



کاهش چشمگیر تلفات حوادث جاده‌ای با اتخاذ اقدامات مؤثر و کم‌هزینه مهندسی ایمنی راه

ترجمه:

• مهندس مهران قربانی، مهندس سید امید برزنجی
(دفتر ایمنی راه و حریم)

توضیح: مطالب ذیل برگرفته از مقاله‌ای با عنوان «مرخصی به مرگ‌های جاده‌ای» از نشریه بین‌المللی تکنولوژی ترافیک - جولای سال ۲۰۱۳ - کشور انگلیس (لندن) با توجه به فصل سفرهای جاده‌ای اروپا اقتباس شده، که طی آن به برخی راهکارهای مؤثر در ایمن‌سازی کم‌هزینه و زودبازده ایمنی راه‌ها اشاره شده است. البته لازم به ذکر است که ایمنی سفر محصولی از تعامل سیستماتیک و همزمان عوامل چهارگانه یعنی آموزش‌های مؤثر، حضور پلیس (عوامل نظارتی و کنترل رفتار راننده)، ایمنی خودرو و ایمنی راه است. در این مقاله صرفاً به برخی عوامل مهندسی مؤثر اشاره شده و نقش سایر عوامل به قوت خود باقی است.

آرام‌سازی سرعت ترافیک به روش‌های مهندسی

نوارهای عرضی لرزاننده (TRSS) اخیراً رویکرد موفق‌تری از (ایمنی راه) را در پیچ و خم‌های خطرناک یک مقطع از جاده‌ای در منطقه ارزگه بریگ شبکه راه‌های آلمان را ثابت کرده است. TRSS یک استراتژی عمومی اجرایی به‌وسیله مقامات محلی به منظور ارتقای ایمنی جاده‌ای در جاده‌های برون‌شهری و روستایی در مناطق متعددی از جهان بوده و در بسیاری از موارد با موفقیت به کاربران جاده برای تغییرات محیطی هشدار داده است. آنها به ویژه در جاهایی مؤثر هستند که به یک اعلام احتیاط فوق‌العاده نیاز می‌باشد و با استفاده از تولید یک صدای خاص و لرزش به عنوان هشدار به وسیله‌نقلیه در حال حرکت عمل می‌کنند. مؤسسه تحقیقات بزرگراه‌ها آلمان فدرال (BASt) توصیه کرده است TRSS بر روی جاده‌هایی با نرخ تصادفات بالا بکار رود. ADAC آلمان نیز استفاده از نوارهای لرزاننده با رویکردهای خاص به‌ویژه در جاده‌های روستایی که در آن پیچ و خم‌های خطرناک وجود دارد را توصیه کرده است. همچنین شیار لرزاننده مورد استفاده در پروژه Eibenstoch با استفاده از دو نوع پلاستیک سرد (متیل متاکریلات -

MMA) تولید شده و در جاده‌ها به سهولت نصب می‌شود. الگوی شکل‌دهی و فاصله مورد استفاده بر مبنای آزمایش‌های تجربی BAST مورد استفاده قرار گرفت. شیارهای لرزاننده در هنگام نزدیک شدن به یک پیچ تند به یک منطقه خوش آب و هوا برای موتورسیکلت‌سواران در کوهستان ناحیه Etz جایی که بین سال‌های ۲۰۰۷ و ۲۰۰۹ در ۱۲ تصادف؛ منجر به ۷ صدمه شدید و ۹ حادثه شکستگی و کبودی شد، بکار گرفته شد. بر اساس کمیسیون بررسی‌های حوادث منطقه‌ای، آن پیچ تند مانند یک آهن‌ربا برای موتورسیکلت‌سواران باعث تمایل به افزایش سرعت بیش از حد و بروز تصادفات می‌شد. اقدامات در جولای ۲۰۰۹ برای کاهش ریسک تصادفات اتخاذ شد و سطح جاده در هشت بخش جزئی جاده با شیارهای ۲ سانتی‌متری به‌صورت متقاطع برش خورد. یکی از مهندسان ترافیک محلی به اسم بینجامین شولز می‌گوید: شیارهای ایجاد شده، یک سطح زیر از جاده برای هشدار به رانندگان ایجاد کرد تا در رانندگی دقت بیشتری داشته باشند. از زمان ایجاد این شیارهای لرزاننده حتی یک تصادف نیز گزارش نشده

است. این نشان می‌دهد ایجاد یک سطح مصنوعی ناهموار تأثیر قابل ملاحظه‌ای در کاهش تصادفات و هوشیارسازی رانندگان برای تغییرات محیطی جاده و افزایش هوشیاری و احتیاط دارد. امیدواریم این اقدامات به طور دائم تعداد تصادفات را در این مقطع از جاده کاهش دهد و در انجام سفر ایمن تر به منطقه کوهستانی Erz کمک حال رانندگان باشد.

تأمین رویه هموار و دارای ضریب اصطکاک مناسب

سالانه بیش از ۲۵ درصد تصادفات منجر به فوت در جاده‌های ایالات متحده در قوس‌های افقی و یا نزدیکی آنها اتفاق می‌افتد.

اما بهبود مشخصات سطح جاده به‌ویژه اصطکاک در مکان‌های خاصی از راه، برای افزایش ایمنی و کاهش تصادفات مؤثر است.

بهبود سطوح آسفالتی به سطوح با اصطکاک بالا (HFSTs) می‌تواند یک سطح با عملکردهای بهتر اصطکاک از سطوح روسازی‌های سنتی برای دستیابی به یک جاده ویژه را فراهم سازد.

اداره حمل‌ونقل کنتاکی در بعضی نقاط پرحادثه با سطح جاده مرطوب، که سابقه تصادف‌های خروج از جاده را داشتند، از سطوح اصطکاک بالا استفاده کرد.

تریسی لاول، مهندس حمل‌ونقل در بخش عملیات ترافیک اداره می‌گوید: HFSTs می‌تواند یک سطح با عملکرد بهتر در خصوص اصطکاک از سطوح روسازی‌های سنتی برای دستیابی به یک جاده بسیار ایمن را فراهم سازد.

تریسی لاول مهندس حمل‌ونقل در بخش عملیات ترافیک اداره می‌گوید: HFSTs یکی از اقدامات مؤثر پیشگیرانه شناسایی شده در خصوص کاهش تصادفات جاده‌ای است.

آنها ۳۰ قوس را به‌عنوان بدترین قوس‌ها شناسایی کردند. ۱۵ نقطه به‌علت تصادفات در مقاطع مرطوب جاده و ۱۵ قوس دیگر برای انواع تصادفات؛ همچنین ۱۰ تا از بدترین رمپ‌ها انتخاب شدند. یکی از این مکان‌ها در منطقه «الدهام» است. در خلال یک دوره مطالعاتی چهارساله قبل و بعد (از اگوست ۲۰۰۷ تا اگوست ۲۰۱۱) تصادفات ناشی از انحراف از جاده (خروج از مسیر) از ۴۷ فقره در ۲ سال قبل به فقط ۵ تصادف در ۲ سال بعد کاهش یافت.

در منطقه ناکس (ناکس کانتی)، HFSTs یا همان سطوح اصطکاکی با اصطکاک بالا در جاده US۲۵ در یک تقاطع با تصادفات جلو به عقب Real end crash مکان‌یابی شده بود، اجرا شد.

اصلاح میزان اصطکاک فقط در باند جنوبی بکار برده شد که خودروها در سرپایینی قرار داشتند. برای یک دوره زمانی سه‌ساله، شش تصادف در آب و هوای مرطوب و ۲۷ تصادف در آب و هوای خشک (با نرخ ۱۱ تصادف در سال) عمدتاً از نوع جلو به عقب اتفاق افتاده بود، در یک تا سه سال بعد از موقع اجرای HFSTs تنها ۲ تصادف در آب و هوای مرطوب و ۵ تصادف در آب و هوای خشک اتفاق افتاد (با نرخ ۵/۳۸ تصادف در سال).

ایمن‌سازی تقاطع‌ها

یافته‌های یک مطالعه چراغ راهنمایی در منطقه شهری به‌وسیله «بولن» و «رغاون سرنی و اسان» از مرکز تحقیقات ایمنی دانشگاه کارولینای شمالی در ایالات متحده امریکا نشان داد که تغییر عملکرد از چراغ چشمک‌زن تأخیری (LNF) (Lateanight flashing) به چراغ راهنمای معمولی فازبندی شده منجر به کاهش ۴۸ درصد در کل تصادفات شب‌هنگام، کاهش ۵۳ درصد تصادفات شبانگهی در مجروحان و کشته‌ها و ۵۷ درصد در تصادفات شاخ به شاخ خواهد شد.

LNF (چراغ چشمک‌زن تأخیری) آزمایشی است که در خلال آن مشخص می‌سازد وقتی ترافیک با حجم پایینی در جریان است چراغ چشمک‌زن چگونه تنظیم شود. رنگ زرد به خیابان اصلی هشدار داده و رنگ قرمز نیز به خیابان فرعی هشدار خواهد داد.

مسیر فرعی یک تقاطع (خیابان فرعی)، به این معنا است که رانندگان باید توقف کامل کرده و پس از عبور ترافیک از مسیر اصلی (خیابان اصلی) به حرکت ادامه دهند.

LNF برق کمتری مصرف می‌کند و میزان تأخیر رانندگان را کاهش می‌دهد، اما مسئولیت‌پذیری بیشتری برای مراقبت از سایر رانندگان فراهم می‌سازد.

«سرنی و اسان» می‌گوید: حذف چنین سیستم‌هایی ممکن است باعث کاهش هزینه وقت رانندگان به مقدار بسیار شود، ولی در بیشتر موارد ایمنی را افزایش می‌دهد. مطالعات قبلی همچنین این موضوع را تأیید کرده‌اند، اگرچه اندازه میزان تصادفات به‌طور قابل ملاحظه‌ای کاهش یافته است (بیش از ۲۷ درصد و کمتر از ۷۸ درصد).

با استفاده از داده‌های جمع‌بندی شده ۶۱ تقاطع تغییر یافته از LNF به چراغ راهنمایی معمولی فازبندی شده و ۳۹۵ تقاطع که هنوز از سیستم LNF استفاده می‌کنند.



ایمن‌سازی راه‌های نواحی مسکونی

اجرای طرح محدوده‌های با سرعت مجاز ۳۰ و ۵۰ کیلومتر بر ساعت. بررسی اطلاعات اواسط سال ۱۹۹۰ نشان می‌دهد که در مناطقی که محدودیت سرعت ۲۰ مایل بر ساعت وضع شده، میزان متوسط تعداد تصادفات در آن مناطق تا ۶۰ درصد کاهش یافته است. تعداد تصادفاتی که در آنها کودکان، عابران پیاده، دوچرخه و موتورسیکلت‌سواران درگیر بودند، تا ۶۷ درصد و سرعت متوسط سفر در کل ناحیه به ۹/۳ مایل بر ساعت کاهش یافته است.

دپارتمان حمل‌ونقل، با شجاعت مقامات محلی را برای اجرای مناطق ۲۰ مایل بر ساعت در مناطق با ریسک ویژه برای کاربران آسیب‌پذیر، حمایت می‌کند.

در سال ۲۰۱۱، در انگلستان ۳۵ کودک و ۳۱۱ نفر بزرگسال عابر پیاده در مناطق مسکونی کشته شدند. در همان سال بالغ بر ۲۵ هزار و ۳۴۶ نفر از عابران پیاده مصدوم شدند. موتورسیکلت‌سواران همچنین در مناطق مسکونی آسیب‌پذیرند و ۵۹ موتورسیکلت سوار کشته شده و ۱۷ هزار و ۷۸۹ نفر از کل مجروحان شدید، موتورسیکلت‌سوار بودند.

اجرای میدان‌ها در راه‌های با حجم ترافیک کم

هر روز در آمریکا بیشتر از ۲۰ نفر در اثر تصادفات در تقاطع‌ها یا کشته شده و یا به طور جدی مجروح می‌شوند. بیشتر این کشته و مجروحان بر اثر تصادف جلو به پهلو (از سمت راست) در تقاطع‌های چراغدار یا مجهز به کنترل ترافیک به وسیله تابلوی ایست هستند.

تحقیقات انجام شده به وسیله لابراتوار ایمنی و تحقیقات ترافیکی دانشگاه ویسکانسین (UWTOPS) نشان داد، میادین قادرند تصادف‌های ترافیکی را کاهش دهند.

پاتریک فلمینگ مهندس توسعه استاندارد اداره حمل‌ونقل ویسکانسین

می‌گوید: این ایالات بیشتر از ۲۰۰ میدان دارد و مطالعه ۲۴ میدان از این جمع نشانگر یک کاهش ۵۲ درصد در تصادفات فوتی و جرحی و ۹۰ درصد در همه انواع تصادف است. مطالعاتی که موضوع فوق را تأیید می‌کند در انستیتو بیمه برای ایمنی جاده‌ها و برنامه تحقیقاتی ملی جاده‌ای گزارش (NCHRP) ۵۷۲ نقل شده است. هر دو آنها مشخص می‌سازند میادین تصادفات در تقاطع‌ها را کاهش می‌دهند.

فلیمینگ می‌گوید: هزینه احداث یک میدان و یک چراغ راهنمایی قابل مقایسه است. به علاوه، میدان سخت‌افزارها را حذف می‌کند از جمله نگهداری و هزینه‌های برق وابسته به چراغ‌های راهنمایی، که می‌تواند بالغ بر ۵۰۰۰ دلار آمریکا در یک سال شود.

کاربرد علائم ارائه پیام متغیر کنترل و تعدیل رفتار راننده (VAS)

تابلوهای محدودیت سرعت مجهز به هشدار دهنده سرعت غیر مجاز VAS از سال ۱۹۹۲ در منطقه سورری انگلستان به کار برده شده‌اند. البته کاربرد اولیه آنها تشخیص وسایل نقلیه با وزن غیر مجاز بود.

تا سال ۲۰۰۵ حدود ۶۸ دستگاه VAS بکار گرفته شدند، ۲۶۴ دستگاه دیگر تا سال ۲۰۰۸ در ۱۶۱ منطقه و تا ژوئن ۲۰۰۹ تعداد آنها به ۵۰۰ دستگاه افزایش یافت. امروز تعداد آنها به طور قابل ملاحظه‌ای افزایش یافته است.

آنالیزهای قبل و بعد از تصادفات در ۲۱۸ سایت مشخص کرد استفاده از این ابزارهای ترافیکی، چه اندازه در افزایش ایمنی مؤثر است.

در سراسر ناحیه مورد مطالعه، علائم ۲۰ درصد در میزان کاهش کشته‌ها و مجروحان جدی تأثیرگذار بودند، به طوری که شورای منطقه «سورری» کاهش ۲۸ نفری جراحات جدی و کشته‌ها در این منطقه را تأیید کرد.

همچنین کاهش ۳۰ درصد در تعداد مجروحان شخصی تصادفات، که به معنای حفظ جان ۲۷۳ نفر از شهروندان در همان بازه زمانی بوده، حادث شده است.

بکارگیری این ابزار موجب صرفه‌جویی برای جامعه در ناحیه مورد نظر به میزان ۲۸/۶ میلیون پوند بوده است، سخنگوی شورای ناحیه «سورری» گفت: هزینه متوسط یک تابلوی محدودیت سرعت شبکه مجهز به حسگر هشدار دهنده سرعت غیر مجاز (VAS) حدود ۲۵۰۰ پوند بوده است که معادل ۶۶۰ هزار پوند برای ۲۶۴ دستگاه نصب شده در کل ناحیه خواهد بود، در حالی که نسبت فایده به هزینه آن ۴۳ به یک است.