

فصلنامه دانش انتظامی سمنان ، دوره هشتم ، شماره بیست و هفتم ، بهار ۱۳۹۷

تاریخ دریافت مقاله: ۹۶/۱۲/۱۵

تاریخ پذیرش مقاله: ۹۷/۰۳/۱۸

صفحات: ۲۹ - ۹

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

مطالعه موردی محور شاهرود - سبزوار

طیبه احمدزاده ؛ زینب کرکه آبادی*^۲

چکیده

اساس دنیای امروز برافزایش بهره وری با استفاده از تکنولوژیهای نوین و کاهش هزینه ها استوار است . در بحث حمل و نقل جاده ای ، مقوله ارتقای ایمنی یکی از مهم ترین موضوعات به شمار می رود. راهکارهای مختلفی جهت افزایش ایمنی راهها مطرح شده است که هرکدام دارای محاسن و معایبی می باشد. از موثرترین گزینه های مطرح شده استفاده از سیستمهای هوشمند حمل و نقل جاده ای به منظور افزایش ایمنی و کاهش تصادفات است. دراین تحقیق سعی شده است که با بررسی اهداف بکارگیری ITS و تأثیر نصب سامانه های هوشمند و همچنین میزان تأثیر مکانیابی صحیح محل نصب سیستمهای مذکور بر ایمنی راه و کاهش تلفات جاده ای سنجیده شده و با یکدیگر مقایسه شوند.

این پژوهش براساس روش توصیفی- تحلیلی سعی کرده مکان یابی صحیح تجهیزات هوشمند حمل و نقل جاده ای را در محور شاهرود- سبزوار دراستان سمنان با استفاده از بررسی و شناسایی مقاطع پرحادثه مورد ارزیابی قرار داده و با استفاده از روش تحلیلی ، وضعیت موجود سیستم های حمل و نقل هوشمند را با توجه به ضوابط و معیارهای فنی مورد ارزیابی قرار داده و با استفاده از مدل مکان یابی GIS، مکان یابی نصب سیستم های هوشمند حمل و نقلی شهرستان شاهرود برداشت گردیده و از توابع تحلیلی مدل چند معیاری

^۱ - کارشناسی ارشد برنامه ریزی شهری ، اداره کل حمل و نقل و پایانه های استان سمنان

tayebeh_ahmadzadeh@yahoo.com

^۲ - دکترای جغرافیا و برنامه ریزی شهری ، عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد سمنان (نویسنده مسئول)

z.karkeabadi@yahoo.com

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 تحقیق نشان می دهد در سالهای اخیر با نصب سیستمهای حمل و نقل هوشمند جاده ای آمار تلفات محورهای برون شهری استان بسیار کاهش داشته است. بطوریکه در مجموع، سال ۹۲ نسبت به سال ۸۷، ۳۷٫۶ درصد کاهش تلفات را دارا می باشد. این تحقیق می تواند علاوه بر ارائه یک الگو برای نصب سیستم های هوشمند در کلیه محورهای استان، راهکارهایی را برای استفاده بهینه از سیستم های هوشمند ارائه نماید.

واژگان کلیدی: سیستم حمل و نقل هوشمند، سیستم اطلاعات جغرافیایی، مکان یابی سیستم های ITS



۱- مقدمه

به منظور دست یابی به سیستم حمل و نقل سریع، ایمن که هدف اصلی بخش حمل و نقل جاده ای می باشد، مدیریت بهینه و دقیق این سیستم نیاز می باشد. سیستم حمل و نقل هوشمند ITS عبارت است از سیستم های حمل و نقلی که تکنولوژی های اطلاعات، ارتباطات و کنترل را برای بهبود عملکرد شبکه های حمل و نقل به کار می گیرند 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 شبکه های حمل و نقل و مسافران کمک می کند تا تصمیمات بهتر و مناسب تری را باتوجه 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 می شوند. 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 می باشد 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 می باشد.

مطالعه روی سهم انواع برخورد در محور مذکور نشان می دهد 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 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 می باشد. استان سمنان درخصوص 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 پیام نمای متغیر VMS و سیستم تشخیص خودکار حادثه AID در شبکه راه های استان به منظور مدیریت بهینه و نظارت هرچه بیشتر و کارآمد تر سیستم حمل و نقل جاده ای و ارتقای ایمنی عبور و مرور استان می باشد .

۲- پیشینه تحقیق

کشورهای پیشرفته از قبیل آمریکا، کانادا، ژاپن، استرالیا، کره، کشورهای اروپایی و ... از مدتها قبل رویکرد مناسب به این سیستم ها داشته اند و در این خصوص اقدام و برنامه ریزی های گسترده ای انجام داده اند. تمام کشورها به منظور حل مسائل و مشکلات حمل و نقل، هماهنگی حمل و نقل خود با سایر کشورها و کسب بخشی از بازار گسترده ITS در دنیا، نیازمند به کارگیری حمل و نقل هوشمند هستند. - ITS unit Cost Database (as of March 30,2002))

- پژوهشی که توسط آلویز در سال ۲۰۱۳ با موضوع برنامه ریزی جهت استفاده بهینه از تجهیزات هوشمند نظیر چراغهای led، جت فن ها ، سیستم های هوشمند اطلاع رسانی و دوربینهای ثبت تخلف جهت کاهش گره های ترافیکی و افزایش مدیریت ترافیک صورت گرفت (Alvear et al.2013)).

- در مطالعه ای که توسط کمرون ، کاوالو و گیلبرت در کشور آمریکا انجام شد دوربینهای ثبت سرعت به عنوان عنصر مهمی در مدیریت سرعت خودروها در حوزه سامانه های هوشمند ، کاربرد دارد و می تواند 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 می باشد. استفاده از این دوربینها باعث کاهش ۳۰ درصدی نرخ تصادفات در جاده های شریانی ملبورن استرالیا گردید (Cameron, Cavallo, and Gilbert, 1992)

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

- حسن ذوقی و همکاران مطالعه ای 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)

۳- 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 فناوری های مدرن که هدف آنها ارتقای کیفیت تحرک و ایمنی می باشد مورد توجه بسیار در بخش ایمنی را هها قرار گرفته است که از جمله ی این فناور یها می توان

ساماندهی حمل و نقل هوشمند را بیان نمود. آمریکا و ژاپن اولین کشورهای هستند که برنامه های توسعه حمل و نقل هوشمند را به طور جدی مدنظر قرار داده اند 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 کرده اند. (حمید فرهادملاشاهی و دیگران، ۱۳۸۶، ص 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 شبکه های حمل و نقل به سمت راهکارهای مدیریت ترافیک مانند مدیریت کاهش تقاضا و توأم با آن کنترل ترافیک و داشتن نگرش سیستمی بر این موضوع، معطوف گشته است. از طرفی امروزه فن آوری اطلاعات در گستره خود روش های مدیریت ترافیک را نیز تحت الشعاع قرار داده است. بطوریکه در حال حاضر روش های مدیریت ترافیک با کارگیری فن آوری اطلاعات به نحو شایسته ای از تکنولوژی مدرن برای توسعه ترافیک و برآوردن نیازها و خواسته های کاربران بهره می گیرد. (مینا پورحیدر، ۱۳۹۰، ص ۲)

۳-۱- دوربین ثبت تخلف سرعت ثابت (Fixed Speed Camera)

به منظور کنترل اثرات منفی سرعت، یکی از روش های استفاده از انواع دوربین های ثبت تخلف سرعت به عنوان یک راهکار نظارتی و بازدارنده می باشد که در بسیاری از کشورهای دنیا مورد استفاده قرار گرفته است. (محمد تقی عیسایی، ۱۳۸۴، ص ۲۸)

۳-۲- سیستم توزین در حال حرکت (Weigh in Motion System)

سیستم هایی هستند که قابلیت توزین وسایل نقلیه بدون نیاز به توقف آنها در طول مسیر را دارا می باشند. این سیستم ها امکان توزین مستمر و پیوسته وسایل نقلیه را بدون نیاز به توقف در محوطه ای جداگانه فراهم می آورند. 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

۴- اطلاعات پایه

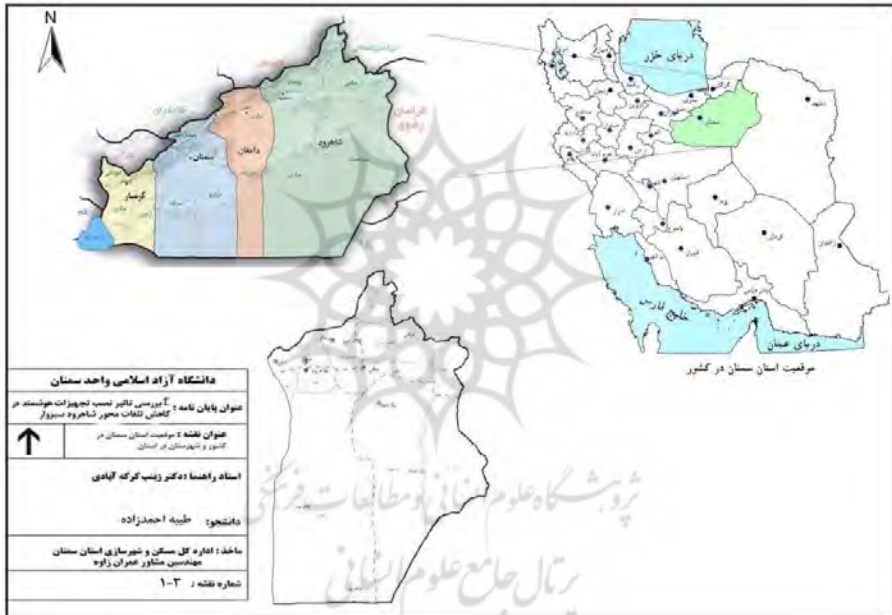
استان سمنان به دلیل موقعیت جغرافیایی خاص خود ، دارا بودن شبکه ارتباطی پیشرفته با استانهای خراسان رضوی، مازندران ، اصفهان ، گلستان و دارا بودن سهم عمده کریدور تهران-مشهد (بزرگراه ثامن الحجج (ع))، از اهمیت ویژه ای برخوردار می باشد. (www.semnan.rmta.ir) بنابراین بالا بودن حجم ترافیک جاده ای همراه با مناطق مختلف جغرافیایی با توپوگرافی و اقلیم های متفاوت از جمله وجود گردنه های مهمی همچون خوش بیلاق و پهنه های دشتی گرم و کویری ، شرایط مساعدی را برای وقوع حوادث ناگوار جاده ای در محور فراهم می کند.

بررسی های بعمل آمده بر روی سوانح جاده ای استان بیانگر بالا بودن سهم تصادفات واژگونی در محورهای مواصلاتی استان می باشد، از اینرو واژگونی وسایل نقلیه به عنوان مهمترین مشکل ایمنی جاده ای در استان تلقی می گردد. بر همین اساس و پایه ضرورت مطالعه و بررسی تاثیر پارامترهای موثر در رخداد حوادث جاده ای بویژه تصادفات واژگونی در محورهای مواصلاتی استان ملاحظه میگردد. در این طرح سعی بر این است که با بررسی سوانح جاده ای 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. شهرستان شاهرود یکی از هشت شهرستان استان سمنان می باشد و از نظر وسعت، بزرگترین شهرستان محسوب می شود. (دفتر آمار و اطلاعات استانداری سمنان، ۱۳۹۲)

شهرستان شاهرود در سال ۱۳۸۹ دارای مساحتی بالغ بر ۵۱۷۶۲ کیلومتر مربع و با برآورد جمعیت ۲۴۱۳۱۵ نفر (در سال ۱۳۹۰ جمعیت شهرستان ۲۰۱۵۷۲ نفر) از شمال به ارتفاعات البرز و مرز شهرستانهای گنبد کاووس گرگان ، علی آباد ، مینودشت ، رامیان و جاجرم و از شرق به مرز شهرستان سبزوار و از جنوب به دشت کویر و مرز استانهای اصفهان و یزد و از مغرب به شهرستان دامغان مرتبط می باشد. حداقل طول شرقی جغرافیایی شهرستان شاهرود

۵۴ درجه و ۳۳ دقیقه و حداقل عرض شمالی جغرافیایی ۳۴ درجه و ۱۳ دقیقه قرار داشته و حداکثر ارتفاع شهرستان از سطح دریا ۱۳۴۹ متر است. (سالنامه آماری استان سمنان ۸۹، ۱۳۹۰، ۳۶).

شیب عمومی شاهرود از شمال به جنوب است که به طور متوسط به ۰/۹ درصد بالغ می‌شود. آب‌های سطحی (سیل آب‌ها و آب بارندگی) در سطح شهر شاهرود به تبعیت از شیب عمومی زمین از جهت شمال غربی به طرف جنوب شرقی است. (مهندسین مشاور طرح معماری محیط، ۱۳۹۱، ۱۰ و ۲۴)



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

۵- 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 داده های اساسی جهت ارائه نتایج وارد می شوند. و نتایج اطلاعات در قالب جداول ، شکل ها و نقشه های موضوعی و متنوع به صورت رقمی ارائه می شوند.

اطلاعات مورد نیاز از محورهای مطالعاتی

این اطلاعات را می توان در دو گروه دسته بندی نمود . دسته اول اطلاعاتی هستند که از طریق برداشت از محورها فراهم می شود.دسته دوم اطلاعاتی هستند که توسط ارگانها یا سازمانهای مرتبط با مسائل حمل و نقل جاده ای جمع آوری شده و موجود هستند و فقط باید آنها را گردآوری و تنظیم نمود .در ادامه این اطلاعات تشریح می شوند.

اطلاعاتی که از طریق برداشت گردآوری می شوند

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

- نقاط پرحادثه
- تعداد تصادفات رخ داده در محور
- تعداد گردنه های موجود در محور
- تعداد قوس های قائم و عمودی و افقی
- تعداد پلها و تونل های 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 مجتمع های خدماتی - رفاهی

- تعداد تقاطع های موجود در هر محور - هم سطح و غیر هم سطح

اطلاعاتی که باید جمع آوری شوند

- آمار تعداد تصادفات هر محور
- آمار گیری 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 اساسی ترین اصل در برنامه ریزی جهت هر محور محسوب می شود ، محورهایی شامل این طرح می شوند که مجهز به دستگاههای تردد شمار دفنی (ثابت) می باشند.

۵-۱- بررسی وضعیت موجود قبل از نصب سامانه های 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 ویژه ای برخوردار می باشد.

(www.semnan.rmta.ir)

بنابراین بالا بودن حجم ترافیک جاده ای همراه با مناطق مختلف جغرافیایی با توپوگرافی و اقلیم های متفاوت از جمله وجود گردنه های مهمی همچون خوش بیلاق و پهنه های دشتی گرم و کویری ، شرایط مساعدی را برای وقوع حوادث ناگوار جاده ای در محور فراهم می کند.

مطالعه روی سهم انواع برخورد در محور مذکور نشان می دهد 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 می باشد. 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 معمولا عوارض جغرافیایی ناچیزی دارند و همچنین مسیرهای بین شهری در آنها طولانی و یکنواخت هستند، در تلفات ناشی از واژگونی خودرو رتبه های بالایی در کشور دارند. همانطور که در جدول زیر مشخص است استانهای کویری که معمولا عوارض جغرافیایی ناچیزی دارند و همچنین مسیرهای بین شهری در آنها طولانی و یکنواخت هستند، در تلفات ناشی از واژگونی خودرو رتبه های 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

۵-۲- تعیین مقاطع پرحادثه برای اجرای طرح :

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

❖ نقاطی که براساس رابطه $P=1/2 x + 3y + 9z$ 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 جاده ای کشور به نقاط یا مقاطعی از جاده که عدد p آنها عدد ۳۰ یا بیشتر از باشد در زمره نقاط پرحادثه با الویت بالا تلقی گشته و برای رفع آن در دو بازه کوتاه مدت و میان مدت راهکارها ارائه می گردد.

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 ۸۸/۰۱/۰۱ الی ۹۰/۱۲/۲۹

ردیف	نام محور	نام نقطه (در صورت وجود)	شماره از مبدا محور (KM)	مختصات جغرافیایی				سایر معیار				شرح کمی حادثه							
				عرض جغرافیایی	طول جغرافیایی	ارتفاع (متر)	شماره ای (متر)	شماره ای (متر)	شماره ای (متر)	شماره ای (متر)									
											تعداد		تعداد	تعداد	تعداد				
۱	شاهرود- سبزوار	پهپ بهترین میامی تقاطع ری آباد	۶۰	۳۸/۳۸/۵۵	۲۴/۲۴/۳۶	۱	۷	۲۶	۴۳	۰	۷	۵	۷	۰	۰	۰	۰	۱۵	تفکیک محور رفت و برگشت و نصب توجرسی
۲	شاهرود- سبزوار	سه راهی بیارجمند	۷۴	۴۹/۴۹/۵۵	۴۴/۴۴/۳۶	۲	۳	۱۰	۳۲	۰	۱۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۴	اجرای تقاطع غیر همسطح
۳	شاهرود- سبزوار	میانگذشت	۹۵	۳۸/۳۸/۵۵	۳۸/۳۸/۳۶	۱	۶	۳۱	۳۲	۱۵	۳	۰	۰	۰	۰	۰	۸	۷	پارکینگ حاشیه ای
۴	شاهرود- سبزوار	عباس آباد	۱۴۰	۳۸/۳۸/۵۵	۳۸/۳۸/۳۶	۲	۴	۲۵	۴۲	۱۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۹	۵	پارکینگ حاشیه ای
۵	شاهرود- سبزوار	نیم ایستگاه بسطام	۳۵	۳۸/۳۸/۵۵	۳۸/۳۸/۳۶	۱	۷	۲۰	۴۰	۰	۳	۰	۰	۰	۰	۰	۷	۴	پارکینگ حاشیه ای
۶	شاهرود- سبزوار	صدآباد	۱۴۷	۳۸/۳۸/۵۵	۳۸/۳۸/۳۶	۱	۳	۳۶	۳۶	۹	۱۲	۰	۰	۰	۰	۰	۱۱	۶	پارکینگ حاشیه ای
۷	شاهرود- سبزوار	پیچ فراش آباد	۳۵	۳۸/۳۸/۵۵	۳۸/۳۸/۳۶	۱	۶	۱۵	۳۵	۸	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۸	اجرای رنگ آکسوزن و بیاورنهای لرزاننده مرضی و نصب علائم با توجه به راه اندازی قریب الوقوع محور جدید

نقشه شماره ۲- جانمایی و تصاویر مقاطع پرحادثه محور شاهرود - سبزوار



۳-۵- وضعیت موجود سامانه های هوشمند حمل و نقل جاده ای 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 صفحات بعد می باشند .

شایان ذکر است مکان یابی 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 می باشد.

جدول شماره ۳- وضعیت نصب سیستم های هوشمند محور شاهرود - سبزوار در سالهای

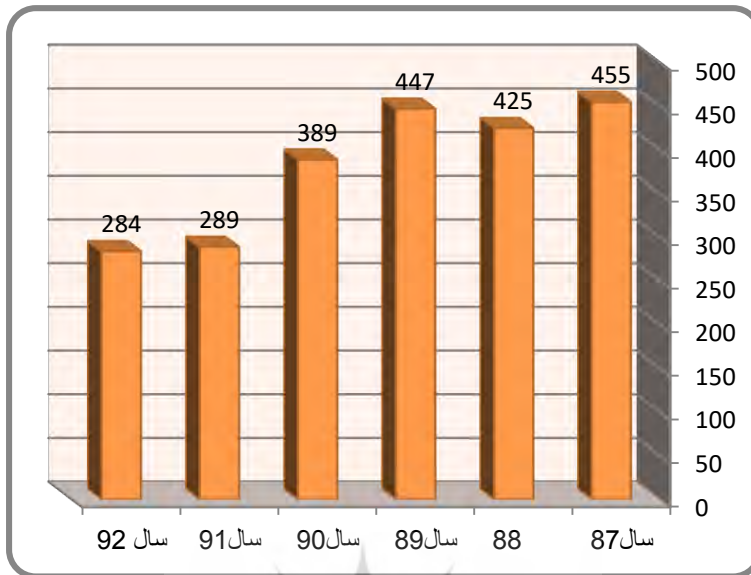
۹۱-۹۲

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 ۱۲۴ محور شاهرود - سبزوار
شاهرود - سبزوار	—	تابلوه‌های پیام متغیر (VMS)	کیلومتر ۲ محور شاهرود - سبزوار
شاهرود - سبزوار	—	تابلوه‌های سرعت متغیر (VSL)	کیلومتر ۶ محور شاهرود - سبزوار
شاهرود - سبزوار	—	تابلوه‌های سرعت متغیر (VSL)	کیلومتر ۲۵ محور شاهرود - سبزوار
شاهرود - سبزوار	—	تابلوه‌های سرعت متغیر (VSL)	کیلومتر ۷۰ محور شاهرود - سبزوار
شاهرود - سبزوار	—	تابلوه‌های سرعت متغیر (VSL)	کیلومتر ۱۰۰ محور شاهرود - سبزوار
شاهرود - سبزوار	—	تابلوه‌های سرعت متغیر (VSL)	کیلومتر ۱۲۰ محور شاهرود - سبزوار

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

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

ماخذ: اداره کل حمل و نقل و پایانه های استان سمنان، ۹۳



نمودار شماره ۱- مقایسه کاهش تلفات بعد از نصب سیستمهای ITS (ماخذ: نگارنده)

با عنایت به نصب سیستمهای هوشمند حمل و نقل چاده ای بشرح جدول شماره ۴ 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 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 و سائط نقلیه افزایش یافته است ، علیرغم این افزایش تردد ، آمار تلفات محور شاهرود - سبزوار کاهش داشته است .

۶- نتیجه گیری و پیشنهادات :

سیستم‌های حمل و نقل هوشمند» از هر سو نگریسته 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 جزو پروژه‌های عظیم به شمار 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. 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 جاده ای آسیب می‌بینند، کار خود را از دست می‌دهند و کیفیت زندگی را مثل گذشته ندارند. ضمن این‌که عدد کمک‌های توسعه‌ای به کشورهای در حال توسعه یعنی ۶۵ میلیون دلار در سال با عدد ناشی از خسارت‌ها و تصادفات جاده ای در آن کشورها برابری می‌کند. امروزه بکارگیری تجهیزات و امکانات مدرن در جاده‌های کشور امری اجتناب‌ناپذیر است و هوشمندسازی جاده‌ها و بکارگیری تجهیزات مدرن جاده ای در کاهش سوانح و تلفات رانندگی یک راه حل مؤثر است تا بتوانیم در کاهش حوادث و تلفات رانندگی در جاده‌های کشور به موفقیت‌های زیادی دست پیدا کنیم. بر این اساس تعداد تلفات محور شاهرود - سبزوار 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 و سائط 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، ۷ درصد، سال ۹۱ نسبت به ۹۰، ۲۵٫۷ درصد، سال ۹۰ نسبت به ۸۹، ۱۳ درصد، سال ۸۸ نسبت به ۸۷، ۶٫۵ درصد و در

مجموع سال ۹۲ نسبت به سال ۸۷ ، ۳۷٫۶ درصد کاهش تلفات را دارا می باشیم که از مهمترین دلایل این کاهش ، نصب سامانه های هوشمند در مقاطع مکانیابی 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 سیستم های هوشمند در محورهای استان
- ❖ آموزش نیروهای انسانی متخصص
- ❖ 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 گشت های سیار نظارت تصویری آنلاین جاده ای در ساعات اوج ترافیک در مقاطع پر حادثه به منظور کنترل و مدیریت آنلاین در مقاطع فاقد سامانه های هوشمند
- ❖ افزایش تعداد تابلوهای ترافیک نما در محور مذکور به منظور کاهش گره های ترافیکی و در نهایت کاهش تصادفات جاده ای
- ❖ افزایش تعداد تابلوهای vms و vsl به منظور راهنمایی و هدایت آنلاین استفاده کنندگان راه

منابع

- ۱) پورحیدر، مینا (۱۳۹۰). مروری بر بکارگیری سیستمهای هوشمند حمل و نقل در مدیریت ترافیک شهری، کتاب مجموعه مقالات نهمین کنفرانس مهندسی ترافیک .
- ۲) فرهاد ملاشاهی حمید، احسان بهرامی جوینی، مریم رحمانی (۱۳۸۹)، مقاله سیستم حمل و نقل هوشمند ترافیک و تأثیر آن بر ترافیک، نهمین کنفرانس مهندسی ترافیک، .
- ۳) قاسمی نوقابی، مسعود (۱۳۹۳). مقاله، کنفرانس بین المللی سیستمهای حمل و نقل هوشمند .
- ۴) شگری، سمیه (۱۳۸۶). مقاله . نقش سیستم های کنترل هوشمند در توسعه فعالیتهای حمل و نقل
- ۵) کامیابی، سعید، سید علی پور، سید خلیل، (۱۳۹۲). طرح تحقیقاتی، ارزیابی تصادفات جاده ای در شرایط مختلف جوی در جاده های اصلی استان سمنان، ۱۳۹۲
- ۶) لشگری، محسن (۱۳۹۲). مکان گزینی آبادی نما با هدف مدیریت ایمنی حمل و نقل جاده ای و کاهش تصادفات جاده ای، پایان نامه کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه ریزی شهری دانشگاه آزاد سمنان .
- ۷) یغمایی، علی (۱۳۹۲). ارزیابی تاثیر سامانه های هوشمند (ITS) بر ارتقای ایمنی حمل و نقل جاده ای و توسعه پایدار (مطالعه موردی محور سمنان - گرمسار)، پایان نامه کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه ریزی شهری دانشگاه آزاد سمنان .
- ۸) درگاهی، محمد مهدی، جمیلی، جعفر (۱۳۸۸). اولین کنفرانس ملی تصادفات و سوانح جاده ای و ریلی .
- ۹) سالنامه آماری استان سمنان، ۸۹ و ۹۰
- ۱۰) سالنامه آماری سازمان راهداری و حمل و نقل جاده ای کشور، ۱۳۹۰ و ۱۳۹۱

کتب :

- (۱۱) مقدمه ای بر سیستمهای حمل و نقل هوشمند (۱۳۸۶). شورای اصلاحات وزارت راه و ترابری-جلداول.
- (۱۲) اقبالیان ، علی (۱۳۸۶). راهنمای سیستمهای حمل و نقل هوشمند ، چاپ اول ، پژوهشکده حمل و نقل .
- (۱۳) سادات حسینی ، محمد (۱۳۵۲). راهنمای بکارگیری سامانه های کنترل سرعت هوشمند در جاده ها، چاپ اول پژوهشکده حمل و نقل .
- (۱۴) صفوی ، سعید (۱۳۸۳). حمل و نقل هوشمند ، چاپ اول ، پژوهشکده حمل و نقل .
- (۱۵) عیسایی ، محمد تقی (۱۳۸۴). سیستمهای حمل و نقل هوشمند، چاپ اول انتشارات آذر.

- 16) ITS unit Cost Database (as of March 30,2002) ITS , DOT.
- 17) Alvear, D. et. Al (2013). Decision support system for emergency management: Road tunnels. Tunnelling and Underground Space Technology, VOL. 34, 13- 21.
- 18) Shah, N. et. al (2012). Optimization models for assessing the peak capacity utilization of intelligent transportation systems. European Journal of Operational Research, VOL. 216 No.1, 239-251.
- 19) Intelligent Transportation System of America “V White P. p. Session on Vehicle-“ fauuuuue nrggaion.”2009
- 20) eeyyWenre and Pe Samue., “TTS couuuddd nriiii i en aackeeennng ooovvy. naave over traveler data monopoly,2008
- 21) ZHANG, Xu, Pan LIU, Fei HUANG, and aa o UU. 2011. “vvauaiion of hle Speed ee duc..on ff fec of AuomadddSpeed nn foccemen . o . eeeway”TTTIP 2011 2061–2071.
- 22) <http://its.org>
- 23) www.rmto.ir
- 24) www.semnan.rmto.ir

Investigating the Effect of Installing Intelligent Transportation Systems on Reducing Road Losses

Case study of Shahroud - Sabzevar

Tayebeh Ahmadzadeh ^۱, Zeinab Karkeabadi ^{*}

Received: 2018/03/06

Accepted: 2018/06/08

Abstract

The foundation of today's world is based on increasing productivity by using modern technologies and reducing costs. In road transport, the issue of promoting safety is one of the most important issues. Different approaches have been proposed to increase the safety of roads, each of which has advantages and disadvantages. The most effective options are the use of intelligent road transport systems to increase safety and reduce accidents. In this research, we have tried to compare the impact of the installation of intelligent systems and the correct location of the installation of these systems on road safety and reduction of road deaths by examining the objectives of ITS application and the impact of the installation of intelligent systems.

This research, based on the descriptive-analytical method, has tried to evaluate the proper location of intelligent road transport equipment in the Shahroud-Sabzevar axis in Semnan province using the investigation and identification of strike sections. Using the analytical method, the status of existing systems Intelligent transportation has been evaluated according to technical criteria and criteria. Using the GIS location model, the location of installation of intelligent transportation systems in Shahroud has been taken. The analytical functions of multi-criteria model and need assessment of incident sections Identified by the province using ARC GIS software, GOOGLE EARTH, RMG and M AP SOURCE has been helped to select the optimal location for these systems. The results of the research show that in recent years, with the installation of intelligent road transport systems, the number of casualties in the outskirts of the province has decreased significantly. In total, the year 92, compared to the year 87, has a 37.6 percent reduction in casualties. This research, in addition to providing a template for the installation of intelligent systems in all parts of the province, can provide solutions for the optimal use of intelligent systems.

Key words: Intelligent Transportation System, GIS, Locating ITS Systems.

^۱ Master of Urban Planning, Department of Transportation and Terminals of Semnan Province

^{*}- Ph.D. in Geography and Urban Planning, Faculty member of Semnan Islamic Azad University

z.karkeabadi@yahoo.com