

آسیب‌شناسی تصادفات درون‌شهری شهر گچساران با تأکید بر شکل طراحی شهری

مقاله علمی - پژوهشی

*محمدرضا پورغلامی سرون‌دانی (نویسنده مسئول)، دانشیار، دانشگاه جامع علوم انتظامی امین، تهران، ایران

سید محمدرضا حسینی، دانشیار، دانشگاه جامع علوم انتظامی امین، تهران، ایران

سید مسعود جهان‌بین، دانش آموخته کارشناسی ارشد، دانشگاه جامع علوم انتظامی امین، تهران، ایران

*پست الکترونیکی نویسنده مسئول: rezamrps@yahoo.com

دریافت: ۱۴۰۵/۰۳/۲۱ - پذیرش: ۱۴۰۵/۰۵/۲۵

صفحه ۴۷۲-۴۵۷

چکیده

در تصادفات درون‌شهری، عدم وجود روشی که بتواند با تحلیل عوامل دخیل در بروز تصادف درون‌شهری به تشخیص پهنه‌های پر ریسک وقوع تصادفات کمک کند به چشم می‌خورد و دستیابی به مدل‌های ایمنی صحیح با قدرت پیش‌بینی بالا، همواره جزو نگرانی‌های اصلی متخصصان حمل و نقل، ترافیک، راهنمایی و رانندگی و متولیان حوزه طراحی شهری در فرآیند برنامه‌ریزی درون‌شهری می‌باشد. لذا هدف از انجام این پژوهش آسیب‌شناسی ناشی از شکل طراحی شهری در بروز تصادفات درون‌شهری گچساران می‌باشد. نوع پژوهش کاربردی و با توجه به ماهیت موضوع، روش پژوهش توصیفی تحلیلی هست. روش گردآوری داده‌ها مبتنی بر اسنادی و پیمایشی هست. بر این اساس فاکتورهای مهم که پس از تلفیق و ترکیب داده‌ها در محیط GIS ابتدا نقشه پراکندگی تصادفات رانندگی شهر گچساران مشخص گردد و در ادامه توسط AHP وزن‌دهی و بعد از آن با Topsis اولویت‌بندی شد. جامعه آماری شامل افسران و کارشناسان پلیس راهور و مهندسان حوزه طراحی شهری انتخاب شدند. با توجه به خروجی حاصله آسیب‌های هندسی، محیطی و طرح و نقشه در رتبه اول تا سوم بیشترین تأثیر را در بروز تصادفات درون‌شهری گچساران می‌باشد. وزن‌دهی به روش تاپسیس انجام و بر اساس رتبه‌بندی آسیب‌ها، عدم توجه به چشم‌انداز شهری، عرض و جایگذاری نامناسب مکان‌های تفریحی و خدماتی در رتبه اول الی سوم در تصادفات درون‌شهری شهر گچساران با تأکید بر شکل طراحی شهری قرار دارد و سایر آسیب‌ها در رتبه‌های بعد قرار گرفتند. وجود پیشرفت‌های مهم در زمینه افزایش ایمنی در راه‌های، تصادف‌های چشم‌گیر با شدت‌های زیاد همچنان در درون شهر رخ می‌دهند که مدل‌سازی می‌تواند توانایی شناسایی میزان آسیب‌ها مؤثر در تصادف‌ها را برای مهندسان افزایش دهد.

واژه‌های کلیدی: آسیب‌شناسی، طراحی شهری، تصادفات، گچساران

۱-مقدمه

تصادف‌ها یک موضوع کلیدی به حساب می‌آید (تامپسون و همکاران، ۲۰۲۰). تصادفات از جمله مهم‌ترین مشکلاتی هستند که با ورود اتومبیل و سیستم‌های حمل و نقل شهری و در قالب معضلات ترافیکی در شهرها نمود یافته‌اند (عمیر و همکاران، ۲۰۲۲). امروزه تعداد تصادف‌ها در شهرهای کشور ما رو به افزایش هست و در نتیجه خسارت‌های مالی ناشی از آنها که بر خانواده‌ها و دولت تحمیل می‌شود، بسیار بالا بوده و با توجه به اینکه خسارت‌های مالی و جانی روانی و اجتماعی در مواردی

رشد و گسترش شهرنشینی، مسائل، مشکلات و چالش‌هایی بر زندگی شهری تحمیل کرده هست (متین و همکاران، ۱۳۹۶). حمل و نقل و ارتباطات از بخش‌های زیربنایی در اقتصاد هر کشور به حساب می‌آید و این پدیده امروز به عنوان یکی از شاخص‌های توسعه یافتگی کشورها محسوب می‌شود. سیاست‌های حمل و نقل در سراسر جهان به وضوح نیازمند رشدی هستند تا پا به پای تمایل فزاینده برای جابجایی، توسعه یابند و کیفیت زندگی را حفظ کنند. در این راستا کاهش

شهری تبدیل گشته است. واقعیت این هست که بخش زیادی از تصادفات درون‌شهری بطور مستقیم به شیوه طراحی شهر باز می‌گردد طراحی که بخشی از آن به مهندسی ترافیک و بخش دیگر به طراحی شهری مربوط هست (افراز و همکاران، ۱۳۹۲). از چالش‌های مؤثر موجود در رخداد تصادفات درون‌شهری که انگیزه نوشتن این تحقیق را در نگارنده ایجاد می‌کند، می‌تواند مربوط به جریان ترافیک مانند حجم ترافیک و سرعت، طرح هندسی راه مانند پهنای خطوط، طرح قوس‌ها و دسترسی‌ها کیفیت و شرایط روسازی مانند ضریب اصطکاک و شیارشدگی، ویژگی‌های رانندگان مانند جنس و سن راننده یا آب و هوای منطقه مانند بارش برف و باران و نیز نحوه توزیع کاربری و توزیع معابر باشد.

طبق آمار در شهرستان گچساران در سال‌های ۱۴۰۱-۱۴۰۲ در خصوص تصادفات درون‌شهری، ۱۵ مورد فوتی، ۳۵۹ مورد جرحی، ۵۳۳ مورد خسارتی و همچنین در سال ۱۴۰۳، ۱ مورد فوتی، ۳۷۱ مورد جرحی، ۴۱۶۲ مورد خسارتی می‌باشد که اغلب موارد نشأت گرفته از عدم توجه به شکل طراحی شهری در طول سالیان اخیر بوده هست. لذا با توجه مطالب بیان شده، هدف اصلی مقاله، آسیب‌شناسی تصادفات درون‌شهری شهر گچساران با تأکید بر شکل طراحی شهری در کاهش تصادفات می‌باشد.

غیرقابل جبران می‌باشد، ضرورت دارد به منظور جلوگیری از خسارت تصادف‌های رانندگی، راه کارهای مؤثری به اجرا گذارده شود (صدیق باور و همکاران، ۱۴۰۲). تصادف رویدادی چند علتی هست و تأثیر همزمان چند عامل باعث وقوع تصادف می‌شود. به عبارتی، بروز تصادفات در راه‌های درون‌شهری به سبب وجود زنجیره‌ای از علت‌ها شامل عوامل انسانی، وسیله نقلیه و محیط اطراف هست که هر یک مشتمل بر اجزای متعدد دیگری هستند (ساک و همکاران، ۱۴۰۱). شبکه ارتباطی شهرها اکثراً شبکه‌ای هست شطرنجی که اصول شهرسازی و مهندسی ترافیک در آنها رعایت نگردیده هست (رحیم اف و همکاران، ۱۳۹۲). معابر فرعی یک محدوده مسکونی عموماً بدون رعایت سلسله مراتب، مستقیماً به خیابان‌های اصلی متصل هست و ترافیک غیر ساکن محدوده مسکونی به صورت ترافیک عبوری در آن جریان دارد (جدیری اسگوئی و همکاران، ۱۳۹۷). تصادفات رانندگی به عنوان یک نقص در سیستم حمل و نقل، از جمله پدیده‌هایی هست که با رشد شتابان شهری در حال فزونی و افزایش هست. حوادث ترافیکی به عنوان دومین عامل مرگ و میر در کشورهای در حال پیشرفت خسارت جبران ناپذیری بر بدنه اقتصادی جامعه وارد می‌سازد. در استان کهگیلویه و بویراحمد و بویژه شهر گچساران نیز پدیده تصادفات رانندگی طی سال‌های اخیر افزایش یافته و به یکی از معضلات

۲-پیشینه تحقیق

نتایج تحقیق عفتی و همکاران (۱۴۰۱) در بررسی شدت تصادفات برون‌شهری با استفاده از داده‌کاوی مکان‌مند و مطالعه موردی محور قدیم قزوین-لوشان نشان داد که مهم‌ترین عوامل مؤثر بر افزایش شدت تصادفات، دو متغیر نوع تصادفات و نحوه برخورد برای قوس‌های افقی هستند. همچنین، نوع راه و توپوگرافی منطقه از دیگر عوامل مؤثر بر تصادفات با شدت خسارتی به شمار می‌روند. نتایج مدل‌سازی بر روی تصادفات رخ داده در قوس‌های افقی نیز حاکی از آن است که مقاطع دارای خط‌کشی منمد، بیش از سایر مقاطع، مستعد وقوع تصادفات فوتی و جرحی شدید هستند. این تحقیق حاکی از آن است که تلفیق توابع مکان‌مند GIS با تحلیل‌های ناپارامتریک داده‌کاوی، که قابلیت مدل‌سازی همزمان داده‌های کمی و کیفی را دارد، در تعیین عوامل مؤثر بر افزایش شدت تصادفات و اتخاذ تصمیم‌گیری برای ارتقای سطح ایمنی در محورهای برون‌شهری،

کارآمد و مؤثر است، نتایج تحقیق میرزائی، شاد و محمدزاده مقدم (۱۴۰۱) در ارزیابی توزیع مکانی تصادفات عابران پیاده مسن با استفاده از محیط GIS در شهر مشهد نشان داد که توزیع مکانی تصادفات عابران مسن با سایر گروه‌های سنی تفاوت معنادار دارد. نتایج تحقیق حسینی، ناصرعلوی و ندیمی (۱۴۰۳) در مدل‌سازی سطح شدت حوادث وسایل نقلیه کامیونی با روش رگرسیون لجستیک باینری نیز حاکی از آن است که متغیرهای آب‌وهوا در شرایط صاف، ترافیک سالانه متوسط روزانه در دو حالت بیش از ۲۵۰ هزار وسیله نقلیه در روز و بین ۱۰۰ تا ۲۵۰ هزار وسیله نقلیه در روز، از اهمیت بیشتری برخوردار هستند. مدل‌سازی باینری لجستیک رگرسیون نیز دقت و برازش مناسبی دارد. صدق‌باور و همکاران (۱۴۰۲) در مطالعه‌ای با هدف ارزیابی اثرات فضایی عوامل تأثیرگذار محیطی بر فراوانی تصادفات درون‌شهری بیان کردند که مدل‌های مبتنی بر فاصله و هم‌جواری،

برای ارزیابی اثرات فضایی داده‌های تصادف و عوامل مؤثر بر آن در سطح هر ناحیه ترافیکی، از دقت بیشتری نسبت به مدل‌های رگرسیون وزن‌دار جغرافیایی برخوردارند. شاخص‌های تنوع کاربری اراضی و دسترسی به سیستم حمل‌ونقل عمومی، در افزایش فراوانی تصادفات تأثیرگذار هستند؛ به گونه‌ای که در نواحی ترافیکی با شاخص‌های بالاتر، احتمال وقوع تصادف بالاتری وجود دارد. نتایج تحقیق ساکی و همکاران (۱۴۰۱) در ایمن‌سازی طرح هندسی راه‌های دوخطه نشان داد که در ایمن‌سازی طرح هندسی راه‌های دوخطه برون‌شهری، معیار مبانی طرح هندسی راه با بیشترین امتیاز در رتبه اول قرار گرفته و امتداد قائم راه، با کمترین امتیاز روبه‌رو است. با مقایسه زوجی ۳۳ زیرمعیار، قابلیت بخشندگی راه بیشترین تأثیر را داشته و جنس شانه کمترین رتبه و تأثیر را به خود اختصاص داده است.

تیموری و همکاران (۱۴۰۲) در بررسی عوامل غیرانسانی مؤثر بر تصادفات عابر در خطوط ویژه پرداختند. نتایج نشان داد که از نظر کارشناسان تصادفات، «گذرگاه‌های فعلی عابر» و از نظر رانندگان BRT بریدگی‌ها و بازشوهای ناایمن و مازاد فعلی رفیوژهای جداکننده، مهم‌ترین عوامل غیرانسانی مؤثر بر تصادفات عابر هستند. با این حال، «جانمایی فعلی محل احداث ایستگاه‌ها» از سوی هر دو گروه، کم‌اهمیت‌ترین عامل شناخته شد. بیشترین علت تامه تصادفات عابر در خطوط ویژه منطقه ۶ تهران، عدم توجه به جلو رانندگان و بیشترین کاربری وسایل نقلیه دخیل در تصادفات (موتورسیکلت‌ها که به صورت غیرمجاز وارد خطوط ویژه شده‌اند) بود. نتایج تحقیق حسن‌پور و عسگری (۱۴۰۳) در مطالعه‌ای با عنوان «اثرسنجی تجهیزات ایمنی و مبلمان راه بر تعداد و شدت تصادفات موتورسیکلت با استفاده از روش تحلیل سلسله‌مراتبی و تاپسیس فازی» نشان داد که ترمیم و نوسازی ابزارهای ایمنی جاده‌ای و مبلمان راه در بزرگراه امام علی موجب کاهش قابل توجهی از کل تصادفات موتورسیکلت در سال ۱۴۰۱ نسبت به سال ۱۳۹۸ شده است. تکمیل بخشی از طرح‌های ایمن‌سازی این بزرگراه نیز منجر به کاهش ۲۸ درصدی تصادفات موتورسیکلت در منطقه ۱۳، ۲۹ درصدی در منطقه ۱۵ و ۳۳ درصدی در منطقه ۷ تقاطع بزرگراه امام علی شده است. تصمیم‌گیری سلسله‌مراتبی استفاده از تجهیزات روشنایی، بیشترین تأثیر را در کاهش تصادفات داشته و به دنبال آن استفاده از جداکننده، تعریض، سرعت‌گیر و ضربه‌گیر قراردارند. یافته‌های آرنولد و همکاران (۲۰۲۵)

در بررسی عوامل مؤثر بر مرگ‌ومیر عابران پیاده در جاده‌های شهری شریانی ایالات متحده در تاریکی شب، نشان از افزایش ۸۰ درصدی مرگ‌ومیر عابران پیاده در جاده‌های شهری شبانه از سال ۲۰۰۹ است. آن‌ها با تحلیل AcciMap، عوامل رفتاری، محیطی و سیاستی را شناسایی کرده و بر اقدامات پیشگیرانه مانند مدیریت روشنایی تأکید کردند. این مطالعات بر لزوم ادغام عناصر طراحی مانند پوشش گیاهی و روشنایی برای کاهش آسیب‌ها دلالت دارند. نتایج تحقیق سار و هادار (۲۰۲۴) در آسیب‌شناسی تصادفات درون‌شهری با تأکید بر طراحی شهری نشان داد که همبستگی منفی معناداری ($R=-0.42$) بین تراکم درختان و نرخ تصادفات در شهرهای آمریکا وجود دارد که در بارندگی ($R=-0.55$) و (گرما $R=-0.65$) برجسته‌تر است و ۳۸۰۷ درصد واریانس تصادفات را توضیح می‌دهد. پژوهشگران پیشنهاد افزایش پوشش درختی را دادند. وانگ و همکاران (۲۰۲۳) در تحقیقی با هدف بررسی علل تصادفات جاده‌ای نشان دادند که نوع جاده (شهری یا روستایی)، فصل و محدودیت سرعت تأثیر مثبت معناداری بر شدت تصادف دارند. تراکم مراکز تجاری تأثیر منفی معناداری دارد. عواملی مانند نوع جاده، نوع تجاری و وسیله نقلیه و نوع جاده و فصل از طریق یک مکانیسم تعاملی، تأثیرات قابل توجهی بر شدت تصادفات ایفا می‌کنند. عمیر و همکاران (۲۰۲۲) مطالعه‌ای در مورد عوامل طراحی شهری مؤثر بر تصادفات ترافیکی جاده‌ای انجام دادند. نتایج نشان داد که بیشترین برخوردها در امتداد بزرگراه‌های اصلی رخ داده است. کاربری‌های تجاری، مسکونی و تفریحی بر تصادفات ترافیکی تأثیر مثبتی گذاشته‌اند. توقف‌های غیررسمی، دید علائم ترافیکی، وضعیت جاده، تجاوز به مسیر پیاده‌روی یا عقب‌نشینی، و دسترسی کم به کمربند سبز نیز بر تراکم تصادفات تأثیرگذار بوده‌اند. ژانگ و همکاران (۲۰۲۲) تحقیقی با هدف شناسایی عوامل مؤثر بر تلفات ترافیکی جاده‌های شهری با استفاده از ماشین بردار پشتیبان انجام دادند. نتایج نشان داد که رانندگی در روزهای بارانی احتمال تلفات زیادی دارد، در حالی که نوع برخورد، ضربه تأثیر کمتری دارد. در روزهای بارانی، خودروهای جاده‌ای حادثه‌خیزتر بودند و دوره‌های حادثه‌خیز بین ساعت‌های ۸:۰۰ تا ۱۲:۰۰ و ۱۸:۰۰ تا ۲۲:۰۰ بوده است. بر اساس یافته‌ها، اقدامات پیشگیرانه بیشتر باید بر راننده، ظرفیت زهکشی جاده، مدیریت سیاست و فناوری خلبان خودکار متمرکز شود. تامپسون و همکاران (۲۰۲۰) در تحلیل جهانی انواع طراحی

بدون رویکردهای سیستم ایمن سستی، امکان این کاهش وجود ندارد. با این حال، عوامل هندسی و محیطی بیشترین تأثیر را بر تصادفات شهری به خود اختصاص داده‌اند.

شهری و آسیب حمل‌ونقل جاده‌ای، نشان دادند که مرگ‌ومیر ناشی از تصادفات وسایل نقلیه پنجمین علت مرگ و میر و مرگ‌ومیر در جهان است. طرح‌های شهری نقش بسزایی در کاهش بار جهانی آسیب حمل‌ونقل جاده‌ای دارند؛ به‌گونه‌ای که

۱-۲- وضعیت تصادفات در ایران و جهان

سالانه، حوادث رانندگی موجب مرگ یک میلیون و دویست هزار نفر و آسیب دیدگی بیش از پنجاه میلیون نفر در سراسر جهان می‌شود. در کشورهای کم درآمد و کشورهای با درآمد متوسط، تصادفات علت مرگ حدود ۱۳ درصد فوت شدگان و معلولیت ۳۴ درصد افرادی هست که دچار ناتوانی‌های جسمی و نقص عضو شده‌اند. در شرایط کنونی، ایران یکی از کشورهای دارای بیشترین نرخ مرگ و میر ناشی از حوادث رانندگی در دنیا هست. حوادث رانندگی دومین علت مرگ و میر بعد از بیماری‌های قلب و عروق به شمار می‌روند. بررسی‌ها نشان می‌دهد، ایران در جایگاه هفتمین کشور با میزان مرگ و میر جاده‌ای بالا در قاره آسیا قرار گرفته و در قیاس با امن‌ترین کشورهای جهان از نظر میزان حوادث جاده‌ای، گاه سالانه تا ۱۰ برابر، موارد مرگ و میر بیشتری در این زمینه به ثبت می‌رساند. بر اساس برآوردها آماری سازمان پزشکی قانونی کشور، تعداد متوفیان ناشی از سوانح رانندگی در سال ۹۶، ۹۷ و ۹۸ در محدوده ۱۷ هزار نفر بوده هست. آمار متوفیان سال ۱۴۰۰ هنوز اعلام نشده و آمار مربوط به سال ۹۹ محسوب می‌شود. همچنین، آمار مصدومان «داده پرت»، هم به دلیل خانه نشینی کرونایی و وضع محدودیت‌های سفر ناشی از تصادفات نیز در سال ۱۳۹۶، حدود

۳۳۶ هزار نفر، در سال ۱۳۹۷، حدود ۳۶۷ هزار نفر و در سال ۱۳۹۸، حدود ۳۴۷ هزار نفر بوده هست. به این ترتیب، آمار کشته شدگان حوادث رانندگی در ایران با وجود هدفگذاری کاهش دو هزار موردی مرگ و میر در سال ۹۸، به هیچ وجه به نسبت میانگین تغییر نکرده و می‌توان گفت دست کم در این سه سال مورد اشاره، تعداد متوفیان ناشی از حوادث رانندگی تقریباً در بازه ۱۷ هزار نفری ثابت مانده و عملاً کاهش چشمگیری نداشته هست. بر اساس اعلام نیروی انتظامی ۶/۴ درصد از درآمد ناخالص ملی کشور صرف هزینه‌های تصادفات رانندگی می‌شود. بر اساس آمار منتشرشده از سوی سازمان بهداشت جهانی، در ایران تقریباً هر ۲۰ دقیقه، یک نفر در حوادث رانندگی فوت می‌کند؛ یعنی سالانه به ازای هر یک میلیون نفر، ۴۵۰ نفر قربانیان اصلی این حوادث، اغلب در سنین ۱۵ تا ۴۴ ساله و به ویژه جوانان هستند. تعداد تصادفات رانندگی، کشته شدگان، مجروحان و هزینه‌هایی که از این راه به کشور وارد می‌شوند به حدی زیاد هست که باید از هر تدبیر و تجربه موفق جهانی برای کاهش این آمار بهره گرفت (شکراللهی، ۱۴۰۲).

۲-۲- تعریف‌های مختلف از نقاط حادثه‌خیز

کشورهای مختلف تعاریف متعارفی را از نقاط حادثه‌خیز ارائه می‌دهند: در انگلستان، قطعه راهی به طول ۳۰۰ متر، محلی که مجموع تصادفات جاده‌ای در آن بیش از ۱۲ تصادف در سال است، به عنوان نقطه حادثه‌خیز شناخته می‌شود. در آلمان قطعات با طول ۳۰۰ متر، با وقوع بیش از ۵ تصادف یکسان در طول ۱ سال را در نظر می‌گیرند. در هلند وقوع حداقل ۱۰ تصادف در مجموع و یا وقوع حداقل ۵ تصادف با مشخصات مشابه در دوره تحلیل

۳ تا ۵ ساله به عنوان نقطه حادثه‌خیز شناخته می‌شود. در اسپانیا قطعات به طول یک کیلومتر بیش از ۱۰ تصادف جرحی یا دو تصادف فوتی در یک سال، بیش از ۱۰ تصادف جرحی یا ۵ تصادف فوتی در ۳ سال و در جمهوری چک قطعات راه به طول ۲۵۰ متری، وقوع حداقل ۱۰ تصادف جرحی در یک سال با حداقل ۳ تصادف جاده‌ای مشابه در یک سال به عنوان نقطه حادثه‌خیز شناخته می‌شوند (نایی و همکاران، ۱۴۰۲).

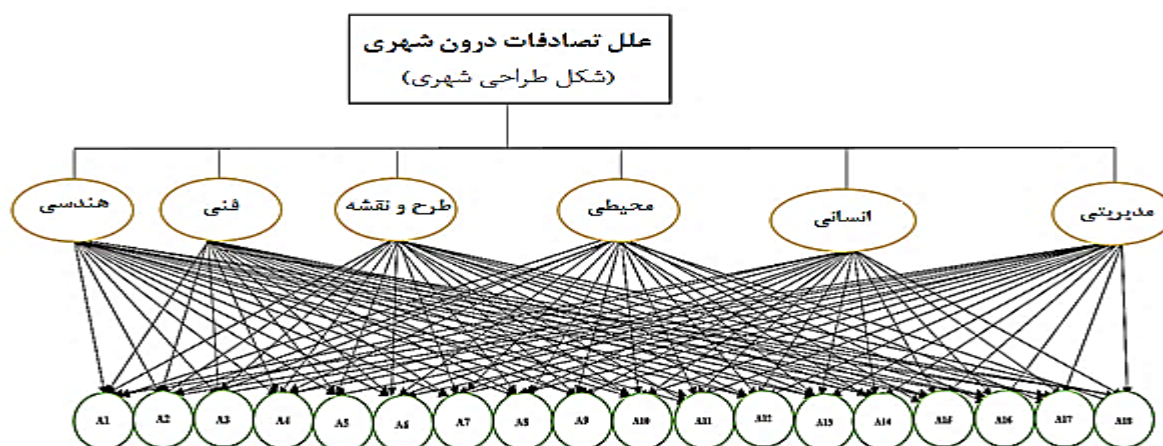
۳-روش تحقیق

این پژوهش با درک اهمیت موضوع و با توجه به جایگاه شهر گچساران در استان کهگیلویه و بویراحمد و عدم مطالعه منسجم در این خصوص سعی دارد، با استفاده از روش GIS به بررسی و تحلیل پراکندگی تصادفات شهر گچساران و اولویت بندی مناطق حادثه خیز اقدام نماید. نوع پژوهش کاربردی و با توجه به ماهیت موضوع، روش پژوهش توصیفی تحلیلی هست. روش گردآوری داده ها بصورت ترکیبی مبتنی بر اسنادی و پیمایشی هست. بر این اساس فاکتورهای مهم که پس از تلفیق و ترکیب داده ها در محیط GIS ابتدا نقشه پراکندگی تصادفات رانندگی شهر گچساران مشخص گردد و سپس با وزندهی به فاکتورها مناطق حادثه خیز درون شهر

گچساران مشخص گردد. بر این اساس، تحقیق حاضر درصدد شناسایی آسیب ها (بر اساس شرایط هندسی، فنی، طرح و نقشه، محیطی، انسانی و مدیریتی) مرتبط با موضوع تحقیق از دیدگاه افسران و کارشناسان راهنمایی و رانندگی، پلیس راهور و مهندسان حوزه طراحی شهری، مدلسازی و اعتبار سنجی مدل می باشد. در این پژوهش آسیب های موجود در تصادفات درون شهری شهر گچساران با تأکید بر شکل طراحی شهری بعد از پرسش از افسران و کارشناسان راهنمایی و رانندگی، پلیس راهور و مهندسان حوزه طراحی شهری شناسایی و در ادامه توسط AHP وزندهی و بعد از آن با Topsis اولویت بندی انجام گرفت.

۳-۱-ساختار سلسله مراتبی تحقیق

ساختار سلسله مراتبی پژوهش حاضر را به صورت زیر می باشد.



شکل ۱. مدل مفهومی

جامعه آماری این تحقیق ۳۰ نفر افسران و کارشناسان راهنمایی و رانندگی، پلیس راهور و مهندسان حوزه طراحی شهری می باشد. از ۳۰ نفر جامعه آماری ۱۵ نفر از افسران و کارشناسان راهنمایی و رانندگی، پلیس راهور و ۱۵ نفر مهندسان حوزه طراحی شهری به عنوان نمونه آماری انتخاب شدند. روش نمونه گیری غیرتصادفی در دسترس می باشد. علاوه بر پرسشنامه و نیز استفاده از کتب، مقالات، مجلات علمی، داده ها و اطلاعات مورد استفاده در پژوهش حاضر از طریق بدست آوردن دانش کافی از فرآیند موردبررسی، بر اساس تجربه و دانش افراد از تخصص های مختلف شامل کارشناس فنی، افسران خبره در حوزه راهنمایی و رانندگی و مهندسان حوزه طراحی شهری صورت گرفت و نیز

بررسی مستندات مرتبط از جمله چک لیست ها، صورت جلسه های مرتبط با سوانح درون شهری شهرستان گچساران می گردد. همچنین اطلاعات و آمار موجود مربوط به تصادفات درون شهری از پایگاه اطلاعات تصادف پلیس راهنمایی و رانندگی شهر گچساران جمع آوری خواهد شد. فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی یکی دیگر از سری تکنیک های تصمیم گیری هست که بر اساس مقایسات زوجی بنا شده هست. با توجه به اصل روش تحلیل سلسله مراتبی در این پژوهش از یک طیف نه تایی فازی استفاده شده هست که عبارات کلامی و مقادیر فازی معادل آن در جدول (۱) نشان داده شده هست.

جدول ۱. عبارات کلامی و مقادیر فازی

معدل فازی	عبارات کلامی	طیف هجده تایی
(1,1,1)	تأثیر بسیار کم	۱
(1,2,3)	تأثیر کم	۲
(2,3,4)	تأثیر برابر	۳
(3,4,5)	تأثیر کمی برابر	۴
(4,5,6)	تأثیر برابر تا کمی مهم تر	۵
(5,6,7)	تأثیر کمی مهم تر	۶
(6,7,8)	تأثیر کمی مهم تر تا نسبتاً مهم تر	۷
(7,8,9)	تأثیر نسبتاً مهم تر	۸
(8,9,10)	تأثیر نسبتاً مهم تر تا بسیار مهم تر	۹
(9,10,11)	تأثیر بسیار مهم تر	۱۰
(10,11,12)	تأثیر بسیار مهم تر تا مطلقاً مهم تر	۱۱
(11,12,13)	تأثیر مطلقاً مهم تر	۱۲
(12,13,14)	تأثیر مطلقاً مهم تر تا کاملاً "مهم تر"	۱۳
(13,14,15)	تأثیر کاملاً "مهم تر"	۱۴
(14,15,16)	تأثیر کاملاً "مهم تر" تا بکلی مهم تر	۱۵
(15,16,17)	تأثیر بکلی مهم تر	۱۶
(16,17,18)	تأثیر بکلی مهم تر تا تماماً مهم تر	۱۷
(17,18,19)	تأثیر تماماً مهم تر	۱۸

پرسشنامه، به اجرای آزمایشی پرسشنامه در نمونه‌ای با حجم ۳۰ نفر پرداخته و پایایی آنها با محاسبه آلفای کرونباخ که رایج‌ترین آزمون سازگاری داخلی برای مقیاس‌های چند عاملی هست مورد ارزیابی قرار گرفت، که بالای ۷۰ درصد می‌باشد که قابل قبول می‌باشد. روش‌های تجزیه و تحلیل آماری در این پژوهش جهت بررسی اهداف از تکنیک AHP، Topsis و نرم افزار Expert Choice و ArcGIS استفاده خواهد شد.

با اینکه ابزار مورد استفاده در تحقیق استاندارد بوده و از منابع معتبری استخراج شده هست، اما به جهت کسب اطمینان بیشتر و تطابق هرچه بیشتر گویه‌های آن با محیط واقعی، پرسشنامه در اختیار چندتن از خبرگان قرار گرفت تا از نقطه نظرات آنان در جهت بهبود هرچه بیشتر گزاره‌ها استفاده نموده و اقدامات اصلاحی لازم صورت گیرد. روایی این پژوهش از نوع صوری محتوایی می‌باشد. در این پژوهش، برای اطمینان از پایایی

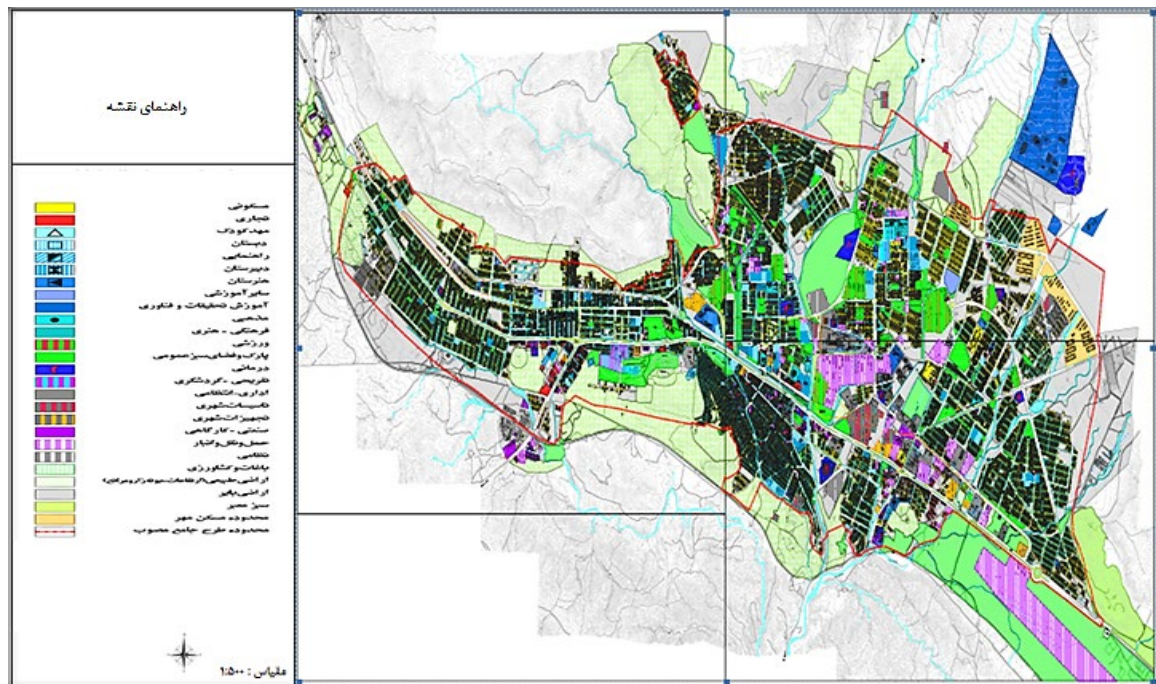
جدول ۲. عبارات کلامی و مقادیر فازی گزینه‌ها

اعداد فازی (L,m,u)	عبارات کلامی
(1,1,1)	بدون تأثیر
(2,3,4)	تأثیر خیلی کم
(4,5,6)	تأثیر کم
(6,7,8)	تأثیر نسبتاً کم
(8,9,10)	تأثیر تاحدودی کم
(10,11,12)	تأثیر خیلی زیاد
(12,13,14)	تأثیر زیاد
(14,15,16)	تأثیر نسبتاً زیاد
(16,17,18)	تأثیر تاحدودی زیاد

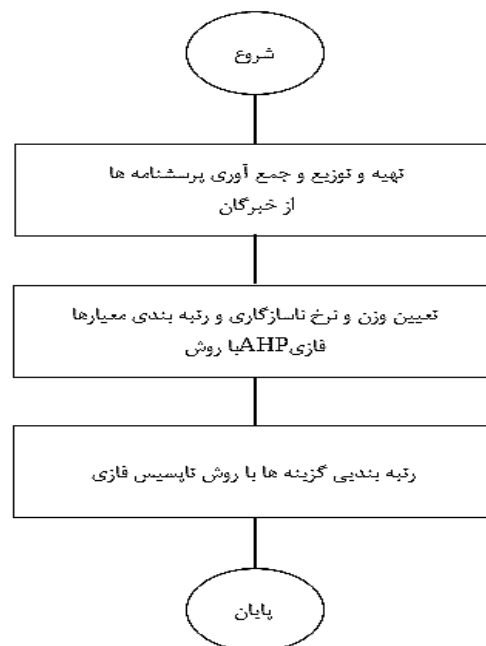
۳-۲- منطقه مورد مطالعه

شهر گچساران یکی از شهرهای ایران در جنوب غربی استان کهگیلویه و بویراحمد هست. شهر دوگنبدان در زمان‌های قبل جز استان خوزستان بوده هست. این شهر ۶۸۳ کیلومتر مربع مساحت دارد. این شهر از شمال به شهرستان کهگیلویه، از جنوب به شهرستان گناوه (استان بوشهر) از شرق و شمال

شرقی به شهرستان ممسنی (استان فارس) و از غرب به شهرستان بهبهان (استان خوزستان) محدود می‌باشد. گچساران در منطقه گرمسیر قشلاقی واقع شده‌هست و دارای دو نوع آب و هوای معتدل و خشک در نیمه شرقی و گرمسیری خشک در نیمه غربی می‌باشد.



شکل ۲. نقشه فضایی شهر گچساران (بخش فنی و مهندسی اداره راه و شهرسازی شهرستان گچساران)



شکل ۳. فلوچارت مدل پژوهش

۴- یافته‌ها

۴-۱- تجزیه و تحلیل داده‌ها به روش تحلیل سلسله مراتبی ۴

تعیین نرخ ناسازگاری، وزن و رتبه‌بندی معیارها با روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی، در این بخش به تعیین نرخ ناسازگاری و رتبه‌بندی آسیب‌ها با روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی می‌پردازیم. برای این کار مقایسات زوجی بین آسیب‌ها انجام می‌گیرد سپس طبق الگوریتم زیر محاسبات صورت می‌گیرد:

الف) نرمالیزه کردن ماتریس مقایسات زوجی.

ب) بدست آوردن میانگین هندسی هر سطر از ماتریس نرمال شده (وزن‌های نسبی).

ج) ضرب وزن‌های نسبی آسیب‌ها در سطوح پایین‌تر.

د) رتبه‌بندی.

در مرحله بعد نرخ ناسازگاری را مورد بررسی قرار می‌دهیم.

بدین منظور بایستی مراحل زیر را طی نمود.

(روش گوس و بوچر): (در بردار وزن‌های نسبی (D) ماتریس مقایسات زوجی (WSV) :

گام اول- محاسبه بردار مجموع وزنی ضرب شده و بردار مجموع وزنی بدست می‌آید. عناصر بردار مجموع وزنی بر بردار وزن‌های نسبی تقسیم (CV).

گام دوم- محاسبه بردار سازگاری شده و بردار سازگاری بدست می‌آید.

(λ_{max}): گام سوم: محاسبه بزرگ‌ترین مقدار ویژه‌ی ماتریس مقایسات زوجی، برای محاسبه بزرگ‌ترین مقدار ویژه‌ی ماتریس مقایسات زوجی، میانگین عناصر بردار سازگاری محاسبه می‌شود.

(CI) گام چهارم: محاسبه شاخص ناسازگاری، شاخص ناسازگاری از رابطه زیر محاسبه می‌شود.

$$(CI) = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1}$$

(IR) گام پنجم: محاسبه نرخ ناسازگاری نرخ ناسازگاری از رابطه زیر بدست می‌آید.

$$IR = \frac{CI}{RI}$$

شاخص ناسازگاری تصادفی هست که از جدول (۳) استخراج می‌شود. (RI) که:

جدول ۳. شاخص ناسازگار تصادفی

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
RI^m	۰	۰	۰,۴۸۹۰	۰,۷۹۳۷	۱,۰۷۲۰	۱,۱۹۹۶	۱,۲۸۷۴	۱,۳۴۱۰	۱,۳۷۹۳	۱,۴۰۹۵	۱,۴۱۱۵	۱,۴۲۲۲	۱,۴۴۱۶	۱,۴۶۲۶	۱,۴۸۵۴	۱,۵۰۴۷	۱,۵۲۸۲	۱,۵۳۶۱	۱,۵۴۸۴
RI^J	۰	۰	۰,۱۷۹۶	۰,۲۶۲۷	۰,۳۵۶۷	۰,۳۸۱۸	۰,۴۰۹۰	۰,۴۱۶۴	۰,۴۳۴۸	۰,۴۴۵۵	۰,۴۶۳۳	۰,۴۸۲۳	۰,۵۱۶۶	۰,۵۲۲۹	۰,۵۵۱۴	۰,۵۶۱۲	۰,۵۸۹۰	۰,۵۹۸۸	۰,۶۲۲۸

قطر اصلی، معکوس مقدار بالای قطر هست. در این پژوهش برای حل مسأله فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی از نرم افزار اکسل استفاده شده هست. در این بخش ابتدا به تعیین وزن و اولویت‌بندی معیارها خواهیم پرداخت.

همان گونه که بیان گردید سه معیار به عنوان معیارهای این پژوهش معرفی گردیده طبق جدول (۴) ذکر شده هست.

در صورتی که نرخ ناسازگاری، کوچک‌تر یا مساوی باشد در مقایسات زوجی سازگاری وجود دارد و می‌توان کار را ادامه داد، در غیر اینصورت تصمیم گیرنده باید در مقایسات زوجی تجدید نظر کند.

بنابراین تمامی عناصر اصلی این ماتریس J با ستون i در ماتریس مقایسات زوجی سطر عدد یک می‌باشد. همچنین هر مقدار زیر

جدول ۴. تعیین وزن و اولویت‌بندی معیارها

ردیف	معیار	علامت اختصاری
۱	هندسی	C1
۲	فنی	C2
۳	طرح و نقشه	C3
۴	محیطی	C4
۵	انسانی	C5
۶	مدیریتی	C6

اکنون با توجه به پرسشنامه‌های جمع‌آوری شده از خبرگان و با هندسی، برآیند نتایج آنها در یک ماتریس مقایسات زوجی خلاصه
توجه به طیف ذکر شده در جدول (۴) با استفاده از میانگین می‌شود که در جدول (۵) نشان داده شده است.

جدول ۵. ماتریس مقایسات زوجی خبرگان

	□۱			□۲			□۳			□۴			□۵			□۶		
	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
□۱	۱	۱	۱	۱.۱۰۳۰۵۴	۱.۴۲۶۹۴۴	۱.۸۳۴۶۳	۲.۲۸۲۶۱۷	۲.۷۸۷۷۶	۳.۳۹۱۹۴۷	۰.۶۳۳۵۳۸	۰.۸۰۲۰۸۴	۱.۰۴۹۴۴۹	۱.۳۱۹۵۰۸	۱.۶۴۷۱۴۵	۲.۰۲۳۶۹۶	۰.۴۴۹۰۴۳	۰.۵۳۰۴۴۷	۰.۶۲۶۸۹۸
□۲	۰.۵۴۵۰	۰.۷۰۰۷۹۹	۰.۹۰۶۵۲۴	۱	۱	۱	۱.۱۷۴۶۱۹	۱.۵۵۷۵	۲.۱۴۸۹۲۸	۰.۵۱۰۰۰۲	۰.۶۴۰۷۵۹	۰.۸۱۷۵۱۲	۰.۴۹۴۱۴۵	۰.۵۷۶۸۷۷	۰.۶۷۹۰۱	۰.۴۴۶۸۵۷	۰.۵۶۰۹۷۸	۰.۷۲۰۱۱۷
□۳	۰.۲۹۴۸	۰.۳۵۸۷۱۱	۰.۴۳۸۰۹۴	۰.۴۶۵۳۴۸	۰.۶۴۲۰۵۵	۰.۸۵۱۳۴	۱	۱	۱	۰.۷۴۸۹۸۴	۰.۸۸۴۰۷۴	۱.۰۵۵۳۷۹	۰.۵۲۴۸۸۷	۰.۶۴۲۰۵۵	۰.۸۱۲۲۵۲	۰.۴۷۹۵۳۶	۰.۶۲۳۸۴۷	۰.۸۷۰۵۵۱
□۴	۰.۹۵۲۸	۱.۲۴۶۷۵۲	۱.۵۷۸۴۳۷	۱.۲۲۲۲۲۴	۱.۵۶۰۶۴۹	۱.۹۶۰۷۷۶	۰.۹۴۷۵۲۷	۱.۳۱۱۱۲۷	۱.۳۳۵۱۴۱	۱	۱	۱	۱.۰۷۱۷۷۲	۱.۲۷۸۴۸۲	۱.۵۳۳۶۷۵	۰.۷۲۶۳۶۷	۰.۸۹۴۱۱۳	۱.۰۷۶۱۵۸
□۵	۰.۴۹۴۱	۰.۶۰۷۱۱۱	۰.۷۵۷۸۵۸	۱.۴۷۲۷۳۳	۱.۷۳۳۴۷۱	۲.۰۲۳۶۹۶	۱.۲۳۱۱۴۴	۱.۵۵۷۵	۱.۹۰۵۱۷۱	۰.۶۵۲۰۲۹	۰.۷۸۲۱۷۸	۰.۹۳۳۰۳۳	۱	۱	۱	۰.۶۶۸۶۲۳	۰.۸۱۵۲۱۲	۱.۰۱۸۳۹۹
□۶	۱.۵۹۵۱	۱.۸۸۵۲۰۴	۲.۲۳۶۹۵۹	۱.۳۸۸۶۶۳	۱.۷۸۲۶۰۲	۲.۳۲۷۸۵	۱.۱۴۸۶۹۸	۱.۶۰۲۹۵۷	۲.۰۸۵۳۴۸	۰.۹۲۹۲۳۲	۱.۱۱۸۴۲۷	۱.۳۵۸۰۱۹	۰.۹۸۱۹۳۳	۱.۲۳۶۶۷۵	۱.۴۹۵۶۱۲	۱	۱	۱

اکنون با توجه به روابط ذکر شده در روش فرآیند تحلیل سلسه مراتبی فازی وزن‌های فازی هر یک از معیارها، وزن‌های قطعی و وزن‌های
نرمال شده آنها را بدست می‌آوریم که در جدول (۶) آورده شده است.

برای بدست آوردن نرخ ناسازگاری آسیب‌ها با توجه به گام‌های ذکر شده، عمل نموده و نرخ ناسازگاری توسط نرم افزار محاسبه و در
جدول (۷) آورده شده است.

جدول ۶. وزن‌های فازی، قطعی و نرمال

وزن نرمال	وزن‌های قطعی	وزن‌های فازی			آسیب‌ها
۰.۱۹۲	۰.۱۹۸	۰.۲۷۵۵۳۵	۰.۱۹۱۵۰۶	۰.۱۳۳۶۰۴	C1
۰.۱۲۷	۰.۱۳۱	۰.۱۸۵۷۹۲	۰.۱۲۶۰۱۷	۰.۰۸۷۰۰۸	C2
۰.۱۰۷	۰.۱۱۱	۰.۱۵۶۵۱۴	۰.۱۰۶۳۰۴	۰.۰۷۳۳۴۲	C3
۰.۱۸۸	۰.۱۹۴	۰.۲۶۶۷۴۲	۰.۱۸۸۲۵۸	۰.۱۳۱۸۱۳	C4
۰.۱۶۲	۰.۱۶۸	۰.۲۲۹۶۳۶	۰.۱۶۲۶۱۹	۰.۱۱۵۳۰۸	C5
۰.۲۲۴	۰.۲۳۲	۰.۳۲۲۰۰۹	۰.۲۲۵۲۹۵	۰.۱۵۵۱۹۳	C6

جدول ۷. نرخ‌های سازگاری

نرخ ناسازگاری	
CRm	CRg
۰.۰۱۱۴۱۴	۰.۰۳۲۵۴۵
سازگار	وضعیت

حال با توجه به وزن‌های حاصله، به رتبه‌بندی معیارها منجر گردید که در جدول (۸) آورده شده هست.

جدول ۸. رتبه‌بندی معیارها

رتبه‌بندی	معیارها
۱	C1
۵	C2
۳	C3
۲	C4
۴	C5
۶	C6

برای رتبه‌بندی گزینه‌ها ۱۸ گزینه مورد ارزیابی قرار گرفت. این گزینه‌ها با علامت اختصاریشان در جدول (۹) قرار داده شده هست.

طبق جدول (۸) رتبه‌بندی حاصل از روش AHP مشخص گردید که معیارهای هندسی، محیطی و طرح و نقشه در رتبه اول تا سوم در بین معیارها قرار دارد.

رتبه‌بندی گزینه‌ها

جدول ۹. گزینه‌ها و علامت اختصاری

گزینه	علامت	گزینه	علامت
وجود عناصر چشم آزار	A10	عرض	A1
فاکتور فصل	A11	شیب و قوس	A2
محوشدگی تابلوهای هشداردهنده توسط عناصر سبز محیطی	A12	ارتفاع	A3
سن	A13	عدم توجه به هنداسکیپ شهری	A4
جنسیت	A14	کاهش تامین فواصل دید و توقف	A5
مشخصات عکس‌عملی	A15	کیفیت کم آسفالت و نوع خودرو	A6
کاهش علائم افقی و عمودی در معابر	A16	کاهش دسترسی و پارکینگ اتومبیل	A7
کنترل و مدیریت دسترسی‌ها	A17	عدم دسترسی افراد مسن، کودکان و معلولین به معابر پیاده امن	A8
عدم توجه به نظرات رانندگان با سابقه در تصمیم‌گیری‌ها	A18	جایگذاری نامناسب مکان‌های تفریحی و خدماتی	A9

نتایج حاصل از ارزیابی کلامی گزینه‌ها بر اساس معیارها طبق اعداد فازی توسط کارشناس خبره بصورت اعداد فازی در جدول (۱۰) آورده شده است. با توجه به جدول (۱۰) و وزن‌های

بدست آمده به یافته‌ها دست یافته شد. در جدول (۱۱) ماتریس نرمال حاصله آورده شده است.

جدول ۱۰. ارزیابی گزینه‌ها

	C1			C2			C3			C4			C5			C6		
A1	0.526	0.787	1.111	0.896	1.091	1.311	0.746	0.954	1.196	0.960	1.265	1.692	0.988	1.297	1.669	0.443	0.535	0.660
A2	0.763	0.916	1.116	0.774	1.301	1.666	0.530	0.654	0.825	0.579	0.707	0.912	0.994	1.290	1.629	0.416	0.501	0.613
A3	0.836	1.048	1.341	1.212	1.529	1.888	0.445	0.778	1.018	0.699	0.857	1.058	0.929	1.180	1.488	0.604	0.726	0.884
A4	0.591	0.790	1.041	1.096	1.414	1.727	0.946	1.167	1.431	0.369	0.751	1.021	1.128	1.479	2.042	0.464	0.569	0.728
A5	0.599	0.771	1.012	0.614	0.775	1.006	0.672	0.847	1.076	0.490	0.676	0.887	0.234	0.556	1.222	0.707	0.946	1.259
A6	1.516	1.871	2.259	1.632	1.995	2.405	1.131	1.377	1.654	1.374	1.757	2.155	0.794	1.058	1.414	0.444	0.618	1.014
A7	0.421	0.502	0.608	0.652	0.851	1.116	0.676	0.800	0.943	0.617	0.838	1.116	0.661	0.851	1.116	0.896	1.088	1.335
A8	0.566	0.781	1.116	0.332	0.784	1.101	0.336	0.569	0.784	0.335	0.701	1.236	0.111	0.639	1.109	0.341	0.741	0.899
A9	0.119	0.630	1.119	0.117	0.633	1.221	0.560	0.786	1.108	0.111	0.635	1.117	0.110	0.481	0.783	0.566	0.861	1.303
A10	0.568	0.921	1.339	0.565	0.780	1.139	0.117	0.269	0.566	0.119	0.411	0.784	0.116	0.639	1.113	0.266	0.660	0.808
A11	0.121	0.333	0.878	0.221	1.330	0.423	0.552	0.669	0.900	0.117	0.562	1.115	0.331	0.780	1.129	0.339	0.777	0.889
A12	0.357	0.576	1.117	0.159	0.421	0.963	0.147	0.238	0.654	0.447	0.520	0.843	0.148	0.299	0.710	0.631	0.777	0.989
A13	0.115	0.239	1.112	0.411	0.530	1.117	0.333	0.414	1.708	0.226	0.339	1.883	0.550	0.623	1.107	0.213	0.333	1.569
A14	0.181	0.477	1.092	0.189	0.219	1.111	0.163	0.263	1.101	0.116	0.262	1.226	0.222	1.110	1.222	0.491	0.599	1.211
A15	0.206	0.491	1.441	0.397	0.488	1.223	0.216	0.360	1.221	0.426	0.626	1.880	0.303	1.206	1.328	0.211	0.552	1.306
A16	0.319	0.502	0.989	0.453	0.529	1.062	0.113	0.339	1.019	0.449	0.725	1.126	0.055	1.117	1.441	0.311	0.483	1.055
A17	0.123	0.247	0.680	0.441	0.607	1.311	0.226	0.409	1.111	0.226	0.421	1.303	0.478	1.109	1.533	0.258	0.399	1.112
A18	0.266	0.358	1.198	0.369	0.401	1.110	0.369	0.555	1.016	0.750	0.808	1.113	0.611	1.113	1.529	0.147	0.213	1.401

جدول ۱۱. ماتریس نرمال

وزن نرمال	وزن‌های قطعی	وزن‌های فازی		آسپ‌ها
۰.۰۷۸	۰.۰۸۳	۰.۵۸۸۷۴۱	۰.۳۷۷۳۴۴	□۱
۰.۰۶۹	۰.۰۷۵	۰.۱۷۸۰۸۴	۰.۱۱۹۸۱۷	□۲
۰.۰۴۷	۰.۰۵۱	۰.۳۱۷۴۹۲	۰.۱۴۸۸۹۶	□۳
۰.۰۹۶	۰.۰۹۸	۰.۶۴۹۱۱۸	۰.۴۱۴۰۲۳	□۴
۰.۰۷۰	۰.۰۷۳	۰.۱۸۷۶۱۱	۰.۱۲۲۷۰۳	□۵
۰.۰۶۳	۰.۰۶۷	۰.۲۸۰۰۵۴	۰.۱۹۲۱۳۲	□۶
۰.۰۴۲	۰.۰۴۵	۰.۱۷۳۳۶۱	۰.۱۱۶۵۷۹	□۷
۰.۰۱۵	۰.۰۱۹	۰.۴۲۱۳۲۲	۰.۲۵۰۱۰۱	□۸
۰.۰۸۱	۰.۰۸۴	۰.۷۷۹۱۴۸	۰.۶۲۱۱۴۴	□۹
۰.۰۵۱	۰.۰۵۵	۰.۵۵۹۲۱۴	۰.۳۶۶۱۳۰	□۱۰
۰.۰۳۷	۰.۰۴۰	۰.۸۹۱۶۲۱	۰.۷۷۱۵۱۸	□۱۱
۰.۰۴۴	۰.۰۵۰	۰.۴۱۱۳۶۹	۰.۲۶۰۳۳۲	□۱۲
۰.۰۲۸	۰.۰۳۲	۰.۶۵۴۱۲۲	۰.۳۲۶۲۱۵	□۱۳
۰.۰۶۴	۰.۰۶۹	۰.۹۹۸۶۱۵	۰.۸۱۶۷۲۲	□۱۴
۰.۰۴۲	۰.۰۴۶	۰.۷۷۷۸۱۵	۰.۶۲۳۱۳۳	□۱۵
۰.۰۶۲	۰.۰۶۵	۰.۴۹۵۶۲۱	۰.۳۹۸۰۱۲	□۱۶
۰.۰۶۰	۰.۰۶۲	۰.۲۲۶۶۱۹	۰.۱۵۳۴۵۸	□۱۷
۰.۰۵۱	۰.۰۵۳	۰.۳۲۲۹۹	۰.۱۴۶۴۱۶	□۱۸

با توجه توضیحات ذکر شده، ماتریس وزین را بدست آمده که در جدول (۱۲) نشان داده شده هست.

برای بدست آوردن نرخ ناسازگاری آسیب‌ها با توجه به گام‌های ذکر شده، عمل نموده و نرخ ناسازگاری توسط نرم افزار محاسبه و در جدول (۱۳) آورده شده هست.

با توجه به وزن‌های نرمال بدست آمده در جدول (۱۳) و بر اساس نتایج حاصل، آسیب‌ها را رتبه‌بندی گردید که این رتبه‌بندی در جدول (۱۴) آورده شده هست.

طبق جدول (۱۴) رتبه‌بندی حاصل از روش Topsis مشخص گردید که آسیب‌هایی از جمله عدم توجه به لنداسکیپ شهری، عرض و جایگذاری نامناسب مکان‌های تفریحی و خدماتی در رتبه اول الی سوم در تصادفات درون‌شهری شهرگچساران با تأکید بر شکل طراحی شهری قرار دارد و سایر آسیب‌ها در رتبه‌های بعد قرار گرفتند.

جدول ۱۳. نرخ‌های سازگاری

نرخ ناسازگاری	
CRm	CRg
۰.۰۳۴۲۴۴	۰.۰۶۴۴۳۶
سازگار	وضعیت

جدول ۱۴. رتبه‌بندی آسیب‌های موجود در تصادفات درون‌شهری

رتبه	آسیب‌ها
۳	A1
۵	A2
۱۲	A3
۱	A4
۴	A5
۷	A6
۱۴	A7
۱۸	A8
۲	A9
۱۱	A10
۱۶	A11
۱۳	A12
۱۷	A13
۶	A14
۱۵	A15
۸	A16
۹	A17
۱۰	A18

بنابراین در خصوص تعیین نرخ ناسازگاری و وزندهی آسیب‌ها با روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی از مقایسات زوجی بین آسیب‌ها استفاده و سپس طبق الگوریتم نرمالیزه کردن ماتریس مقایسات زوجی و بدست آوردن میانگین هندسی هر سطر از ماتریس نرمال شده (وزن‌های نسبی) و ضرب وزن‌های نسبی آسیب‌ها در سطوح پایین‌تر صورت پذیرفت. وزندهی به روش **Topsis** انجام و بر اساس رتبه‌بندی آسیب‌ها، عدم توجه به لنداسکیپ شهری، عرض و جایگذاری نامناسب مکان‌های تفریحی و خدماتی در رتبه اول الی سوم در تصادفات درون‌شهری شهرگچساران با تأکید بر شکل طراحی شهری قرار دارد و سایر آسیب‌ها در رتبه‌های بعد قرار گرفتند. وجود پیشرفت‌های مهم در زمینه افزایش ایمنی در راه‌ها، تصادف‌های چشم گیر با شدت‌های زیاد همچنان در درون شهر رخ می‌دهند که مدل‌سازی می‌تواند توانایی شناسایی میزان آسیب‌ها مؤثر در تصادف‌ها را برای مهندسين افزایش دهد. آسیب‌ها مؤثر در رخداد تصادفات می‌تواند مربوط به جریان ترافیک مانند حجم ترافیک و سرعت، طرح هندسی راه مانند پهنای خطوط، طرح قوس‌ها و دسترسی هاکفیت و شرایط روسازی مانند ضریب اصطکاک و شیارشدگی، ویژگی‌های رانندگان مانند جنس و سن راننده یا آب و هوای منطقه مانند بارش برف و باران باشد.

پس از انجام بررسی‌های لازم، مشخص شد که آسیب‌های موجود در تصادفات درون‌شهری بصورت کلی شامل هندسی، فنی، طرح و نقشه، محیطی، انسانی، مدیریتی می‌باشد و بصورت جزئی آسیب‌هایی (عرض، ارتفاع، شیب و قوس، وجود عناصر چشم آزار، فاکتور فصل، محوشدگی تابلوهای هشداردهنده توسط عناصر سبز محیطی، عدم توجه به لنداسکیپ شهری، سن، جنسیت، کاهش تامین فواصل دید و توقف، کیفیت کم آسفالت و نوع خودرو، مشخصات عکس‌العملی، کاهش دسترسی و پارکینگ اتومبیل، کاهش علائم افقی و عمودی در معابر، عدم دسترسی افراد مسن، کودکان و معلولین به معابر پیاده‌امن، کنترل و مدیریت دسترسی‌ها، جایگذاری نامناسب مکان‌های تفریحی و خدماتی، عدم توجه به نظرات رانندگان با سابقه در تصمیم‌گیری‌ها) در این پژوهش شناسایی گردید که تأثیر بسزایی را در بروز تصادفات درون‌شهری گچساران دارند که با یافته‌های صدیق باور و همکاران (۱۴۰۲)، ساکی و همکاران (۱۴۰۱)، حکاکیان و همکاران (۱۳۹۸)، رحیم اف و همکاران (۱۳۹۲)،

وانگ و همکاران (۲۰۲۳)، عمیر و همکاران (۲۰۲۲)، شیان و همکاران (۲۰۲۲) همسو می‌باشد.

در خصوص افتراق و اشتراک این تحقیق با تحقیقات قبلی در داخل کشور می‌توان گفت که، صدیق باور و همکارانش در تحقیق خودشان در خصوص ارزیابی اثرات فضایی عوامل تأثیرگذار محیطی بر فراوانی تصادفات درون‌شهری اینگونه بیان می‌کنند که، شاخص‌های تنوع کاربری اراضی و دسترسی به سیستم حمل و نقل عمومی تولید شده در گام اول در افزایش فراوانی تصادفات تأثیرگذار هست و در هر ناحیه ترافیکی‌هایی که میزان این شاخص بالا باشد، احتمال رخداد تصادف بالاتری وجود دارد و نیز ساکی و همکارانش در تحقیقی در خصوص ایمن سازی طرح هندسی راه‌های دو خطه اینگونه بیان می‌کنند که، عوامل شامل پنج دسته معیار مبانی طرح هندسی، امتداد افقی راه، امتداد قائم راه، نیم رخ عرضی راه، تقاطع هم سطح و سی زیر معیار می‌باشد. طرح هندسی راه با بیشترین امتیاز نسبت به دیگر معیارها در رتبه اول قرار گرفته و همچنین امتداد قائم راه نسبت به دیگر معیارها کمترین امتیاز را دریافت کرده هست و همچنین حکاکیان و همکارانش در مطالعه‌ای اینگونه بیان می‌کنند که، در خصوص شدت تصادف با ویژگی‌های راننده شامل سن راننده، جنسیت و تحصیلات رابطه وجود دارد و همچنین رحیم اف و همکارانش اثر متغیرهای مانند وضعیت روسازی آسفالتی یا بتنی و پارامترهای طراحی هندسی مسیر دو عامل مهم از عوامل مؤثر بر نرخ تصادفات هستند که همه این تحقیقات با نتایج تحقیق حاضر منطبق می‌باشد و دیگر تحقیقات داخل کشور ذکر شده در پیشینه تحقیق همسویی کمتری با نتایج این تحقیق دارد. حال در خصوص افتراق و اشتراک این تحقیق با تحقیقات قبلی در خارج کشور می‌توان گفت که، وانگ و همکارانش در خصوص علل تصادفات جاده‌ای اینگونه بیان می‌کنند که، عواملی مانند نوع شهری/روستایی و جاده، نوع تجاری و وسیله نقلیه، نوع جاده و فصل از طریق یک مکانیسم تعاملی تأثیرات قابل توجهی بر شدت تصادف دارند و همچنین عمیر و همکارانش در عوامل طراحی شهری را که می‌توانند بر تصادفات ترافیکی جاده‌ای تأثیر بگذارند اینگونه بیان می‌کنند که، توقف‌های غیررسمی، دید علائم ترافیکی، وضعیت جاده، تجاوز به مسیر پیاده‌روی یا عقب‌نشینی و در دسترس بودن کمربند سبز نیز بر تراکم تصادف تأثیر دارد و در تحقیق شیان و همکارانش در خصوص عوامل مؤثر بر تلفات ترافیکی جاده‌های شهری اینگونه

بیان می‌کنند که، اقدامات پیشگیرانه بیشتر در مورد راننده، مدیریت سیاست و فناوری خودکار در کاهش تصادفات اثربخش هست، که همه این تحقیقات با نتایج تحقیق حاضر منطبق می‌باشد و دیگر تحقیقات خارج کشور ذکر شده در پیشینه تحقیق همسویی کمتری با نتایج این تحقیق دارد. در خصوص کاربرد و استفاده کننده از نتایج تحقیق می‌توان گفت، هدف از اجرای طرح اصلاح هندسی معابر، ایمن‌سازی نقاط حادثه‌خیز، ارتقای ایمنی تردد عابران پیاده و نیز کاهش مشکلات ترافیکی و تردد روان

۵- نتیجه‌گیری

با توجه به بررسی‌ها و تجزیه و تحلیل‌های صورت گرفته می‌توان گفت، شهرستان گچساران یکی از شهرستان‌های دچار بحران تصادفات درون‌شهری در فصول پر بارش و بارندگی‌های شدید هست، که متأسفانه در سال‌های گذشته به دلیل واگذاری مسیل طبیعی هدایت سیلاب توسط اداره راه و شهرسازی سابق، مشکلاتی امروز هم متوجه این منطقه هست. به منظور رفع خسارت‌های احتمالی و تصادفات درون‌شهری، ایمن‌سازی مناطق مسکونی شخصی و شرکتهای از خطر وقوع سیلاب و هدایت روان آب‌های سطحی، آبریز کوه و دامنه بالادست دانشگاه آزاد اسلامی، جلوگیری از ورود روان آب حاصله به حوزه نفوذ منازل این منطقه و محدوده شرکت نفت، طی مطالعات و کارشناسی‌های صورت گرفته مسیر جایگزین جنب بلوار فردوسی شناسایی شد. در ادامه با اشاره به تداوم عملیات عمرانی و نهضت آسفالت در سطح معابر شهر گچساران می‌توان گفت، معابر از مهم‌ترین فضاهای شهری هستند که مورد استفاده روزمره شهروندان قرار می‌گیرند، که آسفالت و مناسب‌سازی مسیر می‌تواند نقش مهم و ارزنده‌ای در تصادفات داشته باشد.

خودروها هست. اصلاحات هندسی ابتدا توسط مشاور ترافیکی منطقه و براساس ضوابط استاندارد و دستورالعمل‌های موجود بررسی و مطالعه شود و سپس برای اخذ مصوبه به کمیته‌های تخصصی معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری شهر گچساران ارسال و پس از بررسی و تأیید در کمیته‌های مذکور برای اجرا به منطقه ابلاغ شود.

در سال‌های اخیر با همین رویکرد، سطح کمی و کیفی آسفالت معابر یکی از اهداف مهم بوده هست که در همین راستا و تداوم نهضت آسفالت در ماه‌های جاری عملیات روکش آسفالت در سطح معابر شهر با تلاش اکیپ امانی و بکارگیری ماشین آلات شهرداری صورت گرفت. از جمله این عملیات می‌توان به آسفالت ضلع شمالی انتهای بلوار بعثت (جاده روغن نباتی و ورودی منازل مسکن مهر) و آسفالت خیابان‌های نارون ۶ و گلستان ۹ که به دلیل حفاری‌های اداره آب و فاضلاب به تعویق افتاده بود، که هم اکنون تکمیل و به زیر بار ترافیکی رفته هست. همچنین کوچه شهید ناظمی که عملیات پل گذاری، تعریض معبر، اصلاح جداول و شیب عرضی آن به اتمام رسیده بود، آسفالت شد. از دیگر اقدامات نیز اتصال بلوار امام حسن (۵۰۰ دستگاه مستقیم) به بلوار بعثت بود، این بلوار در منطقه ۵۰۰ دستگاه بوده که حجم عظیمی از ترافیک را پوشش می‌دهد که در همین راستا جهت سهولت و کاهش مسیر سفرهای داخلی و تقسیم بار ترافیکی محله‌ای، شهرداری دوگنبدان با بکارگیری توان داخلی توسط اکیپ امانی اقدام به بازگشایی معبر و ارتباط و اتصال میان این دو بلوار کرده هست.

۶-مراجع

- افراز، کیوان و کاوی حقیقی، عادل (۱۳۹۲). استفاده از شاخص پیش‌بینی تصادف به منظور در نظر گرفتن عوامل انسانی و عوامل هندسی راه در اولویت‌بندی نقاط سیاه، *اولین کنفرانس ملی زیرساخت‌های حمل و نقل، تهران، بهمن*.
- تیموری، احسان؛ جوادیان؛ رضا، قبادی، محمد و زراعت پیما، فرامرز (۱۴۰۲). بررسی عوامل غیرانسانی موثر بر تصادفات عابر در خطوط ویژه، *فصلنامه مطالعات مدیریت ترافیک، دوره هجدهم، شماره هفتاد و یکم، ۶۵-۸۸*.
- جدیری اسگوئی، امیرفضل و سجادی، سیدمهدی (۱۳۹۷). ارزیابی فاکتور فصل وقوع تصادف در شدت تصادفات درون‌شهری با استفاده از مدل رگرسیون لجستیک (مطالعه موردی شهر تبریز)، *اولین کنفرانس ملی پدافند کالبدی با محوریت عمران، معماری و شهرسازی، تبریز، اسفند*.
- حسن پور، شهاب و عسگری، پوریا (۱۴۰۳). اثرسنجی تجهیزات ایمنی و مبلمان راه روی تعداد و شدت تصادفات موتورسیکلت با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی و تاپسیس فازی. *جاده، ۱۷۵-۱۸۶*.
- حسینی، سید امیر محمد؛ علوی، سید ناصر و ندیمی، نوید (۱۴۰۳)، مدل سازی سطح شدت حوادث وسایل نقلیه کامیونی با استفاده از روش رگرسیون لجستیک باینری، *پژوهشنامه حمل و نقل، دوره بیست و یکم، شماره چهارم، ۸۹-۱۱۰*.
- رحیم اف، کامران و حیدرزاده، جواد (۱۳۹۲)، بررسی تأثیر پارامترهای طراحی هندسی راه بر نرخ تصادف جاده‌ای، *همایش ملی مهندسی عمران کاربردی و دستاوردهای نوین، کرج، اسفند*.
- ساکي، مهین؛ ارجمند، بهرام و مقدسی، نرگس (۱۴۰۱). ایمن سازی طرح هندسی راه‌های دو خطه برون شهری بر اساس AHP (مطالعه موردی محورهای مواصلاتی شهر شیراز)، *نهمین کنفرانس ملی توسعه پایدار در مهندسی عمران، تهران، مرداد*.
- صدیق باور، محمد؛ نادران، علی و صفارزاده، محمود (۱۴۰۲). ارزیابی اثرات فضایی عوامل تأثیرگذار محیطی بر فراوانی تصادفات درون‌شهری شیراز به روش بیز فضایی مبتنی بر فاصله اقلیدسی و همجواری، *فصلنامه مهندسی عمران فردوسی، دوره سی و ششم، شماره دوم، ۱-۲۰*.
- متین، سامان؛ پریزادی، طاهر و صفا، ابراهیم (۱۳۹۶). تحلیل فضایی ایمنی راه‌های شهری از نظر ریسک تصادف (مطالعه موردی منطقه ۱۲ شهر تهران)، *دومین کنفرانس بین‌المللی عمران، معماری و طراحی شهری، شهریور، تهران*.
- عفتی، میثم، بهیانی، حمید، مرتضایی، سمانه، واحدی ساحلی، مهیار (۱۴۰۱). تحلیل شدت تصادفات برون شهری با استفاده از داده کاوی مکانمند مطالعه موردی: محور قدیم قزوین-لوشان، *نشریه مهندسی عمران و محیط زیست دانشگاه تبریز، دوره پنجاه و یکم، شمار چهارم، ۸۱-۹۵*.
- میرزائی، بهنام؛ شاد، روزبه و محمدزاده مقدم، ابوالفضل (۱۴۰۱). ارزیابی توزیع مکانی تصادفات عابران پیاده مسن با استفاده از محیط GIS (مطالعه موردی: شهر مشهد)، *نشریه مهندسی ترافیک، دوره بیست و یکم، شماره ۸۹، ۲۵-۱۵*.
- Arnold, L. S., Heiny, S., Steinbach, R., Harmon, K. J., LaJeunesse, S., O'Brien, S., Cherry, C., Parajuli, S., Figueroa, A., Farris, J. G., Zhang, X., Tang, Y., Cooper, J., Nichols, A., Bamney, S., Tefft, B. C., & Sandt, L. (2025). Pedestrian fatalities on urban arterial roads at night: An in-depth crash analysis and three case studies. *AAA Foundation for Traffic Safety*.
- Hariharan, Rohit & Morrison, Christopher N. (2020). A global analysis of urban design types and road transport injury: an image processing study. *The Lancet Planetary Health*, 4(1), e32-e42.
- [doi.org/10.1016/S2542-5196\(19\)30263-3](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(19)30263-3)
- Saar, L., & Hadar, S. (2024). The impact of tree density on car accident rates: *Evidence-based insights for urban planning*.
- Umair M, Rana IA, Lodhi RH, (2022). The impact of urban design and the built environment on road traffic crashes: A case study of Rawalpindi, Pakistan, *Case Studies on Transport Policy*, Vol. 10, Issue 1. 417-426.
- Umair, Muhammad, Rana, Iran Ahmad & Lodhi, Rida Hameed (2022). The impact of urban design and the built environment on road traffic crashes: A case study of Rawalpindi, Pakistan. *Case Studies on Transport Policy*, 10(1), 417-426.
- doi.org/10.1016/j.cstp.2022.01.002
- Thompson J, Stevenson PM, Wijnands JS, (2020). A global analysis of urban design types and road transport injury: *An Image Processing Study*, Vol. 4, Issue 1. 32-42.

-Xian, H., Wang, Y., Hou, Y., Dong, S., Kou, J., & Zeng, H. (2022). Research on Influencing Factors of Urban Road Traffic Casualties through Support Vector Machine. *Sustainability*, 14(23), 16203. doi.org/10.3390/su142316203

-Wang, Jianyu, Ji, Lanxin, Ma, Shuo, Sun, Xu & Wang, Mingxin (2023). Analysis of Factors Influencing the Severity of Vehicle-to-Vehicle Accidents Considering the Built Environment: An Interpretable Machine Learning Model. *Sustainability*, 15(17), 12904. doi.org/10.3390/su151712904

Pathology of Urban Accidents in Gachsaran City with Emphasis on Urban Design Form

Mohammadreza PourGhoolami, Associate Professor, Department of Geography, Faculty of Command and Staff (DAFOS), Amin University of Law Enforcement Sciences, Tehran, Iran.

Seyed Mohammad Sadat Hosseini, Associate Professor, Department of Traffic Engineering, Faculty of Traffic Engineering, Amin University of Law Enforcement Sciences, Tehran, Iran.

Seyed Masoud Jahanbin, M.Sc., Grad., Amin University of Law Enforcement Sciences, Tehran, Iran.

E-mail: rezamrps@yahoo.com

Received: March 2026- Accepted: August 2026

ABSTRACT

In urban accidents, the lack of a method that can help identify high-risk areas of accidents by analyzing the factors involved in the occurrence of urban accidents is noticeable, and achieving correct safety models with high predictive power is always one of the main concerns of transportation, traffic, traffic management and urban design specialists in the urban planning process. The type of research is applied and, given the nature of the subject, the research method is descriptive-analytical. The data collection method is based on documents and surveys. Accordingly, the important factors that, after combining and combining data in the GIS environment, were first determined on the distribution map of traffic accidents in Gachsaran city, were then weighted by AHP and then prioritized with Topsis. The statistical population included traffic police officers and experts and urban design engineers. According to the output, geometric, environmental damage, and design and map ranked first to third as having the greatest impact on the occurrence of urban accidents in Gachsaran. Weighting was done using the TOPSIS method and based on the ranking of damages, lack of attention to the urban landscape, width inappropriate placement of recreational and service places ranked first to third in intra-city accidents in Gachsaran with emphasis on urban design form, and other damages were ranked later. Despite important advances in increasing road safety, significant accidents with high severity continue to occur within the city, and modeling can increase the ability of engineers to identify the amount of damage effective in accidents.

Keywords: Pathology, Urban Design, Accidents, Gachsaran