

## بررسی تاثیر نصب سیستمهای حمل و نقل هوشمند در کاهش تلفات جاده ای

### مطالعه موردی محور شاهرود - سبزوار

دکتر زینب کرکه آبادی<sup>۱</sup>، کیانا خاتمی<sup>۲</sup>، طیبه احمدزاده<sup>۳</sup>

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۱۰/۵

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۱۱/۱۵

#### چکیده

اساس دنیای امروز برافزایش بهره وری با استفاده از تکنولوژی‌های نوین و کاهش هزینه‌ها استوار است. در بحث حمل و نقل جاده‌ای، مقوله ارتقای ایمنی یکی از مهم ترین موضوعات به شمار می‌رود. راهکارهای مختلفی جهت افزایش ایمنی راهها مطرح شده است که هر کدام دارای محاسن و معایبی می‌باشد. از موثرترین گزینه‌های مطرح شده استفاده از سیستمهای هوشمند حمل و نقل جاده ای به منظور افزایش ایمنی و کاهش تصادفات است. در این تحقیق سعی شده است که با بررسی اهداف بکارگیری ITS و تاثیر نصب سامانه‌های هوشمند و همچنین میزان تاثیر مکان‌یابی صحیح محل نصب سیستمهای مذکور بر ایمنی راه و کاهش تلفات جاده‌ای سنجیده شده و با یکدیگر مقایسه شوند.

این پژوهش براساس روش توصیفی- تحلیلی سعی کرده مکان‌یابی صحیح تجهیزات هوشمند حمل و نقل جاده‌ای را در محور شاهرود- سبزوار در استان سمنان با استفاده از بررسی و شناسایی مقاطع پر حادثه مورد ارزیابی قرار داده و با استفاده از روش تحلیلی، وضعیت موجود

۱- دکترای جغرافیا و برنامه ریزی شهری، عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد سمنان

۲- کارشناس ارشد راه و ترابری، اداره کل حمل و نقل و پایانه های استان سمنان

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد برنامه ریزی شهری، اداره کل حمل و نقل و پایانه های استان سمنان

سیستم‌های حمل و نقل هوشمند را با توجه به ضوابط و معیارهای فنی مورد ارزیابی قرار داده و با استفاده از مدل مکان‌یابی GIS، مکان‌یابی نصب سیستم‌های هوشمند حمل و نقلی شهرستان شاهرود برداشت گردیده و از توابع تحلیلی مدل چند معیاری و نیازسنجی مقاطع پر حادثه شناسایی شده استان و با استفاده از نرم افزارهای ARC GIS، GOOGLE EARTH، RMG و MAP SOURCE برای انتخاب مکان بهینه نصب سیستم های مذکور کمک گرفته شده است. نتایج این تحقیق میتواند علاوه بر ارائه یک الگو برای نصب سیستم های هوشمند در کلیه محورهای استان، راهکارهایی را برای استفاده بهینه از سیستم‌های هوشمند ارائه نماید.

**واژگان کلیدی:** سیستم حمل و نقل هوشمند، سیستم اطلاعات جغرافیایی، مکان‌یابی سیستم‌های ITS

#### مقدمه

به منظور دست‌یابی به سیستم حمل و نقل سریع و ایمن که هدف اصلی بخش حمل و نقل جاده‌ای می‌باشد، مدیریت بهینه و دقیق این سیستم نیاز می‌باشد. سیستم حمل و نقل هوشمند ITS عبارت است از سیستم‌های حمل و نقلی که تکنولوژی‌های اطلاعات، ارتباطات و کنترل را برای بهبود عملکرد شبکه‌های حمل و نقل به کار می‌گیرند در واقع ITS همان حمل و نقل الکترونیکی است. ابزارهای حمل و نقل بر مبنای سه مشخصه اطلاعات، ارتباطات و یکپارچه سازی استوار هستند که به مدیران شبکه‌های حمل و نقل و مسافران کمک می‌کند تا تصمیمات بهتر و مناسب تری را با توجه به شرایط موجود بگیرند. ابزارهای سیستم حمل و نقل هوشمند از طریق بهبود عملکرد سیستمها موجب صرفه جویی در وقت و حفظ جان انسانها، بهبود کیفیت زندگی، حفظ محیط زیست و افزایش کارایی فعالیتهای اقتصادی می‌شوند. استان سمنان با توجه به موقعیت و ویژگی خاص جغرافیایی قرار گرفتن در مسیر ثامن الحجج (ع) و شهرستان شاهرود نیز بعنوان یکی از بزرگترین شهرستانهای استان می‌باشد که به دلیل استقرار در کریدور اصلی تهران - مشهد و ارتباط با استانهای شمالشرق، برخورداری از تنوع آب و هوایی، داشتن پتانسیل فعالیت در بخش کشاورزی و خدمات و با توجه به موقعیت آن و وجود روستاهای اطراف آن از اهمیت بالایی برخوردار می‌باشد.

مطالعه روی سهم انواع برخورد در محور مذکور نشان می‌دهد که بیشترین آمار تلفات استان در سالهای ۸۷ الی ۹۰ مربوط به تصادفات واژگونی بوده و پس از آن برخورد وسایل نقلیه با یکدیگر، بیشترین آمار تلفات را به خود اختصاص داده‌اند. در طی این سالها نیز فوت بر اثر واژگونی وسیله نقلیه، تقریباً ۵۹ درصد از کل تلفات ناشی از تصادفات راههای برون شهری استان سمنان بوده است، که این مقدار بیش از دو برابر میانگین کشوری می‌باشد. استان سمنان در خصوص درصد تلفات ناشی از واژگونی وسیله نقلیه در سال ۱۳۹۰ در کشور در رتبه اول قرار داشته است. لذا مکان‌یابی صحیح اجزاء ITS با تکیه بر سیستم توزین در حال حرکت WIM، تابلوهای پیام‌نمای متغیر VMS و سیستم تشخیص خودکار حادثه AID در شبکه راه‌های استان به منظور مدیریت بهینه و نظارت هرچه بیشتر و کارآمدتر سیستم حمل و نقل جاده‌ای و ارتقای ایمنی عبور و مرور استان می‌باشد.

#### پیشینه تحقیق

- مطالعه و پژوهشی که توسط Darmon و Elkosantini در سال ۲۰۱۴ در خصوص طراحی سیستمهای تصمیم‌یاب جهت مدیریت هوشمند حمل و نقل عمومی انجام گرفت. (Darmoul and Elkosantini, ۲۰۱۴)

- پژوهشی که توسط Alvear در سال ۲۰۱۳ با موضوع برنامه ریزی جهت استفاده بهینه از تجهیزات هوشمند نظیر چراغهای led، جت فن‌ها، سیستم‌های هوشمند اطلاع‌رسانی و دوربینهای ثبت تخلف جهت کاهش گره‌های ترافیکی و افزایش مدیریت ترافیک صورت گرفت. (Alvear et al., ۲۰۱۳)

- در مطالعه ای که توسط Cameron, Cavallo, and Gilbert در کشور آمریکا انجام شد دوربینهای ثبت سرعت به عنوان عنصر مهمی در مدیریت سرعت خودروها در حوزه سامانه‌های هوشمند، کاربرد دارد و می‌تواند تاثیر بسزایی در جلوگیری از تصادفات مربوط به سرعت داشته باشد. در معرض دید قراردادن دوربینهای کنترل سرعت نیز برای کنترل و کاهش سرعت وسایل نقلیه مفید می‌باشد. استفاده از این دوربینها باعث کاهش ۳۰ درصدی نرخ تصادفات در جاده‌های

شیرانی ملبورن استرالیا گردید. (ameron, Cavallo, and Gilbert, ۱۹۹۲)

- مسعود قاسمی نوقایی در تحقیق خود راجع به بررسی تاثیر سیستمهای حمل و نقل هوشمند بر تصادفات جاده‌ای سعی نموده وضعیت مربوط به تاثیر سیستمهای حمل و نقل هوشمند بر تصادفات با استفاده از سیستمهای طبقه بندی مطابق با سطح روشهای ارزیابی که بکار گرفته شده است نشان دهد. (مسعود قاسمی نوقایی ۱۳۹۳، کنفرانس بین المللی سیستمهای حمل و نقل هوشمند)

- حسن ذوقی و همکاران مطالعه‌ای بر روی ارزیابی سیستم حمل و نقل هوشمند ITS و چگونگی توسعه آن در ایران انجام داده و در این تحقیق به بررسی اثرات سیستم حمل و نقل ITS و چگونگی توسعه آن در ایران پرداخته و از فقدان ایجاد طرح جامعی در این زمینه اشاره شده است. (حسن ذوقی و همکاران، ۱۳۸۸، ۲)

#### مبانی نظری تحقیق

تصادفات ترافیکی از عوامل بسیار مهم مرگ و میر و صدمات شدید جانی و مالی بوده و آثار سنگین اجتماعی، فرهنگی و اقتصادی آن جوامع بشری را به شدت مورد تهدید قرار داده است. شدت این صدمات در کشورهای در حال توسعه بیشتر بوده و تعداد و شدت تصادفات در کشورهای مزبور در مقایسه با کشورهای توسعه یافته چندین مرتبه بالاتر است. امروزه استفاده از فناوری‌های مدرن که هدف آنها ارتقای کیفیت تحرک و ایمنی می‌باشد مورد توجه بسیار در بخش ایمنی راهها قرار گرفته است که از جمله ی این فناوری‌ها می‌توان ساماندهی حمل و نقل هوشمند را بیان نمود. آمریکا و ژاپن اولین کشورهایی هستند که برنامه‌های توسعه حمل و نقل هوشمند را به طور جدی مد نظر قرار داده‌اند و هر کدام از آنها به دلیل شرایط ویژه خاص کشور خود، از تکنیکهای مختلفی برای دستیابی به یک چارچوب و ساختار جهت برخورداری کامل از مزایا و خدمات حمل و نقل هوشمند استفاده کرده‌اند. (حمید فرهاد ملاشاهی و دیگران، ۱۳۸۶، ۱۹)

امروزه سیاست سرمایه گذاری حاکم از طرف مدیران و متولیان امر حمل و نقل و ترافیک بیش از راهکارهای مبتنی بر توسعه و ساخت شبکه‌های حمل و نقل به سمت راهکارهای مدیریت

بررسی تاثیر نصب سیستمهای حمل و نقل هوشمند در کاهش تلفات جاده ای؛ مطالعه موردی محور شاهرود - سبز \_\_\_\_\_ ۱۳

ترافیک مانند مدیریت کاهش تقاضا و توأم با آن کنترل ترافیک و داشتن نگرش سیستمی بر این موضوع، معطوف گشته است. از طرفی امروزه فناوری اطلاعات در گستره خود روش‌های مدیریت ترافیک را نیز تحت الشعاع قرار داده است. بطوریکه در حال حاضر روش‌های مدیریت ترافیک با بکارگیری فناوری اطلاعات به نحو شایسته‌ای از تکنولوژی مدرن برای توسعه ترافیک و برآوردن نیازها و خواسته‌های کاربران بهره می‌گیرد. (مینا پورحیدر، ۲۰۱۳۹۰)

#### دوربین ثبت تخلف سرعت ثابت Fixed Speed Camera

به منظور کنترل اثرات منفی سرعت، یکی از روش‌های استفاده از انواع دوربین‌های ثبت تخلف سرعت به عنوان یک راهکار نظارتی و بازدارنده می‌باشد که در بسیاری از کشورهای دنیا مورد استفاده قرار گرفته است. (سالنامه آماری سازمان راهداری و حمل و نقل جاده ای کشور، ۱۳۹۱، ۳۸۸)

#### سیستم توزین در حال حرکت Weigh in Motion System

سیستم‌هایی هستند که قابلیت توزین وسایل نقلیه بدون نیاز به توقف آنها در طول مسیر را دارا می‌باشند. این سیستمها امکان توزین مستمر و پیوسته وسایل نقلیه را بدون نیاز به توقف در محوطه‌ای جداگانه فراهم می‌آورند. در این روش تخلفات مربوط به اضافه بار وسایل نقلیه در حین حرکت (شامل وزن بار محوری، گروه محورها و وزن کل وسیله نقلیه) توسط سنسورهای تعبیه شده در سطح جاده ثبت و شناسایی شده و مطابق قوانین و مقررات وزارت راه و شهرسازی با وسایل نقلیه متخلف برخورد خواهد شد. (سالنامه آماری سازمان راهداری و حمل و نقل جاده ای کشور، ۱۳۹۱، ۳۸۸)

#### تابلو پیام نما متغیر vms variable message signs

این تابلوها برای نمایش پیام‌های ترافیکی در سطح جاده‌ها و مبادی پرتردد و حادثه خیز مورد استفاده قرار می‌گیرد، قابلیت ارتباط با مرکز کنترل را داراست. بنابراین کلیه پیغام‌های

مربوط به کیفیت جاده سنگینی ترافیک، توصیه‌های ایمنی و موارد دیگر را می‌توان در زمان‌های مقتضی به تابلو ارسال کرد تا با استفاده از آن، ضریب ایمنی جاده و همچنین فرهنگ رانندگی ارتقاء یابد. (سالنامه آماری سازمان راهداری و حمل و نقل جاده ای کشور، ۱۳۹۰، ۱۳۸۹)

#### تابلو سرعت نما متغیر vsl variable speed limit

با توجه به وجود سنسورهای پیش بینی شده (نور، رطوبت و سرعت مجاز به صورت خودکار بر روی این تابلوها در شرایط موجود، می‌تواند به استفاده کنندگان از جاده کمک شایانی نماید. (سالنامه آماری سازمان راهداری و حمل و نقل جاده ای کشور، ۱۳۹۰، ۳۸۹)

#### دوربین نظارت تصویری Monitoring Camera

دوربین های صرفاً نظارت تصویری که غالباً بر روی دکل های مخابراتی نصب شده و انتقال تصویر آنلاین راهها را به مرکز مدیریت راهها جهت اطلاع رسانی بعدی به کاربران جاده‌ای انجام می‌دهد. (سالنامه آماری سازمان راهداری و حمل و نقل جاده ای کشور، ۱۳۹۱، ۳۸۹)

#### هدف تحقیق

استان سمنان به دلیل موقعیت جغرافیایی خاص خود، دارا بودن شبکه ارتباطی پیشرفته با استانهای خراسان رضوی، مازندران، اصفهان، گلستان ودارا بودن سهم عمده کریدور تهران-مشهد(بزرگراه ثامن الحجج(ع))، ازاهمیت ویژه ای برخوردار می‌باشد. (www.semnan.rmt.ir) بنابراین بالا بودن حجم ترافیک جاده‌ای همراه با مناطق مختلف جغرافیایی با توپوگرافی و اقلیم‌های متفاوت از جمله وجود گردنه‌های مهمی همچون خوش بیلاق و پهنه‌های دشتی گرم و کویری، شرایط مساعدی را برای وقوع حوادث ناگوار جاده‌ای در محور فراهم می‌کند.

بررسی‌های بعمل آمده بر روی سوانح جاده ای استان بیانگر بالا بودن سهم تصادفات واژگونی در محورهای مواصلاتی استان می‌باشد، از اینرو واژگونی وسایل نقلیه به عنوان مهمترین مشکل ایمنی جاده‌ای در استان تلقی می‌گردد. بر همین اساس و پایه ضرورت مطالعه و بررسی تاثیر پارامترهای موثر در رخداد حوادث جاده‌ای بویژه تصادفات واژگونی در محورهای مواصلاتی

بررسی تاثیر نصب سیستمهای حمل و نقل هوشمند در کاهش تلفات جاده ای؛ مطالعه موردی محور شاهرود - سبز \_\_\_\_\_ ۱۵

استان ملاحظه می گردد. در این طرح سعی بر این است که با بررسی سوانح جاده‌ای استان، نقش و سهم عوامل موثر در بروز تصادفات واژگونی مشخص و نقاط حادثه خیز تعیین تا با ارائه راهکارهای اصلاحی و اقدامات پیشگیرانه از وقوع این حوادث جلوگیری یا آن را به حداقل رساند.



نقشه شماره ۱- موقعیت استان سمنان در کشور و شهرستان شاهرود در استان

### تجزیه و تحلیل داده ها و ارائه یافته ها

در این مرحله پس از تعیین اطلاعات مورد نیاز، نتایج برداشت‌ها و اطلاعات جمع آوری شده در پایگاه اطلاعات جغرافیایی به عنوان داده‌های اساسی جهت ارائه نتایج وارد می‌شوند و نتایج اطلاعات در قالب جداول، شکل‌ها و نقشه‌های موضوعی و متنوع به صورت رقومی ارائه می‌شوند.

اطلاعات مورد نیاز از محورهای مطالعاتی

این اطلاعات را می‌توان در دو گروه دسته بندی نمود. دسته اول اطلاعاتی هستند که از

طریق برداشت از محورها فراهم می‌شود. دسته دوم اطلاعاتی هستند که توسط ارگانها یا سازمانهای مرتبط با مسائل حمل و نقل جاده‌ای جمع‌آوری شده و موجود هستند و فقط باید آنها را گردآوری و تنظیم نمود. در ادامه این اطلاعات تشریح می‌شوند.

اطلاعاتی که از طریق برداشت گردآوری می‌شوند.

این اطلاعات برای آشنایی با ویژگی‌های مسیر و در جزئیات زیر باید فراهم شوند:

- نقاط پرحادثه
  - تعداد تصادفات رخ داده در محور
  - تعداد گردنه‌های موجود در محور
  - تعداد قوس‌های قائم و عمودی و افقی
  - تعداد پلها و تونل‌های مهم هر محور (معمولا پل‌های با دهانه بیشتر از ۶ متر)
  - تعداد پاسگاه‌های پلیس راه موجود در محور
  - وضع موجود اجزاء سیستم حمل و نقل هوشمند
  - واحدهای خدماتی و مجتمع‌های خدماتی - رفاهی
  - تعداد تقاطع‌های موجود در هر محور - هم سطح و غیر هم سطح
- اطلاعاتی که باید جمع‌آوری شوند
- آمار تعداد تصادفات هر محور
  - آمارگیری تردد وسایل نقلیه و سرعت متوسط آنها
  - تعداد آبادی در هر محور
  - اطلاعات محورهای شریانی استان سمنان

با توجه به این نکته که اطلاع از میزان تردد عبوری به عنوان اساسی‌ترین اصل در برنامه‌ریزی جهت هر محور محسوب می‌شود، محورهایی شامل این طرح می‌شوند که مجهز به دستگاه‌های تردد شمار دفنی (ثابت) می‌باشند.



بررسی وضعیت موجود قبل از نصب سامانه‌های هوشمند:

شهرستان شاهرود به دلیل موقعیت جغرافیایی خاص خود، دارا بودن شبکه ارتباطی پیشرفته با استانهای خراسان رضوی، مازندران، اصفهان، گلستان و دارا بودن سهم عمده کریدور تهران- مشهد(بزرگراه ثامن الحجج(ع))، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد.  
(www.semnan.rmto.ir)

بنابراین بالا بودن حجم ترافیک جاده‌ای همراه با مناطق مختلف جغرافیایی با توپوگرافی و اقلیم‌های متفاوت از جمله وجود گردنه‌های مهمی همچون خوش‌بیلاق و پهنه‌های دشتی گرم و کویری، شرایط مساعدی را برای وقوع حوادث ناگوار جاده ای در محور فراهم می‌کند.

مطالعه روی سهم انواع برخورد در محور مذکور نشان می‌دهد که بیشترین آمار تلفات استان در سالهای ۸۷، ۸۸، ۸۹ مربوط به تصادفات واژگونی بوده و پس از آن برخورد وسایل نقلیه با یکدیگر، بیشترین آمار تلفات را به خود اختصاص داده اند. در طی این سالها نیز فوت بر اثر واژگونی وسیله نقلیه، تقریباً ۵۹ درصد از کل تلفات ناشی از تصادفات راههای برون شهری استان سمنان بوده است، که این مقدار بیش از دو برابر میانگین کشوری می‌باشد. استان سمنان در خصوص درصد تلفات ناشی از واژگونی وسیله نقلیه در سال ۱۳۹۰ در کشور در رتبه اول قرار داشته است. همانطور که در جدول زیر مشخص است استانهای کویری که معمولاً عوارض جغرافیایی ناچیزی دارند و همچنین مسیرهای بین شهری در آنها طولانی و یکنواخت هستند، در تلفات ناشی از واژگونی خودرو رتبه‌های بالایی در کشور دارند.

جدول ۱- سهم تلفات استان ناشی از تصادفات واژگونی در کشور در سال ۱۳۹۰

رتبه در کشور	نام استان	سهم تلفات ناشی از واژگونی
اول	سمنان	۵۸.۷ %
دوم	خراسان جنوبی	۴۶.۶ %
سوم	یزد	۴۴.۲ %
چهارم	اصفهان	۴۳.۶ %
پنجم	کرمان	۳۷.۸ %
میانگین کشوری		۲۸ %

ماخذ: اداره کل حمل و نقل و پایانه های استان سمنان

تعیین مقاطع پرحادثه برای اجرای طرح :

در مرحله اول تیمی متشکل از عوامل پلیس راه، اداره کل میراث فرهنگی، سازمان آب منطقه‌ای، اداره کل راه و ترابری استان و اداره کل حمل و نقل و پایانه‌ها نسبت به بازدید از محور مذکور اقدام نموده و مقاطع پرحادثه اولویت دار جهت نصب سیستم‌های هوشمند در محور شاهرود - سبزوار به شرح ذیل شناسایی گردید:

نقاطی که براساس رابطه  $P = 9y + 3x + 2/1$  در بازه زمانی سه ساله دارای بیشترین تعداد تصادفات خسارتی، جرحی و فوتی قابل توجه باشند.

$X$  تعداد فقره تصادفات خسارتی،  $Y$  تعداد فقره تصادفات جرحی،  $Z$  تعداد فقره تصادفات

فوتی

شایان ذکر است با توجه به مصوبات سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای کشور به نقاط

بررسی تاثیر نصب سیستمهای حمل و نقل هوشمند در کاهش تلفات جاده ای؛ مطالعه موردی محور شاهرود - سبز \_\_\_\_\_ ۱۹

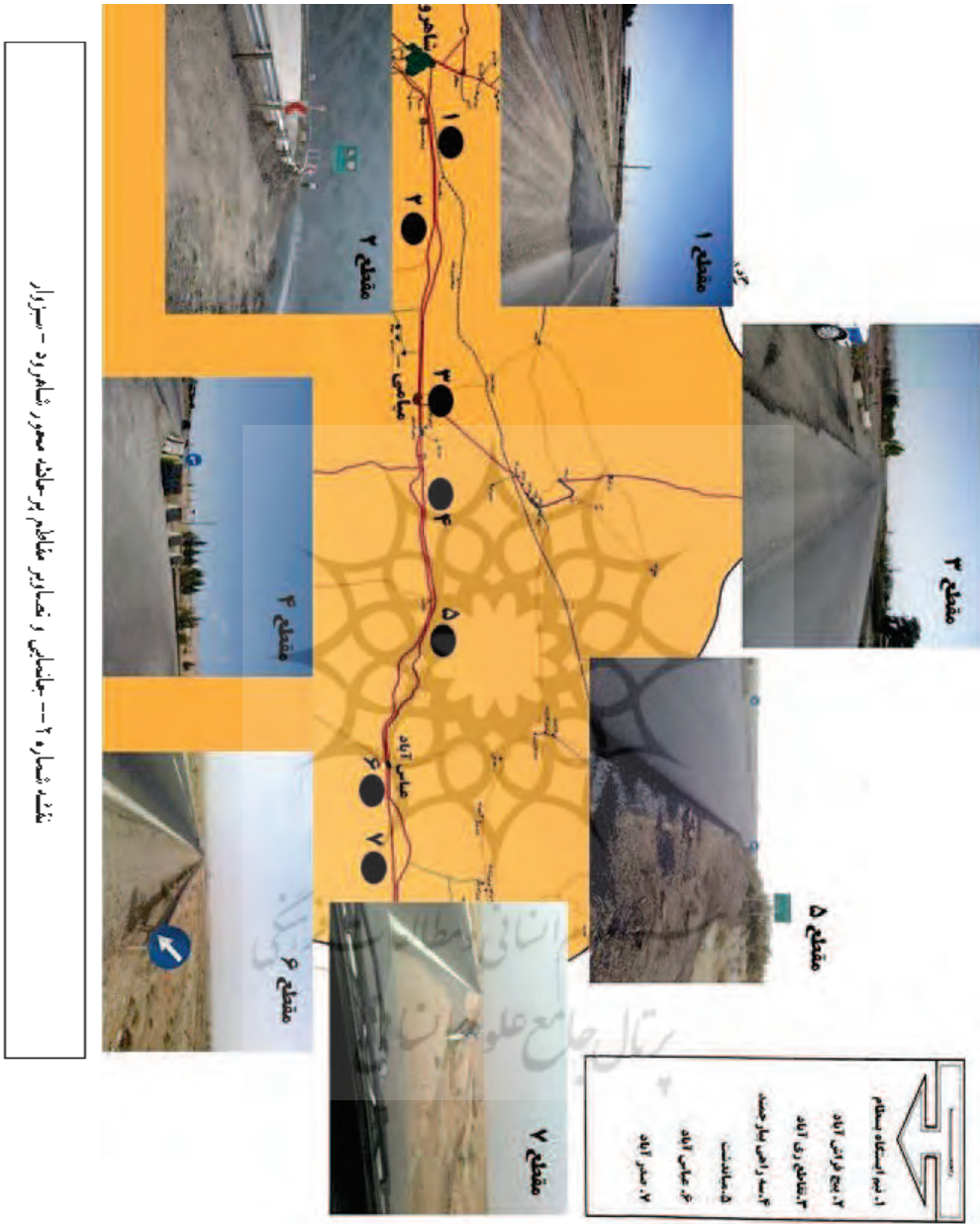
یا مقطعی از جاده که عدد  $p$  آنها عدد ۳۰ یا بیشتر از باشد در زمره نقاط پرحادثه با اولویت بالا تلقی گشته و برای رفع آن در دو بازه کوتاه مدت و میان مدت راهکارها ارائه می‌گردد.

در زیر آمار جمع آوری شده نقاط و مقاطع پرحادثه شهرستان با الویت بالا  $p \geq 30$  آمده است. (سالنامه آماری سازمان راهداری و حمل و نقل جاده ای کشور)

جدول شماره ۲- فهرست نقاط پر حادثه محورهای حوزه استحفاظی شهرستان شاهرود از تاریخ ۱۳۸۸/۰۱/۰۱ الی ۱۳۸۹/۱۲/۲۹

شرح کلی اقدام	انواع برخورد ها								تعداد تصادف			مشخصات جغرافیایی		فاصله از مبدأ محور (km)	نام نقطه (در صورت وجود)	نام محور	ردیف		
	سایر	برخورد به شیء ثابت یا حیوان	برخورد با عابر	انحراف به چپ	پهلوی به پهلوی	جلوی به پهلوی	جلوی به جلوی	جلوی به عقب	واژگونی	$p < 30$	خسارتی (X)	تخریبی (Y)	فوتی (Z)					طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی
تفکیک محور رفت و برگشت ونصب نیوجرسی	۱۵	۰	۰	۰	۷	۵	۰	۷	۰	۴۳	۲۶	۷	۱	۳۸/۵۵ ۳۷	۶۶/۲۴/۳۶	۶۰	پمپ بنزین میامی تقاطع ری آباد	شاهرود- سبزوار	۱
اجرای تقاطع غیر همسطح	۴	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۳۲	۱۰	۳	۲	۷۹/۵۵ ۰۰	۳۴/۴۱/۳۶	۷۴	سه راهی یارچمنند	شاهرود- سبزوار	۲

اجرای رنگ اکستروژن و شمار های لرزاننده عرضی و نصب علام با توجه به راه اندازی قریب الوقوع محور جدید	۸	۰	۰	۰	۲	۲	۰	۰	۸	۳۵	۱۵	۶	۱	۲۳/۵۵ ۷۴	۹۰/۲۵/۳۶	۳۵	پیچ فراش آباد	شاهرود- سبزوار	۷
پارکینگ حاشیه ای	۶	۱	۰	۰	۰	۲	۱	۲	۹	۳۶	۳۶	۳	۱	۱۷۷/۵۵ ۲۰	۳۶/۵۱/۳۶	۱۴۷	صدرآباد	شاهرود- سبزوار	۶
پارکینگ حاشیه ای	۴	۷	۰	۵	۰	۰	۰	۳	۹	۴۰	۲۰	۷	۱	۲۳/۵۵ ۷۴	۹۰/۲۵/۳۶	۳۵	نیم ایستگاه بسظام	شاهرود- سبزوار	۵
پارکینگ حاشیه ای	۵	۶	۰	۰	۰	۵	۰	۰	۲	۴۲	۲۵	۴	۲	۱۸۲/۵۵ ۵۵	۵۵/۲۱/۳۶	۱۴۰	عباس آباد	شاهرود- سبزوار	۴
پارکینگ حاشیه ای	۷	۸	۰	۵	۰	۰	۰	۰	۳	۳۲	۳۱	۶	۱	۱۸۱/۵۵ ۳۲	۶۴/۳۸/۳۶	۹۵	میاندشت	شاهرود- سبزوار	۳



وضعیت موجود سامانه‌های هوشمند حمل و نقل جاده‌ای استان:

در حال حاضر ۲۳ نقطه (سایت) از راه‌های استان مجهز به دوربینهای نظارت تصویری آنلاین، ۴۰ محور بحرانی و کلیدی استان مجهز به سیستمهای تردد شماری بر خط (آنلاین)، ۶ مقطع استان مجهز به تابلوهای پیام متغیر (VMS)، ۲۸ نقطه مجهز به تابلوهای سرعت متغیر (VSL)، ۳۴ سایت مجهز به دوربینهای کنترل سرعت به شرح جداول بعدی می‌باشند.

شایان ذکر است مکان‌یابی نصب سیستم توزین حین حرکت (WIM) در دو مقطع مهم استان (سمنان - سرخه و شاهرود - سبزوار) انجام یافته و مراحل نصب سیستم در حال پیگیری می‌باشد.

جدول شماره ۳- وضعیت نصب سیستم‌های هوشمند محور شاهرود - سبزوار در سالهای ۹۱-۹۲

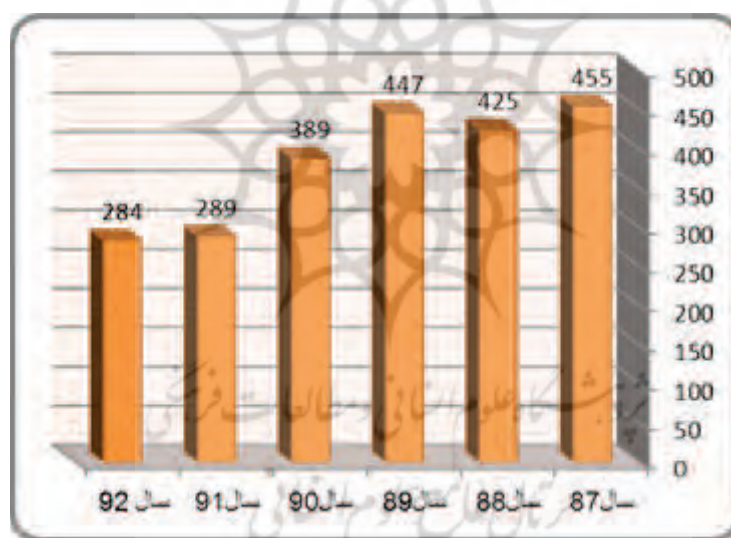
نام محور	نام مقطع	نوع سیستم هوشمند نصب شده	موقعیت (مکان نصب)
شاهرود - سبزوار	سه راهی بیارجمند	دوربین نظارت تصویری	کیلومتر ۷۵ محور شاهرود - سبزوار
شاهرود - سبزوار	عباس آباد	دوربین نظارت تصویری	کیلومتر ۱۳۱ محور شاهرود - سبزوار
شاهرود - سبزوار	میامی	دوربین نظارت تصویری	کیلومتر ۶۰ محور شاهرود - سبزوار
شاهرود - میامی	—	تردد شمار بر خط	کیلومتر ۴۵ محور شاهرود - میامی
میامی - کاهک	—	تردد شمار بر خط	کیلومتر ۴۵ محور میامی - کاهک
شاهرود - سبزوار	خیرآباد	سیستم های توزین حین حرکت (مکانیابی انجام گرفته اما هنوز نصب نشده است)	کیلومتر ۶ محور شاهرود - میامی
شاهرود - سبزوار	—	دوربین کنترل سرعت	کیلومتر ۴ محور شاهرود - سبزوار
شاهرود - سبزوار	—	دوربین کنترل سرعت	کیلومتر ۲۵ محور شاهرود - سبزوار
شاهرود - سبزوار	—	دوربین کنترل سرعت	کیلومتر ۳۰ محور شاهرود - سبزوار
شاهرود - سبزوار	—	دوربین کنترل سرعت	کیلومتر ۴۵ محور شاهرود - سبزوار
شاهرود - سبزوار	—	دوربین کنترل سرعت	کیلومتر ۶۵ محور شاهرود - سبزوار
شاهرود - سبزوار	—	دوربین کنترل سرعت	کیلومتر ۸۰ محور شاهرود - سبزوار
شاهرود - سبزوار	—	دوربین کنترل سرعت	کیلومتر ۹۰ محور شاهرود - سبزوار
شاهرود - سبزوار	—	دوربین کنترل سرعت	کیلومتر ۱۰۲ محور شاهرود - سبزوار
شاهرود - سبزوار	—	دوربین کنترل سرعت	کیلومتر ۱۲۵ محور شاهرود - سبزوار
شاهرود - سبزوار	—	دوربین کنترل سرعت	کیلومتر ۱۳۴ محور شاهرود - سبزوار
شاهرود - سبزوار	—	تابلوهای پیام متغیر (VMS)	کیلومتر ۲ محور شاهرود - سبزوار
شاهرود - سبزوار	—	تابلوهای سرعت متغیر (VSL)	کیلومتر ۶ محور شاهرود - سبزوار
شاهرود - سبزوار	—	تابلوهای سرعت متغیر (VSL)	کیلومتر ۳۵ محور شاهرود - سبزوار

بررسی تاثیر نصب سیستمهای حمل و نقل هوشمند در کاهش تلفات جاده ای؛ مطالعه موردی محور شاهرود - سبز ۲۳

شاهرود - سبزوار	تابلوهای سرعت متغیر (VSL)	—	کیلومتر ۷۰ محور شاهرود - سبزوار
شاهرود - سبزوار	تابلوهای سرعت متغیر (VSL)	—	کیلومتر ۱۰۰ محور شاهرود - سبزوار
شاهرود - سبزوار	تابلوهای سرعت متغیر (VSL)	—	کیلومتر ۱۳۰ محور شاهرود - سبزوار

جدول شماره ۴- مقایسه کاهش تلفات قبل و بعد از نصب سیستمهای حمل و نقل هوشمند

تعداد تلفات (نفر)	بعد از نصب تجهیزات هوشمند	تعداد تلفات (نفر)	قبل از نصب تجهیزات هوشمند
۳۸۹	سال ۹۰	۴۵۵	سال ۸۷
۲۸۹	سال ۹۱	۴۲۵	سال ۸۸
۲۸۴	سال ۹۲	۴۴۷	سال ۸۹



نمودار شماره ۱- مقایسه کاهش تلفات بعد از نصب سیستمهای ITS

با عنایت به نصب سیستمهای هوشمند حمل و نقل جاده‌ای بشرح جدول شماره ۳ بررسی آمار تلفات و تردد محور شاهرود - سبزوار به شرح جدول فوق نشان می دهد تعداد تلفات محور

مذکور طی سالهای ۹۰ الی ۹۲ (پس از نصب سامانه‌های هوشمند) روند کاهشی محسوسی را دارا می‌باشد و با توجه به اینکه از سال ۹۰ تا سال ۹۲ سالیانه حدود ۱۲ درصد نرخ تردد وسایل نقلیه افزایش یافته است، علیرغم این افزایش تردد، آمار تلفات محور شاهرود - سبزوار کاهش داشته است.

### نتیجه‌گیری و پیشنهادات

سیستم‌های حمل و نقل هوشمند از هر سو نگرینسته شود به «ارتباطات» باز می‌گردد؛ چرا که بدون شک آن را می‌توان فصل مشترک «حمل و نقل» و «ارتباطات و فناوری اطلاعات» دانست. به طور کلی، با این‌که به‌کارگیری «سیستم‌های حمل و نقل هوشمند» برای دولت‌ها بسیار هزینه‌بر است و همواره جزء پروژه‌های عظیم به‌شمار می‌رود، اما سودهای آشکاری چون کاهش مصرف سوخت و انرژی و سودهای نهفته‌ای چون کاهش زمان مؤثر سفر، کاهش آلاینده‌گی محیط زیست، کاهش سفرهای غیرضروری و افزایش ایمنی، سبب شده است که نه تنها تردیدی در به‌کارگیری این سیستم‌ها وجود نداشته باشد و سرمایه‌گذاری کلان در این حوزه را موجه کند، بلکه به ضرورتی در زندگی امروز جوامع بشری تبدیل شود. از طرفی، بخش خصوصی نیز در مقام «تأمین‌کننده» کالا یا خدمات و یا «بهره‌بردار» وارد صحنه می‌شود تا از فرصت‌های ایجاد شده استفاده و نقش خود را ایفا کند. که این حضور روز به روز در این حوزه گسترده‌تر شده و افزایش سرمایه‌گذاری شرکت‌های مختلفی را در سراسر جهان به همراه دارد.

تحقیقات بیانگر این است که با کاهش یک درصدی سهم تصادفات می‌توان ۵ درصد به اشتغال کمک کرد. ضمن این‌که ۱۶ درصد افرادی که در حوادث جاده‌ای آسیب می‌بینند، کار خود را از دست می‌دهند و کیفیت زندگی را مثل گذشته ندارند. ضمن این‌که عدد کمکه‌های توسعه‌ای به کشورهای در حال توسعه یعنی ۶۵ میلیون دلار در سال با عدد ناشی از خسارت‌ها و تصادفات جاده‌ای در آن کشورها برابری می‌کند.

امروزه بکارگیری تجهیزات و امکانات مدرن در جاده‌های کشور امری اجتناب‌ناپذیر است و هوشمندسازی جاده‌ها و بکارگیری تجهیزات مدرن جاده‌ای در کاهش سوانح و تلفات رانندگی یک راه حل مؤثر است تا بتوانیم در کاهش حوادث و تلفات رانندگی در جاده‌های کشور به



بررسی تاثیر نصب سیستمهای حمل و نقل هوشمند در کاهش تلفات جاده ای؛ مطالعه موردی محور شاهرود - سبز ۲۵

موفقیت های زیادی دست پیدا کنیم.

بر این اساس تعداد تلفات محور شاهرود- سبزوار طی سالهای ۹۰ الی ۹۲ (پس از نصب سامانه های هوشمند) روند کاهشی محسوسی را دارا می باشد و با توجه به اینکه از سال ۹۰ تا سال ۹۲ سالیانه حدود ۱۲ درصد نرخ تردد وسائط نقلیه افزایش یافته است، علیرغم این افزایش تردد، آمار تلفات محور مذکور کاهش داشته است. به طوریکه آمار تلفات جاده ای در سال ۹۲ نسبت به ۹۱، ۱۰۷ درصد، سال ۹۱ نسبت به ۹۰، ۲۵۰۷ درصد، سال ۹۰ نسبت به ۸۹، ۱۳ درصد، سال ۸۸ نسبت به ۸۷، ۶۰۵ درصد و در مجموع سال ۹۲ نسبت به سال ۸۷، ۳۷۰۶ درصد کاهش تلفات را دارا می باشیم که از مهمترین دلایل این کاهش، نصب سامانه های هوشمند در مقاطع مکان یابی شده و مدیریت هوشمند محور شاهرود - سبزوار می باشد.

با بررسی نتایج راهکارهای ذیل به منظور ارتقای وضعیت ایمنی محور شاهرود- سبزوار پیشنهاد می گردد:

- ساماندهی و سازماندهی مطالعه و شناسایی نقاط پر حادثه و بحرانی
- ایجاد مدیریت واحد و یکپارچه هوشمند ترافیک
- جذب اعتبارات مورد نیاز و متناسب با نیاز سنجی های انجام پذیرفته در خصوص نصب سیستمهای هوشمند در محورهای استان
- آموزش نیروهای انسانی متخصص و مطالعات فرهنگی
- تدوین قوانین و مقررات
- توسعه بسترهای مخابراتی
- آموزش ITS و مزایای آن به عموم مردم
- ارتقای تغییر سیستم های حمل و نقل از شیوه سنتی به مدرن و هوشمند
- افزایش تعداد سیستم های هوشمند ثبت تخلفات در محور شاهرود - سبزوار
- افزایش تعداد دوربین های نظارتی نصب شده در مقاطع بحرانی فاقد دوربین نظارتی به منظور مدیریت ترافیک و ارتقای ایمنی محور مذکور

- استقرار گشت‌های سیار نظارت تصویری آنلاین جاده‌ای در ساعات اوج ترافیک در مقاطع پرحادثه به منظور کنترل و مدیریت آنلاین در مقاطع فاقد سامانه‌های هوشمند
- افزایش تعداد تابلوهای ترافیک نما در محور مذکور به منظور کاهش گره‌های ترافیکی و در نهایت کاهش تصادفات جاده‌ای
- افزایش تعداد تابلوهای vms و vsl به منظور راهنمایی و هدایت آنلاین استفاده کنندگان راه

### منابع

- پورحیدر، مینا (۱۳۹۰) مروری بر بکارگیری سیستم‌های هوشمند حمل و نقل در مدیریت ترافیک شهری،
- فرهاد ملاشاهی حمید، احسان بهرامی جوینی، مریم رحمانی، (۱۳۸۹) سیستم حمل و نقل هوشمند ترافیک و تأثیر آن بر ترافیک، نهمین کنفرانس مهندسی ترافیک،
- قاسمی نوقابی، مسعود (۱۳۹۳) کنفرانس بین المللی سیستم‌های حمل و نقل هوشمند،
- درگاهی، محمد مهدی، جمیلی، جعفر (۱۳۸۸) اولین کنفرانس ملی تصادفات و سوانح جاده ای و ریلی،
- اداره کل حمل و نقل و پایانه های استان سمنان، ۱۳۹۲
- سالنامه آماری استان سمنان، ۸۹ و ۹۰
- سالنامه آماری سازمان راهداری و حمل و نقل جاده ای کشور، ۱۳۹۰ و ۱۳۹۱
- مقدمه ای بر سیستم‌های حمل و نقل هوشمند- شورای اصلاحات وزارت راه و ترابری- جلد اول. ۱۳۸۶

-Darmoul, S., Elkosantini, S., (۲۰۱۴). Artificial immunity to control disturbances in public transportation systems: Concepts, mechanisms and a

بررسی تاثیر نصب سیستمهای حمل و نقل هوشمند در کاهش تلفات جاده ای؛ مطالعه موردی محور شاهرود - سبز \_\_\_\_\_ ۲۷

prototype implementation of a knowledge based decision support system.  
Knowledge-Based Systems. VOL. ۶۸. ۵۸- ۷۶

-Alvear, D. et. Al (۲۰۱۳). Decision support system for emergency management: Road tunnels. Tunnelling and Underground Space Technology, VOL. ۳۴, ۱۳- ۲۱

-Shah, N. et. al (۲۰۱۲). Optimization models for assessing the peak capacity utilization of intelligent transportation systems. European Journal of Operational Research, VOL. ۲۱۶No.۱, ۲۵۱-۲۳۹

<http://its.org>

[www.rmto.ir](http://www.rmto.ir)

[www.semnan.rmto.ir](http://www.semnan.rmto.ir)



## بررسی اثرات نامطلوب انواع جرم قاچاق در ایران و راهکارهای مقابله با آن

محمد پیوندی<sup>۱</sup>

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۱۰/۱۰

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۱۱/۲۰

### چکیده

قاچاق به عنوان یک معضل سبب بروز خسارت های فرهنگی، اقتصادی و اجتماعی فراوانی برای هر کشور است. به نوعی که این عمل سبب هدر رفتن سرمایه های انسانی و کسب درآمدهای نامشروع و غیرقانونی می گردد. در واقع این پدیده از اولین تبادل مالی بین انسان ها شروع و در هر دوره بنا به میزان علاقمندی بازارهای هدف در زمینه خاصی تحقق این جرم مورد توجه مرتکبین قرار گرفته است. لذا قاچاقچیان برای تأمین نیازهای خود و نیز عرضه و فروش تولیدات اضافی ناگزیر از انجام مراودات تجاری بوده و از طرف دیگر تلاش نموده اند با گسترش مراودات تجاری و روابط بین دول که برای کسب درآمد و تأمین منابع مالی و اعمال حاکمیت خود بوده مقررات خاصی در این خصوص وضع نمایند.

در طول زمان و با پیشرفت تکنولوژی و تنوع محصولات و ابزار حمل و نقل و فرهنگ مصرف گرایی بین مردم و در دوران کنونی تحریم های بین المللی وضع شده علیه کشورها پدیده قاچاق را در بین افراد سودجو و حتی خود دولت های درگیر با تحریم، جهت رفع نیازهای داخلی خود مرسوم و متداول نموده است. در هر صورت به دلیل عواقب و مضراتی که این پدیده در دراز مدت در کشور مقصد ایجاد می کند سبب می شود تمامی کشورها به نوعی با

---

<sup>۱</sup> - مدرس دانشگاه و کارشناس ارشد جزا و جرم شناسی