



## ایمنی، حمل و نقل و تصادفها

کارشناس عمران- حمل و نقل شهری، معاون اجرایی سازمان مدیریت پسماند شهرداری شیراز	<b>صمد پناهیان*</b>
کارشناس ارشد اقلیم شناسی در برنامه ریزی محیطی، مسئول اداره امور پردازش و صنایع تبدیلی سازمان مدیریت پسماند شهرداری شیراز	<b>سارا پرنگ</b>
کارشناس ارشد آلودگی های محیط زیست، کارشناس برنامه ریزی سازمان مدیریت پسماند شهرداری شیراز	<b>الهام محقق</b>

### چکیده

حمل و نقل، یکی از اساسی ترین نیازهای بشر، همواره به عنوان شاخصی مطرح و بسیار مهم در برنامه ریزی های کلان هر جامعه مورد توجه ویژه قرار گرفته است. کارایی سیستم حمل و نقل نقش مؤثری در توسعه اقتصادی و اجتماعی دارد و در ایران بیش از ۸۰ درصد آن از طریق شبکه جاده ای انجام می شود. به علت در کنار هم قرار گرفتن انسان، محیط و ماشین آلات همواره خطر وقوع حادثه و آسیب برای انسان ها وجود دارد. در مبحث ایمنی، استانداردهایی برای شناسایی و مدیریت خطر ها و حوادث وجود دارد. حوادث جاده ای نیز نتیجه عوامل متعدد مرتبط به هم هستند که کاهش آن ها بدون در نظر گرفتن تمامی این عوامل ممکن نخواهد بود. بر این اساس استفاده از روش ها و ابزارهایی که باعث بهبود عملکرد شبکه راه ها شود مورد توجه خاص مسئولان قرار دارد. در کشورهای توسعه یافته از سال ها پیش فعالیت های منظمی با مشارکت نهادهای مرتبط با تصادفها در قالب سیستم های مدیریت ایمنی راه ها اجرا می شوند که نتایج قابل توجهی به دست آمده است. در سیستم مدیریت ایمنی راه ها تمام عوامل مؤثر در ایمنی حمل و نقل، در یک سیستم قرار گرفته و در جهت افزایش سطح ایمنی به شکل برنامه های خاص تنظیم می شوند که در این مقاله به بررسی آن می پردازیم.

**واژگان کلیدی:** حمل و نقل، راه ها، تصادفها، سیستم مدیریت ایمنی.

## ۱. مقدمه

با افزایش حمل و نقل جاده‌ای آسیب‌های ناشی از تصادف‌ها نیز به شکل چشمگیری افزایش یافته است به گونه‌ای که انتظار می‌رود این آسیب‌ها به‌عنوان سومین علت مرگ و میر و معلولیت در سال ۲۰۲۰ تلقی شود (عفتی، ۱۳۹۱).

با توجه به رشد روزافزون جمعیت و به ویژه جمعیت شهری، هم‌چنین صنعتی شدن جوامع و نقش حیاتی حمل و نقل در این جوامع و اختصاص درصد بالایی از سهم ارزش افزوده به صنعت حمل و نقل در تولید ناخالص داخلی کشورها، نیاز به برنامه‌ریزی در این زمینه هر روز بیش‌تر احساس می‌گردد. از این رو تدوین و تنظیم سیستم ایمنی همراه با یک مدیریت کارآمد در صنعت حمل و نقل، یکی از پایه‌های اساسی در کاهش تلفات ناشی از آن خواهد بود (روحانی، ۱۳۸۹).

هزینه حوادث ترافیکی در جهان، ۵۱۸ میلیارد دلار برآورد شده است که سهم کشورهای با درآمد کم و متوسط ۶۵ میلیارد دلار است. یعنی ۲ درصد تولید ناخالص ملی کشورهای با درآمد بالا و ۱ تا ۵/۱ درصد تولید ناخالص ملی در کشورهایی با درآمد متوسط و پایین صرف حوادث ترافیکی می‌شود (Peden, et. al, 2010). این رقم در کشور ما بالغ بر ۵/۳ درصد تولید ناخالص ملی برآورد شده است.

بنابر پیش‌بینی‌های سازمان بهداشت جهانی، تصادف‌های جاده‌ای از رتبه نهم علل مرگ و میر در جهان در سال ۲۰۰۴، به رتبه پنجم در سال ۲۰۳۰ خواهد رسید. در صورتی که اقدام مناسبی جهت کاهش حوادث ترافیکی صورت نپذیرد تا سال ۲۰۲۰، افزایش ۶۷ درصدی مرگ و میر ناشی از تصادف‌ها به‌صورت افزایش ۸۳ درصدی برای جوامع با درآمد کم و متوسط و کاهش ۲۷ درصدی برای کشورهای با درآمد بالا پیش‌بینی می‌شود (Mohan, et al, 2008).

یک سیستم ایده‌آل برای مدیریت ایمنی راه، مستلزم قابلیت‌های اکتساب، ذخیره‌سازی، سازمان‌دهی و تجزیه و تحلیل داده‌های مرتبط با راه است. در کنار قابلیت انعطاف‌پذیری، تفسیر، گزارش و نمایش چنین سیستمی، جنبه‌های آماری و مکانی مسأله را نیز باید مورد توجه قرار داد؛ بنابراین استفاده از فناوری‌های نوین در

مطالعه‌های ایمنی راه می‌تواند مؤثر باشد. پیشرفت‌های اخیر در روش‌های تحلیل و محاسبه، این امکان را می‌دهد که بتوان حجم زیادی از داده‌های مرتبط با وسایل نقلیه، راه و محیط را مدیریت کرد (kokla, 2008).

دست اندرکاران ایمنی راه در سراسر جهان و نیز کشور ایران، خواستار استفاده از فناوری‌های جدید در وسایل نقلیه و زیرساخت راه جهت افزایش سطح ایمنی هستند. مهندسان حمل و نقل همراه با متخصصان رشته‌های مخابرات و ارتباطات، الکترونیک، کامپیوتر و ... با بهره‌جویی از امکان‌هایی که امروزه به‌عنوان ره‌آوردهای IT شناخته می‌شوند، "سیستم‌های هوشمند حمل و نقل یا ITS" را به‌وجود آورده‌اند که زیرساختی مطلوب و مناسب جهت تحقق و دستیابی به اهداف تعیین شده را فراهم آورده است (سایت سیستم‌های هوشمند حمل و نقل ایران).

امروزه با وجود فناوری‌های نوین مخابراتی و ارتباطی، سیستم حمل و نقل هوشمند توانسته است با اطلاع‌رسانی سریع و بدون وجود خطاهای انسانی حدود ۰,۴٪ از تلفات و سوانح جاده‌ای را کاهش دهد. مطالعه آمار و اطلاعات رسمی کشورمان نشان داده است که استفاده از فناوری‌های سیستم حمل و نقل هوشمند، هم‌چون دوربین‌های نظارت تصویری، تابلوهای سرعت‌نما و پیام‌نما و دیگر ابزارهای آن هم‌چون ایجاد بانک‌های اطلاعاتی و استقرار شبکه‌های ارتباطی مخابراتی و رایانه‌ای طی سال‌های ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۱ به شکل میانگین پنج برابر شده است و این اتفاق از عزم راسخ بدنه مدیریت حمل و نقل ایران در افزایش ایمنی جاده‌های کشور حکایت دارد. به هر حال با استفاده از قابلیت‌های حمل و نقل هوشمند می‌توان به داشتن جاده‌ها و اتومبیل‌های پیشرفته‌ای که در آن تمام شرایط جاده و پیرامون آن با هدف بهبود ایمنی کاربران، مورد سنجش و تحلیل قرار گرفته است و بهترین وضعیت حرکتی را فراهم می‌کنند، امیدوار بود (طاهری، ۱۳۹۳).

در بحث حمل و نقل و ایمنی، پژوهش‌های جامع و ارزشمندی توسط محققان داخلی صورت گرفته است که می‌توان نتایج و راه‌کارهای ارائه شده در این پژوهش‌ها را در جهت بهبود وضعیت سیستم مدیریت راه‌های کشور استفاده و اجرا نمود. در این

راستا شهریار افندی‌زاده و محمدحسین میرابی مقدم در سال ۱۳۸۸، در مقاله‌ای با عنوان "ارائه مدل‌های پیش‌بینی تصادف‌ها برای شبکه راه‌های شهری"، مدل‌هایی ساده برای پیش‌بینی تصادف‌ها در شبکه راه‌های شهری را ارائه نموده‌اند که قادر به تخمین تا حدودی دقیق از تعداد تصادف‌ها در تقاطع‌ها و خیابان‌ها است و از پتانسیل لازم برای شناسایی فاکتورهای مؤثر بر ایمنی راه‌ها، شناخت و اولویت‌بندی مکان‌های حادثه‌خیز، تجزیه و تحلیل تصادف‌ها و ارزیابی ایمنی پروژه‌های حمل و نقلی در مطالعه‌های جامع حمل و نقل و ترافیک شهری برخوردار می‌باشند (افندی‌زاده و میرابی مقدم، ۱۳۸۸).

در سال ۱۳۸۹، سیدمحمدحسینی و امین اشرف‌زاده در مقاله‌ای تحت عنوان "ارزیابی راه‌کارهای افزایش ایمنی در حمل و نقل جاده‌ای" ابتدا گام‌های اصلی در فرایند به‌ترسازی نقاط حادثه‌خیز که عبارتند از: جمع‌آوری اطلاعات، شناسایی، تشخیص، اولویت‌بندی، اجرا و ارزیابی را مورد تجزیه و تحلیل قرار دادند و سپس با استفاده از مدل‌های فراوانی تصادف، نرخ تصادف، نرخ بحرانی تصادف، ترکیب فراوانی و نرخ، ارزیابی مورد نظر را انجام داده‌اند (حسینی، اشرف‌زاده، ۱۳۸۹).

در سال ۱۳۹۰، جلیل شاهی و نادیه نادری در پژوهشی با عنوان "ارزیابی ایمنی جاده‌ای با استفاده از مدل مهندسی ریسک"، مدل‌های مناسبی را بررسی نموده‌اند که می‌تواند خطر جاده‌ای را ارزیابی نماید و با استفاده از روش علمی و نظام‌مند مهندسی ریسک، از طریق کاهش خطر بالقوه ایمنی جاده‌ها را افزایش دهند و اثرهای قابل توجهی بر کاهش تصادف‌های جاده‌ای و ایمنی آن بگذارند (شاهی و نادری، ۱۳۹۰).

در سال ۱۳۹۱، در مقاله‌ای با عنوان "ارزیابی و اولویت‌بندی ایمن‌سازی محورهای حادثه‌خیز کلان‌شهر شیراز مبتنی بر روش تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP)" محمدصدیق‌باور و همکاران، هشت عامل اصلی تصادف‌های درون شهری شامل: علت تمام تصادف‌ها، رنگ وسیله نقلیه مقصر، سن راننده مقصر، عامل انسانی، حالت و موقعیت مسیر و نوع وسیله نقلیه مقصر در تصادف بر مبنای نحوه برخورد را در نظر گرفتند و اولویت پنج محوری که از صد و بیست محور حادثه‌خیز کلان‌شهر شیراز انتخاب شد تعیین و سپس ویژگی‌ها و عوامل اصلی تصادف‌ها به ترتیب علت تمام

تصادف‌ها، عامل انسانی، سن راننده مقصر و... مشخص گردید (باور، ۱۳۹۱).  
هم‌چنین در سال ۱۳۹۳، مطالعه‌ای دیگر با عنوان "ارائه مجموعه شاخص‌های ارزیابی و مقایسه حمل و نقل در بخش ایمنی در جهت توسعه حمل و نقل پایدار، مطالعه موردی کشور آمریکا" توسط ایمان مهدی‌نیا و غلامرضا شیرازیان صورت پذیرفت که در این مطالعه، با ساخت شاخص‌های متعدد و بررسی این شاخص‌ها به مقایسه وضعیت ایمنی حمل و نقل عمومی، جاده‌ای، ریلی و دریایی در ۵۱ ایالت آمریکا پرداخت شده است و با ترکیب شاخص‌های انتخابی وضعیت کلی ایمنی در سطح هر ایالت بررسی و جهت سرمایه‌گذاری و انجام اقدام‌های ایمنی اولویت‌بندی شده‌اند. با بهره‌گیری از روش مورد استفاده در این مطالعه می‌توان، وضعیت ایمنی کشور ایران را نیز در هر شهر بررسی و اقدام‌های ایمنی را اولویت‌بندی کرد (مهدی‌نیا و شیرازیان، ۱۳۹۳).

تصادف‌های جاده‌ای از عوامل بسیار مهم مرگ و میر است و صدمه‌های مالی و جانی فراوانی را به همراه داشته است؛ بنابراین دستیابی به ایمنی پایدار، یکی از اهداف اصلی کشورهای مختلف در بحث حمل و نقل است. در مبحث ایمنی، استانداردهایی برای شناسایی و مدیریت این خطرها و حوادث تدوین شده است که در قالب سیستم‌های مدیریت ایمنی راه‌ها اجرا می‌شوند و از این طریق تمام عوامل مؤثر در ایمنی حمل و نقل، در یک سیستم قرار گرفته است و در جهت افزایش سطح ایمنی، به صورت برنامه‌های خاص تنظیم می‌شوند. هدف اصلی این تحقیق بررسی سیستم مدیریت راه‌ها و عوامل مؤثر در ایمنی حمل و نقل است که به لحاظ اهمیت سیستم حمل و نقل و تأثیر وقوع تصادف‌ها بر عملکرد آن، بررسی می‌شود.

بهبود وضعیت ایمنی راه‌ها نیازمند انجام پژوهش‌هایی است که مبنای آن‌ها ارائه مدل‌هایی با استفاده از پارامترهای تأثیرگذار در تصادف‌ها، نظیر ویژگی‌های هندسی، حجم ترافیک، عوامل انسانی و... است (شفابخش، علی‌زاده، ۱۳۹۰). وضعیت جاده‌های ایران در حال حاضر به گونه‌ای است که علی‌رغم تلاش‌های صورت گرفته توسط سازمان‌ها و ارگان‌های ذیربط طی سالیان گذشته هنوز جزء کشورهای ناامن به شمار

می‌آید. آمار و ارقام رسمی حاکی از آن است که در سال ۹۱ خوشبختانه تعداد تصادف‌ها و تلفات جاده‌ای به‌طور متوسط نزدیک به ۳٪ کاهش داشته است؛ اما هنوز با آنچه در کشورهای پیشرو دیگر در این زمینه وجود دارد فاصله بسیاری داریم (طاهری، ۱۳۹۳).

با تدوین استراتژی مناسب و ایجاد سیستم مدیریت ایمنی راه‌ها، می‌توان در مرحله اول فعالیت ارگان‌های مختلف را در جهت بهبود ایمنی هدایت کرد و در مرحله بعد نیز سیستم را در جهت رسیدن به اهداف تعیین شده که به منظور افزایش ایمنی خواهد بود، هدایت و کنترل کرد.

منظور از ایمنی راه این است که اقدام‌هایی توسط مسئولان در زمینه راه انجام گیرد که با توجه به آن‌ها میزان حوادث ترافیکی و تلفات ناشی از آن کاهش می‌یابد و به‌صورت شاخص‌هایی چون نسبت تلفات به طول راه‌ها یا نسبت تلفات به وسایل نقلیه مشخص می‌شود.

#### ۱-۱. عوامل مؤثر در تصادف‌های جاده‌ای

تصادف نتیجه عوامل متعددی است که می‌توان آن را در سه عامل: انسان، خودرو و محیط (جاده، عوامل جوی، دید و ...) خلاصه کرد. در مورد عوامل انسانی فاکتورهایی چون وضعیت سلامت جسمی، وضعیت روحی و روانی، میزان تعهد به قوانین، میزان آموزش فرد و چگونگی اعمال سیاست‌های تنبیه و تشویق مؤثر هستند. در مورد عامل خودرو می‌توان به نقص‌هایی که در اثر طراحی نامناسب، ساخت و یا نگهداری غلط ایجاد می‌شود، اشاره کرد و در مورد جاده نیز می‌توان بر نقص‌های زمان طراحی، ساخت و عدم نگهداری مناسب راه و یا وجود شرایط نامساعد جوی مثل مه یا بارندگی یا عدم وجود نور کافی اشاره کرد.

#### ۱-۲. سیستم مدیریت ایمنی راه‌ها

سیستم مدیریت ایمنی راه‌هایی است که به‌صورت جامع، یکپارچه و نظام‌مند به فرایندهای مرتبط با ایمنی راه، نظم بخشیده است و از انجام اقدام‌های پیشگیرانه اطمینان حاصل می‌کند و کلیه فرایندهای حمل و نقل جاده‌ای را در جهت ارتقای سطح

ایمنی هدایت می‌نماید. این سیستم با استفاده از مسئولیت و اختیاری که از طریق مدیریت ارشد سازمان کسب می‌کند، اهداف ایمنی سازمان را تعریف کرده است و با استفاده از زیر سیستم‌های مختلف خود از جمله مدیریت ریسک، گزارش‌دهی و مستندسازی، کلیه مخاطرها را شناسایی، ارزیابی و اولویت بندی می‌نماید. سیستم پس از شناسایی و اولویت‌بندی خطرها، اقدام‌های پیشگیرانه‌ای را در راستای کاهش و یا حذف خطر ناشی از آن‌ها تعریف و اجرا می‌کند. در خلال این فرایند، همه فعالیت‌ها مستند می‌شود و سوابق آن جهت پی‌گیری‌های لازم و بهبود وضعیت در دسترس قرار خواهد گرفت. سیستم در دوره‌های متوالی و منظم، به ارزیابی نتایج می‌پردازد و اصلاح‌های لازم را برای افزایش اثربخشی و بهبود انجام می‌دهد. به این منظور در مورد هر فعالیت، شاخصی برای اندازه‌گیری عملکرد تعریف می‌شود تا با برآورد و کنترل این شاخص‌ها از نحوه عملکرد سیستم اطمینان حاصل گردد.

سیستم مدیریت ایمنی راه موارد زیر را در بر می‌گیرد: (safetyNet, 2009)

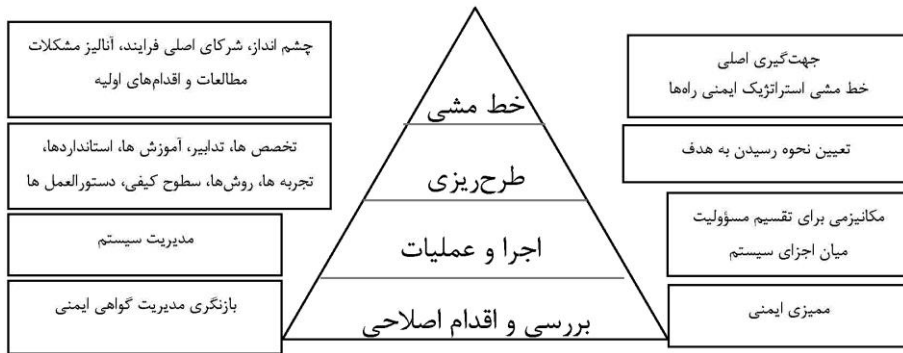
- مدیریت راه‌ها و اماکن عمومی
- مدیریت حمل و نقل
- رانندگان، آموزش و صدور گواهینامه
- اقدام‌های قانونی و قضایی
- کنترل تصادف‌ها و بیمه‌ها
- پژوهش و فناوری اطلاعات
- آموزش و ارتباطات

سیستم مدیریت ایمنی مانند سایر سیستم‌های مدیریت بر اساس مدیریت کیفیت جامع، شامل موارد زیر است:

- مستند کردن سیاست‌ها، خط‌مشی‌ها، ضرورت‌ها و فرایندهای مؤثر بر ایمنی جاده‌ای.
- ایجاد فرایندی جهت اطمینان از بهبود مستمر سیستم.
- ایجاد فرایندی جهت محاسبه میزان انطباق وضعیت حمل و نقل با این

سیستم. (Bliss, Breen, 2013)

در شکل ۱، ساختار سیستم مدیریت ایمنی راه‌ها نشان داده شده است  
(Research Ethics Committee, 2006)



شکل ۱: ساختار سیستم مدیریت ایمنی راه‌ها

### ۱-۲-۱. اجزای سیستم مدیریت ایمنی راه‌ها

اجزای سیستم مدیریت ایمنی راه را می‌توان به سه بخش اولیه، ثانویه و متولیان و شرکای ایمنی تقسیم کرد.

- اجزای اولیه

اقدام‌های اولیه که برای توسعه ایمنی انجام می‌شود، به‌عنوان اجزای اولیه تعریف می‌شوند و تمرکز اولیه برنامه ایمنی بر روی آن‌ها خواهد بود و به صورت برنامه‌های کوتاه مدت اجرا خواهد شد.

- اجزای ثانویه

خروجی‌های مورد نظر برنامه‌های ایمنی تحت عنوان اجزای ثانویه تعریف می‌شوند و جزء نیازهای ضروری ایمنی هستند. این اجزا در قالب برنامه‌های بلندمدت و میان مدت اجرا می‌شوند.

- متولیان و شرکای ایمنی

متولیان ایمنی به منظور تأمین ارتباط مناسب، ایجاد یک رویکرد جامع و هدفمند،



تعیین اختیاراتها و مسئولیت‌ها، ایجاد زمینه‌های بررسی و افزایش دانش و آگاهی عمومی نسبت به ایمنی وارد سیستم می‌شوند. به منظور تحقق سیستم مدیریت ایمنی، نیاز به توسعه فرهنگ ایمنی در میان مشاوران و پیمان‌کاران است که در این زمینه مشاوران در طراحی باید مسائل ایمنی و استراتژی‌های ایمنی را برای هر کدام از بخش‌هایی که در آن مشغول به طراحی هستند، در نظر می‌گیرند. پیمان‌کاران نیز مسائل ایمنی را در کلیه کارهای اجرایی توسعه می‌دهند (Bliss, Breen, 2013).

## ۲-۲-۱. اهداف سیستم مدیریت ایمنی راه‌ها

سیستم مدیریت ایمنی می‌کوشد تا شرایط لازم برای کنترل و نظارت بر امر ایمنی را ارائه دهد. در واقع سیستم مدیریت ایمنی بر رویه‌های مدیریتی تمرکز می‌کند و هدف آن این است که سیستم حمل و نقل جاده‌ای از حداقل‌های مدیریتی مورد نیاز عناصرش مطمئن گردد و در تمام مراحل طراحی، ساخت، نگهداری، بهره‌برداری و مدیریت شبکه راه‌ها، توجه کامل به ایمنی معطوف شود.

یک سیستم مدیریت ایمنی اهداف زیر را در سیستم تأمین می‌کند:

- ایجاد خط مشی‌های مناسب برای مدیریت ایمنی
- اطمینان از ایجاد یک فرایند تصمیم‌گیری منطقی و علمی در مورد مسائل ایمنی
- ایجاد مکانیزم لازم برای دستیابی به آرمان‌های مشخص در برنامه ملی یا محلی ایمنی راه‌ها

- ارزیابی وضعیت ایمنی در شبکه جاده‌ها
- اطمینان از مستند بودن خطرهای مدیریت تعریف شده بر اساس ضوابط قانونی

- ایجاد شرح وظایف مشخص برای مجموعه‌های متولی ایمنی
- ایجاد یک سیستم ترکیبی با سایر سیستم‌های مدیریت
- تعیین درجه انطباق عناصر سیستم با استانداردها و مقررات
- پیشگیری از حوادث و سوانح جاده‌ای و افزایش ایمنی استفاده‌کنندگان از راه

• اجرای مؤثر و صحیح برنامه‌های ایمنی (Bliss, Breen, 2013)

۳-۲-۱. طراحی سیستم مدیریت ایمنی راه‌ها براساس سیستم مدیریت ایمنی و بهداشت شغلی

سیستم مدیریت ایمنی و بهداشت شغلی به دلایل زیر مبنای خوبی جهت طراحی سیستم مدیریت ایمنی راه‌ها می‌باشد:

• این سیستم با سایر سیستم‌های مدیریت از جمله مدیریت کیفیت و ایزو سازگاری دارد و امکان ادغام آن با سایر سیستم‌های مدیریت وجود دارد.

• قابل تمییزی است و امکان ارزیابی و بررسی عملکرد را برای سیستم به وجود می‌آورد.

• یک ساختار فرایندگرا دارد و با بهبود مستمر فعالیت‌های ایمنی، سعی در ارتقاء سطح ایمنی دارد.

• بر استفاده از روش‌های علمی، شناسایی و درجه‌بندی خطرها و مدیریت خطر تأکید دارد و ابزارهایی مناسب و مطابق با خطرهای موجود در مورد ایمنی راه‌ها ارائه می‌کند.

• برنامه‌ها و فعالیت‌های ایمنی راه‌ها در قالب این سیستم می‌توانند به خوبی طراحی، اجرا، کنترل و ارزیابی و مستندهای مربوط به آن‌ها جمع‌آوری و امکان بهبود این فعالیت‌ها میسر شود.

• در مستندهایی که از سوی سازمان‌های فعال در زمینه ایمنی جاده‌ای منتشر شده است، روش‌های پیشنهادی تناسب قابل قبولی با این سیستم دارد.

• اکثر کشورهای که در زمینه برنامه‌های ایمنی جاده‌ای موفق بوده‌اند، با در نظر گرفتن شرایط خاص خود از فرایندهای مدیریتی مشابه با این سیستم استفاده کرده‌اند.

۴-۲-۱. اجرای سیستم مدیریت ایمنی راه‌ها

برای اجرای سیستم مدیریت ایمنی نیاز به ایجاد یک فرایند مدیریت استراتژیک

است که در ادامه به نحوه اجرای آن می پردازیم.

#### ۱-۲-۴-۱. شناخت پیشینه سیستم مدیریت ایمنی راه، فلسفه وجودی و

مأموریت آن: قبل از هر چیز، سیستم باید به ارزیابی وضعیت موجود خود از نظر ایمنی راه‌ها و نحوه مدیریت ایمنی بپردازد. علاوه بر این فلسفه وجودی سیستم مدیریت ایمنی، پیشینه آن و جایگاه آن در فرایند ایمنی راه‌ها باید معین شود. به عبارت دیگر در این مرحله یک تصویر کلی از اهداف سیستم ایجاد می‌شود. سیستم مدیریت ایمنی مبنای برنامه‌ریزی در سطوح و بخش‌های فرعی سیستم است و به‌طور معمول در تمام سیستم‌های مدیریت ایمنی این بخش وجود دارد. مأموریت اصلی سیستم مدیریت ایمنی راه‌ها به‌صورت جمله‌ای با مفهوم تضمین ایمنی و سلامت در سیستم حمل و نقل و ترافیک جاده‌ای تعریف می‌شود.

#### ۱-۲-۴-۲. تدوین استراتژی و خط مشی ایمنی راه‌ها: استراتژی ایمنی راه‌ها یک

سند اداری است و برنامه‌ها و اهداف ایمنی را به صورت کلی بیان می‌کند و در این سند چشم انداز ایمنی راه‌ها، ارزش‌های حاکم بر سیستم، متولیان و ذی نفعان سیستم، آنالیز نقاط قوت و ضعف و فرصت و تهدید انجام می‌شود و راه‌کارها و استراتژی‌های کلی و پیامدهای اصلی ایمنی و اولویت‌بندی استراتژی‌ها مشخص می‌شود. در ضمن ایجاد فرهنگ استراتژیک ایمنی راه‌ها مورد توجه قرار گرفته است و مکانیزم ارزیابی و بازنگری استراتژی و خط مشی ایمنی راه‌ها تعیین می‌شود.

#### ۱-۲-۴-۳. طرح‌ریزی ایمنی - تعیین نحوه اجرای استراتژی ایمنی - برنامه

عملی ایمنی راه‌ها: پس از تعیین خط مشی سیستم مدیریت ایمنی راه‌ها و تعیین اهداف کلی آن، بایستی نحوه رسیدن به اهداف مورد نظر و پیاده‌سازی آن در قالب برنامه عملی ایمنی راه‌ها مشخص شود. بدین منظور نیاز است سطوح کیفی مورد نظر و اهداف کمی تعیین گردد و ابزار لازم جهت تحقق آن از جمله سیاست‌ها، استانداردها، روش‌ها، رهنمودها، قوانین و دستورالعمل‌ها، برنامه عملی، تخصص‌ها و تدابیر فنی و آموزش‌ها فراهم گردد.

مراحل طرح‌ریزی و تدوین برنامه عملی ایمنی راه‌ها به شرح زیر است:



- طرح‌ریزی برای شناسایی خطر، ارزیابی و کنترل خطر
- طرح‌ریزی برای برآوردن ضرورت‌های قانونی و سایر ضرورت‌ها
- تدوین استانداردها، خط‌مشی‌ها و سیاست‌ها
- تعیین تخصص‌ها، صلاحیت‌ها، وظایف
- تدوین اهداف
- تدوین برنامه‌های عملی ایمنی راه‌ها

#### ۴-۲-۱. سازمان‌دهی و مدیریت سیستم برای اجرا و عملیات: در این مرحله

بایستی در ابتدا ساختار اجرایی و مسئولیت‌ها در سیستم تعیین و سپس مکانیزم لازم برای آموزش، آگاهی و شایستگی لازم در پرسنل و شرکای سیستم برقرار گردد. هم‌چنین فرایند مشورت و ارتباط میان اجزای سیستم ایجاد و اطلاعات به صورت مناسب مستندسازی و مدارک و داده‌ها کنترل شود و نیز ضمن شناسایی فعالیت‌های مرتبط با ایمنی، باید روش‌های استاندارد برای روبه‌رو شدن با خطر‌ها شناخته شود و اقدام‌های کنترلی مناسب برای کاهش اثر حوادث طراحی گردد و به پرسنل در معرض خطر آموزش داده شود. علاوه بر آن می‌بایست، طرح‌ها و روش‌های اجرایی مناسب برای شرایط اضطراری به منظور کاهش اثرهای حوادث تهیه و به صورت دوره‌ای آزمایش شود.

#### ۵-۲-۱. بررسی و اقدام اصلاحی: در هر سیستم اقدام‌هایی تعریف می‌شود که

برای تجزیه و تحلیل شرایط خاص (داخلی یا خارجی) صورت می‌گیرد. از نتایج این اقدام‌ها که بخش مهمی از مستندهای سیستم را تشکیل می‌دهد برای بهبود مستمر استفاده می‌گردد. مجموعه این اقدام‌ها با نام بررسی و اقدام اصلاحی بخشی از ضرورت‌های سیستم مدیریت ایمنی معرفی می‌شود و شامل اندازه‌گیری عملکرد سیستم، بررسی حوادث و رویدادها و عدم انطباق‌ها، سوابق ایمنی، مدیریت سوابق و ممیزی ایمنی می‌باشد. در واقع هر یک از این اقدام‌ها منجر به نوعی ارزشیابی می‌گردد که هم جنبه داخلی سیستم را دربر می‌گیرد مانند ممیزی و ارزیابی عملکرد و هم از عملکرد خارجی آن بازخور می‌دهد مانند تحلیل سوانح. در این مرحله اندازه‌گیری

عملکرد و نظارت بر حوادث، رویدادها و عدم انطباق‌ها انجام می‌شود و اقدام‌های اصلاحی و پیشگیرانه لازم مورد بررسی قرار می‌گیرد و ضمن ایجاد فرایند مدیریت سوابق، بازرسی ایمنی راه‌ها انجام می‌شود.

### ۵-۲-۱. بازرسی مدیریت

مدیریت ایمنی راه‌ها بایستی در فواصل زمانی معین نسبت به بازرسی سیستم اقدام نماید تا از تداوم کیفیت و مؤثر بودن آن اطمینان حاصل نماید. این بازرسی باید در پرتو نتایج ممیزی و تعهد به بهبود مستمر، نیاز احتمالی به تغییرهای استراتژی، خط مشی، اهداف، برنامه‌ها و سایر عناصر سیستم را مدنظر قرار دهد. بر اساس نتایج ممیزی سیستم، باید موافقت‌نامه‌ای میان گروه بازرسی ایمنی، سیستم مدیریت ایمنی و متولیان سیستم مبادله شود که در آن میزان تحقق اهداف سیستم در زمینه‌های گوناگون، میزان موفقیت برنامه‌های گوناگون ایمنی، اصلاح‌های لازم در استراتژی‌ها، اهداف و برنامه‌ها مشخص شده باشد. این موافقت‌نامه مبنای بازرسی سیستم است و به صورت رسمی اعلام می‌شود و کلیه اجزای سیستم مدیریت ایمنی راه‌ها و شرکای آن، سمت و سوی فعالیت‌های آینده خود را بر اساس آن تنظیم می‌کنند (احمدی، ۱۳۹۰).

### ۳-۱. مشکل‌های اساسی ایمنی راه‌ها در ایران

متأسفانه با بررسی شاخص‌های مختلف مربوط به تصادف‌ها در سال‌های اخیر، شاهد رشد شاخص‌های مربوط به تصادف‌ها و وضعیت ناگوار ایمنی راه‌ها در کشور هستیم. مشکل‌های عمده ایمنی راه‌ها در ایران را می‌توان به صورت زیر خلاصه کرد:

- افزایش تیراژ تولید خودرو و عدم تناسب شبکه راه‌های کشور با آن.
- ضعف خودروهای تولیدی از نظر ایمنی و عدم رعایت استانداردهای ایمنی در تولید خودروها.
- رشد آمار تصادف‌ها و تلفات ناشی از آن.
- کمبود اعتبارها در بخش ایمنی راه‌ها.
- ضعف نهادهای استانی و محلی در زمینه مدیریت ایمنی و عدم وجود رویکرد محلی ایمنی راه‌ها.

- نبود سیستم اطلاعات تصادفی مناسب.
- اتکاء بیش از حد به سیستم جریمه برای کنترل رفتارهای خطرناک رانندگی و عدم توجه به زمینه‌های بروز تخلف‌ها.
- ضعف فرهنگ ایمنی و عدم وجود سیستم آموزش مناسب برای سن‌های مختلف.
- نبود رویکرد علمی در ایمنی راه‌ها و ارتباط ضعیف میان نهادهای علمی و بخش‌های اجرایی.
- ضعف مشاوران و پیمانکاران در زمینه ایمنی راه‌ها.
- نبود سیستم بازرسی ایمنی برای راه‌های در حال ساخت و راه‌های موجود و سطح پایین ایمنی راه‌ها.

#### ۴-۱. ارایه پیشنهادها برای سیستم مدیریت ایمنی راه‌ها در ایران

- تقویت کمیسیون ایمنی راه‌های کشور و اصلاح ساختار آن به نحوی که مصوبه‌های آن برای تمام ارگان‌های ذی‌ربط قابل اجرا باشد و تمامی نهادهایی که با تصادف‌ها و آسیب‌های ناشی از آن مرتبط هستند، در سیستم مشارکت کنند.
- تشکیل کمیته‌های ایمنی راه‌های استانی و محلی با اختیارات کافی و جایگاه قانونی مناسب برای ایجاد هماهنگی میان نهادهای مرتبط با راه‌ها.
- ایجاد استانداردهای بازرسی ایمنی راه‌ها برای راه‌های در دست طراحی، ساخت و موجود، تصویب مقررات لازم برای الزامی کردن بازرسی ایمنی راه‌ها، تربیت نیروی انسانی لازم و ایجاد فرایند بازرسی ایمنی راه‌ها.
- تشکیل شبکه گزارش تصادف‌ها و بانک اطلاعات تصادف‌ها از طریق ایجاد وحدت رویه در نحوه جمع‌آوری اطلاعات توسط عوامل اولیه و نحوه گردش اطلاعات و اعلان رسمی آن.
- پژوهش‌های کاهش تصادف شامل ایجاد مکانیزم‌های ارزیابی و پایش پویا برای شناسایی و اصلاح مقاطع خطرناک (نقاط خاکستری) قبل از آن‌که به نقطه سانحه‌خیز (نقطه سیاه) تبدیل شود و نیز ایجاد یک فرایند واکنشی برای حذف نقاط سانحه‌خیز،

تشکیل بانک اطلاعات این نقاط و طراحی روش‌های استاندارد و نظام‌مند با در نظر گرفتن شرایط محلی.

- بررسی آیین‌نامه‌های حمل و نقل که به نوعی بر ایمنی تأثیرگذار هستند برای مثال: نحوه حمل بارهای ترافیکی، میزان تردد مجاز وسایل نقلیه، حداکثر ساعت مجاز رانندگی، حداکثر ارتفاع و وزن، تدوین و اصلاح آیین‌نامه‌ها در صورت نیاز و نیز نشر و آموزش و اجرایی کردن آن‌ها.

- هماهنگی میان متولیان راه و پلیس برای نصب و ارتقاء کیفیت و عملکرد دستگاه‌های کنترل کیفیت و بهبود وضعیت این تجهیزات و توسعه سیستم‌های هوشمند کنترل ترافیک.

- استانداردسازی کلیه علائم و تجهیزات ایمنی از جمله تابلوها، خط‌کشی‌ها و حفاظ‌ها با این هدف که خطاهای رانندگان به حداقل برسد.

- تدوین برنامه استانداردسازی خودروها و تجهیزهای ایمنی آن‌ها شامل: طراحی و تصویب حداقل استاندارد ایمنی خودروهای جدید و وارداتی و نیز برنامه حذف تولید خودروهای ناایمن و مقاوم‌سازی خودروهای موجود.

- استانداردسازی نحوه معاینه فنی خودروها و مراکز خدمات تعمیرهای خودرو در کشور.

## ۲. نتیجه‌گیری

ایجاد یک فرایند نظام‌مند و مشارکت ارگان‌های ذی‌ربط در چهارچوب استراتژی‌های مشخص سبب کنترل پایدار تصادف‌ها و آسیب‌های ناشی از آن می‌شود. با توجه به بحرانی بودن تصادف‌ها در ایران، نگرش همه‌جانبه و مشارکت نهادهای مرتبط با ایمنی به خصوص حمل و نقل و متخصصان و کارشناسان مربوطه، امری ضروری است که جز با مدیریت تصادف‌ها در چهارچوب برنامه‌های مدون با استراتژی مشخص امکان‌پذیر نخواهد بود. به منظور مدیریت تصادف‌ها، لازم است که مدیران حمل و نقل و مسئولان ایمنی راه به اطلاعات کاملی از فاکتورهای تأثیرگذار بر وقوع تصادف‌ها دسترسی داشته باشند. از جمله اطلاعات مربوط به عوارض فیزیکی و

هندسی راه‌ها که قابل ذخیره‌سازی در یک پایگاه داده مکانی هستند و نیز اطلاعات لحظه‌ای مربوط به بخش‌های مختلف راه و شرایط محیطی پیرامون آن است که پویا هستند. ماهیت مکانی و حجم بالای این اطلاعات، ضرورت استفاده از تکنیک‌های نوینی چون داده‌کاوی و سیستم‌های اطلاعات مکانی را در ایمنی راه آشکار می‌سازد.

## منابع

### الف. فارسی

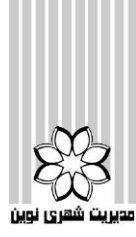
۱. افندی‌زاده، ش.، میرابی‌مقدم، م.ح. (۱۳۸۸). ارائه مدل‌های پیش‌بینی تصادف‌ها برای شبکه راه‌های شهری. هشتمین کنگره بین‌المللی مهندسی عمران، شیراز، دانشگاه شیراز.
۲. باور، م.ص. (۱۳۹۱). ارزیابی و اولویت‌بندی ایمن‌سازی محورهای حادثه‌خیز کلان‌شهر شیراز مبتنی بر روش تحلیل سلسله مراتبی. دوازدهمین کنفرانس مهندسی حمل و نقل و ترافیک ایران، تهران، سازمان حمل و نقل و ترافیک تهران، معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری تهران.
۳. روحانی، س. (۱۳۸۹). ایمن‌سازی شبکه معابر درون‌شهری. دومین همایش علمی سراسری دانشجویی جغرافیا، تهران، دانشگاه تهران.
۴. سیدحسینی، س. م.، اشرف‌زاده، ا. (۱۳۸۹). ارزیابی راه‌کارهای افزایش ایمنی در حمل و نقل جاده‌ای. پنجمین کنگره ملی مهندسی عمران، مشهد، دانشگاه فردوسی مشهد.
۵. شاهی، ج.، نادری، ن. (۱۳۹۰). ارزیابی ایمنی جاده ای با استفاده از مدل مهندسی ریسک. ششمین کنگره ملی مهندسی عمران، سمنان، دانشگاه سمنان.
۶. شفابخش، غ.ع.، علی‌زاده، ح. (۱۳۹۰). اولویت‌بندی پارامترهای مؤثر بر تصادفات جاده‌ای براساس مدل‌های تصادفات، دومین کنفرانس ملی تصادفات جاده‌ای، سوانح ریلی و هوایی، زنجان، دانشگاه آزاد اسلامی واحد زنجان.
۷. طاهری، و. (۱۳۹۳). ارزیابی وضعیت تصادفات در ایران و نقش سیستم‌های حمل و



- نقل هوشمند در کاهش حوادث جاده‌ای، سومین کنفرانس ملی تصادفات جاده‌ای، سوانح ریلی و هوایی، زنجان، دانشگاه آزاد اسلامی واحد زنجان.
۸. عفتی، م. (۱۳۹۱). توسعه یک سیستم دانش‌مبنای مکانمند جهت پیش‌بینی تصادفات در مسیرهای برون‌شهری. کنفرانس مهندسی حمل و نقل، سال سوم، شماره چهارم، تهران.
۹. علی‌احمدی، ع. (۱۳۹۰). نگرش جامع بر مدیریت استراتژیک. نشر تولید دانش، تهران.
۱۰. مهدی‌نیا، ا.، شیرازیان، غ. (۱۳۹۳). ارائه مجموعه شاخص‌های ارزیابی و مقایسه حمل و نقل در بخش ایمنی در جهت توسعه حمل و نقل پایدار، مطالعه موردی کشور آمریکا. پانزدهمین کنفرانس دانشجویان عمران سراسر کشور، ارومیه، انجمن علمی دانشجویی عمران دانشگاه ارومیه.
۱۱. سایت سیستم‌های هوشمند حمل و نقل ایران <http://www.itsiran.com>

ب. انگلیسی

12. SafetyNet. (2009). *Road Safety Management*, retrieved.
13. Kavouras, M. and Kokla, M. (2008). Theories of geographic concepts, ontological approaches to semantic integration, *National Technical University of Athens Greece*, CRC Press.
14. Bliss, T. Breen J, (2013). Road Safety Management Capacity Reviews and Safe System Projects Guidelines, *Global road safety facility*.
15. Mohan, D., et al. (2006). *Road traffic injury prevention, training manual*. World Health Organization.
16. Peden, M., et al. (2010). World report on road traffic injury prevention. *World Health Organization*. ISBN 92 4 156260 9.
17. Research Ethics Committee. (2008). *SMS Component Checklist*. University of Pretoria.



سال سوم | شماره نهم | تابستان ۱۳۹۴