



گردآوری شده در :

معاونت مطالعات و برنامه ریزی سازمان حمل و نقل و ترافیک

گردآورندگان:

- ۱- مرتضی خشایی پور : کارشناس ارشد مهندسی عمران (برنامه ریزی حمل و نقل)
- ۲- حمید یزدان پناه : کارشناس ارشد مهندسی عمران (برنامه ریزی حمل و نقل)
- ۳- امیر فلامرزی : کارشناس ارشد مهندسی عمران (برنامه ریزی حمل و نقل)
- ۴- هادی اعتصام : کارشناس ارشد مهندسی عمران (برنامه ریزی حمل و نقل)

اعضاء کمیته تصویب:

- ۱- مهندس حسن آقایی ، مدیرکل اداره مهندسی و ایمنی ترافیک
- ۲- مهندس مرتضی خشایی پور، معاون مطالعات و برنامه ریزی
- ۳- مهندس روحی ، کارشناس حمل و نقل و ترافیک
- ۴- مهندس جهانگیر روشن، مشاور فنی شرکت علائم راهنمایی و فنی ایران
- ۵- مهندس محمد حسن شهیدی ، مشاور معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری تهران
- ۶- دکتر محمود صفارزاده، عضو هیأت علمی دانشگاه تربیت مدرس
- ۷- مهندس مهدی عظیمی تبریزی ، مشاور فنی شرکت علائم راهنمایی و فنی ایران
- ۸- مهندس صفی اله عبدی ، مدیر واحد مهندسی ترافیک

به نام مهندس هستی

تهران، کلانشهری که نماد و پایتخت جمهوری اسلامی ایران است، باید در همه شئون، از جمله وضعیت تردد و حمل و نقل، درخور این عنوان مقدس باشد. اما به راستی چهره شهر ما چگونه است؟ اگر واقع‌نگر باشیم و با کنار گذاشتن عینک عادت به شهرمان نظری دوباره بیاندازیم، علیرغم فعالیت‌های مخلصانه‌ای که در سالهای گذشته بخصوص چند سال اخیر برای دگرگونی وضعیت موجود انجام شده، ناهمگونی و کاستی‌هایی را در آن می‌بینیم که مهمترین علت آن عدم تبعیت از یک دستورالعمل یکسان و اجرای پروژه‌ها براساس سلیقه مدیران پروژه‌ها بوده است.

معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری تهران به عنوان متولی امور حمل و نقل در شهر تهران، در سال گذشته با علم به این موضوع و با هدف یکسان‌سازی فعالیت‌ها در کل شهر، پرهیز از تشتت بصری در عناصر و تجهیزات ترافیکی و ایجاد وحدت رویه در انجام پروژه‌ها، تهیه دستورالعمل‌هایی را در برنامه‌کاری خود قرار داد تا نحوه انجام هر یک از امور فنی و اجرایی و قوانین ناظر بر آن را مشخص نموده و به مناطق مختلف که نقش مجری پروژه‌ها را برعهده دارند ابلاغ نماید.

کتابچه حاضر ششمین جلد از این دستورالعمل‌ها است که به عنوان نخستین ویرایش "ملاک عمل نصب و بکارگیری سرعت گیرها و سرعت گاه‌ها" تهیه شده است. همواره یکی از اهداف گردانندگان سامانه حمل و نقل کنترل سرعت بوده است. افزایش بی رویه سرعت، به ویژه در معابر شهری، با توجه به توپوگرافی تهران و شیب شمالی-جنوبی موجود در اغلب نقاط شهر، باعث کاهش تسلط راننده بر خودرو گردیده و موجب تصادفات ناگوار می‌گردد. در این کتابچه، امکانشی و مکان یابی استفاده از سرعت گیر و سرعت گاه و مشخصات استاندارد آن ارائه شده است. باید توجه داشت استفاده بی رویه و نابجا از این ابزار، بر جریان تردد اثر منفی خواهد داشت، لذا توجه دقیق به این ملاک عمل در نصب و بکارگیری سرعت گیرها و سرعت گاه‌ها الزامی است.

گرچه ممکن است اشکالاتی نیز در این کتابچه وجود داشته باشد، اما انتظار می‌رود موارد گفته شده به عنوان ملاک عمل پروژه‌های اجرایی مناطق قرار گرفته و به اجرا درآید.

از آن جا که علم ترافیک نیز مانند سایر علوم در معرض تغییر و تحول است، در دوره‌های زمانی مشخص وبا ورود روشها و امکانات جدیدتر، اصلاح این دستورالعمل‌ها ضروری می‌گردد. مسلماً گروهی که زحمت تهیه این کتابچه‌ها را کشیده‌اند پذیرای نظرات اصلاحی شما عزیزان برای ویرایش نسخه‌های بعدی خواهند بود.

سید جعفر تشکری هاشمی

معاون شهردار و رئیس سازمان حمل و نقل و ترافیک



فهرست مطالب

۱	۱-مقدمه
۲	۲- آشنایی با تجهیزات عمودی کنترل سرعت (سرعت‌گیرها و سرعتکاه‌ها)
۲	۱-۲- سرعت‌گیر
۲	۲-۲- سرعتکاه‌های قوسی
۶	۳-۲- سرعتکاه‌های تخت
۸	۴-۲- گذرگاه‌های برجسته عابر پیاده
۹	۳- مزایا و معایب سرعت‌گیرها و سرعت‌کاه‌ها
۱۰	۴- ضوابط مکان‌یابی سرعت‌گیرها و سرعت‌کاه‌ها در معابر شهری
۱۰	۱-۴- شرایط و مشخصات عملکردی محور
۱۲	۲-۴- وضعیت سرعت در معبر مورد نظر
۱۳	۳-۴- علامت‌گذاری و نصب تابلو
۱۴	۴-۴- وضعیت کاربری‌های اطراف در معبر مورد نظر
۱۵	۵-۴- وضعیت فاصله دید مناسب نسبت به معبر
۱۵	۶-۴- فاصله بین سرعت‌گیرها یا سرعت‌کاه‌ها
۱۷	۵- ارزیابی ترافیکی تجهیزات مربوط به آرام‌سازی ترافیکی معابر
۱۹	۶- خلاصه مطالب
۲۳	۷- فهرست منابع و مراجع
۲۴	۸- ضمائم



فهرست اشکال

- شکل (۱)- نمونه‌ای از سرعت‌گیرهای پلاستیکی ۲
- شکل (۲)- نمونه‌ای از سرعتگاه قوسی آسفالتی ۵
- شکل (۳)- نقشه جزئیات اجرایی سرعتگاه‌های قوسی ۵
- شکل (۴)- نقشه جزئیات اجرایی سرعتگاه‌های تخت [۱] ۷
- شکل (۵)- معرفی مقطع عرضی رمپ ورودی سرعتگاه‌ها (بدلیل محدودیت اجرا تنها حالت تخت قابل اجرا می باشد) [۱] ۷
- شکل (۶)- تابلوی آگاهی دهنده [۱] ۱۳
- شکل (۷)- فلوچارت مربوط به امکان سنجی نصب سرعتگیر و سرعتگاه ۲۰



فهرست جداول

- جدول (۱)- طبقه‌بندی سلسله مراتب شهری بر اساس سرعت مجاز، عملکرد راه و عرض خطوط عبوری وزارت کشور [۷] ۴
- جدول (۲)- انتخاب نوع سرعت‌گیر یا سرعتکاه بر اساس شرایط سرعت مجاز در معبر [۴] ۱۲
- جدول (۳)- انتخاب سرعتکاه‌های تخت و قوسی بر اساس شرایط سرعت مجاز در معبر [۴] ۱۳
- جدول (۴)- مقادیر فاصله‌های دید توقف (به متر) بر اساس سرعت طرح (کیلومتر در ساعت) [۴] ۱۵
- جدول (۵)- فاصله بین سرعت‌گیرها-سرعت کاه‌ها با توجه به سرعت مورد نظر [۵] ۱۶
- جدول (۶)- خلاصه نتایج مربوط به میزان کارایی شاخص‌های آرام‌سازی [۶] ۱۷
- جدول (۷)- تاثیرات استفاده از وسایل آرام‌سازی بر روی سرعت وسایل نقلیه [۶] ۱۸
- جدول (۸)- تاثیرات استفاده از وسایل آرام‌سازی بر روی حجم وسایل نقلیه [۶] ۱۸
- جدول (۹)- هزینه تقریبی اجرا و پیاده‌سازی تعدادی از روش‌های آرام‌سازی [۶] ۱۸
- جدول (۱۰)- انتخاب سرعت‌گیر یا سرعت کاه بر اساس شرایط سرعت مجاز در معبر [۴] ۲۲
- جدول (۱۱)- انتخاب سرعتکاه‌های تخت و قوسی بر اساس شرایط سرعت مجاز در معبر [۴] ۲۲
- جدول (۱۲)- مقادیر فاصله‌های دید توقف (به متر) بر اساس سرعت طرح (کیلومتر در ساعت) [۴] ۲۲
- جدول (۱۳)- فاصله بین سرعت‌گیرها با توجه به سرعت مورد نظر [۵] ۲۲

در این گزارش ابتدا آشنایی با سرعت‌گیرها و سرعتکاه‌ها به عنوان بخشی از راهکارهای مربوط به این تجهیزات عمودی کنترل سرعت (یکی از انواع مختلف ابزارهای آرام‌سازی)، انجام می‌پذیرد، در ادامه شرایط نصب و مکان‌یابی این تجهیزات و عوامل دخیل در تصمیم‌گیری و اولویت‌بندی نصب تجهیزات ارائه می‌گردد. در انتها نیز استفاده از این تجهیزات به همراه دیگر راهکارهای آرام‌سازی ترافیک مورد مقایسه و ارزیابی ترافیکی قرار می‌گیرد.

آشنایی با تجهیزات عمودی کنترل سرعت (سرعت‌گیرها و سرعتکاه‌ها)

در این روشها از طرق گوناگون و با استفاده از تجهیزات عمودی، به کاهش سرعت وسایل نقلیه در تقاطعات و معابر پرداخته می‌شود. استفاده از سرعت‌گیر، سرعتکاه‌های قوسی و سرعتکاه‌های تخت از روش‌های مرسوم در این مورد می‌باشند. در ادامه توضیحات مربوط به هر یک از این روشها، محدودیت‌های بکارگیری آنها و نقشه جزئیات این تجهیزات در معابر شهری ارائه گردیده است.

۱-۲- سرعت‌گیر

سرعت‌گیرها به عنوان یکی از ابزارهای آرامسازی ترافیک مطرح می‌باشند که به تنهایی یا در کنار روشهای آرامسازی به کار گرفته می‌شوند. انواع مختلفی از این تجهیزات موجود می‌باشد که سرعت‌گیر پلاستیکی و آسفالتی از متداولترین آنها محسوب می‌گردد. لازم به توضیح است سایر سرعت‌گیرهای با عرض بیش از ۱/۸ متر سرعتکاه محسوب می‌گردند. در شکل (۱) نمونه‌ای از سرعت‌گیرهای پلاستیکی نشان داده شده است. قطعات سرعت‌گیرهای پلاستیکی ساخته شده بطور معمول دارای طول ۹۰ سانتیمتر، عرض ۳۳ سانتیمتر و ارتفاع ۵ سانتیمتر می‌باشد [۱].



شکل (۱)- نمونه‌ای از سرعت‌گیرهای پلاستیکی

۲-۲- سرعتکاه‌های قوسی

این سرعتکاه‌ها اغلب دارای ارتفاع ۸ سانتیمتر و عرض ۴/۲ متر می‌باشند. ارتفاع سرعتکاه‌ها می‌تواند از ۸ الی ۱۰ سانتیمتر متغیر باشد. ارتفاع ۸ سانتیمتر موجب کاهش سرعت و ارتفاع ۱۰ سانتیمتر



منجر به توقف وسایل نقلیه می شود. (عرض سرعتگاهها تعیین کننده ارتفاع آنها می باشد) عرض سرعتگاهها ممکن است کمتر یا بیشتر از طراحی مبنا باشد ولی نباید از $1/8$ متر کمتر باشد. هر چه عرض سرعتگاه کمتر شود عملکرد آن بیشتر به سرعتگیر شبیه می شود و همانند دست انداز جاده عمل می نماید [۱]. سرعتگاه عرض $4/2$ متری بیشتر از سرعتگاههای با عرض $3/6$ متر کاربرد دارند زیرا سرعت طرح بالاتر و حرکت ملایم تری را برای وسایل نقلیه عبوری فراهم می نمایند. این تجهیزات در معابر محلی اصلی و حتی در برخی از معابر شریانی درجه ۲ با رعایت شرایط جانبی مورد استفاده قرار می گیرند. در جدول (۱) طبقه بندی سلسله مراتب معابر شهری بر اساس سرعت مجاز، عملکرد راه و عرض عبوری نشان داده شده است. در شکل (۲) نمونه ای از کاربرد این تجهیزات در معابر شهری نشان داده شده است. توصیه می گردد بمنظور عبور ملایم وسایل نقلیه، رمپ ورودی سرعتگاههای قوسی بصورت سینوسی طراحی گردد و همچنین ارتفاع کناره های سرعتگاهها در محل رسیدن به پیاده روها با شیب ملایمی، کاهش یابد. بمنظور عبور موتورسیکلت و دوچرخه سواران نیز می توان سطح همواری به عرض ۹۰ تا ۱۲۰ سانتیمتر ایجاد نمود. در شکل (۳) نیز نقشه جزئیات اجرایی این نوع سرعتگاهها نشان داده شده است. [۶]

لازم بذکر است در صورتیکه حجم وسایل نقلیه سنگین عبوری از معابر بیش از ۲۰ درصد کل حجم وسایل نقلیه عبوری باشد، سرعتگاههای قوسی در خیابان های شریانی درجه ۲ قابل اجرا نمی باشد. [۶]

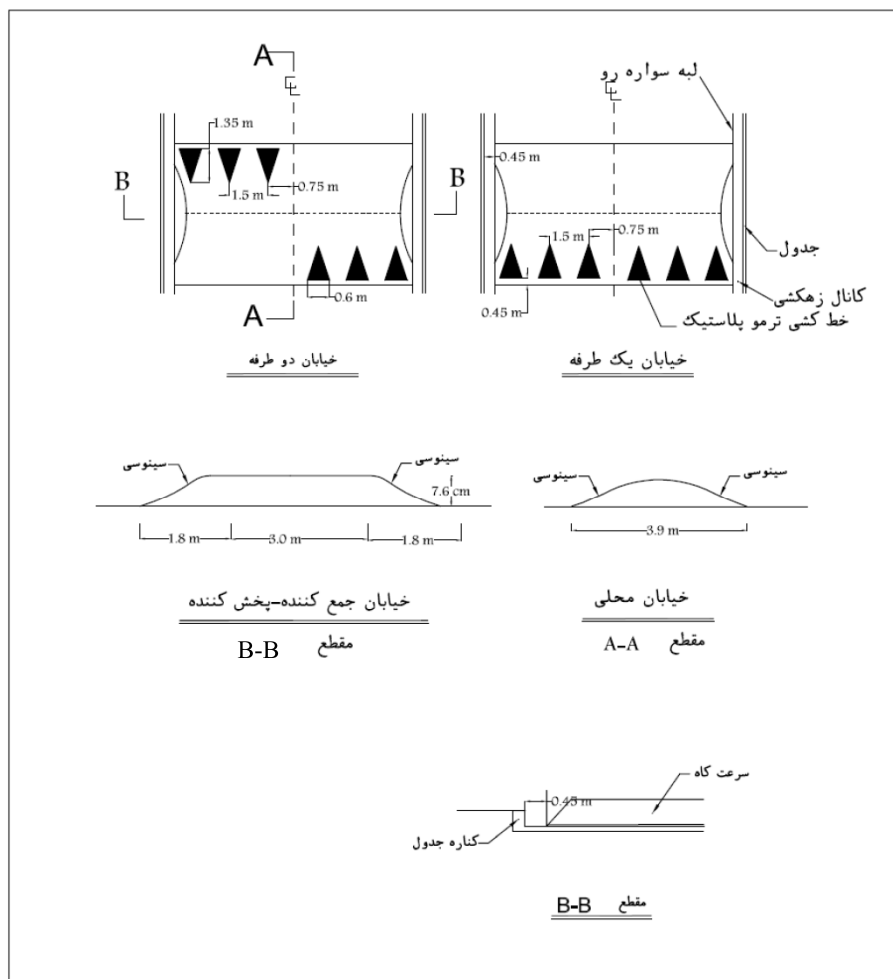


جدول (۱) - طبقه‌بندی سلسله مراتب شهری بر اساس سرعت مجاز، عملکرد راه و عرض خطوط عبوری - وزارت کشور [۱۷]

ردیف	شهری درجه ۱		شهری درجه ۲		محل	فرعی	نوع راه	توضیح
	بزرگراه	اصلی	فرعی	اصلی (جمع و بخش‌کننده)				
۱	۱۰۰ تا ۸۰	۷۰	۵۰	۴۰	۴۰	سرعت طرح	۱	
۲	۹۰ تا ۷۰	۵۵	۴۰	۳۰	۲۰	سرعت مجاز	۲	
۳	۴ تا ۲	۳ تا ۲	۲	۲ تا ۱	۲ تا ۱	تعداد خطوط در هر طرف	۳	
۴	۳،۵ تا ۳،۲۵	۳،۲۵ تا ۳	۳ تا ۲،۷۵	۳ تا ۲،۷۵	۲،۷۵	عرض خطوط عبور	۴	
۵	۵	۶	۶	۷	۷	حداکثر شیب طولی	۵	
۶	۴۵	۲۰	۱۶	۱۲	۱۲	حداقل عرض پیوسته	۶	



شکل (۲) - نمونه‌ای از سرعتگاه قوسی آسفالتی



شکل (۳) - نقشه جزئیات اجرایی سرعتگاه‌های قوسی [۶]

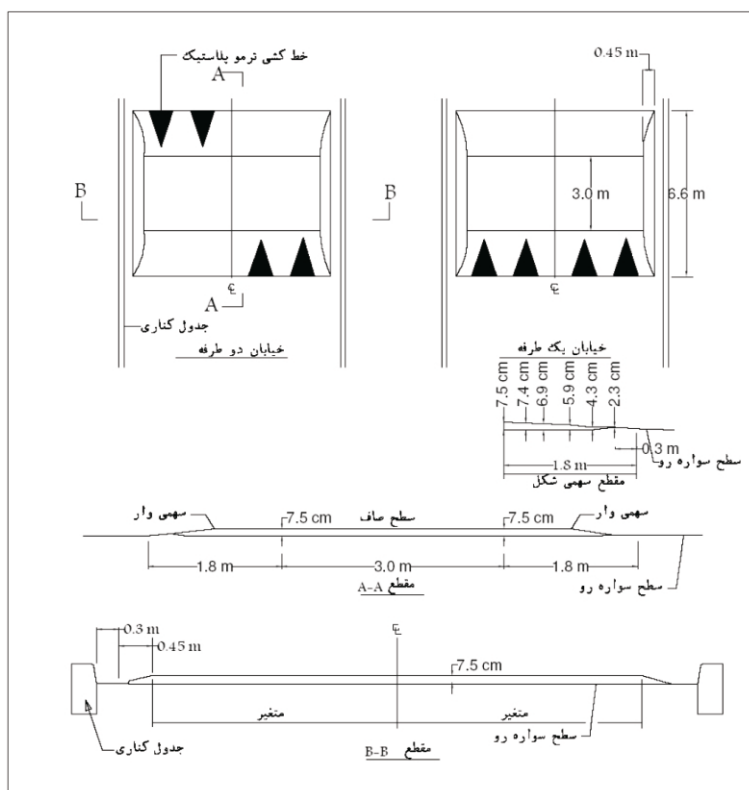


(همانطور که در شکل (۳) مشخص گردیده است وجود کانال در حاشیه کناری سرعتگاهها بمنظور هدایت و عبور آبهای سطحی الزامی است و لازم است به منظور هدایت آبهای سطحی به داخل کانال مذکور، جدول کناری در مقاطعی شکسته شود.) [۱]

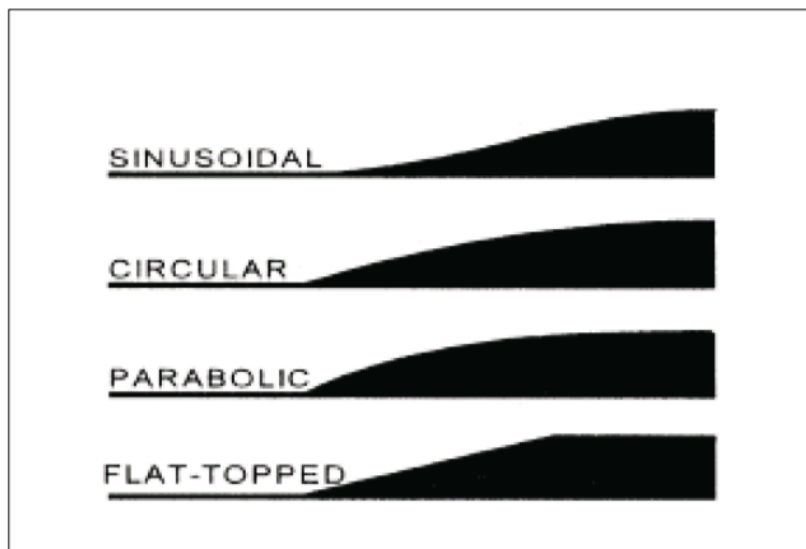
۲-۳- سرعتگاههای تخت

سرعتگاههای تخت غالباً ۸ سانتیمتر ارتفاع و ۶/۶ متر عرض دارند که از ۲ قسمت تخت و شیبدار تشکیل شده اند. عرض سطح تخت معمولاً ۳ متر و عرض دو قسمت شیبدار ۱/۸۰ متر است. عرض سطح تخت نباید از ۲/۴ متر کمتر باشد و در عرض های بیشتر از ۱۵ متر نیز کارایی خود را از دست می دهند. در مسیر های ترانزیتی سطوح تخت با طول بیشتر از ۶ متر توصیه می شود تا با قرارگیری همه چرخ های وسایل نقلیه سنگین روی آن، این وسایل نقلیه به راحتی از روی سرعتگاه عبور نمایند. در شکل (۴) نقشه جزئیات اجرایی این نوع سرعتگاهها نشان داده شده است. همانطور که مشخص است سرعت عملکردی وسایل نقلیه عبوری در معابری که در آنها سرعتگاههای تخت نصب گردیده نسبت به سرعت عملکردی وسایل نقلیه عبوری از معابر دارای سرعتگاههای قوسی و یا سرعت گیرها بیشتر می باشد. در شکل (۵) نیز رمپ ورودی سرعتگاههای تخت نشان داده شده است. [۱]

لازم بذکر است در صورتیکه حجم وسایل نقلیه سنگین عبوری از معابر بیش از ۲۰ درصد کل حجم وسایل نقلیه عبوری باشد، سرعتگاههای تخت در خیابان های شریانی درجه ۲ قابل اجرا نمی باشد. [۶]



شکل (۴)- نقشه جزئیات اجرایی سرعتگاه های تخت [۱]



شکل (۵)- معرفی مقطع عرضی رمپ ورودی سرعتگاه ها

(بدلیل محدودیت اجرا تنها حالت تخت قابل اجرا می باشد) [۱]



۲-۴- گذرگاه های برجسته عابر پیاده

گذرگاه برجسته عابر پیاده یک سرعتکاه تخت است که برای عبور عرضی پیاده ، خط کشی و علامتگذاری می شود تا ایمنی عابرین پیاده در گذر از سواررو تامین گردد. بدین ترتیب همه شرایط هندسی ذکر شده در مورد سرعتکاه تخت در مورد گذرگاه برجسته عابر پیاده نیز صادق است هرچند که می توان ارتفاع قسمت تخت را برای تسهیل در عبور و مرور عابران پیاده، تا سطح پیاده رو افزایش داد.

یک گذرگاه عابری پیاده باید تا $6/5$ سانتی متری جداول و سطح پیاده رو بالا آمده و از طریق رمپ به یکدیگر متصل شوند. بدین وسیله گذرگاه عابری پیاده از طریق رمپ ها تا سطح پیاده رو گسترش می یابد. در اشکال پیوست مشخصات هندسی نحوه اتصال این تجهیزات به پیاده رو نشان داده شده است.

الف) مزایا

- کاهش موثر سرعت عبور و مرور در محل سرعت گیر (برای کاهش موثر سرعت در طول خیابان‌های طویل نصب سرعت گیرهای متوالی لازم است).
- با استفاده از این گونه تجهیزات، از جذابیت سفر در خیابان‌های مسکونی کاسته شده و متقابلاً رانندگان به استفاده از خیابانهای شریانی تشویق می گردند.
- میانگین حجم روزانه ترافیک (ADT) در خیابانهای محلی کاهش می یابد و این حجم به خیابانهای شریانی منتقل می شود.

ب) معایب

- زمان امداد رسانی وسایل نقلیه اورژانس را افزایش می دهد.
- تغییر جریان ترافیک ممکن است باعث افزایش حجم در خیابان‌های مجاور گردد.
- آلودگی صوتی به دلیل ترمز کردن وسایل نقلیه و سرعت گرفتن مجدد افزایش می یابد.
- استهلاک و خرابی وسایل نقلیه بدلیل عبور مداوم از روی سرعت گیرها افزایش می یابد.

به منظور امکان‌سنجی و تعیین مکان سرعت‌گیر، لازم است تا کارشناس مربوطه نسبت به بازدید از منطقه و تکمیل فرم (۱) پیوست، اقدام نماید. تصمیم‌گیری در خصوص نصب یا عدم نصب سرعت‌گیر باید با توجه به جمع‌بندی مشاهدات و همچنین اطلاعات آماری، در قالب فرم تهیه شده بررسی گردد و همچنین قضاوت مهندسی با توجه به شرایط معبر انجام شود.

ضوابط کلی که باید در خصوص امکان‌سنجی نصب سرعت‌گیر در نظر گرفته شود، عبارتند از:

۴-۱- شرایط و مشخصات عملکردی محور

یکی از موضوعاتی که باید در نصب سرعت‌گیر مدنظر قرار گیرد، ویژگیهای عملکردی معبر مورد نظر می‌باشد. برخی از مهمترین عواملی که باید در این خصوص مدنظر قرار گیرند، عبارتند از:

الف) نوع عملکرد معبر

در این خصوص، لازم به ذکر است با توجه به مشکلاتی که سرعت‌گیرها می‌توانند در ایجاد توقف و افزایش تاخیر در معابر ایجاد نمایند، باید از نصب آنها در معابر اصلی و شریانی که سطح سرویس آنها در حالت نزدیک به اشباع یا اشباع قرار دارد، جلوگیری نمود. از این رو باید از نصب سرعت‌گیر و سرعتکاه در معابری که نقش شریانی درجه یک را ایفا می‌نمایند خودداری کرده و نصب آنها در معابر شریانی درجه ۲ نیز باید با توجه به بررسی‌های دقیق‌تر و در صورت وجود ملاحظات و محدودیت‌های اجرایی برای استفاده از سایر ابزارهای آرامسازی ترافیکی در معبر انجام گیرد.

ب) عرض و شیب معبر

با توجه به این که عرض معبر می‌تواند تاثیر مستقیمی بر سرعت عملکردی وسایل نقلیه عبوری داشته باشد و با عنایت به محدودیتی که در خصوص امکان کاهش سرعت با توجه به ملاحظات ایمنی معبر وجود دارد، بررسی منابع و مراجع مرتبط حاکی از آن است که سرعت‌گیر در معابر دارای عرض سواره بیش از ۱۲ متر و سرعتکاه در معابر دارای عرض سواره بیش از ۱۵ متر قابل اجرا نمی‌باشد. همچنین لازم است از نصب سرعت‌گیر و سرعتکاه در معابر دارای شیب طولی بیش از ۸



درصد نیز اجتناب گردد.

ج) شرایط روشنایی معبر

یکی از مهمترین مشکلاتی که در شرایط فعلی در خصوص سرعت گیرها و سرعتکاههای اجرا شده در سطح شهر تهران وجود دارد، بی توجهی به امر تامین روشنایی و قابلیت رویت سرعتگیرها می باشد. نصب سرعتگیر در مناطقی که از روشنایی کافی برخوردار نمی باشد، می تواند برای رانندگان و به ویژه موتورسواران در شرایط ضعیف روشنایی (شب و در هنگام شرایط نامناسب جوی) بسیار خطرناک باشد. از این رو، لازم است تا روشنایی لازم برای مقطع مورد نظر جهت نصب سرعتگیر موجود باشد یا تامین روشنایی در مقطع امکان پذیر باشد. همچنین در صورت عدم امکان تامین روشنایی، استفاده از رنگهای شبرنگی، رفلکتورهای الماسی، چشم گربه‌ای همسطح (بمنظور جلوگیری از مشکلات نظافت و برف رویی) و ... توصیه می گردد.

د) جمع آوری آبهای سطحی و قرارگیری منهولها و آبروها

در هنگام مشاهدات میدانی باید دقت شود تا نصب سرعتگیر در مقطع مورد نظر موجب جلوگیری از جمع آوری آبهای سطحی معبر نگردد. بنابراین لازم است تا به وجود یا عدم وجود جدول، آبرو و غیره در مجاورت معبر مورد نظر دقت کافی شود. همچنین لازم است تا از نصب سرعتگیر بر روی دریچه‌های آب و منهولهایی که نزولات جوی از طریق آنها از سطح معبر جمع آوری می گردند، خودداری گردد.

ه) جنس مصالح مورد استفاده در ساخت سرعتکاهها

عموماً جنس مصالح استفاده شده در لایه زیرین سرعتکاهها از توپکا و بیندر تشکیل یافته است. در مصالح بکار رفته به منظور کاهش میزان نفوذ آب حتی الامکان می بایست از سنگدانه بادانه بندی پیوسته و متوسط استفاده نمود. دیواره سرعتکاههای تخت از بلوکهای بتونی با مقاومت فشاری بالا تشکیل یافته است. همچنین جنس لایه رویه سرعتکاهها آسفالتی می باشد و به منظور جلب توجه رانندگان وسایل نقلیه عبوری لازم است در رمپ ورودی سرعتکاهها از ماسه‌های سیلیسی رنگی استفاده نمود و قسمت تخت سرعتکاهها نیز با استفاده از خطکشی‌های گرم و مقاوم رنگ آمیزی گردد.



۴-۲- وضعیت سرعت در معبر مورد نظر

به طور کلی، سرعت گیرها به عنوان یکی از ابزارهای آرامسازی ترافیک مورد استفاده قرار می گیرند و نیاز به کاهش سرعت عملکردی در مقطع خاصی از معبر (که با توجه به نوع عملکرد معبر می تواند متفاوت باشد) به عنوان مهمترین دلیل بکارگیری این تجهیزات به شمار می رود. از این رو، لازم است تا مطالعات مربوط به سرعت در معبر مورد نظر جهت نصب سرعت گیر با دقت کافی انجام شود.

جهت نصب سرعت گیر یا سرعتگاه حداقل اختلاف سرعت بین سرعت عملکردی^۱ (V85) که وسایل نقلیه در معبر حرکت می کنند و سرعت مجاز (محدودیت سرعت اعلام شده بر اساس عملکرد راه و مشخص شده در تابلوها) باید بیشتر از ۱۵ کیلومتر بر ساعت باشد. [۲] همچنین انتخاب نوع سرعت گیر یا سرعتگاه باید بر اساس شرایط سرعت مجاز و رده عملکردی معبر به شرح جدول (۲) انجام شود. همچنین، انتخاب نوع سرعتگاه تخت و قوسی نیز باید با توجه به شرایط سرعت مجاز در معبر مورد نظر انجام شود. در این خصوص، جدول (۳) شرایط بکارگیری انواع سرعتگاههای تخت و قوسی را نشان می دهد.

جدول (۲)- انتخاب نوع سرعت گیر یا سرعتگاه بر اساس شرایط سرعت مجاز در معبر [۴]

ردیف	رده عملکردی معبر	حداکثر سرعت مجاز (km/h)	نوع تسهیلات آرامسازی
۱	فرعی (محلی)	۲۰	سرعت گیر پلاستیکی
۲	اصلی (محلی)	۳۰	سرعتگاه قوسی
۳	شریانی درجه دو	۴۰ الی ۵۵	سرعتگاه تخت



جدول (۳)- انتخاب سرعتگاه‌های تخت و قوسی بر اساس شرایط سرعت مجاز در معبر [۴]

نوع سرعتگاه	حداکثر سرعت مجاز (km/h)	ردیف
تخت با رمپ سهمی- دایروی یا سینوسی	۵۵ < سرعت مجاز < ۴۰	۱
تخت با رمپ مستقیم (ذوزنقه‌ای)	۴۰	۲
قوسی	۳۰	۳

۳-۴- علامت گذاری و نصب تابلو

لازم است تجهیزات آرام‌سازی بگونه‌ای طراحی و نصب گردند که کاملاً از بقیه قسمت‌های راه متمایز باشند و جلب توجه نمایند. موثرترین روش برای نمایان ساختن، استفاده از تجهیزاتی است که محیط متمایزی ایجاد می‌نمایند. به علاوه با بکارگیری تابلوهای هشداردهنده و خط‌کشی‌های مخصوص می‌توان وجود انواع سرعت‌گیرها را برای رانندگان و وسایل نقلیه عبوری مشخص و متمایز نمود. تابلوهای مربوط به اعلام سرعت مجاز بطور معمول در فاصله ۱۵ الی ۲۵ متری از محل نصب سرعتگیر و یا سرعتگاه نصب می‌گردند. همچنین تابلوهای هشداردهنده وجود سرعتگاه و یا سرعتگیر نیز با توجه به زمان متوسط عکس‌العمل راننده و سرعت مجاز وسایل نقلیه قابل محاسبه می‌باشد. تابلوی شکل (۶) برای هشدار دادن وجود سرعتگاه یا سرعتگیر استفاده می‌شود.



شکل (۶)- تابلوی آگاهی دهنده [۱]



لازم به ذکر است اگر فاصله سرعتگاهها از یکدیگر ۱۵۰ متر و یا بیشتر باشد باید برای هر سرعتگاه تابلوی جداگانه نصب گردد.

علاوه بر تابلوگذاری، استفاده از شیوه‌های مناسب نمایان سازی تجهیزات آرام سازی نیز می‌بایست مورد توجه قرار گیرد. خط کشی و علامت گذاری روسازی راه (بهره‌گیری از آسفالت‌های رنگی) یکی از موثرترین این روشها است. با استفاده از این تمهیدات، کارایی و عملکرد این تجهیزات افزایش قابل ملاحظه‌ای پیدا خواهد کرد. در شکل‌های پیوست مکان‌یابی محل‌های نصب تابلوهای آگاهی دهنده، نحوه خط کشی روی سطح سرعتگاهها و همچنین نحوه خط کشی روسازی معابر در قبل از محل سرعتگاهها نشان داده شده است.

۴-۴- وضعیت کاربری‌های اطراف در معبر مورد نظر

بکارگیری سرعتگیر و سرعتگاه بر حسب نیازی که می‌تواند در قالب بندهای گذشته تبیین شود، در مناطق مختلف با کاربری‌های متنوعی قابل اجرا می‌باشد. با این حال، لازم است تا در بررسی وضعیت کاربری‌های اطراف معبر جهت نصب سرعتگیر، موارد زیر مورد بررسی قرار گیرد: در مناطقی که مسیر اصلی حرکت وسایل نقلیه امدادی (آمبولانس، خودروهای آتش‌نشانی و ...) می‌باشد باید از نصب سرعتگیر خودداری نمود. در این خصوص، پیشنهاد می‌شود تا در معابری که مراکز دستگاه‌های امدادی مستقر هستند (بیمارستانها، مراکز اورژانس، آتش‌نشانی‌ها و ...) توجه بیشتری به این موضوع معطوف گردد. در اطراف مدارس، نصب سرعتگیرها باید با توجه به سایر ابزارهای آرامسازی ترافیک در معبر انجام شود (لازم به ذکر است در خیابان‌های شریانی درجه ۲ اصلی نیز می‌توان با توجه به اهمیت و نوع کاربری‌های محدوده مربوطه، تعداد مراجعه‌کنندگان عابریاده به آن کاربری و در صورت تصویب کارگروه آرام سازی منطقه مربوطه، از سرعتگیرهای موقت استفاده نمود) ترجیحا نصب سرعتگیر در فاصله حداقل ۶۵ متری بعد از تقاطعات دارای چراغ راهنمایی زماندار مدنظر قرار گیرد. [۳]



۴-۵- وضعیت فاصله دید مناسب نسبت به معبر

همانگونه که پیش از این نیز بدان اشاره شد، موضوع قابلیت رویت سرعت‌گیرها برای رانندگان و امکان ارائه عکس العمل مناسب جهت کاهش سرعت از اهمیت زیادی برخوردار می باشد. به طوری که عدم تامین فاصله دید^۱ و تصمیم مناسب برای راننده جهت کاهش سرعت، عملاً موجب کاهش تاثیر سرعت‌گیر و در بسیاری از شرایط ایجاد مشکلات ایمنی برای رانندگان می گردد. از این رو، لازم است تا فاصله دید مناسب در معبر با توجه به سرعت طرح در آن معبر تامین شده باشد. لذا پیشنهاد می شود تا از اجرای سرعت‌گیر در قوسهای افقی و عمودی فاقد فاصله دید کافی، پرهیز شود. اطلاعات مربوط به فاصله دید در جدول (۴) آمده است. علاوه بر این، پیشنهاد می شود در هنگام نصب سرعتکاهها مطابق کروکی پیوست نسبت به نصب چشم گربه ای در مجاورت مقطع سرعتکاههای آسفالتی اقدام گردد.

جدول (۴)- مقادیر فاصله های دید توقف (به متر) براساس سرعت طرح (کیلومتر در ساعت) [۴]

ردیف	طبقه یا رده معبر	سرعت طرح (کیلومتر در ساعت)	مقدار محاسباتی فاصله دید توقف (متر)	مقدار عملی فاصله دید توقف (متر)
۱	شریانی درجه دو فرعی	۵۰	۸۳/۰۰	۸۵/۰۰
۲	اصلی محلی	۴۰	۶۳/۵۰	۶۵/۰۰
۳	فرعی محلی	۴۰	۴۶/۲۰	۵۰/۰۰

۴-۶- فاصله بین سرعت‌گیرها

استفاده از سرعت‌گیرها به منظور کاهش سرعت عملکردی معبر باید به صورت مقطعی در نظر گرفته شود. به عبارت دیگر، برای کاهش سرعت در مسیر با استفاده از سرعت‌گیرها باید نسبت به نصب سرعت‌گیر در فواصل معین در معبر مورد نظر اقدام گردد. جدول (۵) فواصل لازم برای نصب سرعت‌گیرها را با توجه به سرعت مورد نظر در محور نشان می دهد.

۱- مقادیر مناسب جهت تامین فاصله دید با توجه به سرعت از کتاب طرح هندسی راه آشتو یا سایر منابع موجود قابل دسترسی می باشد.



جدول (۵)- فاصله بین سرعت گیرها با توجه به سرعت مورد نظر [۵]

اختلاف سرعت عملکردی	۲۰ تا ۱۵ (Km/h)	۳۰ تا ۲۱ (Km/h)	۴۰ تا ۳۱ (Km/h)	۵۰ تا ۴۱ (Km/h)
فاصله بین سرعت گیرها	۲۵ الی ۵۰ متر	۵۱ الی ۷۵ متر	۷۶ الی ۱۵۰ متر	۱۵۱ الی ۲۵۰ متر

در این قسمت بمنظور ارزیابی ترافیکی تجهیزات آرام سازی، شاخص های مرتبط با کارایی این تجهیزات مشخص و بر اساس این شاخص ها تجهیزات آرام سازی ترافیکی مورد ارزیابی قرار می گیرند. در جدول (۶) خلاصه این نتایج بر اساس شاخص های موثر نظیر کاهش سرعت، سطح دسترسی، میزان هزینه و غیره ارائه گردیده است. در جداول (۷) و (۸) تاثیرات استفاده از این تجهیزات بر روی سرعت وسایل نقلیه و حجم وسایل نقلیه عبوری ارائه گردیده است. همچنین در جدول (۹) نیز هزینه اجرای هر یک از تجهیزات فوق بصورت تقریبی ارائه شده است.

جدول (۶)- خلاصه نتایج مربوط به میزان کارایی شاخص های آرام سازی [۶]

تجهیزات آرام سازی	هزینه	مقیاس عمومی	دسترسی اورژانس	کاهش دسترسی	کاهش آلودگی	افزایش ایمنی	کاهش سرعت	کاهش حجم
راهبند	زیاد	کم	کم	زیاد	زیاد	متوسط	زیاد	متوسط
نیمه راهبند	زیاد	کم	کم	زیاد	ندارد	متوسط	متوسط	متوسط
انحراف دهنده قطری	زیاد	کم	کم	زیاد	ندارد	متوسط	متوسط	متوسط
سرعت گیر، سرعتکاه، خطوط عابر پیاده برجسته	متوسط	کم	کم	کم	کم	کم	زیاد	متوسط
میدانچه، میدان	زیاد	کم	زیاد	کم	کم	متوسط	متوسط	کم
گلگاه ها و باریک نمودن معابر در دوسو	زیاد	زیاد	متوسط	کم	کم	متوسط	کم	متوسط
افزایش سختگیری بر اجرای قوانین	متوسط	زیاد	زیاد	کم	کم	متوسط	زیاد	کم
نمایشگرهای متغیر سرعت	کم	زیاد	زیاد	کم	کم	متوسط	زیاد	کم
علائم نوشتاری روسازی	کم	زیاد	زیاد	کم	کم	کم	کم	کم
محدودیت در گردشها (زوایای گردش)	کم	کم	زیاد	زیاد	ندارد	متوسط	متوسط	زیاد
تابلوه های هشدار خطر	کم	زیاد	زیاد	کم	کم	کم	متوسط	کم
تابلوه های ورود ممنوع	کم	کم	زیاد	زیاد	ندارد	متوسط	کم	متوسط
محدودیت پارک	کم	کم	زیاد	کم	کم	زیاد	کم	کم
متغیر نمودن محدودیت سرعت	کم	زیاد	زیاد	کم	کم	کم	کم	کم



جدول (۷)- تاثیرات استفاده از وسایل آرام سازی بر روی سرعت وسایل نقلیه [۶]

تجهیزات آرام سازی	تعداد نمونه ها	میانگین سرعت بعد از آرام سازی kph	میانگین کاهش سرعت بعد از آرام سازی kph
سرعت گیر (۳/۶ متری)	۱۷۹	۴۴/۱	-۱۲/۲
سرعت گیر (۴/۳ متری)	۱۵	۴۱/۲	-۱۲/۳
سرعت گیر تخت (۶/۷ متری)	۵۸	۴۸/۵	-۱۰/۶
میدانچه	۴۵	۴۸/۶	۶/۳
تقاطعات برجسته	۳	۵۵/۲۲	-۰/۵
کاهش عرض (Narrowing)	۷	۵۲	-۴/۲
نیمه راهبند	۱۶	۴۲/۳	-۹/۷
انحراف دهنده قطری	۷	۴۵	-۲/۲

جدول (۸)- تاثیرات استفاده از وسایل آرام سازی بر روی حجم وسایل نقلیه [۶]

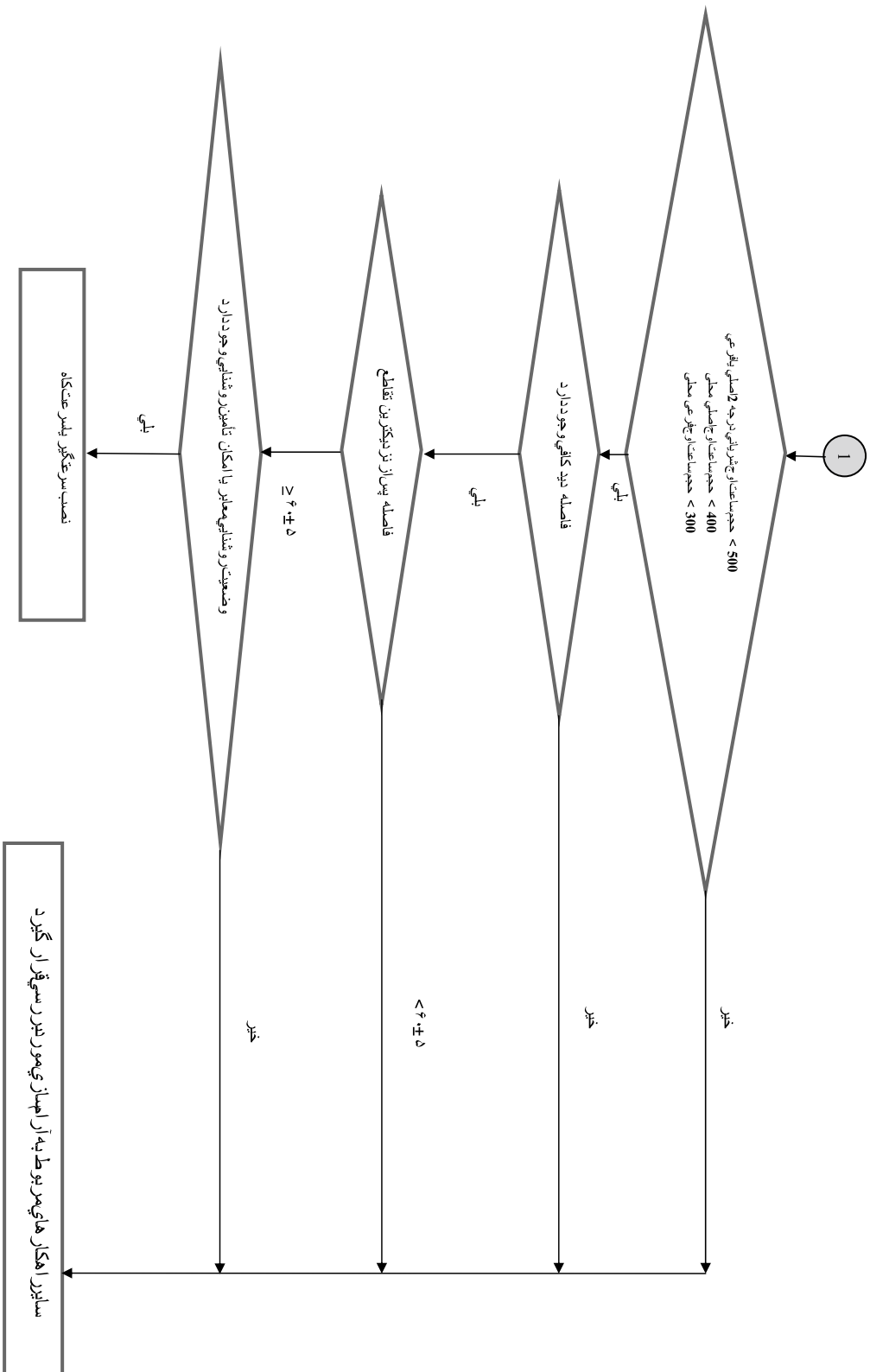
تجهیزات آرام سازی	تعداد نمونه ها	میانگین کاهش حجم ترافیک بعد از آرام سازی	درصد کاهش حجم ترافیک بعد از آرام سازی
سرعت گیر (۳/۶ متری)	۱۴۳	-۳۵۵	-۱۸
سرعت گیر (۴/۳ متری)	۱۵	-۵۲۹	-۲۲
سرعت گیر تخت (۶/۷ متری)	۴۶	-۴۱۵	-۱۲
میدانچه	۴۹	-۲۹۳	-۵
تنگ کردن (Narrowing)	۱۱	-۲۶۳	-۱۰
راهبند	۱۹	-۶۷۱	-۴۴
نیمه راهبند	۵۳	-۱۶۱۱	-۴۲
انحراف دهنده قطری	۴۷	-۵۰۱	-۳۵

جدول (۹)- هزینه تقریبی اجرا و پیاده سازی تعدادی از روش های آرام سازی [۶]

توضیحات	هزینه پیش بینی شده	تجهیزات ترافیکی
برای هر رویکرد ورودی به تقاطع	\$۳۰,۰۰۰	تنگ نمودن دهانه
برای یک چهارراه	\$۱۲۰,۰۰۰	انحراف دهنده قطری
	\$۵۰,۰۰۰	راهبند
	\$۱۳,۰۰۰	موانع (Chicane)
با تمام هزینه های جانبی نظیر نصب و برداشت سالانه	\$۳,۰۰۰	سرعت گیر موقت (Speed Hump)
	\$۵,۰۰۰	سرعت گیر دائمی (Speed Hump)
	\$۳۰,۰۰۰	میدانچه

همانطور که مشخص است شرایط بکارگیری تجهیزات آرام سازی تابعی از عوامل مهم و تاثیرگذاری نظیر سرعت، حجم وسایل نقلیه، شیب طولی و غیره می باشد. بمنظور انتخاب نوع سرعتگیر یا سرعتکاه و محل مناسب برای نصب آن ابتدا لازم است نوع معبر و رده عملکردی آن مشخص گردد. همانطور که در بخش ضوابط مکان یابی سرعت گیرها بیان شد می بایست از اجرای سرعتگیر در معابر دارای عرض بیش از ۱۲ متر و اجرای سرعتکاه در معابر دارای عرض بیش از ۱۵ متر پرهیز گردد. همچنین لازم است از نصب سرعتگیر و سرعتکاه در معابر دارای شیب طولی بیش از ۸ درصد اجتناب گردد (حتی الامکان می بایست از نصب سرعتگیر و سرعتکاه در مسیرهای عبور و مرور وسایل نقلیه اورژانسی خودداری گردد) در جدول (۱۰) انتخاب نوع سرعتگیر یا سرعتکاه با توجه به سرعت مجاز نشان داده شده است. همچنین در جدول (۱۱) نوع سرعتکاهها با توجه به سرعت مجاز از یکدیگر متمایز گردیده است. شایان ذکر است بمنظور نصب سرعتگیر و سرعتکاه، اختلاف سرعت مجاز و سرعت عملکردی باید بیش از ۱۵ کیلومتر بر ساعت باشد. همچنین توصیه می گردد بمنظور جلوگیری از اختلال در حرکت وسایل نقلیه (علی الخصوص در معابری که ظرفیت آنها گنجایش حجم وسایل نقلیه عبوری را ندارد)، حجم متوسط ساعتی عبوری نیز کنترل گردد. در صورتیکه حجم ساعت اوج وسایل نقلیه عبوری در خیابان های فرعی محلی، اصلی محلی و شریانی درجه دو فرعی به ترتیب مابین ۱۰۰ الی ۳۰۰، ۱۵۰ الی ۴۰۰ و ۲۰۰ الی ۵۰۰ وسیله نقلیه باشد نصب سرعتگیر یا سرعتکاه امکانپذیر می باشد. در ادامه در جداول (۱۲) و (۱۳) به ترتیب فاصله دید توقف برای سرعت طرح و فاصله بین سرعتگیرها و سرعتکاهها با توجه اختلاف سرعت عملکردی و سرعت مجاز مشخص گردیده است. تامین روشنایی معابر و اقدامات مربوط به ایجاد جلب توجه رانندگان نسبت به وجود سرعتگیر و سرعتکاه نیز از جمله مسائل مهمی می باشد که می بایست در دستور کار قرارگیرد.

شکل (۷) فلوچارت مربوط به امکان سنجی نصب سرعتگیر و سرعتکاه را نشان می دهد.





جدول (۱۰) - انتخاب سرعت گیر یا سرعت کاه بر اساس شرایط سرعت مجاز در معبر [۴]

ردیف	رده عملکردی معبر	حداکثر سرعت مجاز (km/h)	نوع تسهیلات آرامسازی
۱	فرعی (محلی)	۲۰	سرعت گیر پلاستیکی
۲	اصلی (محلی)	۳۰	سرعتکاه قوسی
۳	شریانی درجه دو	۴۰ الی ۵۵	سرعتکاه تخت

جدول (۱۱) - انتخاب سرعتکاه های تخت و قوسی بر اساس شرایط سرعت مجاز در معبر [۴]

ردیف	حداکثر سرعت مجاز (km/h)	نوع سرعتکاه
۱	سرعت مجاز < ۴۰	تخت با رمپ سهمی - دایروی یا سینوسی
۲	۴۰	تخت با رمپ مستقیم (دوزنقه ای)
۳	۳۰	قوسی

جدول (۱۲) - مقادیر فاصله های دید توقف (به متر) بر اساس سرعت طرح (کیلومتر در ساعت) [۴]

ردیف	طبقه یا رده معبر	سرعت طرح (کیلومتر در ساعت)	مقدار محاسباتی فاصله دید توقف (متر)	مقدار عملی فاصله دید توقف (متر)
۱	معابر شریانی درجه دو فرعی	۵۰	۸۳/۰۰	۸۵/۰۰
۲	اصلی محلی	۴۰	۶۳/۵۰	۶۵/۰۰
۳	فرعی محلی	۴۰	۴۶/۲۰	۵۰/۰۰

جدول (۱۳) - فاصله بین سرعت گیرها با توجه به سرعت مورد نظر [۵]

اختلاف سرعت عملکردی	۱۵ تا ۲۰ (Km/h)	۲۱ تا ۳۰ (Km/h)	۳۱ تا ۴۰ (Km/h)	۴۱ تا ۵۰ (Km/h)
فاصله بین سرعت گیرها	۲۵ الی ۵۰ متر	۵۱ الی ۷۵ متر	۷۶ الی ۱۵۰ متر	۱۵۱ الی ۲۵۰ متر

- ۱- راهنمای بکارگیری سرعت‌گیر و سرعتکاه در معابر شهری، شورای عالی ترافیک، اسفند ماه ۸۵
- ۲- Department of Public Works and Guidelines, Residential Speed Hump Program and Guidelines, 2007
- ۳- City of Santana Public Work Agency, Standard Procedure for Managing Speed on Residential Streets, 2006
- ۴- ضوابط و دستورالعمل‌های کاربردی در مدیریت ترافیک شهری، معاونت مطالعات و برنامه‌ریزی سازمان حمل و نقل و ترافیک تهران، شهریور ۸۶
- ۵- سازمان حمل و نقل و ترافیک تهران، دستورالعمل‌های مکان‌یابی، طراحی و اجرای سرعت‌گیر، آذرماه ۸۵
- ۶- Traffic Calming Protocol manual, Alaska Traffic Department, March 2001
- ۷- سلسله‌مراتب عملکردی معابر شهری وزارت کشور

فرم (۱) - گزارش کارشناسی جهت نصب سرعتگیر و سرعتگاه

منطقه شهرداری:		آدرس محل:	
درصد شیب طولی:		جهت خیابان:	
<input type="checkbox"/> دو طرفه <input type="checkbox"/> یکطرفه		نحوه عملکرد خیابان:	
<input type="checkbox"/> دسترسی		عملکرد معبر:	
<input type="checkbox"/> محلی اصلی <input type="checkbox"/> محلی فرعی <input type="checkbox"/> شریانی درجه ۲ فرعی <input type="checkbox"/> شریانی درجه ۲ اصلی		عرض سواره رو (متر)	
<input type="checkbox"/> جدول <input type="checkbox"/> روشنایی <input type="checkbox"/> پارک حاشیهای <input type="checkbox"/> منهول		باند شمالی	ابعاد و مشخصات معبر (متر)
<input type="checkbox"/> جدول <input type="checkbox"/> روشنایی <input type="checkbox"/> پارک حاشیهای <input type="checkbox"/> منهول		باند جنوبی	
سرعت عملکردی معبر (V ₈₅): (km/h)		محدودیت سرعت معبر: (km/h)	
تعداد تصادفات بر اثر سرعت در سال:		تعداد تصادفات در سال:	
خسارتی..... جرحی..... فوتی.....		خسارتی..... جرحی..... فوتی.....	
مقطع در مسیر حرکت خطوط اتوبوسهای شرکت واحد قرار دارد؟ <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر		وضعیت تردد در معبر (vph)	
مسکونی <input type="checkbox"/> تجاری <input type="checkbox"/> آموزشی <input type="checkbox"/> تفریحی <input type="checkbox"/> مذهبی <input type="checkbox"/> سایر		وضعیت کاربریهای اطراف	
در مجاورت منطقه مورد نظر جهت نصب سرعتگیر کدامیک از مراکز زیر وجود دارد؟		بیمارستان، اورژانس، مراکز آتشنشانی و امداد و نجات <input type="checkbox"/> مدرسه یا مرکز آموزشی <input type="checkbox"/>	
فاصله نزدیکترین تقاطع نسبت به معبر مورد نظر: متر		نوع کنترل تقاطع:	
مقطع مورد نظر جهت نصب سرعتگیر در کدامیک از مقاطع زیر قرار دارد؟		فاصله دید مناسب نسبت به معبر	
بخش مستقیم مسیر <input type="checkbox"/> قوس افقی <input type="checkbox"/> قوس عمودی <input type="checkbox"/>		آیا فاصله دید مناسب نسبت به مقطع مورد نظر جهت نصب سرعتگیر تامین شده است؟	
بلی <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/> نوع مشکل:		کروکی محل (نوع و موقعیت سرعتگیرهای قبل و بعد مشخص شود)	
عکس از محل:		نظریه کارشناسی:	

