

بررسی، تحلیل و پهنه‌بندی تصادفات برون‌شهری با هدف تعیین نقاط حادثه‌خیز با استفاده از نرم افزار ARC GIS "نمونه موردی محور همدان- ساوه(آزاد راه کربلا)"

علی موقرباک^۱- امین شمس الهی^۲- عباس ملک حسینی^۳

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۰۲/۲۰

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۰۱/۱۵

چکیده:

حمل و نقل از دیدگاه علوم مختلف دارای مفاهیم متنوعی است و از جنبه‌های مختلفی می‌تواند مورد بررسی قرار گیرد. در برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای، یکی از مهم‌ترین مسائلی که در حوزه حمل و نقل برون شهری مورد توجه قرار می‌گیرد، موضوع مهم تصادفات جاده‌ای و عواملی است که در بروز آن نقش ایفا می‌کند. لذا هدف محققان در این پژوهش، به عنوان یک پژوهش کاربردی، به جمع‌آوری اطلاعات تصادفات صورت گرفته و برداشت میدانی و به صورت مشاهده مستقیم و غیرمستقیم بوده است. این نقاط در طول مسیر همدان- ساوه (آزاد راه کربلا) تا گردنه دغان در حوزه استحضاطی استان همدان به صورت مشاهده مستقیم بوده و تحلیل آن بر اساس تصاویر هوایی و ماهواره‌ای منطقه بوده است.

محققان در این تحقیق با تعیین دقیق نقاط مورد نظر در سال‌های ۹۹۹۴ و ۹۹۹۵ ابتدا نسبت به دسته‌بندی نوع تصادفات اقدام و سپس اطلاعات را دسته‌بندی و در بایگانی داده‌ای نرم افزاری ARS GTS وارد نموده است. نتایج تحلیلی با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی نرم افزار مورد نظر به صورت نقطه‌ای و پهنه‌ای ویژگی مسیر در قالب نقشه‌های کاربردی ترسیم شده است که در نهایت مسیر همدان - ساوه (آزاد راه کربلا) تا گردنه دغان در باندهای شمالی و جنوبی و در حوزه استحضاطی استان همدان در چهار طیف: امن، نسبتاً امن، خطرناک و حادثه‌خیز پهنه‌بندی و راهکارهای لازم در کاهش تصادفات جاده‌ای ارائه گردیده است.

واژه‌های کلیدی: سیستم اطلاعات جغرافیایی، شریان‌های جاده‌ای، حمل و نقل، تصادف

۱- دانشجوی دکتری تخصصی (PhD) برنامه ریزی شهری و منطقه‌ای، کارشناس تصادفات (نویسنده مسؤل) alimp9667@gmail.com

۲- کارشناس راهنمایی و رانندگی

۳- دانشیار برنامه ریزی شهری و منطقه‌ای، دانشیار، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ملایر، همدان

مقدمه

بخش حمل و نقل به عنوان پیش‌نیاز و زیربنای توسعه، دارای نقش اساسی و کارآمد در باروری امکانات و استعدادهای بالقوه جوامع بوده که از طریق جابه‌جایی بار و مسافر، پیوند ناگسستنی بین عوامل مختلف رشد و توسعه را فراهم می‌آورد و موجب برقراری تقویت هرچه سریع‌تر و گسترده‌تر بخش‌های مختلف اقتصادی و فرهنگی کشور می‌گردد که در این بین حمل و نقل جاده‌ای به خودی خود از اهمیت بسزایی برخوردار است. حوادث ناشی از رانندگی هر ساله جان تعداد بسیار زیادی از افراد جهان را می‌گیرد. از نظر تعداد متاسفانه ایران با بیش از ۰۰۰۰۰۰ کشته در چند سال اخیر بالاترین رتبه از نقطه نظر قربانیان سالانه‌ی حوادث رانندگی به خود اختصاص داده است. در سال ۰۰۰۰۰ تصادفات ترافیکی نهمین علل جراحت و مرگ و میر انسان‌ها در جهان معرفی شده است اما به دلیل رشد روز افزون تعداد وسایل نقلیه و نیز احداث راه‌های جدید با سرعت‌های عملکردی بالاتر آشکار است که این تعداد در صورت عدم کنترل صحیح هر ساله رشد خواهد نمود و تا سال ۰۰۰۰۰ تصادفات ترافیکی به سومین عامل اصلی مرگ و میر انسان‌ها تبدیل می‌گردد. تصادفات به عنوان یکی از مهم‌ترین مسائلی که حمل و نقل جاده‌ای را با چالش مواجه می‌نماید؛ علل گوناگون و خسارت‌های مادی و معنوی فراوان و گاهاً جبران‌ناپذیری در پی دارد. امروزه برنامه‌ریزان می‌کوشند تا به نوعی از تعداد و شدت این سوانح بکاهند. لذا شناسایی علل وقوع تصادفات و پیشگیری از اینگونه حوادث امری بسیار مهم در کاهش اثرات زیانبار و غمبار آن می‌باشد. جایگاه و نقش حمل و نقل در ابعاد مختلف اقتصادی، سیاسی و اجتماعی جوامع امروزی بر کسی پوشیده نیست. حمل و نقل یکی از پایه‌های اصلی توسعه پایدار و متوازن در جوامع بشری محسوب شده و در واقع شبکه‌های حمل و نقل با مولفه‌های مهمی همچون اقتصاد، امنیت و عدالت اجتماعی ارتباطی تنگاتنگ دارند.

بنابراین عملکرد سیستم‌های حمل و نقل تاثیر بسزایی در نظم بخشی به رفتار جامعه امروزی خواهد داشت که وقوع تصادف در داخل این سیستم باعث کاهش قدرت عملکردی می‌شود. شناخت مشکلات مرتبط با ایمنی جاده تاثیر بسزایی در کارایی و بازدهی اقداماتی خواهد داشت که جهت رفع این مشکلات ایمنی به کار می‌رود. با توجه به گستردگی مناطق مختلف و کمبود بودجه برای ایمن‌سازی، سازمان‌ها و مؤسسات مسؤل می‌توانند به طور مؤثر برنامه‌ها و طرح‌های جلوگیری از تخلفات را با تمرکز بر مناطق با میزان تخلفات بیشتر اعمال نمایند. همچنین، آن‌ها می‌توانند با توجه به محل‌های انتخاب شده، بر بهبود وضعیت ایمنی متمرکز شوند. بدین منظور نیاز به شناسایی مناطق کوچک‌تر برای اعمال برنامه‌های ایمن‌سازی و کاهش تصادفات است.

در مقاله‌ی پیش‌رو، محققان به مطالعه‌ی این علل در مسیر همدان - ساوه (آزادراه کربلا) تا گردنه‌ی دخان در باندهای شمالی و جنوبی و در حوزه‌ی استحفاظی استان همدان در منطقه‌ی غرب کشور پرداخته است و تمام نقاط و پهنه‌های حادثه‌خیز آن را شناسایی و برای بهبود وضعیت آن راهکارهایی ارائه کرده است.

نوع و روش تحقیق

روش گردآوری داده‌ها در این تحقیق میدانی و به صورت مشاهده‌ی مستقیم و غیرمستقیم بوده است. روش تحلیل داده‌ها توصیفی بوده و از نظر نوع تحلیل همبستگی دو متغیره است. این تحقیق از نوع کاربردی محسوب می‌گردد؛ زیرا نتایج آن برای گروه‌های متفاوت برنامه‌ریزان و مدیران و فرماندهان پلیس راهور قابل استفاده است.

اهداف پژوهش

- بررسی نقاط حادثه‌خیز منجر به جرح و فوت در مسیر.
- شناسایی و تعیین پهنه‌های امن و خطرناک در طول مسیر.

- ارائه راهکارهای پیشنهادی جهت کاهش تصادفات در طول مسیر.

ابزار گردآوری اطلاعات

در این پژوهش، ابزار گردآوری اطلاعات، نقشه، عکس‌های هوایی و همین‌طور اطلاعات اسنادی موجود در پلیس راه استان همدان است.

متغیرهای تحقیق

متغیرهای مستقل: تصادفات

متغیر وابسته: دلایل انسانی و طبیعی بروز تصادفات

روش تجزیه و تحلیل اطلاعات

روش تجزیه و تحلیل اطلاعات، بررسی نقاط وقوع حوادث رانندگی منجر به جرح و فوت با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)

مبانی نظری

تعریف حمل و نقل: حمل و نقل محصولی از نوع خدمت است که تقاضای آن به تفاضل برای سایر محصولات (کالاها و خدمات) بستگی داشته و عرضه آن بر عرضه کالاها و خدمات تاثیر بسیاری دارد (جعفری و همکاران، ۹۹۹۹)، مفهوم حمل و نقل به لحاظ اقتصادی به معنی تغییر مکانی اشخاص حمل و نقل مسافر و حمل و نقل کالا بین منطقه جغرافیایی است. حمل و نقل جریان آمد و شد و یا حرکت انسان و کالا و خدمت بین مناطق مسافر خیز و مسافر پذیر، با استفاده از تسهیلات حمل و نقل قابل حصول به نحو مقبول و نظام یافته است (محمودی، ۶۶۶۶).

در علم بازاریابی، حمل و نقل شامل کلیه فعالیت‌هایی است که با تغییر دادن مکان سبب پدید آمدن سود می‌شود. هرچه شعاع تسهیلات حمل و نقل وسیع‌تر شود، بازار وسیع‌تری فراهم خواهد شد و بازارهای وسیع‌تر تولید بیش‌تر و

ارزان‌تری را ضروری خواهد کرد، بدین ترتیب، نتیجه نهایی پیشرفت و توسعه حمل و نقل و ارزانی بهای آن، تخصص‌گرایی در تولید است (محمودی، ۲۲۲۲).

انواع سیستم‌های حمل و نقل

دسترسی به حمل و نقل ایمن، راحت و کم‌هزینه حق طبیعی هر شهروند محسوب می‌گردد. برای بخش صنایع و خدمات نیز حمل و نقل پشتوانه مهمی است. راه‌ها و وسائط نقلیه دو رکن اساسی حمل و نقل می‌باشند (عزت‌پناه و همکاران، ۳۳۳۳).

حمل و نقل از جمله فعالیت‌هایی است که به صورت چندگانه (دریایی، هوایی، زمینی و لوله‌ای) و چند مالکیتی (دولتی، خصوصی، تعاونی) و چند رشته‌ای (مهندسی، اقتصاد، مدیریت زیست‌محیطی، بین‌المللی، سیاسی) و چند ملیتی و منطقه‌ای (درون شهری، استانی، ملی، بین‌المللی) انجام می‌شود. حمل و نقل زمینی هر نوع حمل و نقلی است که از زمین یا زیرزمین برای حمل کالا و مسافر استفاده می‌کند. این گروه شامل اتومبیل، اتوبوس، خط آهن، پله برقی، خط لوله و... است (تولایی، ۶۶۶۶).

راه شریانی درجه یک: راهی است که در طراحی و بهره‌برداری از آن، به جابه‌جایی وسایل نقلیه موتوری برتری داده می‌شود. برای رعایت این برتری دسترسی وسایل نقلیه موتوری و همچنین عبور پیاده‌ها از عرض راه تنظیم می‌شود. راه‌های شریانی درجه ۱ ارتباط با شبکه‌ی راه‌های برون شهری درجه ۱ به آزاد راه، بزرگراه و راه عبوری دسته‌بندی می‌شوند (غنی زاده، ۹۹۹۹).

آزاد راه: راهی است که در تمام طول آن ترافیک دو طرف به طور فیزیکی از یکدیگر جداست و جریان ترافیک در آن بدون وقفه (آزاد) است؛ یعنی وسایل نقلیه موتوری، جز در تصادف‌ها و راه‌بندان‌ها، ناچار به توقف نمی‌شوند. برای

تأمین چنین وضعیتی، تقاطع هم سطح اجازه داده نمی‌شود و نحوه صحیح ورود و خروج وسایل نقلیه طراحی می‌شود (وزارت مسکن و شهرسازی، ۴۴۴).
بزرگراه: راهی است که ترافیک دو طرف آن به طور فیزیکی از یکدیگر جداست و در طول‌های قابل ملاحظه‌ای از آن می‌توان جریان ترافیک را پیوسته فرض کرد. برای تأمین چنین وضعیتی، نحوه صحیح ورود و خروج وسایل نقلیه طراحی می‌شود. بزرگراه می‌تواند معدودی تقاطع همسطح داشته باشد. به شرطی که فاصله از یکدیگر زیاد (بیش از حدود ۲/۵ کیلومتر) باشد.

راه عبوری: ادامه‌ی راه‌های برون‌شهری دو خطه دو طرفه در داخل شهرهای (معمولاً کوچک و متوسط) یا روستاها است، به شرط آنکه عملکرد عبوری آنها در داخل شهر یا روستا نیز حفظ شود برای حفظ این عملکرد ورود و خروج وسایل نقلیه به آن کاملاً تنظیم و طراحی می‌شود و فاصله تقاطع‌های هم سطح آن از یکدیگر کم‌تر از حدود ۲/۵ کیلومتر نیست (همان).

راه شریانی درجه دو: راهی است که در طراحی و بهره‌برداری از آن، به جابه‌جایی و دسترسی وسایل نقلیه موتوری برتری داده می‌شود. برای رعایت این برتری، حرکت پیاده‌ها از عرض خیابان کنترل می‌شود. راه‌های شریانی درجه ۲ دارای عملکرد درون شهری‌اند و شبکه اصلی راه‌های درون شهری را تشکیل می‌دهند (همان).

سفر و مسافرت

سفر (trip) جابه‌جایی و تغییر مکان یک سویه فرد است که با استفاده از نوعی وسایل حمل و نقل انجام می‌پذیرد. لذا هر سفر دارای مبدأ، مقصد و یک هدف می‌باشد. همه سفرها در خصوصیات همگن نیستند و مدل‌های واقعی‌تر می‌باشند که برآوردهایی مجزا، برای منظوره‌های سفر متفاوت به وجود می‌آورد (افندی‌زاده، ۹۹۹۹). در سال‌های اخیر، رشد سریع شهرنشینی باعث شده تقاضای سفر با

خودروها بیش‌تر شود و لذا این شکل از توسعه موجب افزایش حجم سفر و کوتاه شدن مدت آن گشته است (شکوهی و شاداب مهر، ۴۴۴). بر خلاف سفر که یک سویه و یک جانبه است، مسافرت (Journey) به یک سری سفر گفته می‌شود که از یک مبدا به عنوان مثال خانه شروع و با برگشت به مبدأ پایان می‌گیرد. به عبارتی دیگر، از به هم پیوستن دو یا بیش‌تر سفر (رفت و برگشت مستقیم به یک مقصد) را مسافرت می‌نامند.

در بیش‌تر بررسی‌های آماری سفرها به دو نوع تقسیم شده‌اند که عبارتند از:

- سفرهای خانه مبنا: تمامی سفرهایی که انتهای آنها خانه است، سفرهای خانه مبنا نامیده می‌شوند. بیش از چهار پنجم سفرها را تشکیل داده و به اصطلاح گفته می‌شود که آنها به وسیله خانه تولید می‌شوند.
- سفرهای غیر خانه مبنا: سفرهایی که مبدأ و مقصد آنها خانه نیست. مثل سفرهایی که به مقصد ماموریت به مکانی دیگر یا مراکز خرید انجام می‌گردد (منتظری و اداوی ۵۵۵۵).

تصادفات رانندگی: تصادفات رانندگی عبارت است از انواع وقایع منجر به جرح، فوت، خسارت و یا ترکیبی از آنها که در نتیجه برخورد یک یا چند وسیله نقلیه با یکدیگر و یا انسان، حیوان و شیء به وجود می‌آید. تصادفات رانندگی به حادثه ترافیک خیابانی و یا جاده‌ای اطلاق می‌شود که در آن حداقل یک وسیله نقلیه خیابانی با یک وسیله نقلیه دیگر، یا با یک کاربر استفاده‌کننده دیگر، یا یک جسم ثابت در کنار جاده، و یا با خودروی دیگر که معمولاً آسیب مالی یا جانی در پی دارد، برخورد کرده باشد (رحمانی، ۳۳۳۳).

سوانح رانندگی: سوانح رانندگی عبارت است از وقایعی علاوه بر تصادفات رانندگی که وسیله نقلیه یا سرنشینان آن متحمل خسارت‌های جانی و مالی شوند

از قبیل سقوط، واژگونی، ریزش بهمن، ریزش کوه، رانش زمین و وقوع سیل آیین‌نامه مدیریت ایمنی حمل و نقل و سوانح رانندگی، مصوب ۸۸۸۸/۶/۴).

عوامل مختلف مؤثر بر تصادفات جاده‌ای: در بروز یک تصادف عوامل گوناگونی می‌توانند دخیل باشند که می‌توان آنها را تحت سه عامل اصلی مورد بررسی قرار داد. (عامل انسانی، عامل خودرو، عامل راه و محیط) و مهم‌ترین آنها هم عامل انسانی است؛ لازم به ذکر است که این مسأله را می‌توان به صورت دقیق‌تر مورد تحلیل قرار داد، به گونه‌ای که پروفیسور آگدن معتقد است که به جای نسبت دادن تصادف به آخرین علت (آخرین حلقه زنجیر) تصادف را در مجموع علت‌های آن از زمان‌های خیلی قبل از لحظه تصادف علت یابی کنیم (رحمانی، ۳۳۳۳)

جمع آوری اطلاعات و گزارش تصادفات: برای مؤثر بودن مطالعات حوزه حمل و نقل و افزایش ایمنی راه باید اطلاعاتی در مورد محل وقوع، تعداد تصادفات، شدت آنها و نوع تصادف، داشته باشیم. هرچه این اطلاعات کامل‌تر و توضیحات حادثه دقیق‌تر باشد، تعیین علت وقوع تصادف و ارائه‌ی معیارهایی برای اصلاح شرایط و افزایش ایمنی ساده‌تر خواهد شد (عربانی، ۵۵۵۵).

سیستم اطلاعات جغرافیایی چیست؟: سیستم اطلاعات جغرافیایی به عنوان یک سیستم کامپیوتری برای ورود، ذخیره‌سازی، تغییر، مدیریت تحلیل و نمایش داده‌های جغرافیایی و مشکلات موجود در این رابطه و تهیه نقشه مورد استفاده قرار می‌گیرد (عالمی‌راد، ۳۳۳۳).

می‌توان گفت در سیستم اطلاعات جغرافیایی به طور عمده با دو رویکرد فن‌آورانه و حل مسأله در استفاده از این سیستم نگریده شده است. از بعد فناورانه، سیستم اطلاعات جغرافیایی مجموعه‌ای از ابزارها برای وارد کردن، ذخیره و بازیابی، به‌هنگام سازی، مدیریت، تحلیل و اخذ خروجی از داده‌های فضایی تعریف می‌شود

که در نهایت، خروجی از نتایج به دست آمده با قوه مهارت و دانش تخصصی اپراتور منجر به دریافت درستی از حل مسأله خواهد شد (فرج‌زاده اصل، ۴۴۴۴).

تکنولوژی سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی در مدیریت شهری بسیار مهم می‌باشد و می‌تواند در تهیه نقشه‌های الگو و آینده‌نگری در فضای شهری و آمایش شهری جهت مدیریت و برنامه‌ریزی به کار می‌رود (نیکخو و همکاران، ۴۴۴۴).

تحلیل یافته‌های پژوهش

محور همدان - ساوه (آزاد راه کر بلا) تا گردنه دخان در حوزه استحفاظی استان همدان جایگاه جغرافیایی و پیشینه کارکرد استان همدان به عنوان یکی از قانون‌های مبادله و ارائه خدمات برتر در غرب کشور، شبکه جاده‌های این استان را به ویژه در محورهای برون استانی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار ساخته است. نقشه شماره (۱): مسیرهای ارتباطی استان همدان (مأخذ: معاونت برنامه‌ریزی استان همدان)



محور همدان - ساوه (آزاد راه کربلا) شماره ۶ در دو باندهای شمالی و جنوبی نام آزاد راهی در مرکز ایران در استانهای مرکزی و همدان است. طول این آزاد راه در حدود ۱۷۵ کیلومتر است که ساوه را به همدان وصل می‌کند. برنامه‌هایی وجود دارد که آزاد راه را به سمت غرب گسترش داده و به کرمانشاه و مرز عراق وصل شود.

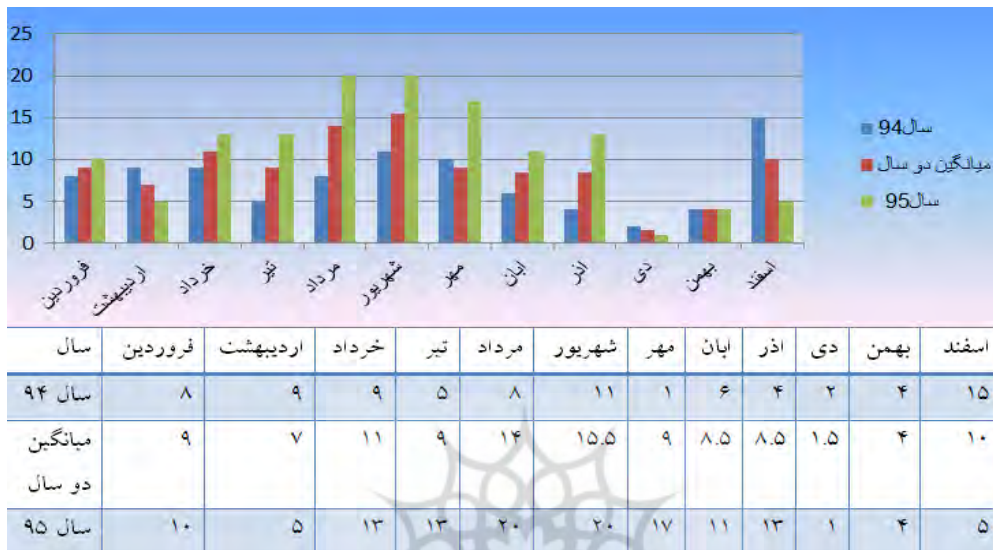
محور مسیر همدان - ساوه (آزاد راه کربلا) تا گردنه دخان در باندهای شمالی و جنوبی و در حوزه استفاظی استان همدان به طول حدود ۵۵ کیلومتر به عنوان یکی از اصلی‌ترین محورهای استان همدان که این استان را از شرق به استان مرکزی متصل می‌نماید. با همه تلاشی که در سالهای مختلف برای توسعه راهها صورت گرفته است، بنا به دلایل مختلفی که در ادامه پژوهش به آن خواهیم پرداخت، همواره شاهد بروز تصادفات و حوادث ناگواری در طول این مسیر هستیم، لذا در این مقاله محققان با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی تصادفات برون‌شهری منجر به جرح و فوت را به صورت نقطه‌ای و پهنه‌ای در سالهای ۵۵۵۵ و ۴۴۴۴ در مسیر همدان - ساوه (آزاد راه کربلا) تا گردنه دخان در باندهای شمالی و جنوبی و در حوزه استفاظی استان همدان بررسی و نتایج آن را تحلیل و شرایط را به طور دقیق ترسیم خواهد نمود.

تحلیلی بر تصادفات منجر به جرح به تفکیک ماه در سالهای ۱۳۹۴-۱۳۹۵

جدول شماره (۱) و نمودار شمار (۱)، تصادفات منجر به جرح به تفکیک هر ماه، در سالهای ۵۵۵۵ و ۴۴۴۴ را نشان می‌دهد که مطابق آن، بیشترین تعداد مجروحین در محور همدان - ساوه (آزاد راه کربلا) تا گردنه دخان در حوزه استفاظی استان همدان در ماههای اسفند و شهریور ماه است. بیشترین میانگین افراد مجروح شده در هر دو سال متعلق به شهریور ماه است و دی ماه در هر دو سال کمترین تصادفات منجر به جراحت را دارد.

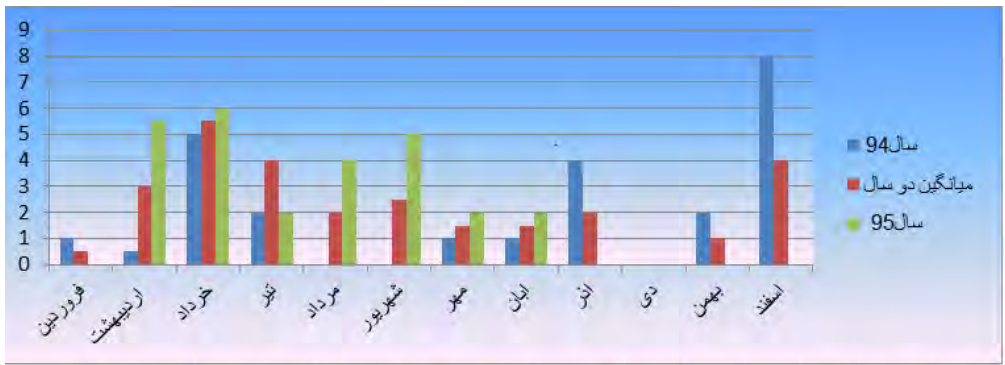
جدول (۱) و نمودار (۱): مقایسه تعداد مجروحین تصادفات جاده‌ای در محور همدان- ساوه

به تفکیک ماه در سال‌های ۵۵۵۵ و ۴۴۴۴ ماخذ: نگارنده



تحلیلی بر تصادفات منجر به فوت به تفکیک ماه در سال‌های ۴۴۴۴-۵۵۵۵

در محور همدان - ساوه (آزاد راه کربلا) تا گردنه دخان در باندهای شمالی و جنوبی و در حوزه استحفاظی استان همدان خرداد ماه، همزمان با آغاز سفرهای تابستانی پر حادثه‌ترین ماه در بروز تصادفات منجر به فوت می‌باشد. عدم توجه کافی به جلوگیری از خستگی و خواب‌آلودگی جمله مسائلی است که همواره در طول این مسیر حادثه‌آفرین است و عدم توانایی رانندگان در کنترل خودرو در اغلب موارد موجب واژگونی خودروهای عبوری در این مسیر می‌گردد.



	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند
سال ۹۴	۱	۵	۵	۲	۰	۰	۱	۱	۴	۰	۲	۸
میانگین دو سال	۰.۵	۳	۵.۵	۴	۲	۲.۵	۱.۵	۱.۵	۲	۰	۱	۴
سال ۹۵	۰	۱	۶	۲	۴	۵	۲	۲	۰	۰	۰	۰

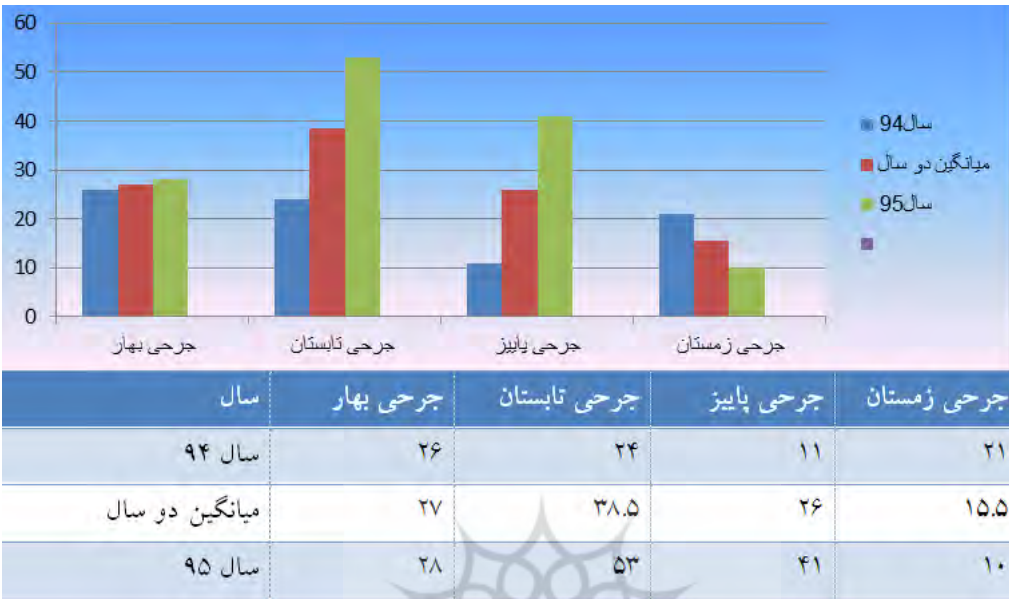
جدول (۲) و نمودار (۲): مقایسه تعداد فوتی‌های تصادفات جاده‌ای در محور همدان - ساوه به تفکیک ماه در سال‌های ۵۵۵۵ و ۴۴۴۴: ماخذ: نگارنده

در جمع‌بندی اطلاعات و نتایج بررسی‌ها در هر دو سال، هم از حیث تصادفات منجر به جرح و هم از حیث تصادفات منجر به مرگ، خرداد ماه بالاترین جایگاه را دارد. در این بررسی، دو ماه از فصل زمستان کمترین آمار تصادف را به نمایش می‌گذارد.

تحلیلی بر تصادفات منجر به جرح به تفکیک فصل در سال‌های ۵۵۵۵-۴۴۴۴
 در این بخش پژوهشگران تصادفات منجر به جرح را بر اساس فصول مختلف سال، تجزیه و تحلیل نموده‌اند و این اطلاعات در قالب جداول و نمودارها دسته‌بندی شده است. مطابق جدول شماره (۳) و نمودار شماره (۳)، بیش‌ترین تعداد مجروحین تصادفات در هر یک از سال‌های مورد نظر و بیش‌ترین میانگین دو سالانه متعلق به تابستان است، زمستان در هر دو سال کم‌ترین تعداد تصادفات منجر به جراحت را به خود اختصاص می‌دهند.

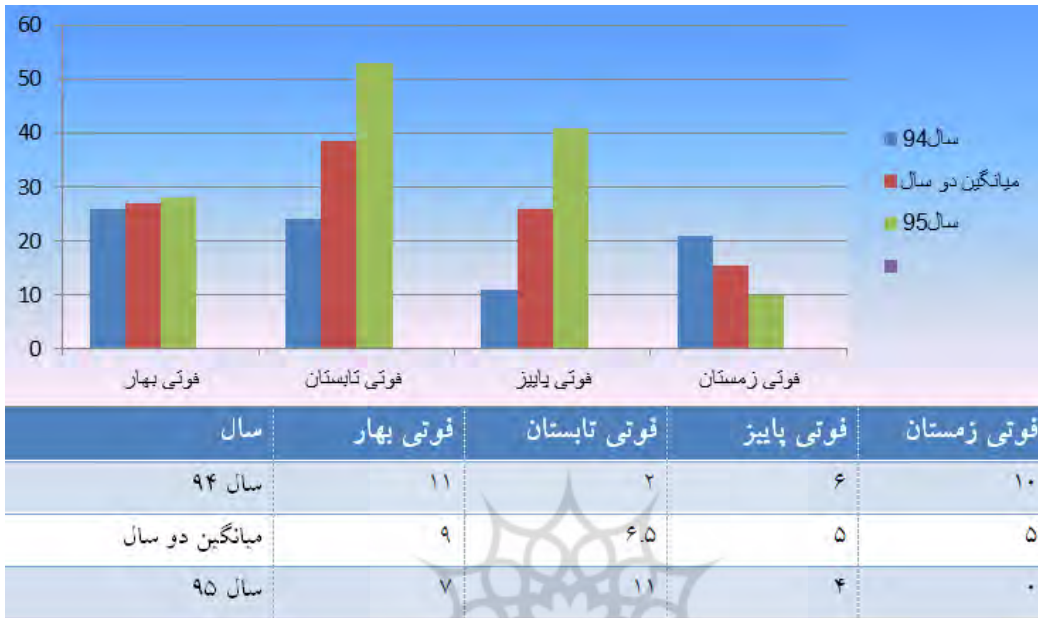
جدول (۳) و نمودار (۳): مقایسه تعداد مجروحین تصادفات جاده‌ای در محور همدان-ساوه

به تفکیک ماه در سال‌های ۱۳۹۵ و ۱۳۹۴: نگارنده



تحلیلی بر تصادفات منجر به فوت به تفکیک فصل در سال‌های ۴۴۴۴-۵۵۵۵ جدول شماره (۴) و نمودار شماره (۴) مرگبارترین فصل در محور همدان-ساوه را فصل بهار نشان می‌دهد؛ به نحوی که بیش‌ترین تعداد افراد فوت شده مربوط به بهار ۴۴۴۴، و بیش‌ترین میانگین دو ساله هم متعلق به همین فصل است. در این بررسی، زمستان کم‌ترین تصادفات منجر به فوت را نشان می‌دهد و از نظر میانگین، زمستان و پاییز از دو فصل دیگر کم‌ترین تعداد افراد فوت شده را نشان می‌دهد.

جدول (۴) و نمودار (۴) مقایسه تعداد فوتی‌های تصادفات جاده‌ای در محور همدان-ساوه به تفکیک ماه در سال‌های ۱۳۹۵ و ۱۳۹۴ مآخذ: نگارنده



جمع نتایج و تحلیل آن به خوبی بیانگر این حقیقت است که تصادفات جرحی و فوتی در این مسیر بیش از اینکه تابع عوامل اقلیمی و میکروکلیمات‌های اقلیمی باشد تابع حوزه گردشگری و سفرهای نوروزی و تابستانی است که خود این مهم می‌تواند به عنوان یک کار تحقیقی دیگر مورد بررسی قرار گیرد.

تعیین و تحلیل نقاط منجر به فوت و جرح در محور همدان-ساوه با بهره‌گیری از نرم‌افزار ARC GIS: پس از تحلیل اطلاعات مربوط به تعداد تصادفات فوتی و جرحی در این محور، و ورود اطلاعات در پایگاه داده‌ای نرم افزار ARC GIS توزیع فضایی و حجم و میزان تصادفات منجر به فوت و جرح در نقاط مختلف در این محور مشخص شد، پس از آنالیز اطلاعات توسط نرم افزار، توزیع و پراکندگی نقاط بروز تصادف، به وسیله طیفی از تن رنگ (از رنگ زرد تا رنگ قرمز) در قالب ۴ پهنه امن، نسبتاً امن، خطر ناک و حادثه خیز تعیین گردیده است.

سپس با جمع تعداد افراد فوتی و جرحی در طول این مسیر و دادن ضریب ۳ به تعداد افراد فوت شده به جهت اهمیت بیش‌تری که تصادفات منجر به مرگ به نسبت تصادفات منجر به جرح خواهند داشت، بررسی بهتر و دقیق‌تری از نقاط حادثه‌خیز توسط آنالیز نرم افزار ARC GIS صورت گرفته است.

خروجی آنالیز انجام شده نقشه‌ای است که در آن نقاط متعددی در پهنه‌های امن تا حادثه‌خیز مشخص شده است. پهنه امن مسیر پهنه‌ای است که کم‌ترین تصادفات جرحی و فوتی را داشته است و در نقشه با رنگ زرد نشان داده شده است. با افزایش حوادث، مسیر به پهنه حادثه‌خیز و رنگ قرمز ختم می‌گردد.

تعیین و تحلیل نقاط منجر به فوت و جرح در محور همدان-ساوه با بهره‌گیری از نرم‌افزار ARC GIS در سال ۴۴۴۴: دسته‌بندی نقاط تصادفات در سال ۴۴۴۴، توسط نرم‌افزار با انتخاب بیش‌ترین تعداد تصادفات (حاصل جمع تصادفات مجروحی و فوتی با در نظر گرفتن ضریبی که به تعداد آمار فوت شدگان داده شده است) می‌باشد. مجموع افراد فوتی و جرحی در سال ۴۴۴۴ به‌عنوان بالاترین خسارات وارد شده، پس از اعمال ضریب موردنظر ۹۹۹ به دست آمده است که مطابق آن فاصله طبقاتی در تعیین حدود نقاط امن تا حادثه‌خیز ۲۲/۵۵ محاسبه می‌گردد.

جدول (۵): فاصله طبقاتی از مجموع فراوانی تصادفات منجر به جرح و فوت در تعیین سطوح پهنه‌ها در

محور

همدان-ساوه در باند شمالی و جنوبی در سال (۴۴۴۴)

نوع پهنه	امن	نسبتاً امن	خطرناک	حادثه‌خیز
فاصله	۰-۴۲/۲۵	۸۴/۵-۴۲/۲۵	۸۴/۵-۱۲۶/۷۵	۱۶۹-۱۲۶/۷۵

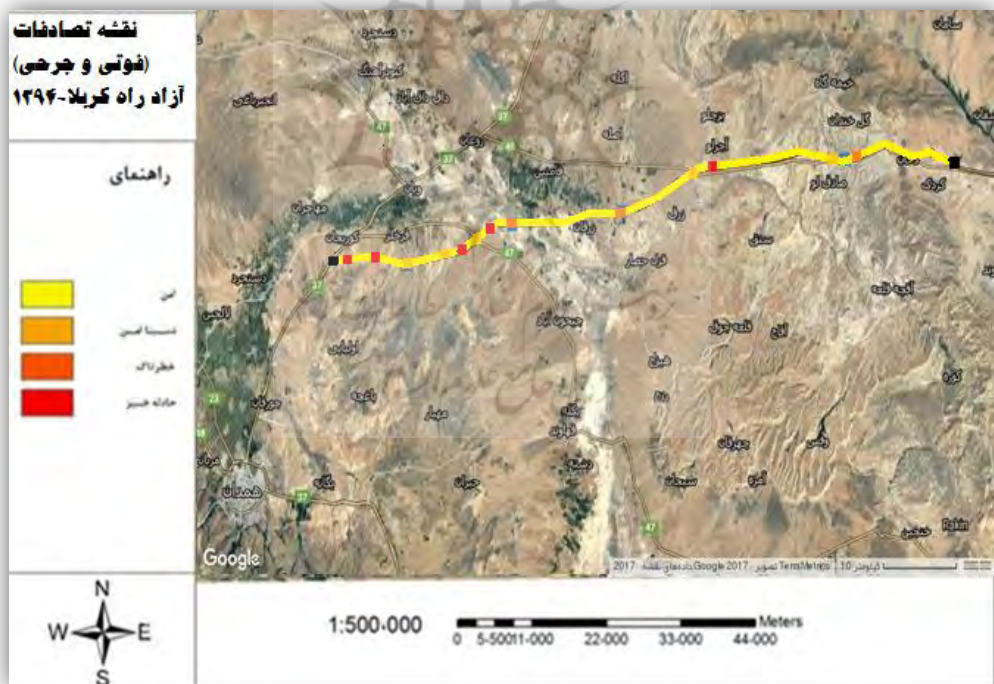
ماخذ: نگارنده

با توجه به تجزیه و تحلیلی که طبق شاخصه کل (فوتی و جرحی) سال ۴۴۴۴ در نرم افزار انجام شده است، داده‌های جدول شماره (۶) به عنوان نقاط نسبتاً امن، خطرناک و حادثه خیز بر اساس کیلومتر مشخص گردیده است.

جدول (۶): تعیین نقاط تصادفات منجر به جرح و فوت بر اساس سطوح پهنه‌ای مشخص شده در محور همدان-ساوه در باند شمالی و جنوبی در سال (۴۴۴۴)

نسبتا امن	۱۰-۱۵-۲۰-۳۰-۵۱-۷۰
خطرناک	۲۵-۴۲-۷۸
حادثه خیز	۴-۷-۲۴-۳۵-۵۶

نقشه (۱): توزیع فضایی و مکانی نقاط حادثه خیز بر حسب تعداد جرحی و فوتی در طول محور همدان-ساوه در باند شمالی و جنوبی در سال (۴۴۴۴) مأخذ: نگارنده



در مجموع، از بررسی تحلیل اطلاعات به‌دست آمده از تصادفات منجر به جرح و فوت در سال ۴۴۴۴ که توسط نرم افزار ARC GIS به دست آمده می‌توان این نتایج را گرفت:

۱- در نقاط نسبتاً امن که توسط نرم افزار سیستم اطلاعات جغرافیایی از همدان - ساوه (آزاد راه کربلا) تعیین گردید، نصب علائم هشدار دهنده و دیگر اقدامات لازم در خصوص ایجاد آگاهی بیش تر به رانندگان برای توجه به جلو از عمده ضرورت‌های این مسیر تلقی می‌گردد.

۲- در نقاط خطرناک که در قالب تحلیل سیستم اطلاعات جغرافیایی مشخص شده است، نصب تابلوها و علائم هشدار دهنده و هرگونه اقدامات لازم برای بالا بردن توانایی رانندگان در کنترل و هدایت وسیله نقلیه ناشی از سرعت و گاهی لغزندگی و شرایط اقلیمی جاده است.

تعیین و تحلیل نقاط منجر به فوت و جرح در محور همدان - ساوه با بهره‌گیری از نرم افزار ARC GIS در سال ۱۳۹۵: در محور همدان - ساوه، در مجموع (فوتی و جرحی) در سال ۵۵۵۵ بیش‌ترین تعداد افراد مجروح و فوتی در تصادفات ۴۹,۵ بوده است که مطابق آن فاصله طبقاتی در تعیین پهنه‌های مورد نظر ۱۹۸ خواهد بود.

جدول (۷): فاصله طبقاتی از مجموع فراوانی تصادفات منجر به فوت و جرح در تعیین سطوح پهنه‌ها در محور همدان - ساوه (۵۵۵۵)

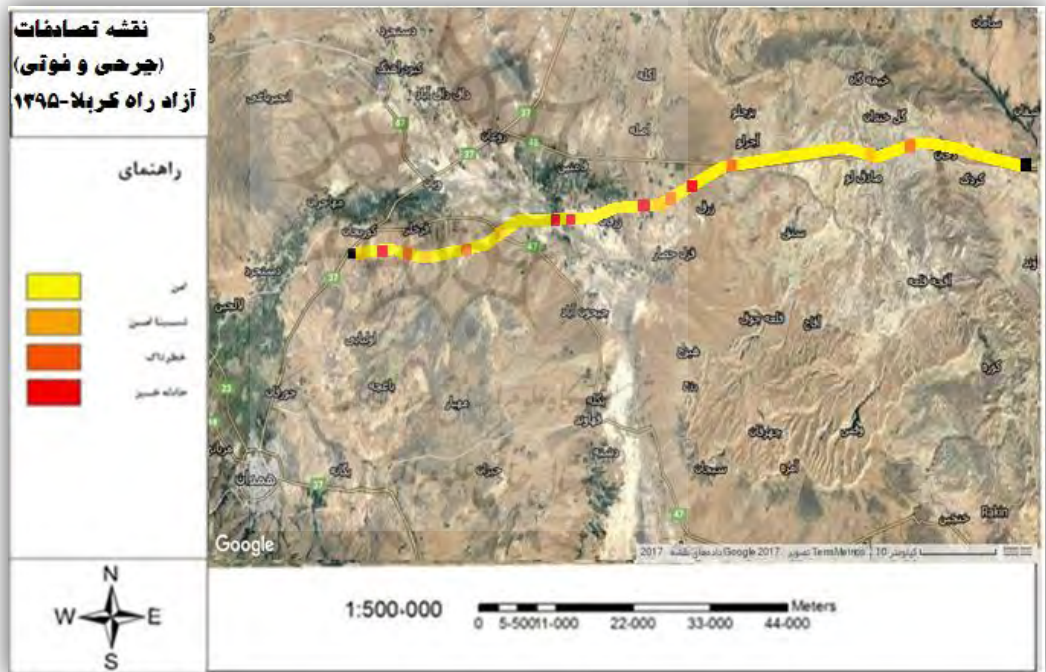
نوع پهنه	امن	نسبتاً امن	خطرناک	حادثه خیز
فاصله	۵۵۵۵-۰	۹۹-۴۹۵۵	۱۴۸۵۵-۹۹	۱۴۸۵۵-۹۹۹

جدول (۸): تعیین نقاط تصادفات منجر به فوت و جرح بر اساس سطوح پهنه‌ای مشخص شده در محور همدان-ساوه (۵۵۵۵)

نسبتا امن	۱-۱۰-۲۰-۴۱-۷۰
خطرناک	۸-۵۵-۲۲-۲۲-۸۸
حادثه خیز	۴-۰۰-۵۵-۰۰-۰۰

مأخذ : نگارنده

تحلیل آمار تصادفات منجر به جرح و فوت در سال ۵۵۵۵ در طول مسیر همدان به ساوه توسط نرم افزار Arc Gis



نقشه (2) توزیع فضایی و مکانی نقاط حادثه خیز بر حسب تعداد جرحی و فوتی در طول محور همدان-ساوه (۵۵۵۵) مأخذ : نگارنده

دلایل بروز تصادفات در محور همدان- ساوه

بررسی دلایل تصادفات در سطوح پهنه‌ای در مسیر همدان - ساوه (۱۳۹۴)

در این بخش پژوهشگران با استفاده از اطلاعاتی که پلیس راهور ارائه نموده، به بررسی دلایل بروز تصادفات در محور همدان - ساوه پرداخته‌اند. در این بررسی که نقاط امن را در بر نمی‌گیرد، در هر ۳ طیف دیگر تحلیل نقطه‌ای، GIS با دلایل متفاوتی از بروز تصادفات مواجه هستیم، به طوری که در سال ۱۳۹۴ در طیف نسبتاً امن بیش‌ترین دلیل بروز تصادفات، عدم توجه به جلو و در طیف و بازه خطرناک، عدم توانایی راننده در کنترل و هدایت وسیله نقلیه و در طیف حادثه‌خیز، عدم توجه به جلو از عمده‌ترین دلایل بروز حوادث و سوانح رانندگی در مسیر همدان به ساوه است.

محور همدان- روی بر ای پهنه سطوح در تصادفات بروز ده‌گانه دلایل: (۵) نمودار جدول (۹) و نگارنده: ماخذ ساوه در باند شمالی و جنوبی در سال (۱۳۹۴)



بررسی دلایل تصادفات در سطوح پهنه‌ای در مسیر همدان-ساوه (۱۳۹۵)

بر اساس اطلاعاتی که در جدول شماره (۱۰) و نمودار شماره (۶) مشاهده می‌شود نتایج به دست آمده در سال ۱۳۹۵ به نسبت سال ۱۳۹۴ دارای ویژگی‌های بالنسبه مشابهی است به صورتی که عدم توجه به جلو رانندگان در بیش تر نقاط به عنوان یک خطای انسانی در بروز تصادفات نقش ایفا می‌کند و در بررسی تفکیکی طیف‌های مختلفی که نقاط آن توسط نرم افزار GIS مشخص گردید است می‌توان این چنین دریافت که در طیف نسبتاً امن عدم توجه به جلو، عدم توانایی راننده و تغییر مسیر به طور مشترک موجب بروز تصادفات گردیده است، همین بررسی در طیف تحلیلی در نقاط خطرناک عمده دلیل تصادفات را عدم توجه رانندگان به جلو را نشان می‌دهد و در نقاط حادثه‌خیز هم بیش‌ترین دلیل تصادف همین خطای انسانی شناخته شده است.

جدول (۰۰) و نمودار (۶): دلایل ده‌گانه بروز تصادفات در سطوح پهنه‌ای بر روی محور همدان-ساوه در باند شمالی و جنوبی در سال (۱۳۹۵) مأخذ: نگارنده



نتیجه‌گیری:

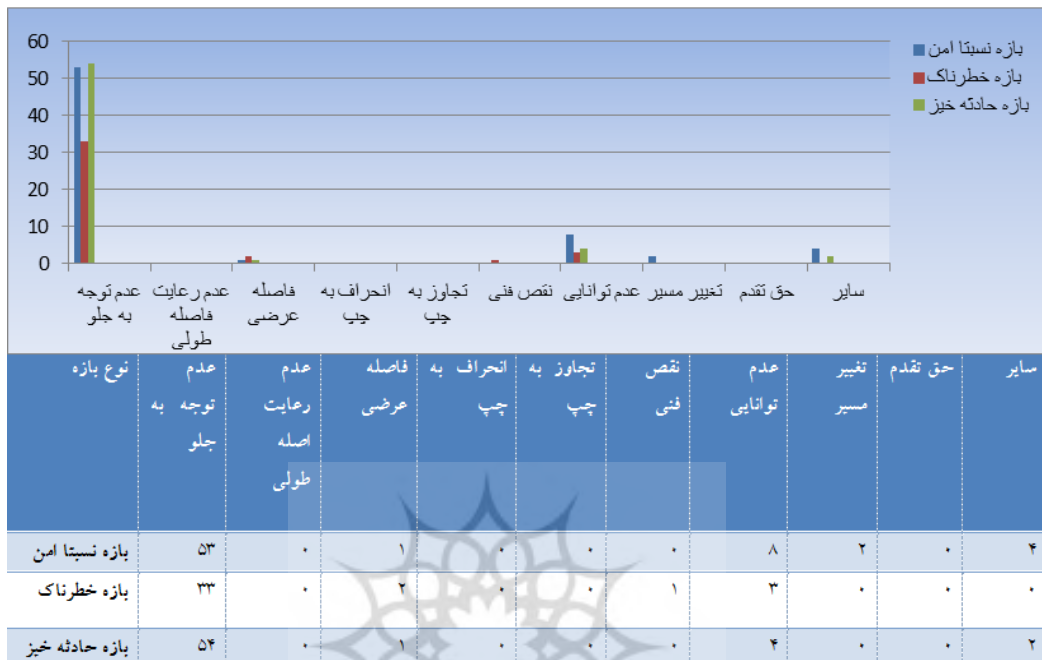
به دلیل بالا بودن اطلاعات مربوط به تصادفات استفاده از روش‌های سنتی، دستی و کاغذی برای پر کردن فرم‌های گزارشات ناکارآمد و هزینه بر است، بنابراین پیشنهاد می‌گردد با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (Gis) تمامی اطلاعات مربوط به تصادف با استفاده از طول و عرض جغرافیایی نقطه تصادفی و ثبت اطلاعات مربوط به یک تصادف شدت تصادف و ... در جدول اطلاعاتی مربوط ثبت و ذخیره گردد. در این صورت، تحلیل و دسترسی به اطلاعات مربوط به تصادفات بسیار سریع‌تر و راحت‌تر خواهد بود. در فرم ثبت تصادفات تنها از یک کروکی جهت نشان دادن محل تصادف استفاده می‌شود که در این کروکی نیز تنها به بردن نام محل، بزرگراه، تقاطع و یا خیابان اکتفا می‌شود در حالی که با استفاده از سیستم تعیین موقعیت جهانی^۱ به ثبت دقیق محل تصادف پرداخت. در فرم‌های فعلی تنها سن و جنسیت راننده مقصر ثبت می‌شود، در صورتی که این اطلاعات برای تمامی افراد صدمه دیده در تصادفات ضروری می‌باشد. در این پژوهش، به عنوان یک پژوهش کاربردی به جمع‌آوری اطلاعات تصادفات صورت گرفته و برداشت میدانی و به صورت مشاهده مستقیم و غیرمستقیم بوده است. این نقاط در طول مسیر همدان- ساوه (آزاد را کربلا) تا گردنه دخان در حوزه استحفاظی استان همدان به صورت مشاهده مستقیم و تحلیل آن بر روی تصاویر هوایی و ماهواره‌ای منطقه پرداخته است. در نهایت، برای دستیابی به یک جمع‌بندی نهایی اطلاعات هر دو سال جمع‌گردید و پس از آنالیز در Arc Gis نتایج جدول (۱۱) به دست آمد.

جدول (۱۱): تعیین نقاط تصادفات منجر به فوت و جرحی بر اساس سطوح پهنه‌ای مشخص شده در محور همدان - ساوه (۱۳۹۵-۱۳۹۴)

نسبتا امن	۱-۱۰-۱۵-۲۰-۳۰-۴۱-۵۱-۷۰
خطرناک	۸-۵۵-۲۲-۲۲- ۸۸
حادثه خیز	۴-۷-۴۴-۰۰-۵۵-۰۰-۶۶-۰۰

در بررسی نهایی از تجميع اطلاعات هر دو سال در جدول (۲۲) و نمودار (۷) این مطلب به دست می‌آید که علل تصادفات در نقاط نسبتاً امن، عدم توجه راننده به جلو و عدم توانایی در کنترل و در بازه طیف خطرناک نیز، عدم توجه به جلو و عدم توانایی راننده بیش‌ترین علل را در بروز تصادفات به خود اختصاص داده است و در بازه حادثه‌خیز که بیش‌ترین تعداد آمار منجر به فوت و جرح را مشاهده می‌کنیم. نتایج بررسی نشان می‌دهد که دلایل تصادفات بیش‌تر عدم توجه به جلو و عدم توانایی در کنترل وسیله نقلیه است. با توجه به اینکه اکثر قریب به اتفاق تصادفات آزادراه به علت عدم توجه به جلو ناشی از خستگی و خواب‌آلودگی می‌باشد، لذا نسبت به ایجاد شیار لرزاننده طولی در کل حوزه و شیار لرزاننده عرضی در مقاطع پرحادثه اقدام گردد و با توجه به تجزیه و تحلیل و بررسی به عمل آمده از آمار تصادف به وقوع پیوسته در حوزه‌ای مورد مطالعه خستگی و خواب‌آلودگی یکی از عوامل اصلی بروز حوادث رانندگی بوده و توقف رانندگان در فواصل زمانی معینی در طول سفر نقش مؤثری در کاهش این سوانح دارد و از معرفی ایجاد مراکز خدمات رفاهی به تعداد لازم، صرف نظر از منابع مالی مورد نیاز در طولانی مدت امکان‌پذیر می‌باشد، لذا به منظور از طریق معاونت حمل و نقل پلیس راه استان همدان طرحی برای احداث استراحت‌گاه‌های بین‌راهی که هزینه کم و در اسرع وقت قابل اجرا بوده و استفاده از آن هیچ هزینه‌ای نیز برای رانندگان عبوری نداشته باشد، تهیه و ارسال گردد.

جدول (۲۲) نمودار (۷) دلایل ده‌گانه بروز تصادفات در سطوح پهنه‌ای بر روی محور همدان - ساوه (آزاد راه کربلا) در باند شمالی و جنوبی در سال‌های ۴۴۴-۵۵۵۵



هشدار دهنده و دیگر اقدامات لازم در خصوص ایجاد آگاهی بیشتر به رانندگان برای توجه به جلو از عمده ضرورت‌های این مسیر تلقی می‌گردد.

۲- در نقاط خطرناک که در قالب تحلیل سیستم اطلاعات جغرافیایی مشخص شده، نصب تابلوها و علائم هشدار دهنده و هر گونه اقدامات لازم برای بالا بردن توانایی رانندگان در کنترل و هدایت وسیله نقلیه ناشی از سرعت و گاهی لغزندگی و شرایط اقلیمی جاده است.

۳- در نقاط حادثه‌خیز که بر روی نقشه به صورت نقطه‌ای و کاملاً معین شده در جدول مربوطه آورده شده است، نصب علائم و تابلوهای هشدار دهنده در خصوص عدم تجاوز از سرعت مقرر و رعایت سرعت مطمئنه امری ضروری است.

۴- باتوجه به اینکه اکثر قریب به اتفاق تصادفات آزاد راه به علت عدم توجه به جلو ناشی از خستگی و خواب آلودگی می باشد لذا نسبت به ایجاد شیار لرزاننده طولی درکل حوزه و شیار لرزاننده عرضی درمقاطع پرحادثه اقدام گردد.

۵- باتوجه به تجزیه و تحلیل و بررسی به عمل آمده از آمار تصادف به وقوع پیوسته در حوزه‌ای مورد مطالعه خستگی و خواب آلودگی یکی از عوامل اصلی بروز حوادث رانندگی بوده و توقف رانندگان در فواصل زمانی معینی درطول سفر نقش مؤثری در کاهش این سوانح دارد و از معرفی ایجاد مراکز خدمات رفاهی به تعداد لازم، صرف نظر از منابع مالی موردنیاز در طولانی مدت امکان پذیر می باشد، لذا به منظور از طریق معاون محترم حمل و نقل پلیس راه استان طرحی برای احداث استراحت گاه‌های بین راهی که هزینه کم و در اسرع وقت قابل اجرا بوده و استفاده از آن هیچ هزینه‌ای نیز برای رانندگان عبوری نداشته باشد تهیه و ارسال گردد.

۶- بیشتر پل‌های حوزه فاقد حفاظ مناسب و پل‌های دارای حفاظ نیز اکثراً" به علت برخورد وسایل نقلیه دچار نقص گردیده و همانطور به حال خود رها شده‌اند لذا به منظور جلوگیری از بروز حادثه در اثر دقت به تعمیر و بازسازی این موارد اقدام گردد.

۷- حکاکی شیارهای نواری لرزاننده بر روی سطح آسفالت به صورت طولی در حدود مسیر سواره رو خارج از خط سفید ممتد جهت هشيارسازی رانندگان خواب آلوده و اعلام حدود مسیر سواره رو در زمان‌های بارندگی و کاهش دید و نیز در زمان بارش برف و سفیدپوش بودن راه.

۸- نصب یک تابلوی بزرگ دارای نوشتار متحرک و کاملاً" مشخص جهت ارابه هشدار به رانندگان درخصوص عواقب رانندگی در حال خستگی و خواب آلودگی به صورتی که بلا استثناء توجه کلیه رانندگان را به خود جلب نماید.

۹- جایگزینی بلوک‌های سیمانی (نیوجرسی بریر) با گاردیل‌های موجود در قسمت‌هایی از گردنه‌دخان که مسیر به‌صورت مستقیم بوده و با توجه به سوانح گذشته و بررسی بعمل آمده گاردیل در آن مکان‌ها موجب جرح و یا فوت تعدادی از هموطنان گردیده است.

۱۰- نصب روشنایی در سراسر مسیر با توجه به نیاز به رعایت استانداردها در تعریف آزاد راه و مهندسی ترافیک که به‌صورت اضطراری به‌صورت مقطعی در تقاطعات (خروجی و ورودی‌های مسیر) و نیز سراسر گردنه‌دخان در ۶۵ کیلومتر (پمپ بنزین افلاک) الی انتهای حوزه در ۰۰ کیلومتر.

۱۱- نقش مؤثر رسانه‌های گروهی به ویژه صدا و سیما در رابطه با آگاه نمودن رانندگان و مردم استان به مسائل ایمنی جاده و آشنا نمودن آنها به نقاط حادثه‌خیز در محور همدان - ساوه (آزاد راه کربلا).

۱۲- ضرورت انجام کارهای تحقیقاتی و به‌کارگیری اصول مهندسی ترافیک و سیستم حمل و نقل هوشمند (ITC) در محور همدان - ساوه (آزاد راه کربلا).

منابع و مأخذ:

۱- آیین‌نامه مدیریت ایمنی حمل و نقل و سوانح رانندگی، مصوب ۸۸/۶/۴ وزارت کشور و وزارت

مددی، ا. ۳۳۳۳. مدل سازی مکان‌یابی و پارکینگ طبقاتی با استفاده از روش AHP و شاخص راه و ترابری وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، وزارت صنایع و معادن و وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات، وزارت امور اقتصادی و دارایی جمعیت هلال احمر جمهوری اسلامی ایران.

۲- اجزاء شکوهی، م.، شاداب مهر، ۱۳۹۴ مطالعه تطبیقی موقعیت مکانی پمپ بنزین‌های شهر مشهد. آمایش محیط، شماره ۲۸۰۸۲۰۷۷

۳- تولایی، س. ۱۳۹۴. جغرافیای اقتصادی (صنعت، حمل و نقل، انرژی) انتشارات جهاد دانشگاهی واحد خوارزمی صفحه ۲۴۰.

- ۴- جعفری، م. امینی شیرازی، ح. ۱۳۸۹. "ارایه مدل ارزیابی شاخص مبنا جهت اندازه‌گیری سطح پایداری حمل و نقل در برنامه ریزی و مدیریت یکپارچه شهری". اولین کنفرانس بین المللی مدیریت شهری با رویکرد توسعه پایدار، مرکز مطالعات تکنولوژی دانشگاه صنعتی شریف، تهران، ایران.
- ۵- رایت، پ. رحیمی، ا. ۱۳۷۹. مهندسی ترابری (اصول برنامه ریزی و مدل سازی حمل و نقل) دانشگاه علم و صنعت ایران. صفحه ۳۷۰.
- ۶- رحمانی، محمد، ۱۳۹۳، طرح جامع تصادفات سازمان حمل و نقل پایانه ها.
- ۷- عزت پناه، ب.، شکوری، م.، همپوشانی وزنی در محیط GIS نمونه موردی: (منطقه ۲ اردبیل) آمایش محیط، شماره ۷۷.
- ۸- عربانی، م، نیکویی کمساری، ع. ۵۵۵۵. مهندسی ترافیک. انتشارات دانشگاه گیلان. صفحه ۵۵۵.
- ۹- غنی‌زاده، ع. ۹۹۹۹. مقدمه‌ای بر مهندسی حمل و نقل. جلد اول. انتشارات آذرخش صفحه ۴۴۴.
- ۱۰- فرج‌زاده اصل، م. ۴۴۴۴. سیستم اطلاعات جغرافیایی و کاربرد آن در برنامه ریزی توریسم. انتشارات سمت. صفحه ۰۰۰.
- ۱۱- محمودی، ع. ۶۶۶۶. اقتصاد حمل و نقل تهران. نشر اقتصاد نو صفحه ۳۳۳.
- ۲۲- محمودی، م. ۲۲۲۲. جغرافیای حمل و نقل. چاپ اول. مرکز نشر دانشگاهی تهران. صفحه ۴۴.
- ۳۳- منتظری، م و اداوی، مجید، ۵۵۵۵، بررسی مولفه های ترافیکی سیستمهای حمل و نقل شهری و عوامل موثر بر آن، هشتمین همایش حمل و نقل ریلی، تهران، انجمن حمل و نقل ریلی، دانشگاه علم و صنعت.
- ۴۴- نیکخو، ن.، الیرومی، ع.، نوری، ح. . تحولات کاربری اراضی شهر ملایر با بهره گیری از ۳۳-۶۶، سنجش از دور، آمایش محیط، شماره ۳۰
- ۵۵- هیوود، ل. عالمی راد، ح. ۳۳۳۳. طراحی سیستم های اطلاعات جغرافیایی. مرکز مطالعات و تحقیقات شهرسازی و معماری ایران. صفحه ۶۶۶.