

## پهنه بندی تصادفات جاده ای با هدف تعیین نقاط حادثه خیز با استفاده از GIS (نمونه موردی مسیر همدان - ملایر)

تاریخ پذیرش نهایی مقاله: ۹۵/۰۵/۰۹

تاریخ دریافت مقاله: ۹۴/۱۲/۲۴

محمد رحمانی\* (استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد همدان)

### چکیده

حمل و نقل از دیدگاه علوم مختلف دارای مفاهیم متنوعی است و از جنبه های مختلفی می تواند مورد بررسی قرار گیرد در برنامه ریزی شهری یکی از مهم ترین مسائلی که در حوزه حمل و نقل برون شهری مورد توجه قرار میگیرد موضوع مهم تصادفات جاده ای و عواملی است که در بروز آن نقش ایفا میکند. لذا در همین راستا محقق در این پژوهش به عنوان یک پژوهش کاربردی به جمع آوری اطلاعات تصادفات صورت گرفته و برداشت میدانی این نقاط در طول مسیر همدان ملایر به صورت مشاهده مستقیم و تحلیل آن بر روی تصاویر هوایی منطقه پرداخته است. محقق در این تحقیق با تعیین دقیق نقاط مورد نظر در سال های ۹۲ و ۹۱ ابتدا نسبت به دسته بندی نوع تصادفات اقدام و سپس اطلاعات را دسته بندی و در دیتابیس نرم افزار Arc Gis وارد نموده است. نتایج تحلیلی با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی و نرم افزار مورد نظر بصورت نقطه ای و پهنه ای ویژگی مسیر در قالب نقشه های کاربردی ترسیم نموده است که در نهایت مسیر همدان - ملایر در چهار طیف، امن، نسبتاً امن، خطر ناک و حادثه خیز پهنه بندی و راهکارهای لازم در کاهش تصادفات جاده ای ارائه گردیده است.

**واژه های کلیدی:** سیستم اطلاعات جغرافیایی، شریان های جاده ای، حمل و نقل، تصادف

---

\*نویسنده رابط: Mohammad.rahmani1@gmail.com

## مقدمه

بخش حمل و نقل به عنوان پیش نیاز و زیربنای توسعه، دارای نقش اساسی و کارآمد در باروری امکانات و استعداد های بالقوه جوامع بوده که از طریق جابه جایی بار و مسافر، پیوند ناگسستنی بین عوامل مختلف رشد و توسعه را فراهم می آورد و موجب برقراری تقویت هرچه سریع تر و گسترده تر بخش های مختلف اقتصادی و فرهنگی کشور می گردد که در این بین حمل و نقل جاده ای به خودی خود از اهمیت بسزایی برخوردار است. تصادفات به عنوان یکی از مهم ترین مسائلی که حمل و نقل جاده ای را با چالش مواجه می نماید؛ علل گوناگون و خسارت های مادی و معنوی فراوان و گاهی جبران ناپذیری در پی دارد. امروزه برنامه ریزان می کوشند 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 می باشد. در مقاله پیش رو محقق به مطالعه این علل در مسیر همدان- ملایر در منطقه غرب کشور پرداخته است و تمام نقاط و پهنه های حادثه خیز آن را شناسایی و برای بهبود وضعیت آن راهکارهایی ارائه کرده است.

## ۱- کلیات تحقیق

### ۱-۱- نوع و روش تحقیق

روش گردآوری داده ها در این تحقیق میدانی و به صورت مشاهده مستقیم و غیر مستقیم بوده است. روش تحلیل داده ها توصیفی بوده و از نظر نوع تحلیل همبستگی دو متغیره است. این تحقیق از نوع کاربردی محسوب می گردد. زیرا نتایج آن برای گروه های متفاوت برنامه ریزان و مدیران قابل استفاده است.

### ۲-۲- اهداف پژوهش

- بررسی نقاط حادثه خیز منجر به جرح و فوت در مسیر
- شناسایی و تعیین پهنه های امن و خطر ناک در طول مسیر
- ارائه راهکارهای پیشنهادی جهت کاهش تصادفات در طول مسیر

## ۲-۳- ابزار گردآوری اطلاعات

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

## ۲-۴- متغیر های تحقیق

- متغیر های مستقل: تصادفات
- متغیر وابسته: دلایل انسانی و طبیعی بروز تصادفات

## ۲-۵- 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)

## ۲- مبانی نظری

### ۳-۱- 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، ۱۳۸۹) 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 حصوله نحو مقبول و نظام یافته است (محمودی، ۱۳۷۶).

در علم بازاریابی، حمل و نقل شامل کلیه فعالیت هایی است که با تغییر دادن مکان سبب پدید آمدن سود می شود. هرچه شعاع تسهیلات حمل و نقل وسیع تر شود، بازار وسیع تری فراهم خواهد شد و بازار های وسیع تر تولید بیش تر و ارزان تری را ضروری خواهد کرد بدین ترتیب، نتیجه نهایی پیشرفت و توسعه حمل و نقل و ارزانی بهای آن، تخصص گرایی در تولید است (محمودی، ۱۳۶۲).

### ۳-۲- انواع سیستم های حمل و نقل

دسترسی به حمل و نقل ایمن، راحت و کم هزینه حق طبیعی هر شهروند محسوب می گردد. برای بخش صنایع و خدمات نیز حمل و نقل پشتوانه مهمی است. راهها و وسائط نقلیه دو رکن اساسی حمل و نقل می باشند(عزت پناه و همکاران، ۱۳۹۳). حمل و نقل از جمله فعالیت های است که به صورت چندگانه (دریایی، هوایی، زمینی و لوله ای) و چند مالکیتی، (دولتی، خصوصی، تعونی) و چند رشته ای (مهندسی، اقتصاد، مدیریت زیست محیطی، بین المللی، سیاسی) و چند ملیتی و منطقه ای (درون شهری، استانی، ملی، بین المللی) انجام می شود. حمل و نقل زمینی هر نوع حمل و نقلی است که از زمین یا زیرزمین برای حمل کالا و مسافر استفاده می کند. این گروه شامل اتومبیل، اتوبوس، خط آهن، پله برقی، خط لوله و غیره است(تولایی، ۱۳۸۶).

### ۳-۳- راه شریانی درجه ۱

راهی است که در طراحی و بهره برداری از آن، به جابه جایی وسایل نقلیه موتوری برتری داده می شود. برای رعایت این برتری دسترسی وسایل نقلیه موتوری و همچنین عبور پیاده ها از عرض راه تنظیم می شود. راه های شریانی درجه ۱ ارتباط با شبکه راه های برون شهری درجه ۱ به آزاد راه، بزرگراه و راه عبوری دسته بندی می شوند( غنی زاده، ۱۳۸۹).

### ۳-۴- 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 تصادف ها و راه بندانها، ناچار به توقف نمی شوند. برای تأمین چنین وضعیتی، تقاطع هم سطح اجازه داده نمی شود و نحوه صحیح ورود و خروج وسایل نقلیه طراحی می شود(وزارت مسکن و شهرسازی، ۱۳۷۴).

### ۳-۵- بزرگراه

راهی است که ترافیک دو طرف آن به طور فیزیکی از یکدیگر جداست و در طول های قابل ملاحظه ای از آن می توان جریان ترافیک را پیوسته فرض کرد. برای تأمین چنین وضعیتی، نحوه صحیح ورود و خروج وسایل نقلیه طراحی می شود. بزرگراه می تواند معدودی

تقاطع همسطح داشته باشد به شرطی که فاصله از یکدیگر زیاد (بیش از حدود ۲/۵ کیلومتر) باشد. (همان)

### ۳-۶- راه عبوری

ادامه راه‌های برون شهری دو خطه دو طرفه در داخل شهرهای (معمولا 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 کاملا تنظیم و طراحی می شود و فاصله تقاطع های هم سطح آن از یکدیگر کم تر از حدود ۲/۵ کیلومتر نیست. (همان)

### ۳-۷- راه شریانی درجه ۲

راهی است که در طراحی و بهره برداری از آن، به جابه جایی و دسترسی وسایل نقلیه موتور برتری داده می شود. برای رعایت این برتری، حرکت پیاده ها از عوض خیابان کنترل می شود راه های شریانی درجه ۲ دارای عملکرد درون شهری اند و شبکه اصلی راه های درون شهری را تشکیل می دهند. (همان)

### ۳-۸- سفر و مسافرت

سفر یا به عبارتی تریپ جابه جایی و تغییر مکان یک سوبه فرد است که با استفاده از نوعی وسایل حمل و نقل انجام می پذیرد. لذا هر سفر دارای مبدا، مقصد و یک هدف می باشد همه سفرها در خصوصیات همگن نیستند و مدل های واقعی تر می باشند که برآوردهایی مجزا، برای منظوره های سفر متفاوت بوجود می آورد (افندی زاده، ۱۳۷۹). در سال های اخیر رشد سریع شهر نشینی باعث شده تقاضای سفر با خودروها بیش تر شده و لذا این شکل از توسعه موجب افزایش حجم سفر و کوتاه شدن مدت آن گشته است (شکوهی و شاداب مهر، ۱۳۹۴).  
بر خلاف سفر که یک سوبه و یک جانبه است مسافرت که در انگلیسی به جورنی معروف است به یک سری سفر گفته می شود که از یک مبدا به عنوان مثال خانه شروع و با برگشت به مبدا پایان می گیرد. به عبارتی دیگر از بهم پیوستن دو یا بیش تر سفر (رفت و برگشت مستقیم به یک مقصد) را مسافرت می نامند.

در بیش تر بررسی های آماری سفرها به دو نوع تقسیم شده اند که عبارتند از:

- سفرهای خانه مبنا: تمامی سفرهایی که انتهای آنها خانه است، سفرهای خانه مبنا نامیده می شوند. بیش از چهار پنجم سفرها را تشکیل داده و به اصطلاح گفته می شود که آنها به وسیله خانه تولید می شوند.

- سفرهای غیر خانه مبنا: سفرهایی که مبدا و مقصد آنها خانه نیست. مثل سفرهایی که به مقصد ماموریت به مکانی دیگر یا مراکز خرید انجام می گردد (منتظری و اداوی، ۱۳۸۵).

### ۳-۹- تصادفات رانندگی

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 می آید. تصادف رانندگی به حادثه ترافیک خیابانی و یا جاده ای اطلاق می شود که در آن حداقل یک وسیله نقلیه خیابانی با یک وسیله نقلیه دیگر، یا با یک کاربر (استفاده کننده) دیگر، یا یک جسم ثابت در کنار جاده، و یا با خودرو دیگر که معمولاً آسیب مالی یا جانی در پی دارد برخورد کرده باشد (رحمانی، ۱۳۹۳).

### ۳-۱۰- سوانح رانندگی

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 (آیین نامه مدیریت ایمنی حمل و نقل و سوانح رانندگی، مصوب ۱۳۸۸/۶/۴).

### ۳-۱۱- عوامل مختلف موثر بر تصادفات جاده ای

در بروز یک تصادف عوامل گوناگونی می توانند دخیل باشند که می توان آنها را تحت سه عامل اصلی مورد بررسی قرار داد (عامل انسانی، عامل خودروی عامل راه و محیط) و مهم ترین آنها هم عامل انسانی است؛ لازم به ذکر است که این مساله را می توان به صورت دقیق تر مورد تحلیل قرار داد به گونه ای که پروفیسور آگدن معتقد است که به جای نسبت دادن تصادف به آخرین علت (آخرین حلقه زنجیر) تصادف را در مجموع علت های آن از زمان های خیلی قبل از لحظه تصادف علت یابی کنیم (رحمانی، ۱۳۹۳).

### ۳-۱۲- جمع آوری اطلاعات و گزارش تصادفات

برای موثر 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 کامل تر و توضیحات حادثه دقیق تر باشد تعیین علت وقوع تصادف و ارائه معیارهایی برای اصلاح شرایط و افزایش ایمنی ساده تر خواهد شد (عربانی، ۱۳۸۵).

### ۳-۱۲- سیستم اطلاعات جغرافیایی چیست؟

سیستم اطلاعات جغرافیایی به عنوان یک سیستم کامپیوتری برای ورود، ذخیره سازی، تغییر، مدیریت تحلیل و نمایش داده های جغرافیایی و مشکلات موجود در این رابطه و تهیه نقشه مورد استفاده قرار می گیرد (عالمی راد، ۱۳۸۳).

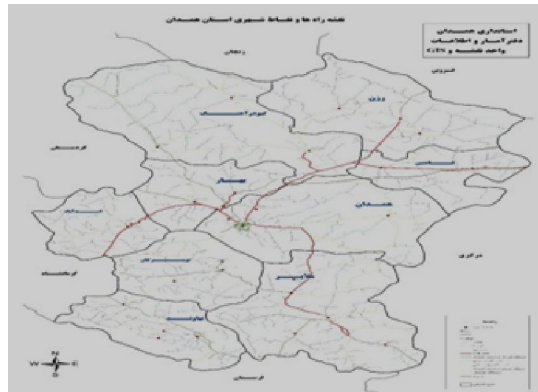
می توان گفت در سیستم اطلاعات جغرافیایی به طور عمده با دو رویکرد فن آورانانه و حل مساله در استفاده از این سیستم نگرینسته شده است از بعد فناورانه سیستم اطلاعات جغرافیایی مجموعه ای از ابزارها برای وارد کردن، ذخیره و بازیابی، بهنگام سازی، مدیریت، تحلیل و اخذ خروجی از داده های فضایی تعریف می شود که در نهایت، خروجی از نتایج به دست آمده با قوه مهارت و دانش تخصصی اپراتور منجر به دریافت درستی از حل مسئله خواهد شد (فرج زاده اصل، ۱۳۸۴).

تکنولوژی سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی در مدیریت شهری بسیار مهم می باشد و می تواند در تهیه نقشه های الگو و آینده نگری در فضای شهری و آمایش شهری جهت مدیریت و برنامه ریزی به کار می رود (نیکخو و همکاران، ۱۳۹۴).

### ۴- تحلیل یافته های پژوهش

#### ۴-۱- محور همدان - ملایر

جایگاه جغرافیایی استان همدان و پیشینه کارکرد شهر همدان (مرکز استان) به عنوان یکی از کانون های مبادله و ارائه خدمات برتر در غرب کشور، شبکه جاده ای این استان را به ویژه در محورهای برون استانی از اهمیت ویژه ای برخوردار ساخته است.



نقشه شماره (۱): مسیره‌های ارتباطی استان همدان  
 ماخذ: معاونت برنامه ریزی استان همدان

محور همدان - ملایر به طول ۷۵ کیلومتر به عنوان یکی از اصلی ترین محورهای مورد نظر، شهر همدان را از غرب به ملایر و استان همدان را به استان های لرستان ، مرکزی و جنوب کشور متصل می نماید. با همه تلاشی که در سال های مختلف برای توسعه راه ها صورت گرفته است بنا به دلایل مختلفی که در ادامه پژوهش به آن خواهیم پرداخت همواره شاهد بروز تصادفات و حوادث ناگواری در طول مسیره‌های منتهی به این استان هستیم لذا در این مقاله محقق با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی تصادفات جاده ای منجر به جرح و فوت را بصورت نقطه ای و پهنه ای در سال های ۹۲ و ۹۱ در مسیر همدان - ملایر بررسی و نتایج آن را تحلیل و شرایط را به طور دقیق ترسیم خواهد نمود.

#### ۴-۲- تحلیلی بر تصادفات منجر به جرح به تفکیک ماه در سال های ۹۲-۱۳۹۱

جدول شماره (۱) و نمودار شماره (۱)، تصادفات منجر به جرح به تفکیک هر ماه، در سال های ۱۳۹۲ و ۱۳۹۱ را نشان می دهد. که مطابق آن، بیش ترین تعداد مجروحین در محور همدان - ملایر در ماههای آبان و اسفند است. بیش ترین میانگین افراد مجروح شده در هر دو سال متعلق به اسفند ماه است و مرداد ماه در هر دو سال کم ترین تصادفات منجر به جراحت را دارد.

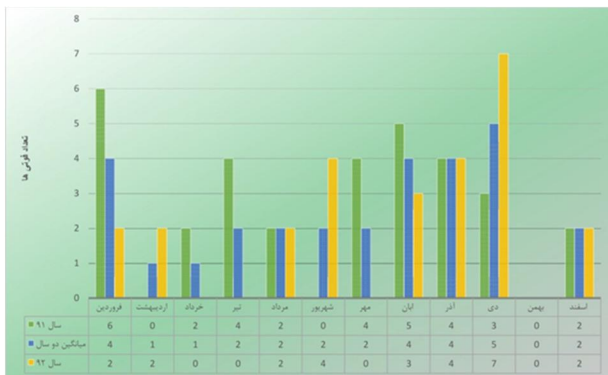




جدول (۱) و نمودار (۱): مقایسه تعداد مجروحین تصادفات جاده ای در محور همدان- ملایر به تفکیک ماه در سال های ۹۲ و ۱۳۹۱ مآخذ: نگارنده

### ۳-۴- تحلیلی بر تصادفات منجر به فوت به تفکیک ماه در سال های ۹۲-۱۳۹۱

در محور همدان- ملایر دی ماه ، همزمان با آغاز بارش های پراکنده زمستانی پر حادثه ترین ماه در بروز تصادف منجر به فوت می باشد. مه گرفتگی های طولانی در ۲۵ کیلومتر اولیه مسیر و لغزندگی جاده تا ازندریان از جمله مسائلی است که همواره در طول این مسیر حادثه آفرین است و عدم توانایی رانندگان در کنترل خودرو در اغلب موارد موجب واژگونی خودروهای عبوری در این مسیر می گردد.

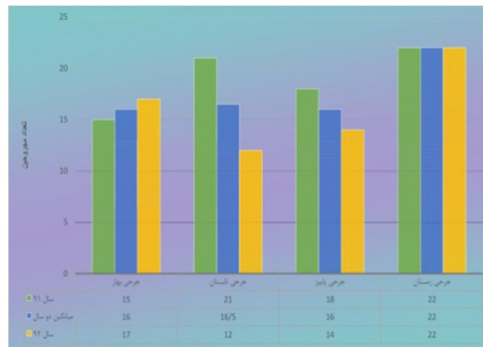


جدول (۲) و نمودار (۲): مقایسه تعداد فوتی های تصادفات جاده ای در محور همدان- ملایر به تفکیک ماه در سال های ۹۲ و ۱۳۹۱ مآخذ: نگارنده

در جمع بندی اطلاعات و نتایج بررسی ها در هر دو سال، هم از حیث تصادفات منجر به جرح و هم از حیث تصادفات منجر به مرگ، اسفند ماه بالاترین جایگاه را دارد. در این بررسی دو ماه از فصل تابستان کمترین آمار تصادف را به نمایش می گذارد.

#### ۴-۴- تحلیل بر تصادفات منجر به جرح به تفکیک فصل در سال های ۹۲-۱۳۹۱

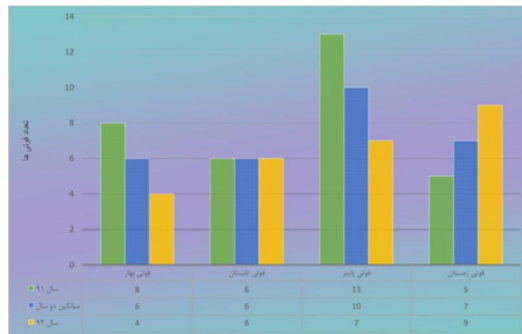
در این بخش محقق تصادفات منجر به جرح را بر اساس فصول مختلف سال، تجزیه و تحلیل نموده است و این اطلاعات در قالب جداول و نمودارها دسته بندی شده است. مطابق جدول شماره (۳) و نمودار شماره (۳)، بیشترین تعداد مجروحین تصادفات در هر یک از سال های مورد نظر و بیشترین میانگین دو سالانه متعلق به زمستان است، بهار و پاییز در هر دو سال کمترین تعداد تصادفات منجر به جراحت را به خود اختصاص می دهند.



جدول (۳) و نمودار (۳): مقایسه تعداد مجروحین تصادفات جاده ای در محور همدان - ملایر به تفکیک فصل در سال های ۹۲ و ۱۳۹۱. ماخذ: نگارنده

#### ۴-۵- تحلیل بر تصادفات منجر به فوت به تفکیک فصل در سال های ۹۲-۱۳۹۱

جدول شماره (۴) و نمودار شماره (۴) مرگبارترین فصل در محور همدان - ملایر را فصل پاییز نشان می دهد به نحوی که بیشترین تعداد افراد فوت شده مربوط به پاییز ۱۳۹۱، و بیشترین میانگین دو ساله هم متعلق به همین فصل است. در این بررسی، بهار ۱۳۹۲ کمترین تصادفات منجر به فوت را نشان می دهد و از نظر میانگین، بهار و تابستان از دو فصل دیگر کمترین تعداد افراد فوت شده را داشته اند.



جدول (۴) و نمودار (۴): مقایسه تعداد فوتی های تصادفات جاده ای در محور همدان- ملایر به تفکیک فصل در سال های ۹۲ و ۱۳۹۱ 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 متغیر سفرهای نوروزی و تابستانی در حوزه گردشگری باشد تابع عوامل اقلیمی و میکرو کلیمات های اقلیمی در طول مسیر است که خود این مهم می تواند به عنوان یک کار تحقیقی دیگر مورد بررسی قرار گیرد.

#### ۴-۶- تعیین و تحلیل نقاط منجر به فوت و جرح در محور همدان- ملایر با بهره گیری از نرم افزار ARC GIS

پس از تحلیل اطلاعات مربوط به تعداد تصادفات فوتی و جرحی در این محور، و ورود اطلاعات در دیتابیس 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 بیش تری که تصادفات منجر به مرگ به نسبت تصادفات منجر به جرح خواهند داشت بررسی بهتر و دقیق تری از نقاط حادثه خیز توسط آنالیز نرم افزار ARC GIS صورت گرفته است.

خروجی آنالیز انجام شده نقشه ای است که در آن نقاط متعددی در پهنه های امن تا حادثه خیز مشخص شده است. پهنه امن مسیر پهنه ای است که کم ترین تصادف جرحی و

فوتی را داشته است و در نقشه با رنگ زرد نشان داده شده است. با افزایش حوادث، مسیر به پهله حادثه خیز و رنگ قرمز ختم می گردد.

### ۱-۶-۴- تعیین و تحلیل نقاط منجر به فوت و جرح در محور همدان - ملایر با بهره گیری از نرم افزار ARC GIS در سال ۱۳۹۱

دسته بندی نقاط تصادفات در سال ۱۳۹۱، توسط نرم افزار 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) می باشد. مجموع افراد فوتی و جرحی در سال ۱۳۹۱ بعنوان بالاترین خسارات وارد شده، پس از اعمال ضریب مورد نظر ۲۳ به دست آمده است که مطابق آن فاصله طبقاتی در تعیین حدود نقاط امن تا حادثه خیز ۵/۷۵ محاسبه می گردد.

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

محور همدان - ملایر (۱۳۹۱)

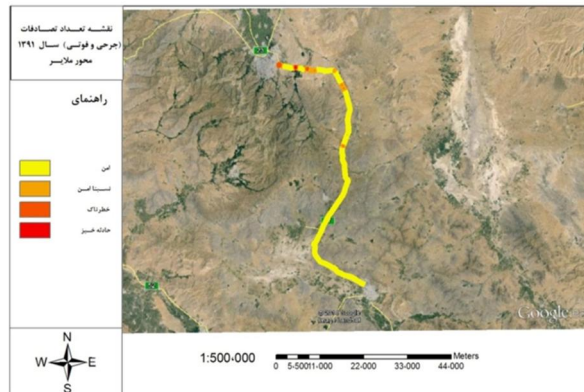
نوع پهله	امن	نسبتاً امن	خطرناک	حادثه خیز
فاصله	۰-۵/۷۵	۵/۷۵-۱۱/۵	۱۱/۵-۱۷/۲۵	۱۷/۲۵-۲۳

ماخذ: نگارنده

با توجه به تجزیه و تحلیلی که طبق شاخصه کل (فوتی و جرحی) سال ۱۳۹۱ در نرم افزار انجام شده داده های 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 پهله ای مشخص شده در محور همدان-ملایر (۱۳۹۱)	
نسبتاً امن	۹-۱۰-۱۵-۱۹-۲۰
خطرناک	۸-۳۵
حادثه خیز	۱-۵

ماخذ: نگارنده



نقشه (۱): توزیع فضایی و مکانی نقاط حادثه خیز بر حسب تعداد جرحی و فوتی در طول محور همدان- ملایر ۱۳۹۱ ماخذ: نگارنده

در مجموع از بررسی تحلیل اطلاعات بدست آمده از تصادفات منجر به جرح و فوت در سال ۱۳۹۱ که توسط نرم افزار ARC GIS به دست آمده می توان این نتایج را گرفت:

۱. در دهانه ورودی و خروجی شهر یعنی در تقاطع و انشعابات روستاهای سنگستان، سرخ آباد، آبشینه، کنجینه، یکانه و محل قرار گیری کارخانه های سنگ و آسفالت از جمله نقاط موثر در ایجاد تصادفات، بالاخص تصادفات منجر به مرگ هستند.
۲. میکروکلیمات های اقلیمی و مه آلود بودن جاده و اختلاف سطح متعدد تا حدود کیلومتر ۳۵ در بروز تصادفات جاده ای نقش اساسی دارند ضمن اینکه در این محور اطلاعات پیمایشی تحقیق نشان می دهد که تقاطع روستای گنبد، زنگنه، ازندریان و سه راهی منشعب به نهبوند از جمله نقاط دیگری است که در بروز تصادفات نقش اساسی ایفا می کنند.

## ۲-۶-۴- تعیین و تحلیل نقاط منجر به فوت و جرح در محور همدان- ملایر با بهره

### گیری از نرم افزار ARC GIS در سال ۱۳۹۲

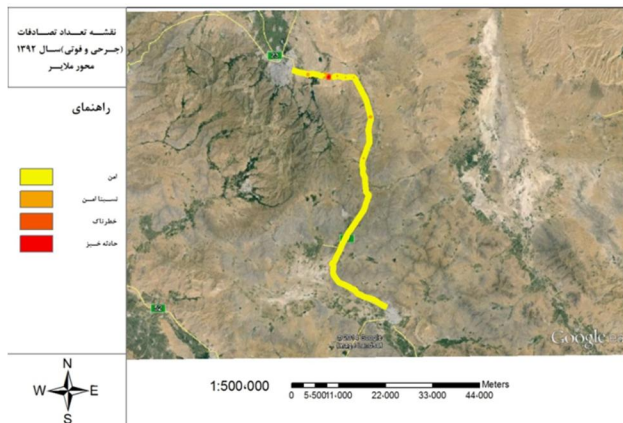
در محور همدان ملایر در مجموع (فوتی و جرحی) در سال ۱۳۹۲ بیش ترین تعداد افراد مجروح و فوتی در تصادفات ۲۶ بوده است. که مطابق آن فاصله طبقاتی، در تعیین پهنه های مورد نظر ۶/۵ خواهد بود.

جدول (۷): فاصله طبقاتی از مجموع فراوانی تصادفات منجر به فوت و جرح در تعیین سطوح پهنه ها در محور همدان - ملایر (۱۳۹۲)

نوع پهنه	امن	نسبتا امن	خطرناک	حادثه خیز
فاصله	۰-۶/۵	۶/۵-۱۳	۱۳-۱۹/۵	۱۹/۵-۲۶
جدول (۸): تعیین نقاط تصادفات منجر به فوت و جرح بر اساس سطوح پهنه ای مشخص شده در محور همدان-ملایر(۱۳۹۲)				
نسبتا امن	۱-۱۵-۱۹			
خطرناک	۵-۳۵			
حادثه خیز	۵-۹			

ماخذ: نگارنده

تحلیل آمار تصادفات منجر به جرح و فوت در سال ۱۳۹۲ در طول مسیر همدان به ملایر توسط نرم افزار Arc Gis  
 کیلومتر ۹ و ۵ را بعنوان پرحادثه ترین نقاط حادثه خیز این مسیر معین می کند

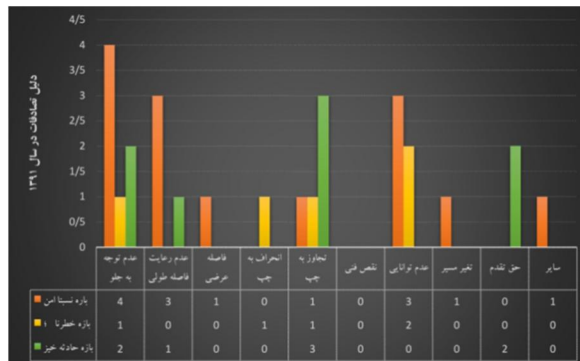


نقشه (۲): توزیع فضایی و مکانی نقاط حادثه خیز بر حسب تعداد جرحی و فوتی در طول محور همدان- ملایر ۱۳۹۲ ماخذ: نگارنده

## ۴-۷- دلایل بروز تصادفات در محور همدان - ملایر

### ۴-۷-۱- بررسی دلایل تصادفات در سطوح پهنه ای در مسیر همدان- ملایر (۱۳۹۱)

در این بخش محقق با استفاده از اطلاعاتی که پلیس راهور ارائه نموده، به بررسی دلایل بروز تصادفات در محور همدان - ملایر پرداخته است. در این بررسی که نقاط امن را در بر نمی گیرد در هر ۳ طیف دیگر تحلیل نقطه ای GIS، با دلایل متفاوتی از بروز تصادفات مواجه هستیم به طوری که در سال ۱۳۹۱ 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 حادثه خیز، تجاوز وسیله نقلیه به چپ از عمده ترین دلایل بروز حوادث و سوانح رانندگی در مسیر همدان به ملایر است.



جدول (۹) و نمودار (۵): دلایل دهگانه بروز تصادفات در سطوح پهنه ای بر روی محور همدان - ملایر ۱۳۹۱ مآخذ: نگارنده

### ۴-۷-۲- بررسی دلایل تصادفات در سطوح پهنه ای در مسیر همدان - ملایر (۱۳۹۲)

بر اساس اطلاعاتی که در جدول شماره (۱۰) و نمودار شماره (۶) مشاهده می شود نتایج بدست آمده در سال ۱۳۹۲ به نسبت سال ۱۳۹۱ دارای ویژگی های 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 می کند و در بررسی تفکیکی طیف های مختلفی که نقاط آن توسط نرم افزار GIS مشخص گردیده است می توان این چنین دریافت که در طیف نسبتاً امن عدم توجه به جلو، عدم توانایی راننده و عدم رعایت حق تقدم 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 می دهد و در نقاط حادثه خیز هم بیش ترین دلیل تصادف همین خطای انسانی شناخته شده است.



جدول (۱۰) و نمودار (۶): دلایل دهگانه بروز تصادفات در سطوح پهنه ای بر روی محور همدان - ملایر ۱۳۹۲ ماخذ: نگارنده

## ۵- جمع بندی

در نهایت برای دستیابی به یک جمع بندی نهایی اطلاعات هر دوسال تجمیع گردید 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 پهنه ای مشخص شده در محور همدان - ملایر (۹۲-۱۳۹۱)

نسبتاً امن	۲-۴-۱۵-۱۹-۲۰-۲۵
خطرناک	۱-۵-۸-۳۵
حادثه خیز	۹

ماخذ: نگارنده

در بررسی نهایی از تجمیع اطلاعات هر دو سال در جدول (۱۲) و نمودار (۷) این مطلب به دست می آید که علل تصادفات در نقاط نسبتاً امن، عدم توجه راننده به جلو و در بازه طیف خطرناک، عدم توانایی راننده و عدم توجه به جلو بیش ترین علل را در بروز تصادفات به خود اختصاص داده است و در بازه ی حادثه خیز که بیش ترین تعداد آمار منجر به فوت و جرح را



مشاهده می کنیم نتایج بررسی نشان می دهد که دلایل تصادفات بیش تر تجاوز به چپ و عدم توجه به جلو است.



جدول (۱۲) نمودار (۷): دلایل دهگانه بروز تصادفات در سطوح پهنه ای بر روی محور همدان- ملایر سال های ۹۲-۱۳۹۱مخ:نگارنده

## ۶- راهکار و پیشنهاد

- ۱-۶- راهکارهای کاربردی در جهت ایمنی و کاهش تصادفات در محور همدان - ملایر (۲) در نقاط نسبتاً امن که توسط نرم افزار سیستم اطلاعات جغرافیایی از محور همدان- ملایر تعیین گردید نصب علائم هشدار دهنده و دیگر اقدامات لازم در خصوص ایجاد آگاهی بیش تر به رانندگان برای توجه به جلو از عمده ضرورت های این مسیر تلقی می گردد.
- ۳) در نقاط خطر ناک که در قالب تحلیل سیستم اطلاعات جغرافیایی مشخص شده است، 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.
- ۴) در نقاط حادثه خیز که بر روی نقشه بصورت نقطه ای و کاملاً معین شده در جدول مربوطه آورده شده است، نصب علائم و تابلوهای هشدار دهنده در خصوص عدم تجاوز به چپ و رعایت سرعت امری ضروری است.

- (۵) تصادفات در محور همدان- ملایر بیش از آنکه تابع عوامل توریستی و گردشگری باشد تابعه عوامل و انگیزه های سفرهای درون استانی و شرایط اقلیمی در حوزه نفوذ مادر شهر همدان است.
- (۶) انجام فعالیت های آموزشی برای ساکنان روستاهای سنگستان، آبشینه، سرخ آباد، یکانه، کنجینه و ایوک و برخی کارگاه های سنگ بری که دسترسی آنها از محور همدان- ملایر منشعب می گردد، از دیگر ضرورت ها محسوب می گردد.
- (۷) تا کیلومتر ۲۵ محور همدان- ملایر بدلیل وجود اراضی باغی و فعالیت های زراعی تصادفات منجر به مرگ بیش تر و نیاز به مدیریت، نظارت و کنترل دقیق تر انتظامی یک امر اجتناب ناپذیر تلقی می گردد.
- (۸) در دهانه ورودی و خروجی شهر تعجیل در رسیدن به مقصد از سمت ملایر به شهر همدان و تعدد پستی و بلندی موجود در هنگام خروج و لغزندگی جاده، اختلاف سطح و ایجاد شبیم روی آسفالت و مه آلودگی در ایجاد تصادفات نقش ایفا می کند.
- (۹) از تقاطع سه راهی قهاوند تا شهرک صنعتی در روستای گنبد لغزندگی و پیچ های متعدد همراه با مه آلودگی از جمله دیگر عوامل بروز تصادفات و خارج شدن خودرو و گاهی واژگون آن می گردد.
- (۱۰) از روستای گنبد تا زنگنه و بعد از آن سه راهی ازندریان، شرایط جاده بیش تر تابع عوامل اقلیمی از جمله ریز اقلیم ها و بارش زمستانی و لغزندگی صبحگاهی و شبانگاهی است.
- (۱۱) پایان محدوده روستای جوکار در محور همدان- ملایر و سه راهی نهاوند از دیگر نقاط حادثه خیز به دلیل شرایط توپوگرافیک، شیب، پیچ و انشعاب جاده ای است.
- (۱۲) اصلاح دوربرگردان در کیلومتر ۱/۲ محور همدان- ملایر
- (۱۳) اجرای سیستم روشنایی و اصلاح ورودی و خروجی در تقاطع و یا انشعاب روستای سرخ آباد در ۴/۵ کیلومتری این محور
- (۱۴) اجرای شیار لرزاننده و همچنین اصلاح تقاطع ها در کیلومتر ۸ روستای کنجینه
- (۱۵) اصلاح پیچ و تعریف ورودی در کیلومتر ۹ روستای یکانه در محور مورد نظر- اجرای رمپ ورودی و خروجی برای روستای ایوک در کیلومتر ۱۳ محور

۱۶) نصب سرعتگاه و نصب نیوجرسی در کیلومتر ۱۵ در تقاطع ورودی روستای دینگله کهریز  
در محور همدان- ملایر

۱۷) اصلاح پیچ در کیلومتر ۲۰ مقابل پل شکسته

۱۸) آسفالت دور برگردان و رمپ های ورودی و خروجی روستای سیاه کمر در کیلومتر ۲۵  
محور

۱۹) اصلاح پیچ به طول ۳۰۰ متر در کیلومتر ۳۰ روستای گند

## منابع و مأخذ:

- (۱) آیین نامه مدیریت ایمنی حمل و نقل و سوانح رانندگی، مصوب ۱۳۸۸/۶/۴، وزارت کشور - وزارت راه و ترابری - وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، وزارت صنایع و معادن - وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات، وزارت امور اقتصادی و دارایی - جمعیت هلال احمر جمهوری اسلامی ایران.
- (۲) اجزاء شکوهی، م.، شاداب مهر، ۱۳۹۴.۵، مطالعه تطبیقی موقعیت مکانی پمپ بنزین های شهر مشهد. آمایش محیط، شماره ۲۸، ۸۲-۷۷.
- (۳) تولایی، س. ۱۳۸۶. جغرافیای اقتصادی (صنعت، حمل و نقل، انرژی). انتشارات جهاد دانشگاهی واحد خوارزمی. ۲۴۰ صفحه.
- (۴) جعفری، م. امینی شیرازی، ح. ۱۳۸۹. "ارایه مدل ارزیابی شاخص مبنا جهت اندازه گیری 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، ۱۳۷۹. مهندسی ترابری (اصول برنامه ریزی و مدل سازی حمل و نقل). دانشگاه علم و صنعت ایران. ۳۷۰ صفحه.
- (۶) رحمانی، محمد، ۱۳۹۳، طرح جامع تصادفات سازمان حمل و نقل پایانه ها.
- (۷) عزت پناه، ب.، شکوری، م.، مددی، ا. ۱۳۹۳. ا. مدل سازی مکان یابی و پارکینگ طبقاتی با استفاده از روش AHP و شاخص همپوشانی وزنی در محیط GIS (نمونه موردی: منطقه ۲ اردبیل). آمایش محیط، شماره ۲۷، ۲۰-۱.
- (۸) عربانی، م.، نیکویی کمساری، ع. ۱۳۸۵. مهندسی ترافیک. انتشارات دانشگاه گیلان. ۱۹۴ صفحه.
- (۹) غنی زاده، ع. ۱۳۸۹. مقدمه ای بر مهندسی حمل و نقل. جلد اول. انتشارات آذرخش. ۳۰۴ صفحه.
- (۱۰) فرج زاده اصل، م. ۱۳۸۴. سیستم اطلاعات جغرافیایی و کاربرد آن در برنامه ریزی توریسم. انتشارات سمت. ۱۸۰ صفحه.
- (۱۱) محمودی، ع. ۱۳۷۶. اقتصاد حمل و نقل تهران. نشر اقتصاد نو. ۲۵۳ صفحه.
- (۱۲) محمودی، م. ۱۳۶۲. جغرافیای حمل و نقل. چاپ اول. مرکز نشر دانشگاهی تهران. ۲۴۰ صفحه.

۱۳) منتظری، م و اداوی، مجید، ۱۳۸۵، 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.

۱۴) نیکخو، ن، الیرومی، ع، نوری، ح، ۱۳۹۴. تحولات کاربری اراضی شهر ملایر با بهره گیری از سنجش از دور، آمایش محیط، شماره ۳۰، ۸۶-۶۳.

۱۵) هیوود، ل. عالمی راد، ح. ۱۳۸۳. طراحی سیستم های اطلاعات جغرافیایی. مرکز مطالعات و تحقیقات شهرسازی و معماری ایران. ۱۵۶ صفحه