



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



مجموعه کتاب های ایمنی حمل و نقل



استفاده از تجارب موفق ایمنی در جهان - کشور سوئد

تدوین: کمیته فنی جمعیت طرفداران ایمنی راهها
به اهتمام: بهروز غروی

خرداد ماه ۱۳۹۴

سرشناسه: غروی، بهروز، ۱۳۴۰ -

عنوان و نام پدیدآور: استفاده از تجارب موفق ایمنی در جهان - کشور سوئد

مشخصات نشر: تهران: شرکت کارا، ۱۳۹۴.

مشخصات ظاهری: ۲۴ ص: مصور (رنگی)، نمودار

فروست: مجموعه کتاب های ایمنی حمل و نقل

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۵۱۱۹-۲۵-۱

وضعیت فهرست نویسی: فهای مختصر

یادداشت: فهرست نویسی کامل این اثر در نشانی: <http://copac.dlci.ir> قابل دسترسی است

شماره کتابشناسی ملی: ۳۸۱۱۳۹۰

استفاده از تجارب موفق ایمنی در جهان - کشور سوئد

صاحب امتیاز: جمعیت طرفداران ایمنی راهها

تدوین: کمیته فنی جمعیت طرفداران ایمنی راهها

به اهتمام: بهروز غروی

ناشر: انتشارات کارا

نوبت چاپ: اول - خرداد ۱۳۹۴

تیراژ: ۱۰۰۰ جلد

قیمت: رایگان

چاپ و صحافی: آیین چاپ تاهان

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۵۱۱۹-۲۵-۱

ISBN: 978-600-5119-25-1

استفاده از مطالب با ذکر منبع مجاز می باشد.

مرکز توزیع: دفتر جمعیت طرفداران ایمنی راهها - تلفن: ۸۸۶۶۲۱۷۴

آدرس: خیابان ولیعصر، بالاتر از میدان ونک، خیابان شریفی، پلاک ۵۵، طبقه ۳، واحد ۱۰

پیشگفتار

حمل و نقل بستر توسعه اقتصادی و ایمنی شاخص‌ترین ارزش آن بوده که می‌بایست همواره مدنظر کاربران، دست‌اندرکاران و برنامه‌ریزان اقتصادی کشور قرار گیرد.

سوانح ترافیکی یکی از نگرانی‌های مهم جامعه امروز است که از حدود یک قرن پیش با تولید اولین وسیله نقلیه آغاز شده و هزینه‌های هنگفت اجتماعی و اقتصادی را به مردم تحمیل می‌نماید.

متأسفانه در گذشته موضوع ایمنی حمل و نقل همگام با توسعه زیرساخت‌ها و تولید وسائل نقلیه مورد توجه جدی قرار نگرفته بود و لکن این مهم از دو دهه پیش در بسیاری از کشورها به ویژه در کشورهای صنعتی مورد توجه قرار گرفته و بعضاً تحت کنترل درآمده است انجام مطالعات و تحقیقات مستمر موضوع ایمنی راهها را به مقوله‌ای کاملاً علمی مبدل نموده است و امروزه تجربیات و دانش گسترده و مدونی در این خصوص در دنیا وجود دارد که علاوه بر آن که به طور مؤثری موجب کاهش مرگ و میر جاده‌ای شده تغییرات کلی و بنیادی نیز در تفکر، استراتژی و برنامه‌های اجرای ارتقاء ایمنی راهها به وجود آورده است که راه را بر هرگونه اقدامات مبتنی بر سعی و خطا می‌بندد.

استفاده از تجربیات موفق کشورهای پیشرو، آموزش تکنیک‌های کاربری، طراحی الگوهای ترافیکی و ارائه خدمات ایمنی مستلزم برنامه‌های وسیع آموزشی و اجرای جدی آن‌ها می‌باشد.

از این رو جمعیت طرفداران ایمنی راهها براساس وظائف و رسالت خود برآن است که طی انتشاراتی دوره‌ای و مستمر ابتدا نسبت به معرفی تاریخیچه شکل‌گیری دانش نوین ایمنی در کشورهای پیشرو اقدام نموده و با کمک و همکاری کلیه نخبگان و کارشناسان ایمنی نسبت به بومی‌سازی دانش نوین ایمنی و ترویج آن در سامانه حمل و نقل کشور تلاش نماید و طبعاً برای ادامه این فعالیت نیاز به یاری کلیه کارشناسان، اندیشمندان و خبرگان ایمنی داشته و دریافت هرگونه نظرات و نقد کارشناسانه موجب سپاس و اصلاح و ارتقاء این گونه فعالیت‌ها می‌باشد.

ضمناً جمعیت با اعتقاد به لزوم آموزش و ترویج فرهنگ ایمنی از همه اعضاء و شخصیت‌های فرهیخته حقیقی و حقوقی و دستگاه‌های اجرائی و فرهنگی درخواست و انتظار دارد در حد امکان و به نحو مقتضی نسبت به انعکاس، تکثیر و توزیع مقالات و انتشارات و انتقال محتوای موضوع کتب به مخاطبان خود اقدام نمایند.

جمعیت طرفداران ایمنی راهها

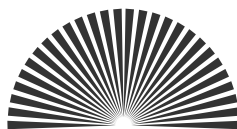
مقدمه

این گزارش نشان می‌دهد که چگونه اطلاعات حاصل از تحقیقات و بررسی‌های عمیق تصادفات منجر به فوت که توسط متولیان ایمنی حمل و نقل جاده‌ای (مثلاً سازمان حمل و نقل سوئد¹ (SRA) تهیه می‌شود در مقایسه با مدل ترافیک جاده‌ای ایمن می‌تواند به عنوان پایه‌ای برای گزارش دهی سیستماتیک خطاها و انحرافات مورد استفاده قرار گیرد و بر اساس آن تحلیل و پیشنهادات لازم جهت ارتقاء در سیستم مدیریت ایمنی جاده‌ای فراهم شود.

منظور از خطا یا انحراف (discrepancy) در این نوع گزارشات عبارت از مواردی در تحقیقات مربوط به سوانح و رخدادهای منجر به صدمه است که از یک یا چند معیار تعریف شده بر مبنای الگوی ترافیک ایمن جاده‌ای، یا مقررات و دستورالعمل‌های وضع شده برای طراحی و استفاده و بهره‌برداری از سامانه حمل و نقل جاده‌ای، انحراف داشته باشد. گزارش‌دهی انحرافات در این فرایند صرفاً مشتمل بر آن دسته از مغایرت‌هایی است که در ارتباط با رخداد آسیب رسان مورد بررسی، تحلیل و مشخص شده باشد.

لذا به‌طور کاملاً خلاصه این گزارش نشان می‌دهد که چگونه می‌توان با طراحی یک الگوی ترافیکی مبتنی به محدودیت‌های بیومکانیکی انسان و مطالعه و مقایسه سوانح جاده‌ای با این الگو به رفع مغایرت‌ها و اصلاح و ارتقاء ایمنی در سامانه حمل و نقل پرداخت. ضمناً آنچه در این گزارش مورد نظر است معرفی روش شناسی مورد استفاده در ارتقاء سیستم ایمنی است و مدل استفاده شده در این گزارش مربوط به آغاز برنامه افق صفر در سوئد است و اکنون تغییرات و پیشرفت‌های قابل ملاحظه‌ای در مدل سیستم ایمنی به‌وجود آمده که به‌تدریج در این مجموعه انتشارات ارائه خواهد شد.

1. SRA, Swedish Road Administration



**معرفی اجمالی مبانی
مدل ترافیک جاده‌ای ایمن در سوئد
و روش‌های اجرایی مورد استفاده
در برنامه «چشم انداز صفر»
Vision Zero**

**۱- «چشم انداز صفر» Vision Zero
مبنای برنامه کاری در ایمنی جاده‌ای**

صدمات وارده به انسان‌ها، ناشی از سوانح ترافیک جاده‌ای، یکی از جدی‌ترین مشکلات و معضلات بهداشت و سلامت عمومی عصر حاضر محسوب می‌شود. در مقایسه با دیگر شقوق حمل و نقلی و یا مشاغل و فعالیت‌های مختلف دیگر (در جامعه)، ترافیک جاده‌ای ریسک‌های بی‌شماری را دربردارد. از دیدگاه تاریخی، سامانه‌های حمل و نقل جاده‌ای بدون هیچ‌گونه طرح و برنامه‌ای واقعی در خصوص ایمنی و بدون توجه لازم به تقاضای رو به رشدی که تغییرات به وجود می‌آورند، توسعه یافته‌اند. با مقایسه وضعیت ایمنی جاده‌ای با دیگر شیوه‌های حمل و نقل و نیز موضوعات دیگری مثل شرایط شغلی و محیط‌های کاری مختلف، در می‌یابیم که اهداف ایمنی در مورد آن‌ها به صورت دقیق‌تر و کامل‌تری تعریف و تعیین شده‌اند.

لایحه‌ی «چشم انداز صفر» که در سال ۱۹۹۷ توسط پارلمان سوئد به تصویب رسید، در واقع تأیید و شفاف سازی اهداف ایمنی جاده‌ای تعریف شده در سال ۱۹۸۲ بود، که موجبات کاهش مستمری در تعداد افراد کشته و یا مجروح شده در ترافیک جاده‌ای را فراهم آورد. «دیدگاه صفر» همچنین به عنوان یک خط مشی استراتژیک برای فعالیت در زمینه ایمنی جاده‌ای در سوئد قلمداد می‌شود. اجزاء کلی و قابل توجه در این خط مشی شامل، اصول اخلاقی مؤثر در رفتار انسان‌ها، تخصیص مسئولیت‌ها، احتیاجات و حد ظرفیت‌های انسانی و یک دیدگاه کل نگر و به هم پیوسته در تغییر سیستم حمل و نقل جاده‌ای و نیروهای مؤثر و محرک در تغییرات می‌باشد.

دیدگاه صفر بدان معنی است که حفاظت از جان انسان‌ها و حفظ سلامتی آن‌ها می‌بایستی بر ارزش‌های مادی اولویت داشته باشد. این امر که تعداد زیادی از افراد از سطح بالایی از دسترسی به امکانات ترابری به قیمت جان سایرین برخوردار باشند (مثلاً سالانه چند هزار نفر در هر کشوری به دلیل سوانح جاده‌ای کشته می‌شوند) امری غیر قابل قبول است. نتیجه این امر آن است که افراد، اعم از بخش خصوصی یا بخش دولتی هیچکدام نمی‌توانند مزیت بالایی را از سامانه‌های حمل و نقل جاده‌ای کسب نمایند مگر آن که بتوان نسبت به مدیریت سامانه مزبور با رعایت مقررات ایمنی مبادرت نمود. از این رو جان و سلامت انسان‌ها می‌بایستی تعیین کننده طراحی پایه سامانه حمل و نقل جاده‌ای محسوب شود.

از دیدگاه ایمنی، سیستم حمل و نقل جاده‌ای می‌بایستی بر پایه‌ی محدودیت‌های فیزیکی و روانی انسان‌ها طراحی شود. علاوه بر استفاده از تمهیداتی برای جلوگیری از تصادفات جاده‌ای، طراحی سیستم حمل و نقل جاده‌ای می‌بایست بر پایه‌ی این اصل باشد که انسان‌ها عاری از خطا و اشتباه نیستند و این بدان معنی است که از سوانح جاده‌ای نمی‌توان صددرصد (به صورت کامل) جلوگیری نمود. ولی نبایستی اجازه داد که این سوانح اجتناب‌ناپذیر منجر به ایجاد جراحات و صدمات جدی گردد. یعنی «مجازات خطاهای انسانی نبایستی مرگ باشد». بدین منظور، در حلقه اول محدودیت‌های مقاومت بیومکانیکی انسان‌ها (حد تحمل انرژی جنبشی) در مقابل نیروهای آسیب‌رسان می‌بایستی شناسایی شوند.

«دیدگاه صفر» همچنین شامل تغییر رویکرد در خصوص تخصیص

مسئولیت ایمنی در سیستم حمل و نقل جاده‌ای منطبق بر اصول زیر می‌باشد:

۱- طراحان سیستم همواره مسئول نهائی طراحی، نگهداری و استفاده از سامانه حمل و نقل جاده‌ای بوده و براین اساس مسئولیت مشترک مربوط به سطح ایمنی در کل سامانه مزبور را عهده‌دار می‌باشند.

۲- کاربران جاده‌ای مسئول و ملزم به رعایت قوانین استفاده از سیستم حمل و نقل جاده‌ای که توسط طراحان سیستم تعیین شده است می‌باشند.

۳- اگر کاربران جاده‌ای به واسطه عدم آگاهی یا پذیرش و ناتوانی، قوانین را رعایت نکرده (و یا اگر جراحاتی اتفاق بیفتد)، طراحان سیستم می‌بایست اقدامات بیشتری را تا حد جلوگیری از مجروح شدن شدید و یا کشته شدن افراد اتخاذ نمایند.

یک «آسیب یا جراحت شدید» به معنی جراحت و آسیبی است که هرگز به‌طور کامل خوب نشده و تأثیری ماندگار بر قربانی داشته باشد. تعیین تعریفی دقیق از «جراحت شدید» بر پایه‌ی میزان از دست رفتن سلامتی، باید به دقت تعریف و به دولت و مجلس جهت تصویب ارائه شود.

۲- مطالعات عمیق تصادفات فوتی در سازمان راهداری سوئد

از سال ۱۹۹۷، متولیان ایمنی ترافیک در سوئد مطالعات عمیق و دقیقی درخصوص تمامی تصادفات فوتی جاده‌ای را آغاز کرده‌اند.

براساس این تحقیقات، حقایقی در خصوص نقایص موجود در سامانه‌های ترافیک جاده‌ای جمع‌آوری شده که عوامل مهم در ماهیت مرگبار سوانح یاد شده محسوب می‌شود. ضمن آن‌که مینا و تمرکز «دیدگاه صفر» بر اساس آن است که در تصادم، بدن انسان تا چه شدتی را می‌تواند تحمل کند (مثلاً حد تحمل انرژی جنبشی بدن انسان).

از جمله اهداف دیگر آن است که این مطالعات موجب افزایش آگاهی، دانش و تعهد عمومی به امور مربوط به ایمنی جاده‌ای چه در داخل و چه در خارج از سازمان تخصصی مربوطه (حمل و نقل و ترافیک) می‌شود.

این فعالیت بیشتر متمرکز بر صدمات ایجاد شده در زمان سانحه می‌باشد ولی همچنین شامل دیگر اجزاء زنجیره تصادف نیز می‌شود.

مطالعات عمیق از یک رویکرد فرآیندگرا (Process-oriented) استفاده می‌نماید که به واسطه‌ی آن هر تصادف فوتی، منجر به شروع به تحقیقات درخصوص تمهیدات امکان پذیر می‌شود که سازمان راهداری و یا دیگر سازمان‌ها و افراد ذینفع و دخیل می‌توانند آن‌ها را به کار بندند. مطالعات عمیق در سطح استانی انجام می‌شد ولی تمامی اقلام اطلاعاتی جمع‌آوری شده به سازمان مرکزی حمل و نقل ارسال می‌گردید. این گونه اطلاعات از سال ۲۰۰۶ به بعد مستقیماً و به صورت برخط وارد پایگاه اطلاعاتی (STRADA) می‌شود.

هدف آن است که با استفاده از اطلاعات دریافتی از طریق تحلیل عمیق سوانح و گزارش خطاها و نقایص، آن را تبدیل به تمهیدات و روش‌های واقعی و قابل اندازه‌گیری که دارای تأثیرات ماندگار در جلوگیری از وقوع وقایع خطرناک و مشابه می‌باشند، به کار گرفت. به منظور مؤثر نمودن این فعالیت (استفاده از) معیارهای عینی و سیستماتیک ترافیک ایمن که با «دیدگاه صفر» هم‌راستا باشند ضروری می‌باشد. به علاوه گزارش‌های انحراف (خطا) نیز می‌بایست بر اساس داده‌های به دست آمده از طریق تجزیه و تحلیل عمیق با معیارهای مربوط به ترافیک ایمن بر اساس چشم‌انداز صفر باید به صورتی سازگار و مناسب تدوین شود تا برای استفاده در ارتقاء سیستم مدیریت ایمنی مناسب واقع شوند.

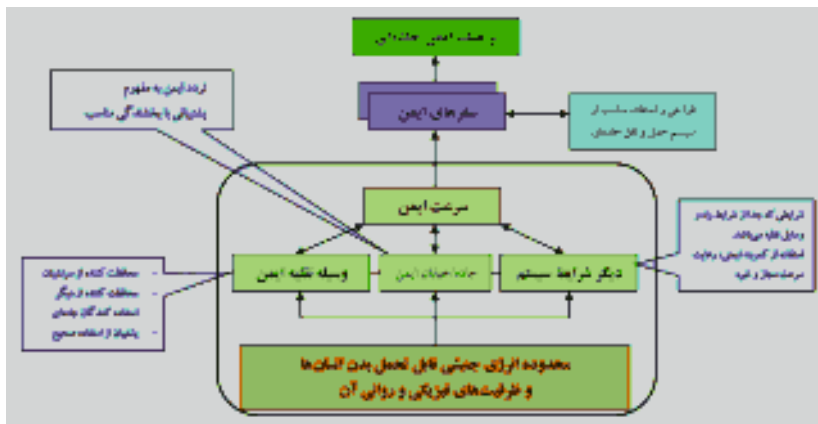
۳- مدل ترافیک جاده‌ای ایمن

اکثر حوزه‌ها (فعالیت‌ها) دارای هنجارها و اصول ایمنی و کیفیتی می‌باشند، به عنوان نمونه صنعت ساخت و ساز دارای استانداردهایی برای سازه‌های ساختمانی است به گونه‌ای که امکان تحمل هر نوع وضعیت بحرانی را فراهم نموده و نیازی به بازسازی در صورت بروز سوانح نباشد. این دسته از استانداردها بر مبنای دانش و آگاهی مربوط به مقاومت مصالح، شرایط جوی و ... تهیه و تنظیم شده‌اند. استانداردهای مزبور از دانش مقاومت مصالح، هواشناسی و غیره اقتباس شده‌است. تعریف این گونه هنجارها و استانداردها در خصوص ایمنی در حیطه‌ی حمل و نقل جاده‌ای نیز امری ضروری می‌باشد. پس نمی‌بایست مجبور به یادگیری و بازسازی پس از وقوع تصادف باشیم. سیستم باید از ابتدای

امر طوری طراحی شود که قابلیت کنترل تمامی تصادفات را داشته باشد (که در آن محدوده‌ی سرعت مجاز رعایت شده، هیچ فردی تحت شرایط تأثیرپذیر رانندگی ننموده و تمامی افراد از ابزارهای محافظتی ایمنی تعریف شده در قوانین استفاده نمایند).

وجود هنجارها یا استانداردهایی از این دست در خصوص ایمنی در چارچوب سامانه حمل و نقل جاده‌ای ضروری می‌باشند. علاج واقعه قبل از وقوع باید کرد! سامانه حمل و نقل می‌بایست از همان ابتدا به گونه‌ای طراحی و ساخته شود که از امکان تحمل تمامی سوانح بدون بروز تلفات مرگبار برخوردار باشد (در صورت رعایت حداکثر سرعت مجاز، عدم رانندگی در شرایط غیرعادی و استفاده از ابزار محافظت و ایمنی مقرر در قانون)!

یک مدل مرجع (مدل سیستم ترافیک ایمن) بر مبنای معیارهای مربوط به سامانه حمل و نقل جاده‌ای ایمن می‌بایست به‌عنوان نقطه سرآغاز کار در هنگام برنامه‌ریزی برای عملیات آتی در زمینه‌ی ایمنی جاده‌ای مورد استفاده قرار گیرد. راهبرد اصلی در این زمینه، بر این اساس می‌تواند کاهش فاصله موجود میان مدل مرجع و وضعیت جاری، به جای انتظار برای بروز سوانح قبل از سازگار نمودن سامانه حمل و نقل جاده‌ای طبق آن باشد. ما باید در راستای سامانه‌ای ایمن حرکت کنیم نه این که منتظر شویم سامانه حمل و نقل جاده‌ای عدم ایمنی خود را نشان داده و سپس از آن دوری کنیم! مدل مرجع می‌بایست نقطه سرآغاز کار باشد نه سوانحی که در سامانه حمل و نقل جاده‌ای رخ می‌دهند. از این طریق ما خواهیم توانست نسبت به ارائه‌ی معیارها و شاخص‌هایی برای «چشم انداز صفر» و همچنین اظهار نظر در خصوص فاصله خود از تثبیت و ارائه‌ی سامانه حمل و نقل جاده‌ای ایمن برخوردار شویم نه این که مانند وضعیت فعلی به اظهار نظر در خصوص سامانه غیر ایمن موجود که بر مبنای تعداد سوانح مرگبار مورد سنجش واقع می‌شود، پردازیم.



شکل: مدل ترافیک ایمن جاده‌ای منطبق با دیدگاه صفر، اجزاء متمم و کاربردهای کلیدی آن‌ها

این مدل مبتنی بر ظرفیت ذهنی و بدنی کاربران جاده‌ها اعم از آستانه‌ی تحمل انرژی جنبشی بدن (بیومکانیکی) انسانی در کنار اصول پایه‌ی «چشم انداز صفر» در خصوص مدیریت شدت تأثیرات ناشی از سوانح می‌باشد. این مدل به بیان تعاملات موجود میان مؤلفه‌های اصلی و به هم پیوسته مربوطه، یعنی انسان‌ها، وسایل نقلیه، جاده‌ها/خیابان‌ها و سرعت، از دیدگاه سامانه حمل و نقل و کارکرد آن‌ها برای تحقق ترافیک ایمن جاده‌ای می‌پردازد. علاوه بر این، مدل یاد شده شرایط کلیدی چندی را برای کاربری ایمن سامانه ترافیک جاده‌ای تصریح می‌نماید که عبارت‌اند از: تبعیت از قوانین در خصوص سرعت، کمربند ایمنی و هوشیاری. مدل پایه یاد شده در کادر شکل فوق ملاحظه می‌شود. همچنین شکل فوق نشان دهنده برخی موارد لازم برای ترافیک ایمن جاده‌ای یعنی اصول و فرضیات لازم مدل برای طراحی و استفاده ایمن از سامانه حمل و نقل جاده‌ای است.

استراتژی‌های مختلف



هنگام کار در ایمنی جاده‌ای از استراتژی‌های مختلفی صحبت می‌شود. یکی از این استراتژی‌ها سعی در وفق دادن کاربر جاده‌ای با سیستم است و دیگری به منظور طراحی سیستم، مطابق با ظرفیت کاربر جاده‌ای می‌باشد. در حقیقت اکنون باید شرایط لازم برای استفاده از هر دوی این استراتژی‌ها فراهم شود.

در مقایسه با یک فرد بند باز می‌توان گفت که برای بهینه‌سازی کار فرد بندباز می‌توان با (۱) تعلیم، آموزش و راه‌های مختلف آگاهی‌رسانی به فرد بندباز طوری که بتواند تعادل خود را در روی بند حفظ کند به همراه (۲) نصب یک شبکه حفاظ ایمنی به منظور کنترل شرایط بحرانی در صورت وقوع خطر این فرد را مورد پشتیبانی قرار داد.

به صورت سنتی، فعالیت در خصوص ایمنی جاده‌ای اغلب در جهت استراتژی اول با هدف جلوگیری از وقوع تصادفات صورت می‌پذیرد. این استراتژی باعث ایجاد ارتقاء تدریجی (کاهش ریسک) شده و می‌تواند برای حفظ تداوم کار دارای اهمیت باشد. استراتژی دوم شرایط ایجاد تغییرات بنیادی تری را فراهم می‌سازد که در صورت موفقیت‌آمیز بودن فراهم‌آورنده تأثیرهای پایایی در زمینه‌ی ایمنی خواهند بود و از جراحات شدید تصادفات جلوگیری می‌نماید (کاهش و حذف ریسک) استراتژی دوم با هدف قابلیت کنترل انرژی جنبشی در سیستم تعیین شده است. «دیدگاه صفر» امکان کارکرد با هر دو استراتژی را فراهم می‌سازد (با هدف بلند مدت جلوگیری از صدمات جدی و یا فوتی).

سرعت یکی از عوامل اصلی و تعیین‌کننده در مقوله‌ی ایمنی است. در مقایسه‌ی بالا (فرد بندباز) سرعت به معنی ارتفاع بند از سطح زمین می‌باشد. اگر سرعت ترافیک در جاده‌ها کاهش یابد، شرایط و الزامات ایمنی مورد نیاز وسایل نقلیه، جاده‌ها و خیابان‌ها را می‌توان کاهش داد. برعکس اگر سرعت (مجاز) افزایش داده شود، شرایط و مطالبات سخت‌تری را برای طراحی وسایل نقلیه، جاده‌ها و خیابان‌ها می‌بایست در نظر گرفت. اگر استانداردهای ایمنی وسایل نقلیه کاهش یابد، می‌بایستی

استانداردهای بالاتری را در رابطه با طراحی راه / جاده در نظر گرفت و بالعکس. محدودیت سرعت همچنین بر روی قابلیت کاربران جاده‌ای در خصوص رویارویی با شرایط مختلف ترافیکی (به‌خصوص با شرایط پیچیده‌تر) تأثیرگذار می‌باشد.

فاکتورهای تعیین کننده ایمنی کنش‌پذیر (Passive safety) (قابلیت ارائه حفاظت در قبال تصادف) عبارت‌اند از استانداردهای ایمنی جاده/خیابان و استفاده از ابزارهای حفاظتی. برای مثال در خودروها استفاده از کمربند ایمنی سرنشینان و یا برای دوچرخه سواران استفاده از کلاه ایمنی را می‌توان نام برد. اگر سرعت مجاز در سیستم از سطح حداکثر کنش‌پذیر ایمن بالاتر نرود، سیستم کارایی خوبی خواهد داشت.

بنابراین یکی از پیش فرض‌های قابلیت طراحی سیستم ایمن حمل و نقل جاده‌ای، قابلیت متعادل سازی اجزاء سرعت، وسیله نقلیه، جاده/خیابان و کاربر جاده‌ای می‌باشد طوری که شرایط این اجزاء از محدوده‌ی بحرانی تعریف شده درخصوص شدت تصادف فراتر نروند. در صورت نقض این محدوده بحرانی در سیستم یک انحراف اتفاق خواهد افتاد.

برای هر جزء و همچنین معیارهایی که سطوح مختلف ایمنی در خصوص هر جزء برای آن سیستم مورد طراحی قرار گرفته است کارکردهای کلیدی مختلفی وجود دارد. (به لیست این معیارها در بخش ۴ رجوع شود).

وسایل نقلیه

بخش مربوط به وسایل نقلیه در مدل ترافیک ایمن از طریق چند خصوصیت کلیدی و اصلی تعریف می‌شود: می‌بایست تمامی سرنشینان را مورد حفاظت قرار دهد، می‌بایست دیگر کاربران جاده‌ای را مورد حفاظت قرار داده و همچنین می‌بایست کاربری صحیح را مورد پشتیبانی قرار دهد. (به شکل آبی کم‌رنگ رجوع شود) معیارهایی که بیانگر یک وسیله نقلیه ایمن می‌باشد در لیستی باید تدوین و موجود باشد.

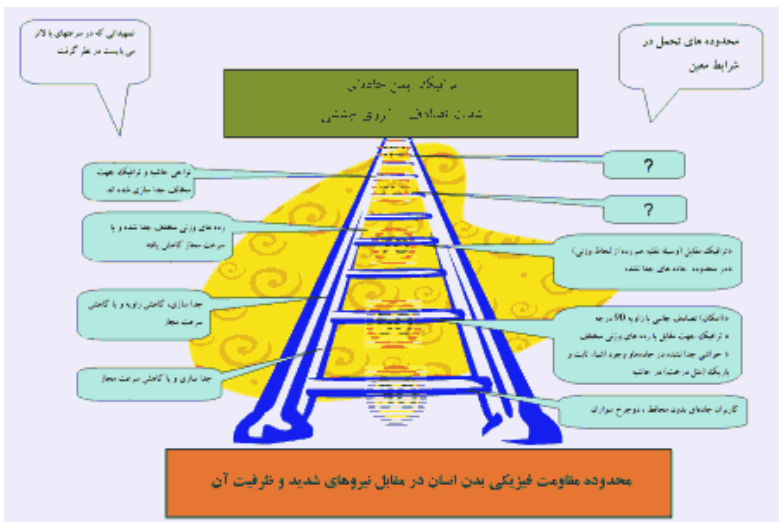
جاده‌ها و خیابان‌ها

عملکرد اصلی و اولیهی جاده‌ها و خیابان‌ها امکان فراهم‌آوری تردد از نقطه‌ای به نقطه‌ی دیگر است.

از دیدگاه ایمنی جاده‌ای این قابلیت تردد می‌بایست تحت شرایطی که معیارهای مربوط به وسایل نقلیه، جاده‌ها / خیابان‌ها و کاربران جاده‌ای رعایت می‌شوند، به صورت ایمن فراهم شود. (به قسمت‌های آبی کمرنگ در شکل رجوع شود).

به منظور کنترل انرژی جنبشی و زوایای برخورد و از آن طریق، شدت تصادف، خیابان‌ها و جاده‌ها می‌بایست طوری طراحی شوند که با حداکثرهای سرعت مورد نظر دارای همخوانی باشند.

این محدوده‌های (حداکثر) از طریق الزاماتی که برای وسایل نقلیه تعیین شده است هدایت (کنترل) می‌شود. با طراحی مدرن وسایل نقلیه می‌توان میزان حداکثر سرعتی که در شرایط مختلف، ترافیکی ایمن تأمین می‌گردد را تخمین زد. این موضوع به همراه گزینه‌های مختلف مربوط به آن در شکل ذیل به تصویر کشیده شده است.



۱. عابران پیاده و دوچرخه‌سواران نمی‌بایستی با ترافیک وسایل نقلیه موتوری دارای سرعت بیش از ۳۰ کیلومتر در ساعت مواجه شوند.
۲. سرنشینان وسایل نقلیه نباید در تقاطع‌هایی که دارای زاویه قائمه می‌باشند با ترافیکی در جهت مخالف (راه‌های دو طرفه) مواجه شوند که سرعت بیش از ۷۰ کیلومتر در ساعت برای وسایل نقلیه هم وزن و سرعت بالای ۵۰ کیلومتر در ساعت برای وسایل نقلیه با وزن در حد قابل توجهی سنگین‌تر (کامیون‌ها، تریلرها و اتوبوس‌ها) داشته باشند. در این صورت، ترافیک می‌بایست جداسازی شده و یا از همگنی وزنی وسایل نقلیه اطمینان حاصل کرد.
۳. سرنشینان وسایل نقلیه در صورت داشتن سرعت‌های بالاتر از ۷۰ کیلومتر در ساعت نمی‌بایست با نواحی (دارای مانع) کنار جاده‌ای مواجه شوند. اگر این ناحیه کنار جاده‌ای شامل درخت و یا دیگر اشیاء ثابت و باریک باشد، سرعت مجاز نباید بیش از ۵۰ کیلومتر در ساعت باشد.
۴. در سرعت‌های مجاز ۹۰ یا ۱۱۰ کیلومتر در ساعت ترافیک سمت مقابل و یا نواحی دارای مانع کنار جاده‌ای می‌بایست جداسازی شده باشند.

کاربران جاده‌ای

کاربران جاده‌ای می‌بایستی قابلیت برآوری نیازهای خود را از لحاظ تردد در محیط ایمن جاده‌ای داشته باشند مشروط بر آن که معیارهای جاده/خیابان و وسایل نقلیه تأمین شوند. بدیهی است که معیارهای مربوط به کاربران جاده‌ای نیز می‌بایست همچنین برآورده شود. عملکرد کلیدی یک کاربر ایمن جاده‌ای را می‌توان داشتن دانش، قابلیت و علاقه به استفاده صحیح از سیستم تعریف نمود. از جمله معیارهای بسیار مهم برای کاربر ایمن جاده‌ای خودداری از استفاده موادی که منجر به عدم هشیاری کامل می‌شوند، استفاده از ابزارهای حفاظتی ایمنی و تابعیت از قوانین می‌باشد (به معیارهای ذکر شده در بخش ۴ رجوع شود). یک سیستم ایمن می‌بایست از قابلیت جبران اشتباهات و قضاوت‌های نادرست کاربران برخوردار باشد. از طرف دیگر به سختی می‌توان انتظار داشت که سیستم توانایی کنترل نقض هوشیارانه قوانین را داشته باشد.

در این خصوص می‌بایست میان کاربر جاده به عنوان یک فرد و کارفرمای وی تمایز قائل شد. به عبارت دیگر سفر شخصی و حمل و نقل تجاری را نمی‌توان به لحاظ مسئولیت و الزامات ایمنی با یک دید سنجید. قریب نیمی از کل مسافت طی شده توسط خودروها به نوعی سازماندهی شده می‌باشد. قطع نظر از ترافیک تجاری، این امر مشتمل بر حمل و نقل عمومی، سفرهای کاری و ... است. ماهیت مشترک تمامی آن‌ها، مسئولیت در خصوص نحوه‌ی انجام این سفرها است. این امر به مسئولیت کارفرمایان و تأمین‌کنندگان خدمات حمل و نقل عمومی و خریداران خدمات برمی‌گردد. در سامانه حمل و نقل ایمن جاده‌ای، مسئولیت مزبور بر مبنای تقاضاهای ناشی از معیارهای تعریف شده برای بخش‌های اصلی مدل کامل پذیرفته شده است. برای برخی از معیارها، امکان دارد نیاز بیشتر به الزامات راننده و یا کارفرمای وی باشد. این امر علی‌الخصوص در زمینه الزامات خودروهایی مصداق دارد که شرکت‌های حمل و نقل تجاری با ویژگی‌های ایمنی کاملاً مطلوب باید مورد بهره‌برداری قرار دهند.

این موضوع به خصوص در رابطه با الزامات وسایل نقلیه که می‌بایست بر طبق آن‌ها شرکت‌های حمل و نقل تجاری از وسایل نقلیه‌ای که دارای خصوصیات کاملاً مناسب از لحاظ ایمنی استفاده نمایند، صادق می‌باشد.

۴- معیارهای بررسی و ارزیابی انحرافات

برای ایجاد توانایی جهت تحلیل انحرافات از مدل ترافیک ایمن جاده‌ای، لازم است که برای اجزاء به هم پیوسته مدل معیارهایی را تعریف نمود. این موضوع بر پایه‌ی احتیاج کاربران جاده‌ای به تردد بی‌دغدغه و ایمن در ترافیک جاده‌ای بنا نهاده شده است. الزامات خاص در خصوص این که چگونه اجزاء در سیستم عمل نمایند می‌بایست به منظور ارضاء این احتیاج در نظر گرفته شوند. این الزامات عملکردی با ارائه مشخصات دقیق یا معیارهایی برای هر جزء مورد تشریح واقع شده است. (در تحلیل انحراف، تنها «معیارهایی» که از طریق مطالعات عمیق مرتبط با

یک رویداد خطرناک می‌توان از آن‌ها استنتاجات را انجام داد مورد نظر است).

وسایل نقلیه

الزامات عملکردی:

می‌بایست در زمان وقوع سانحه در محدوده‌ی سرعت مجاز جاده از سرنشینان وسایل نقلیه و دیگر کاربران جاده‌ای محافظت نمایند. می‌بایست هم‌خوانی با قوانین دارای اهمیت مربوط به ایمنی جاده‌ای را داشته باشند.

جزئیات دقیق‌تر این الزامات عبارت‌اند از:

- خودروها می‌بایست حداقل در زمینه‌ی آزمون تصادف، دارای رده‌بندی ۵ ستاره‌ای از سازمان ذیصلاح مربوطه بوده و همچنین دارای یادآوری‌کننده‌ی بستن کمربند ایمنی حداقل برای صندلی راننده باشند.

- وسایل نقلیه همچنین می‌بایست دارای رده‌بندی حداقل ۲ ستاره در خصوص عابران پیاده باشند.

- وسایل نقلیه می‌بایست مجهز به سیستم ضد غلتش و لیز یا سرخوردگی (Anti-Skid) باشند.

- وسایل نقلیه می‌بایست دارای تکیه‌گاه پشت‌سری و کمربند ایمنی سه نقطه‌ای در تمامی صندلی‌های سرنشینان باشند. احتیاجات مربوط به عمق آج لاستیک‌ها و لاستیک‌های زمستانی می‌بایست در نظر گرفته شود. - وسایل نقلیه می‌بایستی دارای تأییدیه معاینه فنی وسایل نقلیه موتوری از مرکز ذیصلاح بوده و از لحاظ استفاده در سیستم حمل و نقل مجاز شناخته شده باشند.

تجهیزات زیر همچنین در وسایل نقلیه مورد استفاده در فعالیت‌های عمومی و رسمی می‌بایست موجود باشد.

- قفل استارت مصرف الکل (Alcohol Ignition Interlock)

- ISA (دستگاه انطباق هوشمند سرعت)

- دستگاه کنترل سرعت یا حرکت (Cruise Control)

برای کامیون‌های سبک، مینی‌بوس‌ها و دیگر وسایل نقلیه سنگین نیز ضوابط فوق لازم است ضمن آن که می‌بایست دارای حفاظ بیرونی (Under ride protection) باشند (در قسمت جلو و عقب) و دارای کمربند ایمنی برای تمامی سرنشینان باشند.

آنچه تمامی این وسایل نقلیه باید به صورت مشترک دارا باشند این است که تمامی آن‌ها می‌بایست دارای تجهیزات توصیه شده بوده و از وضعیت سالمی برخوردار باشند. اهمیت «تجهیزات توصیه شده» را می‌بایست همواره در ذهن داشت. بدون توجه به تعداد ستاره‌های ایمنی دریافت شده از سازمان ذیربط، تجهیزات موجود در وسیله نقلیه می‌بایست عاری از عیب و نقص و دارای کارکرد کاملاً سالمی باشند.

مثلاً لاستیک‌های زمستانی در راه‌های دارای یخ بندان مورد استفاده قرار گرفته شده، عملکردهای ایمنی فعال و کنش پذیر^۲ داشته و یا در مورد دوچرخه‌ها، چراغ‌ها به خوبی کار نمایند و غیره.

برای موتورسیکلت‌ها وضعیت خاصی وجود دارد که می‌توان از ظرفیت محافظتی در آن‌ها چشم‌پوشی نمود. به صورت پایه تمام مسئولیت حفظ ایمنی متوجه راکب یا راننده موتورسیکلت می‌باشد (مثلاً استفاده از تجهیزات حفاظتی).

همچنین دوچرخه‌های موتوری (موتورگازی) از جمله مواردی هستند که ظرفیت محافظتی برای آن‌ها نادیده گرفته می‌شود. یک معیار مهم برای دوچرخه‌های موتوری این است که این گونه وسایل نقلیه دستکاری نشده باشند.

خیابان‌ها و جاده‌ها

احتیاجات عملکردی

- می‌بایستی فراهم آورنده شرایط ایمن جابجایی باشند.
- می‌بایستی از استفاده ایمن و مناسب پشتیبانی نمایند.
- می‌بایستی به همراه وسیله نقلیه مناسب در سرعت‌های مجاز قادر به مهار انرژی جنبشی باشند.

الزامات دقیق‌تر:

در خصوص نقش جاده‌ها و خیابان‌ها می‌توان ذکر نمود که جاده‌ها (خیابان‌ها) به همراه سیستم‌های ایمنی وسایل نقلیه می‌بایستی قابلیت مهار و کنترل انرژی جنبشی و شدت تصادف را در محدوده سرعت‌های مجاز داشته باشند (به شرط این که از تجهیزات حفاظتی و ایمنی استفاده

شود) به منظور دقیق‌تر بودن ارتباط اجزاء مختلف با سرعت، معیارها به صورت زیر قابل تعریف می‌باشند:

۱- کاربران آسیب پذیر جاده‌ای (شامل دوچرخه سواران) نمی‌بایستی با ترافیک موتوری دارای سرعت بیش از ۳۰ کیلومتر در ساعت مواجه شوند. در صورت عدم امکان، این کاربران یا می‌بایست جداسازی شوند و یا سرعت وسایل نقلیه (سرعت مجاز) می‌بایستی کاهش یابد.

۲- سرنشینان وسایل نقلیه نباید در تقاطع‌هایی که دارای زاویه قائمه می‌باشند با ترافیکی که دارای سرعت بیش از ۵۰ کیلومتر در ساعت در حال تردد می‌باشد مواجه شوند، اگر این موضوع امکان‌پذیر نبود، ترافیک می‌بایست جداسازی شده یا زاویه تقاطع کاهش داده شده و یا این که سرعت مجاز کاهش داده شود.

۳- سرنشینان وسایل نقلیه نمی‌بایستی با ترافیکی در جهت مخالف (راه‌های دو طرفه) مواجه شوند که سرعت بیش از ۷۰ کیلومتر در ساعت برای وسایل نقلیه هم وزن و سرعت بالای ۵۰ کیلومتر در ساعت برای وسایل نقلیه با وزن در حدقابل توجهی سنگین‌تر (کامیون‌ها، تریلرها و اتوبوس‌ها) داشته باشند. اگر این موضوع امکان‌پذیر نبود، ترافیک می‌بایست جداسازی شده و یا از همگنی وزنی / حجمی وسایل نقلیه اطمینان حاصل کرده و یا باید حداکثر سرعت مجاز را از ۷۰ کیلومتر در ساعت به ۵۰ کیلومتر در ساعت کاهش داد.

۴- سرنشینان وسایل نقلیه در صورت داشتن سرعت‌های بالاتر از ۷۰ کیلومتر در ساعت نمی‌بایست با نواحی (دارای مانع) کنار جاده‌ای مواجه شوند. اگر این ناحیه کنار جاده‌ای شامل درخت و یا دیگر اشیاء ثابت و باریک باشد، سرعت مجاز نباید بیش از ۵۰ کیلومتر در ساعت باشد. در صورت عدم امکان‌پذیری، جداسازی یا رفع موانع کاهش حداکثر سرعت از ۷۰ کیلومتر در ساعت، به ۵۰ کیلومتر در ساعت می‌بایستی صورت گیرد.

۵- اگر سرعت مجاز ۹۰ یا ۱۱۰ کیلومتر در ساعت باشد، ترافیک سمت مقابل و یا نواحی دارای مانع کنار جاده‌ای می‌بایست جداسازی شده باشند.

iRAP سیستمی برای دسته بندی ایمنی راه‌ها بوده و با استفاده از سیستم‌های رده‌بندی ایمنی نقاط و قطعات خطرناک راه یا شبکه را تعیین می‌کند. این ابزار با اولویت برای راه‌های برون شهری و شبکه‌ی شریانی مورد استفاده قرار می‌گیرد و در واقع نشان‌دهنده‌ی نقشه‌ی ریسک (Risk

Map) شبکه جاده‌ای است. iRAP تنها بر روی ایمنی جاده‌ای تمرکز داشته و مقوله‌ی حجم ترافیک و دیگر جنبه‌های ترافیکی را نشان نمی‌دهد.

کاربر جاده‌ای الزامات عملکردی

- ۱- رانندگان می‌بایستی به منظور راندن ایمن وسیله نقلیه از آموزش و تعلیم مناسب برخوردار شوند.
- ۲- رانندگان می‌بایستی از قابلیت مناسب رانندگی وسایل نقلیه برخوردار باشند، به بیان دیگر، رانندگان می‌بایستی دارای توانایی فیزیکی و روانی مناسب برای رانندگی و همچنین شرایط عدم استفاده از مشروبات الکلی و داشتن استراحت کافی قبل از رانندگی برای آن‌ها برقرار باشد.
- ۳- کاربر جاده‌ای می‌بایستی از وسایل حفاظت ایمنی مرتبط موجود استفاده نماید.
- ۴- مالک وسیله نقلیه می‌بایست از وسیله نقلیه به صورت ایمن و مناسب نگهداری نماید.
- ۵- قوانین مرتبط با ایمنی جاده‌ای می‌بایست مورد تبعیت قرار گیرد.
- ۶- کاربر جاده‌ای نیز می‌بایست با این وجود مسئولیت حفظ ایمنی در ترافیک را از لحاظ‌های دیگر مرتفع گرداند. مثلاً توجه کردن به ریسک‌ها و ممانعت از آن‌ها.

بیان دقیق‌تر الزامات:

- ۱- سرعت مجاز نمی‌بایست مورد تجاوز قرار گیرد.
- ۲- رانندگان وسایل نقلیه موتوری در حالت تحت تأثیر بودن از مشروبات الکلی حق رانندگی ندارند.
- ۳- کمربند ایمنی و دیگر تجهیزات توصیه شده توسط قانون می‌بایستی مورد استفاده قرار گیرد.
- ۴- رانندگان وسایل نقلیه موتوری نمی‌بایست از مواد مخدر یا توهم‌زا استفاده نمایند.
- ۵- دیگر قوانین مرتبط با ایمنی می‌بایست مورد رعایت قرار گیرند.
- ۶- رانندگان می‌بایست دارای شرایط فنی لازم رانندگی وسایل نقلیه مزبور باشند (یعنی شرایط با رانندگی وسیله نقلیه که در گواهینامه مجاز ذکر شده است)

در این خصوص می‌بایست میان کاربر جاده به‌عنوان یک فرد و کارفرمای وی تمایز قائل شد. به عبارت دیگر سفر شخصی و «کاری» را نمی‌توان به لحاظ مسئولیت و الزامات ایمنی با یک دید سنجید. در حدود نیمی از کل مسافت طی شده توسط خودروهایی است که به نوعی سازماندهی شده می‌باشند. قطع نظر از ترافیک تجاری، این امر مشتمل بر حمل و نقل عمومی، سفرهای کاری و ... است. ماهیت مشترک تمامی آن‌ها، مسئولیت در خصوص نحوه‌ی انجام آن سفرهاست. این امر به مسئولیت کارفرمایان و تأمین‌کنندگان خدمات حمل و نقل عمومی و خریداران برمی‌گردد. در سامانه حمل و نقل ایمن جاده‌ای، کارفرمایان می‌بایست از انجام فرآیند حمل و نقل جاده‌ای مشمول عملیات کاری ایشان به‌صورتی ایمن و با رعایت تمامی مشخصات زیست محیطی و کاری اطمینان حاصل نمایند. از این رو متصدیان، مسئولین شهرداری، شوراهای و سایر ادارات دولتی ذیربط می‌بایست در راستای قوانین و مقررات مربوطه مسئولیت خود را ایفا نمایند.

۵- کاربرد مدل:

مدل می‌تواند به‌عنوان یک ابزار تحلیلی هم در موارد خاص سانحه و هم در رابطه با «تحقیقات کلی و یکپارچه» به منظور شناسایی انحرافات یا ناهمخوانی‌های بین مدل و حقیقت مورد استفاده قرار گیرد. انحرافات می‌تواند توسط طراحان مختلف سامانه حمل و نقل بررسی و مرتفع شده و ضمن آن که از مدل می‌توان به‌عنوان مبنایی برای گفتمان با افراد ذینفع خارج از سازمان مورد استفاده قرار گیرد. از سویی می‌توان از مدل در ارتباط با بحث‌های داخلی استفاده نموده و لذا این بدان معنی است که مدل موجب بهبود توسعه در حوزه‌ی ایمنی جاده‌ای می‌شود. مدل چارچوبی کارآمد در زمینه انجام فعالیت‌های فرایند محور محسوب می‌شود. فرایند مزبور با بررسی عمیق تمامی سوانح مرگبار شروع می‌شود. از مدل یاد شده برای تجزیه و تحلیل حقایق جمع‌آوری شده در تحقیقات برای تعیین انحرافات است که موجب بروز نتایج مرگبار شده است استفاده می‌شود.

در راستای توسعه هرچه بیشتر این امر، اصطلاح «رخداد موجب صدمه» می‌تواند اصطلاح مطلوب‌تری محسوب شود که نه تنها امکان بررسی سوانح مرگبار جاده‌ای بلکه تصادفاتی را فراهم می‌کند که منجر به آسیب‌های شدید می‌شوند. این امر امکان برخورد نظام‌مند با انحرافات را در چارچوب تلاش برای تضمین کیفی عملکرد متولی حمل و نقل را نیز فراهم می‌نماید. بر این اساس انحرافات موجب اقدامات فوری، بهبود طرح‌ها در عملیات موجود و نیز بهبود طرح‌ها در برنامه‌های آتی نیز می‌شود. برخورد با انحرافات باید هم در سطح منطقه‌ای برای ایجاد بهبودی در محل، و هم در سطح ستادی و مرکزی جهت تهیه و تنظیم راهبردها، هنجارها و استانداردهای ملی حائز اهمیت است.

مدل می‌بایست از ماهیتی پویا برخوردار باشد به گونه‌ای که امکان توسعه آن همگام با افزایش دانش در اجزاء مختلف ممکن شده و بر این اساس بتوان نسبت به تعریف معیارهای جدید اقدام نمود. علاوه بر این ممکن است علیرغم اتخاذ تمامی تمهیدات مربوطه با بروز سوانح شدید نیز مواجه شد که در این صورت به توسعه‌ی بیشتری برای اجزای مدل نیاز باشد.

۶- کاربرد گزارش دهی انحرافات در سیستم مدیریتی سازمان راهداری سوئد:

روش کار را می‌توان به صورت زیر تشریح نمود:

تیم تحلیل محلی با برنامه تقریباً مشخصی به منظور تحلیل اطلاعات دریافتی از مطالعات عمیق جلسه برگزار کرده و انحرافات از مدل ترافیک ایمن را مشخص نموده و در سندی ارائه می‌کند. انحرافات اصلی برای تولید نتیجه می‌بایستی ثبت شوند هم در خصوص این که چه چیز باعث رخداد مرگبار شده و هم در خصوص این که چه چیزی باعث ایجاد جراحت گردیده است.

قالب‌های الحاقی به گزارش مطالعات عمیق به منظور مستندسازی استفاده می‌شوند و به پایگاه اطلاعاتی مربوطه وارد می‌شوند (برای استفاده در پردازشگر مطالعات عمیق). به خصوص بر روی انحرافات که در سیستم به صورت عمومی ملاحظه می‌شوند تأکید می‌شود. فلوجارت لازم جهت

استفاده هماهنگ چه در سطح محلی و چه ملی باید توسط متولی ایمنی ترافیک طراحی و مورد استفاده قرار گیرد.

به همین منوال تحلیل‌ها در سطح ملی با تمرکز بر روی انحرافات اصلی و عمومی‌تر در شبکه راه‌ها صورت می‌پذیرد. تیم تحلیل مرکزی جمع‌بندی نهائی را انجام داده و توصیه‌هائی را در خصوص ارتقائاتی که بعداً در روند پیشرفت‌های لازم باید در فرآیند عمل به کار روند را جهت اجرا تهیه و تنظیم و ارائه می‌دهد.