

## ایجاد سامانه مدیریت سوانح همگام با توسعه زیرساختها با رویکرد ارتقاء ایمنی در شبکه حمل و نقل

علیرضا احمدی فیینی

کارشناسی ارشد برنامه ریزی حمل و نقل، دانشگاه علم و صنعت، a\_ahmadi@CivilEng.iust.ac.ir

### چکیده

افزایش روز افزون تعداد وسایل نقلیه و سفرهای درون شهری و برون شهری، باعث افزایش بیش از حد تصادفات وسایل نقلیه شده است. وقوع تصادف بین وسایل نقلیه یکی از عوارض منفی امنیت و توسعه پایدار است که مشکلات بسیاری از جمله خسارت، تلفات، ازدحام، هدر رفتن وقت و درگیری را به همراه دارد. یک سیستم منضبط و کارای حمل و نقل باید به نحوی ساماندهی شود که در آن، رفع مشکلات و اثرات منفی ناشی از تصادفات به سهل ترین و کارآمدترین شکل امکانپذیر باشد. در راستای امنیت و توسعه پایدار بتوان به ایجاد چهارچوب یک سیستم مطمئن، پاسخگو و دقیق دست یافت. اما عملکرد فعلی ارگانهای ذیربط تصادفات، منطبق با هدف مزبور نمی باشد. روند فعلی رسیدگی به تصادفات دارای چالشهای متعددی می باشد، لزوم طی پروسه های متعدد و در بعضی از موارد زائد در زمان وقوع حوادث منجر به بروز مشکلات عدیده ای می گردد، در حالیکه با جایگزینی یک پروسه جامع و کامل، مبتنی بر اصول سه گانه ترافیک علاوه بر تمرکز قوای عملیاتی، اثرات قابل توجهی در کاهش تلفات حوادث به همراه خواهد داشت. اصول سه گانه ترافیک که بنیان و شالوده علم ترافیک بر آن استوار گردیده موسوم به مثلث E3 شامل:

۱- آموزش (Education)

۲- مهندسی (Engineering)

۳- اجرای مقررات (Enforcement)

می باشد. توجه به این اصول نقش موثری در کاهش تلفات تصادفات خواهد داشت. عدم هدایت صحیح ترافیک منجر به ازدحام ترافیکی و درگیری افراد بسیار زیاد در مساله می شود؛ ازدحام موجود در شبکه معابر، منجر به طولانی شدن زمان رسیدن افسران راهنمایی و رانندگی و سایر ارگانها به محل تصادفات نیز می گردد.

همچنین تاخیرات طولانی مدت، بروز ازدحام در شبکه راهها، اتلاف وقت مسافران، اتلاف سوخت وسایل نقلیه و افزایش آلودگی هوا از عواقب مستقیم این امر می باشد. عدم آموزش و تخصص افسران مراجعه کننده به محل تصادف باعث ایجاد اشتباهات متعدد در زمینه مدیریت و هدایت صحیح ترافیک و بی اعتمادی مردم نسبت به پلیس می گردد. نتیجه آن ازدحام، تصادفات ثانویه و بروز مشکلات عدیده است.

عصری که در آن به سر می بریم، عصر گسترش روابط، تولید انبوه ماشین و پیچیده شدن ارتباطات است. پیشرفت علوم، تکنیک و تحولات عمیق در نحوه زندگی در کنار رفاه و آسایشی که به مدد

ماشین برای بسیاری از انسان ها به ارمغان آورده، آثار ناخوشایند و گاه شومی را در زندگی بشر به جا نهاده است. یکی از مهم ترین اثرات شوم این تحولات قربانی شدن انسان ها در حوادثی است که به نحوی با ماشین در ارتباط می باشد. آمار قربانیان حوادث رانندگی تنها بخشی از آثار حوادث عصر حاضر است.

برای بکارگیری یک سیستم مدیریتی که در برگزیده پروسه مذکور می باشد، باید هر ۳ اصل فوق با هم تعریف گردد. مبحث تصادف در واقع یک پروسه طولانی مدت می طلبد که از قبل از وقوع حوادث تا بازگرداندن شبکه به حالت عادی ادامه دارد. قبل از وقوع تصادفات باید در جهت ارتقاء ایمنی و کاهش میزان و شدت تصادفات برنامه کرد. نحوه تاثیرگذاری آموزش، مهندسی و اجرای قوانین در این بخش کاملاً واضح و مشخص است. اما از این اصول در زمان وقوع حوادث و پس از آن نیز می توان استفاده کرد. آموزش متصدیان حوادث و مردم جامعه در خصوص نحوه برخورد صحیح با حوادث، اولویت بندی فعالیتها و تصمیمات موثر و کارا و همچنین در نظر گرفتن حیطه عملکردی هر یک از ارگانهای ذیربط حوادث نمونه هایی از بکارگیری اصول سه گانه ترافیک در مبحث حوادث می باشد. این اصول سه گانه را می تواند در قالب یک سیستم جامع مدیریت حوادث به صورت بنیادین و گسترده بیان کرد. از این رو ایجاد یک سیستم مدیریت حوادث مبحثی که در بسیاری از کشورهای پیاده شده است- امری کاملاً لازم و ضروری برای کشورمان محسوب می شود. با توجه به تجربیات جهانی بهترین زمان ایجاد این سیستم همزمان با توسعه زیرساختهای هر محور می باشد. بنابراین در چنین شرایطی که محور ترانزیتی شرق در برنامه توسعه قرار گرفته و بحث توسعه زیرساختهای آن مطرح است، بهترین برهه زمانی برای ایجاد سیستم مذکور محسوب می شود. در این مقاله به مراحل تشکیل این سیستم، همگام با توسعه زیرساختها و همچنین شرایط لازم جهت کارایی بیشتر آن پرداخته می شود. در نهایت پیشنهاداتی جهت ارتقاء ایمنی محور ترانزیتی شرق با رویکرد توسعه پایدار و ایجاد مدیریت سوانح ارائه می گردد.

**کلمات کلیدی:** مدیریت سوانح - زیرساختها - ایمنی - شبکه حمل و نقل - محور ترانزیتی شرق

### مقدمه

وضعیت کنونی راههای کشور منجر به رشد مناطقی خاص گردیده است [۱]. چنانچه شهرهایی که در کریدور دسترسی جنوب کشور به منطقه مرکزی و شمال قرار گرفته اند، از این حیث بی بهره نمانده

اند. با نگرش کلی به شبکه راههای کشور نیاز به تامین مسیر مناسب در نیمه شرقی کشور کاملاً واضح و محسوس می باشد [۲]. بنابراین با اتخاذ راهکارها و تمهیدات خاص در جهت توسعه پتانسیل های اقتصادی شرق کشور می تواند سیاستهای کلان مطرح در این زمینه را محقق گردانید. در این راستا ایجاد بستر و زیرساختهای مناسب حمل و نقلی از اهمیت بسزایی برخوردار است [۳]؛ یکی از عوامل مهم و تاثیرگذار در ایجاد بستر مناسب، تامین استانداردهای ایمنی مسیر و همچنین مدیریت صحیح و سیستماتیک در مقوله سوانح (مدیریت سوانح<sup>۱</sup>) می باشد.

### مدیریت سوانح

مدیریت سانحه که در حال حاضر در کشور های مختلفی بکارگیری شده است دارای تقسیمات و اقدامات خاصی است که در این بخش به آنها اشاره می شود.

حوادث از جنبه گسترش آسیبها و نوع عکس العمل متناسب در چهار گروه تصادف<sup>۲</sup>، سانحه<sup>۳</sup>، شرایط اضطراری<sup>۴</sup> و بحران<sup>۵</sup> طبقه بندی می شود [۴]. در این طبقه بندی سانحه رویکردی ناگهانی است که همراه با آسیبهای انسانی و گسترده مالی بوده و یا زمینه ساز بروز اینگونه آسیب ها می باشد، که نیازمند انجام اقدامات فوری در حد توان سازمان مسؤل می باشد. سانحه از دیدگاه حمل و نقلی واقعه ای است که منجر به کاهش ظرفیت جاده و یا افزایش غیر عادی تقاضا می گردد [۵]. مواردی همچون بروز تصادفات، آتش سوزی، تانکرهای حامل مواد خطرناک، اجرای پروژه های نوسازی، تعمیر و نگهداری راه ها و وقایع غیر اضطراری مانند برگزاری مراسم بزرگ ورزشی از عوامل ایجاد کننده سوانح محسوب می شوند.

مدیریت سوانح: مدیریت سوانح حرکتی سیستماتیک، برنامه ریزی شده و هماهنگ جهت کاهش اثرات سوانح و آسیب ها و همچنین افزایش ایمنی برای رانندگان، مصدومان و متصدیان سوانح می باشد. فعالیت های مدیریت سوانح: در حوزه مدیریت شبکه حمل و نقل در هشت مرحله برنامه ریزی می شود [۶].

- ۱- تشخیص<sup>۱</sup>: اطلاع از وقوع حادثه توسط تلفن، دوربین، سیستم موقعیت یاب وسیله نقلیه، وسایل الکترونیکی و گشتی ها.
- ۲- شناسایی و تأیید: تأیید وقوع حادثه، اطلاع از جزئیات حادثه جهت ارسال عکس العمل مناسب از طریق دوربین ها، واحدهای مستقر، گشتی های هوایی و جمع بندی تماس ها
- ۳- مطلع کردن کاربران: انتشار اطلاعات مربوط به حادثه جهت مطلع کردن کاربران در محدوده تحت تأثیر حادثه توسط رادیو،

تابلوهای پیام متغیر، تلفن، سیستم موقعیت یاب اتومبیل، تلویزیون و اینترنت

۴- پاسخگویی: فرآیند رسیدگی به حادثه که شامل عکس العمل و واکنش مناسب از طریق سیستم های عملیاتی و تجهیزات متناسب می باشد.

۵- مدیریت صحنه حادثه: هماهنگی و مدیریت منابع و همچنین افزایش ایمنی متصدیان، مصدومان و رانندگان تحت الشعاع حادثه است. نقش فرماندهی مشترک در افزایش بهره وری و سازماندهی صحنه حادثه در این بخش کاملاً واضح است.

۶- مدیریت ترافیک: مدیریت وسایل، کنترل ترافیک و نیروها جهت کاهش تراکم بوجود آمده و همچنین تعیین مسیر جایگزین از اهداف این مرحله است

۷- پاکسازی: در این مرحله ضایعات و مواردی که منجر به ایجاد مشکل در جریان عادی ترافیک می شود مرتفع می گردد.

۸- بازیابی: اقداماتی است که منجر به بازگرداندن شبکه به حالت قبل از وقوع حادثه می گردد.

بمنظور محقق گردیدن بعضی مراحل مذکور نیاز به بعضی از فناوری ها و زیر ساختها می باشد که در زمان ساخت مسیر باید در نظر گرفته شوند. این موارد که به فناوری های حمل و نقل هوشمند (ITS) معروفند، شامل کامپیوتر، سنسورها، تکنولوژی اطلاعات و الکترونیک می باشد.

### سیستم های حمل و نقل هوشمند در مدیریت حوادث

در این بخش به بررسی ابزار ITS در بخشهای مختلف مدیریت حوادث پرداخته می شود.

۱- اطلاع از وقوع حادثه و شناسایی

ابزارهای مختلف ITS برای شناسایی و اطلاع از وقوع حادثه

به شرح زیر می باشند:

- شناساگرهای القایی
- شناساگرهای مغناطیسی
- شناساگرهای راداری
- شناساگرهای مادون قرمز
- شناساگرهای صوتی
- پردازشگرهای تصاویر
- تلویزیونهای مدار بسته
- وسیله نقلیه شاهد یا شاخص برای جستجو
- ۲- اطلاع رسانی به رانندگان

در این مرحله نیز می توان با بکارگیری تکنولوژی ITS به افزایش کارایی این مرحله پرداخت، استفاده از ITS در این مرحله به دو شکل زیر صورت می گردد:

<sup>۴</sup> - Response

<sup>۵</sup> - Site Management

<sup>۶</sup> - Traffic Management

<sup>۷</sup> - Clearance

<sup>۸</sup> - Recovery

<sup>۱</sup> - Incident Management System

<sup>۲</sup> - Accident

<sup>۳</sup> - Incident

<sup>۴</sup> - Emergency

<sup>۵</sup> - Disaster

<sup>۶</sup> - Detection

<sup>۷</sup> - Verification

<sup>۸</sup> - Motorist Information

## ۱-۲- اطلاع‌رسانی در طول مسیر

این بخش شامل تمامی ابزارهای ITS می‌شود که سبب انتقال اطلاعات لازم به رانندگان در حین رانندگی در مسیر می‌شوند برخی از این ابزار عبارتند از:

الف - تابلوهای پیام متغیر

ب - رادیوهای راهنمای مسیر (HAR)

ج - خط تلفن گویا

د - رادیوهای سراسری یا تجاری

۲-۲- اطلاع‌رسانی به کاربران خارج از مسیر تردد

روشهایی که به وسیله آنها رانندگان را قبل از شروع سفر مطلع می‌کنند عبارتند از:

الف - دکه‌های اطلاعاتی

ب - تلویزیون

ج - پیجر

د - اینترنت

۳- کنترل ترافیک

استراتژی‌های کنترل ترافیک که در مرحله پاسخ و پاکسازی مورد استفاده قرار می‌گیرند به شرح زیر می‌باشند:

- تنظیم زمان چراغهای راهنمایی

- رمپ میتینگ

۴- رسیدگی (پاسخ)

تکنولوژی‌هایی که به مدیریت در شرایط اضطراری و در این مرحله کمک می‌کنند عبارتند از:

- CAD<sup>1</sup>

- اولویت دادن به وسایل نقلیه اضطراری در محل تقاطعات

- سیستم هشدار (نجات)

۵- نقش مرکز عملیات ترافیک

مرکز عملیات ترافیک به عنوان یک مرکز یا کانون سیستمهای کنترل ترافیکی شامل ابزارهای ITS می‌باشد. در این مراکز اطلاعات سیستم‌های حمل و نقلی جمع‌آوری، پردازش و ساماندهی می‌گردد.

در مرحله پاکسازی علاوه بر جمع‌آوری خودروهای آسیب دیده یا از کار افتاده از سطح مسیر و جمع‌آوری ضایعات آنها حذف و از بین بردن صفهای ایجاد شده از وقوع حادثه نیز جزئی از مرحله پاکسازی محسوب می‌شود (بازگشت به شرایط عادی) که TOC در بازگرداندن وضعیت به حالت عادی می‌تواند مفید واقع شود.

به منظور برنامه‌ریزی، ایجاد و بکارگیری و عملیاتی نمودن تکنولوژی ITS در بخش زیر ساختها برای مدیریت بر صحنه حادثه باید معماری ملی ITS ایجاد شده باشد. (ساختار فرادست باید تهیه و ایجاد شده باشد) داشتن معماری ITS سبب تعریف روابط فنی و سازمانی برای برنامه‌ریزی، طراحی و بکارگیری و عملیاتی کردن و نگهداری ITS می‌گردد [۷].

## فرآیند ایجاد مدیریت سوانح همگام با توسعه زیرساختها

پس از تشکیل ستاد مدیریت حوادث به مراحل ایجاد مدیریت سوانح همگام با توسعه زیرساختها پرداخته می‌شود. ایجاد این سیستم جهت سازماندهی فرآیندهای پیچیده نیازمند چهارچوبی منطقی می‌باشد که در زیر ارائه شده است:

۱- تعریف مسئله

۲- تعیین آرمانها و اهداف

۳- ایجاد گزینه‌ها

۴- ارزیابی گزینه‌ها

۵- انتخاب گزینه‌ها

۶- اجرای گزینه‌ها

۷- ارزیابی مجدد گزینه‌ها

۸- ساماندهی سیستم

چارچوب منطقی مذکور می‌بایستی مبتنی بر اصول سه گانه ترافیک (آموزش<sup>۲</sup>، مهندسی<sup>۳</sup>، اجرای مقررات<sup>۴</sup>) باشد [۸]. این اصول در واقع بنیان و شالوده علم ترافیک بشمار می‌آیند.

مبحث تصادفات و سوانح در واقع یک پروسه طولانی مدت می‌طلبد که از قبل از وقوع حوادث تا بازگرداندن شبکه به حالت عادی ادامه دارد. قبل از وقوع تصادفات و در مرحله توسعه زیرساختها باید در جهت ارتقاء ایمنی و کاهش میزان و شدت تصادفات برنامه ریزی کرد. نحوه تاثیرگذاری آموزش، مهندسی و اجرای قوانین در این بخش کاملاً واضح و مشخص است. از این اصول که در مرحله توسعه زیرساختها طراحی شده اند در زمان وقوع حوادث و پس از آن نیز می‌توان استفاده کرد. آموزش متصدیان حوادث و مردم جامعه در خصوص نحوه برخورد صحیح با حوادث، اولویت بندی فعالیتها و تصمیمات موثر و کارا و همچنین در نظر گرفتن حیطه عملکردی هر یک از ارگانهای ذیربط حوادث نمونه‌هایی از بکارگیری اصول سه گانه ترافیک در مبحث حوادث می‌باشد. این اصول سه گانه را می‌تواند در قالب یک سیستم جامع مدیریت حوادث به صورت بنیادین و گسترده بیان کرد. از این رو ایجاد یک سیستم مدیریت سوانح همگام با توسعه زیرساختها مبحثی که در بسیاری از کشورهای پیاده شده است، امری کاملاً لازم و ضروری برای کشورمان محسوب می‌شود. در کشورهایی که این سیستم را بکارگیری شده است در مسیر راههای جدید احداث نسبت به مسیرهای موجود موفق تر عمل کرده اند و همچنین در ایران نسبت به تغییرات خاصه، تغییرات سیستماتیک مقاومت شدید از خود نشان می‌دهند؛ بنابراین در چنین شرایطی که محور ترانزیتی شرق در برنامه توسعه قرار گرفته و بحث توسعه زیرساختهای آن مطرح است، بهترین برهه زمانی برای ایجاد این سیستم محسوب می‌شود.

## پیشنهادات

<sup>2</sup> - Education

<sup>3</sup> - Engineering

<sup>4</sup> - Enforcement

<sup>1</sup> -Computer-Aided Dispatch

نحوه عملکرد شبکه حمل و نقل جاده ای در زمان وقوع سوانح همواره بیانگر نوعی ضعف و کاستی در زمینه دستور العمل کلی و جامع در خصوص حوادث می باشد. لذا بکارگیری مدیریت سوانح در ارتقاء بهره وری از شبکه حمل و نقل امری لازم و ضروری است که نیازمند توسعه همگام با زیرساختها می باشد. در محور ترانزیتی شرق که با رویکرد توسعه اقتصادی شرق کشور در برنامه قرار گرفته است، با ارتقاء ایمنی و امنیت حمل و نقل تمایل کاربران جهت استفاده از مسیر افزایش می یابد؛ چنانچه بیان شد، سیستم مدیریت سوانح بطرز قابل توجهی مورد مذکور را تامین می نماید. از این رو نویسنده پیشنهاد می دهد با دیدی گسترده و جامع به بحث مدیریت سوانح در محور ترانزیتی شرق پرداخته شود.

#### منابع

- ۱- سالنامه آماری حمل و نقل ، سازمان حمل و نقل و راهداری، ۱۳۸۴
- ۲- گزارش عملکردی، شرکت توسعه زیرساختهای راههای کشور وابسته به وزارت راه و ترابری
- ۳- مدیریت ایمنی، وزارت راه و ترابری، معاونت آموزش، تحقیقات و فناوری، پژوهشکده حمل و نقل ، ۱۳۸۵
- 4- IFRC (world Disasters Report 2001, international Federation of Red cross and Red crescent Societies)
- 5- [www.uwm.edu](http://www.uwm.edu) (university Of Wisconsin)
- 6- FHWA, Traffic Incident Management Handbook 2000
- 7- FHWA, « Freeway Management Handbook », 2003
- ۸- شاهی، جلیل، مهندسی ترافیک پیشرفته، انتشارات دانشگاه علم و صنعت ایران، ۱۳۸۳