

# بررسی تأثیر امداد رسانی به موقع به وضعیت مجروحین و مصدومان در تصادفات نقاط حادثه خیز شبکه راه‌ها در کاهش شدت خسارات وارده با استفاده از نرم افزار ARC GIS (مطالعه موردی محورهای پلیس راه ملایر- همدان)<sup>۱</sup>

علی موقر پاک<sup>۲</sup>

مدرس دانشگاه و دانشجوی دکتری جغرافیا برنامه ریزی شهری، واحد ملایر، دانشگاه آزاد اسلامی، ملایر، ایران

مجید شمس

استاد جغرافیا برنامه ریزی شهری، واحد ملایر، دانشگاه آزاد اسلامی، ملایر، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۵/۰۶ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۹/۱۱

## چکیده

تصادفات جاده‌ای همواره خسارات مالی و جانی فراوانی را به جامعه وارد می‌سازد. برنامه‌ی مدیریت حوادث جاده‌ای برای کنترل، رسیدگی و کاهش آثار تصادفات جاده‌ای تدوین گردیده است. در این برنامه هدف، رسیدگی به موقع و کارا به حوادث رخ داده در کمترین زمان ممکن است. در این برنامه نیروهای مختلفی درگیر هستند که از جمله آن‌ها می‌توان به نیروهای امداد و نجات اشاره کرد. مهم‌ترین عامل در سیستم امداد رسانی زمان رسیدن امدادگران به صحنه تصادف است که از فاکتورهای اصلی کاهش زمان رسیدن به بالین مجروحین موقعیت پایگاه‌های اورژانس می‌باشد. در کشور ایران توجه چندانی به موضوع مکان‌یابی ایستگاه‌های اورژانس نمی‌شود و پایگاه‌های فعلی امداد رسانی بدون در نظر گرفتن مکان‌های حادثه‌خیز و با اعمال روش‌های غیر کارشناسی انتخاب می‌شوند؛ که پیامدهای منفی بسیاری از جمله تأخیرهای ناشی از روش‌های سنتی امداد رسانی پس از درخواست امداد را به دنبال دارد. این تحقیق به بررسی تأثیر امداد رسانی به موقع به وضعیت مجروحین و مصدومان در تصادفات نقاط حادثه‌خیز و کاهش شدت خسارات وارده در محورهای پلیس راه همدان-ملایر طی سال‌های ۱۳۹۵، ۱۳۹۶ و ۱۳۹۷ در دوره سه‌ساله مورد تحلیل قرار گرفت. روش انجام این پژوهش از نوع تحلیلی-توصیفی است که با استفاده از آمار تصادفات سه‌ساله، نقاط حادثه‌خیز قلمرو پژوهش شناسایی شده و سپس پایگاه‌های اورژانس موجود در منطقه و محدوده‌های تحت پوشش استاندارد آن‌ها شناسایی شدند. با مقایسه نقاط حادثه‌خیز و تصادفات منجر به فوت در مناطق تحت پوشش استاندارد و سایر مناطق این نتیجه حاصل شد که امداد رسانی به موقع به حادثه‌دیدگان از شدت خسارات تصادف به‌طور معنی‌داری کم می‌کند.

**واژگان کلیدی:** تصادفات، نقاط حادثه‌خیز، امداد رسانی، پایگاه اورژانس، شبکه راه‌ها

۱- این پژوهش برگرفته از رساله دکتری با موضوع تحلیل فضایی-مکانی تصادفات در نقاط حادثه‌خیز شبکه راه‌ها با استفاده از نرم‌افزار ARC GIS (مطالعه موردی: پلیس راه ملایر-همدان) می‌باشد.

۲- (نویسنده مسئول) alimp9667@gmail.com

## مقدمه

مدیریت شهری به‌عنوان یکی از بزرگ‌ترین نهادهای اجتماعی هنگامی می‌تواند از کارایی و بهره‌وری بیشتری برخوردار باشد که اعتماد شهروندان را به‌عنوان سرمایه اجتماعی و معنوی کسب نموده و از آن در مسیر تحقق اهداف سازمانی و توسعه شهری استفاده نماید. به‌علاوه از آنجا که نظم نوین اجتماعی، روابط اجتماعی را به‌سوی نهادها و سازمان‌ها، جهت‌گیری و هدف‌گیری می‌کند فقدان یا کاهش اعتماد نهادی به‌عنوان شالوده روابط بین شهروندان با سازمان‌ها و نهادهای متولی مدیریت شهری، باعث ناکارآمدی این‌گونه سازمان‌ها از یکسو و عدم تأمین انتظارات و تمایلات نیازی شهروندان از دیگر سو می‌شود. بنابراین مدیریت شهری برای اعمال مدیریتی کارا تر و منسجم‌تر نیازمند فضای اعتماد و پیوندهای قوی بین شهروندان و مدیران می‌باشد. و برای همین منظور آگاهی از میزان اعتماد شهروندان نسبت به مدیریت شهری اجتناب‌ناپذیر است (Shams et al, 2016). حمل‌ونقل تشکیل‌دهنده استخوان‌بندی اصلی فضایی شهرها بوده و دارای تأثیراتی بنیادین بر شکل و جهت‌گیری توسعه درون‌شهری است. مطالعه تاریخچه حمل‌ونقل درون‌شهری بیانگر روندی ثابت و تقریباً یکنواخت تا پیش از انقلاب صنعتی و ایجاد تغییراتی ناگهانی و گسترده پس‌ازاین دوران است. از ابتدای پیدایش شهرها در جهان تا حدود نیمه قرن نوزدهم که هم‌زمان با اختراع خودرو حضور وسایل نقلیه موتوری بود، حرکت پیاده شکل غالب جابجایی افراد در شهرها و مقیاس انسانی، شکل‌دهنده ابعاد گذرها محسوب می‌شد (Dargahi et al, 2016). قوانین و مقررات شهری را می‌توان به‌عنوان یکی از مهم‌ترین نقاط اتصال بین مدیریت شهری و شهروندان قلمداد نمود. به تعبیر بهتر بازیگران عناصر اصلی مدیریت شهری در پرتو قوانین و مقررات شهری ضمن تعریف نقش برای خود و سایر اعضا می‌توانند شهروندان را در اداره امور مشارکت دهند و مفهوم شهروندی را محقق سازند (Lotfi et al, 2010). تمرکز روزافزون افراد در نواحی شهری و رشد سریع شهرنشینی ناشی از مهاجرت و همچنین افزایش طبیعی جمعیت شهر، مشکلاتی را در ارائه خدمات مناسب با میزان افزایش جمعیت شهری به وجود می‌آورد. در این رابطه نقش مدیران شهری کاردان در قالب یک‌نهاد مدیریتی فراگیر و کارآمد در رفع مشکلات و نیازهای روزافزون شهروندان ضرورت پیدا می‌کند تا نهایتاً دستیابی به توسعه انسانی پایدار در شهر میسر گردد. اهداف این پژوهش شامل: شناسایی عوامل مؤثر در بهبود مدیریت شهری ایلام و تأثیر آن در توسعه فرهنگی شهر و شهرنشینی است (Seidbigi et al, 2018).

یکی از مباحث مهم در برنامه‌ریزی شهری، تعیین مکان مناسب برای استقرار کاربری‌های شهری است. انتخاب مکان مناسب برای یک فعالیت در سطح شهر، یکی از تصمیم‌های پایدار برای انجام یک طرح گسترده است که نیازمند پژوهش در مکان از دیدگاه‌های مختلف می‌باشد (khorani et al, 2015).

مدیریت شهری با مشارکت اجتماعات محلی می‌تواند به پایداری گردشگری و توسعه متوازن دست یابد. مدیریت شهری بدون در نظر گرفتن ابعاد پایداری نمی‌تواند موفق عمل نماید (Bagheri et al, 2019).

یکی از موارد مهم و پیچیده برای برنامه‌ریزان شهری تعیین کیفیت موقعیت استقرار خدمات مختلف شهری و کاربری مسکونی و مطابقت آن با اصول شهرسازی است (Beladpas et al, 2013).

در هر جامعه بهبود وضعیت بهداشت و سلامتی شهروندان یکی از نشانه‌های ارتقا و توسعه‌ی انسانی است (sheikhi et al, 2015).

امروزه کشور ایران، به پیشرفت‌های قابل توجهی در عرصه بهداشت و درمان دست یافته و درصد چشمگیری از تولید ناخالص داخلی خود را به این بخش اختصاص داده است. با این وجود به نظر می‌رسد نمی‌تواند به آسانی در ارتباط با توازن متناسب با خدمات مراقبت‌های بهداشتی و درمانی در استان‌های مختلف این کشور نظر دارد (Motaghi, 2015).

از حوادث عمده غیرطبیعی که همه‌ساله جان عده‌ی زیادی را گرفته و خانواده‌های بسیاری را داغدار می‌کند، تصادفات جاده‌ای هستند؛ به طوری که تا سال ۲۰۰۰ میلادی جمعیتی معادل یک میلیون نفر در دنیا بر اثر تصادفات جاده‌ای کشته شدند که در حدود ۸۵ درصد این تصادفات در کشورهای توسعه‌نیافته‌ی قاره‌های آسیا و اقیانوسیه بوده و در حدود بیست میلیون نفر نیز بر اثر این تصادفات مجروح و مصدوم شدند که نیاز به خدمات امدادی داشته‌اند (Traffic Inciden Fedaral, 2008). مرگ‌ومیر ناشی از حوادث رانندگی ششمین عامل مرگ‌ومیر در جهان به شمار می‌رود و کشته‌های ناشی از تصادفات رانندگی ۲۵ درصد کشته‌های ناشی از حوادث دنیا را تشکیل می‌دهد. کشور ما با داشتن یک‌صدم جمعیت جهان در حدود یک‌چهارم مرگ‌ومیر ناشی از تصادفات رانندگی را به خود اختصاص می‌دهد (salname amari hamonaghl, 2013). کشور ایران دارای ۷۲۷۶۵ کیلومتر راه است که حدود بیست و پنج هزار کیلومتر آن راه اصلی و شریانی است (sadeghi and ayati, 2012) و در حدود دو هزار نقطه‌ی حادثه‌خیز بر روی مسیرهای برون‌شهری کشور شناسایی شده‌اند (yaghobzadeh, 2011). با توسعه جوامع و پیچیده شدن فعالیت‌های درونی اجتماعات بشری، بر تعداد بحران‌های ناشی از حوادث طبیعی و انسان‌ساز و پیچیدگی آن افزوده شده است. برای پیشگیری و آمادگی در مقابل این مهم، شیوه‌های رسیدگی به سوانح و حوادث که معمولاً از آن تحت عنوان امداد و نجات یاد می‌گردد، طراحی و عملیاتی می‌شود تا تبعات و آثار منفی حوادث کاهش یابد (khaledi, 2010). حوادث طبیعی و انسان‌ساز، پیامدهای متعددی چون مشکلات اجتماعی، اقتصادی، عاطفی و روانی در زندگی انسان‌ها ایجاد می‌کند که باعث فقر، بیکاری و مهاجرت‌های اجباری، اختلافات قومی و فرهنگی، ازهم‌پاشیدگی و گسست روابط خانوادگی، بیماری، کمبود رفاه و گسترش مشاغل کاذب می‌گردد. به بیان دیگر بحران‌ها، عامل تلفات و ضایعات بعضاً جبران‌ناپذیر فردی، اجتماعی، ملی و فراملی‌اند که اثرات آن از جراحات ساده، معلولیت تا بحران‌های اقتصادی، اجتماعی و سیاسی را شامل می‌شود و بدیهی است پیش‌بینی تمهیدات لازم به‌منظور پیشگیری، آمادگی و پاسخگویی جهت کاهش آسیب‌پذیری در برابر حوادث سوانح، از تبعات منفی و ویرانگر بحران‌ها خواهد کاست (Esmaili and azizi, 2007). بررسی حوادث و سوانح رخ داده نشان می‌دهد که نحوه‌ی امداد و نجات رابطه‌ی مستقیمی با سطح میزان توسعه‌یافتگی و وجود زیرساخت‌های مناسب اقتصادی، اجتماعی، سیاسی و فرهنگی جوامع دارد. مرکز مدیریت حوادث و فوریت‌های پزشکی، متولی مدیریت سلامت در حوادث بوده و در این راستا اورژانس‌های جاده‌ای را در اختیار دارد. با توجه به حجم بالای مرگ‌ومیر ناشی از وقوع حوادث در جاده‌های کشور، این سازمان نیازمند دستگاه‌های قوی امداد و نجات جاده‌ای به‌منظور کاهش تلفات بعد از تصادف است. جهت انجام این پژوهش اطلاعات و داده‌های موردنیاز تصادفات طی سال‌های ۱۳۹۵ تا ۱۳۹۷ از سازمان و حمل‌ونقل و راهداری جاده‌ای استان همدان و پلیس راه ف.ا.ا. همدان تهیه گردید. برای شناسایی نقاط حادثه‌ساز از روند موجود در سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای یعنی فرمول  $P=X+3Y+5Z$  استفاده گردید که در

آن نقاطی با  $P > 30$  به‌عنوان نقاط حادثه‌ساز شناخته می‌شوند. جهت نیل به این هدف تعداد تصادفات و نوع آن‌ها در هر یک از محورها به تفکیک محل وقوع مورد بررسی قرار گرفت و نقاط حادثه‌ساز شناسایی گردید. به‌منظور شناسایی و اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر مکان‌یابی اورژانس بعد از انجام مطالعات کتاب‌خانه‌ای جامع، معیارهای مؤثر در مکان‌یابی پایگاه‌های اورژانس شناسایی شدند. با این رویکرد ۲۱ معیار مهم در ۶ گروه مشخص شدند که از طریق مطالعه و بررسی مطالعات قبلی به دست آمدند. برای رسیدن به‌اتفاق نظر در مورد معیارهای مشخص‌شده از روش دلفی<sup>۴</sup> در یک راند استفاده شد. لذا فهرستی از معیارهای مشخص‌شده در اختیار ۲۴ خبره و از طریق مصاحبه‌ی حضوری قرار گرفت. این خبرگان متشکل از ۶ متخصص جغرافیا، ۶ متخصص اورژانس و ۱۲ متخصص حمل‌ونقل و مدیریت شهری بودند. از این خبرگان خواسته شد میزان اهمیت معیار مدنظر را به‌صورت عددی از ۱ تا ۱۰ بیان کنند و اگر معیاری در نظر دارند که در معیارهای شناسایی‌شده حضور ندارد به لیست اضافه نمایند. بعد از جمع‌آوری داده‌ها، اطلاعات حاصل در نرم‌افزار SPSS تحلیل شد و درصد توافق خبرگان با هر معیار مشخص گردید. نمره‌ی ۷ و بیشتر به‌عنوان معیار انتخاب دلفی فرض گردید. بدین‌صورت که اگر معیاری ۸۰ درصد نمراتی که از خبرگان گرفته ۷ و بیشتر است به‌عنوان معیار مؤثر در مکان‌یابی ایستگاه‌های اورژانس محسوب می‌شود. معیارهای هم که کمتر از ۸۰ درصد نمراتش از ۷ بیشتر بود از لیست معیارهای مؤثر حذف شدند. بعد از این که لیست معیارهای مؤثر در مکان‌یابی پایگاه‌های اورژانس تکمیل شد به‌منظور وزن دهی به هر معیار و تعیین میزان اهمیت معیار و درنهایت دسته‌بندی آن‌ها به گروه‌های مختلف از روش سلسله‌مراتبی استفاده شد. به‌منظور بررسی تأثیر رسیدگی سریع و به‌موقع به وضعیت مصدومین و مجروحان سوانح رانندگی باید دید شدت تصادفات در محدوده‌ی امداد رسانی استاندارد ایستگاه‌های اورژانس با محدوده‌های به‌دوراز ایستگاه‌های اورژانس چه تفاوت‌های داد. با مراجعه به معاونت پایگاه‌های اورژانس استان همدان، اطلاعات مربوط به وضعیت موجود، نحوه‌ی خدمت‌رسانی، میزان تجهیزات و امکانات، کروکی محل پایگاه‌ها، تعداد ایستگاه‌های اورژانس موجود در محورهای مورد مطالعه و مختصات دقیق هر یک تهیه شد. مراکز اورژانس موجود در قلمرو پژوهش شامل هشت پایگاه می‌شود. پایگاه در شهر ملایر، پایگاه سه‌راهی جوکار، پایگاه ازندریان، پایگاه آوزمان، پایگاه زنگنه و پایگاه محور ملایر بروجرد در یونس، پایگاه تویسرکان و پایگاه فرسفج این پایگاه‌ها را تشکیل می‌دهند. به‌منظور بررسی تأثیر امداد رسانی به‌موقع در کاهش خسارات از روشی که «دکتر حاجی حسین لو و نجف زاده، ۱۳۹۶» در پایان‌نامه دکتری استفاده کرده‌اند، بهره گرفته شده است. این روش بدین‌صورت است که محدوده‌ی استاندارد که هر ایستگاه به آن‌ها خدمات‌رسانی کرده و تحت پوشش خود دارند به‌صورت دوایری (بافری) حول هر ایستگاه موجود مشخص می‌شود. شعاع خدمت‌رسانی استاندارد این دوایر بدین‌صورت به دست می‌آید که زمان استاندارد امداد رسانی برای هر ایستگاه طبق استانداردهای داخلی ۱۰ دقیقه است و سرعت متوسط مسیر ۶۰ تا ۷۰ کیلومتر بر ساعت است که به‌منظور اطمینان ۶۰ کیلومتر را برگزیده شد. از ضرب کردن ۱۰ دقیقه در ۶۰ کیلومتر بر ساعت، شعاع دایره‌ها ۱۰ کیلومتر به دست آمد. لذا هفت دایره (به تعداد ایستگاه‌های اورژانس) به شعاع ۱۰ کیلومتر روی محور مورد مطالعه به‌عنوان محدوده‌ی استاندارد خدمت‌رسانی در نظر گرفته شد و میزان تصادفات فوتی این ناحیه با سایر نواحی مورد مقایسه قرار گرفت. مجموع اطلاعات فوق در محیط نرم‌افزار spss مورد تحلیل قرار گرفت.

زمان استاندارد امدادرسانی \* سرعت متوسط مجاز محور مدنظر = شعاع هر دایره حول هر ایستگاه

لذا در محدوده‌ی مورد مطالعه شعاع دوایر برابر است با:

$$60 = \text{شعاع دوایر } 10 \text{ km} * 10 \text{ min} / \text{km/h}$$

مبانی نظری:

با توسعه جوامع و پیچیده شدن فعالیت‌های درونی اجتماعات بشری، بر تعداد بحران‌های ناشی از حوادث طبیعی و انسان‌ساز و پیچیدگی آن افزوده شده است. برای پیشگیری و آمادگی در مقابل این مهم، شیوه‌های رسیدگی به سوانح و حوادث که معمولاً از آن تحت عنوان امداد و نجات یاد می‌گردد، طراحی و عملیاتی می‌شود تا تبعات و آثار منفی حوادث کاهش یابد. بررسی حوادث و سوانح رخ داده نشان می‌دهد که نحوه‌ی امداد و نجات رابطه‌ی مستقیمی با سطح میزان توسعه‌یافتگی و وجود زیرساخت‌های مناسب اقتصادی، اجتماعی، سیاسی و فرهنگی جوامع دارد. حوادث طبیعی و انسان‌ساز، پیامدهای متعددی چون مشکلات اجتماعی، اقتصادی، عاطفی و روانی در زندگی انسان‌ها ایجاد می‌کند که باعث فقر، بیکاری و مهاجرت‌های اجباری، اختلافات قومی و فرهنگی، ازهم‌پاشیدگی و گسست روابط خانوادگی، بیماری، کمبود رفاه و گسترش مشاغل کاذب می‌گردد به‌بیان‌دیگر بحران‌ها، عامل تلفات و ضایعات بعضاً جبران‌ناپذیر فردی، اجتماعی، ملی و فراملی‌اند که اثرات آن از جراحات ساده، معلولیت تا بحران‌های اقتصادی، اجتماعی و سیاسی را شامل می‌شود و بدیهی است پیش‌بینی تمهیدات لازم به‌منظور پیشگیری، آمادگی و پاسخگویی جهت کاهش آسیب‌پذیری در برابر حوادث سوانح، از تبعات منفی و ویرانگر بحران‌ها خواهد کاست (sanad rahbordi emdad va nejat keshvar). مرکز مدیریت حوادث و فوریت‌های پزشکی، متولی مدیریت سلامت در حوادث بوده و در این راستا اورژانس‌های جاده‌ای را در اختیار دارد. با توجه به حجم بالای مرگ‌ومیر ناشی از وقوع حوادث در جاده‌های کشور، این سازمان نیازمند سیستم‌های قوی امداد و نجات جاده‌ای به‌منظور کاهش تلفات بعد از تصادف است. یکی از شاخص‌های حساس در ارتباط با توسعه‌ی پایدار شهری و منطقه‌ای، بهداشت و درمان است. با توجه به ارتباط تنگاتنگی که بهداشت و درمان با سلامتی انسان دارند، توجه به این دو شاخص در برنامه‌ریزی‌های شهری و منطقه‌ای الزامی است. خدمات بهداشتی را باید به‌عنوان یکی از اجزاء تفکیک‌ناپذیر توسعه در نظر گرفت که باید دارای اهداف، سیاست‌ها و برنامه‌ریزی‌های روشن باشد (Akbari va hamkaran, 2015). منابع بهداشتی و خدمات مربوط به آن باید به‌صورت منصفانه در اختیار همه‌ی مردم قرار بگیرد، بنابراین یکی از معیارهای اساسی در ارتقاء سطح بهداشت جامعه، افزایش میزان دسترسی شهروندان به خدمات درمانی بال‌اخص اورژانس است. به‌ویژه کشور ما که به خاطر شرایط ویژه‌ی طبیعی و مصائب ناشی از بلایا و حوادث طبیعی و غیرطبیعی جان انسان‌های بسیاری در این‌گونه حوادث به خطر می‌افتد، نیاز به توجه بیشتری دارد چراکه رساندن به‌موقع حادثه‌دیدگان به مراکز درمانی دارای اهمیت فراوانی است و موجب کاهش آسیب‌های جانی به افراد می‌شود. نام اورژانس تداعی‌کننده‌ی عملکرد سریع و مناسب در مواقع ضروری است که در این میان سهولت دسترسی اهمیت ویژه‌ای دارد. دسترسی جغرافیایی، به‌طور سنتی با اندازه‌گیری که مبتنی بر نزدیک‌ترین فاصله به مراکز درمانی است، تبیین می‌شود. نوع دسترسی بافاصله و زمان رسیدن از یک مکان به مکان دیگر سنجیده می‌شود (helale ahmar, 2005).

## بیان مسئله:

بنا به آمار ۶۹ درصد کشته‌های حوادث رانندگی در ایران مربوط به راه‌های اصلی و فرعی برون‌شهری و روستایی است و ۳۱ درصد باقی‌مانده به تصادفات شهری مربوط می‌شود (mahnamehye eghtesad va tarabari, 2016). جاده‌های ایران از لحاظ تعداد تلفات بر اثر وقوع حوادث رانندگی، جزء خطرناک‌ترین راه‌های دنیاست. وضعیت نامناسب حوادث جاده‌ای کشور ما باعث شده است که بانک جهانی در بررسی و مطالعات خود، وضعیت حوادث جاده‌ای ایران را بحرانی عنوان کند. بر اساس اعلام پژوهشکده‌ی بیمه مرکزی ایران، کشور ایران از نظر تصادفات نایمن رانندگی در بین ۱۹۰ کشور جهان رتبه‌ی ۱۸۹ را به خود اختصاص داده است. با این حساب نیاز به چاره‌اندیشی و اقدامات پیشگیرانه جهت کاهش سوانح جاده‌ای در جاده‌های کشور احساس می‌شود. بعد از مباحث پیشگیری، مهم‌ترین عامل در جهت کاهش تلفات ناشی از حوادث جاده‌ای، مدت‌زمان رسیدن آمبولانس به محل حادثه و انجام اقدامات اولیه جهت درمان مصدومان و انتقال آن‌ها به مراکز درمانی است. یکی از معیارهای مهم برای رسیدن به این هدف مکان‌یابی صحیح محل احداث ایستگاه‌های اورژانس جاده است (sanad rahbordi emdad va nejat keshvar, 2017). با توجه به اینکه افزایش تصادفات جاده‌ای معلول یک عامل نبوده و مواردی همچون افزایش جمعیت، افزایش تعداد خودروها، نداشتن آموزش صحیح رانندگی و ایمنی ناکافی جاده‌ها را در بردارد و علاوه بر این پس از وقوع تصادفات مسائلی از قبیل کشته‌ها و مجروحین در صحنه حادثه، تأخیرها و آسیب‌های وارده به مسیر مطرح می‌شود. لذا در جهت دستیابی به روشی مطمئن به منظور کاهش تصادفات جاده‌ای و آثار ناشی از آن، نیازمند به تلاش و عزمی ملی و ایجاد هماهنگی بین دستگاه‌های ذی‌ربط در قالب طرحی مانند برنامه‌ی مدیریت حوادث جاده‌ای هستیم. متأسفانه در کشور ما به خدمات امداد رسانی پس از وقوع حوادث توجه خاصی نشده است و این امر موجب شده است که اکثر مصدومان ناشی از تصادفات به دلیل نبود امکانات مؤثر در لحظات حساس و طلایی اولیه پس از تصادف حیاتشان به مخاطره افتاده یا دچار ضایعه‌های جبران‌ناپذیر معلولیت‌های جسمی بشوند. با توجه به آمار و ارقام اعلام‌شده از طرف مسئولین اورژانس در حدود ۳۵ درصد از مجروحین توسط نیروهای امداد رسان و ۶۵ درصد دیگر توسط مردم حاضر در صحنه به بیمارستان یا مراکز درمانی مربوطه انتقال می‌یابند. یکی از دلایل عمده‌ی این مشکل نبود پوشش لازم و کافی امدادی توسط پایگاه‌های اورژانس بر روی شبکه‌ی جاده‌ای کشور است. در وضعیت فعلی مکان‌یابی پایگاه‌های اورژانس بر روی شبکه‌ی حمل‌ونقل جاده‌ای بر اساس نظرات کارشناسی و تجربیات افراد مسئول صورت می‌گیرد و از هیچ مدل خاصی که شاخص‌ها و معیارهای آن قابل اندازه‌گیری باشند پیروی نمی‌کند (Salmani, 2008).

### ۱- مشکلات امدادگران در امداد رسانی

- ✓ عدم آگاهی دقیق به مدت‌زمان گذشته از وقوع حادثه
- ✓ نداشتن اطلاعات کافی و دقیق پیرامون جزئیات حادثه
- ✓ کمبود تجهیزات لازم برای امداد رسانی
- ✓ عدم اطلاع دقیق از موقعیت حادثه

### ۲- مشکلات افراد سانحه دیده به هنگام وقوع سوانح

- ✓ عدم تسلط بر اعصاب خود که این امر موجب بروز استرس و تنش می‌شود.
  - ✓ چگونه و با چه وسیله‌ای با امداد گران ارتباط برقرار سازد؟
  - ✓ چطور موقعیت دقیق خود را به امداد گران اطلاع‌رسانی کند؟
- ۳- مشکلات عمده‌ی کشور در مکان‌یابی مراکز اورژانس
- ✓ پایگاه‌های فعلی امداد رسان بدون در نظر گرفتن مکان‌های حادثه‌خیز به‌عنوان نقاط با تصادفات بالا و اعمال روش‌های غیر کارشناسی انتخاب می‌شوند؛ که پیامدهای منفی بسیاری از جمله تأخیرهای ناشی از روش‌های سنتی امداد رسانی پس از درخواست امداد را به دنبال دارد.
  - ✓ عدم شناخت کافی از متغیرهای محیطی و ناآگاهی از پتانسیل‌های بحرانی در مناطق گوناگون که در چنین شرایطی بسیاری از سرمایه‌گذاری‌های انجام‌شده در بخش امداد و نجات معمولاً به بازدهی مطلوب دست نمی‌یابد چون برنامه‌ریزی‌های انجام‌شده با ویژگی‌های محیطی سازگاری ندارد.
- یافته‌های تحقیق اسماعیلی (۱۳۸۹) در مقاله «بررسی نقش پلیس‌راه در مدیریت صحنه‌ی تصادفات جاده‌ای» به شناسایی و تبیین علمی برخی از عوامل مؤثر در کاهش تلفات و صدمات صحنه‌های تصادفات اشاره می‌کند. در نتیجه رسیدن به وضعیت مطلوب و کاهش صدمات جانی و مالی در صحنه‌های تصادفات نیازمند آموزش‌های تخصصی به کارشناسان، پلیس، مأمورین امداد و نجات و اورژانس و همچنین فرهنگ‌سازی و تهیه‌ی راهنماها و دستورالعمل‌های ایمن‌سازی می‌باشد (Esmaili and azizi, 2007). سلمان‌ی (۱۳۸۷) به «بررسی عوامل مؤثر بر تصادفات جاده‌ای و ارائه راهکارهایی برای کاهش آن» پرداخته است که هدف اصلی آن، بررسی و شناخت عوامل مؤثر در بروز تصادفات رانندگی در منطقه‌ی روستایی خور و بیابانک است. در این مقاله نتیجه‌گیری شده است که از بین عوامل مؤثر بر تصادفات، عامل انسانی با ۵۴ درصد بیشترین نقش را داشته است که از بین عوامل انسانی سرعت زیاد، عجله کردن در رسیدن به مقصد، عدم رعایت قوانین راهنمایی رانندگی و خواب‌آلودگی بیشترین نقش‌ها را داشته‌اند. عوامل مدیریتی ۳۴ درصد در بروز تصادفات مؤثر بودند (Salmani, 2008). معصومی و همکارانش در سال ۱۳۸۸ به بررسی کاربرد الگوریتم تکاملی و سیستم‌های اطلاعات مکانی در سوانح و حوادث جاده‌ای پرداخته و در مقاله‌ی خود سعی نمودند تا کوتاه‌ترین و کم‌هزینه‌ترین و درعین‌حال کم ترافیک‌ترین مسیر بین ایستگاه‌های امداد رسان نظیر پلیس، آتش‌نشانی و اورژانس را با استفاده از سیستم اطلاعات مکانی پیدا کند (masomi va hamkaran, 2009). شهابی و همکارانش در سال ۱۳۸۸ به بررسی فاکتورهای مؤثر در مکان‌یابی ایستگاه‌های امداد و نجات در جاده‌ی سقز-سندج با استفاده از مدل ترکیب خطی وزین پرداختند. در این راستا از نقشه‌های توپوگرافی، زمین‌شناسی، عکس‌های هوایی، تصاویر ماهواره‌ای و داده‌های هواشناسی و هیدرولوژی استفاده شد. در استخراج لایه‌های اطلاعاتی از نرم‌افزار GIS استفاده شد و بر اساس اطلاعات ذکر شده ۱۱ نقطه برای احداث ایستگاه‌های امداد و نجات پیشنهاد و اولویت‌بندی شد (Shahabi, 2010). سعیدیان و همکاران در سال ۱۳۹۰ به بررسی و مکان‌یابی ایستگاه‌های اورژانس شهری با استفاده از نرم‌افزار GIS و بهینه‌سازی شبکه خدمات امدادی پرداخته است. هدف از این پژوهش مکان‌یابی بهینه‌ی ایستگاه‌های امداد رسانی شهری با در نظر گرفتن اثرات ترافیک شهری می‌باشد. همچنین در این تحقیق انواع مدل‌های مختلفی که برای مکان‌یابی ایستگاه‌های امداد رسانی وجود دارد

معرفی و بررسی گردیده است (saeedian va hamkaran,2012). بر اساس بررسی‌های صورت گرفته در دانشگاه کمبریج به‌طورمعمول ۷۰ درصد حوادث گزارش و ثبت می‌شوند تا امداد رسانی به آن‌ها صورت گیرد (Allen,2009). در کشورهای توسعه‌یافته در شرایطی کاملاً متفاوت با کشور ایران، تلاش‌های بسیاری جهت ارائه خدمات هرچه بهتر و ایجاد انگیزه‌ی بیشتر برای مشارکت بخش خصوصی در ارائه‌ی خدمات امداد در سطح کلان انجام شده است. حاصل این تلاش‌ها تشکیل شرکت‌ها، کانون‌ها و مؤسسات بزرگی است که مستقل از دولت عمل می‌نمایند. امداد رسانی در قالب گروه‌های مختلف امداد پزشکی و اورژانس، امداد و نجات و امداد فنی صورت می‌پذیرد که در صورت لزوم ممکن است با یکدیگر و با ارگان‌های دیگر مانند پلیس، آتش‌نشانی و... تعامل و همکاری داشته باشند و به‌صورت هم‌زمان و متناوب ارائه خدمات مناسب کنند (ERG,2008). طبق مطالعه‌ی «کلمن و همکارانش» در سال ۲۰۰۶، تحقیقات بسیاری در ارتباط با مشکلات مکان‌یابی مناسب ایستگاه‌های اورژانس انجام شده است که در نتیجه مدل‌های استاتیکی مختلفی برای مکان‌یابی ایستگاه‌های امداد و نجات جاده‌ای به وجود آمده است. این مدل‌ها را می‌توان به ۳ گروه اصلی تقسیم نمود. گروه اول مدل‌های قطعی تک پوشش، گروه دوم مدل‌های قطعی چند پوشش و گروه سوم مدل‌های احتمالاتی و تصادفی هستند. در واقع تکامل این مدل‌ها در طول سالیان اخیر موجب شده است یک رویکرد یکپارچه در مقابله با مشکلات مختلف مکان‌یابی از قبیل عدم اطمینان در مورد تقاضا، دسترسی به وسیله، ازدحام ترافیک و... به وجود آید (Klemen et al,2006) «وانس» (۲۰۰۴) نقش سیستم اطلاعات مکانی را در مدیریت بحران حوادث مرتبط با فعالیت‌های مراکز اورژانس تعیین‌کننده می‌داند و اظهار می‌دارد که سیستم اطلاعات مکانی علاوه بر اینکه در کاهش خسارات در زمان قبل از وقوع حادثه با جانمایی بهترین مکان‌ها برای احداث مراکز اورژانس مؤثر است، همچنین می‌تواند کارایی بالایی در حین امداد رسانی ایفا کند (Evans,2004). پور اسکندری (۱۳۸۰) با استفاده از روش شعاعی، چندضلعی‌های تیسن و تحلیل شبکه به مکان‌یابی مراکز اورژانس در سطح شهر کرج پرداخته است (pooreskandar,2011). شعبانی (۱۳۸۴) پس از بررسی عوامل مؤثر در جانمایی مراکز اورژانس با استفاده از نرم‌افزار سیستم اطلاعات مکانی و تحلیل شبکه در منطقه ۶ شهرداری تهران، پیشنهادهایی را در زمینه‌ی مکان‌یابی خدمات درمانی و اورژانس ارائه نموده است (shabani,2005). بهرامی (۱۳۸۷) به ارزیابی وضعیت فعلی نظام خدمات اورژانس در شهر اصفهان پرداخت و عملکرد این سیستم را در سطح شهر از جنبه‌های جغرافیایی کارا ندانسته و برای خدمات اورژانس شهر اصفهان با توجه جنبه‌های جغرافیایی (مکانی - فضایی) و عملکردی، الگویی بهینه ارائه نموده است وی با توجه به مساحت شهری، ۱۶ پایگاه جدید را مکان‌یابی و پیشنهاد نموده است و برای یک افق ۱۰ ساله راهکارها و معیارهایی را برای مکان‌یابی اورژانس ارائه نموده است (Bahrami,2007).

#### اهداف تحقیق

هدف اصلی از انجام این پژوهش ارزیابی میزان تأثیر امداد رسانی به‌موقع در کاهش خسارات وارده در نقاط حادثه‌خیز است.

علاوه بر این اهدافی دیگری که دنبال می‌شوند عبارت‌اند از:

- ۱- شناسایی عوامل مؤثر بر مکان‌یابی ایستگاه‌های اورژانس
- ۲- اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر مکان‌یابی ایستگاه‌های اورژانس

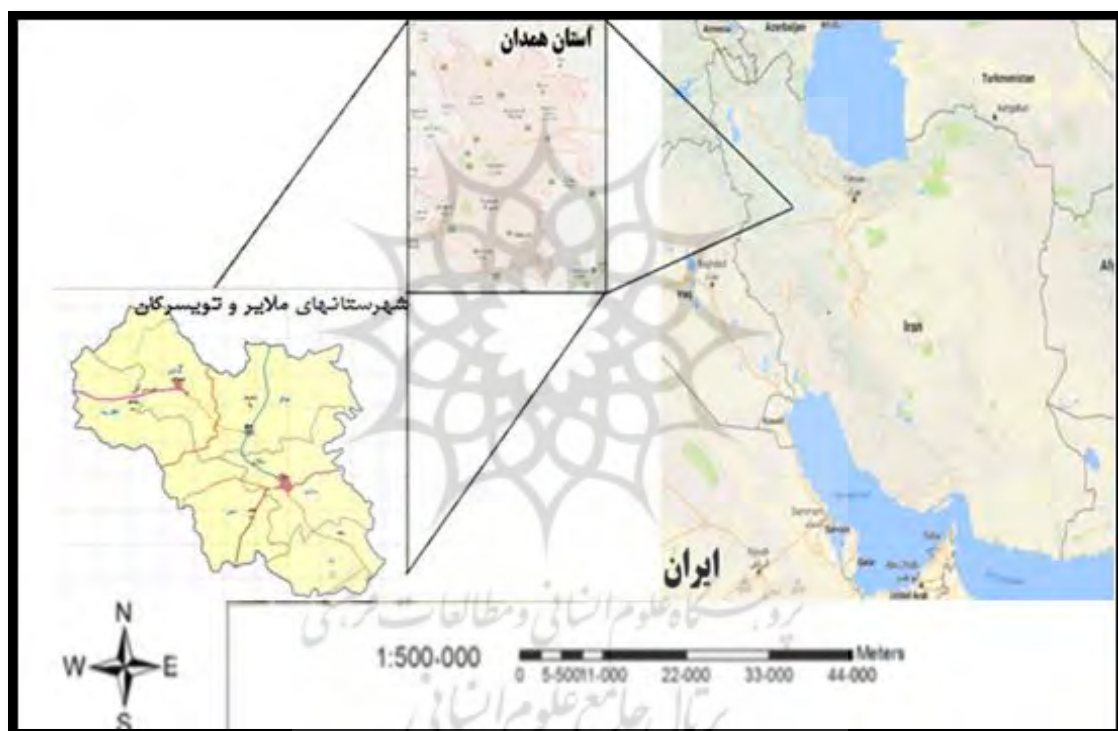


۳- شناسایی نقاط حادثه‌خیز محور مورد مطالعه (محورهای پلیس‌راه همدان-ملایر)

### محیط مورد مطالعه

استان همدان به واسطه‌ی پشتوانه غنی تاریخی و فرهنگی شاهد سیل عظیم گردشگران بوده که خود را با انواع وسایل حمل‌ونقل به این شهر می‌رسانند. استان همدان به دلیل داشتن مراکز تاریخی و دیدنی به‌عنوان پنجمین شهر فرهنگی و توریستی کشور شناخته می‌شود، ضمن این‌که قدیمی‌ترین شهر ایران و از کهن‌ترین شهرهای جهان نیز به‌شمار می‌رود. این شهر از لحاظ جمعیت چهاردهمین شهر پرجمعیت ایران است و در مرداد سال ۱۳۸۸ به‌عنوان یکی از کلان‌شهرهای ایران معرفی شد. استان همدان به دلیل موقعیت خاص جغرافیایی در غرب کشور به‌عنوان پخش‌کننده ترافیک در منطقه غرب کشور است، به‌طوری‌که ترافیک ۸ استان از استان همدان عبور می‌کند و این استان ۷۰ درصد ترافیک غرب کشور را تحمل می‌کند. استان همدان با داشتن بیش از پنج هزار کیلومتر انواع راه و بزرگراه و ۸۵ کیلومتر از آزادراه همدان-ساوه، نقشی راهبردی و تعیین‌کننده در غرب کشور دارد. هم‌اینک حدود ۵۱۱ کیلومتر از جاده‌های مواصلاتی استان همدان به‌صورت آزادراه و بزرگراه است که ۷ درصد آزادراه‌ها و بزرگراه‌های کشور را شامل می‌شود. با گسترش شبکه‌های اصلی مواصلاتی هم‌اینک ۵ شهرستان عمده‌ی استان همدان از طریق بزرگراه و آزادراه به مرکز استان، شهر همدان متصل هستند و اتصال چهار شهرستان دیگر نیز در دست اقدام است. محل اجرای مطالعه موردی این تحقیق در استان همدان و در حوزه استحفاظی پاسگاه پلیس‌راه ملایر-همدان (جوکار) می‌باشد که در دهه اخیر با توجه به رشد توان اقتصادی مردم منطقه و تناسب آن افزایش تعداد وسایل نقلیه از یک‌سو و گسترش سریع روند شهرنشینی بدون گذار فرهنگی از سوی دیگر می‌تواند بستر ساز گسترش حوادث ترافیکی در استان همدان و در حوزه استحفاظی پاسگاه پلیس‌راه ملایر-همدان (جوکار) هست. لذا با درک این ضرورت در این پژوهش سعی بر آن گردیده است با تحلیل تصادفات در استان فوق و منطقه مورد مطالعه راهکارهای اجرایی در جهت کاهش حوادث رانندگی ارائه گردد. پاسگاه پلیس‌راه ملایر-همدان (جوکار) در حوزه استحفاظی استان همدان به طول حدود ۷۳ کیلومتر بزرگراه و ۱۹۹ کیلومتر راه اصلی و ۲۵۱ کیلومتر راه فرعی آسفالتی و ۹۴۴ کیلومتر راه خاکی و روستایی و بدون راه آزادراه به‌عنوان یکی از اصلی‌ترین پاسگاه‌های پلیس‌راه استان همدان و نیز کشور که این استان را از جنوب به استان لرستان متصل می‌نماید. شهرستان ملایر در گستره‌ای به مساحت ۳۲۱۰ کیلومتر مربع حدود ۵/۱۶ درصد از مساحت استان را تشکیل می‌دهد و به لحاظ مختصات جغرافیایی از طرف شمال به شهرستان همدان و تویسرکان، از جنوب به لرستان، از شرق به استان مرکزی و از سوی غرب به نهاوند محدود می‌شود. بر اساس آخرین تقسیمات کشوری دارای ۵ شهر اندریان، سا من، ملایر و جوکار و زنگنه و ۴ بخش بهنام‌های جوکار، زند، سا من و مرکزی و همچنین دارای ۱۵ دهستان و ۲۰۸ آبادی دارای سکنه هست. این شهرستان دارای آب‌وهوای سرد و نیمه‌خشک است. از کل وسعت شهرستان ملایر حدود ۶۰۰ کیلومتر مربع دشت و بقیه ارتفاعات حاشیه‌ای کوهستانی بوده و کوه لشگر در با ۲۹۲۸ متر ارتفاع از سطح دریا بلندترین منطقه این شهرستان هست. رودخانه خرم‌آباد مهم‌ترین رودخانه این شهرستان هست که با حدود ۴۵ کیلومتر یکی از شاخه‌های مهم رودخانه گاماسیاب محسوب می‌شود که از به هم پیوستن رودخانه کلان و مروید به وجود آمده و نهایتاً رودخانه حرم یا آب ملایر نامیده می‌شود. شهرستان تویسرکان با مساحتی معادل ۱۵۵۶ کیلومتر مربع، ۹۸/۷ درصد از مساحت استان را در

برگرفته است. شهرستان تویسرکان بر اساس آخرین تقسیمات کشوری دارای ۳ شهر بهنام‌های تویسرکان، سرکان و فرسفیج و ۲ بخش بهنام‌های مرکزی و قلقل رود، ۷ دهستان و ۱۰۸ روستای دارای سکنه هست. این شهرستان دارای آب‌وهوای نیمه‌خشک و سرد بوده و رژیم بارندگی آن تیپ اقلیم مدیترانه‌ای است. شهرستان تویسرکان در دره‌های دامنه جنوب غربی رشته‌کوه الوند قرار گرفته و منطقه‌ای کاملاً کوهستانی است. بلندترین کوه‌های آن خان گرم با ارتفاع ۲۸۶۸ متر از سطح دریا هست و پست‌ترین منطقه آن آبادی کارخانه با ۱۵۵۵ متر ارتفاع هست. دو رودخانه مهم از منطقه تویسرکان سرچشمه می‌گیرند. رودخانه کرزانرود از قسمت‌های علیای دره گشانی و سنج وزان سرچشمه گرفته و حوالی آبادی اریکان با دو شعبه از رود سرابی و سرکان یکی شده و به نام قلقل رود به طرف جنوب غربی شهرستان امتداد می‌یابد و رودخانه خرم رود که از دره‌های شمال شرقی شهرستان در جنوب کوه الوند سرچشمه گرفته و پس از پیوستن به رودخانه کندر به طرف غرب جریان می‌یابد.



نقشه ۱- موقعیت؛ حدود و تقسیمات سیاسی استان همدان (مأخذ - سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان همدان - دفتر آمار و مطالعات و GIS)

Source: Research findings

پلیس‌راه ملایر همدان از شمال به شهرستان همدان از جنوب به استان لرستان و از شرق به استان مرکزی و از غرب به استان کرمانشاه وصل می‌شود و راه‌های برون‌شهری ملایر و تویسرکان را پوشش می‌دهد.

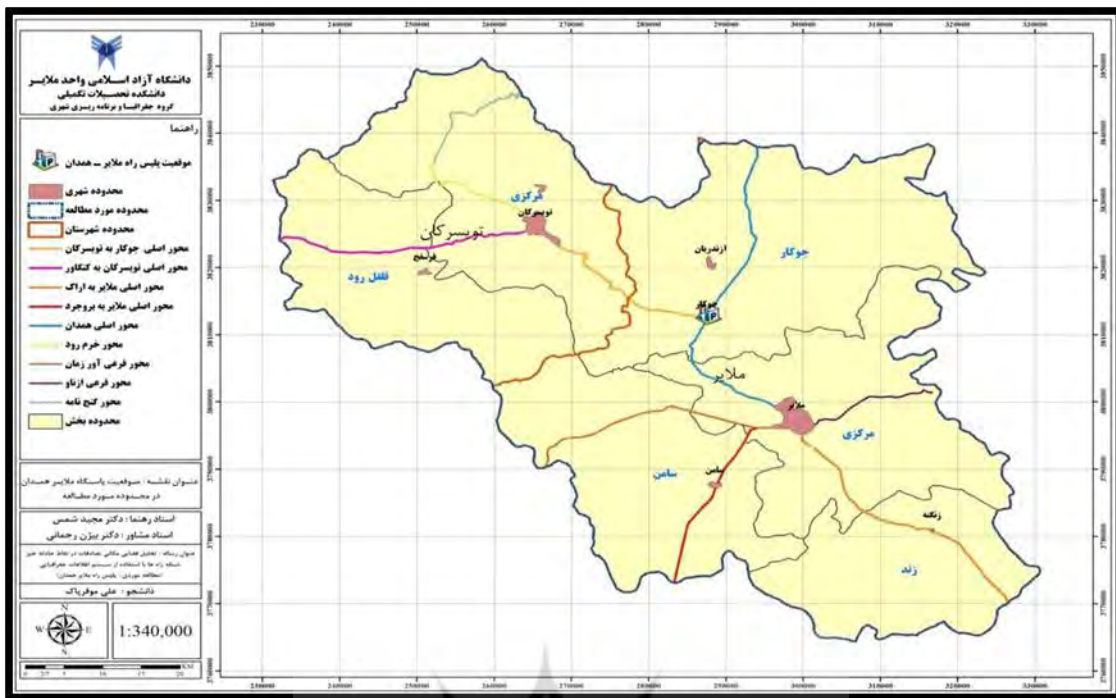
درجه‌بندی پاسگاه: درجه ۱ الف

وضعیت مکانی استقرار پاسگاه: پلیس‌راه ملایر همدان در ۵۵ کیلومتری شهرستان همدان و ۱۹ کیلومتری شهرستان ملایر و در شهر جوکار واقع شده است.

تعداد شهرستان تحت پوشش: دو شهرستان (شهرستان‌های ملایر و تویسرکان)

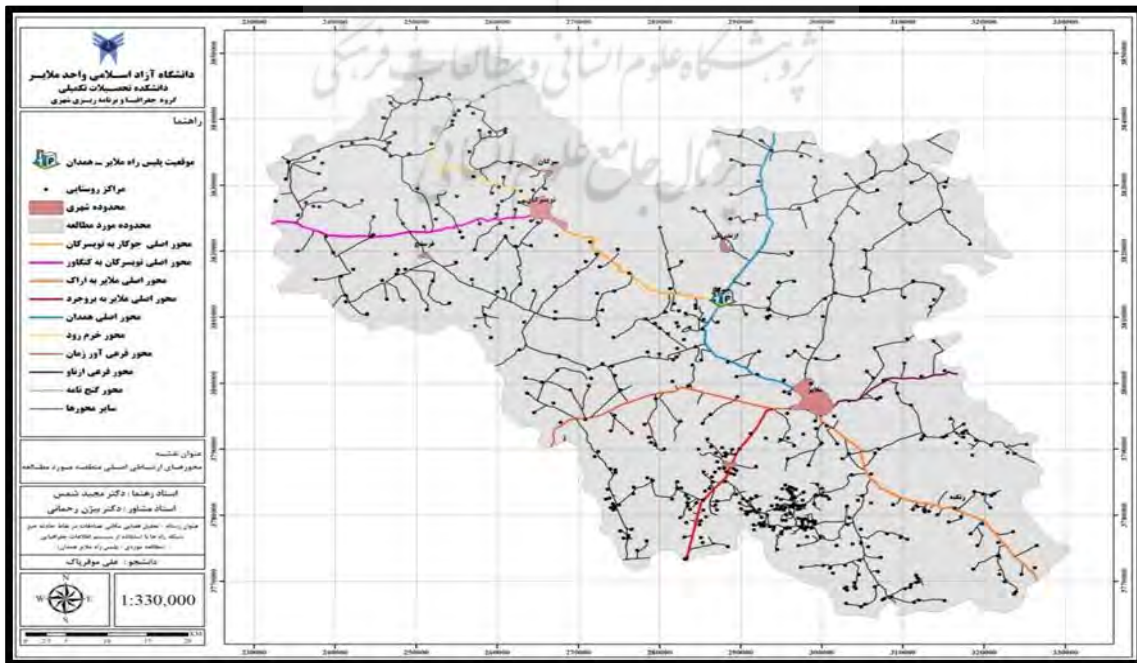
➤ تعداد شهر = ۵

➤ تعداد روستا = ۲۵۵



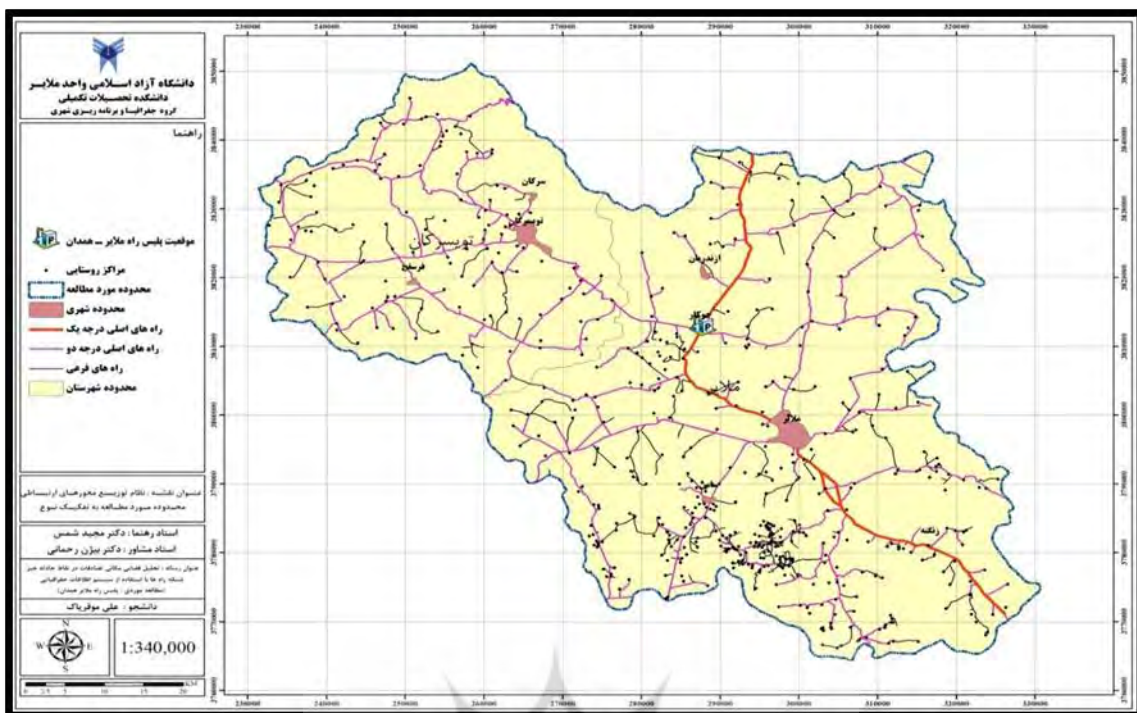
نقشه ۲- مسیرهای ارتباطی اصلی حوزه استحقافی پاسگاه با راه‌های تحت پوشش

۱- شرایط راه‌های حوزه استحقافی پاسگاه پلیس راه ملایر همدان:  
 کل راه‌های حوزه استحقافی پاسگاه پلیس راه ملایر همدان ۱۳۷۱ کیلومتر می‌باشد که شامل:  
 ۱۵۱ کیلومتر بزرگراه معادل ۱۱ درصد از راه کل پاسگاه. ۸۹ کیلومتر راه اصلی معادل ۷ درصد از راه کل پاسگاه. ۲۵۱ کیلومتر راه فرعی معادل ۱۸ درصد از راه کل پاسگاه. ۸۸۰ کیلومتر جاده آسفالت روستایی معادل ۶۴ درصد از راه کل پاسگاه در نقشه‌های اتاء موقعیت پاسگاه پلیس راه همدان-ملایر و همچنین مسیرهای ارتباطی اصلی تحت پوشش این پاسگاه مشاهده می‌گردد.



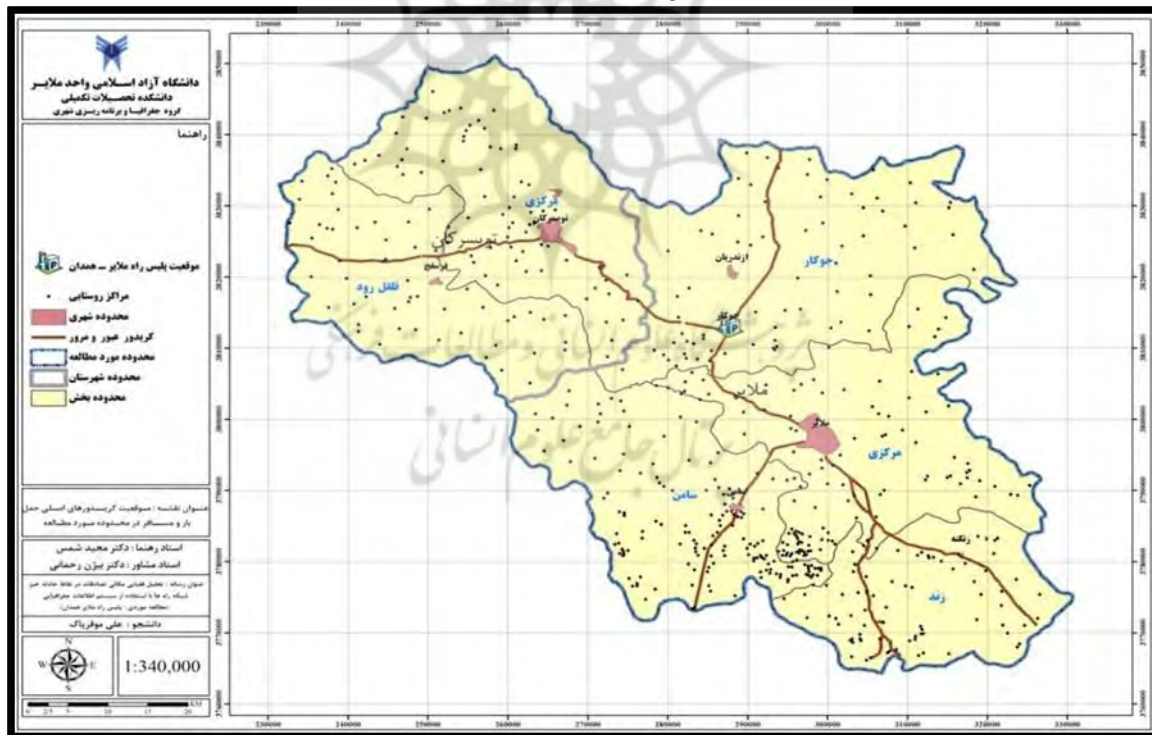
نقشه ۳- مسیرهای ارتباطی اصلی منطقه مورد مطالعه





نقشه ۴- نظام توزیع محورهای ارتباطی اصلی منطقه مورد مطالعه

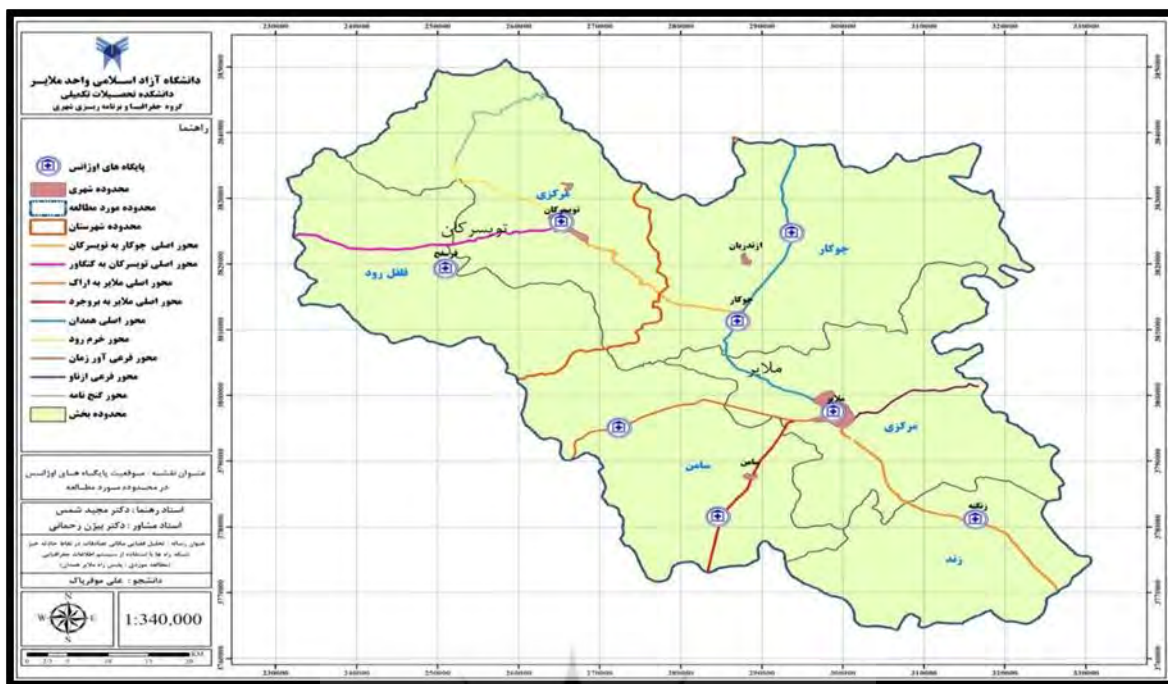
Source: Research findings



نقشه ۵- موقعیت کریدورهای اصلی حمل بار و مسافر در منطقه مورد مطالعه

Source: Research findings

پایگاه اطلاعات تصادفات جاده‌ای که از طریق پلیس راه استان تهیه و در اختیار سازمان حمل و نقل و پایانه‌ها قرار می‌گیرد شامل اطلاعات عمومی تصادفات شامل ساعت، محل یا موقعیت، نوع تصادف، نوع وسایل نقلیه، وضعیت معبر و... هست.



نقشه ۶- موقعیت پایگاه‌های اورژانس در منطقه مورد مطالعه Source: Research findings

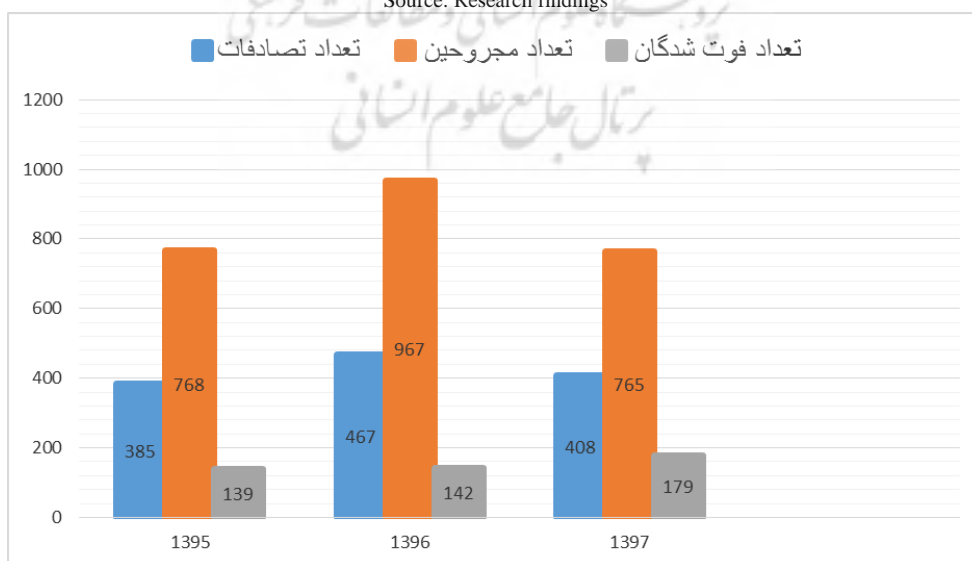
### نتایج حاصل از پژوهش

جدول ۱ و نمودار ۱ تعداد تصادفات، کشته‌ها و مجروحین محورهای پلیس راه همدان-ملایر طی سال‌های ۱۳۹۵ تا ۱۳۹۷ را نشان می‌دهد.

جدول ۱- فراوانی تصادفات محدوده مورد مطالعه در دوره سه‌ساله ۱۳۹۷-۱۳۹۵

سال	تعداد تصادفات	تعداد کشته‌ها	تعداد مجروحین
۱۳۹۵	۳۸۵	۱۳۹	۷۶۸
۱۳۹۶	۴۶۷	۱۴۲	۹۶۷
۱۳۹۷	۴۰۸	۱۷۹	۷۶۵

Source: Research findings



نمودار ۱- تعداد تصادفات، فوت‌شدگان و مجروحین محورهای پلیس راه همدان-ملایر

Source: Research findings

### شناسایی نقاط حادثه‌خیز

در گذشته نقطه پرحادثه به نقاطی که ۳ سال متوالی ۱۰ تصادف در آن نقطه رخ می‌داد، اطلاق می‌شد از سال ۱۳۸۴ به این سو، جهت بهینه‌سازی و همسویی با استانداردهای جهانی، روند شناسایی و اولویت‌بندی نقاط و مقاطع پرحادثه موردبازنگری قرار گرفته و بر اساس برنامه‌ها و روش‌های جدید و با استفاده از تجارب سایر کشورهای جهان بر اساس شدت تصادفات و تلفات و خسارات ناشی از آن و نیز بر پایه مطالعات انجام‌شده توسط تیم‌های کارشناسی مدل  $P=X+3Y+5Z$  معادل یک تصادف فوتی برابر با ۳ تصادف جرحی و ۵ تصادف خسارتی برای کشور انتخاب و در دستور کار این سازمان قرار گرفت و نقاطی که دارای  $P>30$  باشند به‌عنوان نقاط پرحادثه در نظر گرفته می‌شوند. البته کاربرد این فرمول فقط جهت شناسایی اولیه نقاط است که با یک اقدام کارشناسی و بررسی تأثیر عوامل انسانی، وسایل نقلیه و جاده‌ای می‌توان نقاطی که نیاز به اصلاح جهت افزایش ایمنی جاده و کاهش شدت تصادفات ناشی از سایر عوامل انسانی و وسایل نقلیه را دارد تکمیل کرد.

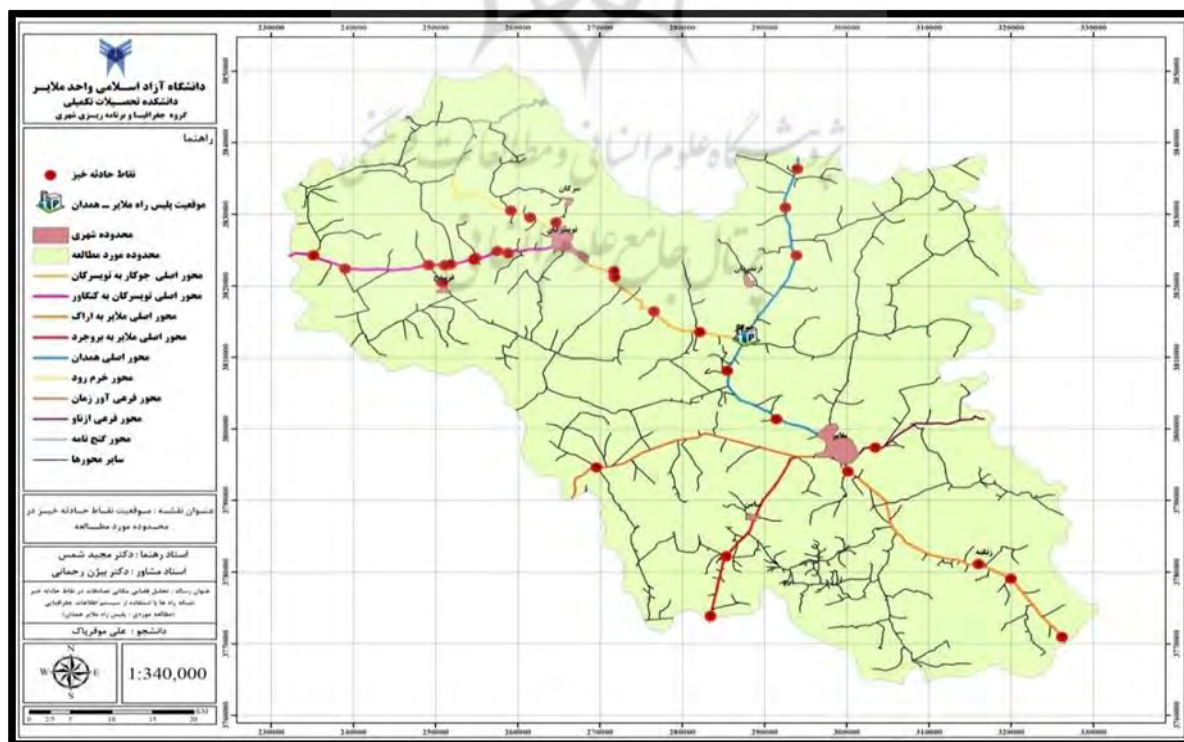
جدول ۲- نقاط حادثه‌خیز محورهای ارتباطی پلیس‌راه همدان-ملایر در طول دوره ۹۵-۱۳۹۷

ردیف	نام محور	ابتدای محور	انتهای محور	طول محور (کیلومتر)	قطعه موردبررسی		نوع تصادف (تعداد)			P
					ابتدا	انتهای	خسارتی	جرحی	فوتی	
۱	ملایر-ازناو	ملایر	انتهای مرز استان	۱۶	۰	۵	۲۹	۲۹	۱	۱۲۱
۲	ملایر-ازناو	ملایر	انتهای مرز استان	۱۶	۶	۱۰	۷	۷	۵	۵۳
۳	ملایر-ازناو	ملایر	انتهای مرز استان	۱۶	۱۱	۱۵	۹	۸	۴	۵۳
۴	جوکار-اسلام‌آباد	جوکار	اسلام‌آباد	۷۱	۰	۵	۱۱	۱۷	۲	۷۱
۵	جوکار-اسلام‌آباد	جوکار	اسلام‌آباد	۷۱	۱۶	۲۰	۶	۹	۱	۳۸
۶	جوکار-اسلام‌آباد	جوکار	اسلام‌آباد	۷۱	۲۱	۲۵	۷	۷	۳	۴۳
۷	جوکار-اسلام‌آباد	جوکار	اسلام‌آباد	۷۱	۳۱	۳۵	۶	۹	۰	۳۳
۸	ملایر-آورزمان	ملایر	آورزمان	۳۹	۰	۵	۱۶	۱۶	۲	۷۴
۹	ملایر-آورزمان	ملایر	آورزمان	۳۹	۶	۱۰	۱۹	۲۲	۴	۱۰۵
۱۰	ملایر-آورزمان	ملایر	آورزمان	۳۹	۱۱	۱۵	۱۴	۲۳	۵	۱۰۸
۱۱	ملایر-آورزمان	ملایر	آورزمان	۳۹	۱۶	۲۰	۲۵	۳۳	۱۰	۱۷۴
۱۲	ملایر-آورزمان	ملایر	آورزمان	۳۹	۲۱	۲۵	۲۱	۷۱	۶	۱۰۲
۱۳	ملایر-آورزمان	ملایر	آورزمان	۳۹	۲۶	۳۰	۱۷	۱۹	۴	۹۴
۱۴	ملایر-آورزمان	ملایر	آورزمان	۳۹	۳۱	۳۵	۱۱	۱۲	۴	۶۷
۱۵	تویسرکان-کنگاور	تویسرکان	انتهای مرز استان	۵۰	۰	۵	۵	۶	۲	۳۳
۱۶	تویسرکان-کنگاور	تویسرکان	انتهای مرز استان	۵۰	۱۱	۱۵	۱۰	۱۱	۴	۶۳
۱۷	تویسرکان-کنگاور	تویسرکان	انتهای مرز استان	۵۰	۲۶	۳۰	۳	۳	۴	۳۲
۱۸	ملایر-جوزان	ملایر	جوزان	۲۱	۶	۱۰	۸	۸	۰	۳۲
۱۹	جوکار-ملایر	جوکار	ملایر	۲۴	۰	۵	۹	۹	۰	۳۶
۲۰	جوکار-ملایر	جوکار	ملایر	۲۴	۶	۱۰	۹	۹	۱	۴۱
۲۱	جوکار-ملایر	جوکار	ملایر	۲۴	۱۶	۲۰	۸	۸	۰	۳۲
۲۲	ملایر-شوشاب	ملایر	شوشاب	۲۱	۶	۱۰	۹	۹	۵	۶۱
۲۳	تقاطع مرویل	تقاطع مرویل	انتهای مرز استان	۳۰	۱۱	۱۵	۷	۸	۰	۳۱
۲۴	ملایر-اراک	ملایر	انتهای مرز استان	۳۸	۰	۵	۷۰	۷۲	۹	۳۳۱
۲۵	ملایر-اراک	ملایر	انتهای مرز استان	۳۸	۶	۱۰	۵۲	۵۸	۸	۲۶۶
۲۶	ملایر-اراک	ملایر	انتهای مرز استان	۳۸	۱۱	۱۵	۲۶	۲۵	۷	۱۳۶
۲۷	ملایر-اراک	ملایر	انتهای مرز استان	۳۸	۱۶	۲۰	۱۰	۱۳	۱	۵۴
۲۸	ملایر-اراک	ملایر	انتهای مرز استان	۳۸	۲۱	۲۵	۲۱	۲۱	۵	۱۰۵
۲۹	ملایر-اراک	ملایر	انتهای مرز استان	۳۸	۲۶	۳۰	۱۲	۲۲	۲	۸۸
۳۰	ملایر-اراک	ملایر	انتهای مرز استان	۳۸	۳۱	۳۵	۱۷	۲۱	۳	۹۵
۳۱	ملایر-هروجرده	ملایر	انتهای مرز استان	۳۲	۰	۵	۲۹	۳۱	۵	۱۴۷
۳۲	ملایر-هروجرده	ملایر	انتهای مرز استان	۳۲	۶	۱۰	۱۶	۱۳	۷	۹۰

۱۰۹	۳	۲۵	۱۹	۱۵	۱۱	۳۲	انتهای مرز استان	ملایر	ملایر-بروجرد	۳۳
۱۲۴	۵	۲۵	۲۴	۲۰	۱۶	۳۲	انتهای مرز استان	ملایر	ملایر-بروجرد	۳۲
۷۱	۶	۱۰	۱۱	۲۵	۲۱	۳۲	انتهای مرز استان	ملایر	ملایر-بروجرد	۳۳
۳۷	۳	۵	۷	۳۰	۲۶	۳۲	انتهای مرز استان	ملایر	ملایر-بروجرد	۳۴
۱۵۲	۳	۳۶	۲۹	۵	۰	۳۸	تویسرکان	جوکار	جوکار-تویسرکان	۳۵
۷۵	۲	۱۷	۱۴	۱۰	۶	۳۸	تویسرکان	جوکار	جوکار-تویسرکان	۳۶
۱۳۶	۵	۳۰	۲۱	۱۵	۱۱	۳۸	تویسرکان	جوکار	جوکار-تویسرکان	۳۷
۴۸	۱	۱۱	۱۰	۲۰	۱۶	۳۸	تویسرکان	جوکار	جوکار-تویسرکان	۳۸
۷۳	۳	۱۵	۱۳	۲۵	۲۱	۳۸	تویسرکان	جوکار	جوکار-تویسرکان	۳۹
۴۰	۱	۹	۸	۳۰	۲۶	۳۸	تویسرکان	جوکار	جوکار-تویسرکان	۴۰
۵۰	۰	۱۴	۸	۳۵	۳۱	۳۸	تویسرکان	جوکار	جوکار-تویسرکان	۴۱
۱۰۲	۱	۲۵	۲۲	۵	۰	۵۴	نرسیده به گنبد	جوکار	جوکار-همدان	۴۲
۶۳	۲	۱۴	۱۱	۱۰	۶	۵۴	نرسیده به گنبد	جوکار	جوکار-همدان	۴۳
۵۴	۲	۱۱	۱۱	۱۵	۱۱	۵۴	نرسیده به گنبد	جوکار	جوکار-همدان	۴۴
۷۱	۱	۱۷	۱۵	۲۰	۱۶	۵۴	نرسیده به گنبد	جوکار	جوکار-همدان	۴۵
۷۴	۲	۱۶	۱۶	۲۵	۲۱	۵۴	نرسیده به گنبد	جوکار	جوکار-همدان	۴۶
۹۰	۵	۱۶	۱۷	۳۰	۲۶	۵۴	نرسیده به گنبد	جوکار	جوکار-همدان	۴۷
۱۲۰	۴	۲۶	۲۲	۳۵	۳۱	۵۴	نرسیده به گنبد	جوکار	جوکار-همدان	۴۸
۷۹	۳	۱۶	۱۶	۴۰	۳۶	۵۴	نرسیده به گنبد	جوکار	جوکار-همدان	۴۹
۴۹	۱	۱۱	۱۱	۴۵	۴۱	۵۴	نرسیده به گنبد	جوکار	جوکار-همدان	۵۰

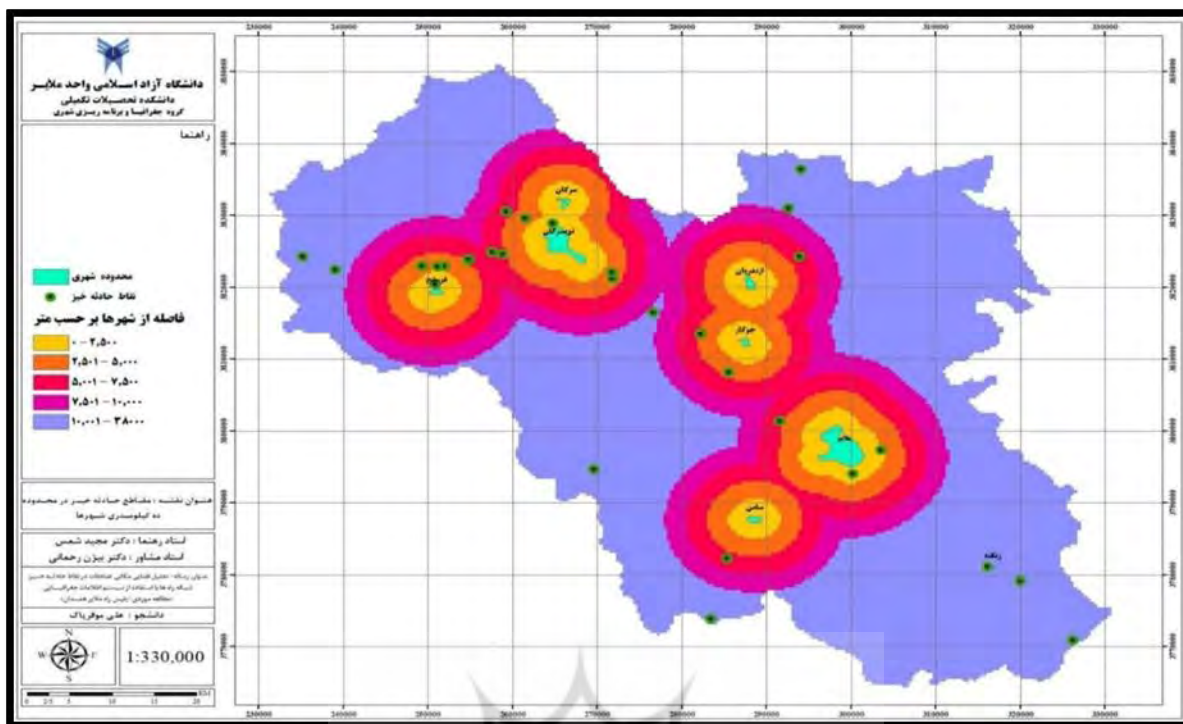
Source: Research findings

همان‌طور که در جدول ۱ ملاحظه می‌شود از مجموع ۵۰ نقطه حادثه‌ساز که با استفاده از مدل محاسباتی سازمان حمل‌ونقل و راهداری جاده‌ای محاسبه گردیده است ۴۳ نقطه حادثه‌ساز در فاصله ۱ تا ۳۰ کیلومتری قرار گرفته است. محور جوکار به همدان با ۹ نقطه و محورهای جوکار به تویسرکان، ملایر به اراک و ملایر به آوزمان با ۷ نقطه دارای بیشترین نقاط حادثه‌خیز می‌باشند. کیلومتر ۰ تا ۱۰ محور ملایر به اراک بیشترین مقدار P را دارا می‌باشند و با توجه به آمار تصادفات نیازمند توجه ویژه می‌باشند.



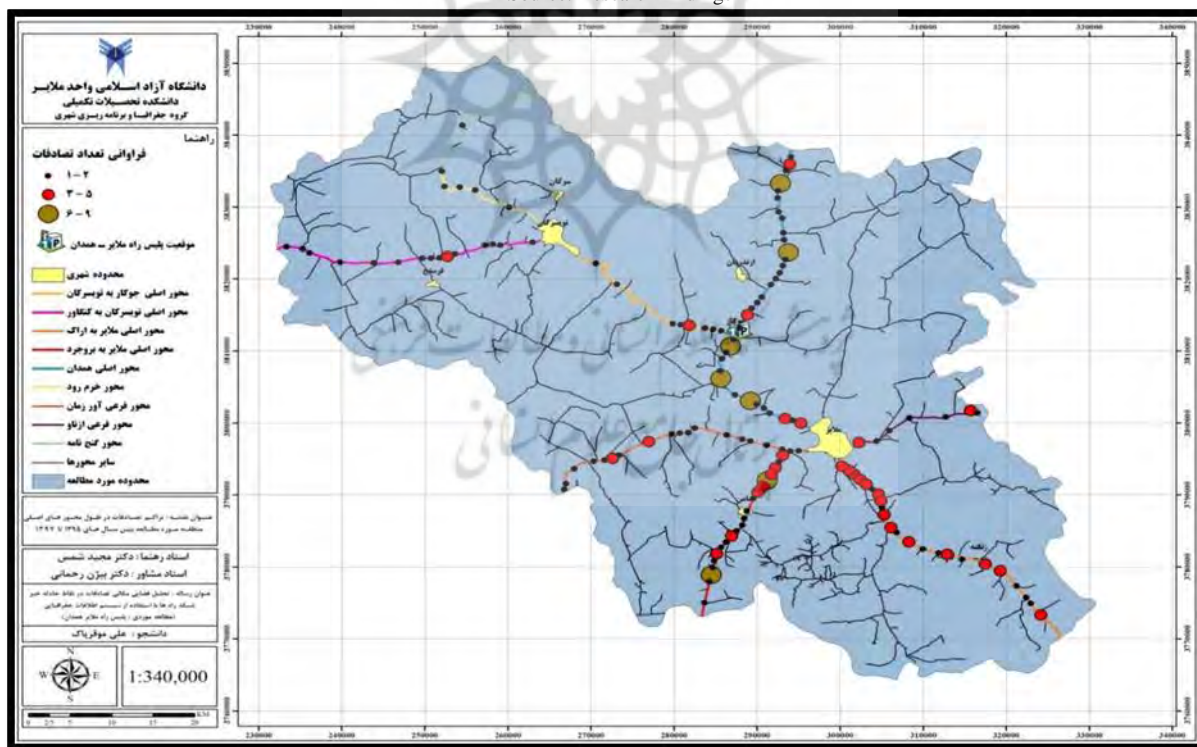
Source: Research findings نقشه ۷- موقعیت نقاط حادثه‌خیز در طول محورهای اصلی در منطقه مورد مطالعه





نقشه ۸- موقعیت نقاط حادثه‌خیز در طول محورهای اصلی

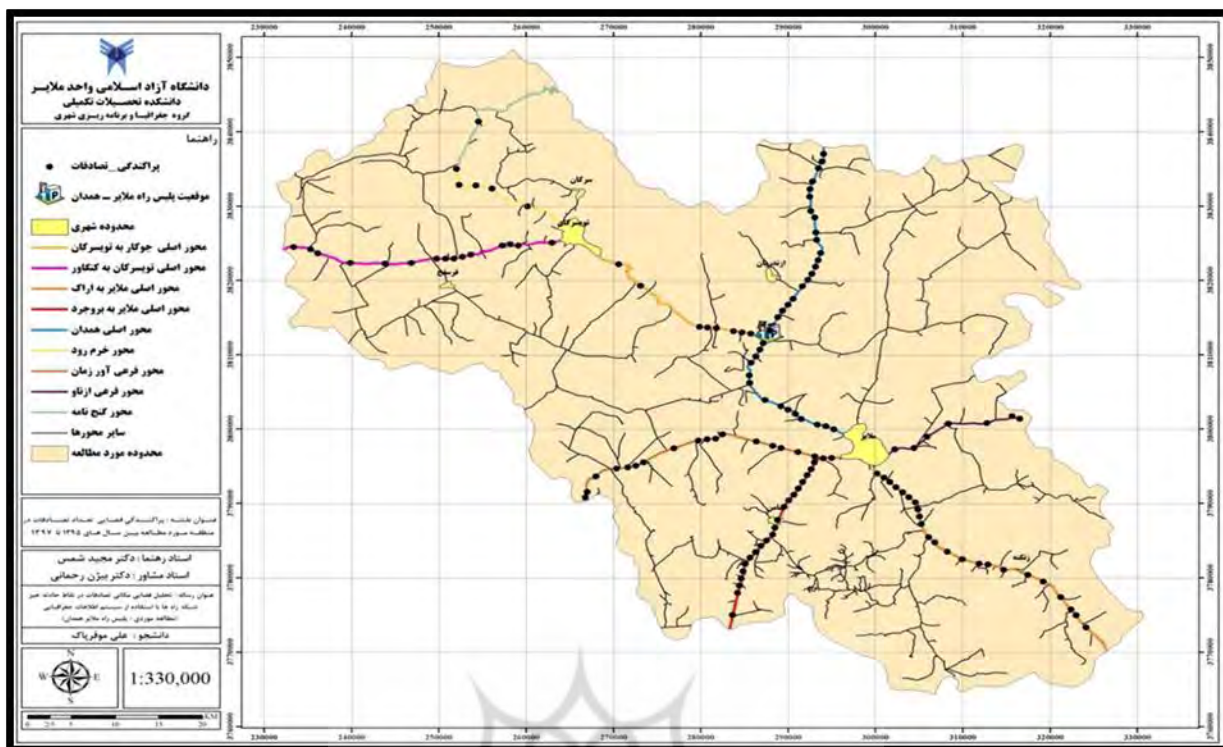
Source: Research findings



نقشه ۹- تراکم تصادفات در طول محورهای اصلی در منطقه مورد مطالعه

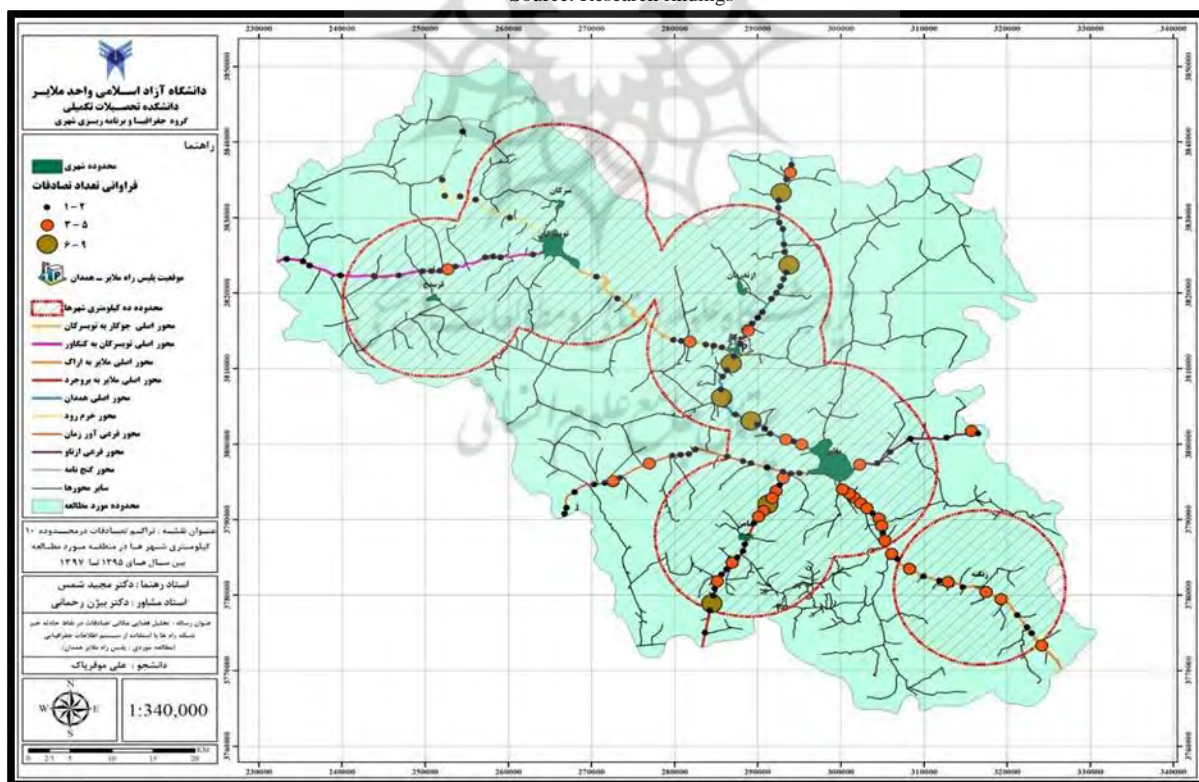
Source: Research findings





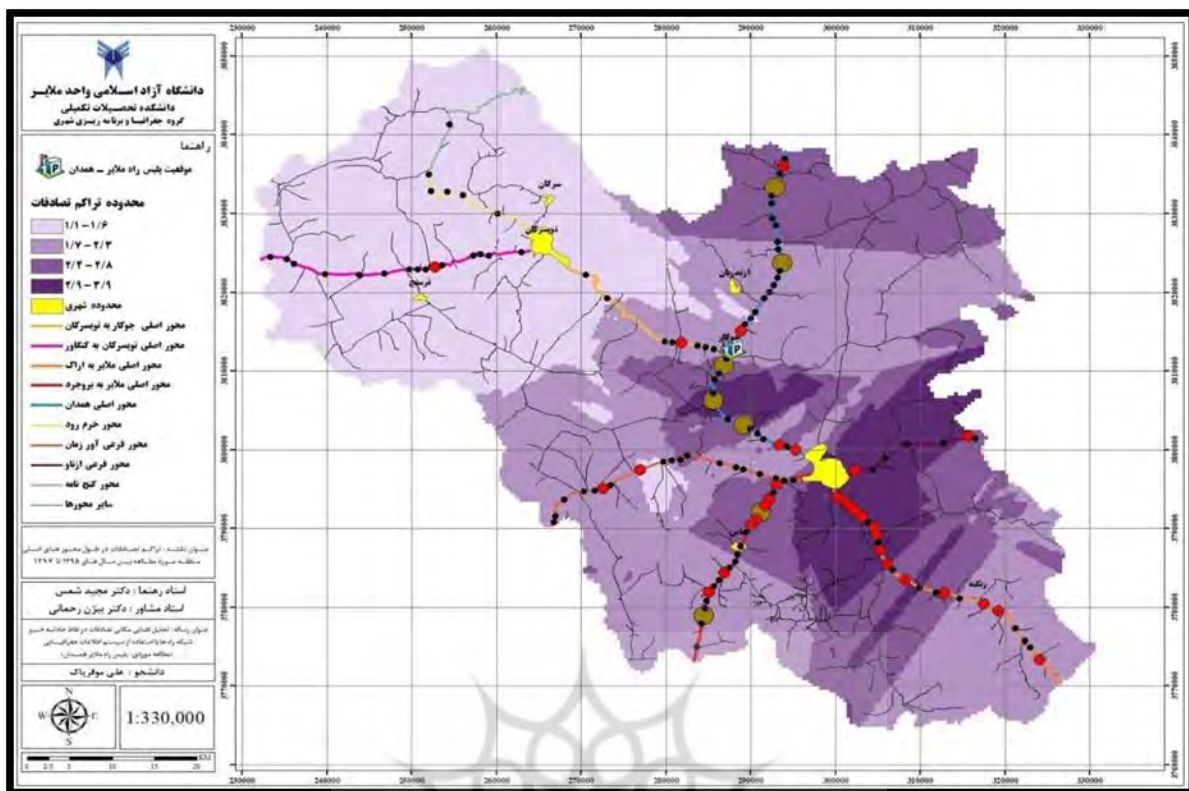
نقشه ۱۰- تراکم تعداد تصادفات در ۱۰ کیلومتری شهرها در طول محورهای اصلی

Source: Research findings



نقشه ۱۱- تراکم تصادفات در طول محورهای اصلی در منطقه مورد مطالعه

Source: Research findings



نقشه ۱۲- تراکم تعداد تصادفات در طول محورهای اصلی

Source: Research findings

شناسایی معیارهای مؤثر در مکان‌یابی ایستگاه‌های اورژانس به روش دلفی:

بعد از انجام مطالعات کتاب‌خانه‌ای جامع، معیارهای مؤثر در مکان‌یابی پایگاه‌های اورژانس شناسایی شدند. با این رویکرد ۲۱ معیار مهم در ۶ گروه مشخص شدند که از طریق مطالعه و بررسی مطالعات قبلی به دست آمدند. برای رسیدن به اتفاق نظر در مورد معیارهای مشخص شده از روش دلفی در یک راند استفاده شد. لذا لیستی از معیارهای مشخص شده در اختیار ۲۴ خبره و از طریق مصاحبه‌ی حضوری قرار گرفت. این خبرگان متشکل از ۶ متخصص جغرافیا، ۶ متخصص اورژانس و ۱۲ متخصص حمل‌ونقل و مدیریت شهری بودند.

از این خبرگان خواسته شد میزان اهمیت معیار مدنظر را به صورت عددی از ۱ تا ۱۰ بیان کنند و اگر معیاری در نظر دارند که در معیارهای شناسایی شده حضور ندارد به لیست اضافه نمایند. بعد از جمع‌آوری داده‌ها، اطلاعات حاصل در نرم‌افزار SPSS تحلیل شد و درصد توافق خبرگان با هر معیار مشخص گردید. نمره‌ی ۷ و بیشتر به عنوان معیار انتخاب دلفی فرض گردید. بدین صورت که اگر معیاری ۸۰ درصد نمراتی که از خبرگان گرفته ۷ و بیشتر است به عنوان معیار مؤثر در مکان‌یابی ایستگاه‌های اورژانس محسوب می‌شود. معیارهای هم که کمتر از ۸۰ درصد نمراتش از ۷ بیشتر بود از لیست معیارهای مؤثر حذف شدند. طبق نتایج حاصل، معیارهای مجاورت به جاده‌ی اصلی، تعداد تصادفات، تعداد تصادفات منجر به جرح، تعداد تصادفات منجر به فوت، تمرکز تصادفات، فاصله از سایر ایستگاه‌ها، فاصله از بیمارستان و متوسط زمان رسیدن امدادگران به صحنه‌ی تصادفات، توسط همه‌ی خبرگان نمره بالاتر از ۷ را گرفتند. معیارهای تراکم جمعیت، طول و نوع راه و سرانه‌ی خودرو، به عقیده‌ی ۹۰ درصد خبرگان نمره بالاتر از ۷ را به خود اختصاص می‌دهند. معیارهای تعداد جمعیت و منطقه خدمات ایستگاه توسط ۸۵ درصد خبرگان نمره بالاتر از ۷ گرفتند.

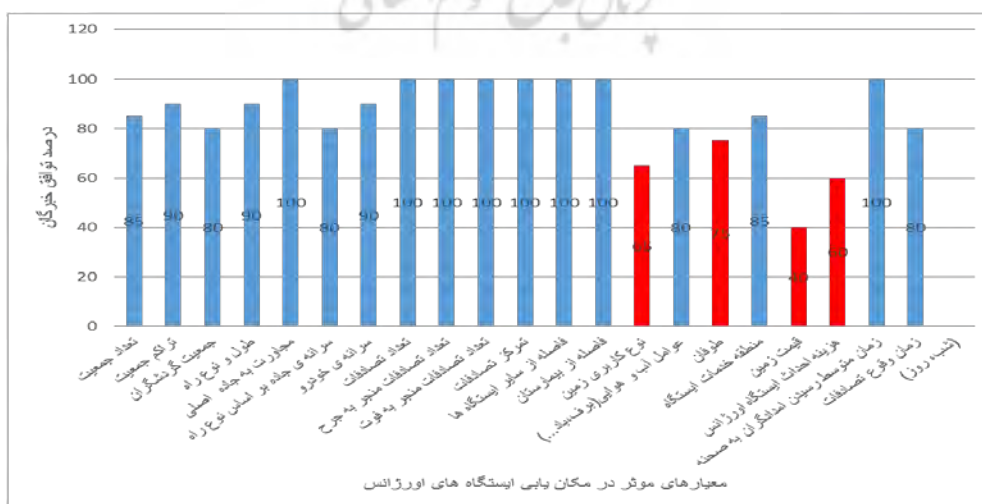
همچنین ۸۰ درصد خبرگان به معیارهای جمعیت گردشگران، سرانه‌ی راه، عوامل محیطی و آب و هوایی و زمان وقوع تصادفات (شب، روز) نمره بالاتر از ۷ دادند. اما معیارهای کاربری زمین، قیمت زمین، وقوع طوفان در منطقه و هزینه‌های احداث ایستگاه اورژانس به این دلیل که توسط بیش از ۲۰ درصد خبرگان نمره‌ی کمتر از ۷ را دریافت کردند از لیست معیارهای مؤثر در مکان‌یابی ایستگاه‌های اورژانس جاده‌ای حذف شدند. در جدول ۳ معیارهای مورد بررسی و درصد توافق خبرگان مشاهده می‌شود.

جدول ۳ معیارهای مؤثر در مکان‌یابی ایستگاه‌های اورژانس به روش دلفی

معیار	درصد توافق خبرگان	معیار	درصد توافق خبرگان
تعداد جمعیت	۸۵	فاصله از سایر ایستگاه‌ها	۱۰۰
تراکم جمعیت	۹۰	فاصله از بیمارستان	۱۰۰
جمعیت گردشگران	۸۰	نوع کاربری زمین	۶۵
طول و نوع راه	۹۰	عوامل آب و هوایی (برف، باد...)	۸۰
مجاورت به جاده اصلی	۱۰۰	طوفان	۷۵
سرانه‌ی جاده بر اساس نوع راه	۸۰	منطقه خدمات ایستگاه	۸۵
سرانه‌ی خودرو	۹۰	قیمت زمین	۴۰
تعداد تصادفات	۱۰۰	هزینه احداث ایستگاه اورژانس	۶۰
تعداد تصادفات منجر به جرح	۱۰۰	زمان متوسط رسیدن امدادگران به صحنه	۱۰۰
تعداد تصادفات منجر به فوت	۱۰۰	زمان وقوع تصادفات (شب، روز)	۸۰
تمرکز تصادفات	۱۰۰		

Source: Research findings

جدول ۳ به صورت نمودار ۲ آمده است و همان‌طور که از نمودار پیداست معیارهای مجاورت به جاده‌ی اصلی، تعداد تصادفات، تعداد تصادفات منجر به جرح، تعداد تصادفات منجر به فوت، تمرکز تصادفات، فاصله از سایر ایستگاه‌ها، فاصله از بیمارستان و متوسط زمان رسیدن امدادگران به صحنه‌ی تصادفات دارای بیشترین توافق بین خبرگان بوده است و معیارهایی که مربوط به هزینه‌های زمین و ساخت و تجهیز ایستگاه‌های اورژانس می‌شود دارای کمترین اثر را در تعیین مکان ایستگاه‌های امداد و نجات از دیدگاه متخصصان دارد؛ و این موضوع را این‌گونه می‌شود توجیه کرد که هزینه‌های مربوط به خرید زمین و ساخت اورژانس در مقابل هزینه‌ی تلفات و خسارات ناشی از عملکرد نامناسب اورژانس بسیار ناچیز است.



نمودار ۲- معیارهای مؤثر در مکان‌یابی ایستگاه‌های اورژانس به روش دلفی Source: Research findings



همان‌گونه که از نمودار ۲ پیداست، معیارهای کاربری زمین، قیمت زمین، وقوع طوفان در منطقه و هزینه‌های احداث ایستگاه اورژانس به این دلیل که توسط بیش از ۲۰ درصد خبرگان نمره‌ی کمتر از ۷ را دریافت کردند بارنگ قرمز مشخص شده‌اند و از لیست معیارهای که وارد مرحله‌ی وزن دهی و اولویت‌بندی می‌شوند خارج می‌شوند.

#### اولویت‌بندی معیارهای اصلی مکان‌یابی ایستگاه اورژانس

معیارهای به‌دست‌آمده برای مکان‌یابی ایستگاه‌های اورژانس از روش دلفی شامل ۲۱ معیار می‌شد که در ۵ گروه دسته‌بندی شدند که این ۵ گروه به‌عنوان معیارهای اصلی و زیرگروه‌های این معیارها به‌عنوان زیر معیار شناخته شدند. برای وزن دهی و اولویت‌بندی این معیارهای اصلی از نرم‌افزار اکسپرت چویز که بر مبنای روش سلسله‌مراتبی عمل می‌کند، استفاده شد.

با توجه به نتایج حاصل، معیار تصادفات وزن نسبی ۰,۳۱۸ را به خود اختصاص داده و دارای بیشترین اولویت و وزن در مکان‌یابی ایستگاه‌های اورژانس می‌باشد. بعد از معیار تصادفات معیار موقعیت مکانی با وزن ۰,۲۳۸ معیار زمان با وزن نسبی ۰,۱۹۸، معیار جاده‌ها با وزن نسبی ۰,۱۶۰ و معیار جمعیت با وزن نسبی ۰,۰۷۹ دارای اولویت‌های بعدی در مکان‌یابی ایستگاه‌های اورژانس جاده‌ای می‌باشند.

جدول ۴ معیارهای اصلی و وزن نسبی هر یک را در مکان‌یابی پایگاه‌های اورژانس جاده‌ای را نشان می‌دهد.

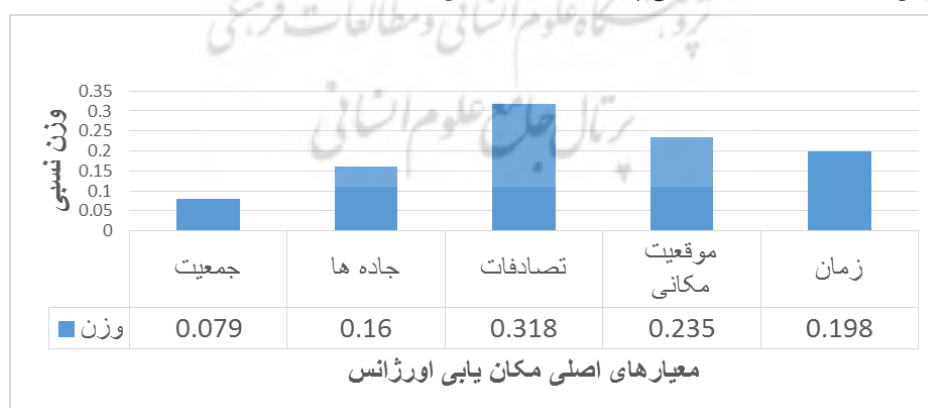
جدول ۴- معیارهای اصلی مکان‌یابی ایستگاه‌های اورژانس جاده‌ای

معیار اصلی	جمعیت	جاده‌ها	تصادفات	موقعیت مکانی	زمان
وزن نسبی	۰,۰۷۹	۰,۱۶۰	۰,۳۱۸	۰,۲۳۵	۰,۱۹۸

Source: Research findings

نسبت سازگاری در معیارهای اصلی توسط نرم‌افزار، ۰,۰۲۳ به دست آمد که چون از مقدار ۰,۱ کمتر است نشان‌دهنده‌ی مناسب بودن و سازگاری ماتریس متشکل از معیارهای اصلی می‌باشد.

نتایج نشان داده‌شده در جدول ۴ را به‌صورت شما تیک در نمودار ۳ مشاهده می‌کنیم و همان‌گونه که پیداست معیار تصادفات بیشترین اهمیت را در مکان‌یابی پایگاه‌های اورژانس جاده‌ای دارد.



نمودار (۳) معیارهای اصلی مکان‌یابی ایستگاه‌های اورژانس جاده‌ای

Source: Research findings

#### بررسی تأثیر امداد رسانی به‌موقع در کاهش خسارات:

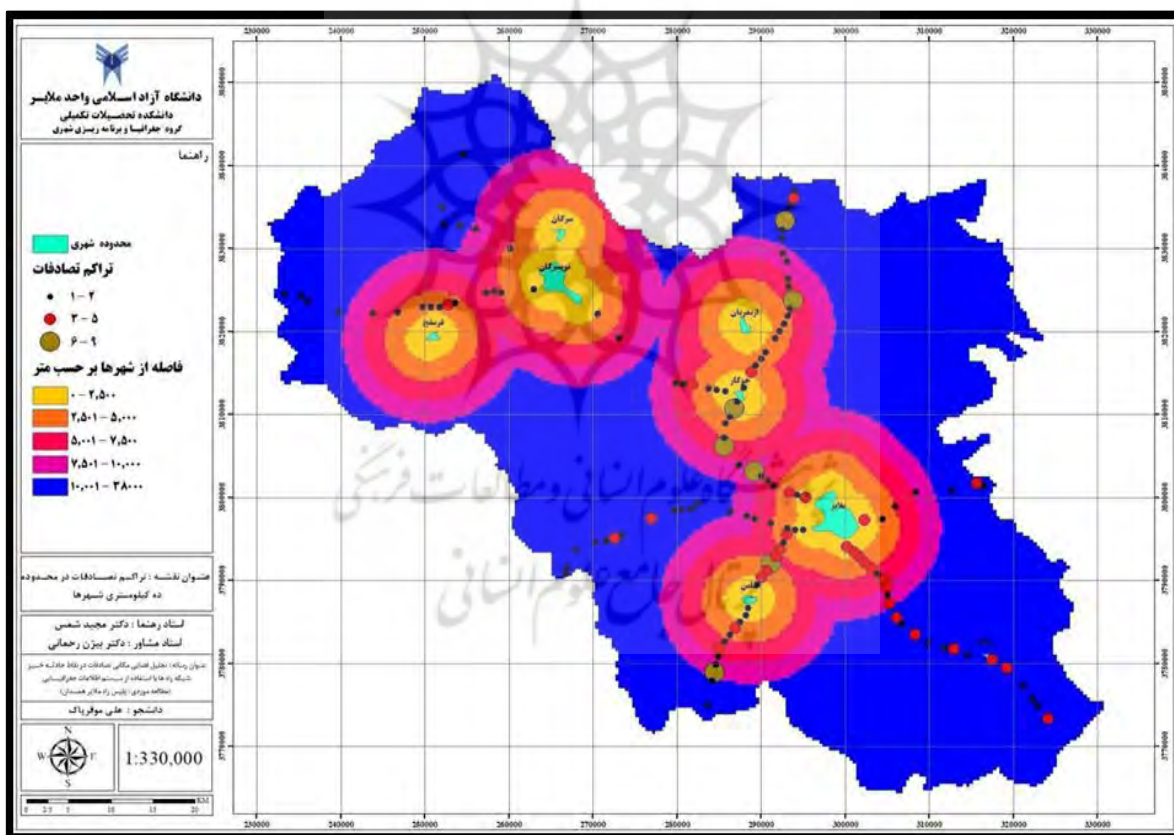
در جدول ۵ مشاهده می‌گردد از مجموع ۱۵۷ تصادف فوتی در دوره‌ی سه‌ساله؛ تنها ۶۴ تصادف در محدوده‌ی تحت پوشش استاندارد اورژانس بوده است و بیشتر تصادفات فوتی در خارج از این محدوده بوده است.

جدول ۵- آمار تصادفات فوتی در محدوده پوشش پایگاه‌های اورژانس جاده‌ای

نام محور	تعداد تصادفات فوتی در محدوده پوشش استاندارد امداد رسانی	کل تصادفات فوتی
جوکار-اسلام‌آباد	۲	۶
جوکار-ملایر	۱	۱
جوکار-تویسرکان	۵	۱۵
جوکار-همدان	۳	۲۱
ملایر-اراک	۱۷	۳۵
ملایر-بروجرد	۱۲	۲۹
ملایر-آورزمان	۶	۳۵
ملایر-ازناو	۵	۱۰
ملایر-جوزان	۰	۰
ملایر-شوشاب	۵	۵
تویسرکان-کنگاور	۱۰	۲
مرویل	۰	۰
مجموع	۶۴	۱۵۷

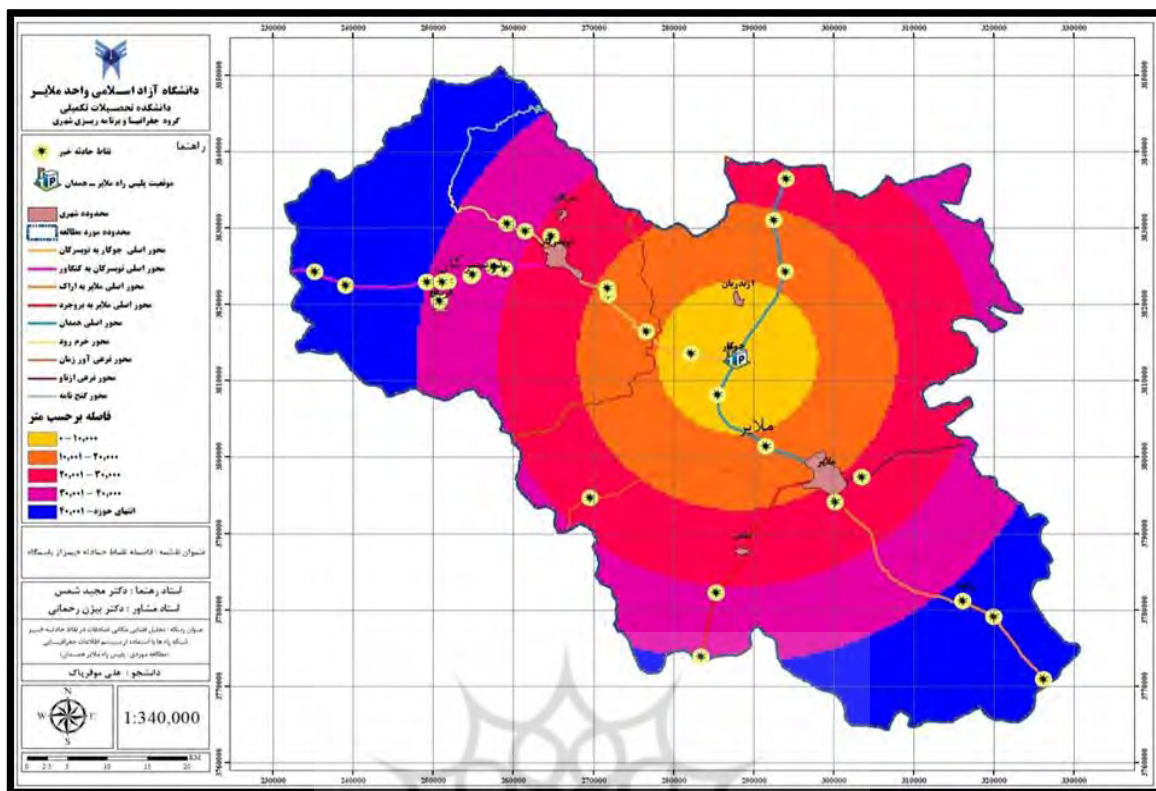
Source: Research findings

در محدوده پوشش استاندارد اورژانس از ۵۰ نقطه حادثه‌خیز تنها ۱۸ نقطه در محدوده پوشش استاندارد پایگاه‌های اورژانس قرار دارند لذا می‌توان گفت تسریع در امداد رسانی یکی از راهکارهای کاهش تصادفات فوتی می‌باشد.



نقشه ۱۳- تراکم تصادفات در طول محورهای اصلی در منطقه مورد مطالعه

Source: Research findings



نقشه ۱۴- تراکم تصادفات در طول محورهای اصلی در منطقه مورد مطالعه

Source: Research findings

### نتیجه‌گیری و دستاوردهای علمی پژوهش

برای انجام تحلیل فضایی تصادفات جاده‌ای عوامل و پارامترهای مختلفی را می‌توان دخالت داد، از جمله پارامترهای طبیعی (اقلیم، توپوگرافی، شیب،...) و پارامترهای ساخته‌وپرداخته‌ی عوامل انسانی (فاصله از شهرها، نوع راه‌ها، پاسگاه‌های پلیس‌راه، علائم تابلوها، سرعت،...). برخی عوامل و پارامترهای مؤثر در تصادفات جاده‌ای را می‌توان به‌صورت فضایی مورد تحلیل قرارداد (مثل تراکم تصادفات در مبادی ورودی و خروجی شهرها) و برخی دیگر از این عوامل قابل‌بررسی فضایی نیستند (مثل عامل انسانی و وسیله نقلیه) از این‌رو به نظر می‌رسد که در امر تحلیل فضایی ابتدا تا آنجا که ممکن است پارامترها و عوامل مهم و اصلی مؤثر در تصادفات را که قابلیت تحلیل فضایی دارند یافته و درنهایت با شناخت کامل از محدوده مورد مطالعه و در دست داشتن نقشه‌های تحلیل فضایی، عوامل مؤثرتر را شناسایی و راهکارهایی جهت تعدیل آن‌ها ارائه نمود. با توجه به اینکه تصادفات تقریباً در بسیاری موارد با شاخص‌هایی مرتبط است که جنبه فضایی دارند لذا ضروری است در تحلیل‌های تصادفات رویکردی مکانی مورد استفاده قرار گیرد چراکه تصادفات جاده‌ای در پهنه‌ای از مکان به وقوع می‌پیوندد و شرایط و شاخص‌های فضایی در وقوع یا عدم وقوع آن بسیار تأثیرگذارند. سیستم اطلاعات جغرافیایی به‌عنوان ابزاری مفید و کارا علاوه بر آنکه زمینه ایجاد یک بانک اطلاعاتی توصیفی جامع از تصادفات جاده‌ای را هموار می‌کند که می‌توان آن‌ها همواره به‌روزرسانی نمود. در مرتبط کردن این اطلاعات توصیفی با شرایط مکانی نیز بسیار قدرتمند است و به‌وسیله آن می‌توان بسیاری از تحلیل‌های کمی و توصیفی را به شکل فضایی نیز مشاهده نمود مانند تهیه نقشه‌های موضوعی از

تأثیر عوامل مختلف در تصادفات جاده‌ای مثل نقشه پراکندگی تصادفات به تفکیک شب و روز و یا راه‌های اصلی و فرعی، علاوه بر آن GIS به‌عنوان یک ابزار بسیار کارا در خدمت سطوح مدیریتی ناجا است که می‌توان به کمک آن حداکثر استفاده و بازده را از کارکنان و تجهیزات پلیس داشته باشد. به‌عنوان مثال در ساده‌ترین کارایی می‌توان با تعیین مناطق تراکم تصادفات، گشتی‌های پلیس را در این محدوده‌ها مورد استفاده قرار داد و یا نسبت به اصلاح جاده‌ها در این قسمت‌ها اقدام و یا از تابلوهای مناسب بهره برد. در نهایت می‌توان گفت با توجه به شرایط دخیل در تصادفات جاده‌ای، استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی برای کنترل و کاهش تصادفات بسیار ضروری است. در این پژوهش با بررسی وضعیت طبیعی محدوده مورد مطالعه ویژگی‌های مرتبط با شاخص‌های تحلیل یعنی توزیع فضایی پاسگاه پلیس‌راه و توزیع محورهای ارتباطی محدوده مورد مطالعه بر روی نقشه توپولوژی نشان داده شد و سپس وضعیت کلی تصادفات در محورهای پلیس‌راه همدان-ملایر در دوره سه‌ساله ۱۳۹۵ تا ۱۳۹۷ بررسی شد. آنچه از تحلیل تصادفات مشخص می‌شود روند رو به رشد شدت تصادفات در محورهای مورد مطالعه است که به کاهش تصادفات خسارتی و تبدیل این تصادفات به تصادفات جرحی و فوتی باعث افزایش خسارت تصادفات گردیده است. علاوه بر آن در بررسی ماهانه تصادفات، در نیمه اول سال، شهریورماه بیش‌ترین تصادفات را به خود اختصاص داده است حال آنکه در بررسی فصلی تصادفات تابستان بیش‌ترین تصادفات را به خود اختصاص داده است که تحت تأثیر گرمای هوا می‌توان آن را توجیه کرد. نکته دیگر تعداد بالای تصادفات در شب است که با وجود کاهش تردد در شب می‌توان آن را تحت تأثیر شرایط هندسی جاده‌ها مانند شیب جاده‌ها دانست. از لحاظ زمان وقوع تصادفات این نتیجه حاصل گردید که از ساعات ۲۲-۱۸ بالاترین تعداد تصادفات را دارا هست و از لحاظ محل وقوع در ۵ کیلومتر اول محورها (از پلیس‌راه ملایر همدان) بیشتر تصادفات اتفاق می‌افتد. خودروهای سواری در بین وسیله‌های مقصر سواری داری بیش‌ترین فراوانی بوده و عدم توجه به جلو و سرعت غیرمجاز پرتکرارترین دلایل وقوع تصادفات است. همچنین این نتیجه حاصل شد که اکثریت متوفیان محور مورد مطالعه در بازه سنی ۳۰ تا ۴۵ سال قرار داشته و با افزایش میزان سواد احتمال وقوع سانحه کم می‌شود. در پژوهش حاضر که از نوع کاربردی هست و با روش توصیفی-تحلیلی انجام شده است سعی بر آن شده که بایان اهمیت مبحث تصادفات، به نمونه‌هایی از کارایی سیستم اطلاعات جغرافیایی در مدیریت و تحلیل تصادفات اشاره شود. شناسایی نقاط حادثه‌خیز سه‌ساله محورهای پلیس‌راه ملایر-همدان با استفاده از مدل  $p=x+3y+5z$  صورت گرفت که بر اساس آن طول راه‌های استان به مقاطع ۵ کیلومتری تقسیم شده و با تفکیک ارزش‌های مختلف برای مقدار  $p$  مجموع ارزش‌ها در مقاطع حادثه‌خیز ۵ کیلومتری محاسبه و برای تحلیل این مقاطع بر روی نقشه راه‌ها نمایش داده شد. به‌منظور پیش‌بینی تصادفات در نقاط حادثه‌خیز مدلی ارائه گردید و مطابق این مدل مشاهده شد با افزایش پارامترهایی مثل جمعیت مبدأ، تعداد دسترسی در هر کیلومتر، متوسط تردد در مسیر و شیب مسیر احتمال وقوع تصادفات در نقاط حادثه‌خیز افزایش می‌یابد و با افزایش پارامترهای عرض و طول مسیر احتمال وقوع تصادفات کاهش می‌یابد. در تحلیل توزیع فضایی تصادفات نسبت به شاخص فاصله از پاسگاه‌های پلیس‌راه مشاهده شد ۲۴ مقطع حادثه‌خیز در محدوده ۴۰ کیلومتری پاسگاه‌های پلیس‌راه قرار گرفته‌اند و علاوه بر آن تراکم تصادفات یک‌ساله نیز در همان محدوده ۴۰ کیلومتر قرار گرفته‌اند که می‌توان یکی از دلایل آن‌ها نزدیکی پاسگاه‌های پلیس‌راه به نقاط شهری دانست بنابراین می‌توان

نتیجه گرفت پاسگاه‌های پلیس‌راه باید در نزدیکی شهرها احداث گردند. به‌طورکلی ارائه خدمات امداد و نجات یکی از عواملی است که موجب افزایش احساس امنیت کاربران راه‌ها در زمان سفر می‌شود. به‌خصوص که با توجه با پیشرفت‌های حاصل در فناوری ساخت خودرو و پیچیدگی‌های امکانات فعلی این موضوع برای استفاده‌کنندگان از راه اهمیت خاصی می‌یابد. به همین دلیل است که ارائه خدمات امداد و نجات در حد استاندارد بسیاری از جنبه‌های حمل‌ونقل را تحت تأثیر قرار می‌دهد. توزیع مکانی مناسب امکانات و خدمات در جاده‌های پرخطر کشور یکی از مهم‌ترین جنبه‌های امداد و نجات محسوب می‌شود. دسترسی به مراکز درمانی و اورژانس یک موضوع مهم و پیچیده است که چندین جنبه دارد و تعاریف مختلفی برای آن وجود دارد که در بیشتر آن‌ها مسئله‌ی تجهیزات انتقال به مراکز و دسترسی جغرافیای مدنظر قرار می‌گیرد. اگرچه بررسی‌های مربوط به دسترسی جغرافیایی به مراکز فوریت پزشکی همواره دشوار و چالش‌برانگیز بوده است، اخیراً سامانه‌ی اطلاعات جغرافیایی زمینه مناسبی را برای مکان‌یابی این مراکز به وجود آورده است. طبق نتایج حاصل از این تحقیق معیارهای مجاورت به جاده‌ی اصلی، تعداد تصادفات، تعداد تصادفات منجر به جرح، تعداد تصادفات منجر به فوت، تمرکز تصادفات، فاصله از سایر ایستگاه‌ها، فاصله از بیمارستان، متوسط زمان رسیدن امدادگران به صحنه‌ی تصادفات، تراکم جمعیت، طول و نوع راه، سرانه‌ی خودرو، تعداد جمعیت، منطقه خدمات ایستگاه، جمعیت گردشگران، سرانه‌ی راه، عوامل محیطی و آب و هوایی و زمان وقوع تصادفات (شب، روز) در مکان‌یابی ایستگاه‌های اورژانس مؤثر هستند. معیارهای فوق در ۵ گروه اصلی قرار می‌گیرند و بعد از اولویت‌بندی و وزن دهی این ۵ معیار اصلی، اولویت آن‌ها به ترتیب معیار تصادفات، موقعیت مکانی، زمان، جاده‌ها معیار جمعیت هست. در بین زیرمعیارهای ۵ معیار اصلی، تمرکز تصادفات در یک منطقه بالاترین اولویت را در مکان‌یابی ایستگاه‌های اورژانس جاده‌ای را ایجاد می‌کند. بعدازآن فاصله ایستگاه از سایر ایستگاه‌های اورژانس دارای اولویت بعدی می‌باشد و متوسط زمان رسیدن امدادگران به صحنه‌ی حادثه نیز اولویت بسیار نزدیک به اولویت دوم را دارد. سایر زیر معیارهای مهم مثل تعداد تصادفات، تعداد تصادفات منجر به جرح و فوت که وزن قابل‌توجهی را به خود اختصاص داده‌اند باید در مکان‌یابی ایستگاه‌های اورژانس جاده‌ای موردتوجه واقع شوند. در پژوهش حاضر بعد از تحلیل تصادفات سال‌های ۱۳۹۵ تا ۱۳۹۷ در محورهای پلیس‌راه ملایر-همدان ۵۰ نقطه حادثه‌خیز شناسایی شد. با استفاده از اطلاعات اخذشده از معاونت پایگاه‌های اورژانس استان همدان معین شد محورهای مورد مطالعه توسط ۷ پایگاه اورژانس پوشش داده می‌شود. با توجه به استاندارد زمان امدادسانی و متوسط سرعت آمبولانس‌های پایگاه‌های اورژانس مناطقی که تحت پوشش استاندارد اورژانس هستند شناسایی شده و آمار تصادفات این مناطق با مناطق به دور پوشش استاندارد اورژانس مقایسه گردید. از مجموع ۱۵۷ تصادف فوتی در دوره‌ی سه‌ساله‌ی تحقیق تنها ۶۴ تصادف در محدوده‌ی تحت پوشش استاندارد اورژانس بوده است و بیشتر تصادفات فوتی در خارج از این محدوده بوده است. از سوی دیگر در محدوده پوشش استاندارد اورژانس از ۵۰ نقطه حادثه‌خیز تنها ۱۸ نقطه در محدوده پوشش استاندارد پایگاه‌های اورژانس قرار دارند. این نتیجه حاصل می‌گردد که در صورت جانمایی صحیح و کافی پایگاه‌های اورژانس در محورهای برون‌شهری از شدت تصادفات و خسارات وارده کاسته می‌گردد.

**پیشنهادات**



با توجه به مباحث مطرح شده در این تحقیق و با تکیه بر پایگاه اطلاعاتی به وجود آمده، موارد زیر به عنوان پیشنهاد برای ادامه‌ی تحقیقات ارائه می‌گردد.

۱- با استفاده رویکرد این تحقیق می‌توان به بحث مدیریت پایگاه‌های اورژانس ورود کرد به طوری که وقتی مختصات پایگاه‌ها در نقشه وجود داشته باشد، با اتصال فیلدهای توصیفی به این پایگاه‌ها می‌توان از نرم‌افزار جی‌آی‌اس در زمینه‌ی مدیریت اطلاعات تحقیقاتی استفاده نمود.

۲- مکان‌یابی اورژانس‌های شهری با استفاده از جی‌آی‌اس و تعیین بهترین مسیر حرکت آمبولانس‌ها

۳- ارائه‌ی یک مدل پوششی برای مکان‌یابی مراکز امداد رسانی در سیستم مدیریت حوادث جاده‌ای

۴- مکان‌یابی ایستگاه‌های اورژانس با استفاده از روش منطق فازی

## References

- Shams ,M , Gomar, M , Rasoli,O , Evaluation of Citizens' Trust in Urban Management (Case Study: Milmeir Case Study) ,New Attitudes in Human Geography, Volume 9, Number 2 , 2017
- Seidbeigi,S , Sarvar , R , Farajirad , A , The Role of Urban Management in the Development of Urban Culture and Urbanization (A Case Study of Ilam City) ,Quarterly Journal of New Attitudes in Human Geography, Volume 10, Number 3 , 2018,[in persian]
- Lotfi , H , Edalatkhah , F , Mirzaee , M , Vazirpour , Sh , Urban Management and Its Position in Promoting Citizens' Rights, New Attitudes in Human Geography, Volume 2, Number 1, 2010
- Dargahi , M , Razavian ,M , Honkazahi , M , Reduce the impact of transportation on the city's spatial organization using land-based development , New Attitudes in Human Geography, Volume 9, Number 1 , 2016,[in persian]
- Khorani,A , Rezaee,M ,Zahedi,A , Determiration of suitable location for Abbas passenger terminal using ANP methods and pairwise comparison in GIS environment, New Attitudes in Human Geography, Volume 8, Number 2, 2016,[in persian]
- Sheikhi,D , Pazoki,M , Yordkhani, M ,Investigation and Analysis of Spatial Equality of Hamadan Provinces Based on Health Indicators, New Attitudes in Human Geography, Volume 8, Number 1, 2015,[in persian]
- Mothaghi, S, Geographical Distribution of Health Sector Performance in Iranian Provinces with Emphasis on Health Sector Indicators, New Attitudes in Human Geography, Volume 7, Number 4, 2015,[in persian]
- Bagheri,N , Razavian,M , Tavakolinia,J, The Role of Urban Management in the Sustainability of Neighborhood Tourism (Case Study: Tajrish Neighborhood with a Green Approach), New Attitudes in Human Geography, Volume 11, Number 4, 2019,[in persian]
- Beladpas, A , Valizadeh,Kh, Emamikia,V Evaluation of Urban Residential Development in Vulnerable Areas from Impact of Fault Using Junder Sector Methods (Case Study: Baghmisheh Tabriz Township), New Attitudes in Human Geography, Volume 5, Number 4, 2013,[in persian]
- Statistical Yearbook of Road Transport, Information Technology Office of Road and Transportation Organization, 2013
- Sadeghi,A , ayati,A Identification and Prioritization of Road Accidental Components with Route Segmentation and Data Envelopment Analysis "Journal of Transportation Engineering, 2010,[in persian]
- Yaghobzadeh,N , amiri , P , Presenting a Conceptual Model for Incident Management "First National Conference on Engineering and Infrastructure Management, 2011,[in persian]
- Khaledi,M,Country Emergency Operations Statistics "Ministry of Health and Medical Education, Deputy of Health, Center for Management and Medical Accidents, 2013,[in persian]
- Esmaili,A , azizi , Investigating the Role of Road Police in Managing the Scene of Accidental Accidents "University of Medical Sciences, 2007,[in persian]
- Statistical Data Form for Three Years 2011, COM 114,[in persian]
- Iranian Journal of Transportation Economics, No. 124,[in persian]

- Rescue Strategic Document, Sixth Development Plan Staff, Welfare and Social Security Planning Council, Rescue Working Group, 2016,[in persian]
- Salmani,M , Investigating the Factors Affecting Road Accidents and Offering Solutions to Reduce It "Human Geography Research, 2008,[in persian]
- Masomi,F , masomi,M , jafari,F ,Application of Evolutionary Algorithms and Spatial Information System in Road Accidents "Second National Conference on Road Accidents, 2011,[in persian]
- Shahabi,H , niazi,CH , Investigation of Factors Affecting the Locating of Rescue Stations Using a Weighted Linear Combined Model on the Sangar-Sanandaj Road "Geomatics Conference, 2009,[in persian]
- Saesian,M , aminiadeh,J ,Locating Urban Emergency Stations Using GIS and Rescue Service Network Optimization "First National Conference on Civil Development and Development, Ziba Kenar, 2011,[in persian]
- Pooreskandari,A , Spatial Distribution Measurement of Fire Accidents in the City Using GIS "M.Sc., Tarbiat Modarres University, 2001,[in persian]
- Shabani,A , Relocation of a Rescue Center Using GIS and Multi-Criteria Evaluation Method "Fine Arts, 2005,[in persian]
- Hajihoseinlo,M , najafzadeh,M, Optimal Positioning of Qazvin-Rasht Emergency Situations Using GIS Software, PhD Thesis of Khaje Nasir al-Din Tusi University,2017,[in persian]
- Allen,K,"Emergency and Continuity Management" University Cambridge, 2009
- Emergency Response Guidebook (ERG) Helps FindEmergencyProcedures Quickly, US Department of TransportationPipeline and Hazardous Materials Safety Administration,2008
- Klemen P, Grmec S. "Effect of prehospital advanced life support with rapid sequence intubation on outcome of severe traumatic brain injury" Acta Anaesthesiol Scand. 2006
- Evanco, D "Evaluating emergency medical service performance measures" Project 4, building and research laboratory national institute of standards and technology. U.S department of commerce.2004
- Federal Administration Office of Travel Management Traffic Incident Management Handbook"November 2008
- Fukuda, T. F., Tangpaisalkit, C., Ishizaka, T., Sinlapabutra, T., & Fukuda, A. Empirical Study On Identifying Potential Black Spots. Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies,2005
- Kowtanapnich, W., Tanaboriboon, Y., & Chadbunchachai, W.Applying Public Prticipation Approch To. IATSS Research,2006
- Turner, B., & Comport, LAutomatic collection of safety related road and roadside data. Australasian Road Safety Research Policing Education. Melbourne.2007
- Lipovac, K., Jovanovic, D., Nestic, M., & Jovanov, D. Database Of Black Spots On Main. 4th IRTAD conference. Seoul, Korea,2009

#### Online References

www.amar.org.ir/- www.jamejamonline.ir/- www.moi.ir