجری این مصوبه «وزارت راه و شهرسازی»، دستگاه همکار «وزارت کشور» و دستگاه ناظر «کمیسیون خاص امور کلان‌شهرها» معرفی شد.

خلاصه آن چه که به عنوان اهداف اصلی از تهیه نسخه بازنگری شده «آیین‌نامه طراحی راه‌های شهری» دنبال شده عبارت است از:

- به‌روزرسانی مفاهیم، رویکردها و شیوه‌های طراحی معابر شهری بر اساس اصول حمل‌ونقل پایدار
- بازنگری در ضوابط طراحی شبکه معابر شهری با رویکرد انسان محوری
- توجه به نقش‌های مختلف معابر شهری شامل نقش‌های ترافیکی، اجتماعی و زیست محیطی
- ایجاد یکپارچگی در شبکه‌های ارتباطی شهرها و استفاده بهینه از شیوه‌های مختلف سفر شامل پیاده، دوچرخه، حمل‌ونقل همگانی و خودروی شخصی
- فراهم کردن یک مرجع واحد، کاربردی و بومی به منظور یکپارچه‌سازی طرح‌ها و ارزیابی‌ها
- آموزش روش‌های جدید طراحی معابر شهری به طراحان و جامعه حرفه‌ای

طبق بند ۴ از ماده ۲ قانون تأسیس شورای عالی شهرسازی و معماری ایران، نسخه بازنگری شده «آیین‌نامه طراحی راه‌های شهری» تحت عنوان «آیین‌نامه طراحی معابر شهری» و به عنوان بخشی از آیین‌نامه‌های شهرسازی در تاریخ ۱۳۹۹/۰۴/۰۲ به تصویب شورای مذکور رسید.

محمد اسلامی

پیشگفتار معاون حمل و نقل وزارت راه و شهرسازی

معايير شهری به عنوان عنصری که بیشترین سهم را در میان انواع فضاهای همگانی شهری به خود اختصاص داده و بخش مهمی از ساختار فضایی شهر را شکل می‌دهند، از اهمیت زیادی در طراحی و توسعه شهرها برخوردار هستند. معیار از همان زمان شکل‌گیری، مرکز حیات اجتماعی، فرهنگی و اقتصادی شهرها بوده‌اند، ولی این نقش‌ها در ادامه با فراگیر شدن مدرنیسم، تغییر کرده و تا حدودی از بین رفته است. این تغییر با در نظر گرفتن خطوط عبور متعدد و عریض برای خودروها و فضایی اندک برای حرکت عابران پیاده به عنوان مبنای طراحی معیار در سر تا سر جهان در نظر گرفته شد. به این ترتیب، بسیاری از خیابان‌های شهری در درجه اول به دالانی برای جابجایی و حضور انواع وسایل نقلیه به ویژه سواری شخصی تبدیل شدند. اتخاذ همین رویکرد در طراحی معیار شهرهای کشورمان در سال‌های گذشته، موجب کم رنگ شدن نقش اجتماعی و پیاده مداری خیابان‌ها، عدم توجه کافی به حمل و نقل همگانی و به خطر افتادن ایمنی عابران پیاده و دوچرخه‌سواران شده است. نگرش پیشین، یعنی تأمین عرضه متناسب با تقاضای استفاده از خودروی شخصی، موجب توجه بیش از حد به این شیوه سفر در شهرهای کشور شده است.

پیامدهای منفی حاصل از برنامه‌ریزی و طراحی خودرو محور معیار و تلاش‌های انجام شده برای مقابله با مشکلات ناشی از این شیوه طراحی، منجر به ظهور مباحث نوین حمل و نقل شهری پایدار و به تبع آن تغییر اولویت شیوه‌های سفر در سال‌های اخیر شده است. رویکردهای جدید برنامه‌ریزی، در طراحی شبکه معیار شهری نیز منعکس شده و منجر به توسعه خیابان‌های دوستدار پیاده، دوچرخه و حمل و نقل همگانی در کشورهای توسعه یافته شده و حرکت سواری‌های شخصی را محدود کرده است. از این رو، با توجه به تغییر نگرش جهانی نسبت به موضوع طراحی معیار شهری و تأکید متخصصان این حوزه بر لزوم پیاده‌سازی اصول حمل و نقل پایدار در طراحی‌ها، موضوع بازنگری «آیین‌نامه طراحی راه‌های شهری» بر اساس اصول حمل و نقل پایدار از اواخر سال ۱۳۹۶ در دستور کار وزارت راه و شهرسازی قرار گرفت و انجام آن به معاونت پژوهشی دانشگاه تهران واگذار شد.

پیش‌نویس اولیه این آیین‌نامه در اردیبهشت ۱۳۹۸ ارائه شد. پس از آن با برگزاری جلسات متعدد کارشناسی و مدیریتی در حوزه معاونت حمل و نقل وزارت راه و شهرسازی، کمیته فنی شورای عالی هماهنگی ترافیک شهرهای کشور، کمیته فنی شورای عالی شهرسازی و معماری ایران و همچنین اخذ نظرات مجامع دانشگاهی، جامعه مهندسين مشاور و شهرداری‌های شهرهای مختلف، پیش‌نویس این آیین‌نامه مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفت.

یکی از چالش‌های اصلی در طراحی شبکه معابر شهری، حل تعارض میان نقش ترافیکی و نقش اجتماعی معبر است. لذا تدوین مرجعی واحد بر اساس دیدگاه‌های متخصصان حوزه‌های شهرسازی و حمل‌ونقل شهری، می‌تواند راه حلی کارآمد در جهت حل این مشکل باشد. از این رو در مراحل مختلف تدوین نسخه بازنگری شده آیین‌نامه، جلسات متعددی با حضور کارشناسان این دو حوزه برگزار شد و پس از دریافت و اعمال نظرات آنها، محتوای نهایی آیین‌نامه به دست آمد. در نهایت، نسخه بازنگری شده با عنوان «آیین‌نامه طراحی معابر شهری» در یکصد و پنجاه و چهارمین و یکصد و پنجاه و پنجمین جلسه شورای عالی هماهنگی ترافیک شهرهای کشور مصوب شد و سپس در جلسه مورخ ۱۳۹۹/۰۴/۰۲ به تصویب شورای عالی شهرسازی و معماری ایران رسید.

در نسخه جدید این آیین‌نامه که همچون نسخه پیشین در دوازده بخش تدوین شده، توجه به اصول حمل‌ونقل پایدار مورد تأکید قرار گرفته است. بخش اول این آیین‌نامه، تحت عنوان «مبانی»، در واقع توضیح مفصلی از تغییر رویکردهای به وجود آمده در زمینه طراحی معابر شهری، مطابق با آخرین تحقیقات و دستاوردها است که مبنایی برای تدوین سایر بخش‌های این آیین‌نامه بوده و در آن اصول کلی و حاکم بر طراحی‌ها و معیارها، تشریح شده است. با توجه به اهمیت مباحث مربوط به شیوه سفر همگانی، بخش جدیدی با عنوان «حمل‌ونقل همگانی» ارائه شده است. همچنین مطابق با نسخه قبلی، بخش‌های جداگانه‌ای به شیوه‌های سفر پیاده و دوچرخه اختصاص یافته است. لازم به ذکر است که با توجه به اهمیت شیوه‌های سفر غیر موتوری و حفظ ایمنی کاربران این شیوه‌ها، بخش جداگانه‌ای، تحت عنوان «آرام‌سازی ترافیک» به نسخه جدید آیین‌نامه اضافه شده است. در نهایت دوازده، بخش آیین‌نامه با عناوین «مبانی»، «پلان و نیمرخ‌های طولی»، «اجزای نیمرخ‌های عرضی»، «تندراه‌ها و تبادل‌های شهری»، «خیابان‌های شهری»، «آرام‌سازی ترافیک»، «تقاطع‌ها»، «حمل‌ونقل همگانی»، «حمل‌ونقل و کاربری زمین»، «مسیرهای پیاده»، «مسیرهای دوچرخه» و «تجهیزات ایمنی» تدوین شده است.

بر اساس مطالب ارائه شده در بخش‌های مختلف آیین‌نامه، طراحان باید استفاده همه کاربران معبر اعم از عابران پیاده، دوچرخه‌سواران، استفاده‌کنندگان از حمل‌ونقل همگانی، شخصی و خودروهای باری را در نظر بگیرند و نه تنها حرکت خودرو که جابجایی افراد و توزیع بار در شبکه را نیز مد نظر قرار دهند.

در طراحی معابر شهری، ضمن رعایت ضوابط و استانداردهای این آیین‌نامه باید به کمک ایده‌های خلاقانه، سازگار، مقرون به صرفه و انعطاف‌پذیر، بین ابعاد مختلف زیست محیطی، اقتصادی و اجتماعی طرح، توازن ایجاد شود و نیازهای استفاده‌کنندگان مختلف پوشش داده شود. از طرفی تدوین دستورالعمل‌های محلی به اقتضای شرایط هر منطقه با رعایت مفاهیم و معیارهای ارائه شده، می‌تواند مد نظر قرار گیرد. جهت پوشش کامل برخی مفاهیم در بخش‌های مختلف به مراجع و مستندات مربوطه نیز ارجاع داده شده است.

جامعه هدف این آیین‌نامه، طراحان و مهندسان مشاور عهده‌دار تهیه طرح‌های شهرسازی در تمام سطوح و مقیاس‌های مختلف، مراجع بررسی، تأیید، تصویب و اجرای طرح‌های توسعه شهری نظیر طرح‌های توسعه و عمران (جامع)، طرح‌های هادی، طرح‌های تفصیلی، طرح‌های بازآفرینی شهری، طرح‌های بهسازی و نوسازی، طرح‌های آماده‌سازی، طرح‌های جزئیات شهرسازی، احداث معابر جدید، بازسازی و نوسازی معابر موجود، طرح‌های اصلاح ترافیکی، طرح‌های اثرسنجی ترافیکی، طرح‌های ساختمانی (از نظر نحوه اتصال به معابر شهری) در محدوده و حریم شهرها و طرح‌های انواع شهرک‌های مسکونی، تفریحی و صنعتی هستند.

امید است تدوین «آیین‌نامه طراحی معابر شهری» گامی مؤثر در راستای تحقق اهداف حمل‌ونقل پایدار بوده و به تغییر شیوه طراحی خیابان‌ها و تندرگاه‌های شهری و توسعه معابر انسان محور در شهرهای ایران بینجامد.

در پایان از زحمات سرکار خانم دکتر فرزانه صادق مالواجرد (معاون شهرسازی و معماری وزارت راه و شهرسازی)، جناب آقای مهندس مهدی جمالی‌نژاد (معاون عمران و توسعه امور شهری و روستایی وزارت کشور)، جناب آقای دکتر مهرداد تقی‌زاده (معاون سابق حمل‌ونقل وزارت راه و شهرسازی) و تیم تحقیقاتی دانشگاه تهران که در تهیه «آیین‌نامه طراحی معابر شهری» همکاری نموده‌اند، قدردانی کرده و توفیق روز افزون ایشان را از خداوند منان خواستارم.

شهرام آدم نژاد غیور

سازمان اجرایی تهیه «آیین نامه طراحی معابر شهری»

مجری:

دکتری برنامه ریزی حمل و نقل	دانشگاه تهران	شهاب الدین کرمانشاهی
کارشناسی ارشد برنامه ریزی حمل و نقل	دانشگاه تهران	علیرضا رامندی
دکتری برنامه ریزی حمل و نقل	دانشگاه تهران	مهدی بشیری نیا
کارشناسی ارشد راه و ترابری	دانشگاه تهران	علی اکبر لبافی
کارشناسی ارشد مدیریت شهری	دانشگاه تهران	مریم مؤمنی
کارشناسی ارشد طراحی شهری	دانشگاه تهران	مینو حریرچیان
کارشناسی ارشد طراحی شهری	دانشگاه تهران	محیا آزادی
کارشناسی ارشد برنامه ریزی حمل و نقل	دانشگاه تهران	حمید شمعیان اصفهانی
کارشناسی ارشد طراحی شهری	دانشگاه تهران	مارال اسماعیلی

دستگاه کارفرما:

دکتری راه و ترابری	وزارت راه و شهرسازی	محسن صادقی
کارشناسی ارشد برنامه ریزی حمل و نقل	وزارت راه و شهرسازی	سعید توفیق نژاد
کارشناسی ارشد راه و ترابری	وزارت راه و شهرسازی	حامد خرمی
کارشناسی ارشد راه و ترابری	وزارت راه و شهرسازی	مهدی شکرگزار
کارشناسی ارشد برنامه ریزی حمل و نقل	وزارت راه و شهرسازی	زهره فدایی

دستگاه نظارت:

دکتری برنامه ریزی شهری	وزارت راه و شهرسازی	غلامرضا کاظمیان
دکتری مدیریت راهبردی	وزارت کشور	پوریا محمدیان
کارشناسی ارشد برنامه ریزی حمل و نقل	وزارت کشور	فرشاد غیبی

قدردانی: به این وسیله از زحمات آقای دکتر محسن فلاح زواره، آقای مهندس صفی اله عبدی، آقای مهندس پیام معینی و خانم مهندس مهسیما مقدسی که با ارائه نقطه نظرات سازنده خود به قوام بخش ششم آیین نامه کمک کرده اند، قدردانی می شود.

فهرست مطالب

۱- کلیات	۱
۱-۱- تعریف‌ها	۱
۲-۱- ضرورت آرام‌سازی ترافیک	۳
۳-۱- اهداف آرام‌سازی ترافیک	۵
۴-۱- فرآیند آرام‌سازی ترافیک	۶
۲- انواع اقدامات آرام‌سازی ترافیک	۱۱
۳- تغییر شکل‌های عمودی	۲۵
۱-۳- سرعت‌گاه	۲۵
۱-۱-۳- کاربرد	۲۵
۲-۱-۳- مزایا و معایب	۲۶
۳-۱-۳- مشخصات هندسی	۲۶
۴-۱-۳- علائم و خط‌کشی‌ها	۲۸
۲-۳- سرعت‌گاه منقطع	۲۹
۱-۲-۳- کاربرد	۳۰
۲-۲-۳- مزایا و معایب	۳۱
۳-۲-۳- مشخصات هندسی	۳۱
۴-۲-۳- علائم و خط‌کشی‌ها	۳۲
۳-۳- پیاده‌گذر برجسته	۳۳
۱-۳-۳- کاربرد	۳۳
۲-۳-۳- مزایا و معایب	۳۴
۳-۳-۳- مشخصات هندسی	۳۴
۴-۳-۳- علائم و خط‌کشی‌ها	۳۵
۴-۳- تقاطع برجسته	۳۶
۱-۴-۳- کاربرد	۳۷
۲-۴-۳- مزایا و معایب	۳۷
۳-۴-۳- مشخصات هندسی	۳۷
۴-۴-۳- علائم و خط‌کشی‌ها	۳۹
۴- تغییر شکل‌های افقی	۴۰
۱-۴- پیچاننده خیابان	۴۰
۱-۱-۴- کاربرد	۴۰
۲-۱-۴- مزایا و معایب	۴۱

- ۴۱..... ۳-۱-۴- مشخصات هندسی
- ۴۲..... ۴-۱-۴- علائم و خط کشی ها
- ۴۳..... ۲-۴- کاهش شعاع قوس
- ۴۴..... ۱-۲-۴- کاربرد
- ۴۴..... ۲-۲-۴- مزایا و معایب
- ۴۴..... ۳-۲-۴- مشخصات هندسی
- ۴۵..... ۴-۲-۴- علائم و خط کشی ها
- ۴۶..... ۳-۴- منحرف کننده جانبی
- ۴۶..... ۱-۳-۴- کاربرد
- ۴۷..... ۲-۳-۴- مزایا و معایب
- ۴۸..... ۳-۳-۴- مشخصات هندسی
- ۴۸..... ۴-۳-۴- علائم و خط کشی ها
- ۴۹..... ۴-۴- سرعت گاه کلیوی
- ۴۹..... ۱-۴-۴- کاربرد
- ۵۰..... ۲-۴-۴- مزایا و معایب
- ۵۰..... ۳-۴-۴- مشخصات هندسی
- ۵۰..... ۴-۴-۴- علائم و خط کشی ها
- ۵۱..... ۵-۴- میدانچه
- ۵۲..... ۱-۵-۴- کاربرد
- ۵۲..... ۲-۵-۴- مزایا و معایب
- ۵۳..... ۳-۵-۴- مشخصات هندسی
- ۵۵..... ۴-۵-۴- علائم و خط کشی ها
- ۵۶..... ۵- کاهش عرض سواره رو
- ۵۶..... ۱-۵- پیش آمدگی جدول تقاطع
- ۵۶..... ۱-۱-۵- کاربرد
- ۵۷..... ۲-۱-۵- مزایا و معایب
- ۵۷..... ۳-۱-۵- مشخصات هندسی
- ۵۸..... ۴-۱-۵- علائم و خط کشی ها
- ۵۹..... ۲-۵- پیش آمدگی جدول میان قطعه ای
- ۵۹..... ۱-۲-۵- کاربرد
- ۵۹..... ۲-۲-۵- مزایا و معایب
- ۶۰..... ۳-۲-۵- مشخصات هندسی
- ۶۰..... ۴-۲-۵- علائم و خط کشی ها
- ۶۱..... ۳-۵- کاهش عرض خطوط عبور
- ۶۱..... ۱-۳-۵- کاربرد

- ۶۱ ۲-۳-۵- مزایا و معایب
- ۶۲ ۴-۵- پارک حاشیه‌ای غیر موازی
- ۶۳ ۱-۴-۵- کاربرد
- ۶۳ ۲-۴-۵- مزایا و معایب
- ۶۳ ۳-۴-۵- مشخصات هندسی
- ۶۴ ۵-۵- جزیره میانی
- ۶۴ ۱-۵-۵- کاربرد
- ۶۵ ۲-۵-۵- مزایا و معایب
- ۶۵ ۳-۵-۵- مشخصات هندسی
- ۶۶ ۴-۵-۵- علائم و خط‌کشی‌ها
- ۶۷ ۶-۵- تغییر توزیع عرض سواره‌رو
- ۶۸ ۱-۶-۵- کاربرد
- ۶۸ ۲-۶-۵- مزایا و معایب
- ۶۸ ۳-۶-۵- مشخصات هندسی
- ۶۹ ۷-۵- تیرک میانی
- ۷۰ ۱-۷-۵- کاربرد
- ۷۰ ۲-۷-۵- مزایا و معایب
- ۷۰ ۳-۷-۵- مشخصات هندسی
- ۷۱ ۶- تغییر روسازی و خط‌کشی
- ۷۱ ۱-۶- امتداد پیاده‌رو در تقاطع
- ۷۱ ۱-۱-۶- کاربرد
- ۷۱ ۲-۱-۶- مزایا و معایب
- ۷۲ ۳-۱-۶- مشخصات هندسی
- ۷۲ ۴-۱-۶- علائم و خط‌کشی‌ها
- ۷۳ ۲-۶- سنگفرش کردن سواره‌رو
- ۷۳ ۱-۲-۶- کاربرد
- ۷۳ ۲-۲-۶- مزایا و معایب
- ۷۴ ۳-۶- نوار لرزاننده عرضی
- ۷۴ ۱-۳-۶- کاربرد
- ۷۵ ۲-۳-۶- مزایا و معایب
- ۷۵ ۳-۳-۶- مشخصات هندسی
- ۷۶ ۴-۶- تغییر خط‌کشی
- ۷۹ ۱-۴-۶- کاربرد
- ۷۹ ۲-۴-۶- مزایا و معایب
- ۷۹ ۳-۴-۶- مشخصات هندسی

۸۱	..... محدودیت دسترسی	۷-۱
۸۱	..... انسداد جهتی	۷-۱-۱
۸۱	..... کاربرد	۷-۱-۱-۱
۸۲	..... مزایا و معایب	۷-۱-۱-۲
۸۲	..... مشخصات هندسی	۷-۱-۱-۳
۸۴	..... علائم و خط‌کشی‌ها	۷-۱-۱-۴
۸۴	..... انسداد کامل	۷-۲
۸۵	..... کاربرد	۷-۲-۱
۸۶	..... مزایا و معایب	۷-۲-۲
۸۶	..... مشخصات هندسی	۷-۲-۳
۸۷	..... علائم و خط‌کشی‌ها	۷-۲-۴
۸۷	..... جزیره منحرف‌کننده قطری	۷-۳
۸۸	..... کاربرد	۷-۳-۱
۸۸	..... مزایا و معایب	۷-۳-۲
۸۹	..... مشخصات هندسی	۷-۳-۳
۹۰	..... علائم و خط‌کشی‌ها	۷-۳-۴
۹۰	..... جزیره هدایت‌کننده ترافیک	۷-۴
۹۱	..... کاربرد	۷-۴-۱
۹۱	..... مزایا و معایب	۷-۴-۲
۹۱	..... مشخصات هندسی	۷-۴-۳
۹۲	..... علائم و خط‌کشی‌ها	۷-۴-۴
۹۳	..... میانه برآمده در تقاطع	۷-۵
۹۳	..... کاربرد	۷-۵-۱
۹۴	..... مزایا و معایب	۷-۵-۲
۹۴	..... مشخصات هندسی	۷-۵-۳
۹۵	..... علائم و خط‌کشی‌ها	۷-۵-۴
۹۶	..... جزیره راستگرد	۷-۶
۹۶	..... کاربرد	۷-۶-۱
۹۶	..... مزایا و معایب	۷-۶-۲
۹۷	..... مشخصات هندسی	۷-۶-۳
۹۸	..... علائم و خط‌کشی‌ها	۷-۶-۴
۹۹	..... افزایش نظارت	۸-۱
۹۹	..... هواپیمای بدون سرنشین	۸-۱-۱
۹۹	..... دوربین ثابت کنترل سرعت	۸-۱-۲
۱۰۰	..... تجهیزات متحرک کنترل سرعت	۸-۱-۳

- ۱۰۰-۴-۸- ثابت و کنترل سرعت متوسط به جای سرعت لحظه‌ای.....
- ۱۰۱-۵-۸- تابلوی نمایش سرعت لحظه‌ای.....
- ۱۰۱-۶-۸- مشارکت مردمی در ثبت تخلفات.....
- ۱۰۲-۹- ترکیب اقدامات آرام‌سازی ترافیک.....
- ۱۰۲-۹-۱- فضاهای اشتراکی.....
- ۱۰۳-۹-۲- دروازه‌های محله.....
- ۱۰۳-۹-۳- ورودی‌های شهر.....
- ۱۰۴-۹-۳-۱- استفاده از جزایر منحرف‌کننده.....
- ۱۰۵-۹-۳-۲- احداث میدان.....
- ۱۰۶-۹-۳-۳- کاهش عرض سواره‌رو.....
- ۱۰۶-۹-۳-۴- استفاده از تجهیزات کنترل ترافیک.....
- ۱۰۷-۹-۳-۵- ایجاد تغییر در سطح روسازی.....
- ۱۰۸-۹-۳-۶- ایجاد تغییر در حاشیه معبر.....
- ۱۰۹- منابع و مراجع.....
- ۱۱۱- واژگان فارسی به انگلیسی.....
- ۱۱۴- واژگان انگلیسی به فارسی.....

فهرست شکل‌ها

- شکل ۱-۲- روند انجام کار پروژه‌های آرام‌سازی ترافیک..... ۲۳
- شکل ۱-۳- سرعت‌کاه..... ۲۵
- شکل ۲-۳- مشخصات هندسی سرعت‌کاه..... ۲۷
- شکل ۳-۳- فاصله عرضی سرعت‌کاه از جدول آبرو..... ۲۸
- شکل ۴-۳- علائم و خط‌کشی‌های سرعت‌کاه..... ۲۹
- شکل ۵-۳- سرعت‌کاه منقطع..... ۳۰
- شکل ۶-۳- مشخصات هندسی سرعت‌کاه منقطع..... ۳۲
- شکل ۷-۳- پیاده‌گذر برجسته..... ۳۳
- شکل ۸-۳- مشخصات هندسی پیاده‌گذر برجسته..... ۳۵
- شکل ۹-۳- علائم و خط‌کشی‌های پیاده‌گذر برجسته..... ۳۶
- شکل ۱۰-۳- تقاطع برجسته..... ۳۶
- شکل ۱۱-۳- مشخصات هندسی تقاطع برجسته..... ۳۸
- شکل ۱۲-۳- علائم و خط‌کشی‌های تقاطع برجسته..... ۳۹
- شکل ۱-۴- پیچاننده خیابان..... ۴۰
- شکل ۲-۴- مشخصات هندسی پیچاننده خیابان..... ۴۲
- شکل ۳-۴- علائم و خط‌کشی‌های پیچاننده خیابان..... ۴۳
- شکل ۴-۴- کاهش شعاع قوس گوشه تقاطع..... ۴۳
- شکل ۵-۴- مشخصات هندسی کاهش شعاع قوس گوشه تقاطع..... ۴۵
- شکل ۶-۴- منحرف‌کننده جانبی..... ۴۶
- شکل ۷-۴- نمونه منحرف‌کننده جانبی در تقاطع سه‌راه..... ۴۷
- شکل ۸-۴- مشخصات هندسی و علائم منحرف‌کننده جانبی..... ۴۸
- شکل ۹-۴- سرعت‌کاه کلیوی..... ۴۹
- شکل ۱۰-۴- مشخصات هندسی و علائم سرعت‌کاه کلیوی..... ۵۱
- شکل ۱۱-۴- میدانچه..... ۵۲
- شکل ۱۲-۴- مشخصات هندسی و علائم میدانچه..... ۵۴
- شکل ۱-۵- پیش‌آمدگی جدول در گوشه تقاطع..... ۵۶
- شکل ۲-۵- مشخصات هندسی و علائم پیش‌آمدگی جدول در تقاطع..... ۵۸
- شکل ۳-۵- پیش‌آمدگی جدول میانه قطعه‌ای..... ۵۹
- شکل ۴-۵- مشخصات هندسی و علائم پیش‌آمدگی جدول میان قطعه‌ای..... ۶۰
- شکل ۵-۵- کاهش عرض خطوط عبور..... ۶۱
- شکل ۶-۵- ایجاد پارک حاشیه‌ای غیر موازی..... ۶۲
- شکل ۷-۵- جزیره میانی..... ۶۴

- شکل ۵-۸- مشخصات هندسی و علائم جزیره میانی در ورودی‌های تقاطع..... ۶۵
- شکل ۵-۹- مشخصات هندسی و علائم جزیره میانی در میانه قطعه..... ۶۶
- شکل ۵-۱۰- مشخصات هندسی و علائم جزیره میانی زاویه‌دار..... ۶۶
- شکل ۵-۱۱- تغییر توزیع عرض سواره‌رو..... ۶۷
- شکل ۵-۱۲- نمونه تغییر توزیع عرض سواره‌رو در نیمرخ عرضی یک خیابان..... ۶۹
- شکل ۵-۱۳- اضافه کردن تیرک میانی..... ۶۹
- شکل ۶-۱- امتداد پیاده‌رو در تقاطع..... ۷۱
- شکل ۶-۲- مشخصات هندسی و خط‌کشی‌های امتداد پیاده‌رو در تقاطع..... ۷۲
- شکل ۶-۳- سنگفرش کردن سواره‌رو..... ۷۳
- شکل ۶-۴- نوار لرزاننده عرضی..... ۷۴
- شکل ۶-۵- مشخصات هندسی نوار لرزاننده عرضی..... ۷۵
- شکل ۶-۶- خط‌کشی V شکل..... ۷۶
- شکل ۶-۷- خط‌کشی دندانه‌های حاشیه‌ای..... ۷۷
- شکل ۶-۸- خط‌کشی نوار عرضی کامل..... ۷۷
- شکل ۶-۹- خط‌کشی نوار عرضی کوتاه..... ۷۸
- شکل ۶-۱۰- ترسیم علائم افقی..... ۷۸
- شکل ۶-۱۱- مشخصات هندسی خط‌کشی نوار عرضی کوتاه..... ۸۰
- شکل ۷-۱- ایجاد انسداد جهتی..... ۸۱
- شکل ۷-۲- مشخصات هندسی و علائم انسداد جریان ورودی..... ۸۳
- شکل ۷-۳- مشخصات هندسی و علائم انسداد جریان خروجی..... ۸۳
- شکل ۷-۴- ایجاد انسداد کامل..... ۸۵
- شکل ۷-۵- مشخصات هندسی و علائم انسداد کامل..... ۸۷
- شکل ۷-۶- ایجاد جزیره منحرف‌کننده قطری..... ۸۸
- شکل ۷-۷- مشخصات هندسی و علائم جزیره منحرف‌کننده قطری..... ۸۹
- شکل ۷-۸- جریان‌بندی تقاطع و ایجاد جزیره هدایت‌کننده ترافیک..... ۹۰
- شکل ۷-۹- نمونه مشخصات هندسی و علائم جزیره هدایت‌کننده ترافیک..... ۹۲
- شکل ۷-۱۰- ایجاد میانه برآمده در تقاطع..... ۹۳
- شکل ۷-۱۱- مشخصات هندسی و علائم میانه برآمده در تقاطع..... ۹۵
- شکل ۷-۱۲- جزیره راستگرد..... ۹۶
- شکل ۷-۱۳- مشخصات هندسی و علائم جزیره راستگرد..... ۹۷
- شکل ۸-۱- دوربین ثابت کنترل سرعت..... ۹۹
- شکل ۹-۱- جدا کردن مسیر رفت و برگشت با استفاده از انحراف جریان ترافیک در ورودی شهرها..... ۱۰۴
- شکل ۹-۲- استفاده از پیچاننده به منظور آرام‌سازی ترافیک در نواحی تغییر سرعت..... ۱۰۵
- شکل ۹-۳- کاهش عرض سواره‌رو در ورودی شهرها..... ۱۰۶

شکل ۹-۴- استفاده از تابلو و خط‌کشی به منظور آرام‌سازی ترافیک در ناحیه تغییر سرعت.....۱۰۷

شکل ۹-۵- مشخصات هندسی نوار لرزاننده عرضی در راه‌های با سرعت مجاز بیشتر از ۶۰ کیلومتر بر ساعت.....۱۰۷

فهرست جدول‌ها

- جدول ۱-۱- ویژگی‌های فیزیکی محدوده طراحی جهت بررسی میدانی..... ۷
- جدول ۲-۱- ویژگی‌های ترافیکی محدوده طراحی جهت بررسی میدانی..... ۸
- جدول ۳-۱- معیارهای ارزیابی شیوه‌های مختلف آرام‌سازی..... ۹
- جدول ۱-۲- خلاصه تعریف و مشخصات شیوه‌های آرام‌سازی ترافیک..... ۱۲
- جدول ۲-۲- کاربرد شیوه‌های مختلف آرام‌سازی ترافیک در انواع خیابان‌های شهری..... ۱۵
- جدول ۳-۲- مزایای شیوه‌های مختلف آرام‌سازی ترافیک..... ۱۷
- جدول ۴-۲- معایب شیوه‌های مختلف آرام‌سازی ترافیک..... ۱۹
- جدول ۵-۲- دسته‌بندی انواع اقدامات آرام‌سازی ترافیک با توجه به سرعت مجاز خیابان..... ۲۴
- جدول ۱-۳- حداکثر فاصله بین سرعت‌کاه‌ها..... ۲۸
- جدول ۱-۴- مشخصات هندسی طراحی میدانچه (بر حسب متر)..... ۵۵
- جدول ۱-۶- مشخصات هندسی خط‌کشی نوارهای عرضی..... ۸۰

۱- کلیات

۱-۱- تعریفها

آرام‌سازی ترافیک: مجموعه‌ای از اقدامات که اثرات منفی سرعت وسایل نقلیه موتوری را محدود کرده، رفتار رانندگان را متناسب با محیط اطراف تغییر داده و شرایط محیطی و ایمنی را برای عابران پیاده و دوچرخه‌سواران بهبود می‌بخشد.

حجم ترافیک: تعداد وسایل نقلیه‌ای که در واحد زمان (ساعت) از یک مقطع معبر عبور می‌کنند.

راه دسترسی: مسیر دسترسی وسایل نقلیه به ساختمان‌ها و کاربری‌های مجاور خیابان.

سواره‌رو: مجموعه یک یا چند خط عبور هم‌جهت برای تردد وسایل نقلیه موتوری.

فاصله دید: فاصله‌ای که در هر نقطه از معبر برای وسیله نقلیه قابل رؤیت است.

شیب طولی: شیب سطح تمام شده و خط پروژه معبر در امتداد محور آن.

سرعت ۸۵ درصد: سرعتی که ۸۵ درصد وسایل نقلیه با سرعت کمتر از آن حرکت می‌کنند.

شیوه‌های فعال حمل‌ونقل: شامل شیوه‌های پیاده و دوچرخه.

سرعت مجاز: حداکثر سرعتی که رانندگان وسایل نقلیه به موجب قوانین و مقررات موظف به رعایت آن هستند.

جدول آبرو: استفاده از جدول در ترکیب با آبرو به منظور تخلیه آب‌های سطحی.

وسایل نقلیه سنگین: وسایل نقلیه با بیشتر از چهار چرخ شامل کامیون، تریلی، تانکر، اتوبوس و وسایل نقلیه تفریحی.

وسایل نقلیه اضطراری: شامل وسایل نقلیه آتش‌نشانی، امدادسانی و آمبولانس.

وسایل نقلیه همگانی: شامل تاکسی خطی، ون، مینی‌بوس، میدل‌باس، اتوبوس، تراموا و قطار شهری.

خط ویژه اتوبوس: خط عبور اختصاص داده شده به اتوبوس‌های شهری.

استوانه ارتجاعی: استوانه‌های پلیمری که معمولاً به منظور جدا کردن مسیرهای عبوری مجزا با سرعت کم و یا آشکارسازی جزیره‌ها، به دو صورت ثابت و موقت استفاده می‌شوند.

استوانه ثابت: استوانه‌های فلزی یا بتنی که معمولاً به منظور جدا کردن و حفظ ایمنی مسیرهای عبوری مجزا استفاده می‌شوند.

بشکه ایمنی: ضربه‌گیرهایی از جنس پلی اتیلن که معمولاً با ماسه پر شده و به منظور جلوگیری از برخورد وسایل نقلیه با ابتدای موانع طولی و اجسام ثابت واقع در حاشیه یا میانه معبر، به صورت موقت یا دائم چیده می‌شوند.

گل‌میخ: علائمی که به منظور هشداردهی به رانندگان استفاده می‌شوند (از طریق ایجاد صدا و لرزش خودرو بر اثر عبور چرخ وسیله نقلیه).

تصادف از روبه‌رو: برخورد جلوی دو وسیله نقلیه که معمولاً در معابر دوطرفه جدا نشده اتفاق می‌افتد.

تصادف جلو به پهلو: برخورد جلوی یک وسیله نقلیه با پهلوئی وسیله نقلیه دیگر که معمولاً به صورت ۹۰ درجه و در تقاطع‌ها اتفاق می‌افتد.

خیابان شهری: دسته‌ای از معابر شهری که در طراحی آنها، نقش اجتماعی بیشتر مورد توجه قرار گرفته و عابران پیاده و دوچرخه‌سواران در کنار وسایل نقلیه موتوری امکان استفاده از آن را دارند.

خیابان شریانی: دسته‌ای از خیابان‌های شهری که به علت ظرفیت جابجایی زیاد، دسترسی تمامی کاربران را به همه کاربری‌ها، حتی در مقیاس منطقه و شهر، فراهم می‌کنند.

خیابان جمع‌وپخش کننده: دسته‌ای از خیابان‌های شهری که با ظرفیت جابجایی متوسط، دسترسی تمامی کاربران را به کاربری‌های حداکثر در مقیاس ناحیه، فراهم می‌کنند.

خیابان محلی: دسته‌ای از خیابان‌های شهری که به علت ظرفیت جابجایی کم، دسترسی تمامی کاربران را به کاربری‌های حداکثر در مقیاس محله، فراهم می‌کنند.

لچکی: قسمتی از معبر که در طول آن، عرض سواره‌رو تغییر می‌کند.

جزیره میانی میدانچه: جزیره جدا شده واقع در وسط میدانچه.

میانه: نوعی جداکننده بین دو سواره‌روی مجزا و خلاف جهت.

وسیله نقلیه تیپ: وسیله نقلیه‌ای که طراحی معبر بر اساس نیازمندی‌های حرکت و گردش راحت و بدون اشکال آن انجام می‌شود.

نوار بازتابنده: نوعی خط‌کشی روسازی که قابلیت بازتاب نور داشته و به منظور آشکارسازی در شب استفاده می‌شود.

جزیره: محوطه‌ی بسته‌ای که به وسیله روسازی، خط‌کشی، جدول و امثال آن، جریان‌های ترافیک را تفکیک می‌کند.

جزیره ایمنی: جزیره‌ای که برای کاهش طول گذر عرضی و افزایش ایمنی عابران پیاده در وسط خیابان‌های عریض ایجاد می‌شود.

پیاده‌رو: تسهیلات ویژه توقف و تردد عابران پیاده، موازی و هم امتداد با محور خیابان و در حاشیه آن.

پیاده‌گذر: بخشی از سواره‌رو که برای تردد عرضی عابران پیاده به وسیله خط‌کشی، روسازی، رنگ و تابلو مشخص شده است.

خط اصلی: نوعی خط عبور وسایل نقلیه موتوری که در طول زیادی از معبر ادامه دارد.

ناحیه تغییر سرعت: بخشی از معبر که دو قطعه با سرعت‌های متفاوت را به یکدیگر متصل می‌کند.

۱-۲- ضرورت آرام‌سازی ترافیک

تردد وسایل نقلیه موتوری با سرعت زیاد در خیابان‌های شهری اثرات مخربی دارد که از آن جمله می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- کاهش ایمنی
- کاهش تمایل افراد به پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری، به خصوص در گروه‌های آسیب‌پذیر
- کاهش تعاملات اجتماعی در خیابان‌ها
- افزایش آلودگی هوا
- افزایش آلودگی صوتی

سهم قابل توجهی از تلفات تصادفات رانندگی، ناشی از سرعت بالا و غیر مجاز وسایل نقلیه است. با کاهش سرعت وسایل نقلیه، نرخ تصادفات و صدمات ناشی از آن به میزان قابل توجهی کاهش می‌یابد. هر چه سرعت وسیله نقلیه بیشتر باشد، راننده زمان کمتری برای توقف خواهد داشت. وسیله نقلیه‌ای که با سرعت ۵۰ کیلومتر بر ساعت حرکت می‌کند، به حدود ۳۰ متر فاصله برای توقف نیاز دارد، در حالی که با سرعت ۴۰ کیلومتر بر ساعت، به فاصله‌ای کمتر از ۲۰ متر نیاز است. علاوه بر این، سرعت وسیله نقلیه رابطه مستقیمی با شدت تصادف، به خصوص برای کاربران آسیب‌پذیر خیابان، یعنی عابران پیاده و دوچرخه‌سواران دارد. در صورت تصادف عابران پیاده با وسیله نقلیه‌ای با سرعت ۳۰ کیلومتر بر ساعت، ۹۰ درصد شانس زنده ماندن وجود دارد. در سرعت ۴۵ کیلومتر بر ساعت، شانس زنده ماندن عابران پیاده به کمتر از ۵۰ درصد و در سرعت ۸۰ کیلومتر بر ساعت، تقریباً به صفر می‌رسد.

آرام‌سازی ترافیک، مجموعه‌ای از اقدامات است که اثرات منفی سرعت وسایل نقلیه موتور را محدود کرده، رفتار رانندگان را تغییر داده و شرایط محیطی را برای عابران پیاده و دوچرخه‌سواران بهبود می‌بخشد. عوامل متعددی بر سرعت حرکت رانندگان تأثیر دارند. بنابراین، لازم است این عوامل شناسایی شده و تأثیر هر یک از آنها بر کاهش سرعت وسایل نقلیه مشخص شود. اقدامات آرام‌سازی ترافیک به تنهایی و یا در ترکیب با هم، می‌توانند باعث کاهش سرعت وسایل نقلیه، تقاضای سفر و تداخل‌های ترافیکی شوند. با این حال، ممکن است این اقدامات بر دسترسی ساکنان، عملکرد وسایل نقلیه اضطراری و همگانی و هزینه‌های تعمیر و نگهداری خیابان اثر منفی داشته باشند. در برخی مواقع ممکن است اقدامات آرام‌سازی، منجر به منتقل شدن جریان وسایل نقلیه به سایر معابر شده و هزینه‌هایی به همراه داشته باشند.

انواع اقدامات آرام‌سازی ترافیک، تحت تأثیر عواملی مانند پستی و بلندی زمین، ساختار شبکه خیابان‌ها، عرض سواره‌رو، پارک حاشیه‌ای، موقعیت راه‌های دسترسی، مشخصات وسایل نقلیه، ملاحظات مربوط به وسایل نقلیه همگانی و اضطراری، میزان حضور عابران پیاده، وجود مسیرهای دوچرخه، شرایط آب‌وهوایی و ویژگی‌های جمعیتی و اجتماعی قرار دارند. در بافت‌های تاریخی به منظور کاهش سرعت وسایل نقلیه و کاهش تداخل آنها با عابران پیاده، از اقدامات آرام‌سازی ترافیک استفاده می‌شود. اما لازم است انتخاب اقدامات به نحوی باشد که به هویت بافت تاریخی آسیبی وارد نشود. اگر چه اغلب تمهیدات پیشنهادی آرام‌سازی بر بهبود شرایط خیابان‌های موجود تمرکز دارند، ولی در توسعه‌های جدید و طراحی خیابان‌های ایمن آتی نیز می‌توان از این اقدامات استفاده کرد.

۱-۳- اهداف آرامسازی ترافیک

اقدامات آرامسازی معمولاً مواقعی انجام می‌شوند که حجم ترافیک، سرعت وسایل نقلیه و رفتار رانندگان، متناسب با رده عملکردی خیابان و حضور عابران پیاده و دوچرخه‌سواران نباشد. هدف اصلی از آرامسازی ترافیک، کاهش سرعت وسایل نقلیه و اثرات مخرب آن و افزایش ایمنی در خیابان‌های شهری است. برای دستیابی به ایمنی، باید ابزارهای آرامسازی ترافیک قابل رؤیت بوده و بین علائم، خط‌کشی‌ها و دیگر تغییرات فیزیکی و غیر فیزیکی هماهنگی وجود داشته باشد. مکان‌یابی و طراحی مناسب اقدامات آرامسازی نیز از اهمیت زیادی برخوردار است.

در خیابان‌های شریانی، اقدامات آرامسازی ترافیک معمولاً متفاوت از خیابان‌های محلی و جمع‌وپخش کننده هستند. هدف از آرامسازی در خیابان‌های شریانی، کاهش سرعت وسایل نقلیه، کاهش تداخل بین کاربران خیابان و تغییر رفتار نامناسب در رانندگی است. اقداماتی که دسترسی را محدود کرده و منجر به حرکت عمودی زیاد در وسایل نقلیه می‌شوند، مناسب خیابان‌های شریانی نیستند. اقدامات آرامسازی ترافیک با اهداف متعددی، از جمله موارد زیر همراه هستند:

- کاهش سرعت وسایل نقلیه: آرامسازی به کاهش سرعت، افزایش ایمنی و بهبود سرزندگی در محلات شهری کمک خواهد کرد.

- کاهش حجم وسایل نقلیه: برخی اقدامات آرامسازی باعث کاهش تمایل استفاده وسایل نقلیه عبوری از خیابان‌های محلی و جمع‌وپخش کننده و میان‌بر زدن آنها می‌شود. در نتیجه، حجم ترافیک در این خیابان‌ها کاهش می‌یابد.

- کاهش تداخل بین کاربران خیابان: جدایی فیزیکی بین کاربران مختلف برای کاهش تداخل الزامی نیست. کاهش سرعت و حجم وسایل نقلیه، اصلاح طرح هندسی خیابان و بهبود فاصله دید بر کاهش تداخل کاربران خیابان مؤثر هستند.

- ایجاد فرصت منظرسازی و بهبود کیفیت محیط: اقدامات آرامسازی ترافیک، معمولاً فرصتی برای منظرسازی و ارتقای جنبه‌های زیبایی‌شناسی خیابان فراهم کرده و سرزندگی و کیفیت محیط را افزایش می‌دهند.

۱-۴- فرآیند آرامسازی ترافیک

انواع خیابان‌های شهری، عملکرد و خصوصیات هندسی متمایزی دارند. اجرای اقدامات آرامسازی نیز بدون توجه به شرایط و خصوصیات ویژه هر خیابان امکان‌پذیر نیست. بنابراین، در راستای انتخاب نوع اقدام آرامسازی، لازم است تا ابتدا مواردی مانند طبقه‌بندی، خصوصیات فیزیکی و هندسی، نوع کاربری‌های اطراف خیابان، نحوه کنترل تقاطع‌ها، موقعیت پیاده‌گذرها و اقدامات آرامسازی موجود در خیابان مورد نظر شناسایی شوند.

برای انتخاب شیوه آرامسازی، لازم است اقدامات مختلف با توجه به ویژگی‌های محدوده طراحی، بررسی شوند. در این راستا، برداشت میدانی محدوده طراحی در دو دسته ویژگی‌های فیزیکی (جدول ۱-۱) و ویژگی‌های ترافیکی (جدول ۲-۱) انجام می‌شود. پس از برداشت اطلاعات و ویژگی‌های محدوده طراحی، شیوه‌های آرامسازی ترافیک بررسی شده و مناسب‌ترین آنها با حداکثر مزایا و حداقل معایب و هزینه ساخت و نگهداری انتخاب می‌شود. در جدول ۳-۱، مجموعه‌ای از معیارهای اولیه به عنوان راهنما برای ارزیابی شیوه‌های مختلف آرامسازی ارائه شده است.

جدول ۱-۱- ویژگی‌های فیزیکی محدوده طراحی جهت بررسی میدانی

ردیف	نوع اطلاعات	توضیحات
۱	سیستم حمل‌ونقل	<ul style="list-style-type: none"> - خط‌کشی‌ها - فاصله دید - سرعت مجاز - علائم و تابلوها - تسهیلات دوچرخه‌سواری - تسهیلات پیاده‌روی - مسیرهای عبور وسایل نقلیه اضطراری - مسیرهای عبور کامیون‌ها - مسیرهای عبور سرویس مدارس - دسترسی کاربری‌های مهم - مسیرها، برنامه زمانی و موقعیت ایستگاه‌های حمل‌ونقل همگانی - اقدامات موجود آرام‌سازی ترافیک
۲	محیط خیابان و کاربری‌ها	<ul style="list-style-type: none"> - انواع کاربری‌های واقع در حاشیه خیابان - تراکم کاربری‌ها و فرم ساختمان‌ها - عقب‌نشینی ساختمان‌ها - تعداد، موقعیت و عرض راه‌های دسترسی - درختان و عناصر منظرسازی شاخص - موقعیت کاربری‌های خدماتی مربوط به سالمندان و افراد دارای معلولیت - موقعیت کاربری‌های آموزشی - وجود عناصر تاریخی و ارزشمند
۳	خیابان	<ul style="list-style-type: none"> - رده عملکردی خیابان - نیم‌رخ عرضی خیابان شامل عرض خطوط عبور، خطوط گردش و پارک - حاشیه‌ای، پیاده‌روها و نوارهای حائل - عرض و سایر ویژگی‌های تقاطع‌ها - شعاع قوس‌ها - طول بخش‌های مستقیم و قوس‌دار خیابان - اندازه بلوک‌ها - شیب طولی - نوع جدول و ارتفاع آن - نوع سیستم جمع‌آوری آب‌های سطحی - موقعیت تأسیسات زیربنایی - شیوه‌های موجود کنترل ترافیک

جدول ۱-۲- ویژگی‌های ترافیکی محدوده طراحی جهت بررسی میدانی

ردیف	معیار	هدف	روش برداشت
۱	حجم تردد عابران پیاده	- تعیین تقاضای تردد عابران پیاده و تداخل‌های احتمالی - تعیین میزان و محل گذر عرضی عابران پیاده	- فیلم‌برداری - شمارش دستی
۲	- سرعت متوسط - سرعت ۸۵ درصد - سرعت ۹۵ درصد	تعیین توزیع سرعت وسایل نقلیه	- دوربین ثبت سرعت - شمارش مکانیزه
۳	حجم ترافیک	- تعیین حجم ترافیک روزانه و الگوهای آن - تعیین ساعت اوج و حجم ترافیک ساعت اوج	- شمارش دستی - شمارش مکانیزه
۴	حجم ترافیک عبوری	تفکیک ترافیک محلی از ترافیک غیر محلی	- ثبت پلاک وسایل نقلیه - شمارش دروازه‌ای
۵	حجم ترافیک به تفکیک حرکات گردش	تعیین الگوهای سفر، تداخل‌های احتمالی و مشکلات عملکردی در حرکات گردش	شمارش حرکات گردش
۶	حجم ترافیک به تفکیک نوع وسیله نقلیه	تعیین ترکیب ترافیک و سهم وسایل نقلیه سنگین از کل جریان ترافیک	- شمارش مکانیزه - شمارش دستی
۷	آمار تصادفات	- تعیین میزان و نوع تصادفات - تعیین روند تصادفات و اقدامات مرتبط با آنها	مطالعه گزارش تصادفات و استخراج اطلاعات
۸	حجم تردد دوچرخه‌سواران	تعیین حجم تردد دوچرخه‌سواران و تداخل‌های احتمالی	- فیلم‌برداری - شمارش دستی
۹	میزان تقاضا، موقعیت و محدودیت‌های پارک حاشیه‌ای	- تعیین تقاضای پارکینگ و تأثیرات احتمالی آن بر اقدامات آرام‌سازی ترافیک - تشخیص کافی بودن فضای پارکینگ - تشخیص مناسب بودن ضوابط پارکینگ	مشاهده و ثبت پلاک
۱۰	رفتار نامناسب رانندگی بر اساس شکایت‌ها و نقض قوانین	تعیین مسائل مربوط به رفتار نامناسب رانندگان	- فیلم‌برداری - استعلام از راهنمایی و رانندگی
۱۱	آلودگی صوتی	تعیین اثرات ثانویه ترافیک	دستگاه سنجش صوت

جدول ۱-۳- معیارهای ارزیابی شیوه‌های مختلف آرام‌سازی

ردیف	معیار	توضیحات
۱	میزان اثربخشی در حل مشکلات خیابان	<ul style="list-style-type: none"> - میزان تغییرات سرعت - میزان تغییر حجم ترافیک عبوری - میزان انتقال حجم ترافیک به خیابان‌های مجاور - میزان بهبود دسترسی ساکنین - میزان بهبود دسترسی به واحدهای تجاری، مدارس و کاربری‌های مهم - میزان تغییرات عرضه و تقاضای پارکینگ - میزان تأثیر بر نقش جابجایی خیابان
۲	میزان تأثیر بر عابران پیاده	<ul style="list-style-type: none"> - میزان تأثیر بر دسترسی عابران پیاده - میزان تداخل با عبور عرضی عابران پیاده - میزان تداخل با عبور طولی عابران پیاده
۳	میزان تأثیر بر دوچرخه‌سواران	<ul style="list-style-type: none"> - میزان تأثیر بر دسترسی دوچرخه‌سوار - میزان تداخل با عبور عرضی دوچرخه‌سوار - میزان تداخل با عبور طولی دوچرخه‌سوار
۴	میزان تأثیر بر عملکرد وسایل نقلیه اضطراری	<ul style="list-style-type: none"> - میزان تغییر مسیر وسایل نقلیه اضطراری - میزان تأخیر وسایل نقلیه اضطراری - میزان آسیب‌رسانی به وسایل نقلیه اضطراری - میزان ایمنی و راحتی سرنشینان وسایل نقلیه اضطراری
۵	میزان تأثیر بر تعمیر و نگهداری خیابان	<ul style="list-style-type: none"> - میزان تأثیر بر نحوه تعمیر و نگهداری خیابان - میزان تأثیر بر جمع‌آوری آب‌های سطحی و زباله‌ها - میزان آسیب‌رسانی به وسایل نقلیه خدماتی
۶	میزان تغییر آلودگی‌های صوتی	<ul style="list-style-type: none"> - میزان تغییر سروصدا - میزان تغییر ارتعاشات
۷	میزان تأثیر بر سرنشینان وسایل نقلیه	<ul style="list-style-type: none"> - میزان آسایش و راحتی سرنشینان وسیله نقلیه - میزان آشنایی رانندگان با اقدامات آرام‌سازی
۸	میزان تغییر شاخص‌های ایمنی	<ul style="list-style-type: none"> - میزان تأثیر بر تعداد تصادفات - میزان تأثیر بر شدت تصادفات
۹	میزان تأثیر بر عملکرد حمل‌ونقل همگانی	<ul style="list-style-type: none"> - میزان تغییر مسیر خطوط همگانی - میزان تأثیر بر زمان سفر و هزینه‌های حمل‌ونقل همگانی - میزان تأثیر بر ایمنی، راحتی و رضایت مسافران همگانی
۱۰	میزان تغییرات شاخص‌های زیست محیطی	<ul style="list-style-type: none"> - میزان تأثیر بر عناصر طبیعی - میزان تغییر کیفیت هوا
۱۱	میزان تغییر آلودگی‌های بصری	<ul style="list-style-type: none"> - میزان تأثیر اقدامات آرام‌سازی بر آلودگی بصری - میزان تأثیر تابلوها و علائم بر آلودگی بصری
۱۲	میزان مشکلات اجرایی	<ul style="list-style-type: none"> - میزان قابلیت اجرا - میزان عمر و مقاومت مصالح - میزان نیاز به ابزارهای موقت
۱۳	هزینه	<ul style="list-style-type: none"> - هزینه ساخت - هزینه تعمیر و نگهداری - هزینه کنترل و نظارت

اقدامات آرامسازی اغلب با ابعاد فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی محل مورد استفاده گره خورده و صرفاً موضوعی کالبدی و ترافیکی نیستند. به عنوان مثال، معمولاً مغازه‌داران با حذف پارک حاشیه‌ای با هدف احداث مسیر دوچرخه مخالف هستند. ساکنان نیز مخالف احداث ایستگاه اتوبوس مقابل ساختمان خود بوده و گاهی بن بست کردن خیابان را بر کاهش ارزش ملک خود تأثیرگذار می‌دانند.

به این ترتیب، طرح آرامسازی باید به شناسایی مشکلات موجود و همچنین اثرات طرح از نگاه ساکنان و شاغلان نیز توجه کرده و در شیوه پیشنهادی، ملاحظات اجتماعی و اقتصادی آنها را مد نظر قرار دهد. بدون این ملاحظات، احتمال دارد طرحی در عمل اجرا نشده و یا اجرا و حفظ آن در طول زمان با موانع جدی روبه رو شود. بنابراین، لازم است طراحان و مدیران شهری در تمام مراحل تهیه و اجرای پروژه‌های آرامسازی، ملاحظات فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی مربوط به ساکنان و شاغلان محدوده را در نظر بگیرند.

پس از انتخاب و اجرای شیوه آرامسازی مورد نظر، بهتر است در مدت زمان حداقل یک سال، نتایج بهره‌برداری از آن، ثبت و بررسی شده و پس از آن در صورت عدم اثرگذاری مورد انتظار، در مورد حذف یا تغییر آن اقدام، تصمیم‌گیری لازم انجام شود. به بیان دیگر، توصیه می‌شود که قبل از سپری شدن مدت زمان یک سال از شروع بهره‌برداری هر اقدام آرامسازی، نتایج و میزان اثرگذاری آن ارزیابی نشده و برای حذف یا تغییر آن تصمیم‌گیری نشود.

۲- انواع اقدامات آرامسازی ترافیک

اقدامات آرامسازی ترافیک شامل موارد آگاهی‌دهنده، ادراکی و فیزیکی هستند. موارد آگاهی‌دهنده به منظور افزایش هشیاری رانندگان و اطلاع از خطرات پیش رو استفاده می‌شوند. در اقدامات ادراکی، هیچ‌گونه اقدام فیزیکی جهت تغییر عرض و راستای مسیر صورت نمی‌گیرد و تنها از نظر روانی، احساس تغییر در محیط و کاهش سرعت به راننده القا می‌شود.

اقدامات فیزیکی عمدتاً به صورت تغییر شکل‌های عمودی و افقی در سواره‌رو بوده و شامل مواردی مانند ایجاد انواع سرعت‌کاه، تقاطع برجسته، پیش‌آمدگی جدول و میدانچه هستند. از دیگر اقدامات آرامسازی ترافیک، می‌توان به بن‌بست کردن خیابان‌های محلی و محدود کردن حرکات گردشی در تقاطع‌ها اشاره کرد. در کنار این تغییرات فیزیکی، اقدامات غیر فیزیکی مانند نظارت بر حرکت و سرعت وسایل نقلیه به منظور آرامسازی جریان ترافیک از اهمیت زیادی برخوردار است.

برخی شیوه‌های آرامسازی، هزینه ساخت پایینی داشته و می‌توانند به صورت موقت اجرا شوند. در شرایطی که میزان تأثیر آرامسازی بر مسائل خیابان مشخص نباشد، می‌توان از این شیوه‌های موقت و کم‌هزینه استفاده کرد.

در این بخش، مجموعاً ۳۸ شیوه آرامسازی معرفی شده است. گاهی، علاوه بر آرامسازی ترافیک اهداف دیگری نیز از اجرای برخی از اقدامات (مانند نوار لرزاننده و سنگفرش کردن روسازی خیابان) وجود داشته و آرامسازی، عملکرد ثانویه آنها محسوب می‌شود.

خلاصه تعریف و مشخصات مربوط به شیوه‌های مختلف آرامسازی ترافیک، در جدول ۲-۱ و امکان کاربرد هر شیوه در انواع خیابان‌های شهری در جدول ۲-۲ بیان شده است. لازم است تا به ویژگی‌های هر خیابان و انطباق یا عدم انطباق هر شیوه آرامسازی با این ویژگی‌ها توجه شود. در نهایت، مزایای هر شیوه آرامسازی در جدول ۲-۳ و معایب آنها در جدول ۲-۴ ارائه شده است. این مطالب به انتخاب شیوه مناسب آرامسازی برای رفع معضل هر خیابان کمک کرده و از بروز اثرات نامطلوب شیوه‌های نامناسب آرامسازی جلوگیری می‌کند. مزایا و معایب ذکر شده در جدول ۲-۳ و جدول ۲-۴ تنها موارد کلیدی و راهنما برای مقایسه اولیه بین شیوه‌های مختلف آرامسازی بوده و برای انتخاب نهایی لازم است تا شرایط مربوط به هر اقدام به طور کامل بررسی شود.

جدول ۱-۲- خلاصه تعریف و مشخصات شیوه‌های آرامسازی ترافیک

توضیحات	شیوه‌های آرامسازی ترافیک	
بخشی برجسته از سواره‌رو که منجر به کاهش سرعت وسایل نقلیه شده و به دو صورت قوس‌دار و تخت با طول مشخص طراحی می‌شود.	سرعت‌کاه	تغییر شکل‌های عمودی
نوعی سرعت‌کاه که به دلیل عدم پیوستگی در عرض، علاوه بر کاهش سرعت، امکان عبور آسان وسایل نقلیه سنگین از آن وجود دارد.	سرعت‌کاه منقطع	
پیاده‌گذر علامت‌گذاری شده‌ای که با ارتفاعی بالاتر از سطح سواره‌رو در تقاطع‌ها و میانه قطعه‌ها ایجاد می‌شود.	پیاده‌گذر برجسته	
تقاطع‌هایی که تمام سطح آن به همراه پیاده‌گذرها در ارتفاعی بالاتر از سطح سواره‌رو قرار گرفته است.	تقاطع برجسته	
مجموعه‌ای از پیش‌آمدگی‌های پیاده‌رو (معمولاً سه پیش‌آمدگی) که بین دو سمت خیابان جابجا شده و علاوه بر کاهش عرض مسیر، منجر به تغییر راستای حرکت رانندگان می‌شود.	پیچاننده خیابان	تغییر شکل‌های افقی
کاهش شعاع قوس در تقاطع‌ها تا شعاع بین ۳ تا ۵ متر که باعث کاهش سرعت وسایل نقلیه می‌شود.	کاهش شعاع قوس	
تغییر راستای مستقیم خیابان به راست یا چپ	منحرف‌کننده جانبی	
ایجاد سه سرعت‌کاه منحنی شکل (به شکل کلیه) در جهت حرکت جریان ترافیک که منجر به حرکت منحنی وسایل نقلیه در امتداد آنها می‌شود.	سرعت‌کاه کلیوی	
جزیره‌ای برآمده و دایره‌ای شکل در مرکز تقاطع که منجر به گردش پادساعت‌گرد وسایل نقلیه به دور جزیره و کاهش سرعت آنها می‌شود.	میدانچه	کاهش عرض سواره‌رو
پیش‌آمدگی جدول به سمت سواره‌رو و کاهش عرض آن در گوشه تقاطع‌ها	پیش‌آمدگی جدول تقاطع	
پیش‌آمدگی جدول به سمت سواره‌رو و کاهش عرض آن از یک یا دو سمت خیابان بین دو تقاطع	پیش‌آمدگی جدول میان قطعه‌ای	
کاهش عرض خط عبور و مشخص کردن آن با خط‌کشی‌های روسازی که تمایل وسایل نقلیه را برای حرکت سریع کاهش می‌دهد.	کاهش عرض خطوط عبور	
کاهش عرض سواره‌رو با استفاده از ایجاد فضای پارک حاشیه‌ای غیر موازی با جریان ترافیک	پارک حاشیه‌ای غیر موازی	
یک جزیره ایمنی که در میانه سواره‌رو دوطرفه قرار گرفته و منجر به کاهش عرض سواره‌رو می‌شود.	جزیره میانی	
تغییر در هندسه سواره‌رو، کاهش تعداد و یا عرض خطوط عبور و تخصیص فضای اضافی ایجاد شده به کاربران آسیب‌پذیر نظیر دوچرخه‌سواران	تغییر توزیع عرض سواره‌رو	
استفاده از تجهیزات ترافیکی عمودی از قبیل تیرک میانی که باعث کم عرض و محدود به نظر رسیدن عرض سواره‌رو می‌شود.	تیرک میانی	

توضیحات	شیوه‌های آرام‌سازی ترافیک	
حفظ روسازی پیاده‌رو در تقاطع خیابان‌ها به صورت همسطح با سواره‌رو	امتداد پیاده‌رو در تقاطع	تغییر روسازی و خط‌کشی
تغییر روسازی سواره‌رو و هشدار به راننده برای کاهش سرعت وسیله نقلیه	سنگفرش کردن سواره‌رو	
استفاده از نوار، شیار و یا نقاط برجسته‌ای که سبب ایجاد صدا و ارتعاش به هنگام عبور وسایل نقلیه می‌شود.	نوار لرزاننده عرضی	
خط‌کشی V شکل روسازی سواره‌رو که به راننده القا می‌کند تا سرعت خود را کاهش دهد.	خط‌کشی V شکل	
مجموعه‌ای از خط‌کشی مثلثی شکل در روسازی لبه خط عبور که منجر به کم‌عرض‌تر به نظر رسیدن سواره‌رو می‌شود.	دندان‌های حاشیه‌ای	
مجموعه‌ای از خطوط موازی در عرض خطوط عبور که به راننده القا می‌کند تا سرعت خود را کاهش دهد.	نوار عرضی کامل	
مجموعه‌ای از خطوط موازی در لبه و بخشی از عرض خطوط عبور که با نزدیک‌تر شدن به هم، به راننده القا می‌کند تا سرعت خود را کاهش دهد.	نوار عرضی کوتاه	
ترسیم علائم بر سطح روسازی سواره‌رو برای ایجاد دید بهتر	علائم افقی	
پیش‌آمدگی پیاده‌رو و یا ایجاد مانعی عمودی که حدوداً تا خط میانی سواره‌رو ادامه یافته و مانع از حرکت ترافیک در یک جهت می‌شود.	انسداد جهتی		محدودیت دسترسی
مانعی که به طور کامل در عرض سواره‌رو ایجاد شده و مانع از حرکت مستقیم وسایل نقلیه موتوری در سواره‌رو می‌شود.	انسداد کامل	
ایجاد جزیره به صورت مورب در تقاطع که وسایل نقلیه را ناچار به گردش کرده و از ورود مستقیم آنها به تقاطع جلوگیری می‌کند.	جزیره منحرف‌کننده قطری	
جزیره‌ای که مانع از حرکات خاصی در تقاطع شده و به طور فیزیکی، جریان ترافیک در یک تقاطع را هدایت می‌کند.	جزیره هدایت‌کننده ترافیک	
جزیره‌ای که در محل تقاطع، در مرکز سواره‌روی دوطرفه قرار داشته و مانع از حرکت چپگرد و مستقیم می‌شود.	میانه برآمده در تقاطع	
جزیره مثلثی شکل در تقاطع که مانع از حرکت چپگرد و مستقیم خیابان متقاطع شده و تنها حرکت راستگرد در آن امکان‌پذیر است.	جزیره راستگرد	

توضیحات	شیوه‌های آرامسازی ترافیک	
استفاده از هواپیمای بدون سرنشین به منظور کنترل و نظارت بر سرعت	هواپیمای بدون سرنشین	افزایش نظارت
استفاده از دوربین‌های ثابت به منظور کنترل و نظارت بر سرعت	دوربین ثابت کنترل سرعت	
مجهز کردن وسایل نقلیه همگانی مسافری و باری به سیستم ثبت و ارسال موقعیت و سرعت	تجهیزات متحرک کنترل سرعت	
محاسبه سرعت متوسط وسایل نقلیه بین دو نقطه با تشخیص پلاک خودرو	کنترل سرعت متوسط به جای سرعت لحظه‌ای	
استفاده از تابلوی نمایش سرعت لحظه‌ای به منظور کنترل و نظارت بر سرعت	تابلوی نمایش سرعت لحظه‌ای	
مشارکت افراد داوطلب و ساکنین به منظور ثبت و ارائه گزارش تخلفات مربوط به تخطی از سرعت مجاز	مشارکت مردمی در ثبت تخلفات	
ترکیبی از ابزارهای آرامسازی ترافیک مانند میدانچه‌ها، جزایر ترافیکی، باریک‌کننده‌های خیابان، خط‌کشی روسازی و منظرسازی که به راننده این پیغام را می‌دهد که به نواحی مسکونی شهری و یا سکونت‌گاه‌های دیگر وارد می‌شود.	دروازه‌ها	
مفهومی در طراحی که در آن اولویت شیوه‌های سفر از وسایل نقلیه موتوری به دوچرخه‌سواری و پیاده‌روی تغییر پیدا کرده و عبور عرضی عابران پیاده در آن آزاد است. علائم، تجهیزات و مبلمان در فضای اشتراکی به گونه‌ای است که باعث می‌شود تا رانندگان بیشتر احتیاط کنند.	فضاهای اشتراکی	

جدول ۲-۲- کاربرد شیوه‌های مختلف آرامسازی ترافیک در انواع خیابان‌های شهری

۵۰	۴۰	۳۰ و کمتر	سرعت مجاز (کیلومتر بر ساعت)	
			شیوه‌های آرامسازی ترافیک	
x	✓	✓	سرعت‌کاه	تغییر شکل‌های عمودی
x	✓	✓	سرعت‌کاه منقطع	
x	✓	✓	پیاده‌گذر برجسته	
x	✓	✓	تقاطع برجسته	
x	✓	✓	پیچاننده خیابان	تغییر شکل‌های افقی
▲	✓	✓	کاهش شعاع قوس	
▲	✓	✓	منحرف‌کننده جانبی	
x	✓	✓	سرعت‌کاه کلیوی	
x	▲	✓	میدانچه	
✓	✓	✓	پیش‌آمدگی جدول تقاطع	کاهش عرض سواره‌رو
✓	✓	✓	پیش‌آمدگی جدول میان قطعه‌ای	
✓	✓	✓	کاهش عرض خطوط عبور	
x	▲	✓	پارک حاشیه‌ای غیر موازی	
x	✓	✓	جزیره میانی	
✓	✓	✓	تغییر توزیع عرض سواره‌رو	
x	x	✓	تیرک میانی	
✓	✓	✓	امتداد پیاده‌رو در تقاطع	تغییر روسازی و خط‌کشی
x	x	✓	سنگفرش کردن سواره‌رو	
✓	▲	x	نوار لرزاننده عرضی	
✓	▲	x	خطوط V شکل	
✓	▲	x	دندان‌های حاشیه‌ای	
✓	▲	x	نوار عرضی کامل	
✓	▲	x	نوار عرضی کوتاه	
✓	✓	✓	علائم افقی	

۵۰	۴۰	۳۰ و کمتر	سرعت مجاز (کیلومتر بر ساعت)	
			شیوه‌های آرام‌سازی ترافیک	
x	▲	✓	انسداد جهتی	محدودیت دسترسی
x	▲	✓	انسداد کامل	
x	✓	✓	جزیره منحرف‌کننده قطری	
✓	✓	✓	جزیره هدایت‌کننده ترافیک	
x	▲	✓	میانه برآمده در تقاطع	
x	▲	✓	جزیره راستگرد	
✓	✓	✓	هوایم‌ای بدون سرنشین	افزایش نظارت
✓	x	x	دوربین ثابت کنترل سرعت	
✓	✓	✓	تجهیزات متحرک کنترل سرعت	
✓	x	x	کنترل سرعت متوسط به جای سرعت لحظه‌ای	
✓	x	x	تابلوی نمایش سرعت لحظه‌ای	
✓	✓	✓	مشارکت مردمی در ثبت تخلفات	
✓	✓	✓	دروازه‌ها	
x	▲	✓	فضاهای اشتراکی	

«✓»: قابل اجرا

«▲»: قابل اجرا با توجه به شرایط محیطی و با احتیاط

«x»: نامناسب و ناکارا برای اجرا

جدول ۲-۳- مزایای شیوه‌های مختلف آرام‌سازی ترافیک

ارتقای کیفیت محیط	کاهش تداخل با عابر پیاده	کاهش حجم	کاهش سرعت	شیوه‌های آرام‌سازی ترافیک	
				سرعت‌کاه	تغییر شکل‌های عمودی
				سرعت‌کاه منقطع	
				پیاده‌گذر برجسته	
				تقاطع برجسته	
				پیچاننده خیابان	تغییر شکل‌های افقی
				کاهش شعاع قوس	
				منحرف‌کننده جانبی	
				سرعت‌کاه کلیوی	
				میدانچه	کاهش عرض سواره‌رو
				پیش‌آمدگی جدول تقاطع	
				پیش‌آمدگی جدول میان‌قطعه‌ای	
				کاهش عرض خطوط عبور	
				پارک حاشیه‌ای غیر موازی	
				جزیره میانی	
				تغییر توزیع عرض سواره‌رو	
				تیرک میانی	
				امتداد پیاده‌رو در تقاطع	تغییر روسازی و خط‌کشی
				سنگفرش کردن سواره‌رو	
				نوار لرزاننده عرضی	
				خطوط V شکل	
				دندان‌های حاشیه‌ای	
				نوار عرضی کامل	
				نوار عرضی کوتاه	
				علائم افقی	

ارتقای کیفیت محیط	کاهش تداخل با عابر پیاده	کاهش حجم	کاهش سرعت	شیوه‌های آرام‌سازی ترافیک	
				انسداد جهتی	محدودیت دسترسی
				انسداد کامل	
				جزیره منحرف‌کننده قطری	
				جزیره هدایت‌کننده ترافیک	
				میانه برآمده در تقاطع	
				جزایر راستگرد	
				هوایم‌ای بدون سرنشین	افزایش نظارت
				دوربین ثابت کنترل سرعت	
				تجهیزات متحرک کنترل سرعت	
				کنترل سرعت متوسط به جای سرعت لحظه‌ای	
				تابلوی نمایش سرعت لحظه‌ای	
				مشارکت مردمی در ثبت تخلفات	
				دروازه‌ها	
				فضاهای اشتراکی	

«: زیاد
 «: متوسط
 «: کم

جدول ۲-۴- معایب شیوه‌های مختلف آرام‌سازی ترافیک

افزایش هزینه‌های تعمیر و نگهداری	کاهش ظرفیت پارک حاشیه‌ای	نیازمند کنترل و نظارت	ایجاد مزاحمت برای عبور شیوه‌های فعال حمل‌ونقل	ایجاد مزاحمت برای عبور وسایل نقلیه اضطراری	محدود کردن دسترسی‌ها	شیوه‌های آرام‌سازی ترافیک	
						سرعت‌کاه	تغییر شکل‌های عمودی
						سرعت‌کاه منقطع	
						پیاده‌گذر برجسته	
						تقاطع برجسته	
						پیچاننده خیابان	تغییر شکل‌های افقی
						کاهش شعاع قوس	
						منحرف‌کننده جانبی	
						سرعت‌کاه کلیوی	
						میدانچه	
						پیش‌آمدگی جدول تقاطع	کاهش عرض سواره‌رو
						پیش‌آمدگی جدول میان قطعه‌ای	
						کاهش عرض خطوط عبور	
						پارک حاشیه‌ای غیر موازی	
						جزیره میانی	
						تغییر توزیع عرض سواره‌رو	
						تبرک میانی	

افزایش هزینه‌های تعمیر و نگهداری	کاهش ظرفیت پارک حاشیه‌ای	نیازمند کنترل و نظارت	ایجاد مزاحمت برای عبور شیوه‌های فعال حمل‌ونقل	ایجاد مزاحمت برای عبور وسایل نقلیه اضطراری	محدود کردن دسترسی‌ها	شیوه‌های آرامسازی ترافیک	
						امتداد پیاده‌رو در تقاطع	تغییر روسازی و خط‌کشی
						سنگفرش کردن سواره‌رو	
						نوار لرزاننده عرضی	
						خطوط V شکل	
						دندانه‌های حاشیه‌ای	
						نوار عرضی کامل	
						نوار عرضی کوتاه	
						علائم افقی	
						انسداد جهتی	محدودیت دسترسی
						انسداد کامل	
						جزیره منحرف‌کننده قطری	
						جزیره هدایت‌کننده ترافیک	
						میانه برآمده در تقاطع	
						جزیره راستگرد	

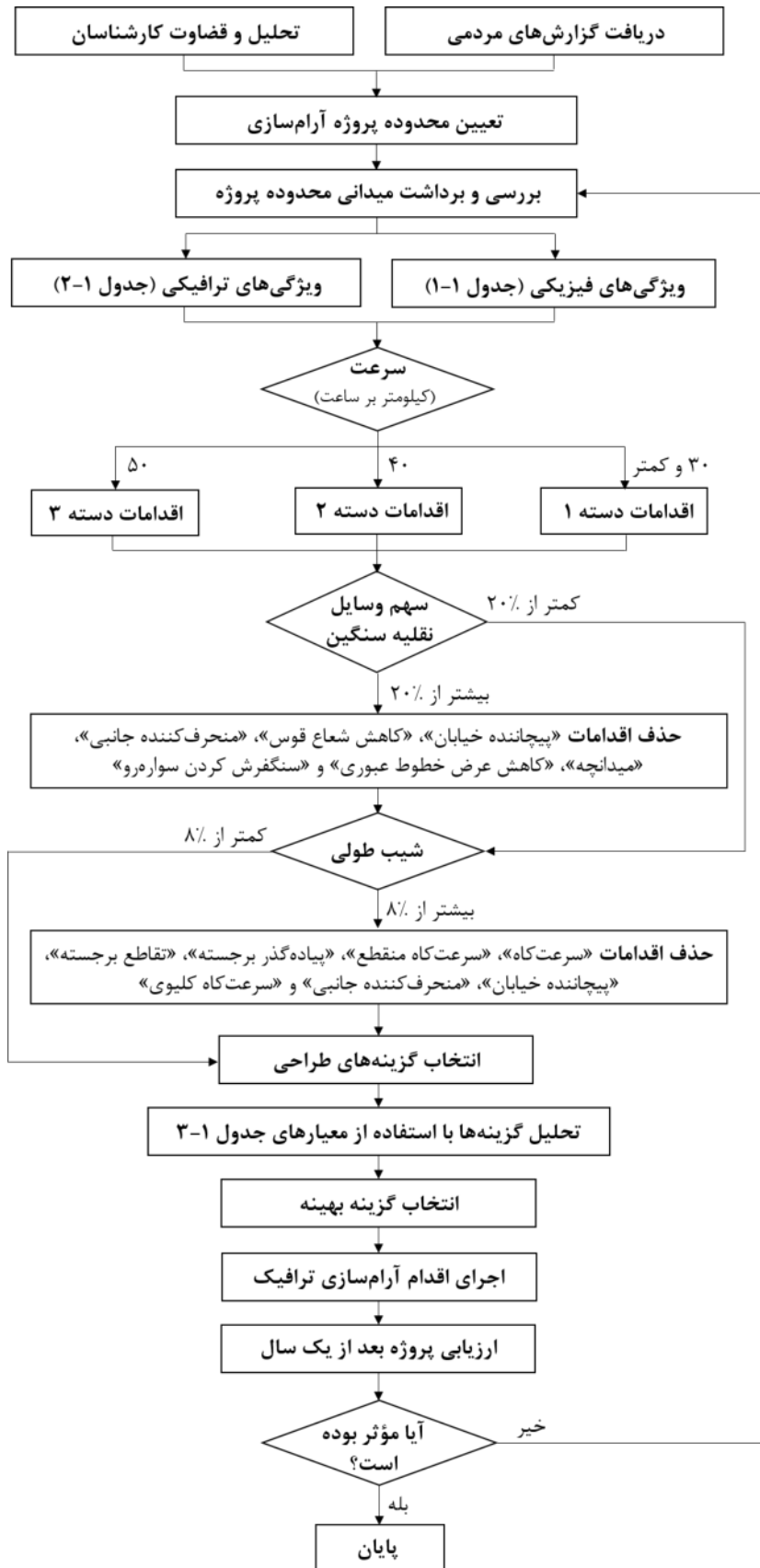
افزایش هزینه‌های تعمیر و نگهداری	کاهش ظرفیت پارک حاشیه‌ای	نیازمند کنترل و نظارت	ایجاد مزاحمت برای عبور شیوه‌های فعال حمل‌ونقل	ایجاد مزاحمت برای عبور وسایل نقلیه اضطراری	محدود کردن دسترسی‌ها	شیوه‌های آرام‌سازی ترافیک	
■	■	■	■	■	■	افزایش نظارت	
■	■	■	■	■	■	هوایم‌ای بدون سرنشین	
■	■	■	■	■	■	دوربین ثابت کنترل سرعت	
■	■	■	■	■	■	تجهیزات متحرک کنترل سرعت	
■	■	■	■	■	■	کنترل سرعت متوسط به جای سرعت لحظه‌ای	
■	■	■	■	■	■	تابلوی نمایش سرعت لحظه‌ای	
■	■	■	■	■	■	مشارکت مردمی در ثبت تخلفات	
■	■	■	■	■	■	دروازه‌ها	
■	■	■	■	■	■	فضاهای اشتراکی	

■: زیاد
 ■: متوسط
 ■: کم

به منظور انتخاب یکی از انواع اقدامات آرامسازی ترافیک می‌توان از فلوجارت ارائه شده در شکل ۱-۲ استفاده کرد. بر این اساس، ابتدا با توجه به گزارش‌های مردمی و همچنین تحلیل و قضاوت کارشناسی از ارزیابی‌های دوره‌ای آمار تصادفات، محدوده پروژه آرامسازی ترافیک تعیین می‌شود. با توجه به مسائلی مانند سرعت زیاد وسایل نقلیه و آمار بالای تصادفات، ضرورت آرامسازی در خیابان تشخیص داده می‌شود. پس از تعیین محدوده پروژه آرامسازی، بررسی و برداشت‌های میدانی مورد نیاز انجام خواهد شد. اطلاعات مورد نیاز برای برداشت‌های میدانی در جدول ۱-۱ و جدول ۱-۲ ارائه شده‌اند.

اقدامات آرامسازی ترافیک، با توجه به سرعت مجاز در خیابان متفاوت بوده و به تفکیک سه بازه سرعت «۳۰ کیلومتر بر ساعت و کمتر»، «۴۰ کیلومتر بر ساعت» و «۵۰ کیلومتر بر ساعت» در جدول ۲-۵ ارائه شده است. در صورتی که سهم وسایل نقلیه سنگین در محدوده پروژه آرامسازی بیشتر از ۲۰ درصد باشد، به دلیل مسائل ایمنی نمی‌توان از اقداماتی نظیر «کاهش شعاع قوس» و «میدانچه» استفاده کرد. علاوه بر این، در صورتی که شیب طولی خیابانی بیشتر از ۸ درصد باشد، نباید از اقداماتی نظیر انواع «سرعت‌کاه»، «پیچاننده خیابان» و «منحرف‌کننده جانبی» استفاده شود. همچنین در خیابان‌های تاریخی، استفاده از اقداماتی که با هویت تاریخی خیابان متناقض باشد، ممنوع است.

با توجه به لیست اقدامات آرامسازی امکان‌پذیر و متناسب با شرایط محیط، گزینه‌های طراحی خیابان انتخاب می‌شوند. سپس، با استفاده از معیارهای ارزیابی ارائه شده در جدول ۱-۳، گزینه بهینه انتخاب و اجرا می‌شود. توصیه می‌شود که حداقل یک سال پس از اجرای هر اقدام آرامسازی، اثرات آن ارزیابی شده و در صورت عدم اثرگذاری مورد انتظار، نسبت به حذف و تغییر آن اقدام شود. بنابراین بهتر است قبل از گذشت یک سال از اجرای هر اقدام آرامسازی، تحلیل و تصمیم‌گیری عجولانه صورت نگیرد. در این صورت پس از یک سال، بار دیگر بررسی و برداشت میدانی انجام شده و روند مذکور از ابتدا طی خواهد شد.



شکل ۱-۲- روند انجام کار پروژه‌های آرام‌سازی ترافیک

جدول ۲-۵- دسته‌بندی انواع اقدامات آرام‌سازی ترافیک با توجه به سرعت مجاز خیابان

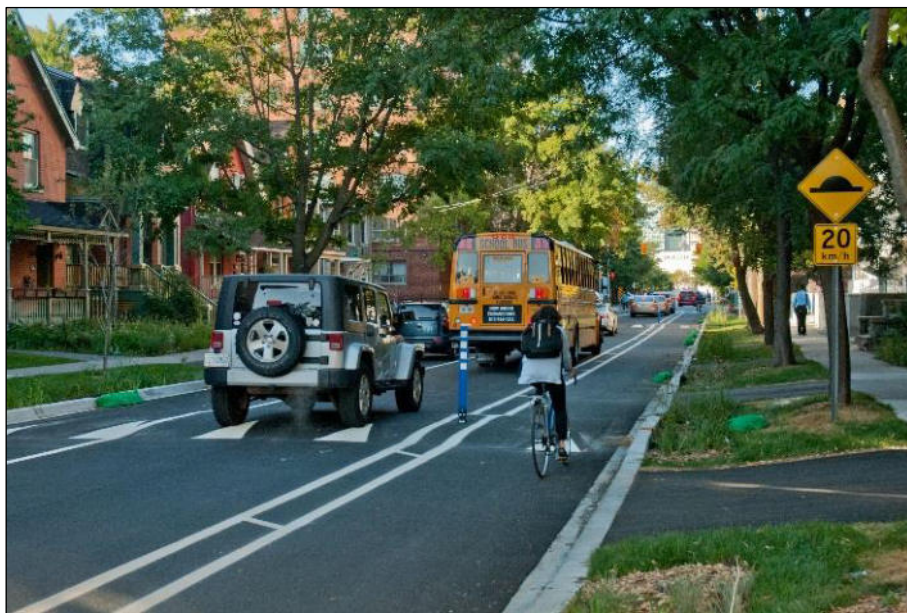
اقدامات دسته ۳ (سرعت ۵۰ کیلومتر بر ساعت)	اقدامات دسته ۲ (سرعت ۴۰ کیلومتر بر ساعت)	اقدامات دسته ۱ (سرعت ۳۰ کیلومتر بر ساعت و کمتر)
پیش‌آمدگی جدول تقاطع	سرعت‌کاه	سرعت‌کاه
پیش‌آمدگی جدول میان‌قطعه‌ای	سرعت‌کاه منقطع	سرعت‌کاه منقطع
کاهش عرض خطوط عبور	پیاده‌گذر برجسته	پیاده‌گذر برجسته
تغییر توزیع عرض سواره‌رو	تقاطع برجسته	تقاطع برجسته
امتداد پیاده‌رو در تقاطع	پیچاننده خیابان	پیچاننده خیابان
نوار لرزاننده عرضی	کاهش شعاع قوس	کاهش شعاع قوس
خطوط V شکل	منحرف‌کننده جانبی	منحرف‌کننده جانبی
دندانه‌های حاشیه‌ای	سرعت‌کاه کلیوی	سرعت‌کاه کلیوی
نوار عرضی کامل	پیش‌آمدگی جدول تقاطع	میدانچه
نوار عرضی کوتاه	پیش‌آمدگی جدول میان‌قطعه‌ای	پیش‌آمدگی جدول تقاطع
علائم افقی	کاهش عرض خطوط عبور	پیش‌آمدگی جدول میان‌قطعه‌ای
جزیره هدایت‌کننده ترافیک	تغییر توزیع عرض سواره‌رو	کاهش عرض خطوط عبور
هواپیمای بدون سرنشین	امتداد پیاده‌رو در تقاطع	پارک حاشیه‌ای غیر موازی
دوربین ثابت کنترل سرعت	علائم افقی	جزیره میانی
تجهیزات متحرک کنترل سرعت	جزیره منحرف‌کننده قطری	تغییر توزیع عرض سواره‌رو
کنترل سرعت متوسط	جزیره هدایت‌کننده ترافیک	تیرک میانی
تابلوی نمایش سرعت لحظه‌ای	هواپیمای بدون سرنشین	امتداد پیاده‌رو در تقاطع
مشارکت مردمی در ثبت تخلفات	تجهیزات متحرک کنترل سرعت	سنگفرش کردن سواره‌رو
	مشارکت مردمی در ثبت تخلفات	علائم افقی
		انسداد جهتی
		انسداد کامل
		جزیره منحرف‌کننده قطری
		جزیره هدایت‌کننده ترافیک
		میانه برآمده در تقاطع
		جزیره راستگرد
		هواپیمای بدون سرنشین
		تجهیزات متحرک کنترل سرعت
		مشارکت مردمی در ثبت تخلفات

۳- تغییر شکل‌های عمودی

۳-۱- سرعت‌گاه

سرعت‌گاه، بخشی برجسته از سواره‌رو است که باعث جابجایی عمودی در مسیر حرکت وسایل نقلیه می‌شود (شکل ۳-۱). هدف از ایجاد سرعت‌گاه، کاهش سرعت وسایل نقلیه و ایجاد ناراحتی در سرنشینان وسایل نقلیه‌ای است که با سرعت زیاد حرکت می‌کنند.

سرعت‌گاه‌ها به دو صورت قوسی و تخت ساخته می‌شوند. طول سرعت‌گاه تخت، باید به حدی باشد که فاصله بین محور ابتدایی و انتهایی وسیله نقلیه به طور کامل بر روی آن قرار گیرد.



شکل ۳-۱- سرعت‌گاه

۳-۱-۱- کاربرد

سرعت‌گاه در خیابان‌های محلی و جمع‌وپخش‌کننده و همچنین در خیابان‌های شریانی با سرعت مجاز کمتر از ۵۰ کیلومتر بر ساعت قابل استفاده است. در خیابان‌های شریانی، سرعت‌گاه تخت بر سرعت‌گاه قوسی اولویت دارد. در شعاع ۲۵۰ متری از کاربری‌های مهم با حجم تردد زیاد عابران پیاده، استفاده از سرعت‌گاه تخت به دلیل تسهیل عبور عرضی عابران پیاده بر سرعت‌گاه قوسی ارجحیت دارد. عملکرد سرعت‌گاه همراه با پیاده‌گذر و پیش‌آمدگی جدول مطلوب‌تر خواهد بود.

سرعت‌کاه‌ها ترجیحاً در نزدیکی تأسیسات روشنایی خیابان قرار می‌گیرند تا دید مناسب به آنها وجود داشته باشد. در محل سرعت‌کاه، در صورتی که در ترکیب با پیش‌آمدگی جدول نباشد، می‌توان خط پارک حاشیه‌ای را حفظ کرد.

استفاده از سرعت‌کاه در مسیرهای طراحی شده برای وسایل نقلیه اضطراری، در قوس‌های افقی تند با فاصله دید محدود، در خطوط ویژه حمل‌ونقل همگانی با اتوبوس مفصلی، در نزدیکی ایستگاه‌های اتوبوس و چراغ‌های راهنمایی و در شیب‌های طولی بیشتر از ۸ درصد توصیه نمی‌شود. فاصله سرعت‌کاه از ایستگاه اتوبوس باید حداقل برابر با ۲۵ متر و از چراغ راهنمایی باید حداقل برابر با ۷۵ متر باشد.

۳-۱-۲- مزایا و معایب

استفاده از سرعت‌کاه سبب کاهش سرعت شده و به طور غیر مستقیم بر کاهش حجم تردد تأثیر دارد. حرکت دوچرخه‌سوارانی که با سرعت متوسط حرکت می‌کنند، بر روی سرعت‌کاه با مشکل مواجه نخواهد شد. ایجاد سرعت‌کاه بر دسترسی ساکنان و نظافت خیابان‌ها تأثیر منفی نداشته و نیازی به نظارت پلیس ندارد. استفاده از سرعت‌کاه با معایبی نیز همراه است. از آن جمله می‌توان به ایجاد تأخیر در حرکت وسایل نقلیه اضطراری، کاهش ظرفیت پارک حاشیه‌ای، افزایش حجم ترافیک در خیابان‌های موازی و افزایش زمان سفر در مسیرهای حمل‌ونقل همگانی اشاره کرد. سرعت‌کاه قوسی، بیشتر از سرعت‌کاه تخت منجر به تأخیر در حرکت وسایل نقلیه همگانی می‌شود.

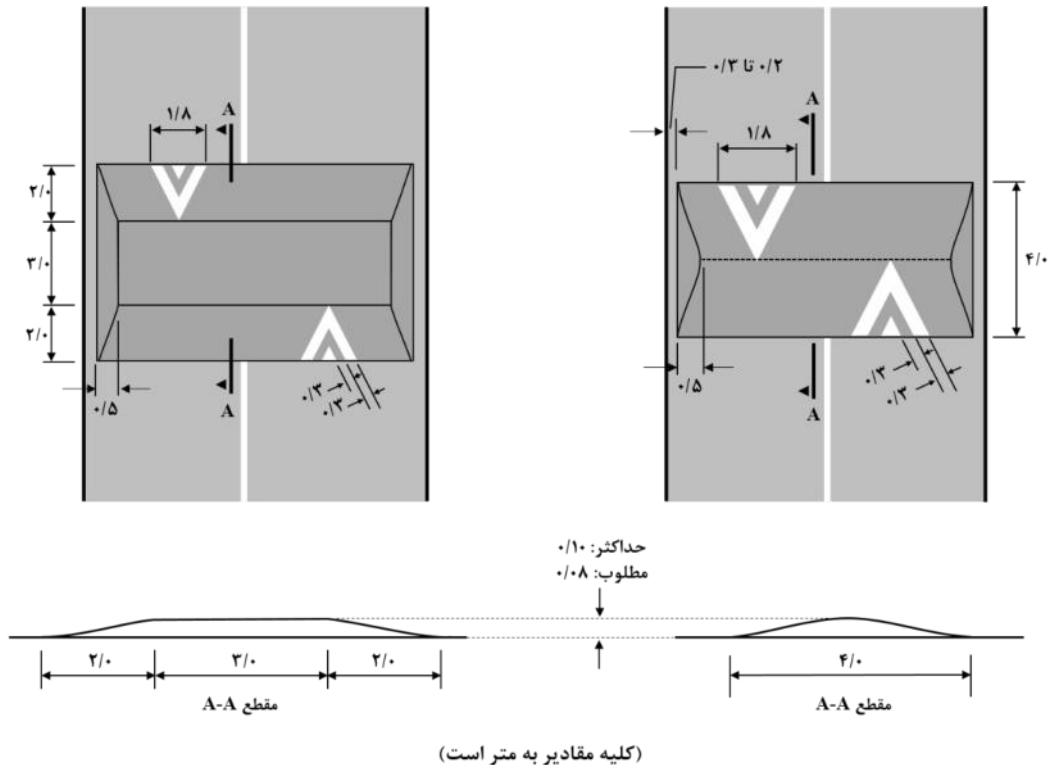
با ترمز گرفتن وسایل نقلیه قبل از سرعت‌کاه و افزایش سرعت پس از آن، سروصدای وسایل نقلیه بیشتر خواهد شد. علاوه بر این، با ترمزگیری مکرر وسایل نقلیه، احتمال خرابی روسازی وجود دارد. همچنین میزان مصرف سوخت و تولید آلاینده‌ها، به خصوص در صورتی که چندین سرعت‌کاه در نزدیکی یکدیگر قرار داشته باشند، افزایش خواهد یافت.

۳-۱-۳- مشخصات هندسی

ویژگی‌های هندسی سرعت‌کاه باید به نحوی باشد که در عین کاستن از سرعت وسیله نقلیه، امکان حفظ کنترل آن وجود داشته باشد. طراحی سرعت‌کاه باید کمترین تأثیر را بر حرکت وسایل نقلیه اضطراری و همگانی، دوچرخه‌سواران و تعمیرات و نگهداری خیابان داشته باشد.

تفاوت سرعت‌کاه‌های قوسی و تخت در سطح صاف سرعت‌کاه تخت است که ۳ متر طول داشته و حداکثر ۱۰ سانتی‌متر ارتفاع دارد. این نوع سرعت‌کاه، در خیابان‌هایی با سرعت مجاز بیشتر، مناسب‌تر است.

نیمرخ عرضی سرعت‌گاه می‌تواند به چهار شکل ذوزنقه، دایره، سهمی یا سینوسی طراحی شود ولی به منظور تسهیل تعمیرات و نگهداری، بهبود حرکت وسایل نقلیه اضطراری و تسهیل رانندگی، استفاده از نیمرخ عرضی سینوسی برای سرعت‌گاه توصیه شده و معمول است. نیمرخ عرضی سرعت‌گاه‌های قوسی و تخت سینوسی در شکل ۲-۳ نشان داده شده است.



۲/۰۰۰	۱/۸۷۵	۱/۷۵۰	۱/۶۲۵	۱/۵۰۰	۱/۳۷۵	۱/۲۵۰	۱/۱۲۵	۱/۰۰۰	۰/۸۷۵	۰/۷۵۰	۰/۶۲۵	۰/۵۰۰	۰/۳۷۵	۰/۲۵۰	۰/۱۲۵	۰/۰۰۰	فاصله از ابتدای سرعت‌گاه (متر)
۸۰	۷۹	۷۷	۷۳	۶۸	۶۲	۵۵	۴۸	۴۰	۳۲	۲۵	۱۸	۱۲	۷	۳	۱	۰	ارتفاع شیب‌راهه سرعت‌گاه (میلی‌متر)

شکل ۲-۳- مشخصات هندسی سرعت‌گاه

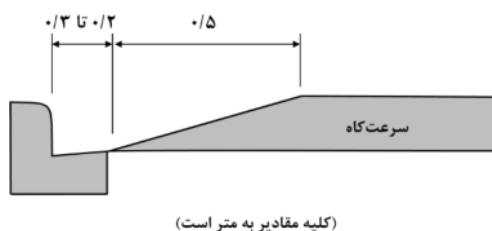
در صورتی که مجموعه‌ای از سرعت‌گاه‌ها در یک مسیر قرار بگیرند، عملکرد مؤثرتری داشته و از افزایش سرعت مجدد وسایل نقلیه جلوگیری می‌کنند. حداکثر فاصله بین سرعت‌گاه‌ها، بسته به سرعت مورد نظر در جدول ۱-۳ نشان داده شده است.

در صورتی که در خیابان، مسیر دوچرخه و یا میانه وجود داشته باشد، باید سرعت‌گاه در عرض این بخش‌ها نیز ایجاد شود تا وسایل نقلیه موتوری به صورت غیر مجاز از آنها استفاده نکنند.

جدول ۳-۱- حداکثر فاصله بین سرعت‌گاه‌ها

سرعت مورد نظر در خیابان (کیلومتر بر ساعت)	حداکثر فاصله بین سرعت‌گاه‌ها (متر)
۱۰	۲۵
۲۰	۵۰
۳۰	۷۵
۴۰	۱۵۰
۵۰	۲۵۰

تجمع آب‌های سطحی پشت سرعت‌گاه‌ها، از مهم‌ترین مسائل آنها بوده و باید مد نظر قرار گیرد. به این منظور، بین لبه جدول آبرو تا نقطه شروع سرعت‌گاه، یک فاصله ۲۰ تا ۳۰ سانتی‌متر در نظر گرفته شده و از نقطه شروع سرعت‌گاه در فاصله ۵۰ سانتی‌متر، ارتفاع حداکثر ۱۰ سانتی‌متری برای سرعت‌گاه تأمین می‌شود.

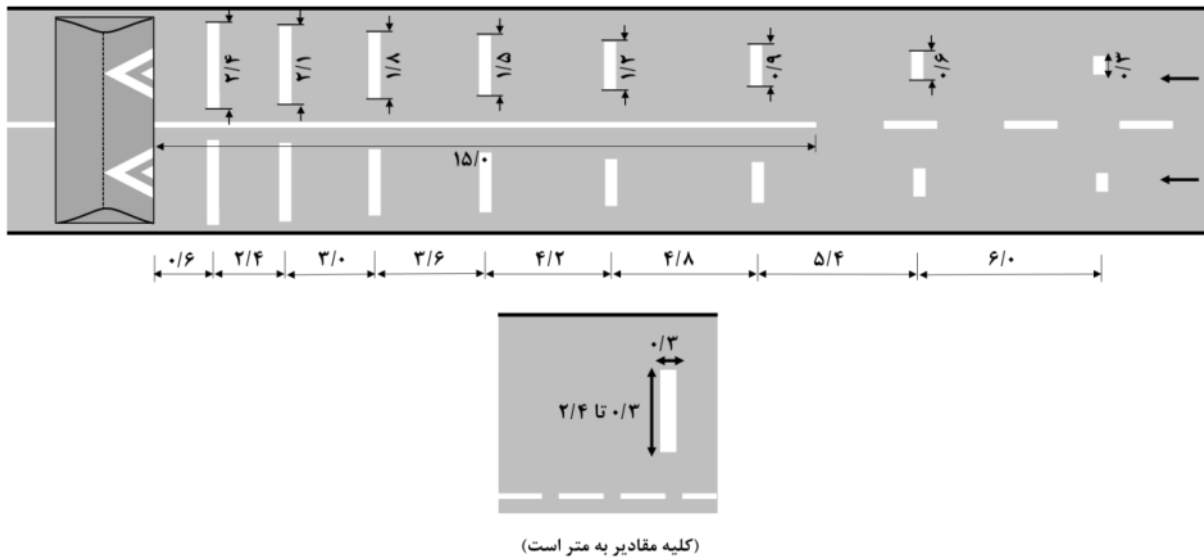


شکل ۳-۳- فاصله عرضی سرعت‌گاه از جدول آبرو

۳-۱-۴- علائم و خط‌کشی‌ها

وجود تابلوهای «سرعت‌گاه» و «حداکثر سرعت مجاز» در فاصله ۴۵ متری سرعت‌گاه به منظور هشدار به رانندگان لازم است. در صورتی که خیابان یک‌طرفه باشد، این تابلوها در هر دو سمت خیابان قرار می‌گیرد. علائم و خط‌کشی‌های مرتبط با سرعت‌گاه در شکل ۳-۴ نشان داده شده‌اند. برای اطلاعات بیشتر در زمینه علائم افقی و عمودی به «دستورالعمل علائم ترافیکی افقی در معابر شهری» و «دستورالعمل علائم ترافیکی عمودی در معابر شهری»، مصوب شورای عالی هماهنگی ترافیک شهرهای کشور مراجعه شود.

لازم است از فاصله ۳۰ متری قبل از سرعت‌گاه، از خط‌کشی ارائه شده در شکل ۳-۴ استفاده شود. عرض این خطوط ۰/۳ متر بوده و طول آنها از ۰/۳ متر در فاصله ۳۰ متری سرعت‌گاه شروع شده و به ۲/۴ متر در فاصله ۰/۶ متری آن می‌رسد.



شکل ۳-۴- علائم و خط‌کشی‌های سرعت‌کاه

با توجه به این که احتمال تصادف در محل سرعت‌کاه‌های جدید وجود دارد، لازم است بلافاصله پس از نصب سرعت‌کاه، نسبت به آشکارسازی آن با رنگ سرد اقدام شده و حداکثر پس از دو هفته، خط‌کشی با رنگ دائم و غیر لغزنده انجام گیرد.

۳-۲- سرعت‌کاه منقطع

سرعت‌کاه منقطع، نوعی سرعت‌کاه است که تمام عرض سواره‌رو را شامل نمی‌شود (شکل ۳-۵). در واقع، بخش‌های برجسته سواره‌رو، با فاصله نسبت به هم قرار گرفته‌اند و چرخ وسایل نقلیه سنگین، مانند اتوبوس‌ها، در هنگام عبور می‌تواند بر روی بخش برجسته قرار نگیرد. این در حالی است که حداقل یک چرخ وسایل نقلیه سبک، ناگزیر از بخش برجسته سواره‌رو عبور خواهد کرد.



شکل ۳-۵- سرعت‌کاه منقطع

هدف از ایجاد سرعت‌کاه منقطع، کاهش سرعت وسایل نقلیه سبک، در عین امکان حرکت یکنواخت (بدون کاهش سرعت) وسایل نقلیه اضطراری و همگانی است. حرکت عمودی وسیله نقلیه در حین عبور از سرعت‌کاه منقطع، باعث ایجاد ناراحتی در سرنشینان وسایل نقلیه‌ای که با سرعت زیاد حرکت می‌کنند، می‌شود. با این حال، فاصله بخش‌های برجسته این نوع سرعت‌کاه به نحوی است که وسایل نقلیه سنگین (مانند وسایل نقلیه اضطراری و همگانی)، تحت تأثیر آن قرار نمی‌گیرند. این مسئله، از کاهش و افزایش مجدد سرعت وسایل نقلیه سنگین که معمولاً با تولید سروصدا و دود زیاد همراه است، جلوگیری می‌کند.

۳-۲-۱- کاربرد

سرعت‌کاه منقطع در خیابان‌های محلی و جمع‌وپخش‌کننده و همچنین خیابان‌های شریانی با سرعت مجاز کمتر از ۵۰ کیلومتر بر ساعت قابل استفاده است. مهم‌ترین کاربرد سرعت‌کاه منقطع در خیابان‌هایی با حداقل ۲ خط عبور است که وسایل نقلیه سنگین و خودروهای سواری به طور همزمان از آنها تردد می‌کنند. البته وجود سرعت‌کاه منقطع باعث کاهش سرعت وسایل نقلیه اضطراری کوچک مانند آمبولانس‌ها و خودروهای آتش‌نشانی با ابعاد متوسط خواهد شد. بنابراین، لازم است در هنگام ایجاد سرعت‌کاه منقطع به این موضوع توجه شود.

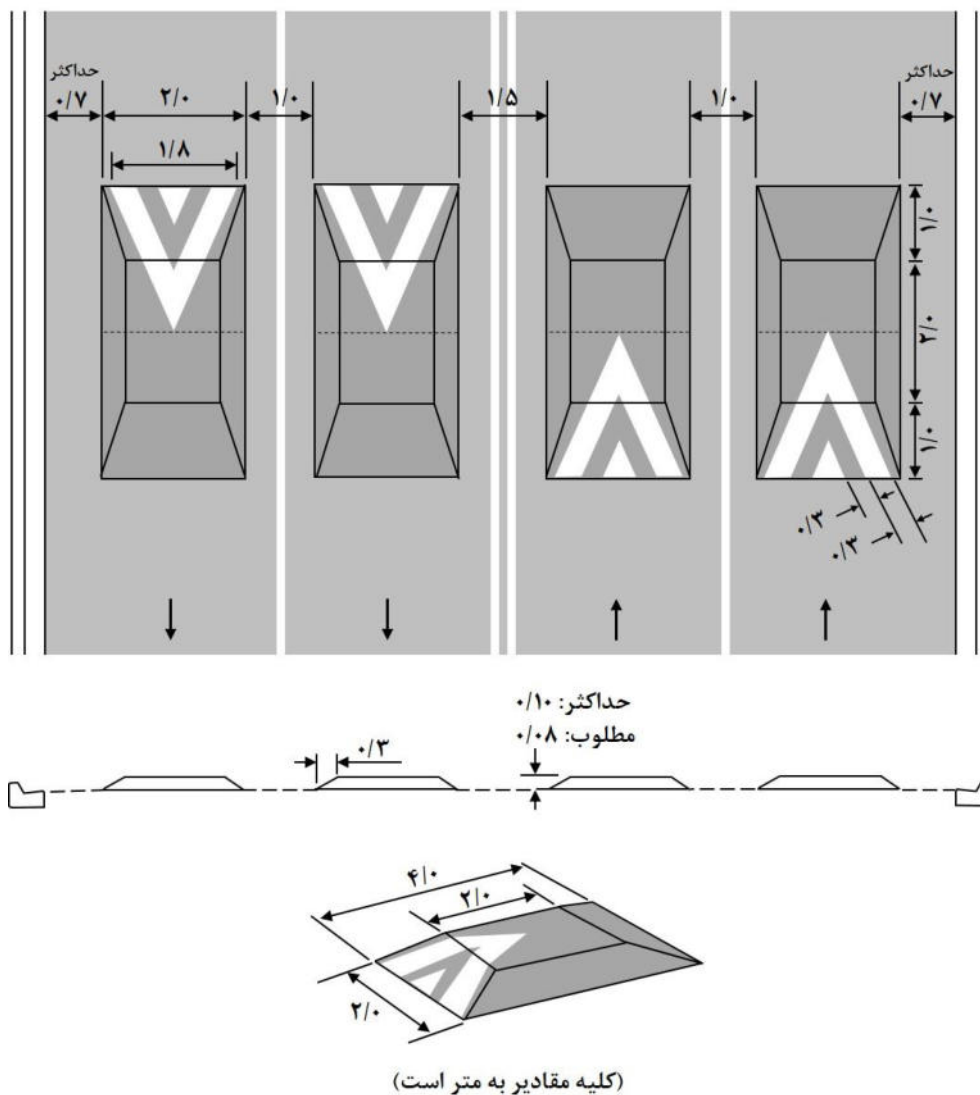
استفاده از سرعت‌کاه منقطع نیز همچون سایر سرعت‌کاه‌ها، در قوس‌های افقی تند با فاصله دید محدود، در محل تقاطع‌ها و دسترسی کاربری‌های مهم و در شیب‌های طولی بیشتر از ۸ درصد توصیه نمی‌شود. فاصله سرعت‌کاه منقطع از چراغ راهنمایی باید حداقل برابر با ۷۵ متر باشد.

۳-۲-۲- مزایا و معایب

تأثیر سرعت‌کاه منقطع بر کاهش سرعت، کمتر از سرعت‌کاه معمولی است. احتمال دارد با ترمزگیری و افزایش سرعت وسایل نقلیه پس از عبور از سرعت‌کاه منقطع، سروصدا تولید شود. تخریب روسازی به دلیل ترمزگیری مکرر وسایل نقلیه و پیچیدگی در اجرا و ساخت از دیگر معایب این اقدام آرام‌سازی است. استفاده از سرعت‌کاه منقطع برای حرکت دوچرخه‌سواران مشکلی ایجاد نخواهد کرد، بر دسترسی ساکنان تأثیر منفی نداشته و نیاز به نظارت و کنترل ندارد. ایجاد سرعت‌کاه منقطع در مقایسه با سرعت‌کاه پیوسته، میزان تأخیر کمتری برای حرکت وسایل نقلیه اضطراری به همراه خواهد داشت.

۳-۲-۳- مشخصات هندسی

معمولاً به ازای هر خط عبور، یک قطعه سرعت‌کاه منقطع ایجاد می‌شود. عرض مناسب برای هر قطعه از سرعت‌کاه منقطع برابر با ۲/۰ متر است. این عرض به اندازه‌ای است که مشکلی در عبور وسایل نقلیه اضطراری ایجاد نمی‌کند. فاصله بین هر دو قطعه از سرعت‌کاه منقطع در مسیرهای هم‌جهت برابر با ۱/۰ متر است. در صورتی که در هر جهت از خیابان‌های دوطرفه بدون میانه، یک قطعه سرعت‌کاه منقطع ساخته شود، فاصله بین آنها باید حداقل برابر با ۱/۵ متر باشد تا برای عبور وسایل نقلیه سنگین مشکلی ایجاد نشود. فاصله لبه سرعت‌کاه منقطع تا جدول باید حداکثر برابر با ۰/۷ متر باشد. این فاصله به اندازه‌ای است که چرخ وسایل نقلیه سنگین به راحتی از آن عبور می‌کند. ولی رانندگان وسایل نقلیه سبک ناچارند از روی سرعت‌کاه عبور کنند (شکل ۳-۶).



شکل ۳-۶- مشخصات هندسی سرعت‌کاه منقطع

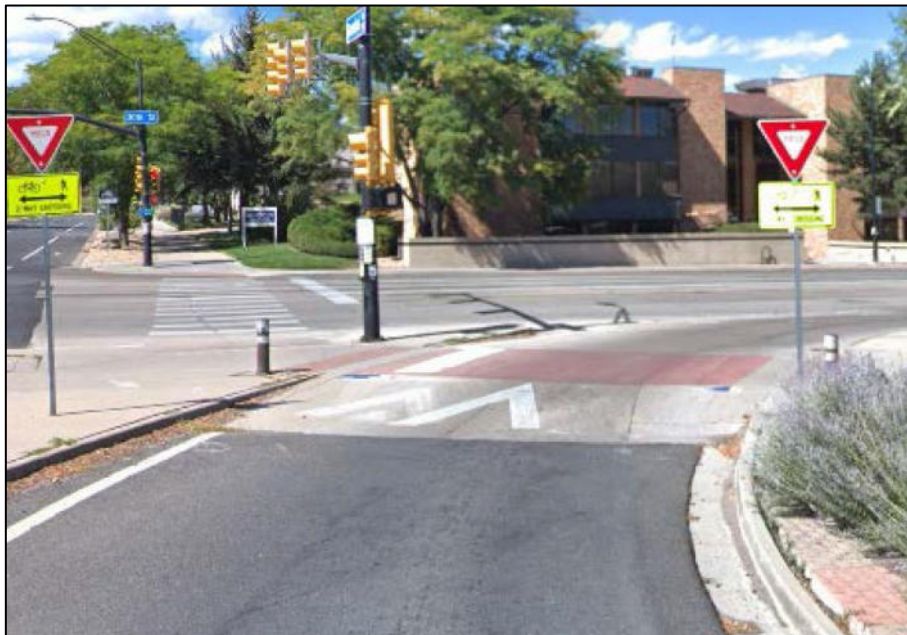
به منظور افزایش کارایی این شیوه آرام‌سازی ترافیک، می‌توان مجموعه‌ای از سرعت‌کاه‌های منقطع در فواصل ۶۰ تا ۲۵۰ متر، مطابق فواصل اشاره شده در مورد سرعت‌کاه پیوسته ایجاد کرد. به منظور تسهیل جمع‌آوری آب‌های سطحی، باید در طراحی تمام جهات سرعت‌کاه منقطع، شیب‌راهه در نظر گرفته شود.

۳-۲-۴- علائم و خط‌کشی‌ها

جزئیات خط‌کشی و علائم مربوط به سرعت‌کاه منقطع کاملاً مطابق با ضوابط ارائه شده برای سرعت‌کاه‌های پیوسته در نظر گرفته می‌شود.

۳-۳- پیاده‌گذر برجسته

پیاده‌گذر برجسته، نوعی سرعت‌کاه است که به منظور عبور عابران پیاده در تقاطع و یا میانه قطعه علامت‌گذاری و خط‌کشی شده و نسبت به پیاده‌گذرهای معمول در ارتفاع بالاتری نسبت به سطح سواره‌رو ساخته می‌شود (شکل ۷-۳). هدف از ایجاد پیاده‌گذر برجسته، کاهش سرعت وسایل نقلیه، بهبود دید رانندگان نسبت به پیاده‌گذر و کاهش تداخل با عابران پیاده است. برجسته بودن پیاده‌گذر، باعث تشخیص بهتر آن و اولویت دادن به حرکت عابران پیاده می‌شود.



شکل ۷-۳- پیاده‌گذر برجسته

۳-۳-۱- کاربرد

پیاده‌گذر برجسته نیز همانند انواع سرعت‌کاه‌ها در خیابان‌های محلی و جمع‌وپخش کننده و همچنین خیابان‌های شریانی با سرعت مجاز کمتر از ۵۰ کیلومتر بر ساعت قابل استفاده است. این شیوه آرام‌سازی ترافیک می‌تواند در تقاطع‌ها و یا میانه قطعه‌ها مورد استفاده قرار گیرد. توصیه می‌شود در نزدیکی مدارس از پیاده‌گذر برجسته استفاده شود. می‌توان از پیش‌آمدگی جدول، کاهش شعاع قوس و کفسازی سنگفرش در کنار پیاده‌گذر برجسته استفاده کرد.

شرایط و موقعیت ایجاد پیاده‌گذر برجسته کاملاً با شرایط بیان شده در مورد سرعت‌کاه‌ها مطابقت دارد.

۳-۳-۲- مزایا و معایب

با تشخیص بهتر پیاده‌گذر برجسته توسط رانندگان، تردد عابران پیاده تسهیل شده و با ایمنی بیشتری همراه خواهد بود. وجود پیاده‌گذر برجسته همسطح با پیاده‌رو، عبور عرضی افراد دارای معلولیت را نیز تسهیل می‌کند.

استفاده از پیاده‌گذر برجسته، ممکن است احساس ایمنی کاذب در عابران پیاده ایجاد کند. همچنین به علت همسطح بودن پیاده‌رو و پیاده‌گذر برجسته، این احتمال وجود دارد که افراد نابینا و کم‌بینا، متوجه تفاوت بین این دو نشوند. البته می‌توان با طراحی مناسب، مانند استفاده از کفسازی سنگفرش این مشکل را رفع کرد. برای اطلاعات بیشتر در زمینه هشدار در مورد خطرات، موانع، تغییر جهت‌ها و کمک در مسیریابی افراد دارای معلولیت به «ضوابط و مقررات شهرسازی و معماری برای افراد دارای معلولیت»، مصوب شورای عالی شهرسازی و معماری ایران مراجعه شود.

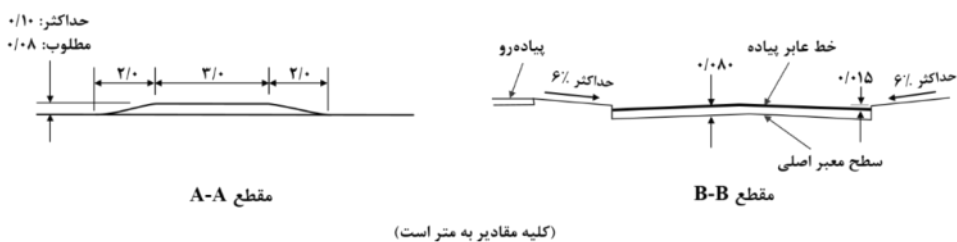
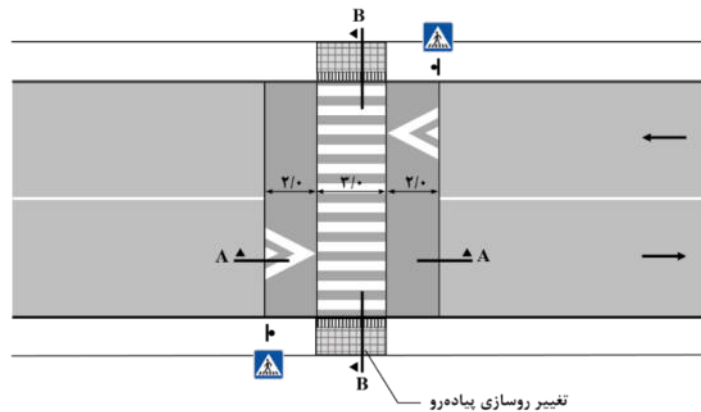
از دیگر معایب این اقدام آرامسازی می‌توان به تخریب روسازی به دلیل ترمزگیری مکرر وسایل نقلیه اشاره کرد.

۳-۳-۳- مشخصات هندسی

مشخصات هندسی پیاده‌گذر برجسته باید مطابق با شکل ۳-۸ باشد. طول پیاده‌گذر برجسته معمولاً برابر با ۷ متر و طول محل گذر عرضی عابران پیاده برابر با ۳ متر است.

در طراحی پیاده‌گذر برجسته، باید به جمع‌آوری آب‌های سطحی توجه شود. همچنین ابعاد و نیمرخ شیب‌راهه، از نوع سینوسی بوده و باید متناسب با نیازهای تعمیرات و نگهداری، حرکت وسایل نقلیه اضطراری و سایر نیازهای رانندگی باشد.

در این نوع پیاده‌گذر، حفظ پیوستگی ضرورت داشته و بهتر است محل عبور عابران پیاده هم‌تراز با پیاده‌روهای حاشیه خیابان باشد. همچنین اختلاف سطح پیاده‌گذر برجسته نسبت به سطح سواره‌رو باید به حدی باشد که ضمن کاهش سرعت، امکان کنترل وسیله نقلیه توسط راننده وجود داشته باشد (حداکثر برابر با ۱۰ سانتی‌متر و در حالت مطلوب برابر با ۸ سانتی‌متر).



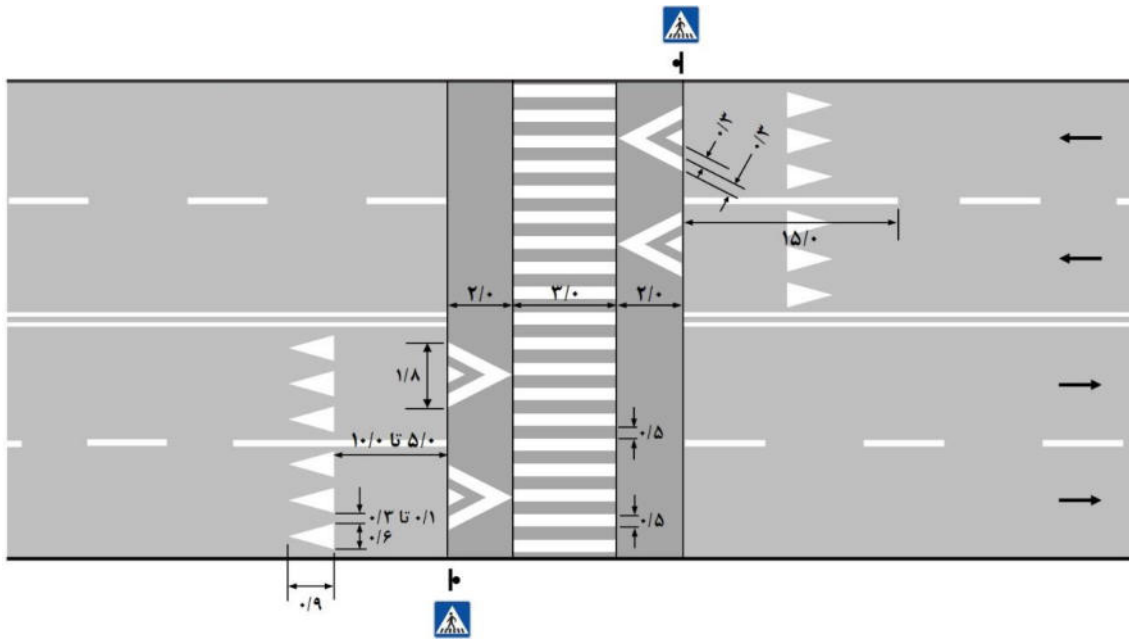
۲/۰۰۰	۱/۸۷۵	۱/۷۵۰	۱/۶۲۵	۱/۵۰۰	۱/۳۷۵	۱/۲۵۰	۱/۱۲۵	۱/۰۰۰	-۱/۸۷۵	-۱/۷۵۰	-۱/۶۲۵	-۱/۵۰۰	-۱/۳۷۵	-۱/۲۵۰	-۱/۱۲۵	-۱/۰۰۰	فاصله از ابتدای سرعت‌گاه (متر)
۸۰	۷۹	۷۷	۷۳	۶۸	۶۲	۵۵	۴۸	۴۰	۳۲	۲۵	۱۸	۱۲	۷	۳	۱	۰	ارتفاع شیب‌راهه (سرعت‌گاه میلی‌متر)

شکل ۳-۸- مشخصات هندسی پیاده‌گذر برجسته

۳-۳-۴- علائم و خط‌کشی‌ها

برای تشخیص بهتر پیاده‌گذر برجسته توسط رانندگان و دوچرخه‌سواران، باید نصب تابلوهای اخطاری «سرعت‌گاه»، «حداکثر سرعت مجاز» و «گذرگاه عابران پیاده» در فاصله ۴۵ متری قبل از آن در نظر گرفته شود. موقعیت تابلوها در نیم‌رخ عرضی، باید متناسب با پارک حاشیه‌ای، درختان و سایر موانع دید باشد. علاوه بر این، باید تابلوی اخطاری «گذرگاه عابران پیاده» در محل پیاده‌گذر تعبیه شود.

استفاده از تابلوی اخطاری «گذرگاه عابران پیاده» در تقاطع‌های چراغ‌دار و تقاطع‌هایی که تابلوی «ایست» دارند، ضروری نیست. اما اگر دید به چراغ راهنمایی و رانندگی و یا پیاده‌گذر محدود باشد، باید قبل از پیاده‌گذر برجسته، از تابلوی «سرعت‌گاه» استفاده شود. طرح مناسب خط‌کشی پیاده‌گذر برجسته و موقعیت تابلوها در شکل ۳-۹ نشان داده شده است. برای اطلاعات بیشتر در زمینه علائم افقی و عمودی به «دستورالعمل علائم ترافیکی افقی در معابر شهری» و «دستورالعمل علائم ترافیکی عمودی در معابر شهری»، مصوب شورای عالی هماهنگی ترافیک شهرهای کشور مراجعه شود.



شکل ۳-۹- علائم و خط‌کشی‌های پیاده‌گذر برجسته

۳-۴- تقاطع برجسته

تقاطع برجسته، تقاطعی است که در سطحی بالاتر از سطح سواره‌روی خیابان‌های متقاطع ساخته شده است (شکل ۳-۱۰). هدف از ساخت این نوع تقاطع‌ها، کاهش سرعت وسایل نقلیه، تعریف بهتر محدوده پیاده‌گذر و کاهش تداخل با عابران پیاده است. پیاده‌گذرها، بخشی از تقاطع برجسته هستند و برجسته بودن آنها، باعث تشخیص بهتر برای راننده و ایجاد اولویت بالاتر برای حرکت عابران پیاده می‌شود.



شکل ۳-۱۰- تقاطع برجسته

۳-۴-۱- کاربرد

تقاطع برجسته در خیابان‌های محلی و جمع‌وپخش کننده و همچنین خیابان‌های شریانی با سرعت مجاز کمتر از ۵۰ کیلومتر بر ساعت قابل استفاده است. این روش معمولاً در نواحی متراکم شهری و برای آرام‌سازی جریان ترافیک در هر دو خیابان متقاطع دارای شیب طولی کمتر از ۸ درصد انجام می‌شود. این شیوه آرام‌سازی، معمولاً در تقاطع‌های چراغ‌دار و تقاطع‌های دارای تابلوی «ایست» در تمام ورودی‌ها در صورت زیاد بودن حجم گذر عرضی عابران پیاده، مورد استفاده قرار می‌گیرد. می‌توان از پیش‌آمدگی جدول و کفسازی سنگفرش، همراه با این شیوه آرام‌سازی استفاده کرد. تقاطع برجسته نباید در مسیرهایی که برای وسایل نقلیه اضطراری طراحی شده‌اند، ایجاد شود.

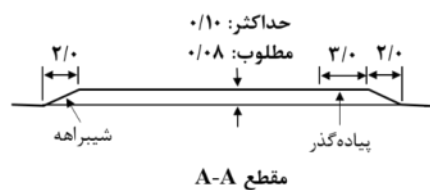
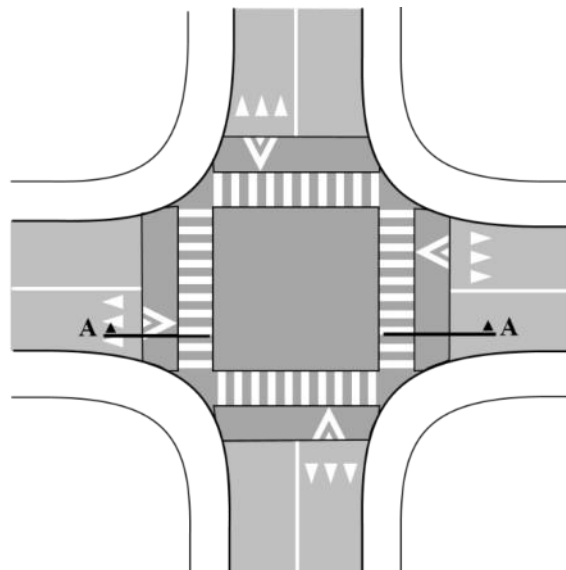
۳-۴-۲- مزایا و معایب

با تعریف بهتر محل گذر عرضی عابران پیاده در تقاطع و کاهش سرعت وسایل نقلیه، تداخل سواره با عابران پیاده کاهش می‌یابد. ایجاد تقاطع برجسته بر دسترسی ساکنان، پارک حاشیه‌ای و نظافت خیابان‌ها تأثیر منفی نداشته و نیاز به نظارت و کنترل پلیس ندارد. به طور کلی مزایا و معایب تقاطع برجسته مشابه موارد ذکر شده برای سرعت‌کاه‌ها و پیاده‌گذر برجسته است.

۳-۴-۳- مشخصات هندسی

تقاطع برجسته معمولاً همسطح با پیاده‌رو ساخته می‌شود. میزان اختلاف ارتفاع باید در تمام بخش‌های شبکه خیابانی یکسان بوده و متناسب با انتظارات راننده و عابران پیاده باشد. توصیه می‌شود اختلاف ارتفاع بین سواره‌رو و تقاطع برجسته ترجیحاً برابر با ۸ سانتی‌متر و حداکثر برابر با ۱۰ سانتی‌متر باشد. در صورت استفاده از تقاطع برجسته، باید در تمام مرزهای آن، جدولی به ارتفاع حداقل ۱۵ میلی‌متر، برای تشخیص مرز تقاطع وجود داشته باشد. علاوه بر آن، می‌توان از علائم هشداردهنده، تفاوت رنگ و یا استوانه ارتجاعی در لبه سواره‌رو استفاده کرد. در صورتی که بین پیاده‌روهای حاشیه خیابان و پیاده‌گذرهای تقاطع، اختلاف ارتفاع وجود داشته باشد، شیب‌راه‌های با حداکثر شیب ۸ درصد و روسازی متفاوت ایجاد می‌شود. ابعاد و نیمرخ شیب‌راهه تقاطع برجسته در شکل ۳-۱۱ نشان داده شده است. استفاده از نیمرخ سینوسی برای تعمیر و نگهداری بهتر خیابان و تسهیل حرکت وسایل نقلیه اضطراری توصیه می‌شود.

در طراحی تقاطع برجسته باید به نحوه هدایت آب‌های سطحی توجه شود. در صورتی که در حاشیه خیابان، از جدول آبرو برای جمع‌آوری و تخلیه آب‌های سطحی استفاده شده باشد، یک فاصله ۲۰ تا ۳۰ سانتی‌متری بین شروع برجستگی تقاطع و جدول آبرو در نظر گرفته می‌شود. در تقاطع برجسته، پیاده‌گذرها به صورت پیوسته و همسطح با پیاده‌روی حاشیه خیابان قرار می‌گیرند. بنابراین فضایی برای جمع‌آوری و تخلیه آب‌های سطحی وجود ندارد. از این رو، می‌توان از دریچه‌هایی با پوشش فلزی مشبک به عرض ۰/۸ تا ۱/۰ متر برای جمع‌آوری آب‌های سطحی در فواصل قبل و بعد از برجستگی پیاده‌گذر و تقاطع برجسته استفاده کرد. به منظور افزایش ایمنی دوچرخه‌سواران، لازم است درپوش‌های فلزی، در جهت عمود بر حرکت آنها نصب شوند.



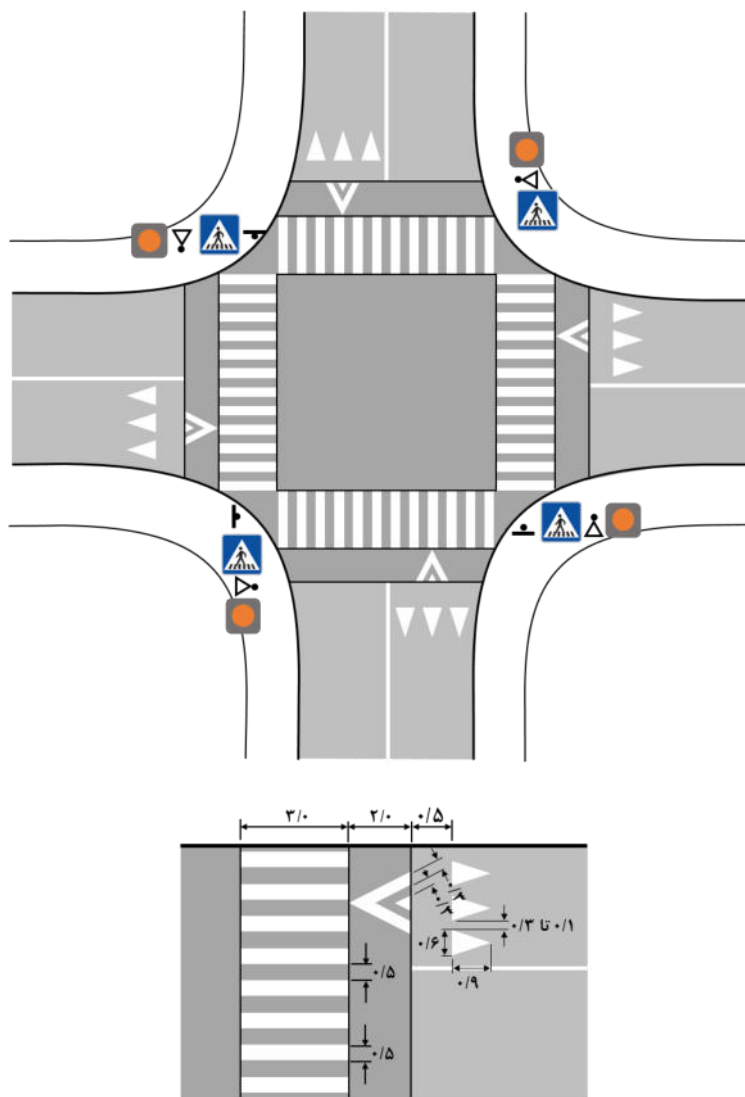
(کلید مقادیر به متر است)

۲/۰۰۰	۱/۸۷۵	۱/۷۵۰	۱/۶۲۵	۱/۵۰۰	۱/۳۷۵	۱/۲۵۰	۱/۱۲۵	۱/۰۰۰	۰/۸۷۵	۰/۷۵۰	۰/۶۲۵	۰/۵۰۰	۰/۳۷۵	۰/۲۵۰	۰/۱۲۵	۰/۰۰۰	فاصله از ابتدای سرعت‌گاه (متر)
۸۰	۷۹	۷۷	۷۳	۶۸	۶۲	۵۵	۴۸	۴۰	۳۲	۲۵	۱۸	۱۲	۷	۳	۱	۰	ارتفاع شیراوه سرعت‌گاه (میلی‌متر)

شکل ۳-۱۱- مشخصات هندسی تقاطع برجسته

۳-۴-۴- علائم و خط‌کشی‌ها

به علت وجود تقاطع استفاده از تابلوهای اخطاری «سرعت‌کاه»، «حداکثر سرعت مجاز» و «گذرگاه عابران پیاده» برای این شیوه آرام‌سازی ضرورتی ندارد. معمولاً در تقاطع برجسته، پیاده‌گذر ایجاد می‌شود و باید تابلوی اخطاری «گذرگاه عابران پیاده» وجود داشته باشد. خط‌کشی‌های مربوط به تقاطع برجسته، در شکل ۳-۱۲ نشان داده شده‌اند. برای اطلاعات بیشتر در زمینه علائم افقی و عمودی به «دستورالعمل علائم ترافیکی افقی در معابر شهری» و «دستورالعمل علائم ترافیکی عمودی در معابر شهری»، مصوب شورای عالی هماهنگی ترافیک شهرهای کشور مراجعه شود.



(کلیه مقادیر به متر است)

شکل ۳-۱۲- علائم و خط‌کشی‌های تقاطع برجسته

۴- تغییر شکل‌های افقی

۴-۱- پیچاننده خیابان

پیچاننده خیابان، مجموعه‌ای از پیش‌آمدگی‌های جدول است که در دو سمت خیابان و با فاصله از یکدیگر ایجاد می‌شوند. این شیوه علاوه بر کم کردن عرض سواره‌رو، منجر به تغییر جهت حرکت رانندگان شده و معمولاً شامل سه پیش‌آمدگی است (شکل ۴-۱).



شکل ۴-۱- پیچاننده خیابان

منظرسازی، منجر به پذیرش بهتر اقدامات آرام‌سازی ترافیک می‌شود. پیچاننده خیابان، از جمله اقداماتی است که فضای مناسب برای منظرسازی را فراهم می‌کند.

۴-۱-۱- کاربرد

پیچاننده خیابان در خیابان‌های محلی و جمع‌وپخش کننده و همچنین خیابان‌های شریانی با سرعت مجاز کمتر از ۵۰ کیلومتر بر ساعت قابل استفاده است. در صورتی که حجم ترافیک حداقل برابر با ۷۵۰ وسیله بر روز و یا ۱۰۰ وسیله بر ساعت اوج باشد، به کارگیری این شیوه کارا خواهد بود. در صورتی که حجم ترافیک کمتر از مقادیر مذکور باشد، این شیوه تأثیر قابل توجهی نخواهد داشت. به علاوه در صورتی که حجم ترافیک در هر دو جهت خیابان مشابه باشد، تأثیرگذاری استفاده از این روش بیشتر می‌شود.

برای ایجاد پیچاننده خیابان، بهتر است حداقل ۲ خط عبور در هر جهت وجود داشته باشد تا با ایجاد پیش‌آمدگی، حداقل یک خط عبور باقی بماند. در محل راه‌های دسترسی به کاربری‌ها، مسیرهای ویژه حمل‌ونقل همگانی و وسایل نقلیه اضطراری و شیب طولی بیشتر از ۸ درصد، نمی‌توان از این شیوه آرام‌سازی استفاده کرد.

در خیابان‌هایی که حجم تردد دوچرخه زیاد است، استفاده از پیچاننده خیابان با احتیاط همراه بوده و توصیه نمی‌شود. در خیابان‌های دارای مسیر ویژه دوچرخه، در صورتی که حجم ترافیک کمتر از ۱۰۰۰ وسیله بر روز باشد، می‌توان از این شیوه آرام‌سازی استفاده کرد. توصیه می‌شود در خیابان‌هایی که سهم وسایل نقلیه سنگین بیشتر از ۲۰ درصد است، از این شیوه آرام‌سازی استفاده نشود.

۴-۱-۲- مزایا و معایب

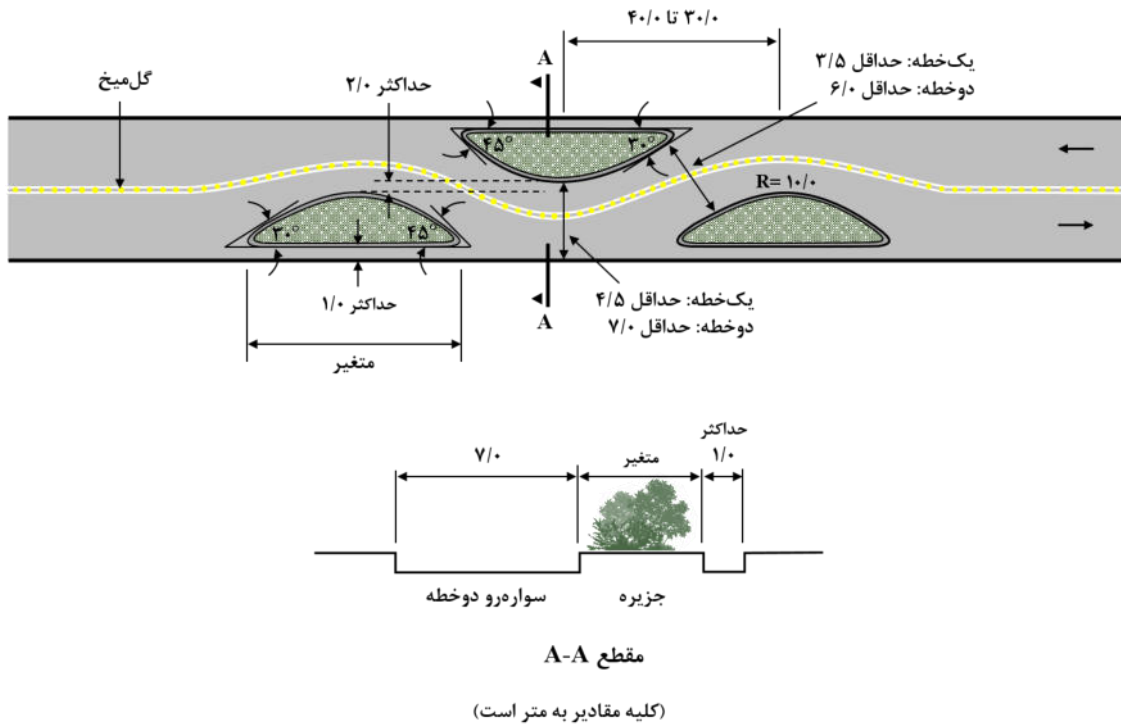
با استفاده از پیچاننده خیابان، سرعت، حجم ترافیک و تداخل با عابران پیاده، کاهش خواهد یافت. از طرف دیگر به علت ایجاد فرصت منظرسازی، کیفیت محیطی خیابان ارتقا خواهد داشت. از جمله معایب استفاده از این شیوه می‌توان به ایجاد تأخیر در حرکت وسایل نقلیه اضطراری، کاهش فضای پارک حاشیه‌ای، دشواری نظافت خیابان و جمع‌آوری آب‌های سطحی، افزایش حجم ترافیک در خیابان‌های موازی، تداخل جریان ترافیک دو جهت و بروز تصادف از روبه‌رو اشاره کرد.

۴-۱-۳- مشخصات هندسی

برای ایجاد این شیوه آرام‌سازی ترافیک، لازم است تا عرض سواره‌روی خیابان یک‌طرفه حداقل برابر با ۷ متر و خیابان دوطرفه، حداقل برابر با ۱۲ متر باشد. مشخصات هندسی پیچاننده خیابان در شکل ۴-۲ نشان داده شده است. برای عملکرد مناسب پیچاننده خیابان، توصیه می‌شود اولین پیچاننده حداقل ۵۰ متر از تقاطع فاصله داشته باشد. همچنین فاصله طولی ۳۰ تا ۴۰ متری بین رأس دو جزیره متوالی و فاصله عرضی حداکثر ۲ متری بین این دو در نظر گرفته می‌شود. هر چه فاصله عرضی بین دو جزیره بیشتر باشد، مزاحمت برای حرکت وسایل نقلیه اضطراری و همگانی کمتر بوده و در مقابل، سرعت حرکت ترافیک موتوری بیشتر خواهد شد. زاویه پیش‌آمدگی جدول در راستای حرکت برابر با ۳۰ تا ۴۵ درجه تعیین می‌شود.

مکان‌یابی پیش‌آمدگی جدول باید با توجه به موقعیت راه‌های دسترسی به کاربری‌ها و شیرهای آتش‌نشانی انجام شود. لازم است فاصله‌ای برای جمع‌آوری آب‌های سطحی در لبه جدول در نظر گرفته شود. این فاصله با توجه به جنس روسازی، شیب طولی و میزان جریان آب‌های سطحی تعیین می‌شود.

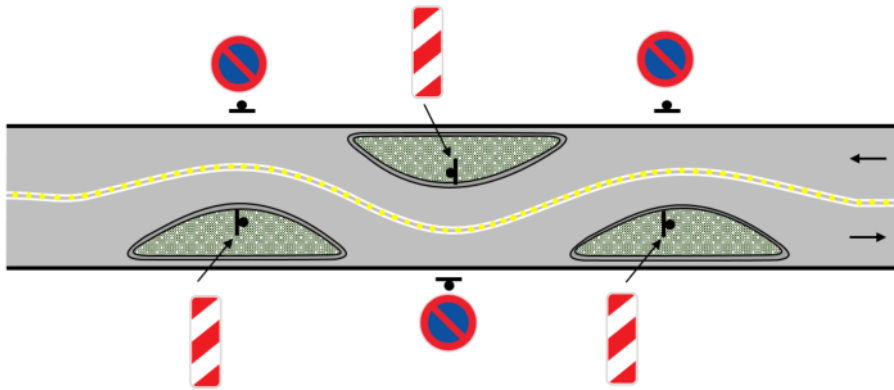
در صورتی که عرض خیابان مناسب باشد، می‌توان برای جلوگیری از ورود وسایل نقلیه به جهت مخالف از میانه برآمده و منظرسازی شده استفاده کرد. در غیر این صورت، استفاده از خط‌کشی دابل ممتد و علائم برجسته هشداردهنده الزامی است.



شکل ۴-۲- مشخصات هندسی پیچاننده خیابان

۴-۱-۴- علائم و خط‌کشی‌ها

در این شیوه آرام‌سازی، لازم است تا تابلوهای هشداردهنده و آگاه‌کننده مناسب برای هر جزیره در نظر گرفته شوند. پارک حاشیه‌ای در محدوده پیچاننده خیابان مجاز نیست. بنابراین لازم است تابلوی «توقف ممنوع» در نظر گرفته شود. در خیابان‌های دوطرفه، به منظور جلوگیری از ورود وسایل نقلیه به جهت مقابل، دو جهت با خط‌کشی دابل و علائم برجسته هشداردهنده جدا می‌شوند. تابلوهای مورد نیاز و موقعیت آنها در شکل ۴-۳ نشان داده شده‌اند.



شکل ۴-۳- علائم و خط‌کشی‌های پیچاننده خیابان

۴-۲- کاهش شعاع قوس

کاهش شعاع قوس، به معنای اصلاح و بازسازی قوس گوشه تقاطع با شعاع کم (حدود ۳ تا ۵ متر) است (شکل ۴-۴). هدف از کاهش شعاع قوس گوشه تقاطع، کاهش سرعت وسایل نقلیه، کاهش فاصله عبور عرضی عابران پیاده در تقاطع و بهبود دید متقابل رانندگان و عابران پیاده است.



شکل ۴-۴- کاهش شعاع قوس گوشه تقاطع

۴-۲-۱- کاربرد

کاهش شعاع قوس، در خیابان‌های محلی، جمع‌وپخش‌کننده و شریانی با حجم ترافیک کم قابل استفاده است. استفاده از این شیوه آرامسازی در تقاطع‌هایی با سهم قابل توجه برای حرکت راستگرد وسایل نقلیه سنگین (بیشتر از ۲۰ درصد) و تقاطع‌هایی که فضای کافی برای گردش وسایل نقلیه سنگین ندارند، توصیه نمی‌شود. همچنین لازم است در خیابان‌هایی با حجم تردد بیشتر از ۱۰ هزار وسیله بر روز با احتیاط استفاده شود. کاهش شعاع قوس گوشه برای تقاطع‌های دارای مسیر ویژه حمل‌ونقل همگانی و یا مسیر ویژه وسایل نقلیه اضطراری نیز توصیه نمی‌شود.

۴-۲-۲- مزایا و معایب

با کاهش شعاع قوس گوشه تقاطع، سرعت وسایل نقلیه راستگرد کاهش می‌یابد ولی حجم ترافیک تغییر قابل توجهی نخواهد داشت. همچنین به علت دید بهتر، تداخل وسایل نقلیه موتوری با عابران پیاده، تا حدی کاهش خواهد یافت.

کاهش شعاع قوس گوشه تقاطع‌ها بر دسترسی ساکنان، دوچرخه‌سواری، پارک حاشیه‌ای و نظافت خیابان‌ها تأثیر منفی نداشته و نیازی به نظارت و کنترل پلیس ندارد.

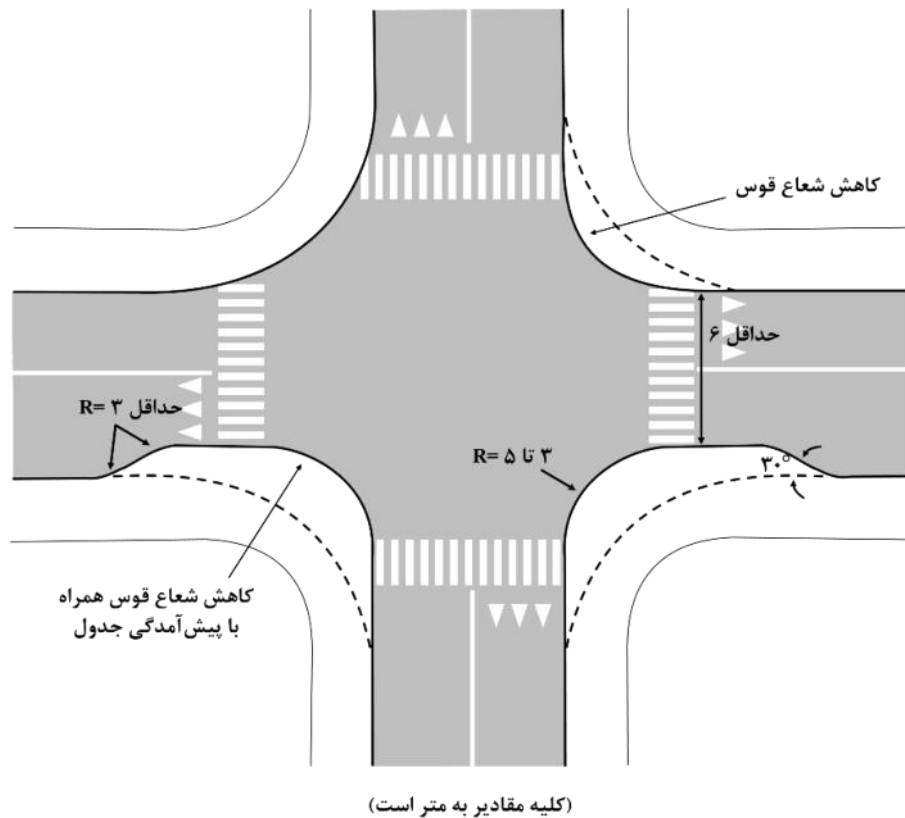
این روش آرامسازی با معایبی نیز همراه است. از آن جمله می‌توان به دشواری گردش وسایل نقلیه سنگین و افزایش احتمال عبور چرخ آنها از روی جدول و پیاده‌رو اشاره کرد. استفاده از این شیوه آرامسازی، تأثیری بر سروصدای وسایل نقلیه، آلودگی هوا و زیبایی خیابان نخواهد داشت.

۴-۲-۳- مشخصات هندسی

شعاع گردش در تقاطع معمولاً بر اساس وسیله نقلیه سواری تیپ تعیین شده و سپس تأثیر آن بر گردش وسایل نقلیه سنگین مشخص می‌شود. البته عرض خطوط عبور نیز بر مسیر گردش وسایل نقلیه سنگین تأثیرگذار است.

با توجه به حجم ترافیک خیابان متقاطع، دفعات محدود انحراف وسایل نقلیه سنگین راستگرد به خطوط عبور جهت مخالف، قابل چشم‌پوشی است. همچنین احتمال دارد چرخ وسایل نقلیه سنگین در حین گردش به پیاده‌رو مجاور وارد شود. در این صورت، لازم است تا از مصالح مقاوم در این بخش‌ها استفاده شده و خطرات احتمالی آن برای عابران پیاده ارزیابی شود.

در شکل ۴-۵ مشخصات هندسی کاهش شعاع قوس گوشه تقاطع به تنهایی و همراه با پیش‌آمدگی جدول (به عنوان یک ابزار آرام‌سازی تکمیلی) نشان داده شده است.



شکل ۴-۵- مشخصات هندسی کاهش شعاع قوس گوشه تقاطع

۴-۲-۴- علائم و خط‌کشی‌ها

برای اجرای این شیوه آرام‌سازی، تنها لازم است مکان اشیایی مانند تیرهای برق، تابلوها و خط‌کشی‌ها تغییر کند.

در صورتی که کاهش شعاع قوس با پیش‌آمدگی جدول همراه باشد، باید از تابلوهای «حاشیه نما» و یا استوانه ارتجاعی استفاده شود. این تابلوها به خصوص در شرایطی که به علت بارش برف، محل جدول قابل تشخیص نباشد، کاملاً ضروری است.

۴-۳- منحرف‌کننده جانبی

این شیوه آرام‌سازی به معنای تغییر راستای خیابان به راست یا چپ، با استفاده از پیش‌آمدگی جدول، خط‌کشی روسازی و یا جزایر میانی است (شکل ۴-۶). منحرف‌کننده جانبی، شباهت زیادی به پیچاننده خیابان دارد. در واقع، منحرف‌کننده جانبی نوع ساده‌ای از پیچاننده خیابان است که به جای ایجاد مارپیچ در مسیر، تنها در یک مقطع از مسیر، انحراف ایجاد می‌کند. استفاده از این شیوه آرام‌سازی، موجب ایجاد انحراف در راستای مستقیم مسیر می‌شود و این موضوع ضمن افزایش آگاهی رانندگان نسبت به محیط اطراف، سبب کاهش سرعت وسایل نقلیه خواهد شد.



شکل ۴-۶- منحرف‌کننده جانبی

۴-۳-۱- کاربرد

منحرف‌کننده جانبی در خیابان‌های محلی و جمع‌وپخش‌کننده و همچنین خیابان‌های شریانی با سرعت مجاز کمتر از ۵۰ کیلومتر بر ساعت استفاده می‌شود. امکان استفاده محتاطانه از منحرف‌کننده جانبی در خیابان‌های شریانی با سرعت بیشتر نیز وجود دارد. در شیب طولی بیشتر از ۸ درصد نمی‌توان از منحرف‌کننده جانبی استفاده کرد. منحرف‌کننده جانبی در خیابان‌های دارای مسیر ویژه دوچرخه نیز قابل استفاده است. اما لازم است تمهیدات لازم برای حفظ عرض لازم و تغییر مسیر آن در نظر گرفته شود. همچنین ممانعتی برای استفاده از این روش در خط ویژه اتوبوس وجود ندارد. توصیه می‌شود در خیابان‌هایی که سهم وسایل نقلیه سنگین بیشتر از ۲۰ درصد است، از این شیوه آرام‌سازی استفاده نشود.

این شیوه آرام‌سازی می‌تواند علاوه بر میانه قطعه‌ها در تقاطع‌ها نیز استفاده شود. برای مثال در تقاطع‌های سه‌راه، می‌توان با ایجاد جزیره و یا پیش‌آمدگی جدول در خیابان مستقیم، به تغییر در مسیر حرکت و کاهش سرعت وسایل نقلیه کمک کرد (شکل ۴-۷).



شکل ۴-۷- نمونه منحرف‌کننده جانبی در تقاطع سه‌راه

۴-۳-۲- مزایا و معایب

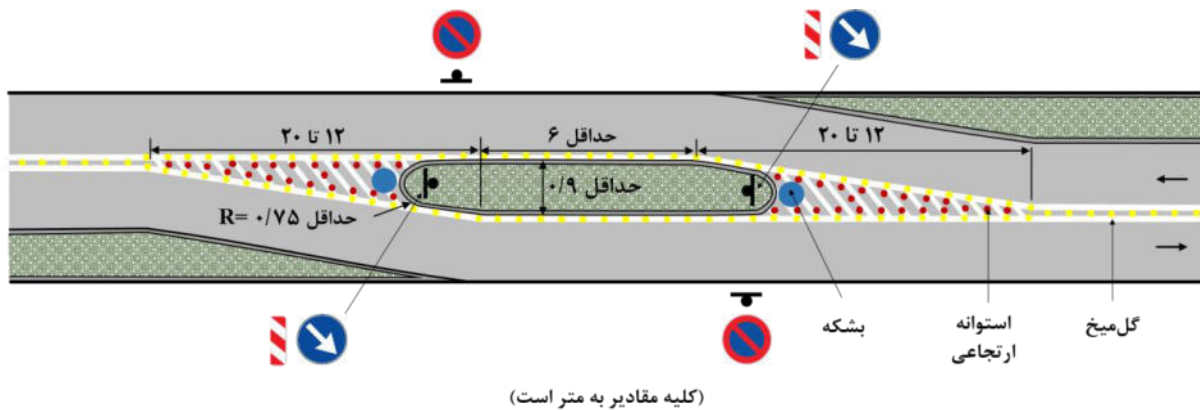
منحرف‌کننده جانبی در مقایسه با پیچاننده خیابان، سرعت وسایل نقلیه را به میزان کمتری (حدود ۱۰ تا ۱۵ کیلومتر بر ساعت) کاهش می‌دهد.

در خیابان‌های دوطرفه، می‌توان به منظور جلوگیری از ورود وسایل نقلیه به خطوط عبور جهت مقابل از جزایر میانی استفاده کرد. جزایر میانی علاوه بر افزایش ایمنی در کاهش سرعت وسایل نقلیه نیز نقش قابل توجهی دارند. علاوه بر این در پیش‌آمدگی جدول یا جزایر میانی، فضای مناسبی برای منظرسازی و بهبود کیفیت محیط ایجاد خواهد شد. این روش برای دسترسی به کاربری‌های پیرامونی، مزاحمت ایجاد نمی‌کند. استفاده از منحرف‌کننده جانبی با معایبی نیز همراه است. از آن جمله می‌توان به کاهش فضای پارک حاشیه‌ای، تأخیر در حرکت وسایل نقلیه اضطراری، افزایش هزینه‌های تعمیر و نگهداری و افزایش احتمال ورود وسایل نقلیه موتوری به خطوط عبور دیگر و یا حتی جهت مقابل اشاره کرد.

۴-۳-۳- مشخصات هندسی

در صورت وجود عرض کافی سواره‌رو، می‌توان از جزیره میانی در این شیوه استفاده کرد. طول این جزیره باید حداقل برابر با ۶ متر بوده و انحراف مسیر از طریق خط‌کشی طولی با شیب حداقل ۱ به ۸ فراهم شود. انتهای جزایر جداکننده با شعاع حداقل ۷۵ سانتی‌متر ساخته می‌شود تا در صورت برخورد وسایل نقلیه با آنها از بروز خسارات جدی جلوگیری شود. مشخصات هندسی منحرف‌کننده جانبی در شکل ۴-۸ نشان داده شده است.

در محلی که منحرف‌کننده جانبی ایجاد می‌شود باید روشنایی مناسب در شب وجود داشته باشد. استفاده از این شیوه آرامسازی ممکن است منجر به جابجایی سیستم تخلیه آب‌های سطحی شود. لازم است در تعیین محل منحرف‌کننده جانبی، حداقل تغییر در مکان تأسیسات زیربنایی مد نظر قرار گیرد.



شکل ۴-۸- مشخصات هندسی و علائم منحرف‌کننده جانبی

۴-۳-۴- علائم و خط‌کشی‌ها

علائم مورد نیاز برای منحرف‌کننده جانبی در شکل ۴-۸ نشان داده شده‌اند. در صورت ایجاد جزایر میانی از بشکه ایمنی، علائم برجسته هشداردهنده نظیر گل‌میخ (تا امتداد ۱۵ متری خط‌کشی حاشیه جزیره) و یا استوانه ارتجاعی در حاشیه جزایر منحرف‌کننده استفاده می‌شود. در ابتدای جزیره میانی از تابلوی «عبور از راست مجاز» به همراه «حاشیه‌نما» و در دو سمت خیابان از تابلوی «توقف ممنوع» استفاده می‌شود. برای اطلاعات بیشتر در زمینه علائم افقی و عمودی به «دستورالعمل علائم ترافیکی افقی در معابر شهری» و «دستورالعمل علائم ترافیکی عمودی در معابر شهری»، مصوب شورای عالی هماهنگی ترافیک شهرهای کشور مراجعه شود.

۴-۴- سرعت‌گاه کلیوی

سرعت‌گاه کلیوی، مجموعه‌ای از سه سرعت‌گاه منحنی شکل (مشابه با شکل کلیه) در جهت حرکت جریان ترافیک است (شکل ۴-۹). در واقع، با حرکت مستقیم وسیله نقلیه، ۲ یا ۴ چرخ آن از سطح برجسته عبور کرده و باعث ایجاد ناراحتی در سرنشینان وسیله نقلیه می‌شود. بنابراین، رانندگان با قرار دادن چرخ وسیله نقلیه در دو سمت بخش برجسته، در امتداد منحنی حرکت کرده و با تغییر راستای افقی حرکت، بدون جابجایی در راستای عمودی از سرعت‌گاه عبور می‌کنند.



شکل ۴-۹- سرعت‌گاه کلیوی

۴-۴-۱- کاربرد

سرعت‌گاه کلیوی در خیابان‌های محلی و جمع‌وپخش کننده و همچنین خیابان‌های شریانی با سرعت مجاز کمتر از ۵۰ کیلومتر بر ساعت قابل استفاده است. در محل قوس‌های افقی و قائم و همین‌طور در شیب طولی بیشتر از ۸ درصد نمی‌توان از سرعت‌گاه کلیوی استفاده کرد.

۴-۴-۲- مزایا و معایب

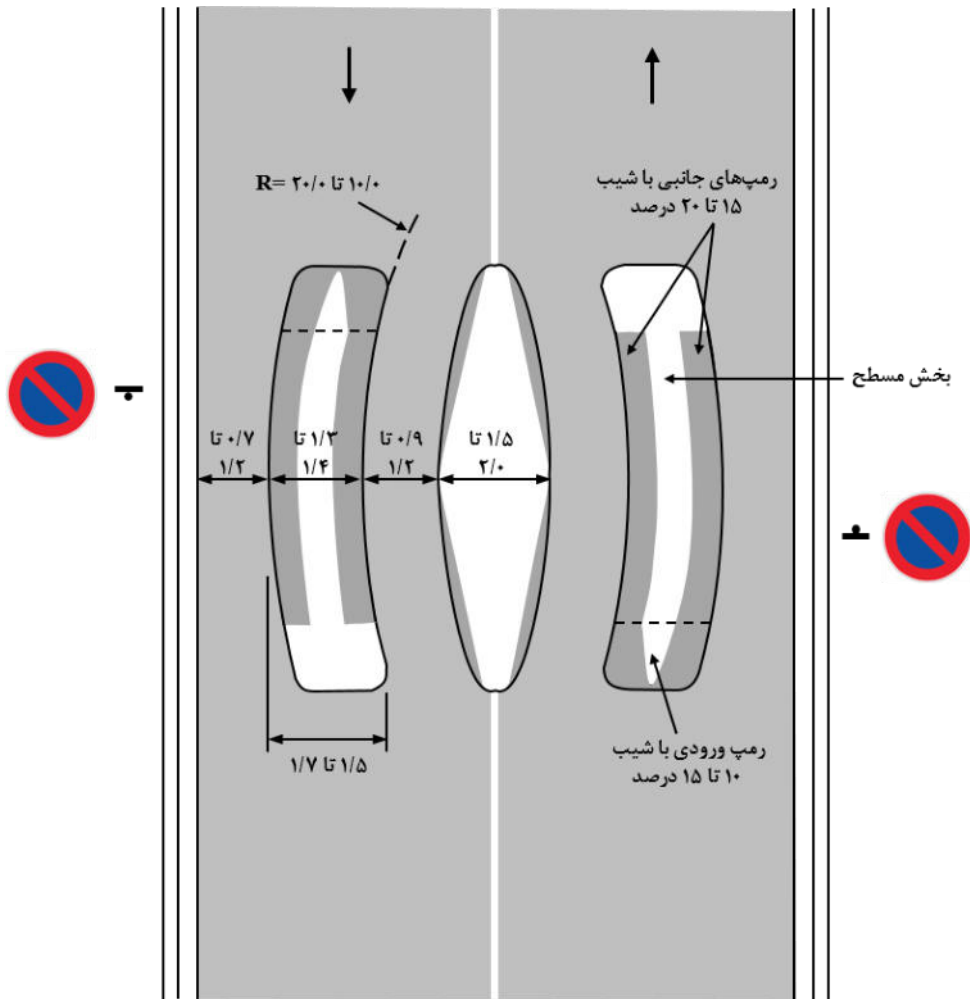
با استفاده از سرعت‌کاه کلیوی، سرعت وسایل نقلیه کاهش خواهد یافت. سرعت‌کاه کلیوی در مقایسه با سایر سرعت‌کاه‌ها، در کاهش سروصدای وسایل نقلیه، کاهش مصرف سوخت و کاهش تولید آلاینده‌ها مؤثرتر است. همچنین استفاده از این نوع سرعت‌کاه باعث اختلال در حرکت وسایل نقلیه اضطراری و همگانی نمی‌شود و به دلیل عدم جابجایی عمودی وسیله نقلیه هنگام عبور از سرعت‌کاه، سرنشینان را با مشکل مواجه نمی‌کند. همچنین امکان حرکت دوچرخه‌سواران بدون عبور از بخش برجسته سرعت‌کاه وجود دارد. سرعت‌کاه کلیوی مزاحمتی برای دسترسی به کاربری‌های پیرامونی ایجاد نمی‌کند و به نظارت و کنترل پلیس نیاز ندارد. استفاده از سرعت‌کاه کلیوی با معایبی نیز همراه است. از آن جمله می‌توان به کاهش فضای پارک حاشیه‌ای، افزایش زمان و دشواری نظافت و تغییر خط‌کشی‌های خیابان اشاره کرد.

۴-۴-۳- مشخصات هندسی

حرکت وسایل نقلیه سنگین در مسیر مستقیم در محدوده سرعت‌کاه، نیازمند کافی بودن عرض خطوط عبور است. در صورت محدود بودن عرض خطوط عبور، لازم است با ایجاد عقب‌نشینی در جدول پیاده‌رو و تبعیت آن از خطوط منحنی شکل سرعت‌کاه کلیوی، عرض کافی برای عبور مستقیم وسایل نقلیه سنگین فراهم شود. ارتفاع این نوع سرعت‌کاه در حالت مطلوب برابر با ۸ و حداکثر برابر با ۱۰ سانتی‌متر در نظر گرفته می‌شود. سایر مشخصات هندسی سرعت‌کاه‌های کلیوی در شکل ۴-۱۰ نشان داده شده است.

۴-۴-۴- علائم و خط‌کشی‌ها

خط‌کشی روسازی خیابان در محل سرعت‌کاه کلیوی مطابق با شکل ۴-۱۰ است. به منظور هشدار به رانندگان باید تابلوی «سرعت‌کاه» ۴۵ متر قبل از سرعت‌کاه کلیوی نصب شود. علاوه بر این، پارک حاشیه‌ای در محدوده سرعت‌کاه کلیوی ممنوع بوده و از تابلوی «توقف ممنوع» به منظور اطلاع‌رسانی این موضوع استفاده می‌شود. برای اطلاعات بیشتر در زمینه علائم افقی و عمودی مربوط به سرعت‌کاه‌ها به «دستورالعمل علائم ترافیکی افقی در معابر شهری» و «دستورالعمل علائم ترافیکی عمودی در معابر شهری»، مصوب شورای عالی هماهنگی ترافیک شهرهای کشور مراجعه شود.



(کلیه مقادیر به متر است)

شکل ۴-۱۰- مشخصات هندسی و علائم سرعت‌کاه کلیوی

۴-۵- میدانچه

منظور از میدانچه به عنوان یک شیوه آرام‌سازی، جزیره‌ای دایره‌ای شکل در مرکز یک تقاطع بدون چراغ است که منجر به گردش پاد ساعت‌گرد و کاهش سرعت وسایل نقلیه می‌شود (شکل ۴-۱۱). علاوه بر جزیره میانی، معمولاً تعدادی جزیره جداکننده نیز در ابتدای ورودی‌های میدانچه وجود دارند.



شکل ۴-۱۱- میدانچه

گاهی شعاع گردش برای حرکت چپگرد وسایل نقلیه سنگین مانند کامیون‌ها و اتوبوس‌ها و همچنین وسایل نقلیه اضطراری بیشتر از فضای موجود در تقاطع است. در نتیجه، ممکن است این وسایل نقلیه برای حرکت چپگرد بر خلاف جهت میدانچه حرکت کرده و یا از سطح برآمده میدانچه عبور کنند.

۴-۵-۱- کاربرد

میدانچه به عنوان یک شیوه آرام‌سازی در تقاطع خیابان‌هایی با سرعت مجاز کمتر از ۵۰ کیلومتر بر ساعت قابل استفاده است. برای عملکرد مؤثرتر، می‌توان از این شیوه همراه با سایر شیوه‌ها مانند «امتداد پیاده‌رو طولی در عرض تقاطع» و یا ایجاد چند میدانچه در امتداد خیابان استفاده کرد.

استفاده از میدانچه در مسیرهایی که برای وسایل نقلیه اضطراری طراحی شده‌اند، تقاطع‌های با تردد زیاد عابران پیاده، مسیره‌های ویژه حمل‌ونقل همگانی، تقاطع‌هایی که حجم ترافیک در یک خیابان بیشتر از خیابان متقاطع با آن است و در تقاطع‌هایی با سهم زیاد وسایل نقلیه سنگین در حرکت چپگرد (بیشتر از ۲۰ درصد) توصیه نمی‌شود. همچنین ایجاد میدانچه در تقاطع خیابان‌های تاریخی به دلیل کاهش قابل توجه هویت بافت تاریخی توصیه نمی‌شود. مگر این که در تاریخچه آن تقاطع، میدان یا میدانچه وجود داشته باشد.

۴-۵-۲- مزایا و معایب

ایجاد میدانچه فرصت منظرسازی و بهبود کیفیت محیط در جزایر ایجاد شده را فراهم می‌سازد، ولی در مقابل می‌تواند باعث افزایش تأخیر وسایل نقلیه اضطراری و همگانی، افزایش احتمال ورود وسایل نقلیه سنگین به پیاده‌روها، افزایش تداخل عابران پیاده و وسایل نقلیه، افزایش زمان تعمیر و نگهداری و انتقال جریان ترافیک به خیابان‌های موازی شود.

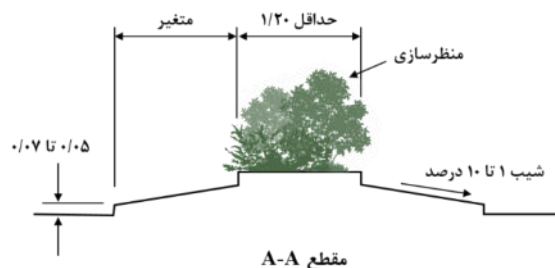
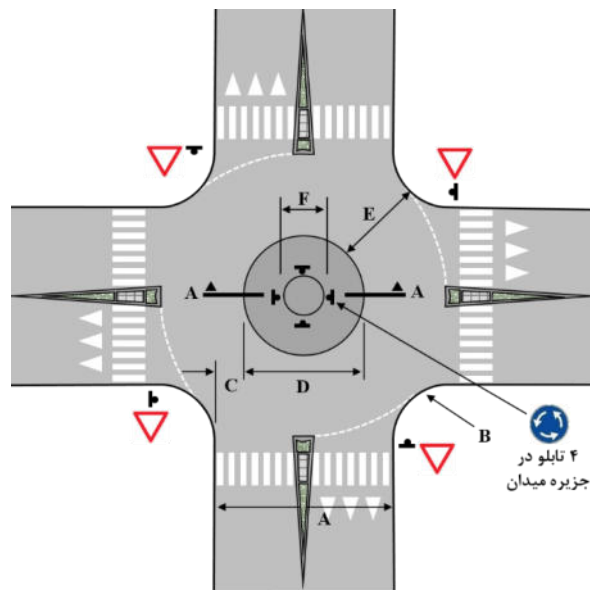
۴-۵-۳- مشخصات هندسی

- میدانچه‌ها می‌توانند منظرسازی شده و یا به صورت خط‌کشی شده و همسطح با سواره‌رو طراحی شوند. در صورت منظرسازی میدانچه، باید به حفظ فاصله و مثلث دید توجه شود.
- جزیره میانی میدانچه باید به اندازه‌ای بزرگ باشد که تمام وسایل نقلیه از مسیری غیر مستقیم عبور کرده و به دور آن گردش کنند. قطر جزیره میانی میدانچه با توجه به عرض سواره‌رو تعیین می‌شود. این جزیره به شکل گنبد، معمولاً با شیب عرضی ۱ تا ۱۰ درصد و اختلاف ارتفاع ۵ تا ۷ سانتی‌متر ساخته می‌شود. مشخصات هندسی میدانچه در شکل ۴-۱۲ و جدول ۴-۱ نشان داده شده است. معمولاً در صورت استفاده از میدانچه، جزایر جداکننده‌ای در ابتدای ورودی‌ها ساخته می‌شوند. این جزایر می‌توانند با توجه به احتمال برخورد وسایل نقلیه سنگین به صورت برجسته، قابل عبور و یا همسطح با سواره‌رو طراحی شوند.
- در شرایط زیر می‌توان از جزایر برجسته در ابتدای ورودی‌های میدانچه استفاده کرد:
- تمام وسایل نقلیه طرح بتوانند بدون برخورد با جزایر جداکننده حرکت کنند.
 - فضای کافی برای ایجاد جزیره با حداقل مساحت $4/6$ متر مربع وجود داشته باشد.
 - جریان منظمی از تردد عابران پیاده وجود داشته باشد.
- در شرایط زیر می‌توان از جزایر قابل عبور (با ارتفاع کم) در ابتدای ورودی‌های میدانچه استفاده کرد:
- بخشی از وسایل نقلیه با حجم تردد کم، ناچار به عبور از روی جزایر جداکننده باشند.
 - فضای کافی برای ایجاد جزیره با حداقل مساحت $4/6$ متر مربع وجود نداشته باشد.
- در شرایط زیر می‌توان از جزایر همسطح با سواره‌رو در ابتدای ورودی‌های میدانچه استفاده کرد:
- تعداد زیادی از وسایل نقلیه ناچار به عبور از روی جزایر جداکننده باشند.
 - امکان ایجاد جزیره با حداقل مساحت $4/6$ متر مربع وجود نداشته باشد.
 - سرعت وسایل نقلیه در تقاطع کم باشد.
- در صورتی که در طراحی میدانچه، از جزایر جداکننده ابتدای ورودی‌ها استفاده شود، این جزایر تا ابتدای سواره‌روی پیرامون جزیره مرکزی میدانچه پیش می‌آیند.

پارک حاشیه‌ای در حول میدانچه ممنوع است. لازم است در ابتدای ورودی‌های میدانچه نیز پارک حاشیه‌ای ممنوع شود تا گردش وسایل نقلیه و دید متقابل عابران پیاده و رانندگان با مشکل مواجه نشود. توصیه می‌شود حداقل در فاصله ۶ متری پیاده‌گذر، پارک حاشیه‌ای ممنوع شده و از پیش‌آمدگی جدول به منظور کاهش فاصله عبور عرضی عابران پیاده و تعریف دقیق محدوده پارک حاشیه‌ای استفاده شود.

در صورت استفاده از جزایر جداکننده برجسته و قابل عبور در ابتدای ورودی‌ها، باید پیاده‌گذری با عرض حداقل ۳ متر و همسطح با سواره‌رو از میان آنها بگذرد. در محل اتصال پیاده‌گذر به پیاده‌رو، باید از رابط پیاده‌رو و روسازی مشخص استفاده شود. در صورتی که جزایر جداکننده با عرض حداقل ۱/۵ متر در ورودی‌ها وجود داشته باشد، می‌تواند نقش جزیره ایمنی را برای عابران پیاده ایفا کند.

در صورتی که در ورودی‌های تقاطع، مسیر ویژه دوچرخه وجود داشته باشد، هنگام تبدیل تقاطع به میدانچه باید در فاصله حداقل ۳۰ متری میدانچه، مسیر ویژه حذف شود. برای حذف مسیر ویژه دوچرخه از لچکی با نسبت ۱ به ۷ استفاده می‌شود. از این طریق، عرض سواره‌رو و سرعت وسایل نقلیه نیز کاهش می‌یابد.



(کلیه مقادیر به متر است)

شکل ۴-۱۲- مشخصات هندسی و علائم میدانچه

جدول ۴-۱- مشخصات هندسی طراحی میدانچه (بر حسب متر)

عرض سواره‌روی خیابان (A)	شعاع قوس جدول (B)	فاصله عرضی جدول خیابان از جزیره میانی (C)	قطر جزیره میانی (D)	حداقل عرض سواره‌روی دور میدانچه (E)
۶/۰	۴/۷	۱/۷	۲/۶	۴/۹
	۵/۳	۱/۶	۲/۸	۵/۰
	۶/۹	۱/۴	۳/۲	۵/۵
	۸/۱	۱/۲	۳/۶	۵/۸
۷/۰	۴/۲	۱/۷	۳/۶	۴/۹
	۴/۸	۱/۶	۳/۸	۵/۰
	۶/۴	۱/۴	۴/۲	۵/۵
	۷/۸	۱/۲	۴/۶	۵/۹
۸/۰	۳/۷	۱/۷	۴/۶	۴/۹
	۴/۳	۱/۶	۴/۸	۵/۰
	۵/۹	۱/۴	۵/۲	۵/۵
	۷/۳	۱/۲	۵/۶	۵/۹
۹/۰	۳/۲	۱/۷	۵/۶	۴/۹
	۳/۸	۱/۶	۵/۸	۵/۰
	۵/۴	۱/۴	۶/۲	۵/۵
	۶/۶	۱/۲	۶/۶	۵/۸
	۷/۶	۱/۰	۷/۰	۶/۰
۱۰/۰	۳/۰	۱/۷	۶/۶	۵/۰
	۳/۳	۱/۶	۶/۸	۵/۰
	۴/۹	۱/۴	۷/۲	۵/۵
	۶/۱	۱/۲	۷/۶	۵/۸
	۶/۹	۱/۰	۸/۰	۵/۹
۱۱/۰	۳/۴	۱/۵	۸/۰	۵/۲
	۳/۶	۱/۴	۸/۲	۵/۲
	۵/۶	۱/۲	۸/۶	۵/۸
	۶/۸	۱/۰	۹/۰	۶/۱
۱۲/۰	۳/۰	۱/۵	۹/۰	۵/۲
	۳/۹	۱/۴	۹/۲	۵/۵
	۵/۱	۱/۲	۹/۶	۵/۸
	۶/۳	۱/۰	۱۰/۰	۶/۱

۴-۵-۴ - علائم و خط‌کشی‌ها

توصیه می‌شود که در تمام ورودی‌های منتهی به میدانچه از تابلوی «رعایت حق تقدم» و یا «ایست» استفاده شود. همچنین برای نشان دادن تغییر محور افقی خیابان، لازم است از تابلوهای «جهت عبور در میدان» در جزیره میانی میدانچه استفاده شود. در شکل ۴-۱۲ علائم و خط‌کشی‌های مورد نیاز میدانچه نشان داده شده‌اند. برای اطلاعات بیشتر در زمینه علائم افقی و عمودی به «دستورالعمل علائم ترافیکی افقی در معابر شهری» و «دستورالعمل علائم ترافیکی عمودی در معابر شهری»، مصوب شورای عالی هماهنگی ترافیک شهرهای کشور مراجعه شود.

۵- کاهش عرض سواره‌رو

۵-۱- پیش‌آمدگی جدول تقاطع

این شیوه آرام‌سازی به معنی پیش‌آمدگی جدول به سمت سواره‌رو در گوشه تقاطع است که منجر به کاهش عرض سواره‌رو می‌شود (شکل ۵-۱). پیش‌آمدگی جدول از یک یا دو سمت سواره‌رو انجام شده و عرض سواره‌رو به حداقل ۵/۵ متر برای خیابان‌های دوخطه و دوطرفه می‌رسد. معمولاً در مجاورت تقاطع‌ها، خط پارک حاشیه‌ای حذف شده و با پیش‌آمدگی جدول جایگزین می‌شود. هدف از ایجاد پیش‌آمدگی جدول در گوشه تقاطع، کاهش سرعت وسایل نقلیه، کاهش فاصله گذر عرضی عابران پیاده، بهبود دید متقابل عابران پیاده و رانندگان و حذف پارک حاشیه‌ای در نزدیکی تقاطع است.



شکل ۵-۱- پیش‌آمدگی جدول در گوشه تقاطع

۵-۱-۱- کاربرد

پیش‌آمدگی جدول در تقاطع خیابان‌های محلی، جمع‌وپخش‌کننده و شریانی قابل استفاده است. برای تأثیرگذاری بیشتر پیش‌آمدگی جدول در آرام‌سازی ترافیک می‌توان همراه با آن از انواع «سرعت‌کاه»، «پیاده‌گذر برجسته»، «تقاطع برجسته»، «امتداد پیاده‌روی طولی در عرض تقاطع»، «کاهش شعاع قوس» و یا «جزیره میانی» استفاده کرد.

۵-۱-۲- مزایا و معایب

استفاده از پیش‌آمدگی جدول سبب کاهش سرعت وسایل نقلیه در تقاطع‌ها می‌شود ولی میزان این کاهش سرعت، چندان قابل توجه نخواهد بود. از طریق ترکیب این شیوه آرام‌سازی با «تغییر شکل‌های عمودی» و یا «کاهش شعاع قوس»، میزان اثرگذاری آن می‌تواند افزایش یابد. در این روش آرام‌سازی، تداخل حرکت وسایل نقلیه با عابران پیاده در تقاطع‌ها به دلیل کاهش طول گذر عرضی و بهبود دید متقابل عابران پیاده و وسایل نقلیه کاهش می‌یابد. با ایجاد پیش‌آمدگی جدول به سمت سواره‌رو، فضایی مناسب برای منظرسازی ایجاد می‌شود. این شیوه بر دسترسی ساکنان، نظافت خیابان‌ها، جمع‌آوری آب‌های سطحی و حرکت وسایل نقلیه اضطراری، تأثیر منفی نداشته و نیازی به نظارت و کنترل پلیس ندارد.

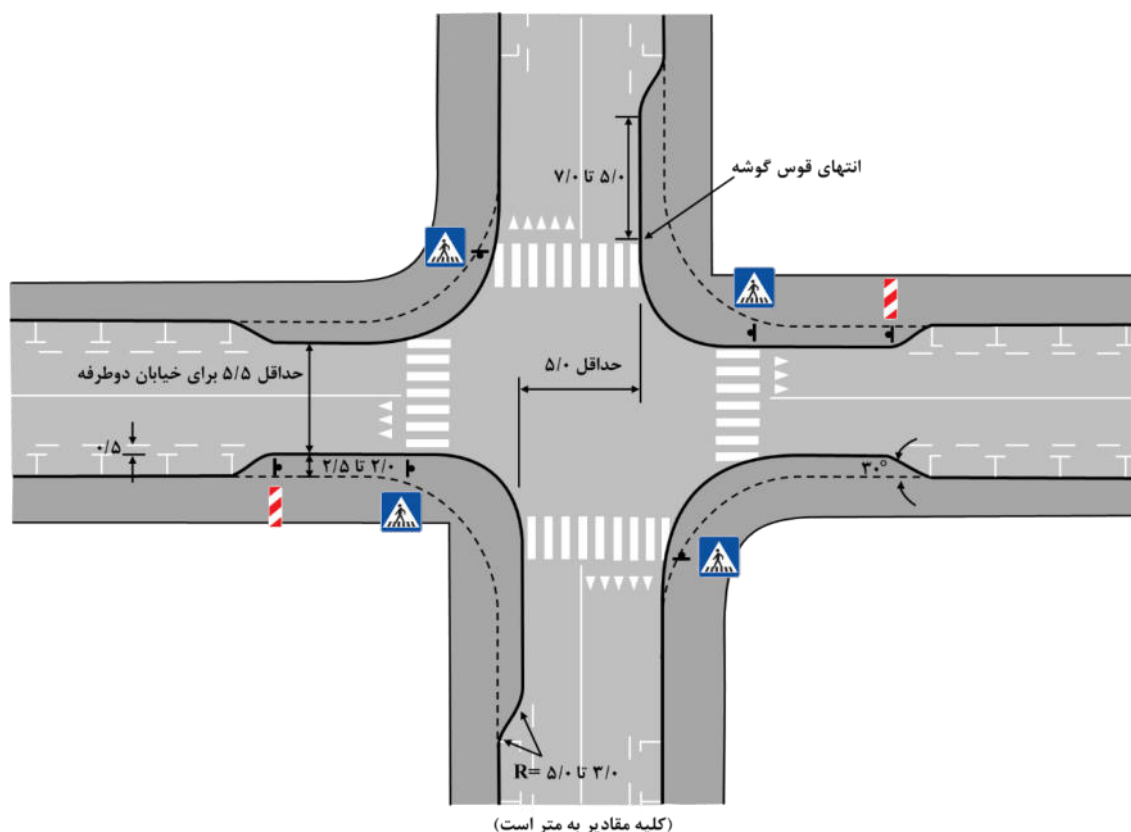
استفاده از پیش‌آمدگی جدول با معایبی نیز همراه است. در صورت وجود خط ویژه دوچرخه، استفاده از این شیوه آرام‌سازی مناسب نیست و ممکن است برای دوچرخه‌سواران خطرآفرین باشد. برای اطلاع از نحوه طراحی مسیرهای دوچرخه در صورت وجود پیش‌آمدگی جدول به بخش یازدهم، «مسیرهای دوچرخه» مراجعه شود. از دیگر معایب این شیوه می‌توان به کاهش فضای پارک حاشیه‌ای، کاهش دید به دلیل منظرسازی و افزایش احتمال ورود وسایل نقلیه سنگین به خطوط جهت مقابل اشاره کرد.

۵-۱-۳- مشخصات هندسی

در این شیوه آرام‌سازی، معمولاً خط پارک حاشیه‌ای حذف شده و با پیش‌آمدگی جدول جایگزین می‌شود. به همین دلیل عرض این پیش‌آمدگی برابر با $2/0$ تا $2/5$ متر است. پس از پیش‌آمدگی جدول، باید حداقل یک خط عبور در هر جهت باقی بماند. بنابراین، عرض سواره‌روی خیابان دوطرفه در محل پیش‌آمدگی جدول نباید کمتر از $5/5$ متر باشد. در صورتی که در دو گوشه غیر مجاور تقاطع، پیش‌آمدگی جدول ایجاد شود، باید حداقل فاصله $5/0$ متر بین این دو پیش‌آمدگی در تقاطع حفظ شود (شکل ۵-۲).

طول پیش‌آمدگی جدول در امتداد تقاطع‌ها برابر با $5/0$ تا $7/0$ متر است. در صورتی که از این پیش‌آمدگی برای ایستگاه اتوبوس استفاده شده باشد، طول آن باید به اندازه طول ایستگاه اتوبوس باشد. شعاع قوس جدول در گوشه تقاطع با توجه به نوع وسایل نقلیه تیپ مشخص می‌شود. در محل اتصال جدول پیاده‌رو به پیش‌آمدگی، رعایت زاویه 30 درجه به منظور کاهش تعداد تصادفات و ایجاد امکان تغییر تدریجی خط الزامی است (شکل ۵-۲).

در پیش‌آمدگی جدول، طراحی و تغییر موقعیت تأسیسات جمع‌آوری و تخلیه آب‌های سطحی اهمیت زیادی دارد. احتمال دارد که بسیاری از این تأسیسات از جمله دریچه‌ها جابجا شوند. علاوه بر این، در صورت منظرسازی پیش‌آمدگی جدول، باید به حفظ دید متقابل بین عابران پیاده و وسایل نقلیه موتوری توجه شده و پوشش گیاهی در محدوده پیاده‌گذر در حد فاصل ارتفاعی بین ۰/۵ تا ۲/۰ متر، بدون مانع و باز باشد.



شکل ۲-۵- مشخصات هندسی و علائم پیش‌آمدگی جدول در تقاطع

۵-۱-۴- علائم و خط‌کشی‌ها

در طراحی پیش‌آمدگی جدول، می‌توان از تابلوی «حاشیه نما» یا استوانه ارتجاعی همراه با نوارهای بازتابنده استفاده کرد. این موارد به خصوص در مناطقی با بارش برف سنگین، به تشخیص بهتر محل پیش‌آمدگی جدول کمک می‌کنند. در شکل ۲-۵ علائم مورد نیاز این شیوه آرامسازی نشان داده شده‌اند. برای اطلاعات بیشتر در زمینه علائم افقی و عمودی به «دستورالعمل علائم ترافیکی افقی در معابر شهری» و «دستورالعمل علائم ترافیکی عمودی در معابر شهری»، مصوب شورای عالی هماهنگی ترافیک شهرهای کشور مراجعه شود.

۵-۲- پیش‌آمدگی جدول میان قطعه‌ای

این شیوه آرام‌سازی به معنی پیش‌آمدگی جدول به سمت سواره‌رو در میانه قطعه بوده و منجر به کاهش عرض سواره‌رو می‌شود (شکل ۵-۳). پیش‌آمدگی جدول از یک یا دو سمت سواره‌رو انجام شده و عرض سواره‌رو به حداقل ۵/۵ متر برای خیابان‌های دوخطه و دوطرفه می‌رسد. معمولاً بخشی از خط پارک حاشیه‌ای حذف شده و با پیش‌آمدگی جدول جایگزین می‌شود.



شکل ۵-۳- پیش‌آمدگی جدول میانه قطعه‌ای

۵-۲-۱- کاربرد

پیش‌آمدگی جدول میان قطعه‌ای، در خیابان‌های محلی، جمع‌وپخش‌کننده و شریانی قابل استفاده است. در صورتی که این شیوه آرام‌سازی همراه با تغییر شکل‌های عمودی به کار برده شود، عملکرد مؤثرتری خواهد داشت. توصیه می‌شود روشنایی کافی در مجاورت این شیوه آرام‌سازی در نظر گرفته شود.

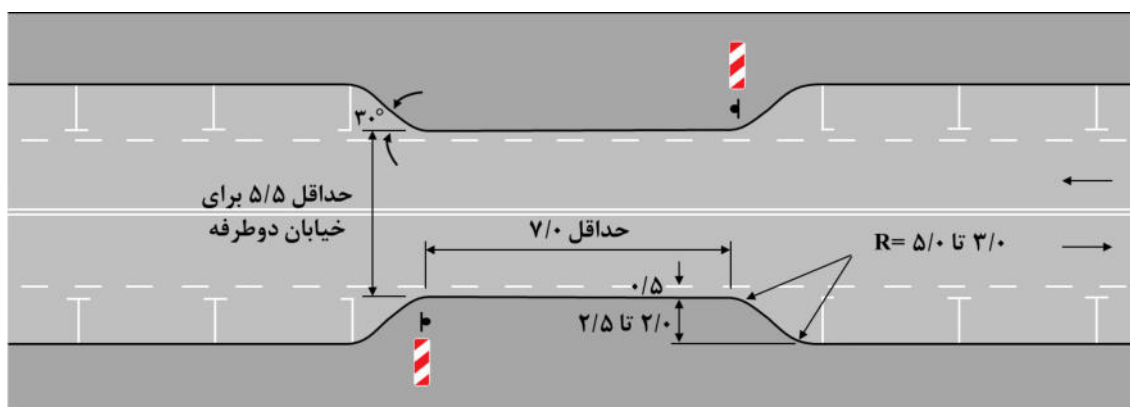
۵-۲-۲- مزایا و معایب

با پیش‌آمدگی جدول به سمت سواره‌رو به دلیل کاهش طول گذر عرضی، ایمنی عابران پیاده افزایش یافته و میزان تداخل‌ها کاهش می‌یابد. علاوه بر این در این شیوه آرام‌سازی، فضای مناسبی برای منظرسازی ایجاد می‌شود.

استفاده از پیش‌آمدگی جدول میان قطعه‌ای با معایبی نیز همراه است. از آن جمله می‌توان به کاهش فضای پارک حاشیه‌ای، کاهش ایمنی دوچرخه‌سواران، افزایش احتمال ورود وسایل نقلیه سنگین به خطوط جهت مقابل و افزایش هزینه تخلیه آب‌های سطحی اشاره کرد.

۵-۲-۳- مشخصات هندسی

پیش‌آمدگی جدول میان قطعه‌ای می‌تواند در یک یا دو سمت خیابان ایجاد شود. عرض پیش‌آمدگی جدول میان قطعه‌ای از ۲/۰ تا ۲/۵ متر بوده و فاصله ۰/۵ متری از جدول تا خط عبور در نظر گرفته می‌شود. مشخصات هندسی این شیوه آرامسازی در شکل ۴-۵ نشان داده شده است. در صورت منظرسازی و کاشت گیاهان در پیش‌آمدگی جدول میان قطعه‌ای، باید به حفظ دید متقابل بین عابران پیاده و رانندگان وسایل نقلیه موتوری توجه شده و پوشش گیاهی در حد فاصل ارتفاعی بین ۰/۵ متر تا ۲/۰ متر، بدون مانع و باز باشد.



(کلیه مقادیر به متر است)

شکل ۴-۵- مشخصات هندسی و علائم پیش‌آمدگی جدول میان قطعه‌ای

۵-۲-۴- علائم و خط‌کشی‌ها

به منظور مشخص شدن پیش‌آمدگی جدول میان قطعه‌ای، از تابلوی «حاشیه نما» یا استوانه‌های ارتجاعی، به خصوص در نواحی با بارش برف سنگین استفاده می‌شود.

۵-۳- کاهش عرض خطوط عبور

در این شیوه، عرض خطوط عبور از طریق خط‌کشی، ایجاد مسیر ویژه دوچرخه، منظرسازی و تغییر روسازی کاهش می‌یابد (شکل ۵-۵). هدف از این شیوه آرام‌سازی، کاهش سرعت وسایل نقلیه از طریق القای محدودیت و کمبود فضا و کاهش عرض است.



شکل ۵-۵- کاهش عرض خطوط عبور

۵-۳-۱- کاربرد

این شیوه آرام‌سازی در خیابان‌های محلی، جمع‌وپخش‌کننده و شریانی کاربرد دارد. با توجه به این که ممکن است در معابر موجود، عرض خطوط عبور، زیاد باشد، می‌توان در راستای کاهش سرعت از این شیوه آرام‌سازی به منظور کاهش عرض خطوط عبور استفاده کرد. در صورتی که سهم تردد وسایل نقلیه سنگین زیاد باشد (بیشتر از ۲۰ درصد)، استفاده از این شیوه آرام‌سازی توصیه نمی‌شود.

۵-۳-۲- مزایا و معایب

با کاهش عرض خطوط عبور، رانندگان بیشتر احتیاط می‌کنند و در نتیجه، سرعت وسایل نقلیه کاهش می‌یابد. در ضمن، طول مسیر عبور عرضی عابران پیاده کمتر شده و تداخل آنها با وسایل نقلیه نیز کاهش می‌یابد.

سرعت اجرای این شیوه آرامسازی بالا بوده و نیاز به تغییرات فیزیکی زیادی ندارد. ولی با استفاده از موانع فیزیکی می‌توان تأثیر بیشتری بر کاهش سرعت وسایل نقلیه ایجاد کرد. فضای باقی‌مانده از کاهش عرض خطوط عبور می‌تواند به تأسیسات شهری و فعالیت‌هایی مانند مسیر ویژه دوچرخه اختصاص یابد. کاهش عرض خطوط عبور مزاحمتی برای وسایل نقلیه اضطراری، دسترسی ساکنان، جمع‌آوری آب‌های سطحی و نظافت خیابان ایجاد نکرده و نیازمند نظارت و کنترل پلیس راهنمایی و رانندگی نیست. کاهش عرض خطوط عبور با معایبی نیز همراه است. از آن جمله می‌توان به کاهش فضای پارک حاشیه‌ای، کاهش فضای جداکننده میان دو جهت ترافیک، نزدیک‌تر شدن دوچرخه‌سواران به وسایل نقلیه موتوری و کاهش ایمنی آنها اشاره کرد.

۵-۴- پارک حاشیه‌ای غیر موازی

این شیوه آرامسازی به معنای کاهش عرض سواره‌رو از طریق ایجاد فضای پارک حاشیه‌ای غیر موازی با جریان ترافیک است (شکل ۵-۶).



شکل ۵-۶- ایجاد پارک حاشیه‌ای غیر موازی

۵-۴-۱- کاربرد

پارک حاشیه‌ای غیر موازی، اغلب در خیابان‌هایی با سرعت مجاز کمتر از ۴۰ کیلومتر بر ساعت کاربرد دارد. البته از این نوع خط پارکینگ در امتداد خیابان‌هایی با سرعت ۴۰ تا ۵۰ کیلومتر بر ساعت نیز با رعایت احتیاط، بررسی شرایط میدانی و تأمین دید مناسب رانندگان و عابران پیاده می‌توان استفاده کرد. به منظور اثرگذاری بیشتر، می‌توان این شیوه آرام‌سازی را همراه با سرعت‌کاه و پیش‌آمدگی جدول به کار گرفت. ایجاد فضای پارک حاشیه‌ای غیر موازی با جریان ترافیک در محل دسترسی به کاربری‌های مهم، محدوده‌هایی با فاصله دید محدود و روشنایی کم و همچنین بافت‌های تاریخی توصیه نمی‌شود.

۵-۴-۲- مزایا و معایب

پارک حاشیه‌ای غیر موازی، فضای حائلی بین سواره‌رو و عابران پیاده ایجاد کرده و از احتمال تداخل بین آنها می‌کاهد. پارکینگ حاشیه‌ای غیر موازی مزاحمتی برای دسترسی ساکنان ایجاد نکرده، باعث افزایش هزینه‌های تعمیر و نگهداری خیابان نشده و نیازی به نظارت و کنترل پلیس راهنمایی و رانندگی ندارد. ایجاد خط پارک حاشیه‌ای غیر موازی با معایبی نیز همراه است. از جمله می‌توان به ایجاد تأخیر در حرکت وسایل نقلیه اضطراری و همگانی، کاهش دید نسبت به عابران پیاده‌ای که قصد عبور از عرض خیابان را دارند و افزایش احتمال تصادف با وسایل نقلیه در حال خروج از فضای پارک اشاره کرد.

۵-۴-۳- مشخصات هندسی

طول فضای پارک مورد نیاز برای هر خودرو بین ۵/۰ تا ۵/۵ متر و عرض آن بین ۲/۰ تا ۲/۵ متر است. پارک حاشیه‌ای غیر موازی می‌تواند به صورت مورب (با زاویه بیشتر از ۹۰ درجه)، زاویه‌دار (با زاویه کمتر از ۹۰ درجه) و یا عمودی (با زاویه ۹۰ درجه) طراحی شود. موقعیت فضاهای پارک به عواملی مانند محل راه‌های دسترسی به کاربری‌ها و شیرهای آتش‌نشانی وابسته است. در نتیجه، میزان آرام‌سازی ترافیک بسته به وجود این عوامل، متغیر خواهد بود. با توجه به خطر تصادف در زمان خروج وسایل نقلیه از فضای پارک، باید از ایجاد پارک حاشیه‌ای در نزدیکی تقاطع‌ها اجتناب شود. در تقاطع‌ها، خط پارک حاشیه‌ای می‌تواند با پیش‌آمدگی جدول جایگزین شود.

۵-۵- جزیره میانی

جزیره میانی، یک جزیره در میانه سواره‌رو دوطرفه است که منجر به کاهش عرض خطوط عبور می‌شود (شکل ۵-۷). هدف از ایجاد جزیره میانی، کاهش سرعت وسایل نقلیه و کاهش تداخل با عابران پیاده است. ایجاد جزایر میانی، نیازمند کاهش عرض یا تعداد خطوط عبور است. گاهی ممکن است خط پارک حاشیه‌ای در محدوده جزایر میانی حذف شود. اگر جزیره میانی با پیاده‌گذر همراه باشد، پارک حاشیه‌ای در محل پیاده‌گذر ممنوع است.



شکل ۵-۷- جزیره میانی

۵-۵-۱- کاربرد

جزایر میانی در میانه قطعه‌ها و یا در رویکردهای تقاطع خیابان‌های دوطرفه با سرعت مجاز کمتر از ۵۰ کیلومتر بر ساعت قابل استفاده هستند. توصیه می‌شود به منظور اثرگذاری بیشتر، از پیش‌آمدگی جدول، قبل و بعد از جزیره میانی استفاده شود. همچنین می‌توان همراه با جزیره میانی از پیاده‌گذر استفاده کرد. استفاده از جزیره میانی در خیابان‌های تاریخی و اشتراکی که امکان عبور عرضی عابران پیاده در تمام طول آن وجود دارد، توصیه نمی‌شود.

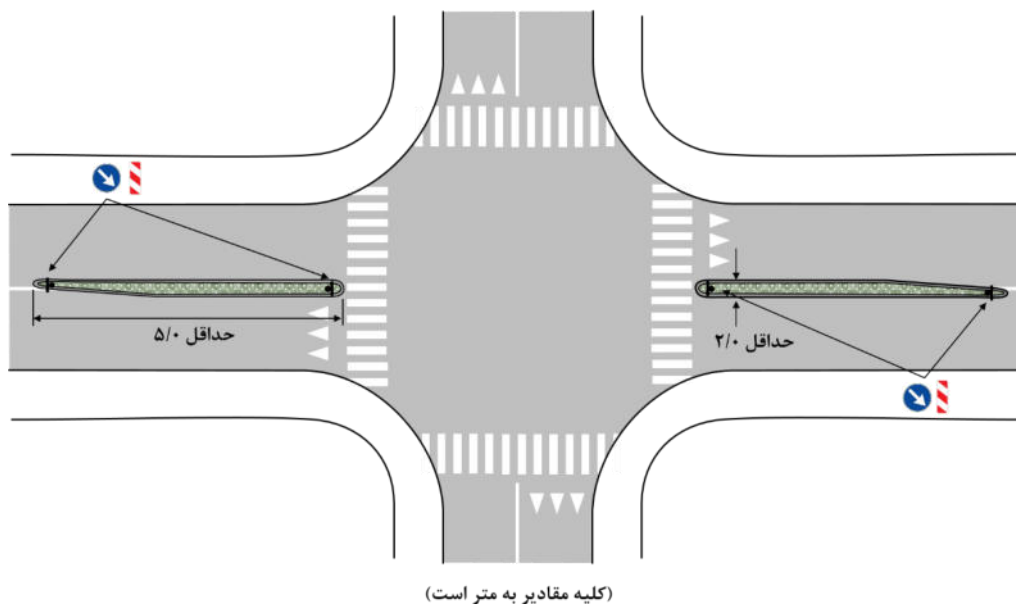
۵-۵-۲- مزایا و معایب

با استفاده از جزایر میانی، عرض یا تعداد خطوط عبور کاهش یافته و از سرعت وسایل نقلیه کاسته می‌شود. این جزایر می‌توانند به عنوان جزایر ایمنی برای عابران پیاده عمل کرده و تأثیر مثبتی بر کاهش تداخل با عابران پیاده نیز داشته باشند. همچنین ایجاد این جزایر، فرصتی برای منظرسازی و ارتقای کیفیت محیط ایجاد می‌کند.

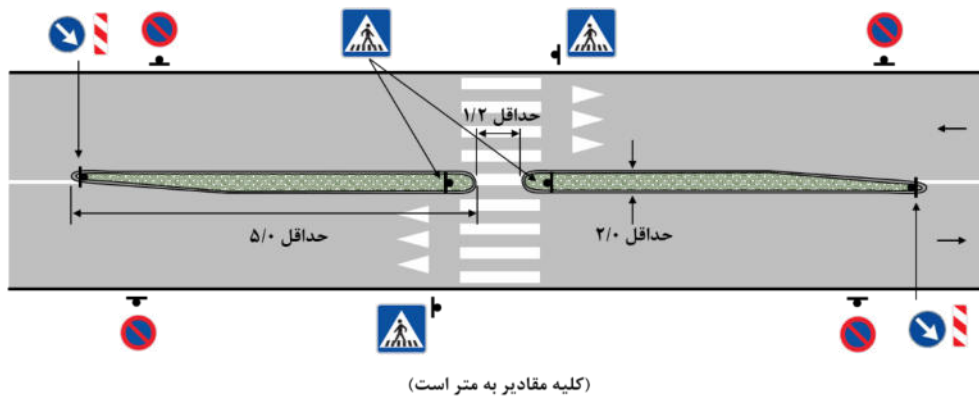
استفاده از جزیره میانی، ممکن است باعث ایجاد محدودیت برای دسترسی به کاربری‌های پیرامونی خیابان، کاهش عرض پارک حاشیه‌ای، افزایش هزینه‌های تعمیر و نگهداری و افزایش سرعت وسایل نقلیه به دلیل محدود شدن حرکات چپگرد شود.

۵-۵-۳- مشخصات هندسی

طول جزیره میانی در تقاطع‌ها و یا میانه قطعه‌ها برابر با $5/0$ تا $7/0$ متر است. حداکثر طول آن نیز با توجه به فاصله تا تقاطع‌های مجاور و موقعیت راه‌های دسترسی به کاربری‌های مهم تعیین می‌شود. عرض این جزیره (خط‌کشی تا خط‌کشی) برای استقرار علائم و تابلوها و همین‌طور گذر عرضی عابران پیاده باید حداقل برابر با $2/0$ متر در نظر گرفته شود. مشخصات هندسی جزیره میانی در تقاطع‌ها در شکل ۵-۸ و در میانه قطعه‌ها در شکل ۵-۹ نشان داده شده است.

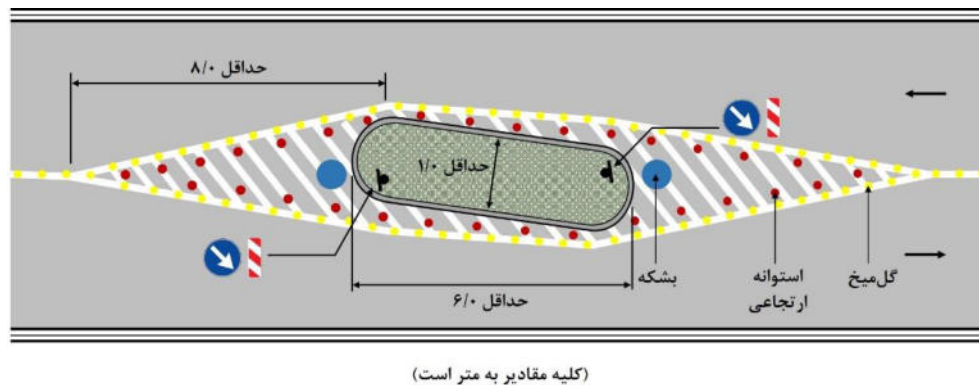


شکل ۵-۸- مشخصات هندسی و علائم جزیره میانی در ورودی‌های تقاطع



شکل ۵-۹- مشخصات هندسی و علائم جزیره میانی در میانه قطعه

می‌توان برای کاهش تدریجی عرض خطوط عبور و افزایش ایمنی، زاویه کمی در محور جزیره میانی ایجاد کرد. در شکل ۵-۱۰ مشخصات هندسی جزیره میانی زاویه‌دار نشان داده شده است. در صورت منظرسازی جزیره میانی، باید به حفظ دید متقابل بین عابران پیاده و وسایل نقلیه موتوری توجه شده و پوشش گیاهی در حد فاصل ارتفاعی بین ۰/۵ متر تا ۲/۰ متر، بدون مانع و باز باشد.



شکل ۵-۱۰- مشخصات هندسی و علائم جزیره میانی زاویه‌دار

۵-۴-۵- علائم و خط‌کشی‌ها

در صورت استفاده از جزیره میانی، باید از تابلوهای «عبور از راست مجاز» و «حاشیه نما» استفاده شود. اگر جزیره میانی با پیاده‌گذر همراه باشد، باید از تابلوی اخطاری «گذرگاه عابران پیاده» در فاصله ۴۵ متری و تابلوی اخباری «گذرگاه عابران پیاده» در محل پیاده‌گذر استفاده شود. در صورتی که با ایجاد جزیره میانی، فضای کافی برای عبور وسایل نقلیه وجود نداشته و نیاز به حذف خط پارک حاشیه‌ای باشد، باید از تابلوی «توقف ممنوع» در محدوده جزیره استفاده شود.

برای این که کاهش عرض خیابان به صورت تدریجی فراهم شود، لازم است خط‌کشی حاشیه انتهایی جزیره در راستای طولی آن با نسبت ۱ به ۸ امتداد یابد. برای اطلاعات بیشتر در زمینه علائم افقی و عمودی به «دستورالعمل علائم ترافیکی افقی در معابر شهری» و «دستورالعمل علائم ترافیکی عمودی در معابر شهری»، مصوب شورای عالی هماهنگی ترافیک شهرهای کشور مراجعه شود.

۵-۶- تغییر توزیع عرض سواره‌رو

این شیوه آرام‌سازی ترافیک به معنای تغییر در هندسه سواره‌رو از طریق کاهش تعداد و یا عرض خطوط عبور است که امکان تخصیص فضا به سایر فعالیت‌ها، نظیر پیاده‌روها، خطوط گردش، خطوط ویژه حمل‌ونقل همگانی، جزایر ایمنی، خطوط دوچرخه و پارک حاشیه‌ای را به وجود می‌آورد (شکل ۵-۱۱).



شکل ۵-۱۱- تغییر توزیع عرض سواره‌رو

به عنوان مثال با تغییر توزیع عرض سواره‌رو، یک خیابان چهارخطه و بدون میانه به خیابانی با ۲ خط عبور، ۲ خط دوچرخه و میانه مناسب تبدیل می‌شود.

۵-۶-۱- کاربرد

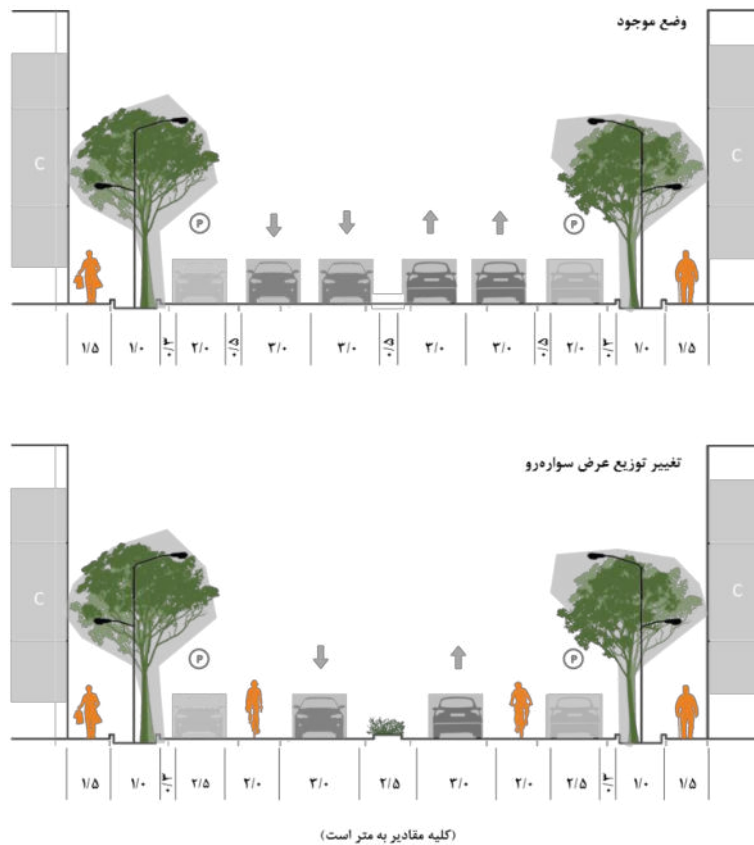
این شیوه آرام‌سازی ترافیک در خیابان‌های محلی، جمع‌وپخش‌کننده و شریانی قابل استفاده است. لازم است تا ابتدا حجم ترافیک موجود خیابان بررسی شده و در صورت امکان، نسبت به توزیع عرض سواره‌رو اقدام شود.

۵-۶-۲- مزایا و معایب

با تغییر توزیع عرض سواره‌رو و کاستن از خطوط عبور، سرعت وسایل نقلیه کاهش می‌یابد. همچنین به دلیل توزیع بهتر شیوه‌های مختلف سفر، از تداخل بین وسایل نقلیه و عابران پیاده کاسته و نرخ تصادفات کاهش خواهد یافت. علاوه بر این، در صورت ایجاد میانه، فرصتی برای منظرسازی و ارتقای کیفیت محیط به وجود می‌آید.

۵-۶-۳- مشخصات هندسی

در راستای تغییر توزیع عرض سواره‌رو لازم است تا به مواردی مانند خطوط گردش در تقاطع‌ها، حجم ترافیک، خط‌کشی‌ها، تراکم تعداد دسترسی کاربری‌ها، مسیرها و ایستگاه‌های حمل‌ونقل همگانی و همین‌طور تسهیلات پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری توجه شود. با توجه به تحلیل اطلاعات و شرایط موجود در هر خیابان، الگوی پیشنهادی برای تغییر توزیع عرض سواره‌رو متفاوت خواهد بود. یک نمونه نیمرخ عرضی قبل و پس از تغییر توزیع عرض سواره‌رو در شکل ۵-۱۲ نشان داده شده است.



شکل ۵-۱۲- نمونه تغییر توزیع عرض سواره‌رو در نیم‌رخ عرضی یک خیابان

۵-۷- تیرک میانی

این شیوه آرام‌سازی ترافیک به معنای استفاده از تجهیزات ترافیکی عمودی از قبیل تیرک میانی است که سبب باریک و محدود به نظر رسیدن عرض سواره‌رو می‌شود (شکل ۵-۱۳).



شکل ۵-۱۳- اضافه کردن تیرک میانی

۵-۷-۱- کاربرد

تیرک میانی در خیابان‌های دوطرفه و فاقد میانه با سرعت مجاز کمتر از ۴۰ کیلومتر بر ساعت قابل استفاده است. از آن جا که این تجهیزات ترافیکی بین خطوط عبور قرار می‌گیرند، لازم است حداقل دو خط عبور در خیابان وجود داشته باشد.

توصیه می‌شود در صورتی که ایجاد سایر موانع و جزیره میانی، هزینه‌بر و غیر اجرایی است، از تیرک میانی استفاده شود. لازم است از استقرار تیرک میانی در محدوده دسترسی کاربری‌های مهم و تقاطع خیابان‌ها و همین‌طور در خیابان‌های تاریخی و اشتراکی اجتناب شود.

۵-۷-۲- مزایا و معایب

استفاده از تیرک میانی، منجر به القای محدودیت عرض خیابان و در نتیجه، کاهش سرعت وسایل نقلیه می‌شود. همچنین این تیرک‌ها، فاصله‌ای بین جریان‌های ترافیکی ایجاد کرده و از احتمال بروز تصادف و تداخل‌های ترافیکی وسایل نقلیه می‌کاهند.

از معایب این شیوه آرام‌سازی می‌توان به دشواری نظافت خیابان، دشواری جمع‌آوری برف، افزایش احتمال برخورد وسایل نقلیه سنگین با تیرک‌ها و نیاز به تعمیر و نگهداری مداوم آنها اشاره کرد.

۵-۷-۳- مشخصات هندسی

تیرک‌های میانی معمولاً بین ۴۵ تا ۹۰ سانتی‌متر ارتفاع داشته و در صورت نیاز به تکرار آنها در طول مشخصی از خیابان، در فاصله ۸۰ سانتی‌متری از یکدیگر قرار می‌گیرند.

۶- تغییر روسازی و خط‌کشی

۶-۱- امتداد پیاده‌رو در تقاطع

این شیوه آرام‌سازی به معنای حفظ روسازی پیاده‌رو در تقاطع خیابان‌ها به صورت همسطح با سواره‌رو است (شکل ۶-۱). هدف از امتداد پیاده‌رو در تقاطع، بهبود دید نسبت به محل گذر عرضی عابران پیاده و افزایش هوشیاری رانندگان نسبت به حضور عابران پیاده است. استفاده از این شیوه آرام‌سازی به معنای الزام توقف وسایل نقلیه نبوده و تنها نشان‌دهنده اولویت بالاتر برای حرکت عابران پیاده است.



شکل ۶-۱- امتداد پیاده‌رو در تقاطع

۶-۱-۱- کاربرد

این شیوه آرام‌سازی ترافیک در همه خیابان‌های محلی، جمع‌وپخش‌کننده و شریانی قابل استفاده است. برای اثرگذاری بیشتر می‌توان از این شیوه همراه با «تقاطع برجسته» و یا «کاهش شعاع قوس» استفاده کرد.

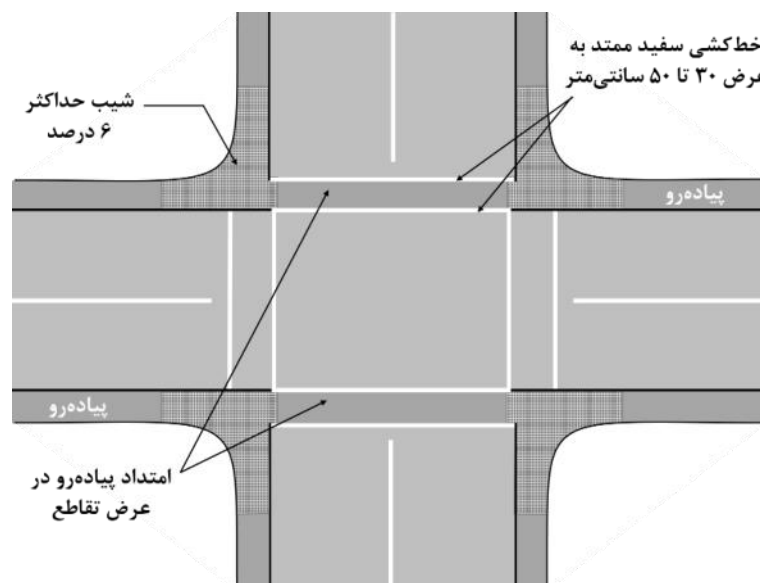
۶-۱-۲- مزایا و معایب

با امتداد پیاده‌رو در تقاطع، رانندگان وسایل نقلیه ناچار به کاهش سرعت هستند. علاوه بر این، حرکت عابران پیاده اولویت بالاتری پیدا کرده و از تداخل وسایل نقلیه با عابران پیاده کاسته می‌شود. همچنین با استفاده از این شیوه آرام‌سازی، منظر خیابان بهبود یافته و به ارتقای کیفیت محیط کمک خواهد شد.

استفاده از این شیوه ممکن است باعث ایجاد احساس ایمنی کاذب در عابران پیاده، افزایش هزینه‌های تعمیر و نگهداری، افزایش زمان نظافت خیابان و عدم تشخیص تفاوت بین پیاده‌رو و سواره‌رو توسط نابینایان و کم‌بینایان شود. به منظور افزایش ایمنی افراد نابینا و کم‌بینا، می‌توان از روسازی متفاوت در محل اتصال پیاده‌رو به این شیوه آرامسازی استفاده کرد. برای اطلاعات بیشتر در زمینه هشدار در مورد خطرات، موانع، تغییر جهت‌ها و کمک در مسیریابی به «ضوابط و مقررات شهرسازی و معماری برای افراد دارای معلولیت»، مصوب شورای عالی شهرسازی و معماری ایران مراجعه شود.

۶-۱-۳- مشخصات هندسی

توصیه می‌شود در این شیوه آرامسازی، سطح پیاده‌رو در نزدیکی تقاطع با شیب حداکثر ۶ درصد پایین آمده و به ارتفاع ۱۵ میلی‌متری، بالاتر از سطح سواره‌رو برسد. در این فاصله، از جدولی کوتاه با ارتفاع ۴۰ میلی‌متری برای تفکیک مسیر پیاده‌رو و سواره‌رو استفاده می‌شود. مشخصات هندسی این شیوه آرامسازی در شکل ۶-۲ نشان داده شده است.



شکل ۶-۲- مشخصات هندسی و خط‌کشی‌های امتداد پیاده‌رو در تقاطع

۶-۱-۴- علائم و خط‌کشی‌ها

این شیوه آرامسازی به خط‌کشی ویژه‌ای نیاز ندارد. اما لازم است قبل و بعد از بخش روسازی شده سواره‌رو، دو خط سفید ممتد، به عرض ۳۰ تا ۵۰ سانتی‌متر ترسیم شود.

۶-۲- سنگفرش کردن سواره‌رو

این شیوه آرام‌سازی به معنای تغییر جنس روسازی بخش‌هایی از سواره‌رو و سنگفرش کردن آن است (شکل ۶-۳). این تغییر روسازی، به راننده هشدار داده و باعث کاهش سرعت وسایل نقلیه می‌شود.



شکل ۶-۳- سنگفرش کردن سواره‌رو

۶-۲-۱- کاربرد

سنگفرش کردن سواره‌رو در خیابان‌های محلی و جمع‌وپخش کننده و همچنین خیابان‌های شریانی با سرعت مجاز کمتر از ۴۰ کیلومتر بر ساعت قابل استفاده است. توصیه می‌شود در خیابان‌هایی که سهم وسایل نقلیه سنگین بیشتر از ۲۰ درصد است، از این شیوه آرام‌سازی استفاده نشود. استفاده از بلوک‌های بتنی و بتن آسفالتی در مقایسه با کفسازی آجر، به دلیل هزینه‌های کمتر تعمیر و نگهداری و حرکت ساده‌تر عابران پیاده و دوچرخه‌سواران، اولویت دارند. در صورت سنگفرش کردن خیابان‌های تاریخی، لازم است تا مصالح استفاده شده هماهنگ با هویت بافت تاریخی باشد.

۶-۲-۲- مزایا و معایب

این شیوه اگر با سایر روش‌های منظرسازی همراه شود، به بهبود کیفیت محیط کمک می‌کند. با استفاده از این شیوه، سرعت و حجم وسایل نقلیه و تداخل آنها با عابران پیاده کاهش می‌یابد. ولی ممکن است حرکت بر روی سنگفرش برای دوچرخه‌سواران و عابران پیاده دشوار باشد. از معایب سنگفرش کردن سواره‌رو می‌توان به هزینه بالای تعمیر و نگهداری، ایجاد مزاحمت در حرکت وسایل نقلیه اضطراری، افزایش زمان نظافت خیابان و افزایش سروصدای حرکت وسایل نقلیه اشاره کرد.

۶-۳- نوار لرزاننده عرضی

این شیوه آرامسازی به معنای استفاده از نوار و یا نقاط برجسته‌ای است که سبب ایجاد صدا و ارتعاش به هنگام عبور وسایل نقلیه از روی آنها می‌شود (شکل ۶-۴). هدف از ایجاد نوار لرزاننده عرضی در معابر شهری، هشدار دادن به رانندگان درباره تجهیزات کنترل ترافیک موجود در ادامه مسیر، تغییر شرایط و یا وجود موقعیتی غیر معمول در معبر است. برخی مواقع، به اشتباه از نوار لرزاننده عرضی به تنهایی به عنوان یک شیوه آرامسازی مستقل استفاده می‌شود.



شکل ۶-۴- نوار لرزاننده عرضی

۶-۳-۱- کاربرد

نوار لرزاننده عرضی معمولاً در خیابان‌های شریانی با سرعت مجاز ۵۰ کیلومتر بر ساعت کاربرد دارد. لازم است از به کار گیری این شیوه آرامسازی در محدوده ۲۰۰ متری مناطق مسکونی اجتناب شود. استفاده از نوار لرزاننده عرضی، تنها در صورتی که استفاده از تابلوها و علائم کارآمد نباشد، توصیه می‌شود. بیشترین کاربرد این شیوه، در ورودی‌های منتهی به تابلوی «ایست»، به خصوص در شرایط محدود بودن فاصله دید است. علاوه بر این، قبل از تقاطع‌های چراغ‌داری که رانندگان انتظار مواجهه با تقاطع را ندارند و یا تقاطع‌هایی با سابقه تصادفات جلو به پهلو (تصادفات ۹۰ درجه)، از این شیوه آرامسازی استفاده می‌شود. از موارد دیگر کاربرد نوار لرزاننده عرضی می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

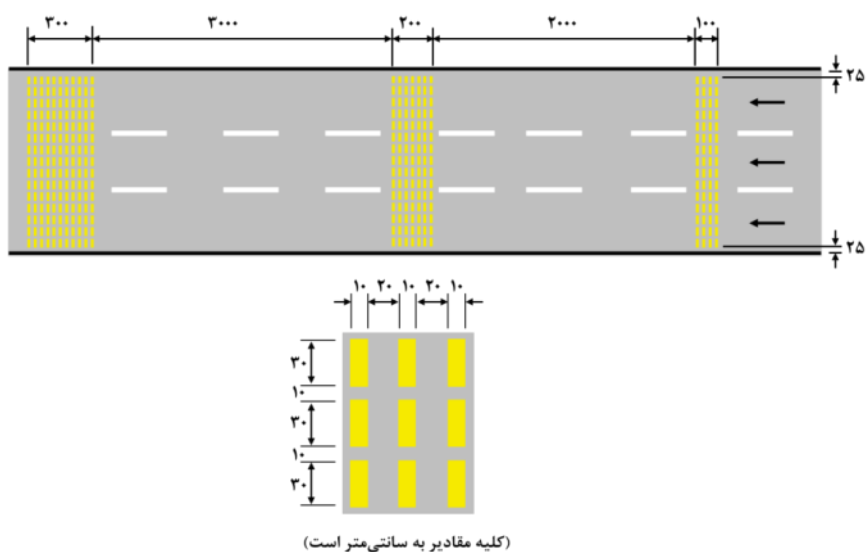
- قبل از مکان‌هایی که نیاز به توقف دارند.
- قبل از مکان‌هایی که نیاز به تغییر راستای مسیر و یا تغییر خط باشد.
- قبل از قوس‌های افقی تند که تابلوی محدودیت سرعت وجود داشته باشد.
- قبل از مکان‌هایی که تعداد خطوط عبور کاهش می‌یابد.
- قبل از عملیات عمرانی و محدوده‌های کارگاهی
- در رابط‌های دارای شیب طولی زیاد و قوس تند

۶-۳-۲- مزایا و معایب

از معایب این شیوه آرام‌سازی می‌توان به دشواری حرکت دوچرخه‌سواران اشاره کرد. بنابراین، در مناطقی با حجم تردد بالای دوچرخه نباید از نوار لرزاننده عرضی استفاده شود. علاوه بر این، سروصدای حرکت وسایل نقلیه در مجاورت این شیوه آرام‌سازی افزایش می‌یابد و هزینه تعمیر و نگهداری خیابان بیشتر خواهد شد.

۶-۳-۳- مشخصات هندسی

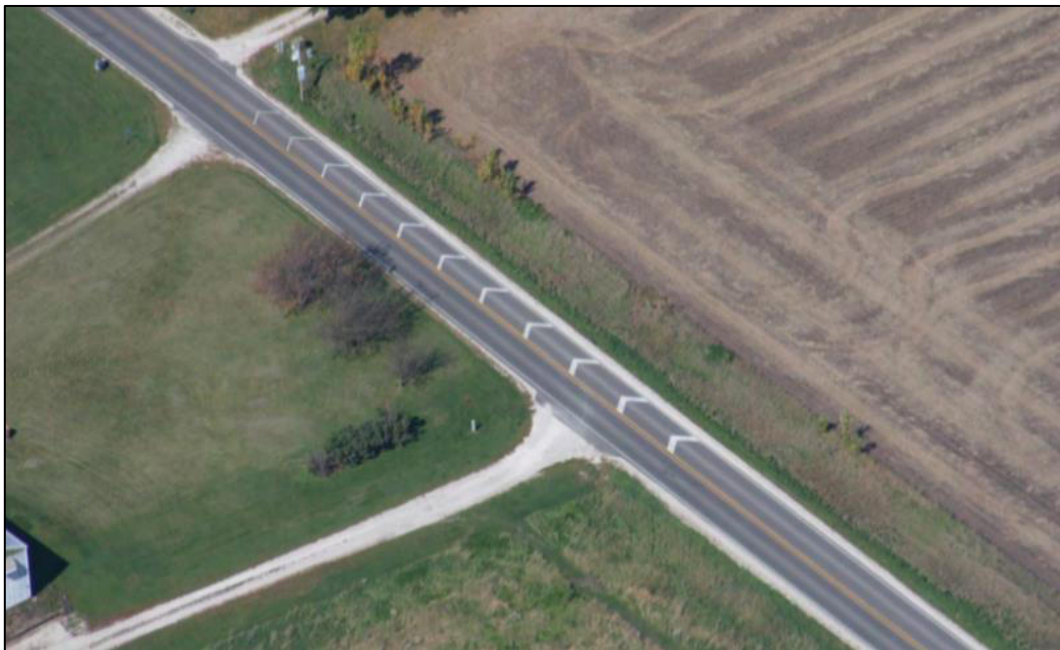
نوارهای لرزاننده عرضی در خیابان‌های شهری و به منظور آرام‌سازی ترافیک با دو رنگ سفید و زرد و با عمق ۴ تا ۶ میلی‌متر اجرا می‌شوند. فاصله آخرین ردیف نوار لرزاننده از مانع یا تقاطع حداقل برابر با ۶۰ متر است. مشخصات هندسی این شیوه آرام‌سازی در شکل ۶-۵ نشان داده شده است.



شکل ۶-۵- مشخصات هندسی نوار لرزاننده عرضی

۶-۴- تغییر خطکشی

می‌توان از انواع خاصی از خطکشی‌های روسازی به منظور آگاه کردن رانندگان و کاهش سرعت وسایل نقلیه استفاده کرد. خطکشی V شکل، دندانه‌های حاشیه‌ای، نوار عرضی کامل، نوار عرضی کوتاه و علائم افقی، انواعی از این خطکشی‌ها هستند که به منظور آرامسازی ترافیک مورد استفاده قرار می‌گیرند. خطوط V شکل در جهت حرکت وسایل نقلیه قرار گرفته و به راننده القا می‌کنند تا سرعت خود را کاهش دهد (شکل ۶-۶). با کاهش فاصله بین خطوط و یا ضخامت آنها، این تصور در راننده ایجاد می‌شود که سرعت وسیله نقلیه در حال افزایش است. در نتیجه، به راننده هشدار داده می‌شود که سرعت حرکت را کاهش دهد.



شکل ۶-۶- خطکشی V شکل

دندانه‌های حاشیه‌ای، به صورت مجموعه‌ای از خطکشی‌های مثلثی شکل در لبه خط عبور هستند که منجر به کم عرض‌تر به نظر رسیدن خط عبور می‌شوند (شکل ۶-۷). مثلث‌های این خطکشی می‌توانند به تدریج بزرگ شوند تا تصور کاهش عرض خط عبور را بیشتر القا کنند. این تصور باعث کاهش سرعت وسایل نقلیه می‌شود.



شکل ۶-۷- خط‌کشی دندانه‌های حاشیه‌ای

نوار عرضی کامل، مجموعه‌ای از خطوط موازی در عرض خط عبور است که به راننده القا می‌کند تا سرعت خود را کاهش دهد (شکل ۶-۸). این خطوط می‌توانند با فاصله کمتری نسبت به یکدیگر قرار گرفته و این تصور را در راننده ایجاد کنند که سرعت در حال افزایش بوده و لازم است کاهش یابد.



شکل ۶-۸- خط‌کشی نوار عرضی کامل

نوار عرضی کوتاه، مجموعه‌ای از خطوط موازی در لبه و بخشی از عرض خطوط عبور است که با نزدیک‌تر شدن به هم، به راننده القا می‌کند تا سرعت خود را کاهش دهد (شکل ۶-۹). این خط‌کشی برای افزایش آگاهی راننده نسبت به سرعت انجام می‌شود. هزینه تعمیر و نگهداری این نوع خط‌کشی نسبت به نوار عرضی کامل، کمتر است.



شکل ۶-۹- خط‌کشی نوار عرضی کوتاه

استفاده از علائم افقی، به معنای ترسیم علائم بر سطح روسازی سواره‌رو است (شکل ۶-۱۰). این خط‌کشی‌ها اطلاعاتی را که معمولاً از طریق تابلوها به راننده منتقل می‌شوند، در ابعاد بزرگ‌تر و در امتداد دید مستقیم نشان می‌دهند. هدف از ایجاد علائم افقی، معمولاً اطلاع‌رسانی در خصوص سرعت مجاز خیابان، آگاه کردن رانندگان از وضعیت کاربران آن و نوع تجهیزات استفاده شده در خیابان است.

علائم افقی به دو دسته «نوشتار» و «نماد» تقسیم می‌شوند. از جمله مهم‌ترین نوشتارهای مورد استفاده در آرام‌سازی ترافیک می‌توان به کلمات «ایست»، «احتیاط»، «آهسته» و «مدرسه» اشاره کرد. نمادها، مشابه تابلوها بوده و به عنوان مکمل تابلوها، به رانندگان هشدار می‌دهند. علائم هشداردهنده سرعت مجاز، عبور عرضی کودکان و عابران پیاده از جمله نمادهای افقی پر کاربرد هستند.



شکل ۶-۱۰- ترسیم علائم افقی

۶-۴-۱- کاربرد

خط‌کشی خطوط V شکل و دندانه‌های حاشیه‌ای عمدتاً در خیابان‌های شریانی با سرعت مجاز ۵۰ کیلومتر بر ساعت کاربرد دارند. معمولاً از این روش‌ها در خیابان‌هایی با دو خط عبور در هر جهت استفاده می‌شود. از خطوط V شکل می‌توان قبل از قوس‌ها نیز استفاده کرد.

نوار عرضی کامل و نوار عرضی کوتاه معمولاً در خیابان‌های شریانی و در ورودی‌های تقاطع‌ها و پل‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند. علاوه بر این می‌توان از آنها در قوس‌ها، به خصوص در شرایطی که نصب تابلوها و سایر تجهیزات ترافیکی نقش مؤثری در کاهش سرعت نداشته باشد، استفاده کرد.

علائم افقی در همه خیابان‌های محلی، جمع‌وپخش‌کننده و شریانی مورد استفاده قرار می‌گیرند. این علائم برای هشدار دادن به وسایل نقلیه، قبل از قوس‌ها و موقعیت‌های خطر آفرین کاربرد بیشتری دارند.

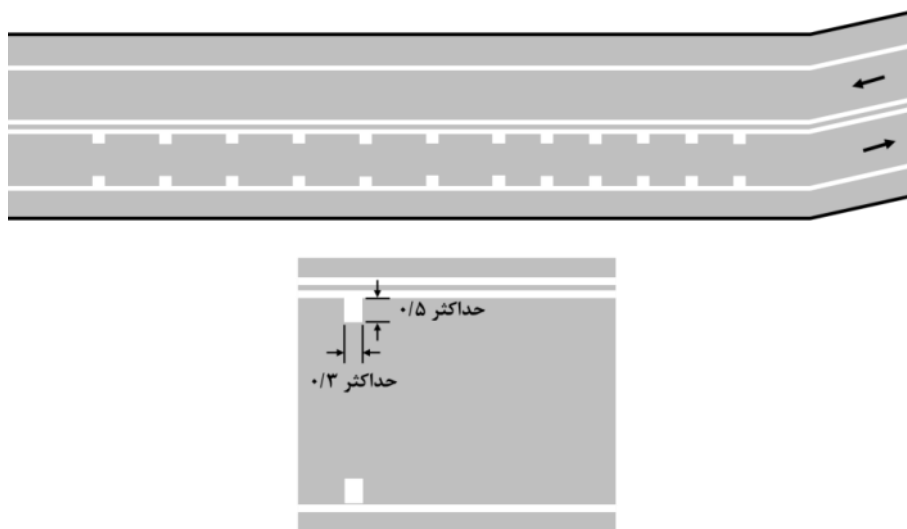
۶-۴-۲- مزایا و معایب

همان‌طور که اشاره شد، خط‌کشی‌های ذکر شده منجر به کاهش سرعت وسایل نقلیه می‌شوند. این شیوه‌های آرام‌سازی تأثیری بر افزایش سروصدا، حرکت وسایل نقلیه اضطراری و نظافت خیابان نداشته و در زمان کوتاه و با هزینه کم قابل اجرا هستند.

از معایب این خط‌کشی‌ها می‌توان به پاک شدن خطوط و افزایش هزینه‌های نگهداری آنها اشاره کرد. با این حال، احتمال پاک شدن خط‌کشی نوار عرضی کوتاه، در مقایسه با نوار عرضی کامل، کمتر بوده و به نگهداری کمتری احتیاج دارد. علاوه بر این، در مواقع بارش برف، خط‌کشی‌ها دیده نشده و تأثیری بر آرام‌سازی ترافیک ندارند.

۶-۴-۳- مشخصات هندسی

نوارهای عرضی، خط‌کشی‌هایی هستند که فواصل بین آنها با الگوی معینی کاهش می‌یابد. عرض هر نوار، نباید بیشتر از ۳۰ سانتی‌متر باشد. طول هر نوار عرضی کوتاه نیز نباید بیشتر از ۵۰ سانتی‌متر باشد. مشخصات نوار عرضی کوتاه در شکل ۶-۱۱ نشان داده شده است.



(کلیه مقادیر به متر است)

شکل ۱۱-۶- مشخصات هندسی خط‌کشی نوار عرضی کوتاه

فواصل بین نوارهای عرضی به سرعت اولیه وسایل نقلیه و میزان مورد نظر برای کاهش سرعت، وابسته است. معمولاً برای کاهش سرعت، وسیله نقلیه باید از ۴ نوار عرضی در یک ثانیه عبور کند. فواصل نوارهای عرضی در جدول ۱-۶ نشان داده شده است.

جدول ۱-۶- مشخصات هندسی خط‌کشی نوارهای عرضی

فاصله ردیف‌ها	تعداد ردیف	سرعت مجاز (کیلومتر بر ساعت)
فاصله ۷ ردیف اول ۳ متر و فاصله ۴ ردیف بعدی ۲ متر	۱۱	۴۰
فاصله ۵ ردیف اول ۴ متر و فاصله ۷ ردیف بعدی ۳ متر	۱۲	۵۰

برای اطلاعات بیشتر در زمینه علائم افقی به «دستورالعمل علائم ترافیکی افقی در معابر شهری»، مصوب شورای عالی هماهنگی ترافیک شهرهای کشور مراجعه شود.

۷- محدودیت دسترسی

۷-۱- انسداد جهتی

انسداد جهتی به معنای پیش‌آمدگی پیاده‌رو و یا مانعی عمودی است که معمولاً تا خط میانی سواره‌رو ادامه یافته و مانع از حرکت ترافیک در یک جهت می‌شود (شکل ۷-۱). انسداد جهتی، از میان‌بردن و یا جریان مستقیم ترافیک جلوگیری می‌کند. می‌توان از جزایر منظرسازی شده، پیش‌آمدگی جدول، دروازه و استوانه ثابت به عنوان مانعی در مسیر حرکت وسایل نقلیه استفاده کرد.

در این شیوه آرام‌سازی، حرکت عابران پیاده و دوچرخه‌سواران محدود نشده و امکان حرکت دوچرخه در هر دو جهت وجود دارد. در برخی موارد از خط ویژه دوچرخه مخالف جریان نیز استفاده می‌شود.



شکل ۷-۱- ایجاد انسداد جهتی

۷-۱-۱- کاربرد

این شیوه آرام‌سازی عمدتاً در تقاطع خیابان‌های محلی و جمع‌وپخش کننده استفاده می‌شود. در این راستا، لازم است حجم ترافیک در خیابان محلی حداکثر ۱۵۰۰ وسیله بر روز و در خیابان‌های جمع‌وپخش کننده بین ۱۵۰۰ تا ۵۰۰۰ وسیله بر روز باشد. به دلیل انتقال ترافیک به خیابان‌های مجاور، نمی‌توان از این شیوه در دو تقاطع محلی مجاور استفاده کرد. با در نظر گرفتن شرایط مناسب، می‌توان از انسداد جهتی در تقاطع خیابان شریانی با محلی و یا جمع‌وپخش کننده استفاده کرد. وجود مسیر دوچرخه بر خلاف مسیر حمل‌ونقل همگانی، مغایرتی با انسداد یک جهت از خیابان ندارد.

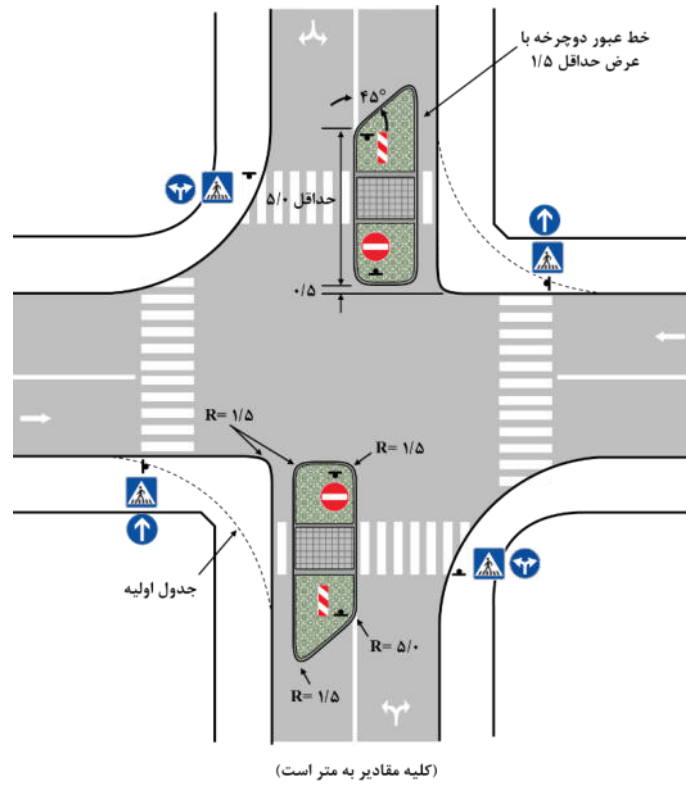
۷-۱-۲- مزایا و معایب

با ایجاد محدودیت دسترسی در یک جهت خیابان، حجم وسایل نقلیه کاهش خواهد یافت. به دنبال کاهش حجم، سروصدای حرکت وسایل نقلیه و آلودگی هوا تا حدی کاهش می‌یابد. به علاوه، انسداد جهتی، فرصتی برای منظرسازی و ارتقای کیفیت محیط ایجاد کرده و مزاحمتی برای دسترسی عابران پیاده و دوچرخه‌سواران و همین‌طور پارک حاشیه‌ای ندارد.

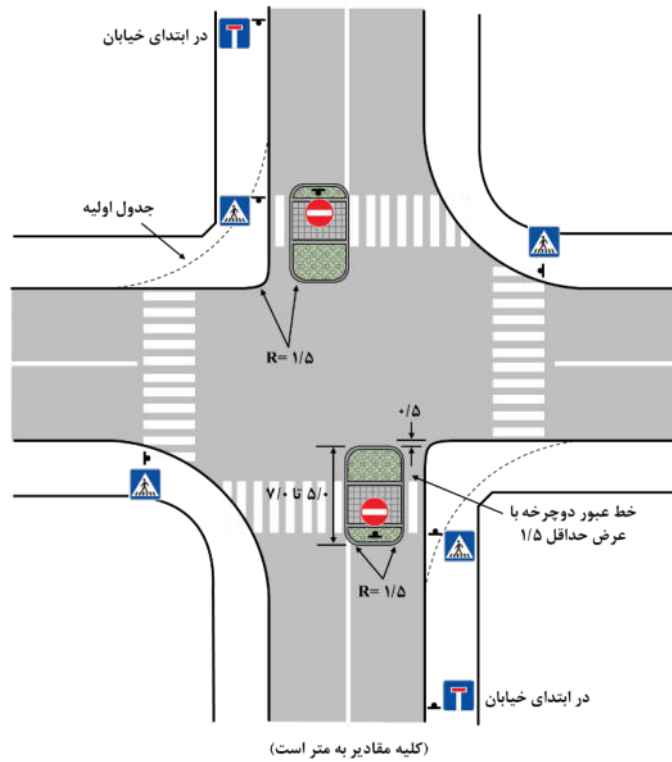
انسداد جهتی با معایبی نیز همراه است. از آن جمله می‌توان به ایجاد محدودیت برای دسترسی ساکنان، دشوار بودن نظافت مکانیزه خیابان، نیاز به کنترل و نظارت پلیس راهنمایی و رانندگی به دلیل حرکت وسایل نقلیه در جهت ممنوع و ایجاد مزاحمت برای حرکت وسایل نقلیه اضطراری و همگانی اشاره کرد. البته می‌توان با استفاده از موانع انعطاف‌پذیر، حرکت وسایل نقلیه اضطراری را تسهیل کرده و از تأخیر آنها جلوگیری کرد.

۷-۱-۳- مشخصات هندسی

عرض مسدودکننده‌ها، حداقل برابر با عرض یک خط عبور بوده و طول آنها حداقل برابر با ۵ متر است. انسداد جهتی به دو دسته انسداد جریان ورودی و انسداد جریان خروجی تقسیم می‌شود. مشخصات جزیره مورد نیاز برای انسداد جریان ورودی در شکل ۷-۲ و برای انسداد جریان خروجی در شکل ۷-۳ نشان داده شده است. بهتر است در انسداد جریان خروجی، از جادور استفاده شود تا وسایل نقلیه‌ای که ناچار به دور زدن هستند از راه‌های دسترسی واحدهای مسکونی و کاربری‌ها استفاده نکنند. همچنین در صورت استفاده از اجزای منظرسازی، لازم است به حفظ دید توجه شود.



شکل ۲-۷- مشخصات هندسی و علائم انسداد جریان ورودی



شکل ۳-۷- مشخصات هندسی و علائم انسداد جریان خروجی

در شکل ۲-۷ و شکل ۳-۷ بازشدگی‌هایی در جزیره‌ها برای حرکت دوچرخه‌سواران وجود دارد. وجود این بازشدگی‌ها، هم‌راستا با جدول بوده و علاوه بر تعیین مسیر حرکت دوچرخه‌سواران، به جمع‌آوری آب‌های سطحی کمک می‌کند. لازم است عرض آنها حداقل برابر با ۱/۵ متر باشد تا دوچرخه‌سواران به سادگی حرکت کرده و در عین حال، امکان حرکت وسایل نقلیه وجود نداشته باشد.

در صورتی که خط ویژه دوچرخه وجود نداشته باشد، جزیره مسدودکننده به جدول کناری متصل شده و به شکل پیش‌آمدگی جدول عمل می‌کند. در این صورت جمع‌آوری و تخلیه آب‌های سطحی باید مورد توجه قرار گیرد.

۷-۱-۴- علائم و خط‌کشی‌ها

در انسداد جریان ورودی، باید تابلوهای «فقط گردش به چپ و راست مجاز» و «ورود ممنوع» نصب شود. همچنین باید تابلوی «فقط عبور مستقیم مجاز» در ورودی‌های بدون محدودیت دسترسی وجود داشته باشد تا گردش به خیابان متقاطع انجام نشود. علائم و خط‌کشی‌های مورد نیاز برای انسداد جریان ورودی، از جمله تابلوی «حاشیه نما» در شکل ۲-۷ نشان داده شده است.

در انسداد جریان خروجی از خیابان، نیازی به تابلوهای «فقط گردش به چپ و راست مجاز» و «حاشیه نما» نیست. اما می‌توان از تابلوی «معبّر بن‌بست» در ابتدای خیابان استفاده کرد. علائم مورد نیاز برای انسداد جریان خروجی نیز در شکل ۳-۷ نشان داده شده است.

برای مشخص کردن گردش به چپ یا راست، می‌توان علاوه بر تابلو از خط‌کشی روسازی برای نشان دادن جهت حرکت استفاده کرد.

۷-۲- انسداد کامل

انسداد کامل به معنای ایجاد مانعی است که به طور کامل در عرض سواره‌رو قرار گرفته و مانع از حرکت مستقیم وسایل نقلیه موتوری در سواره‌رو می‌شود (شکل ۴-۷). در این روش، با استفاده از موانع بتنی و یا فضای سبز، خیابان بن‌بست می‌شود.



شکل ۷-۴- ایجاد انسداد کامل

انسداد کامل می‌تواند تقاطع چهارراه را تبدیل به سه‌راه کرده و یا سه‌راه را از حالت تقاطع خارج کند. در انسداد کامل می‌توان فواصلی برای حرکت دوچرخه‌سواران و یا وسیله نقلیه اضطراری در نظر گرفت. هدف از انسداد کامل، جلوگیری از میان‌بردن و یا حرکت مستقیم وسایل نقلیه است.

۷-۲-۱- کاربرد

انسداد کامل، معمولاً در تقاطع‌ها و گاهی در میانه قطعه‌های خیابان‌های محلی استفاده می‌شود. با این حال می‌توان از این شیوه آرام‌سازی تحت شرایط مناسب در خیابان‌های جمع‌وپخش‌کننده نیز استفاده کرد. لازم است از انسداد کامل خیابان‌های مورد استفاده وسایل نقلیه اضطراری اجتناب شود. توصیه می‌شود در خیابان‌های محلی که سهم ترافیک عبوری از کل حجم ترافیک در آنها بیشتر از ۲۰ درصد است، از این شیوه آرام‌سازی استفاده شود. همچنین انسداد کامل خیابان‌های جدید در مقایسه با خیابان‌های موجود، به دلیل امکان ایجاد فضای مناسب برای دور زدن پیوسته، مناسب‌تر است. به منظور جلوگیری از انتقال ترافیک به خیابان‌های موازی، می‌توان از چند انسداد جهتی و تسهیل گردش وسایل نقلیه در شبکه خیابانی نیز استفاده کرد.

۷-۲-۲- مزایا و معایب

با انسداد کامل خیابان، حرکت وسایل نقلیه محدود شده و حرکت‌های مستقیم و یا میان‌بر حذف می‌شوند. بنابراین، این شیوه آرامسازی منجر به کاهش حجم وسایل نقلیه می‌شود. با کاهش حجم ترافیک، سروصدای حرکت وسایل نقلیه و آلودگی هوا نیز کاهش می‌یابد. علاوه بر این، تعداد نقاط تداخل وسایل نقلیه با عابران پیاده کم می‌شوند. همچنین فرصت منظرسازی ایجاد شده و کیفیت محیط ارتقا می‌یابد.

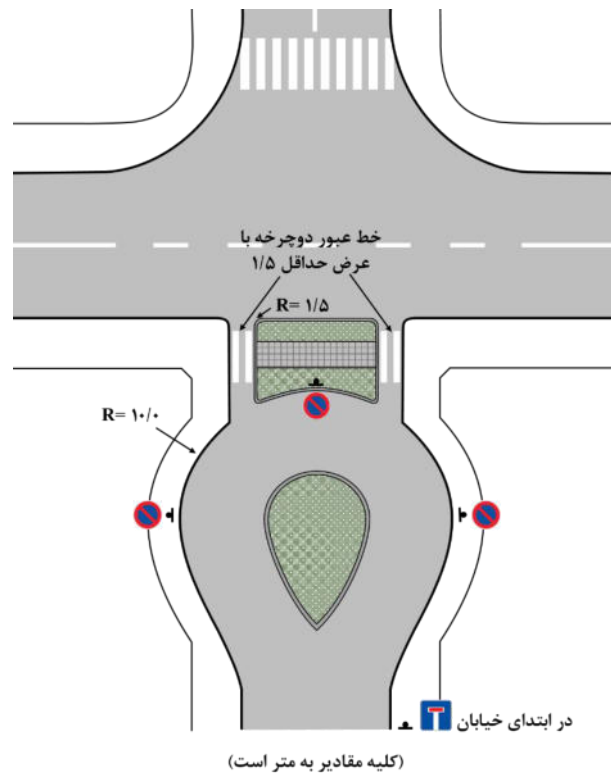
علاوه بر موارد فوق، انسداد کامل، حرکت عابران پیاده و دوچرخه‌سواران را محدود نکرده و در صورت طراحی مناسب، نیاز به نظارت پلیس راهنمایی و رانندگی ندارد.

انسداد کامل، با معایبی نیز همراه است. از آن جمله می‌توان به ایجاد محدودیت برای دسترسی ساکنان، ایجاد مزاحمت برای دسترسی وسایل نقلیه اضطراری (در صورتی که از موانع انعطاف‌پذیر برای وسایل نقلیه اضطراری استفاده نشده باشد)، دشواری نظافت خیابان و جمع‌آوری برف، انتقال ترافیک به خیابان‌های موازی، نیاز به نظارت پلیس راهنمایی و رانندگی در صورت طراحی نامناسب و نیاز به تغییر در ساختمان‌های انتهایی بن‌بست به منظور طراحی جادور اشاره کرد.

۷-۲-۳- مشخصات هندسی

در صورت انسداد کامل خیابان، می‌توان در انتهای آن جادور مناسب طراحی کرد. همچنین می‌توان از استوانه ثابت و پوشش گیاهی در محل تقاطع خیابان استفاده کرد. لازم است بازشدگی برای حرکت دوچرخه‌سواران و عابران پیاده مدنظر قرار گیرد. مشخصات هندسی انسداد کامل در شکل ۷-۵ نشان داده شده است.

لازم است جای دور زدن پیوسته وسیله نقلیه با حداقل عرض ۱۰ متر در نواحی مسکونی و حداقل عرض ۱۵ متر در نواحی تجاری و صنعتی وجود داشته باشد. در شعاع کمتر از ۱۵ متر، می‌توان از جدول مایل برای جزیره جادور استفاده کرد تا امکان حرکت وسایل نقلیه سنگین بر روی آن فراهم شود. برای اطلاعات بیشتر در زمینه طراحی جادور به بخش پنجم آیین‌نامه، «خیابان‌های شهری» مراجعه شود.



شکل ۷-۵- مشخصات هندسی و علائم انسداد کامل

۷-۲-۴- علائم و خط‌کشی‌ها

لازم است در ابتدای خیابانی که با استفاده از این شیوه آرام‌سازی بن‌بست شده است، از تابلوی «معبّر بن‌بست» استفاده شود. علاوه بر این، در محدوده جادور می‌توان از تابلوی «توقف ممنوع» استفاده کرد. این شیوه آرام‌سازی نیاز به خط‌کشی ویژه‌ای ندارد. علائم مورد نیاز برای انسداد کامل خیابان در شکل ۷-۵ نشان داده شده است.

۷-۳- جزیره منحرف‌کننده قطری

جزیره منحرف‌کننده قطری، جزیره‌ای مورب در سطح تقاطع است که وسایل نقلیه را ناچار به گردش کرده و از حرکت مستقیم آنها در تقاطع جلوگیری می‌کند (شکل ۷-۶). هدف از این شیوه آرام‌سازی، جلوگیری از میان‌بردن و حرکت مستقیم وسایل نقلیه است. در این روش، از جزایر منظرسازی شده، دروازه و یا استوانه ثابت به عنوان مانع استفاده می‌شود.



شکل ۶-۷- ایجاد جزیره منحرف کننده قطری

در جزیره منحرف کننده قطری، بازشدگی‌هایی برای عابران پیاده، صندلی چرخ‌دار و دوچرخه، با عرضی کمتر از عرض وسیله نقلیه ایجاد می‌شود. ارتفاع جزیره منحرف کننده قطری می‌تواند به اندازه‌ای باشد که امکان عبور وسایل نقلیه اضطراری فراهم شود.

۷-۳-۱- کاربرد

جزیره منحرف کننده قطری در خیابان‌های محلی و جمع‌وپخش کننده قابل استفاده است. در خیابان‌هایی با حجم ترافیک بیشتر از ۱۵۰۰ وسیله بر روز می‌توان با احتیاط از این شیوه استفاده کرد. استفاده از جزیره منحرف کننده قطری در خیابان‌هایی با حجم ترافیک بیشتر از ۵۰۰۰ وسیله بر روز توصیه نمی‌شود. باید از ایجاد این شیوه آرامسازی در خیابان‌هایی که وسایل نقلیه اضطراری از آنها تردد می‌کنند، مگر در صورت طراحی انعطاف‌پذیر جزیره، اجتناب شود. همچنین استفاده از آن در خیابان‌هایی دارای مسیر ویژه حمل‌ونقل همگانی توصیه نمی‌شود. علاوه بر این، توصیه می‌شود که در شبکه خیابانی از چند شیوه آرامسازی همراه با جزیره منحرف کننده قطری استفاده شود تا ترافیک به خیابان‌های مجاور منتقل نشود.

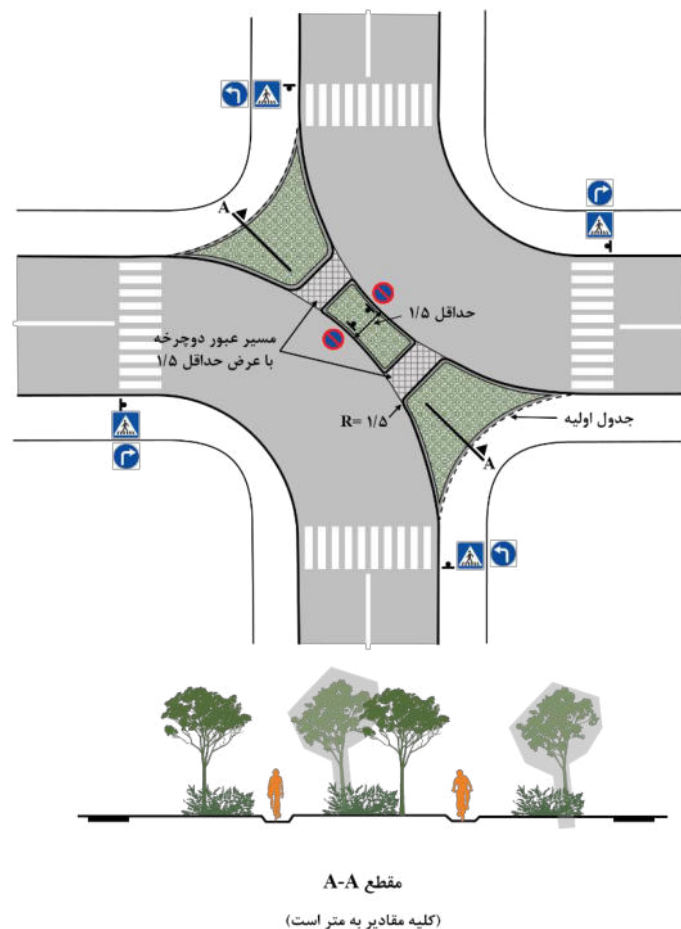
۷-۳-۲- مزایا و معایب

این شیوه آرامسازی، حجم ترافیک در تقاطع و ورودی‌های آن را کاهش می‌دهد. علاوه بر این، ایجاد جزیره منحرف کننده قطری در تقاطع، فضای مناسبی برای منظرسازی و ارتقای کیفیت محیط ایجاد می‌کند. این شیوه آرامسازی بر دسترسی عابران پیاده، دوچرخه‌سواران و پارک حاشیه‌ای تأثیر منفی نداشته و نیاز به نظارت و کنترل پلیس راهنمایی و رانندگی ندارد.

جزیره منحرف‌کننده قطری با معایبی نیز همراه است. از آن جمله می‌توان به محدود کردن دسترسی ساکنان، ایجاد مزاحمت برای وسایل نقلیه اضطراری و ایجاد تأخیر در حرکت آنها، ایجاد مزاحمت برای وسایل حمل‌ونقل همگانی، دشواری نظافت خیابان و جمع‌آوری برف و انتقال ترافیک به خیابان‌های موازی اشاره کرد.

۷-۳-۳- مشخصات هندسی

میزان انحراف مسیر در جزیره منحرف‌کننده قطری باید متناسب با شعاع گردش وسایل نقلیه تعیین شود. این شعاع حداقل برابر با ۱۵ متر در نظر گرفته می‌شود. معمولاً پارک حاشیه‌ای در محدوده این شیوه آرام‌سازی ممنوع است. با ممنوعیت پارک، فضای بیشتری برای منظرسازی فراهم خواهد شد. به منظور جلوگیری از عبور وسایل نقلیه، می‌توان از استوانه ثابت و یا پوشش گیاهی در جزیره استفاده کرد. پوشش گیاهی و منظرسازی باید به نحوی باشد که دید وسایل نقلیه، عابران پیاده و دوچرخه‌سواران محدود نشود. مشخصات هندسی جزیره منحرف‌کننده قطری در شکل ۷-۷ نشان داده شده است.



شکل ۷-۷- مشخصات هندسی و علائم جزیره منحرف‌کننده قطری

۷-۳-۴ - علائم و خط‌کشی‌ها

در جزیره منحرف‌کننده قطری می‌توان از تابلوهای «فقط گردش به راست مجاز» و «فقط گردش به چپ مجاز» استفاده کرد. علاوه بر این، باید از تابلوی «توقف ممنوع» در محدوده جزیره استفاده شود. تابلوهای مورد نیاز جزیره منحرف‌کننده قطری در شکل ۷-۷ نشان داده شده‌اند. این شیوه آرامسازی به خط‌کشی ویژه‌ای نیاز ندارد.

۷-۴ - جزیره هدایت‌کننده ترافیک

این شیوه آرامسازی به معنای جریان‌بندی تقاطع و ایجاد جزایری است که مانع از حرکات خاصی در تقاطع شده و به طور فیزیکی، جریان ترافیک در یک تقاطع را هدایت می‌کنند (شکل ۷-۸). جزیره‌های هدایت‌کننده ترافیک با ایجاد جزایر ایمنی و کاهش فاصله گذر عرضی عابران پیاده به ایمنی آنها کمک می‌کنند. در این شیوه آرامسازی، معمولاً دوچرخه‌سواران امکان حرکت در تمام جهات را دارند و بازشدگی‌هایی برای عبور آنها در جزیره‌های هدایت‌کننده در نظر گرفته می‌شود.



شکل ۷-۸ - جریان‌بندی تقاطع و ایجاد جزیره هدایت‌کننده ترافیک

۷-۴-۱- کاربرد

جزیره‌های هدایت‌کننده ترافیک در تقاطع خیابان‌های محلی و جمع‌وپخش‌کننده با خیابان‌های جمع‌وپخش‌کننده و شریانی قابل استفاده هستند. البته لازم است تا حجم ترافیک در خیابان‌های مجاور و اثرات انتقال ترافیک به آنها بررسی شود.

استفاده از این شیوه آرام‌سازی، در خیابان‌هایی که برای وسایل نقلیه اضطراری طراحی شده‌اند و همچنین تقاطع دو خیابان محلی با حجم کم، به علت وجود احتمال حرکت وسایل نقلیه در جهات غیر مجاز، توصیه نمی‌شود. به منظور اثرگذاری بیشتر، می‌توان از این شیوه همراه با «کاهش شعاع قوس» استفاده کرد.

۷-۴-۲- مزایا و معایب

در این شیوه آرام‌سازی با کاهش تعداد حرکات ترافیکی، ایجاد جزایر ایمنی برای عابران پیاده و کاهش فاصله گذر عرضی آنها، از تداخل‌های ترافیکی، از جمله تداخل وسایل نقلیه و عابران پیاده کاسته خواهد شد. همچنین حجم وسایل نقلیه کاهش یافته و به دنبال آن، سروصدای حرکت وسایل نقلیه و آلودگی هوا کاهش خواهد یافت. به علاوه، ایجاد جزایر هدایت‌کننده ترافیک فرصتی برای منظرسازی و ارتقای کیفیت محیطی فراهم می‌کند. این جزایر، تأثیر منفی بر دسترسی عابران پیاده، دوچرخه‌سواران و پارک حاشیه‌ای نداشته و نیاز به نظارت پلیس راهنمایی و رانندگی ندارند.

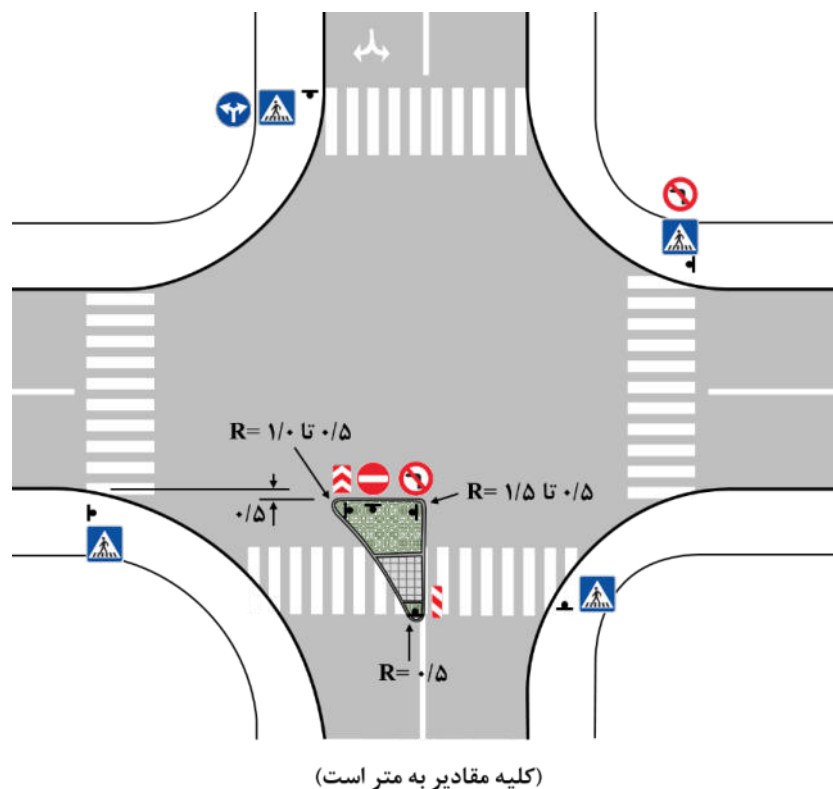
جزیره هدایت‌کننده ترافیک با معایبی نیز همراه است. از آن جمله می‌توان به محدود کردن دسترسی ساکنان، دشواری نظافت خیابان و جمع‌آوری برف، افزایش سرعت وسایل نقلیه با توجه به هندسه و فرم جزایر، افزایش احتمال حرکت وسایل نقلیه در جهت غیر مجاز و افزایش احتمال انتقال جریان ترافیک به خیابان‌های موازی اشاره کرد. در این شیوه آرام‌سازی با محدود شدن برخی از حرکات ترافیکی در تقاطع، حرکت وسایل نقلیه اضطراری و همگانی با مشکل مواجه خواهد شد.

۷-۴-۳- مشخصات هندسی

در شکل ۷-۹، نمونه‌ای از جزیره‌های هدایت‌کننده ترافیک نشان داده شده است. در این شکل از حرکت مستقیم و چپگرد در یکی از بازوهای تقاطع جلوگیری می‌شود. مساحت این جزیره برای عبور عرضی ایمن عابران پیاده باید حداقل برابر با ۶ متر مربع باشد. با در نظر گرفتن مساحت بیشتر از ۱۰ متر مربع برای این جزایر، احتمال حرکت وسایل نقلیه در جهت غیر مجاز کاهش می‌یابد.

در طراحی جزیره‌های هدایت‌کننده ترافیک، گزینه‌های متعددی بسته به شعاع گردش و احتمال استفاده کامیون‌ها از تقاطع وجود دارد. عرض خط گردش با توجه به وسایل نقلیه‌ای که معمولاً از تقاطع عبور می‌کنند متغیر است. لازم است اثرات استفاده وسایل نقلیه سنگین از تقاطع بررسی شده و ارتفاع جدول به منظور تسهیل حرکت گردشی این وسایل نقلیه کاهش داده شود.

لازم است جزیره به میزان ۰/۵ متر عقب‌تر از راستای جدول خیابان ساخته شود. در صورت منظرسازی جزیره‌های هدایت‌کننده ترافیک، باید دید وسایل نقلیه و عابران پیاده حفظ شود.



شکل ۷-۹- نمونه مشخصات هندسی و علائم جزیره هدایت‌کننده ترافیک

۷-۴-۴- علائم و خط‌کشی‌ها

به منظور مشخص کردن بهتر جهت حرکت در این شیوه آرام‌سازی، می‌توان از خط‌کشی روسازی همراه با تابلوها استفاده کرد. در ابتدای جزیره‌های هدایت‌کننده ترافیک در رویکردی که جزیره در آن قرار گرفته است، از تابلوهای «حاشیه نما» استفاده می‌شود. موقعیت و نوع تابلوها و خط‌کشی‌های مورد نیاز در شکل ۷-۹ نشان داده شده است.

۷-۵- میانه برآمده در تقاطع

در این شیوه آرام‌سازی، جزیره‌ای در تقاطع و در مرکز سواره‌رو دوطرفه ایجاد می‌شود تا مانع از حرکت چپگرد و مستقیم در یک جهت از تقاطع شود (شکل ۷-۱۰). این میانه به عنوان جزیره ایمنی برای عابران پیاده و دوچرخه‌سواران نیز عمل کرده و زمان انتظار آنها برای عبور عرضی از تقاطع را کاهش می‌دهد.



شکل ۷-۱۰- ایجاد میانه برآمده در تقاطع

در صورتی که خیابان دارای میانه باشد، برای استفاده از این شیوه آرام‌سازی مشخصات آن میانه در محل تقاطع حفظ شده و چهارراه تبدیل به سه‌راه می‌شود. اما در صورت عدم وجود میانه در امتداد خیابان، میانه برآمده تنها در محدوده تقاطع ایجاد می‌شود. هدف از ایجاد میانه برآمده در تقاطع، جلوگیری از میان‌بردن و حرکت مستقیم وسایل نقلیه و همین‌طور کاهش فاصله عبور عرضی عابران پیاده است.

۷-۵-۱- کاربرد

این شیوه آرام‌سازی معمولاً در تقاطع خیابان‌های محلی و سایر خیابان‌ها (جمع‌وپخش‌کننده یا شریانی) قابل استفاده است. این میانه، در خیابان جمع‌وپخش‌کننده یا شریانی (متقاطع با خیابان محلی) قرار گرفته و منجر به آرام‌سازی در خیابان محلی می‌شود. استفاده از این شیوه آرام‌سازی در تقاطع دو خیابان محلی با حجم تردد کم که احتمال حرکت وسایل نقلیه در جهت غیر مجاز وجود دارد و همین‌طور در خیابان‌های تاریخی و اشتراکی، توصیه نمی‌شود.

به منظور اثرگذاری بیشتر می‌توان از چند میانه برآمده در تقاطع‌های مجاور یک شبکه خیابانی استفاده کرد تا گردش ترافیک در شبکه معابر بهتر انجام شود.

۷-۵-۲- مزایا و معایب

با ایجاد میانه برآمده در تقاطع، امکان میان‌بر زدن و انجام حرکت مستقیم و چپگرد وسایل نقلیه از بین رفته و حجم ترافیک کاهش می‌یابد. به دنبال کاهش حجم، سروصدای وسایل نقلیه و آلودگی هوا کاهش می‌یابد. علاوه بر این، فضای کافی برای منظرسازی و ارتقای کیفیت محیط فراهم می‌شود.

در صورت طراحی مناسب، این شیوه آرامسازی بر دسترسی عابران پیاده و دوچرخه‌سواران تأثیر منفی نداشته و نیاز به نظارت پلیس راهنمایی و رانندگی ندارد. علاوه بر این، اگر عرض خطوط عبور برابر با مقادیر حداقلی در نظر گرفته شود، سرعت وسایل نقلیه کاهش می‌یابد.

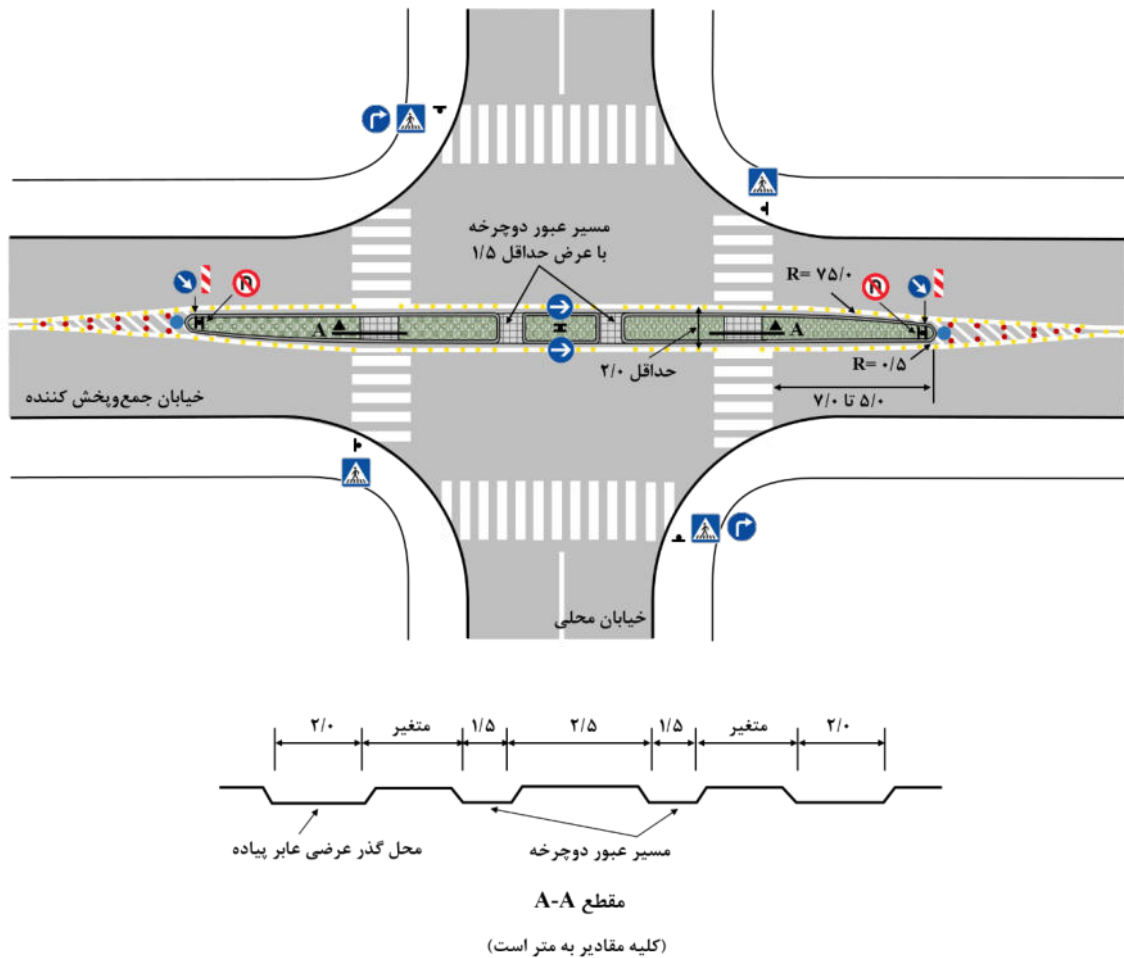
از جمله معایب ایجاد میانه برآمده می‌توان به ایجاد تأخیر در حرکت وسایل نقلیه اضطراری، ایجاد محدودیت برای دسترسی ساکنان، دشواری نظافت خیابان و جمع‌آوری برف، دور زدن و حرکت وسایل نقلیه موتوری در جهت غیر مجاز، افزایش سرعت در خیابان دارای میانه به دلیل حذف حرکت مستقیم و چپگرد از خیابان متقاطع، تغییر در مسیر حمل‌ونقل همگانی و انتقال ترافیک به خیابان‌های موازی اشاره کرد.

۷-۵-۳- مشخصات هندسی

با ایجاد میانه برآمده در تقاطع از حرکت مستقیم و چپگرد در خیابان محلی جلوگیری می‌شود. لازم است این میانه به میزان کافی در رویکردها امتداد یابد تا احتمال حرکت چپگرد و دور زدن وسایل نقلیه بعد از میانه کاهش یابد. میانه باید با توجه به موقعیت راه‌های دسترسی به کاربری‌های مجاور، بین ۵/۰ تا ۷/۰ متر بعد از پیاده‌گذر در رویکردها امتداد یابد. در صورتی که در امتداد خیابان میانه وجود داشته باشد، مشخصات هندسی آن در تقاطع نیز بدون تغییر ادامه پیدا خواهد کرد.

عرض میانه برآمده در تقاطع باید حداقل برابر با ۲/۰ متر بوده و به عنوان جزیره ایمنی برای عابران پیاده دارای عملکرد مناسبی باشد. علاوه بر این، لازم است تا حداقل یک خط عبور در هر دو سمت میانه باقی بماند. عرض نهایی خط عبور در نزدیکی تقاطع با توجه به شعاع گردش وسیله نقلیه تیپ تعیین می‌شود. در راستای کاهش تدریجی عرض خیابان، خط‌کشی حاشیه جزیره با نسبت ۱ به ۸ امتداد می‌یابد. در امتداد این بخش از خط‌کشی و در فاصله ۲۰ سانتی‌متری آن، از استوانه ارتجاعی استفاده می‌شود.

معمولاً در محل میانه، بازشدگی‌هایی برای عبور عرضی عابران پیاده و دوچرخه‌سواران در نظر گرفته می‌شود. در صورت منظرسازی میانه، باید حفظ دید عابران پیاده و دوچرخه‌سواران مد نظر قرار گیرد. مشخصات هندسی میانه برآمده در تقاطع در شکل ۷-۱۱ نشان داده شده است.



شکل ۷-۱۱- مشخصات هندسی و علائم میانه برآمده در تقاطع

۷-۵-۴- علائم و خط‌کشی‌ها

باید در دو انتهای میانه برآمده در تقاطع، از تابلوهای «عبور از راست مجاز» و «حاشیه نما» استفاده شود. همچنین با توجه به رفتار رانندگان، می‌توان از تابلوی «دور زدن ممنوع» در پشت تابلوی «حاشیه نما» استفاده کرد.

در رویکردهای مقابل میانه، از تابلوی «فقط گردش به راست مجاز» استفاده شده و در میانه از تابلوی «فقط عبور از راست مجاز» استفاده می‌شود. خط‌کشی‌ها و علائم مورد نیاز برای شیوه آرام‌سازی «میانه برآمده در تقاطع» در شکل ۷-۱۱ نشان داده شده است. برای اطلاعات بیشتر در زمینه علائم افقی و عمودی به «دستورالعمل علائم ترافیکی افقی در معابر شهری» و «دستورالعمل علائم ترافیکی عمودی در معابر شهری»، مصوب شورای عالی هماهنگی ترافیک شهرهای کشور مراجعه شود.

۷-۶- جزیره راستگرد

جزیره راستگرد، جزیره‌ای مثلثی شکل در تقاطع است که مانع از حرکت چپگرد و مستقیم شده و تنها دو حرکت راستگرد ورودی و خروجی در آن امکان‌پذیر است. در این جزیره‌ها حرکت دوچرخه‌سواران محدود نشده و می‌توانند با عبور از بازشدگی‌های جزیره به حرکت گردش به چپ یا مستقیم خود ادامه دهند.



شکل ۷-۱۲- جزیره راستگرد

۷-۶-۱- کاربرد

این شیوه آرام‌سازی برای خیابان‌های محلی و جمع‌وپخش کننده قابل استفاده است. البته لازم است تا ظرفیت خیابان‌های مجاور و امکان انتقال ترافیک به آنها بررسی شود.

۷-۶-۲- مزایا و معایب

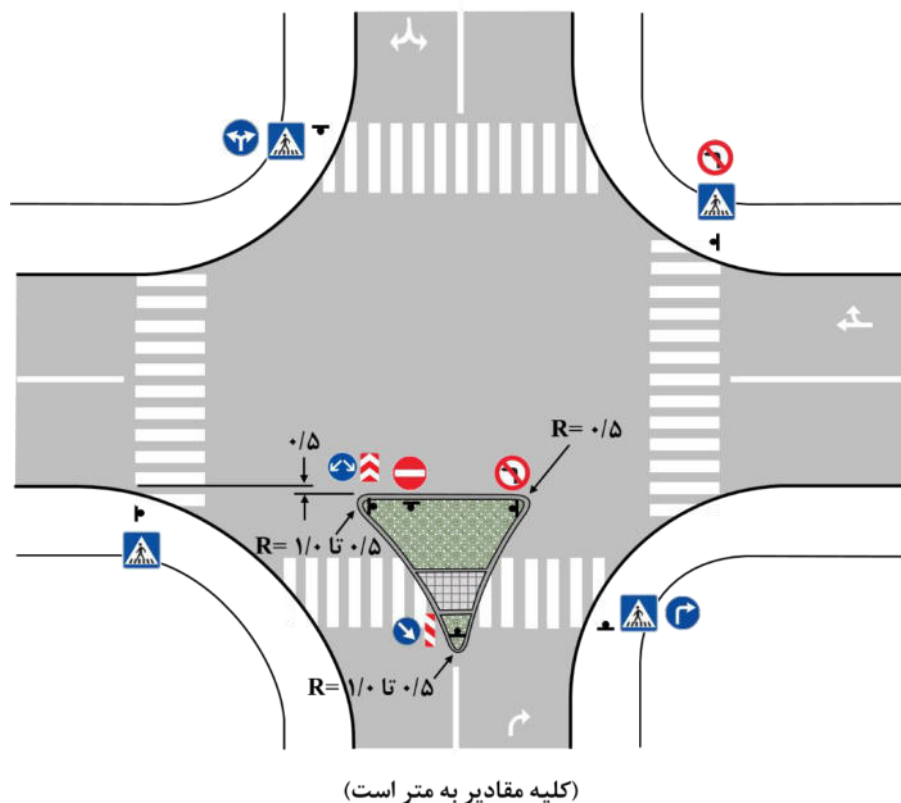
با استفاده از جزایر راستگرد، حجم ترافیک کاهش می‌یابد. همچنین فرصت منظرسازی جزایر و بهبود کیفیت محیط فراهم می‌شود. علاوه بر این با کاهش فاصله گذر عرضی پیاده و ایجاد جزایر ایمنی از احتمال تداخل وسایل نقلیه و عابران پیاده کاسته خواهد شد.

استفاده از جزایر راستگرد با معایبی نیز همراه است. از آن جمله می‌توان به محدود کردن دسترسی ساکنان، ایجاد مزاحمت برای وسایل نقلیه اضطراری و تأخیر در حرکت آنها، دشواری نظافت خیابان و جمع‌آوری برف، افزایش سرعت وسایل نقلیه با توجه به مشخصات هندسی جزیره، ایجاد مزاحمت در حرکت وسایل نقلیه همگانی، افزایش احتمال تخلف رانندگان و حرکت در خلاف جهت مجاز اشاره کرد.

۷-۶-۳- مشخصات هندسی

ابعاد جزایر راستگرد باید به اندازه‌ای باشد که از حرکات مستقیم و چپگرد جلوگیری کند. از این رو، لازم است حداقل مساحت جزیره برابر با ۶ متر مربع باشد. هر چه شعاع قوس جزیره بیشتر در نظر گرفته شود، طول جزیره در امتداد خیابان متقاطع بیشتر شده و احتمال انجام حرکت مستقیم از خیابان دارای جزیره کاهش می‌یابد. انتهای ضلع جزیره در جهت خروج با شعاع حداقل ۰/۵ متر و در جهت ورود با شعاع ۰/۵ تا ۱/۰ متر مناسب‌سازی می‌شود. همچنین جزیره به اندازه ۰/۵ متر از راستای جدول خیابان متقاطع عقب‌تر اجرا می‌شود.

در تقاطع‌هایی که احتمال عبور وسایل نقلیه سنگین از آنها وجود دارد، می‌توان ارتفاع جدول در قوس را کاهش داد. علاوه بر این، در صورت منظرسازی جزایر راستگرد، باید به حفظ دید عابران پیاده و وسایل نقلیه توجه شود. مشخصات هندسی این نوع جزیره در شکل ۷-۱۳ نشان داده شده است.



شکل ۷-۱۳- مشخصات هندسی و علائم جزیره راستگرد

۷-۶-۴- علائم و خط‌کشی‌ها

در این شیوه آرامسازی لازم است از تابلوی «فقط گردش به راست مجاز» قبل از تقاطع و بر روی جزیره استفاده شود. همچنین از تابلوی «حاشیه نما» در ابتدای جزیره راستگرد استفاده می‌شود. از تابلوهای «عبور از هر دو طرف» و «حاشیه‌نمای دوسویه» در انتهای جزیره و در ابتدای خط گردش استفاده می‌شود. علاوه بر تابلوهای فوق، از تابلوی «ورود ممنوع» در میانه این جزیره و روبه‌روی رویکرد مقابل استفاده می‌شود. همچنین در جزیره و در رویکردی که گردش به چپ از آن امکان‌پذیر نیست، تابلوی «گردش به چپ ممنوع» نصب می‌شود. از تابلوی «فقط گردش به چپ یا راست مجاز» در رویکرد مقابل جزیره و پیش از تقاطع استفاده می‌شود.

می‌توان علاوه بر تابلوها از خط‌کشی «گردش به راست» و «گردش به چپ» در سطح روسازی به منظور آگاه کردن رانندگان از حرکتهای امکان‌پذیر در تقاطع استفاده کرد. علائم و خط‌کشی‌های مورد نیاز برای این شیوه آرامسازی در شکل ۷-۱۳ نشان داده شده است.

۸- افزایش نظارت

۸-۱- هواپیمای بدون سرنشین

در این شیوه از هواپیمای بدون سرنشین به منظور کنترل و نظارت بر سرعت وسایل نقلیه در بخش‌هایی از شبکه معابر شهری استفاده می‌شود. در این روش، سرعت وسیله نقلیه با استفاده از زمان عبور از فاصله بین نقاط مشخص، محاسبه شده و به پلیس راهنمایی و رانندگی مخابره می‌شود. استفاده از هواپیمای بدون سرنشین در خیابان‌های محلی، جمع‌وپخش کننده و شریانی امکان‌پذیر است. با این حال، استفاده از این شیوه آرام‌سازی در خیابان‌هایی با حجم تردد بالا، صرفه اقتصادی بیشتری دارد. از معایب استفاده از هواپیمای بدون سرنشین می‌توان به هزینه زیاد تعمیر و نگهداری آن و نیاز به حضور پلیس راهنمایی و رانندگی و نظارت آنها اشاره کرد. علاوه بر این، احتمال دارد در صورت عدم حضور پیوسته هواپیمای بدون سرنشین و یا اطلاع نداشتن رانندگان از وجود آن، استفاده از این شیوه آرام‌سازی بر رفتار آنها و کاهش سرعت وسایل نقلیه تأثیری نداشته باشد.

۸-۲- دوربین ثابت کنترل سرعت

در این روش، دوربین‌های ثابت، سرعت غیر مجاز وسایل نقلیه موتوری را ثبت کرده و نیاز به حضور مستقیم پلیس راهنمایی و رانندگی وجود ندارد. استفاده از دوربین ثابت کنترل سرعت در نقاط پر حادثه توصیه می‌شود.



شکل ۸-۱- دوربین ثابت کنترل سرعت

استفاده از دوربین ثابت کنترل سرعت، منجر به کاهش سرعت وسایل نقلیه در محدوده نصب آن می‌شود. در صورتی که فاصله بین دوربین‌ها کم باشد و جرایم به اندازه کافی بازدارنده باشند، استفاده بلندمدت از این شیوه بر کاهش سرعت اثرگذار خواهد بود.

از معایب استفاده از دوربین ثابت کنترل سرعت می‌توان به افزایش سرعت وسایل نقلیه پس از دوربین در صورت محدود بودن تعداد آنها و همچنین هزینه زیاد سرمایه‌گذاری و تعمیر و نگهداری اشاره کرد.

۸-۳- تجهیزات متحرک کنترل سرعت

این شیوه به معنای مجهز کردن وسایل نقلیه به سیستم ثبت و ارسال موقعیت و سرعت است. در این راستا، وسایل نقلیه همگانی و وسایل نقلیه باری در اولویت نصب تجهیزات کنترل سرعت قرار دارند. مجهز کردن وسایل نقلیه شخصی از سوی شرکت‌های سازنده به تجهیزات ثبت موقعیت و سرعت نیز از جمله مسائلی است که مد نظر کارشناسان ایمنی قرار دارد.

از معایب تجهیزات متحرک کنترل سرعت، می‌توان به هزینه زیاد سرمایه‌گذاری و نگهداری و همین‌طور نیاز به نظارت و کنترل پلیس راهنمایی و رانندگی اشاره کرد.

۸-۴- ثبت و کنترل سرعت متوسط به جای سرعت لحظه‌ای

این روش به معنای محاسبه سرعت متوسط وسایل نقلیه بین دو نقطه مشخص است. در ثبت و کنترل سرعت متوسط، دوربین، پلاک خودرو را در ابتدا و انتهای محدوده مورد نظر تشخیص داده و با محاسبه زمان ورود و خروج، سرعت متوسط وسیله نقلیه را محاسبه می‌کند. فاصله دو نقطه معمولاً بین ۲ تا ۵ کیلومتر در نظر گرفته می‌شود.

استفاده از تجهیزات کنترل سرعت متوسط، معمولاً در صورتی کارا خواهد بود که تعداد دسترسی‌ها و اتصال‌ها محدود باشد و احتمال خروج وسایل نقلیه از مسیر اصلی کاهش یابد.

ایجاد تجهیزات کنترل سرعت متوسط، نگهداری از آنها و تحلیل اطلاعات آن با صرف هزینه زیاد همراه خواهد بود.

۸-۵- تابلوی نمایش سرعت لحظه‌ای

تابلوی نمایش سرعت لحظه‌ای، سرعت حرکت وسایل نقلیه را در حین عبور از یک نقطه خاص نمایش می‌دهد. می‌توان از این تابلوها در مناطق دارای محدودیت سرعت استفاده کرد. توصیه می‌شود که در محدوده مدارس، پیش از تقاطع‌های چراغ‌دار مهم و یا قبل از قوس‌های افقی از این تابلو استفاده شود. به منظور اثرگذاری بیشتر، می‌توان از این تابلو همراه با سایر اقدامات نظارت و کنترل ترافیک و اعمال قانون تخلفات مربوط به سرعت غیر مجاز استفاده کرد.

با استفاده از تابلوی نمایش سرعت لحظه‌ای به خصوص در نواحی با محدودیت سرعت، رانندگان از سرعت لحظه‌ای خود مطلع شده و در صورت رانندگی با سرعتی بیشتر از مقدار مجاز، از سرعت خود می‌کاهند. علاوه بر این با کاهش سرعت، احتمال وقوع تصادفات کاهش می‌یابد. در بلندمدت، هزینه نصب این تابلوها در مقایسه با نظارت مستقیم پلیس راهنمایی و رانندگی کمتر خواهد بود.

۸-۶- مشارکت مردمی در ثبت تخلفات

این شیوه به معنای مشارکت افراد داوطلب و ساکنین محلات در نظارت بر ترافیک و ثبت پلاک وسایل نقلیه خاطی است. مشارکت مردمی در ثبت تخلفات، در کاهش سرعت وسایل نقلیه مؤثر است. ولی احتمال دارد افراد در ثبت شماره پلاک خودرو اشتباه کنند. به همین دلیل با وجود این که ثبت شماره پلاک به افراد داوطلب واگذار می‌شود، لازم است پلیس راهنمایی و رانندگی نظارت داشته و از هر گونه سو استفاده جلوگیری کند.

۹- ترکیب اقدامات آرامسازی ترافیک

۹-۱- فضاهای اشتراکی

فضای اشتراکی یک مفهوم در طراحی فضای شهری است که در آن اولویت شیوه‌های سفر از وسایل نقلیه موتوری به پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری تغییر پیدا می‌کند. در فضای اشتراکی معمولاً عبور عرضی پیاده کاملاً آزاد است و تمام شیوه‌های سفر به طور مشترک از فضای خیابان استفاده می‌کنند. بسیاری از خیابان‌های تاریخی به دلیل محدود بودن عرض پوسته به صورت فضاهای اشتراکی طراحی شده و این موضوع باعث آرامسازی ترافیک در این خیابان‌ها می‌شود.

لازم است ظاهر فضای اشتراکی مانند خیابان‌های معمول نباشد و حرکت سریع وسایل نقلیه در آن تشویق نشود. در این راستا می‌توان از راهکارهای طراحی مانند کاهش عرض سواره‌رو، بهبود دید وسایل نقلیه به خیابان، تغییر کفسازی و طراحی شاخص ورودی و خروجی فضای اشتراکی استفاده کرد. در این شیوه آرامسازی، از سرعت وسایل نقلیه کاسته شده و فضای عمومی بهتری ایجاد می‌شود.

فضای اشتراکی معمولاً در خیابان‌هایی استفاده می‌شود که حجم تردد وسایل نقلیه کم یا متوسط بوده و حجم زیاد تردد عابران پیاده وجود داشته باشد. توصیه می‌شود در خیابان‌هایی با حداکثر طول ۶۰۰ متر و حداکثر حجم ۱۵ هزار وسیله بر روز و ۱۰۰ وسیله بر ساعت از این شیوه استفاده شود.

در فضای اشتراکی با کاهش سرعت وسایل نقلیه (حداکثر ۱۵ کیلومتر بر ساعت) و تداخل با عابران پیاده، احتمال وقوع تصادفات کم می‌شود و ایمنی عابران پیاده و میزان استفاده آنها از خیابان افزایش می‌یابد. از مزایای دیگر این شیوه آرامسازی می‌توان به ایجاد فرصت منظرسازی، بهبود کیفیت محیط و کاهش حجم وسایل نقلیه اشاره کرد.

از مهم‌ترین معایب فضای اشتراکی، محدود کردن دسترسی وسایل نقلیه اضطراری و ایجاد تأخیر در حرکت آنها است. در این راستا، می‌توان مسیر مشخصی برای حرکت این وسایل نقلیه در نظر گرفت. علاوه بر این در فضای اشتراکی به منظور حفظ دید متقابل رانندگان و عابران پیاده، فضای پارک حاشیه‌ای محدود می‌شود. می‌توان از پارکینگ غیر حاشیه‌ای برای تأمین فضای پارک مورد نیاز کاربران استفاده کرد.

در فضای اشتراکی، با توجه به وجود سنگفرش، مبلمان و سایر تجهیزات، هزینه‌های تعمیر و نگهداری افزایش می‌یابد.

۹-۲- دروازه‌های محله

این شیوه، به معنای ایجاد ترکیبی از ابزارهای آرام‌سازی ترافیک مانند میدانچه‌ها، جزایر ترافیکی، باریک‌کننده‌های خیابان و خط‌کشی روسازی است که ورود به نواحی مسکونی شهری و محلات را به رانندگان هشدار می‌دهد.

ایجاد دروازه در ابتدای محلات شهری باعث کاهش سرعت وسایل نقلیه می‌شود. علاوه بر این، فرصت منظرسازی فراهم شده و به بهبود کیفیت محیط کمک می‌کند. از معایب دروازه‌ها می‌توان به افزایش هزینه‌های تعمیر و نگهداری در صورت وجود کفسازی سنگفرش، منظرسازی، خط‌کشی و سایر شیوه‌های آرام‌سازی اشاره کرد. علاوه بر این، دروازه‌ها بر وسایل نقلیه‌ای که به طور مکرر از آنها عبور می‌کنند، تأثیر کمی دارند.

۹-۳- ورودی‌های شهر

بی‌توجهی به طراحی مناسب در ورودی شهرها باعث به وجود آمدن نابسامانی‌های ارتباطی می‌شود. این نابسامانی‌ها عامل اصلی کاهش ایمنی و بروز تصادفات در محدوده ورودی شهرها به شمار می‌آیند و می‌توانند ناشی از علل مختلفی باشند که عبارتند از: نامتناسب بودن مشخصات فیزیکی مبادی ورودی با نیازهای ترافیکی، طراحی هندسی مبادی ورودی شهرها با رویکرد راه‌های برون‌شهری، ناکارآمدی مبادی ورودی در تبدیل رفتار ترافیکی برون‌شهری به درون‌شهری و اختلاط حرکت‌های ناهمگون با یکدیگر.

روش‌های ایمن‌سازی مبادی ورودی شهرها عمدتاً بر تکنیک‌های مدیریت سرعت و آرام‌سازی ترافیک تمرکز دارد. با توجه به تفاوت سرعت میان جریان‌های ترافیکی در مبادی ورودی شهرها، این نواحی دارای ویژگی‌هایی مشابه «نواحی تغییر سرعت» هستند. ناحیه تغییر سرعت، بخشی از معبر است که دو قطعه با سرعت‌های متفاوت را به یکدیگر متصل می‌کند.

لازم است رانندگان در مبادی ورودی شهرها به نحوی مناسب نسبت به تغییر وضعیت از راه برون‌شهری به معبر درون‌شهری آگاه شوند و سرعت وسایل نقلیه در محل ورودی شهر کاهش یابد. اهمیت روش‌های آرام‌سازی در مبادی ورودی شهرها در مواردی که بخش زیادی از رانندگان، ناآشنا هستند و تنها از طریق مشخصات معبر و علائم و تابلوها تصمیم‌گیری می‌کنند، بیشتر نمود پیدا می‌کند. اقدامات آرام‌سازی ترافیک در نواحی تغییر سرعت نظیر مبادی ورودی شهرها در چهار دسته کلی زیر طبقه‌بندی می‌شوند:

۱- ایجاد تغییر در هندسه راه

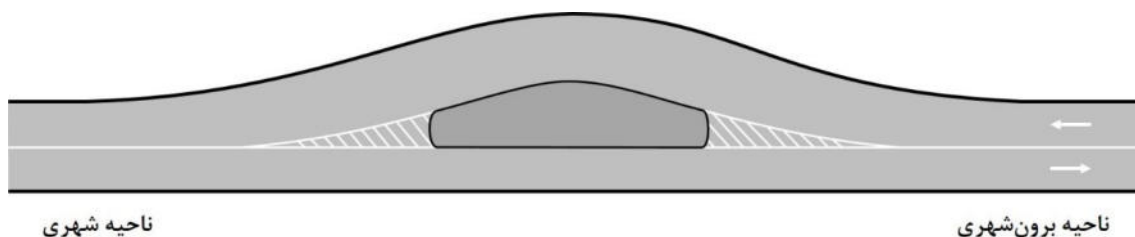
۲- استفاده از ابزارهای کنترل ترافیک

۳- ایجاد تغییر در سطح راه

۴- ایجاد تغییر در حاشیه راه

۹-۳-۱- استفاده از جزایر منحرف کننده

در این روش که بیشتر در معابر دوخطه دوطرفه از آن استفاده می‌شود، با ایجاد انحراف در مسیر ورودی به محدوده شهر یا منحرف کردن هر دو مسیر ورودی و خروجی شهر (در صورت لزوم)، رانندگان مجبور به کاهش سرعت وسایل نقلیه در ناحیه تغییر سرعت خواهند شد. این انحراف مسیر می‌تواند به دو صورت انجام شود. در حالت اول، تنها با ایجاد جزیره میانی، مسیرهای رفت و برگشت از یکدیگر جدا شده و در نتیجه با ایجاد انحراف در مسیر وسایل نقلیه ورودی، رانندگان مجبور به کاهش سرعت در طول قطعه منحرف شده می‌شوند (شکل ۹-۱). جزیره میانی را می‌توان به کمک خط‌کشی روسازی یا با استفاده از جداول برآمده ایجاد کرد. در راه‌های دوخطه دوطرفه که سرعت مجاز وسایل نقلیه بیشتر از ۶۰ کیلومتر بر ساعت است، از این شیوه باید با احتیاط استفاده کرد.



شکل ۹-۱- جدا کردن مسیر رفت و برگشت با استفاده از انحراف جریان ترافیک در ورودی شهرها

در حالت دوم، انحراف از مسیر به کمک جزیره‌های کناری اتفاق می‌افتد و وجود جزیره میانی الزامی نیست. برای اطلاعات بیشتر در این زمینه، به بند «پیچاننده خیابان» و بند «منحرف کننده جانبی» مراجعه شود. توصیه می‌شود همراه با این شیوه از ابزارهای آرامسازی دیگر نیز استفاده شود.



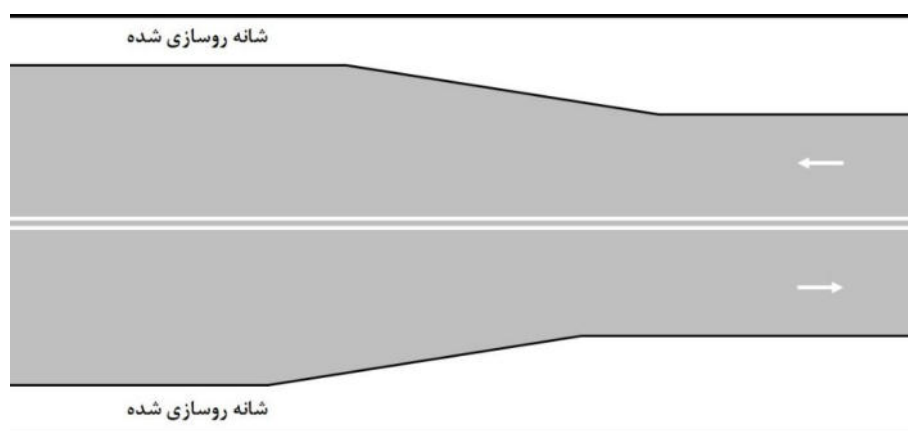
شکل ۹-۲- استفاده از پیچاننده به منظور آرام‌سازی ترافیک در نواحی تغییر سرعت

۹-۳-۲- احداث میدان

برای راه‌های برون‌شهری دوخطه دوطرفه که سرعت مجاز در آنها کمتر از ۷۰ کیلومتر بر ساعت است یکی از راه‌های کاهش سرعت وسایل نقلیه در مبادی ورودی شهرها، احداث میدان‌های تداخلی در ناحیه تغییر سرعت است. نکته قابل توجه در استفاده از میدان در ورودی شهرها، رعایت هندسه مطلوب و امکان تأمین سرعت مناسب وسایل نقلیه ورودی است. در مواردی که سرعت وسایل نقلیه ورودی کنترل شده نباشد، ایجاد میدان می‌تواند تأثیر منفی بر ایمنی تردد در ورودی شهرها داشته باشد. در این گونه موارد، احداث میدان در ورودی شهر توصیه نمی‌شود. برای اطلاعات بیشتر در زمینه طراحی میدان به بخش هفتم، «تقاطع‌ها» مراجعه شود.

۹-۳-۳- کاهش عرض سواره‌رو

کاهش عرض سواره‌رو از طریق کاهش عرض یا کاهش تعداد خطوط عبور امکان‌پذیر است (شکل ۹-۳). این تغییر هندسی در محل ناحیه تغییر سرعت می‌تواند منجر به کاهش سرعت وسایل نقلیه و در نتیجه افزایش ایمنی در محدوده مورد نظر شود. عرض سواره‌رو و تعداد خطوط عبور نباید به صورت ناگهانی تغییر کند. برای اطلاع از حداقل طول لازم برای کاهش خطوط عبور در انواع معابر به بخش دوم آیین‌نامه، «پلان و نیم‌رخ‌های طولی» مراجعه شود.



شکل ۹-۳- کاهش عرض سواره‌رو در ورودی شهرها

۹-۳-۴- استفاده از تجهیزات کنترل ترافیک

یکی دیگر از روش‌های آرام‌سازی ترافیک و کاهش سرعت وسایل نقلیه در مبادی ورودی شهرها، استفاده از تجهیزات کنترل ترافیک نظیر علائم عمودی و افقی و تجهیزات کنترل سرعت است. نصب علائم عمودی و تغییر خط‌کشی، روش مناسبی جهت اطلاع‌رسانی به رانندگان در خصوص تغییر وضعیت معبر و به تبع آن کاهش سرعت مجاز است. استفاده از این ابزار به ویژه برای مسیرهایی که سهم قابل توجهی از رانندگان، افراد ناآشنا هستند، از اهمیت بالایی برخوردار است.

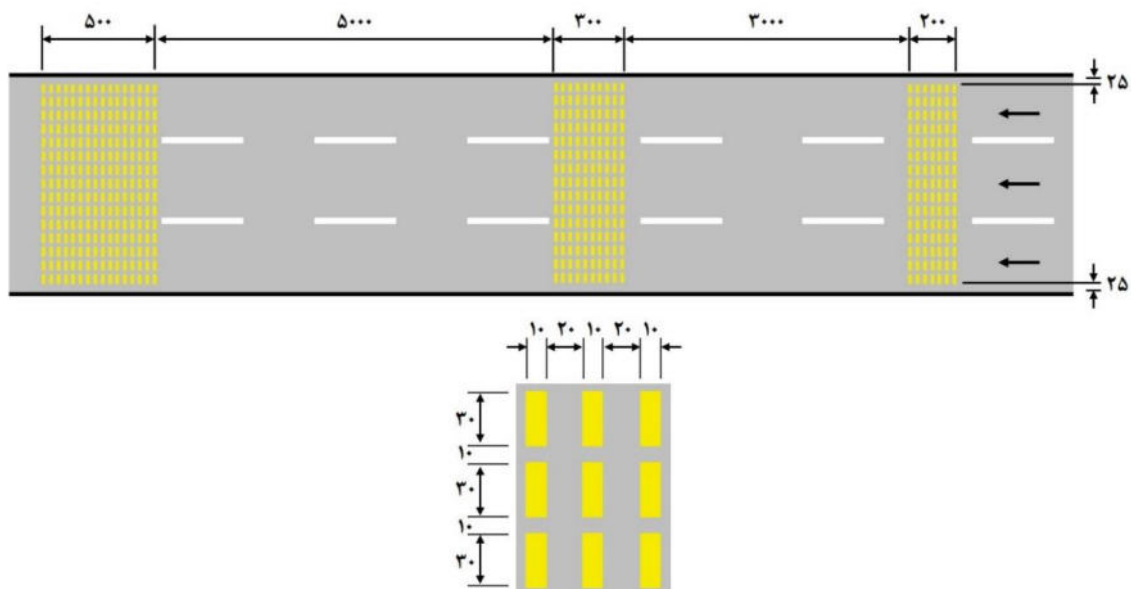
می‌توان از دوربین‌های کنترل سرعت برای الزام رانندگان به رعایت سرعت مجاز در مبادی ورودی شهرها استفاده کرد. در این شرایط لازم است وجود دوربین و ثبت مکانیزه سرعت با به کارگیری علائم عمودی و افقی مناسب اطلاع‌رسانی شود.



شکل ۹-۴- استفاده از تابلو و خط‌کشی به منظور آرام‌سازی ترافیک در ناحیه تغییر سرعت

۹-۳-۵- ایجاد تغییر در سطح روسازی

می‌توان با ایجاد نوار لرزاننده عرضی و تغییر در رنگ روسازی، رانندگان را نسبت به تغییر وضعیت معبر و الزام کاهش سرعت در مبادی ورودی شهرها آگاه کرد. برای اطلاعات بیشتر در این زمینه به بند «نوارهای لرزاننده عرضی» در همین جلد مراجعه شود. برای مواردی که سرعت در ورودی شهرها بیشتر از ۶۰ کیلومتر بر ساعت است، می‌توان از مشخصات ارائه شده در شکل ۹-۵ برای نوارهای لرزاننده عرضی استفاده کرد.



(کلیه مقادیر به سانتی‌متر است)

شکل ۹-۵- مشخصات هندسی نوار لرزاننده عرضی در راه‌های با سرعت مجاز بیشتر از ۶۰ کیلومتر بر ساعت

۹-۳-۶- ایجاد تغییر در حاشیه معبر

می‌توان از طریق ایجاد تغییر در منظرسازی حاشیه معبر، ایجاد اجزای مرتبط با فضاهای شهری و استفاده از علائمی با مضمون خوش‌آمدگویی به شهر مورد نظر، راننده را نسبت به اتمام راه برون‌شهری و ورود به محیط شهری آگاه کرد. این آگاهی راننده نسبت به تغییر وضعیت معبر در نهایت منجر به کاهش سرعت در ورودی شهر خواهد شد.

منابع و مراجع

۱. سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، (۱۳۸۴). آیین‌نامه ایمنی راه‌های کشور، "نشریه ۲۶۷".
۲. وزارت میراث فرهنگی، گردشگری و صنایع دستی، (۱۳۹۶). "الزامات، راهبردها و چارچوب‌های کلی حفاظت و احیای بافت‌های تاریخی کشور".
۳. سازمان ملی استاندارد ایران، (۱۳۹۰). "معابر شهری - آرام‌سازی ترافیک".
۴. شورای عالی هماهنگی ترافیک شهرهای کشور، (۱۳۹۷). "دستورالعمل علائم ترافیکی افقی در معابر شهری".
۵. شورای عالی هماهنگی ترافیک شهرهای کشور، (۱۳۹۷). "دستورالعمل علائم ترافیکی عمودی در معابر شهری".
۶. نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران، (۱۳۹۶). "مشخصات فنی ساخت، اجرا و نگهداری خط‌کشی‌های معابر شهری".
۷. نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران، (۱۳۹۶). "مشخصات فنی ساخت، نصب و نگهداری تجهیزات ترافیکی".
۸. وزارت راه و شهرسازی، (۱۳۹۸). "ضوابط و مقررات شهرسازی و معماری برای افراد دارای معلولیت".
۹. وزارت مسکن و شهرسازی، (۱۳۷۵). آیین‌نامه طراحی راه‌های شهری، "بخش ۸: خیابان محلی".
10. American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO), (2011). "Policy on Geometric Design of Highways and Streets", 6th Edition, Washington D.C.
11. American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO), (2018). "Policy on Geometric Design of Highways and Streets", 7th Edition, Washington D.C.
12. Federal Highway Administration, (2009). "Manual on Uniform Traffic Control Devices (MUTCD)", Washington D.C.
13. Forbes, G. J., (2011). "Speed Reduction Techniques for Rural High-to-Low Speed Transitions (Vol. 412)". Transportation Research Board.
14. Institute of Transportation Engineers (ITE), (2018). "Traffic Calming Fact Sheets", Washington D.C.

15. Torbic, D. J., (2012). “Design Guidance for High-Speed to Low-Speed Transition Zones for Rural Highways (Vol. 737)”. Transportation Research Board.
16. Transportation Association of Canada (TAC), (2018). “Canadian Guide to Traffic Calming”, 2nd Edition, Ottawa.

واژگان فارسی به انگلیسی

Pedestrian Facilities	تسهیلات پیاده	Articulated Bus	اتوبوس مفصلی
Bicycle Facilities	تسهیلات دوچرخه	Traffic Calming	آرام‌سازی ترافیک
Maintenance	تعمیر و نگهداری	Bollard	استوانه ثابت
Road Diet	تغییر توزیع عرض سواره‌رو	Enforcement	اعمال قانون
Surface Treatment	تغییر روسازی	Accident Statistics	آمار تصادفات
Horizontal Deflection	تغییر شکل افقی	Sidewalk Extension/ Textured Crosswalk	امتداد پیاده‌رو طولی در عرض تقاطع
Vertical Deflection	تغییر شکل عمودی	Directional Closure, Entrance Only	انسداد جریان خروجی
Intersection	تقاطع	Directional Closure, Exit Only	انسداد جریان ورودی
Raised Intersection	تقاطع برجسته	Directional Closure	انسداد جهتی
Signalized Intersection	تقاطع چراغ‌دار	Full Closure	انسداد کامل
Vertical Centreline Treatment	تیرک میانی	Safety	ایمنی
License Plate Trace	ثبت پلاک	Roadway Narrowing	باریک‌کننده سواره‌رو
Turnaround	جادور	Cul-de-Sac	بن‌بست
Curb	جدول	On-Street Parking	پارک حاشیه‌ای
Curb and Gutter	جدول آبرو	Angle Parking	پارک حاشیه‌ای مایل
Through Traffic	جریان مستقیم	Crosswalk	پیاده‌گذر
Safety Island	جزیره ایمنی	Raised Crosswalk	پیاده‌گذر برجسته
Raised Island	جزیره برجسته	Chicane	پیچاننده خیابان
Splitter Island	جزیره جداکننده	Curb Extension	پیش‌آمدگی جدول
Right-in/Right-out Island	جزیره راستگرد	Sign	تابلو
Traversable Island	جزیره قابل عبور	Vertical Treatments	تجهیزات ترافیکی عمودی
Diverter	جزیره منحرف‌کننده	Mobile Speed Enforcement	تجهیزات کنترل سرعت متحرک
Raised Median Island	جزیره میانی برآمده	Speed Display Devices	تجهیزات نمایش سرعت
Skewed Raised Median Island	جزیره میانی برآمده زاویه‌دار	Traffic Conflict	تداخل ترافیکی

Lighting	روشنایی	Intersection Channelization	جزیره هدایت‌کننده ترافیک
Speed	سرعت	Flush Island	جزیره همسطح با سواره‌رو
Average Speed	سرعت متوسط	Drainage	جمع‌آوری و تخلیه آب‌های سطحی
Speed Limit	سرعت مجاز	Traffic Signal	چراغ راهنمایی و رانندگی
Speed Table	سرعت‌کاه تخت	Buffer	حائل
Speed Hump	سرعت‌کاه قوسی	Traffic Volume	حجم ترافیک
Speed Kidney	سرعت‌کاه کلیوی	Left-Turn Maneuver	حرکت چپگرد
Speed Cushion	سرعت‌کاه منقطع	Right-Turn Maneuver	حرکت راستگرد
Roadway	سواره‌رو	Active Transportation	حمل‌ونقل فعال
Curve Radius	شعاع قوس	Lane	خط عبور
Cordon counts	شمارش دروازه‌ای	Turning Lane	خط گردش
Automatic traffic recorder	شمارش مکانیزه	Marking	خط‌کشی
Grade	شیب طولی	Pavement Marking	خط‌کشی روسازی / تغییر خط‌کشی
Ramp	شیرازه / رابط	Converging Chevrons	خطوط V شکل
Wheelchair	صندلی چرخ‌دار	Street	خیابان
Pedestrian	عابر پیاده	Collector Street	خیابان جمع‌وپخش‌کننده
Roadway Width	عرض سواره‌رو	Arterial Street	خیابان شریانی
Parking Supply and Demand	عرضه و تقاضای پارکینگ	Local Street	خیابان محلی
Setback	عقب‌نشینی	Gateway	دروازه
On-Road Sign Pavement Markings	علائم افقی	Dargon Teeth	دندان‌های حاشیه‌ای
Sight Distance	فاصله دید	Bicycle	دوچرخه
Shared Space	فضای اشتراکی	Cyclist	دوچرخه‌سوار
Land Use	کاربری	Fixed Speed Enforcement	دوربین ثابت کنترل سرعت
Single-Unit Truck (Three Axle)	کامیون	Driveway	راه دسترسی
Curb Radius Reduction	کاهش شعاع قوس	Textured Pavement	روسازی سنگفرش شده

Traffic Circle	میدانچه	Lane Narrowing	کاهش عرض خطوط عبور
Transition Speed Zone	ناحیه تغییر سرعت	Intersection Control	کنترل تقاطع
Mobility	نقش جابجایی خیابان	Speed Control	کنترل سرعت
Reflective Strip	نوار بازتابنده	Taper	لچکی
Full-Lane Transverse Bars	نوارهای عرضی کامل	Access Restriction	محدودیت دسترسی
Peripheral Transverse Bars	نوارهای عرضی کوتاه	Lateral Shift	منحرف‌کننده جانبی
Transverse Rumble Strips	نوارهای لرزاننده عرضی	Landscaping	منظرسازی
Sinusoidal Cross Section	نیمرخ عرضی سینوسی	Mid-block	میان قطعه‌ای
Drone	هواپیمای بدون سرنشین	Shortcutting	میان‌بر زدن
Emergency Vehicles	وسایل نقلیه اضطراری	Median	میانه
Heavy Vehicles	وسایل نقلیه سنگین	Raised Median	میانه برآمده
Transit Vehicles	وسایل نقلیه همگانی	Raised Median Through Intersection	میانه برآمده در تقاطع

واژگان انگلیسی به فارسی

Access Restriction	محدودیت دسترسی	Dargon Teeth	دندانه‌های حاشیه‌ای
Accident Statistics	آمار تصادفات	Directional Closure	انسداد جهتی
Active Transportation	حمل‌ونقل فعال	Directional Closure, Entrance Only	انسداد جریان خروجی
Angle Parking	پارک حاشیه‌ای مایل	Directional Closure, Exit Only	انسداد جریان ورودی
Arterial Street	خیابان شریانی	Diverter	جزیره منحرف‌کننده
Articulated Bus	اتوبوس مفصلی	Drinage	جمع‌آوری و تخلیه آب‌های سطحی
Automatic traffic recorder	شمارش مکانیزه	Driveway	راه دسترسی
Average Speed	سرعت متوسط	Drone	هواپیمای بدون سرنشین
Bicycle	دوچرخه	Emergency Vehicles	وسایل نقلیه اضطراری
Bicycle Facilities	تسهیلات دوچرخه	Enforcement	اعمال قانون
Bollard	استوانه ثابت	Fixed Speed Enforcement	دوربین ثابت کنترل سرعت
Buffer	حائل	Flush Island	جزیره همسطح با سواره‌رو
Chicane	پیچاننده خیابان	Full Closure	انسداد کامل
Collector Street	خیابان جمع‌وپخش کننده	Full-Lane Transverse Bars	نوارهای عرضی کامل
Converging Chevrons	خطوط V شکل	Gateway	دروازه
Cordon counts	شمارش دروازه‌ای	Grade	شیب طولی
Crosswalk	پیاده‌گذر	Heavy Vehicles	وسایل نقلیه سنگین
Cul-de-Sac	بن‌بست	Horizontal Deflection	تغییر شکل افقی
Curb	جدول	Intersection	تقاطع
Curb and Gutter	جدول آبرو	Intersection Channelization	جزیره هدایت‌کننده ترافیک
Curb Extension	پیش‌آمدگی جدول	Intersection Control	کنترل تقاطع
Curb Radius Reduction	کاهش شعاع قوس	Land Use	کاربری
Curve Radius	شعاع قوس	Landscaping	منظرسازی
Cyclist	دوچرخه‌سوار	Lane	خط عبور

Lane Narrowing	کاهش عرض خطوط عبور	Ramp	شیب‌راهه / رابط
Lateral Shift	منحرف‌کننده جانبی	Reflective Strip	نوار بازتابنده
Left-Turn Maneuver	حرکت چپگرد	Right-in/Right-out Island	جزیره راستگرد
License Plate Trace	ثبت پلاک	Right-Turn Maneuver	حرکت راستگرد
Lighting	روشنایی	Road Diet	تغییر توزیع عرض سواره‌رو
Local Street	خیابان محلی	Roadway	سواره‌رو
Maintenance	تعمیر و نگهداری	Roadway Narrowing	باریک‌کننده سواره‌رو
Marking	خط‌کشی	Roadway Width	عرض سواره‌رو
Median	میانه	Safety	ایمنی
Mid-block	میان قطعه‌ای	Safety Island	جزیره ایمنی
Mobile Speed Enforcement	تجهیزات کنترل سرعت متحرک	Setback	عقب‌نشینی
Mobility	نقش جابجایی خیابان	Shared Space	فضای اشتراکی
On-Road Sign Pavement Markings	علائم افقی	Shortcutting	میان‌بر زدن
On-Street Parking	پارک حاشیه‌ای	Sidewalk Extension/ Textured Crosswalk	امتداد پیاده‌رو طولی در عرض تقاطع
Parking Supply and Demand	عرضه و تقاضای پارکینگ	Sight Distance	فاصله دید
Pavement Marking	خط‌کشی روسازی / تغییر خط‌کشی	Sign	تابلو
Pedestrian	عابر پیاده	Signalized Intersection	تقاطع چراغ‌دار
Pedestrian Facilities	تسهیلات پیاده	Single-Unit Truck (Three Axle)	کامیون
Peripheral Transverse Bars	نوارهای عرضی کوتاه	Sinusoidal Cross Section	نیمرخ عرضی سینوسی
Raised Crosswalk	پیاده‌گذر برجسته	Skewed Raised Median Island	جزیره میانی برآمده زاویه‌دار
Raised Intersection	تقاطع برجسته	Speed	سرعت
Raised Island	جزیره برجسته	Speed Control	کنترل سرعت
Raised Median	میانه برآمده	Speed Cushion	سرعت‌کاه منقطع
Raised Median Island	جزیره میانی برآمده	Speed Display Devices	تجهیزات نمایش سرعت
Raised Median Through Intersection	میانه برآمده در تقاطع	Speed Hump	سرعت‌کاه قوسی

Speed Kidney	سرعت‌کاه کلیوی	Traffic Signal	چراغ راهنمایی و رانندگی
Speed Limit	سرعت مجاز	Traffic Volume	حجم ترافیک
Speed Table	سرعت‌کاه تخت	Transit Vehicles	وسایل نقلیه همگانی
Splitter Island	جزیره جداکننده	Transition Speed Zone	ناحیه تغییر سرعت
Street	خیابان	Transverse Rumble Strips	نوارهای لرزاننده عرضی
Surface Treatment	تغییر روسازی	Traversable Island	جزیره قابل عبور
Taper	لچکی	Turnaround	جادور
Textured Pavement	روسازی سنگفرش شده	Turning Lane	خط گردش
Through Traffic	جریان مستقیم	Vertical Centreline Treatment	تیرک میانی
Traffic Calming	آرام‌سازی ترافیک	Vertical Deflection	تغییر شکل عمودی
Traffic Circle	میدانچه	Vertical Treatments	تجهیزات ترافیکی عمودی
Traffic Conflict	تداخل ترافیکی	Wheelchair	صندلی چرخ‌دار

