

روش‌های نوین آرامسازی ترافیک

مهندس امیر پوریا چاوشی^۱

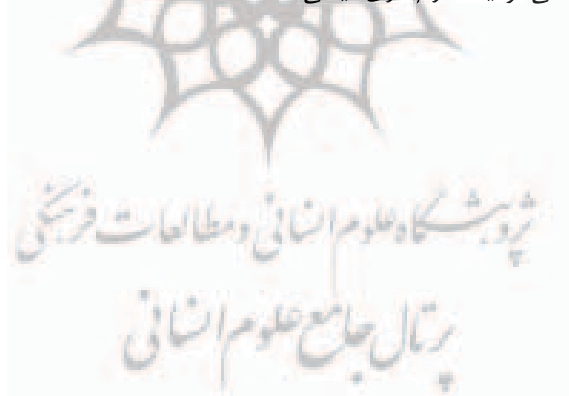
تاریخ دریافت: ۱۳۸۶/۱۲/۰۶

تاریخ پذیرش: ۱۳۸۷/۰۵/۰۶

چکیده

آرامسازی ترافیک مجموعه‌ای از استراتژی‌هایی است که توسط برنامه‌ریزان شهری و مهندسان ترافیک به منظور کاهش سرعت ترافیک (با تعریف عام) استفاده می‌شود. نتیجه مستقیم این امر افزایش ایمنی ترافیک به ویژه برای افراد پیاده و دوچرخه‌سواران است. از آثار جانبی مهم آرامسازی ترافیک می‌توان به کاهش سر و صدا و آلودگی هوا اشاره کرد. در این مقاله، اهداف آرامسازی و آثار آن در دنیا مورد بررسی قرار گرفته است. همچنین با طبقه‌بندی روش‌های آرامسازی در چهار طبقه روش‌های کنترل حجم ترافیک، کنترل سرعت توسط تغییرات قائم در سطح راه، کنترل سرعت توسط تغییرات افقی در سطح راه و باریک‌سازی مسیر، روش‌های نوین و کاربردی آرامسازی در دنیا را مورد بررسی قرار داده است. بررسی روش‌های ارائه شده نشان می‌دهد با توجه به گستردگی روش‌های کاربردی نیاز است جهت استفاده بهینه و مؤثر از انواع روش‌های آرامسازی به خصوص در معابر شهری، دستورالعملی کاربردی در این زمینه تدوین و مورد استفاده قرار گیرد.

کلید واژه‌ها: مهندسی ترافیک، آرامسازی، ایمنی، تصادفات



۱- کارشناس ارشد راه‌وتراپی - سازمان حمل‌ونقل و ترافیک تهران

مقدمه

افزایش تعداد تصادفات در معابر شهری و تبعات پس از آن، شامل هزینه‌های گزاف ناشی از تصادفات، مشکلات روحی و روانی و موارد دیگری که در آینده قابل جبران نیست، لزوم ایمن‌سازی معابر و حفظ سلامت و ایمنی کاربران استفاده‌کننده از آن را بسیار با اهمیت کرده است [۱]. وقوع هر تصادف، معلول سه عامل اصلی وسیله نقلیه، انسان و راه است. سرعت وسایل نقلیه به عنوان یکی از مهم‌ترین عوامل بروز تصادفات منجر به جرح یا فوت به شمار می‌آید. آمارها نشان می‌دهد سی تا چهل درصد کشته‌ها یا مجروحان در اثر عامل سرعت دچار سانحه شده‌اند و مهم‌ترین مشکل سرعت زیاد، افزایش فواصل تصمیم‌گیری و توقف است. یکی از راه‌های اصلی در جهت ایمن‌سازی و افزایش سطح ایمنی در معابر یا جاده‌ها آرام‌سازی است که امروزه در بسیاری از کشورهای جهان، تلاش‌های گسترده‌ای در امر کنترل و کاهش سرعت و حجم وسایل نقلیه در حال انجام است [۲].

جهت کاهش سرعت و حجم در معابر شهری باید ضوابط، موارد کاربرد و همچنین روش‌های مختلف آرام‌سازی مورد شناسایی و بررسی قرار گیرند. در ادامه با معرفی آرام‌سازی و اهداف آن با دسته‌بندی مجموعه این روش‌ها، روش‌های نوین آرام‌سازی مورد بررسی قرار می‌گیرند و در نهایت روش‌های جدید قابل کاربرد در کشور معرفی می‌شوند.

اهداف و آثار آرام‌سازی

به طور کلی پروژه‌های مربوط به آرام‌سازی در نقاط مختلف دنیا برای اهداف مختلف انجام می‌شود. هدف اصلی آرام‌سازی افزایش سطح ایمنی، کاهش تعداد و شدت تصادفات در معابر شهری است. علاوه بر کاهش تعداد و شدت تصادفات، روش‌های مختلف آرام‌سازی اهداف دیگری از جمله کاهش میزان تخلفات، افزایش ایمنی عابران و دوچرخه‌سواران، ایجاد رفتار صحیح در رانندگان، کاهش سرعت وسایل نقلیه، کاهش تداخل و برخورد میان استفاده‌کنندگان از معابر، کاهش تقاضا و... را نیز دنبال می‌کنند [۱].

پروژه‌های آرام‌سازی از دید برخی از مردم بسیار مناسب، از دید برخی دیگر تنفرآمیز و از دید برخی دیگر گاهی بسیار مناسب و گاهی تنفرآمیز است [۳]. آنچه از تجربیات مختلف اجرای

آرام‌سازی تاکنون به دست آمده، نشان می‌دهد که آرام‌سازی در معابر شهری دارای آثار مثبت و منفی بوده است. به صورت خلاصه می‌توان گفت، روش‌های مختلف آرام‌سازی تأثیرات زیر را به همراه داشته‌اند [۱، ۴]:

- ۱- کاهش سرعت و حجم ترافیک
- ۲- تأثیر بر رفتار رانندگان
- ۳- تأثیر بر وضعیت ایمنی
- ۴- کاهش آثار زیست محیطی از قبیل سر و صدا و لرزش ناشی از عبور پرسرعت وسایل نقلیه سنگین
- ۵- افزایش راحتی عابران پیاده
- ۶- تأثیرات منفی بر خدمات امدادی و حمل‌ونقل عمومی.

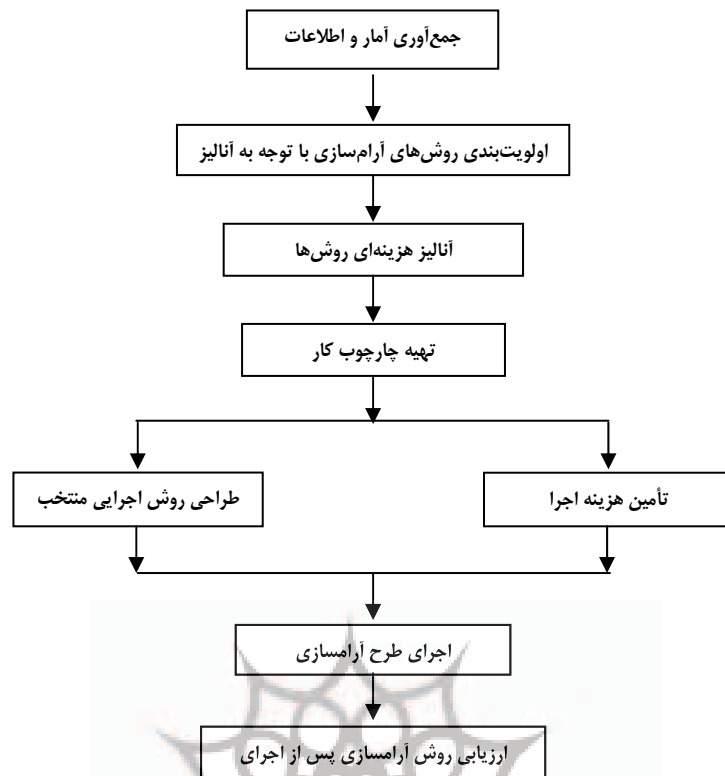
مراحل انجام طرح‌های آرام‌سازی

در بررسی طرح‌های آرام‌سازی دو مرحله اصلی وجود دارد :

الف) امکان سنجی

ب) ارائه طرح آرام‌سازی.

در مرحله امکان سنجی در خصوص وضعیت معبر و اینکه آیا روش آرام‌سازی بهترین روش ایمن‌سازی است یا خیر، بررسی‌های لازم به عمل آورده می‌شود. در مرحله اول، مشخصات فیزیکی و هندسی معبر، عبور عابران پیاده، مشخصات ترافیکی و کاربری‌های اطراف مورد بررسی قرار گرفته و تصمیم‌گیری مناسب اتخاذ می‌شود. سپس در مرحله دوم با توجه به بازرسی‌های محلی و تحلیل آماری انجام شده با در نظر گرفتن ضوابط روش‌های آرام‌سازی روش یا ترکیبی از روش‌های آرام‌سازی پیشنهاد می‌شود [۱]. مراحل انجام طرح‌های آرام‌سازی ترافیک مطابق نمودار یک است.



نمودار یک- نمودار مراحل انجام طرح‌های آرام‌سازی ترافیک [۵]

همچنین در طرح آرام‌سازی ترافیک نکات مهم زیر باید مورد توجه قرار گیرند:

- ۱- سرعت وسایل نقلیه نسبت به حجم وسایل نقلیه برای ایمنی خطرناک‌تر است بنابراین باید برای تعیین مکان‌های آرام‌سازی به سرعت وسایل نقلیه اولویت داد.
- ۲- حتی‌المقدور اقدامات مربوط به آرام‌سازی باید برای معابر شهری استفاده شود و معابر شریانی در موارد خاص باید برای آرام‌سازی موردنظر قرار گیرند.
- ۳- آرام‌سازی باید در مکانی طراحی شود که برای راننده قابل پیش‌بینی باشد و امکان کاهش سرعت برای راننده وجود داشته باشد.

۴- در مکان‌هایی که امکان عبور وسایل نقلیه امدادی و وسایل نقلیه عمومی وجود دارد طرح باید به گونه‌ای باشد که این وسایل قابلیت تطابق با طرح را داشته باشند و در حرکت آنان خلل چندانی وارد نشود [۶].

طبقه‌بندی روش‌های مهندسی آرام‌سازی

در مطالعات مختلف، روش‌های آرام‌سازی در طبقه‌بندی‌های مختلف ارائه شده است. در مطالعات ایالت آنکوریج آلاسکا روش‌های آرام‌سازی در چهار طبقه مختلف قرار گرفته است [۵]:

۱- روش‌های کنترل حجم

۲- روش‌های کنترل سرعت توسط تغییرات قائم در سطح راه

۳- روش‌های کنترل سرعت توسط تغییرات افقی در سطح راه

۴- باریک‌سازی مسیر.

در این مطالعات ترکیبی از روش‌های فوق نیز به عنوان یک اقدام کاربردی در نظر گرفته شده است.

در مطالعات ایالت ویرجینیا، روش‌های آرام‌سازی در دو طبقه مختلف اقدامات فیزیکی و اقدامات غیرفیزیکی تقسیم‌بندی شده است [۶].

این روش‌ها به طور کلی یا به صورت مهندسی و با استفاده از طرح هندسی انجام می‌شوند یا به صورت غیرمهندسی انجام می‌شوند.

در این مقاله، روش‌های موجود و نوین آرام‌سازی در چارچوب طبقه‌بندی آنکوریج آلاسکا مورد بررسی قرار می‌گیرند.

الف) روش‌های کنترل حجم

روش‌های کنترل حجم، مجموعه روش‌های آرام‌سازی است که توسط آنها حجم وسایل نقلیه استفاده کننده از یک راه مشخص کاهش می‌یابد. برخی از روش‌های قابل استفاده برای کنترل حجم در ذیل مورد بررسی قرار گرفته است.

(۱) مسدودکننده‌های کل خیابان

مسدودکننده‌های کل خیابان موانعی هستند که در خیابان‌ها به کار گرفته می‌شوند و کل خیابان را بسته و معبر تنها به اندازه پیاده‌رو باز می‌ماند. مثال‌هایی در مورد مسدودکننده‌های کل خیابان شامل استقرار جزایر، دیوارها، دروازه‌ها یا هر نوع مانع دیگری است که به اندازه کمتر از عرض یک اتومبیل بدون مانع است. مسدودکننده‌های کل خیابان جهت رفع فوری مشکلات ترافیکی در نظر گرفته می‌شوند و از مطلوبیت پایینی برخوردار بوده و به ندرت مورد استفاده قرار می‌گیرند [۷].

(۲) مسدودکننده‌های نصف یا بخشی از خیابان

این نوع مسدودکننده‌ها موانعی هستند که جلو حرکت ترافیک در یک جهت و صرفاً در فواصل کوتاه را می‌گیرند و در خیابان‌های دوطرفه کاربرد دارند. چنانچه از دو مسدودکننده در دو طرف تقاطع استفاده شود، عملکردی همانند نیمه‌انحراف‌دهنده‌ها خواهند داشت که از حرکت ترافیک در مسیر مخالف جلوگیری می‌کنند [۷].

(۳) انحراف‌دهنده‌های مورب

انحراف‌دهنده‌های مورب موانعی هستند که به صورت مورب در تقاطع‌ها اجرا شده و باعث انحراف حرکت ترافیک از حالت مستقیم می‌شوند. انحراف‌دهنده‌ها جهت کاهش قطع ترافیک مستقیم، کاهش حجم و سرعت ترافیک، افزایش مطلوبیت ساکنان طراحی و اجرا می‌شوند [۷].

(۴) موانع میانه‌ای

موانع میانه‌ای، جزایر برآمده‌ای هستند که در طول خط مرکزی خیابان ساخته می‌شوند و تا تقاطع ادامه می‌یابند. این موانع جهت جلوگیری از دخالت ترافیک مقابل اجرا می‌شوند. جزایر گردش اجباری، جزایر برآمده‌ای هستند که در نزدیکی تقاطع‌ها اجرا شده و باعث کنترل حرکت خودروها می‌شوند [۷].

ب) روش‌های کنترل سرعت توسط تغییرات قائم در سطح راه

در این روش‌ها با تغییر در ارتفاع بخش‌هایی از راه برای کاهش سرعت وسیله نقلیه آرام‌سازی انجام می‌پذیرد. برخی از روش‌های قابل استفاده برای کنترل سرعت توسط تغییرات قائم در سطح راه در ذیل مورد بررسی قرار گرفته است.

۱) سرعت‌گیرها

سرعت‌گیرها یکی از ابزار آرام‌سازی هستند که بیشتر در محیط‌های شهری مورد استفاده قرار می‌گیرند و موجب کاهش شدید سرعت ترافیک می‌شوند. سرعت‌گیرها دارای انواع مختلف قوسی و تخت هستند [۱].

۲) سرعت‌کاهها

سرعت‌کاهها، روسازی برآمده‌ای با پروفیل طولی سهمی شکل هستند که در مسیر سواره‌رو قرار می‌گیرند. سرعت‌کاهها نقش بسیار مهمی در کاهش سرعت ترافیک دارند [۷]. امروزه استفاده از تکنولوژی‌های جدید در سرعت‌کاهها توسعه یافته است. به تازگی در بسیاری از کشورهای اروپایی مانند هلند و دانمارک از سرعت‌کاههای هوشمند استفاده شده است که با توجه به وزن وسایل نقلیه و تأثیر آن بر وسیله نقلیه، تنظیم می‌شود. سرعت‌کاهها آثار نامطلوبی بر وسایل نقلیه عمومی و خودروهای امدادسانی (که نسبت به زمان بسیار حساسند) می‌گذارند. استفاده از سرعت‌کاههای هوشمند منجر به رفع این مشکل می‌شود از این رو بسیار مورد استقبال قرار گرفته‌اند.

۳) سرعت‌کاه تخت

سرعت‌کاه تخت، سرعت‌کاه با سطح مقطع تخت در قسمت مرکزی بوده و ممکن است با آجر یا سایر مصالح ساخته شود. سطح تخت سرعت‌کاه، طولی بیش از فاصله بین دو چرخ خودروها داشته از این رو راحتی بیشتری نسبت به سرعت‌کاههای معمولی دارند.

سرعت کاه‌های تخت در کاهش سرعت به میزان زیادی مؤثر هستند و در سطح شهر تهران نیز مورد استفاده قرار گرفته‌اند [۷].

۴) پیاده‌رو برآمده

پیاده‌رو برآمده، سرعت کاه تختی است که دارای خط‌کشی عابر پیاده است. این تسهیلات در حفظ ایمنی عابران پیاده تأثیر زیادی داشته و به رانندگان در مورد نزدیک شده به خط عابر پیاده پیش آگاهی می‌دهند. از طرف دیگر ممکن است عابران پیاده بیش از حد نسبت به ایمنی خود اطمینان یابند و نیاز کمتری به رعایت احتیاط احساس کنند [۷].

۵) تقاطع‌های برآمده

تقاطع‌های برآمده، سطح برآمده تخت در کل تقاطع بوده که در تمام ورودی‌ها و خروجی‌ها دارای رمپ هستند. سطح تخت غالباً سنگفرش شده و عموماً همسطح پیاده‌روها یا کمی پایین‌تر قرار می‌گیرند [۷].

ج) روش‌های کنترل سرعت توسط تغییرات افقی در سطح راه

در این روش‌ها، مسیر مستقیم در یک خیابان به منظور کاهش سرعت، تغییر می‌کند یا اصلاح می‌شود. برخی از روش‌های قابل استفاده به صورت ذیل مورد بررسی قرار می‌گیرند.

۱- میدانک

میدانک‌ها جزایر برآمده‌ای هستند که در تقاطع‌ها قرار می‌گیرند و جریان ترافیک به دور آنها گردش می‌کنند. عموماً دارای شکل دایره بوده و در مرکز تقاطع قرار می‌گیرند. تغییر مسیر مستقیم حرکت ترافیک منجر به کاهش سرعت آنها می‌شود [۷].

۲) میدان

میدان‌ها عملکردی همانند میدانک‌ها دارند که برای حجم ترافیک بیشتر در تقاطع‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند. میدان‌ها بزرگ‌تر از میدانک‌ها بوده و برای سرعت‌های بالاتر طراحی شده‌اند [۷].

۳) انتقال‌دهنده جانبی و منحرف‌کننده

انتقال‌دهنده جانبی شامل جداول ممتد یا سایر موانع که باعث انتقال ترافیک از یک خط به خط دیگر و بازگشت مجدد به خط اول می‌شود، است. منحرف‌کننده‌ها جداولی هستند که از یک قسمت خیابان شروع شده و در قسمتی دیگر پایان می‌یابند و سطح مقطعی S شکل را تشکیل می‌دهند [۷].

د) باریک‌سازی مسیر

همان طور که از نام این دسته از روش‌ها مشخص است، قسمتی کوتاه از یک مسیر نسبت به کل مسیر، باریک‌تر می‌شود. باریک‌سازی مسیر اغلب در تقاطع‌ها استفاده می‌شود. برخی از روش‌های باریک‌سازی مسیر در ذیل مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۱) گلویی

گلویی‌ها امتداد جداول در تقاطع‌ها هستند که عرض جدول تا جدول را کاهش می‌دهند. چنانچه در ورودی محله‌ها قرار گیرند، غالباً دارای سطح سنگفرش شده هستند که به عنوان دروازه نیز شناخته می‌شوند. تأثیر این تسهیلات بر کاهش سرعت محدود است و هدف اصلی از به کارگیری آنها، مشخص کردن نواحی مسکونی است [۷].

۲) جزایر مرکزی یا میانه باریک‌کننده

جزایر مرکزی یا میانه‌های باریک‌کننده، جزایر برآمده‌ای هستند که در خط مرکزی خیابان‌ها قرار گرفته‌اند و باعث باریک شدن سطح مقطع خیابان‌ها می‌شوند. این تسهیلات نیز چنانچه در ورودی محله‌ها (غالباً سطح سنگفرش شده دارند) قرار بگیرند به عنوان دروازه تلقی می‌شوند. این تسهیلات علاوه بر کاهش سرعت می‌توانند جهت معرفی محله‌ها مورد استفاده قرار بگیرند [۷].

و) روش‌های ترکیبی

در این حالت، ترکیبی از روش‌های معرفی شده در هر یک از چهار بخش فوق، بسته به نوع کاربرد مورد استفاده قرار می‌گیرد. به عنوان مثال اگر در یک تقاطع امکان کنترل سرعت با باریک‌سازی مسیر فراهم نشود، ممکن است باریک‌سازی مسیر با تغییر در ارتفاع (به عنوان مثال استفاده از سرعت‌کاه) در تقاطع ترکیب شود. استفاده از روش‌های ترکیبی با مطالعه هریک از روش‌های ذکر شده در فوق قابل استفاده می‌شود که ترکیب آنها بستگی به شرایط محیطی و رفتار رانندگان در نقاط مختلف دارد [۵].

طبقه‌بندی روش‌های غیرمهندسی

علاوه بر روش‌های مهندسی ذکر شده، روش‌های غیرمهندسی نیز در آرام‌سازی ترافیک قابلیت کاربرد دارند. این روش‌ها اغلب توسط ساکنان مناطق مسکونی درخواست می‌شود که خواهان آرام‌سازی ترافیک در محله خود هستند اما از روش‌های آرام‌سازی ترافیک آگاهی ندارند. این روش‌ها به طور کلی در سه طبقه مختلف قرار می‌گیرند [۵]:

الف) افزایش محدودیت‌های جبری

ب) علائم متغیر هوشمند برای تعیین محدودیت سرعت

ج) علامت‌گذاری و خط‌کشی.

الف) افزایش محدودیت‌های جبری

غالباً ساکنان محله‌ها با افزایش نیروی جبری جهت محدود کردن هرچه بیشتر سرعت موافق بوده و سعی در همکاری بیشتر با پلیس دارند. پلیس با استفاده از قدرت خود می‌تواند در کاهش سرعت وسایل نقلیه نقش مهمی را ایفا کند. همچنین استفاده پلیس از تجهیزات جدید همانند دوربین‌های کنترل سرعت و... در کاهش سرعت وسایل نقلیه مؤثر است [۵].

ب) علائم متغیر هوشمند برای تعیین محدودیت سرعت

این علائم با اتصال به یک رادار به وسایل نقلیه عبوری جهت تعیین سرعت خود بسته به ترافیک و شرایط محیطی کمک می‌کنند. این علائم به صورت دینامیکی به رانندگان هشدار می‌دهند که سرعت خود را مطابق با شرایط محیطی تغییر داده و اصلاح کنند. برای استفاده از این علائم نیاز است رانندگان را جهت تطابق با شرایط آموزش داد. این علائم هنگامی که در چندین روز مورد استفاده قرار گیرند در کاهش سرعت وسایل نقلیه مؤثر هستند [۵].

ج) علامت‌گذاری و خط‌کشی

علائم و خط‌کشی در افزایش توجه رانندگان به کودکان، باریک‌شدگی خیابان، توقف و محدودیت سرعت بسیار مؤثر هستند. امروزه با توجه به اهمیت علائم و خط‌کشی نوآوری‌های زیادی در این امر صورت پذیرفته است. در این زمینه پلیس از فناوری‌های جدید بهره‌جسته و با استفاده از علائم جدید سعی در کنترل و هدایت جریان ترافیک دارد [۵ و ۷]. خط‌کشی برجست (R.P.M)^۱ نیز در بخش‌های مختلف خیابان در آگاهی و هشدار لازم به رانندگان جهت کاهش سرعت، مؤثر است.

استفاده از خط‌کشی برجسته به ویژه در قوس‌های تند مقابل مدارس، زمین‌های بازی و... بسیار مناسب است. صدای ناشی از خط‌کشی‌های برجسته ممکن است باعث ایجاد مزاحمت برای اهالی ساکن محله شود [۷].

به طور کلی از جمله روش‌های قابل استفاده در علامت‌گذاری و خط‌کشی می‌توان به روش‌هایی چون علامت‌گذاری روی روسازی، علائم مربوط به عبور کودکان، باریک‌سازی خیابان با استفاده از علامت‌گذاری روی روسازی، علائم دور زدن ممنوع، علائم حق تقدم، علائم ورود ممنوع، یکطرفه کردن خیابان‌ها و... اشاره کرد [۵].

مشاهدات مختلف نشان داده است که تکنیک‌های غیرمهندسی به همراه روش‌های مهندسی آرام‌سازی ترافیک بسیار مؤثر و کارا هستند.

جمع‌بندی و پیشنهادها

یکی از عوامل مهم در بروز تصادفات، عامل سرعت است. امروزه برای کنترل سرعت و حجم ترافیک از روش‌های آرام‌سازی استفاده می‌شود. گسترده‌گی مطالعات روی روش‌های

1- Raised Plastic Markers

آرام‌سازی نشان‌دهنده اهمیت این روش در جلوگیری از بروز تصادفات است به خصوص در معابر شهری، استفاده از روش‌های مختلف آرام‌سازی در جهت افزایش ایمنی و کاهش تلفات ناشی از تصادفات امری ضروری است.

در این راستا نیاز است تا با شناسایی روش‌های مختلف آرام‌سازی زمینه را در جهت استفاده مؤثر از تمامی روش‌ها بسته به شرایط محیطی فراهم کرد. در این مقاله با معرفی روش‌های مختلف و نوین آرام‌سازی، می‌توان نتیجه گرفت که با توجه به انواع روش‌های متنوع آرام‌سازی ترافیک در کشور و به خصوص در معابر شهری نیاز به تدوین دستورالعملی کاربردی که در آن انواع روش‌های آرام‌سازی، مزایا و معایب انواع روش‌ها و همچنین هزینه‌های اجرایی آنها در کشور مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته باشد جهت استفاده بهینه و مؤثر از این روش کاملاً محسوس است.

منابع

- ۱- میربها، بابک، اسد امرجی، مرتضی. آرام‌سازی. چاپ اول. تهران: سازمان حمل‌ونقل و ترافیک تهران؛ ۱۳۸۶.
- ۲- صفارزاده، محمود، ابوالحسن‌نژاد، وحید. ارائه الگویی برای برنامه‌ریزی اجرای تسهیلات و تجهیزیات آرام‌سازی ترافیک. سومین کنفرانس منطقه‌ای مدیریت ترافیک؛ ۱۳۸۵: پلیس راهور ناجا؛ ۱۳۸۵.
- 3- Litman. T.. Traffic calming benefits, costs and equity impact. Canada: Victoria Transport Policy Institute; 1999.
- 4- Whitlock and weinberger transportation.Inc. City of sebastopol traffic calming guideline; 2003.
- 5- Municipality of anchorage traffic department. Traffic calming protocol manual; 2003.
- 6- Town of ashland. Residential traffic calming program guide, Virginia; 2006
- 7- City of sarasota engineering department. Traffic calming manual, Florida;2003