



تبیین تاب آوری بافت شهری در برابر مخاطرات طبیعی با تأکید بر سیل (مطالعه موردی: شهر ایزده)

مجتبی محمدی

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

محمد ابراهیم عفیفی

دانشیار گروه جغرافیا، واحد لارستان، دانشگاه آزاد اسلامی، لارستان، ایران (نویسنده مسئول)

afifi.ebrahim6353@gmail.com

عبدالرسول قنبری

استادیار گروه جغرافیا، واحد لارستان، دانشگاه آزاد اسلامی، لارستان، ایران

پذیرش: ۱۴۰۳/۱/۱۹

دریافت: ۱۴۰۲/۹/۲۴

چکیده

شهرها نظامی پویا داشته و در پی تعامل انسان و محیط در طی زمان ایجاد شده‌اند. با توجه به آسیب‌پذیر بودن و تغییرات کاربری‌ها و تبدیل شدن به اراضی شهری مخاطرات شهری افزایش یافته است. هدف پژوهش حاضر، تحلیل فضایی تاب‌آوری در برابر مخاطرات طبیعی با تأکید بر سیلاب با استفاده از مدل AHP و ANP در شهر ایزده می‌باشد. روش پژوهش پیمایشی و توصیفی-تحلیلی است. جهت اجرای روش پژوهش، پرسش‌نامه‌هایی طراحی و در بین متخصصان توزیع شد. پرسش‌نامه‌ها بر اساس مقیاس ۹ کمیتی ساعتی ارزش‌گذاری شد. یافته‌های پژوهش حاکی از آن است که در ارزیابی پارامترهای مؤثر در سیل در مدل AHP، پارامتر کاربری اراضی با وزن ۰.۳۴۸ بالاترین تأثیر و پارامتر فاصله از جاده با وزن ۰.۰۵۶ کمترین تأثیر را از نظر کارشناسان دارد. در مدل ANP نتایج نشان داد پارامتر کاربری اراضی با وزن ۰.۱۰۷ بیشترین و پارامتر ارتفاع با وزن ۰.۰۴۴ کمترین تأثیر را از نظر کارشناسان دارد. در مدل AHP، کلاس خطرپذیری سیل زیاد با مساحت ۲۴۴.۶۹۱ هکتار بیشترین و در مدل ANP نیز کلاس خطر زیاد با مساحت ۲۱۶.۹۲ هکتار بیشترین مساحت را به خود اختصاص داده است. همچنین دقت تکنیک ANN در شناسایی مناطق دارای استعداد سیل محدوده مطالعاتی در مقایسه با مدل AHP مناسب‌تر می‌باشد. با بررسی نتایج به دست آمده می‌توان نتیجه گرفت استفاده از تکنیک GIS و تلفیق اطلاعات مکانی و توصیفی در ارزیابی خطر سیل گرفتگی، مفید و قابل‌اعتماد است.

کلمات کلیدی: تاب‌آوری، مخاطرات طبیعی، سیل، ایزده



مقدمه

مدت‌هاست که نقشه‌ها برای درک جغرافیایی بلایا در طیف وسیعی از حوزه‌های نظامی، مهندسی یا برنامه‌ریزی شهری مورد استفاده قرار گرفته‌اند (Tomaszewski, 2015:36). یکی از اهداف نقشه‌ها و تحلیل‌های مکانی GIS، ارائه اطلاعات علمی قابل درک برای تصمیم‌گیرندگان است. (Ren et al., 2013:2). GIS به یک ابزار مهم پشتیبانی تصمیم‌گیری و مدیریت اطلاعات برای بسیاری از جنبه‌های مدیریت بلایا تبدیل شده است (Tomaszewski, 2015: 64). که به طور گسترده‌ای برای تهیه نقشه‌های خطر، آسیب‌پذیری و ریسک، درک و مدیریت موثرتر مخاطرات در شهرها استفاده شده‌اند. (Cova, 1999: 9). مخاطرات در زندگی انسانها تأثیرات منفی برجای می‌گذارند؛ بدون تردید در اغلب موارد خسارت‌ها و هزینه‌های گزافی را بر کشور تحمیل می‌کند که این امر سبب تأخیر در توسعه اقتصادی و توسعه پایدار کشورها می‌شود (هادی، ۱۳۹۵:۳). با این رویکرد، برای چندین سال، مفهوم جدیدی با عنوان تاب‌آوری شهری، به طور فزاینده‌ای برای مدیریت ریسک در شهرها و ادغام در سیاست‌های عمومی وارد شده است. بنابراین بررسی مناسب‌ترین راه‌ها برای ترسیم این مفهوم و درک ارزش افزوده ساخت و استفاده از نقشه‌های تاب‌آوری مهم است. در این پژوهش نیز هدف، تحلیل فضایی تاب‌آوری شهر ایزده با استفاده از تکنیک GIS و مدل‌های AHP و ANP در برابر مخاطره طبیعی سیل است.

اصطلاح تاب‌آوری به طرق مختلفی تعریف شده است که اخیراً در جایگاه‌های دیگر مورد بحث قرار گرفته است (Meerow et al., 2016:3). تاب‌آوری شهری به توانایی یک سیستم شهری و همه شبکه‌های اجتماعی-اکولوژیکی و اجتماعی-فنی سازنده آن در مقیاس زمانی و مکانی - برای حفظ یا بازگشت سریع عملکردهای مورد نظر در مواجهه با یک اختلال، برای سازگاری با تغییر اشاره دارد (Meerow et al., 2016:39). با توجه به خصوصیات احتمالی بلایای طبیعی، اتخاذ رویکردی که پاسخگوی شرایط حساس باشد، تاب‌آوری مکانی و تاب‌آوری شهروندان در فرایند مدیریت بلایای طبیعی در شهرهاست (رمضانزاده لسبویی، ۱۳۹۵:۱۳). به طور کلی بررسی‌های آماری و تاریخی شهر ایزده نشان می‌دهد که این شهر تاکنون حوادث طبیعی بسیاری را تجربه کرده است. از این رو ست که تبیین رابطه تاب‌آوری در برابر تهدیدات و کاهش اثرات آن با توجه به نتایجی که در برخواهد داشت از اهمیت بالایی برخوردار است. در این باره تحقیقاتی در ایران و جهان کار شده است.

زیاری و معمارزاده (۱۳۹۹:۱۴)، سنجش و ارزیابی میزان تاب‌آوری کالبدی مناطق شهری در برابر سوانح را در جزیره کیش انجام دادند. نتایج نشان داد که بعد کالبدی جزیره کیش در رتبه بندی مؤلفه‌های تاب‌آوری در پایین‌ترین ردیف قرار گرفته است و نیاز است در رشد و توسعه جزیره کیش در مقایسه با تقویت شاخص‌های تاب‌آوری کالبدی اقدامات جدی صورت بگیرد. نصیری و همکاران (۱۴۰۰:۱)، در پژوهش خود سعی کردند شاخص‌های کالبدی محیطی تاب‌آوری شهری در بافت‌های ناکارآمد را شناسایی کنند. نتایج پژوهش ایشان نشان داد که براساس معیارها و عوامل تاثیرگذار برای کاهش بحران زلزله در منطقه مورد بررسی نه تنها عوامل موثر تاثیرگذار هستند بلکه بافت‌های فرسوده



شهری نیز تاثیر فراوانی دارند. شفيعی دستجردی و همکاران (۱۴۰۱؛ ۱۰)، تبیین انگاشت تاب آوری فضایی در طراحی شهری پرداختند. نتایج نشان داد فضایی بودن تاب آوری بر جنبه های مکانی و محلی سیستم شهری و یکپارچگی آن با مقیاس های فراتر تأکید دارد. عفیفی (۱۴۰۱؛ ۱)، در تحقیقی به ارزیابی تاب آوری بافت فرسوده در مقابل زلزله با استفاده از روش های تصمیم گیری چندمعیاره در منطقه ۲ شهر بندرعباس شامل محلات نایبند، خواجه عطا، چاهستانی ها و کمربندی پرداخت. مقایسه نتایج حاصل از دو روش تصمیم گیری، نشان داد که روش ANP عملکرد بهتری داشته است. (اردلان، ۱۴۰۲؛ ۲)، مروری بر مدیریت سیل، از کنترل سیل تا تاب آوری سیل انجام داد. با بررسی تحقیقاتی از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۱ بینش جدیدی در مورد روند تحقیقاتی سیل فراهم نمود. نتایج نشان داد روند تحقیقات سیل گذار از کنترل سیل به تاب آوری سیل را تجربه کرده است. این بررسی نشان داد که تحقیقات سیل از مدیریت سیل سنتی، که استراتژی های کاهش را فراهم می کند، به مدیریت خطر سیل، که یک رویکرد انطباقی - اقدامات تعدیلی را فراهم می کند منتقل شده است. (کمالی و قاسمی، ۱۴۰۲؛ ۱)، بررسی تاب آوری کالبدی مسکن خانوارهای روستایی در برابر سیل را در شهرستان دره گز بررسی کردند. نتایج نشان داد با افزایش سکونت در روستا و افزایش سن مالکین، تاب آوری کالبدی مسکن با شدت ضعیف کاهش می یابد اما با افزایش سال های تحصیل و درآمد تاب آوری کالبدی مسکن با شدت ضعیف افزایش می یابد. همچنین با افزایش قدمت بنا و تعداد طبقات ساختمان، تاب آوری کالبدی مسکن به طور معنی داری کاهش می یابد. (Asadi & Karami, 2016)، مکان یابی نیروگاه های بادی را با روش روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی در استان سیستان و بلوچستان ایران انجام دادند. پس از تجزیه و تحلیل داده ها، منطقه مورد مطالعه، از نظر حساسیت برای ساخت نیروگاه های بادی، به چهار سطح تقسیم شد: عالی، خوب، متوسط، ضعیف. نتایج نشان داد که سیستم اطلاعات جغرافیایی به عنوان یک سیستم تصمیم گیری بسیار مفید و موثر است. (et al, 2019; 32) Keys)، در پژوهشی مرتبط با امنیت آب به این نتیجه رسیدند که مکانیزم مرئی و نامرئی آب (مانند سیل) از طریق تعیین پوشش گیاهی و کاربری اراضی قابل کنترل است و می توان تاب آوری را مطابق با آنها مدیریت کرد. (2021; 32) Sen et al)، در مطالعه ای با عنوان توسعه چارچوب تاب آوری سیل برای سیستم زیرساخت مسکن: ادغام بهترین و بدترین روش با نظریه شواهد، چارچوبی برای ارزیابی تاب آوری برای زیرساخت های مسکن را با استفاده از رویکرد ترکیبی بهترین-بدترین روش و استدلال شواهد سلسله مراتبی بر اساس نظریه دمپستر-شافر در برابر خطر سیل ارائه داد. چارچوب پیشنهادی در دره باراک در شمال شرقی هند اجرا شد تا میزان انعطاف پذیری آن دره و ارزیابی مدل مورد ارزیابی قرار گیرد. مدل ارزیابی تاب آوری سیل پیشنهادی نتایج رضایت بخشی را نشان داد و وضعیت تاب آوری همراه با درجه باور یا عدم قطعیت تعیین نشده را نشان داد. (Sen et al, 2023; 2)، در مطالعه خود با عنوان مدل سازی و کمی سازی تاب آوری سیل متغیر با زمان برای زیرساخت مسکن با استفاده از شبکه پویا بیزی به اندازه گیری تاب آوری زیرساخت های مسکن (از نظر آسیب پذیری، استحکام و سناریوهای بازیابی) در برابر خطرات سیل با استفاده از یک شبکه پویا بیزی DBN در دره باراک پرداخت. این مطالعه در کنار اندازه گیری تاب آوری زیرساخت های مسکن،

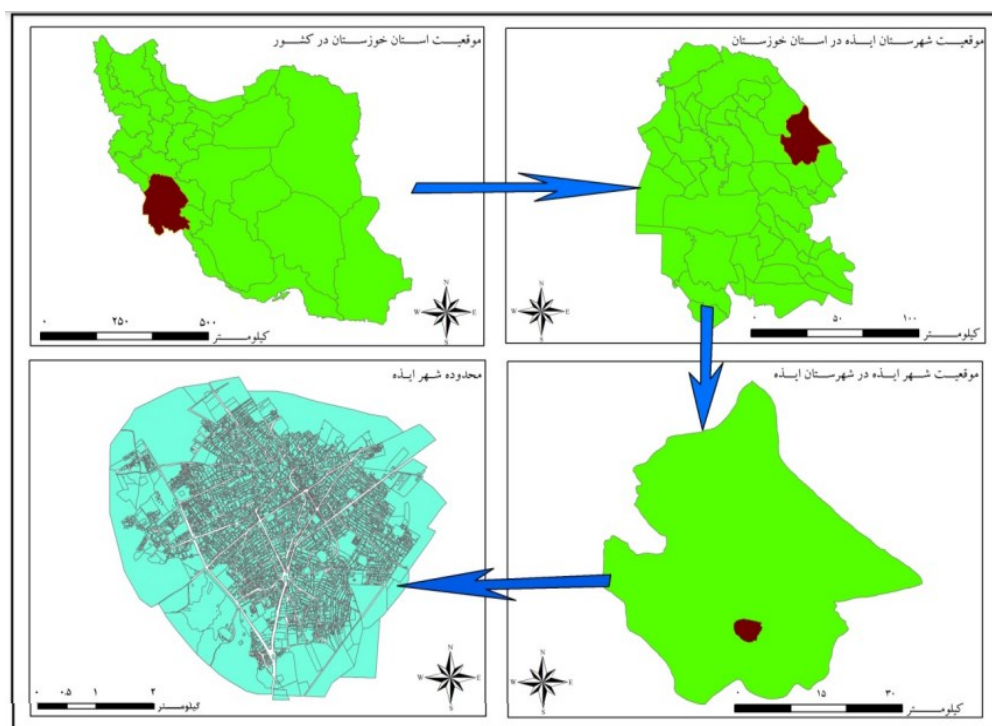


به مقامات دولتی کمک می کند تا تصمیم های مبتنی بر تاب آوری اتخاذ کنند. (حاتمی نژاد و همکاران، ۱۴۰۲)، سنجش تاب آوری شهری در برابر مخاطره سیل را با استفاده از رویکردی چندمعیاره در مناطق واقع بر مسیر رودخانه های شهر تهران بررسی کردند. پژوهش با توسعه یک روش تصمیم گیری چندمعیاره ترکیبی انجام گرفته است، مدل AHP برای اولویت بندی شاخص های انتخابی و مدل TOPSIS به منظور رتبه بندی مناطق واقع بر مسیر رودخانه های شهر تهران بر اساس سطوح تاب آوری آن ها استفاده شده است. نتایج نشان داد که منطقه ۲۲ تاب آورترین منطقه است، درحالی که مناطق ۴، ۵ و ۱۴ دارای کمترین سطح تاب آوری هستند. بررسی مطالعات پیشین نشان می دهد تحقیقاتی این چنین می تواند به سازمان های برنامه ریزی شهری کمک کند تا تاب آوری در برابر بلایا را در برنامه ریزی شهری ادغام کند و از برنامه های واکنشی به استراتژی های انطباقی شهری پیشگیرانه مانند برنامه ریزی کاربری اراضی شهری حساس به ریسک تغییر دهند.

مواد و روش ها

• محدوده مطالعاتی

شهر ایذه محدوده مطالعاتی پژوهش، مرکز شهرستان ایذه می باشد که در مختصات ۴۹ درجه و ۵۲ دقیقه طول شرقی و ۳۱ درجه و ۵۰ دقیقه عرض شمالی در شمال شرق خوزستان قرار گرفته است. اطراف این شهر مملو از ارتفاعات است و متوسط ارتفاع آن از سطح دریا ۸۴۰ متر می باشد. مساحت محدوده مطالعاتی ۲۳۲۹.۱ هکتار است. کوه گزگرد در شمال و کوه سفید در شرق شهر شیب تندی دارد و ارتفاع قله آن ۲۲۰۰ متر است. کوه گنجانک در غرب این شهر با ارتفاع پایین ۱۲۹۶ قرار گرفته است که دامنه سمت شهر ایذه شیب ملایمی دارد. کوه تنوش در جنوب این شهر ارتفاع بالایی دارد و مسیر ارتباطی ایذه اهواز از تنگه های بین این کوه عبور می کند. در سمت شمال، شمال شرقی و شرق شهر تالاب های میان گران و آب بندان قرار گرفته است. در جهات جنوب و جنوب غربی و جنوب شرقی این شهر توپوگرافی زیاد و شیب شدید می باشد بنابراین گسترش شهر در این جهات محدود است. جمعیت شهرستان ایذه در سرشماری ۱۳۹۵، در حدود ۱۹۸۰۰۰ نفر بوده است، ساکنان آن لر بختیاری می باشند. جمعیت شهر ایذه در سرشماری ۱۳۹۰، ۱۲۲۰۱۳ نفر و در سرشماری سال ۱۳۹۵، به ۱۱۹۳۹۹ نفر رسید (سازمان مدیریت و برنامه ریزی، ۱۳۹۵). در شکل ۱ نمایی از محدوده مطالعاتی در ایران و استان خوزستان و شهرستان ایذه نمایش داده شده است.



شکل ۱- نمایی از محدوده مطالعاتی

• روش پژوهش

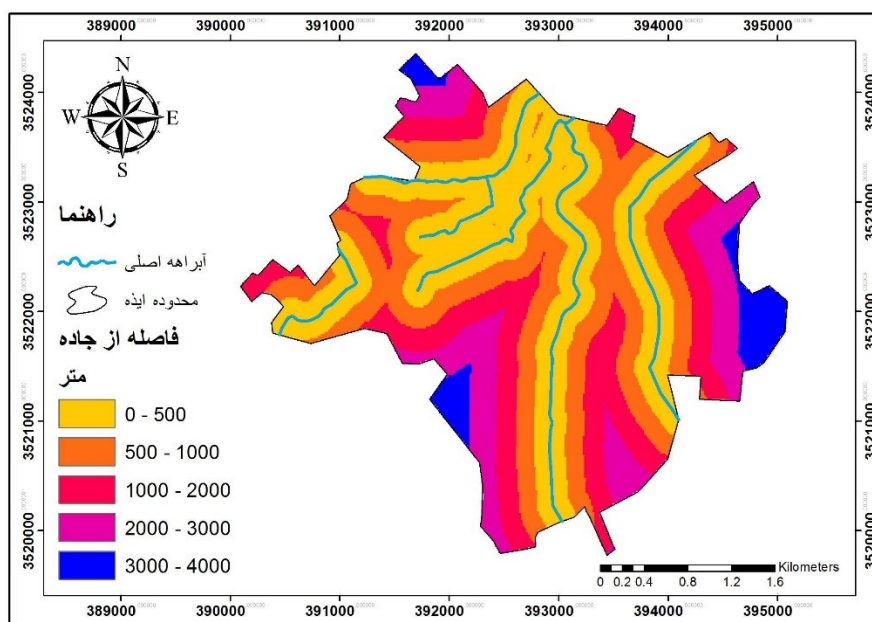
در این مطالعه در بخش جمع‌آوری مستندات و مدارک برای شناسایی شاخص‌های تاب‌آوری کالبدی بافت‌های شهری با رویکرد مخاطرات طبیعی از شیوه پیمایشی و توصیفی-تحلیلی استفاده شد. در مرحله تحلیلی اطلاعات گردآوری‌شده مصاحبه با مسئولین سازمان نوسازی، ساکنین محله و همچنین با کارشناسان شورایاری‌ها و مشاوران طرح‌های تفصیلی، نظرات و دیدگاه‌های علمی و اجرایی درباره محدوده‌ی مورد مطالعه اخذ شد، در نتیجه مطالعه حاضر به لحاظ هدف کاربردی می‌باشد... در تحلیل کمی نیز با بررسی ارتباط بین پارامترها در مدل تحلیل سلسله مراتبی AHP و تحلیل شبکه ANP و وزن دهی و ارزش‌گذاری متغیرها پرداخته شد. خروجی این بخش از پژوهش، دارای بعد مکان و در بخشی توصیفی و به صورت کمی است. متغیرهای انتخابی پژوهش، فاصله از رودخانه، ارتفاع از سطح دریا، درجه شیب، جهت شیب، کاربری اراضی، فاصله از جاده می باشد. ارزش‌گذاری معیارها در پرسش نامه با استفاده از مقیاس ۹ کمیتی ساعتی توسط کارشناسان انجام پذیرفت. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم افزار Expert Choice و Super Decision استفاده شد. نتایج تحلیل‌های انجام پذیرفته در بخش نتایج تحقیق ارائه گردیده است.

نتایج پژوهش

• معیارهای موثر تبیین تاب‌آوری بافت شهری در برابر مخاطرات طبیعی با تأکید بر سیل

رودخانه‌های شهر ایزه

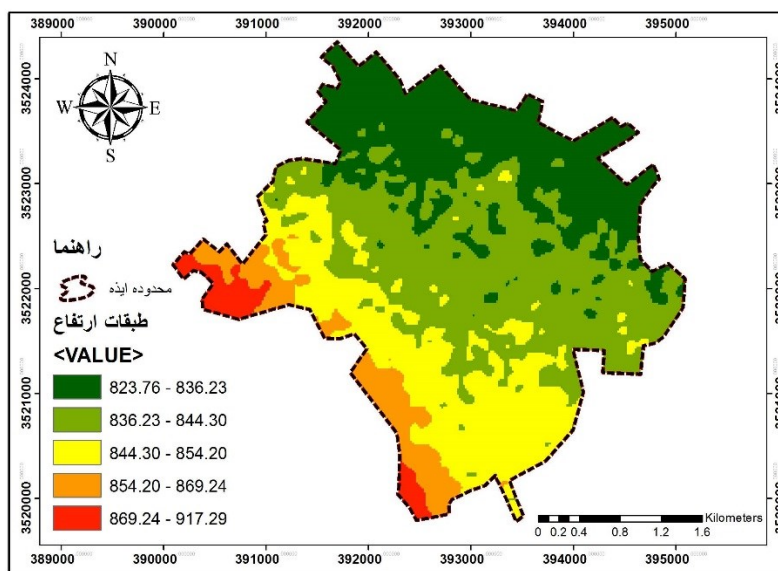
این عامل به‌عنوان یکی از عوامل مهم در ارزیابی خطر سیل بسیار حائز اهمیت است. آب‌های جاری می‌تواند از طریق فرسایش یا اشباع مواد در پای دامنه، شکست‌های شیب را تحت تأثیر قرار دهد. در واقع به‌عنوان یک اصل شناخته‌شده با فاصله گرفتن از آبراهه‌ها پتانسیل وقوع سیل کاهش می‌یابد و در شکل ۲ نشان داده شده است. مناطق نزدیک به رودخانه حساسیت بالاتری در وقوع سیل دارند که در شمال، جنوب، شرق و مرکز محدوده مطالعاتی مشاهده می‌شود.



شکل ۲- فاصله از رودخانه های محدوده مطالعاتی

ارتفاع از سطح دریا

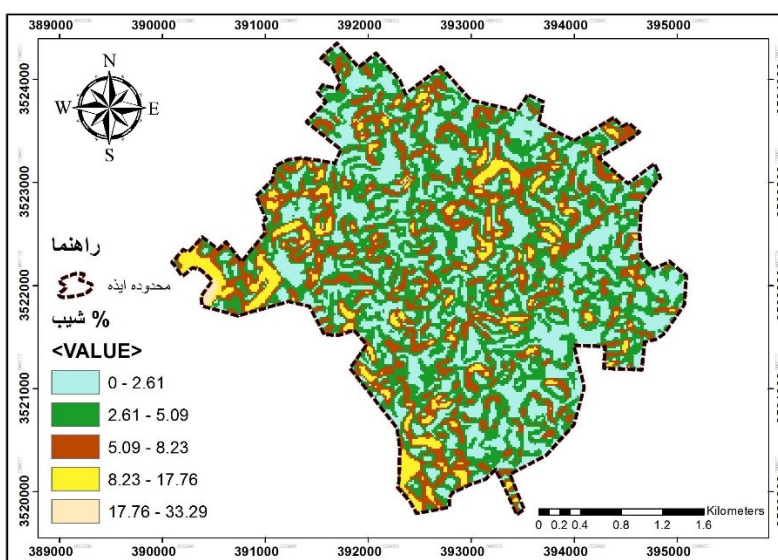
ارتفاع متوسط نقش مهمی در پراکنش بارندگی و همچنین وضعیت کمی و کیفی پوشش گیاهی مناطق مختلف داشته و از این طریق می‌توان بر مقدار رواناب حاصل مؤثر واقع شد. با استفاده از تحلیل‌های GIS ارتفاع متوسط نقشه ارتفاعی برابر ۸۷۰ متر می‌باشد و همچنین حداکثر و حداقل ارتفاع منطقه موردنظر از ۹۱۷.۲۹ متر شروع تا ۸۲۳.۷۶ متر می‌باشد. در شکل ۳، مناطق جنوبی محدوده مطالعاتی دارای ارتفاع بالاتر است در وقوع سیلاب، مناطقی که ارتفاع کمتری دارند به دلیل قرار گرفتن در ارتفاع کمتر، بیشتر در معرض خطر می‌باشند که در شمال محدوده مطالعاتی قرار دارند.



شکل ۳- طبقات ارتفاع محدوده مطالعاتی

درجه شیب

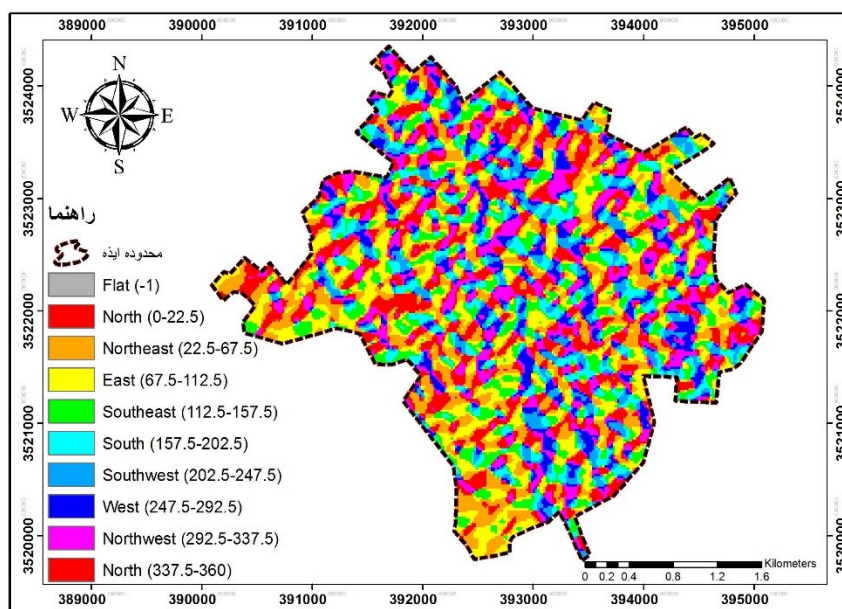
درجه شیب یک پارامتر کنترل کننده ضروری در ارزیابی پایداری شیب است. به طور کلی با افزایش زاویه شیب، خطر سیل نیز افزایش می یابد و انتظار می رود میزان وقوع سیل در دامنه های پرشیب بیشتر از دامنه های با شیب ملایم باشد. نقشه شیب از مدل رقومی ارتفاعی DEM در ۵ طبقه آماده سازی شد. توزیع پراکنش بر روی نقشه شیب منطقه مطالعاتی نشان دهنده آن است که کلاس ۰-۲.۶۱ درجه بیشترین مساحت را به خود اختصاص داده است. در شکل ۴، مناطق پرشیب در مرکز و جنوب شرق محدوده مطالعاتی قرار داشته بنابراین حساسیت بیشتری در وقوع سیل دارند و مناطق کم شیب در شمال و شرق محدوده مطالعاتی واقع شده و حساسیت کمتری به وقوع سیلاب دارند.



شکل ۴- شیب محدوده مطالعاتی

جهت شیب

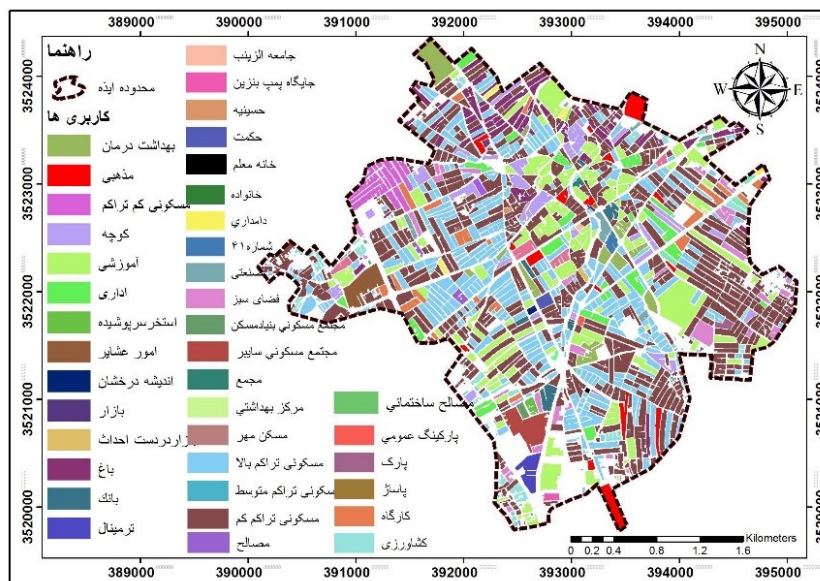
حداکثر جهت شیب از سطح زمین با توجه به شمال جهت شیب نامیده می‌شود. اثرات جهت شیب در بی‌ثباتی شیب از طریق تأثیر در روند هیدرولوژیکی از طریق تبخیر و تعرق، تأثیر بر روند هوازدگی، پوشش گیاهی و رشد ریشه می‌باشد. در شکل ۵، نقشه جهت شیب در ۱۰ کلاس نشان داده شده است. خطر پذیری بیشتر در وقوع سیلاب به جهت شیب جنوبی قسمت‌های از جنوب، و خطر کمتر به جهت‌های شمالی که اکثر قسمت‌های محدوده را پوشانده اختصاص دارد.



شکل ۵- جهت شیب محدوده مطالعه

کاربری اراضی

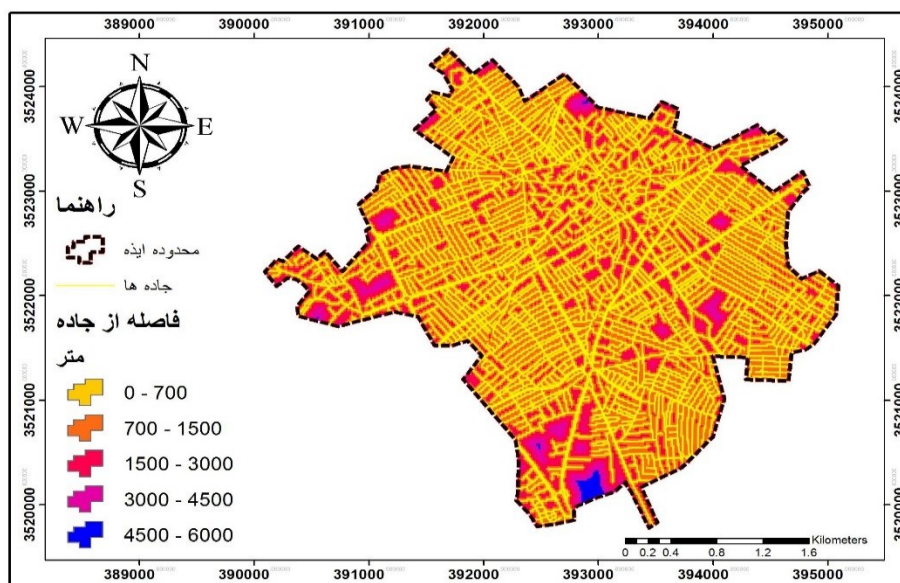
کاربری اراضی به‌عنوان یک عامل مهم در ارزیابی حساسیت زمین در نظر گرفته می‌شود. این عامل ویژگی‌های زمین را تحت تأثیر قرار داده و سبب رفتار آن می‌شود. در این پژوهش لایه کاربری اراضی در کلاس‌های آموزشی، اداری، انتظامی، فضای سبز، پارک‌ها، پارکینگ و ... آماده‌سازی شد که در شکل ۶، نشان داده شده است. هرچه ساخت و سازها بیشتر باشد خطرپذیری بیشتری در وقوع سیل دارد، البته این پارامتر با سن مصالح و کیفیت ابنیه و نوع سازندها نیز در ارتباط است بنابراین خطرپذیرترین مناطق در شکل ۶، مناطق شهری با تراکم ساخت بالا است. فضاهای سبز و پارک‌ها نیز کم‌خطرترین مناطق می‌باشند.



شکل ۶- نقشه کاربری اراضی محدوده مطالعه

فاصله از جاده

این عامل نیز یکی از عوامل تأثیرگذار در ارزیابی خطر سیل در نظر گرفته شده است. ساخت و سازهای جاده‌ای در نزدیکی دامنه ممکن است شرایط شیبی را که قبل از شروع ساخت و ساز متعادل بوده، کاملاً تغییر دهد و موجب ایجاد حساسیت بیشتر در وقوع سیل شود (Yalcin, 2008: 2). در شکل ۷، نقشه فاصله از راه‌های محدوده مطالعاتی مشاهده می‌شود. لازم به توضیح است حساسیت بالاتر در نقشه در مناطق نزدیک به حریم راه که ساخت و سازها در آن انجام شده می‌باشد.



شکل ۷- نقشه فاصله از راه‌های محدوده مطالعه



• ارزش‌گذاری معیارها

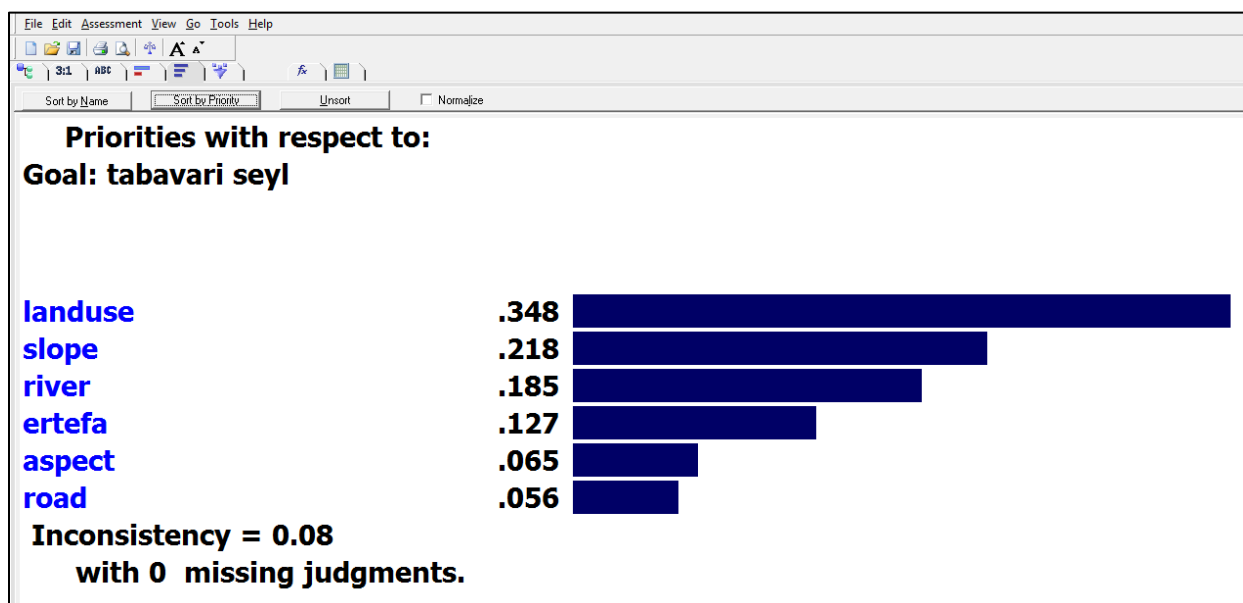
ارزش‌گذاری معیارها با روش AHP و ANP و معیار ۹ کمیتی ساعتی انجام شد. برای کسب اطلاعات بیشتر و دیدی جامع‌تر و مبتنی بر واقعیت، پرسشنامه‌هایی با استفاده از تکنیک دلفی در میان متخصصان توزیع شد و با تأکید بار نظرات کارشناسی و تخصصی این افراد و نظرخواهی آنان داده‌ها و اطلاعاتی برای انتخاب و رتبه‌بندی شاخص‌ها جمع‌آوری گردید. سپس داده‌های جمع‌آوری‌شده (مستخرج از مبانی نظری و بومی‌سازی بر اساس نظر کارشناسان این حوزه) بر اساس مدل AHP و ANP در نرم‌افزار Expert choice، Super decision، در قالب شاخص‌های انتخابی پژوهش مقایسه زوجی وزن دهی و تجزیه و تحلیل شد و خروجی‌های تحلیل به صورت نقشه، نمودار و جداول وزن دهی در ادامه مقاله ارائه شده است.

The screenshot shows the Expert Choice software interface. At the top, there is a menu bar with 'File', 'Edit', 'Assessment', 'Inconsistency', 'Go', 'Tools', and 'Help'. Below the menu is a toolbar with various icons. The main window displays a pairwise comparison matrix for the goal 'river'. The matrix compares 'river' against 'ertefa', 'slope', 'aspect', 'landuse', and 'road'. The values are: river vs ertefa (2.0), river vs slope (2.0), river vs aspect (4.0), river vs landuse (2.0), river vs road (4.0), ertefa vs slope (3.0), ertefa vs aspect (3.0), ertefa vs landuse (4.0), ertefa vs road (3.0), slope vs aspect (3.0), slope vs landuse (4.0), slope vs road (2.0), aspect vs landuse (4.0), aspect vs road (2.0), landuse vs road (3.0). The inconsistency index (Incon) is 0.08. A slider on the right side of the matrix allows for adjusting the values.

| | river | ertefa | slope | aspect | landuse | road |
|---------|-------|--------|-------|--------|---------|------|
| river | | 2.0 | 2.0 | 4.0 | 2.0 | 4.0 |
| ertefa | | | 3.0 | 3.0 | 2.0 | 3.0 |
| slope | | | | 3.0 | 4.0 | 3.0 |
| aspect | | | | | 4.0 | 2.0 |
| landuse | | | | | | 3.0 |
| road | | | | | | |

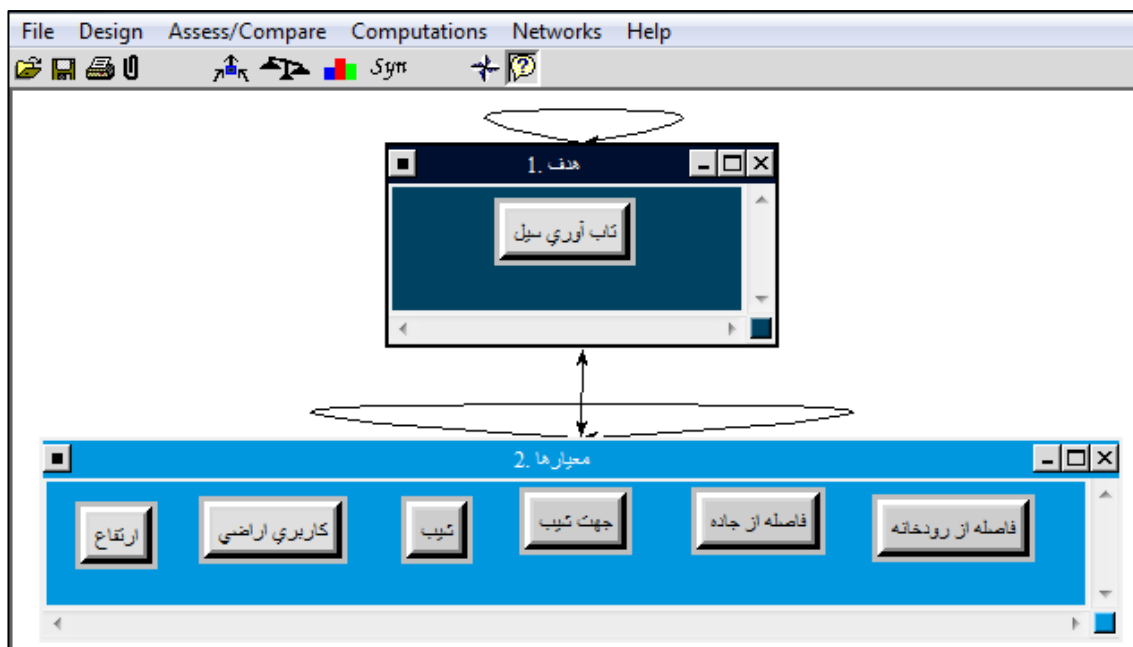
Incon: 0.08

شکل ۸- ماتریس مقایسه زوجی در Expert choice



شکل ۹- وزن های به دست آمده در Expert choice

در مدل ANP نیز مانند مدل AHP ابتدا سلسله مراتب تشکیل شد و پس از آن مقایسات، با توجه به روش ANP انجام پذیرفت که فرآیند تشکیل سلسله مراتب و مقایسات در شکل ۱۰ و ۱۱ نشان داده شده است.

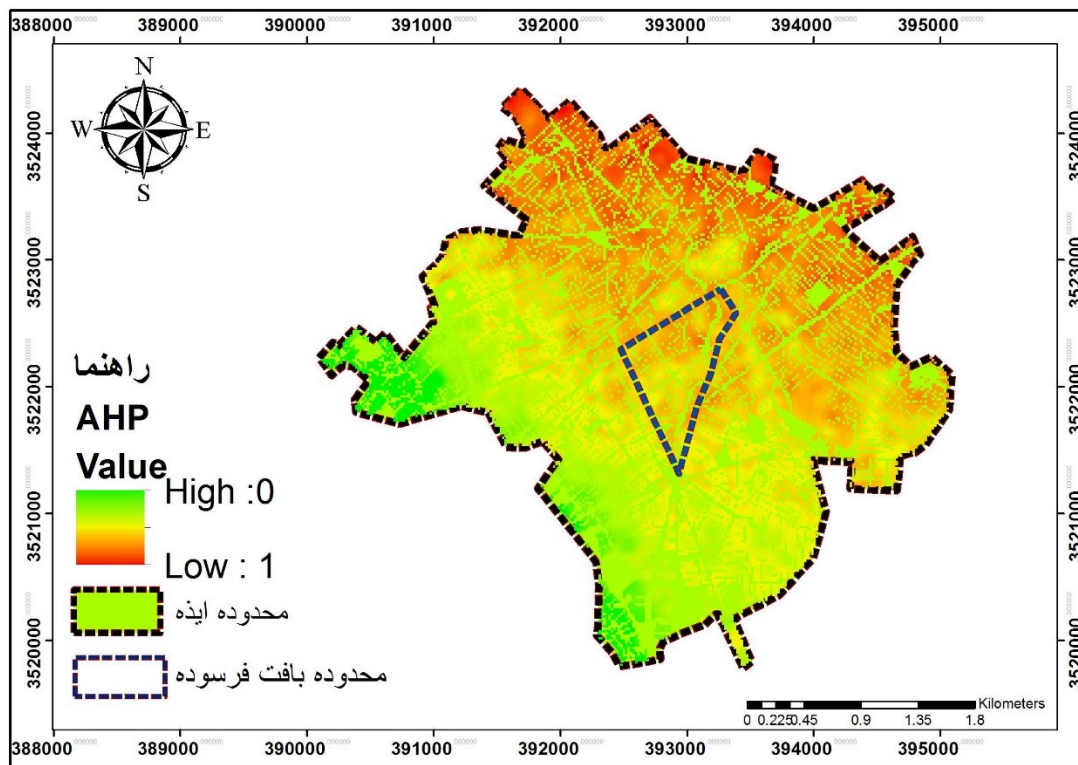


شکل ۱۰- سلسله مراتب مدل ANP

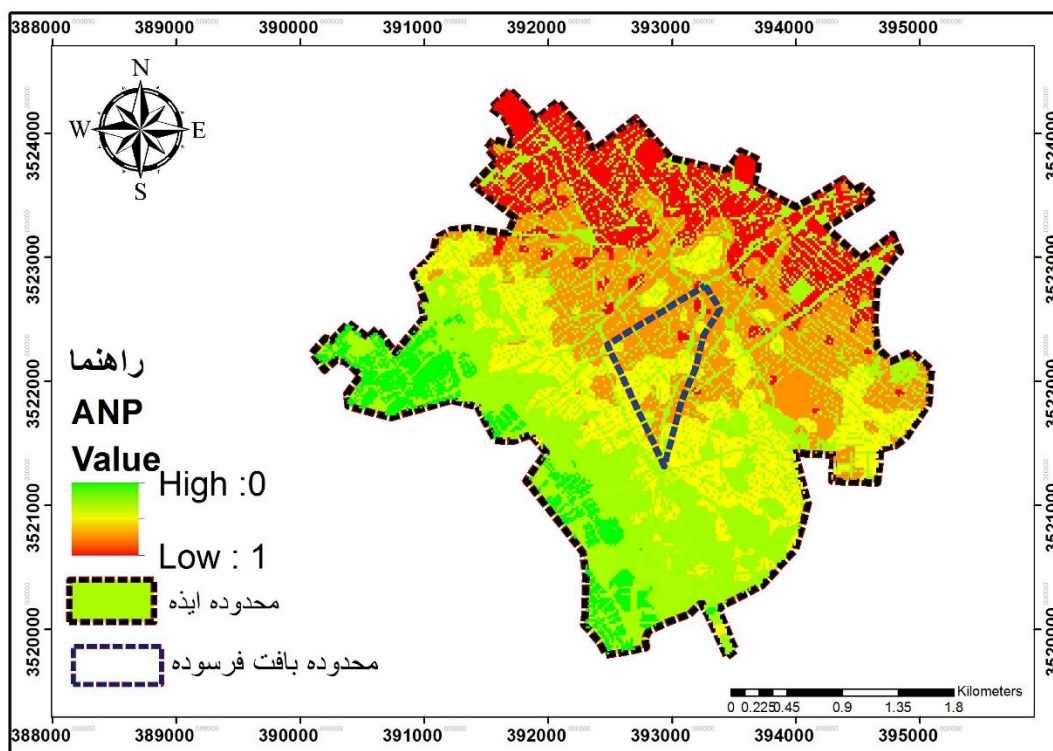
| Icon | Name | Normalized by Cluster | Limiting |
|---------|------------------|-----------------------|----------|
| No Icon | ارتفاع | 0.04494 | 0.044937 |
| No Icon | جهت شیب | 0.05720 | 0.057205 |
| No Icon | شیب | 0.05315 | 0.053152 |
| No Icon | فاصله از جاده | 0.07084 | 0.070836 |
| No Icon | فاصله از رودخانه | 0.05028 | 0.050278 |
| No Icon | کاربری اراضی | 0.10720 | 0.107204 |
| No Icon | تاب آوری سیل | 0.61639 | 0.616389 |

شکل ۱۱- وزن های به دست آمده مدل ANP

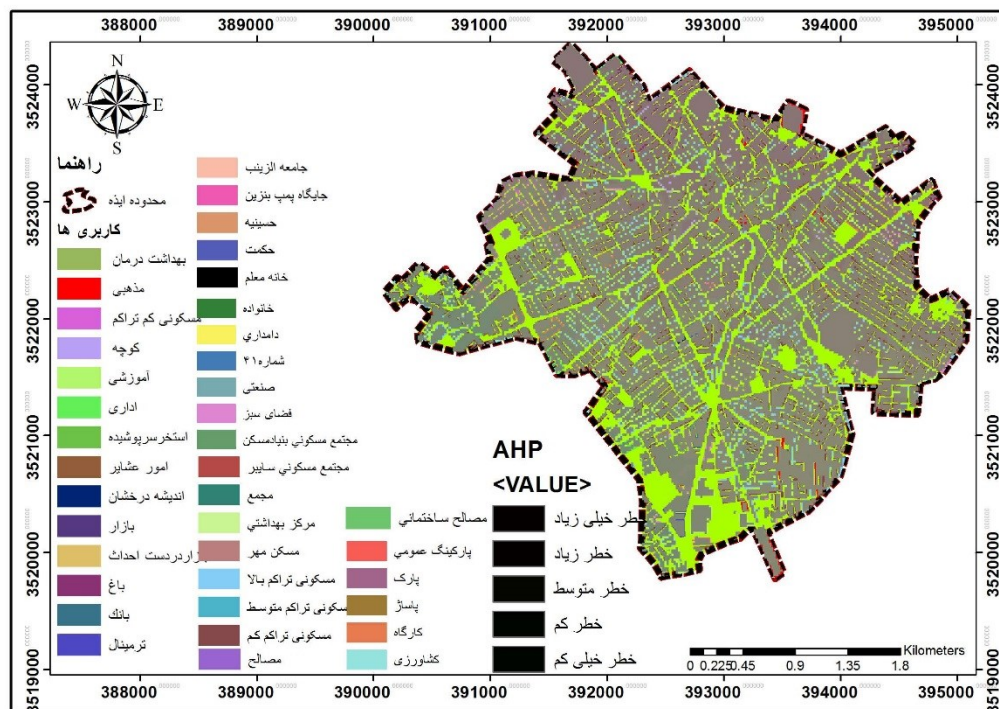
با اعمال وزن های مقایسات زوجی در لایه ها در هر ۲ مدل AHP و ANP نقشه های پهنه بندی خطر سیل شهر ایزده به دست آمد که در شکل های ۱۲ و ۱۳ نقشه های وزن دهی و در شکل های ۱۴ و ۱۵ نشان داده شده است.



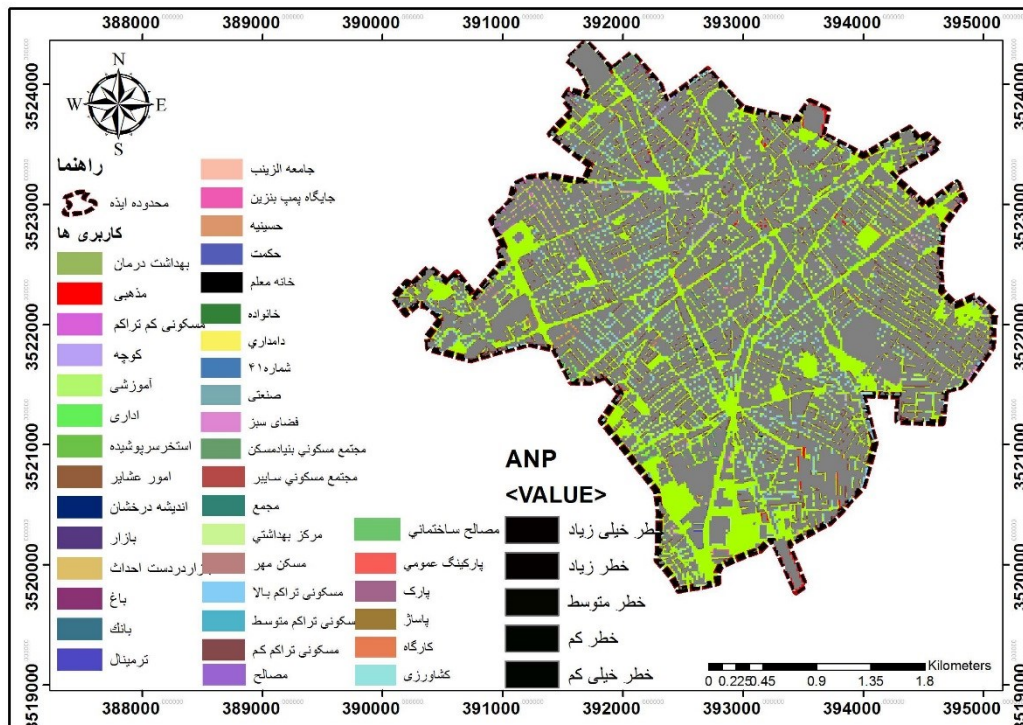
شکل ۱۲- نقشه وزن دهی شهر ایذه با روش AHP



شکل ۱۳- نقشه وزن دهی شهر ایذه با روش ANP



شکل ۱۴- نقشه پهنه بندی مدل سیل شهر ایذه با روش AHP و تلفیق کاربری ها



شکل ۱۵- نقشه پهنه بندی مدل سیل شهر ایذه با روش ANP و تلفیق کاربری ها



با توجه به نقشه های پهنه بندی و کلاس هایی کاربری مشاهده می شود، کلاس های خطرپذیر بر مناطق مسکونی، کاربری های صنعتی و مناطقی که از کاربری های سبز و فضای سبز به ساخت و سازهای شهری تبدیل شده است منطبق است. مساحت کلاس های خطرپذیری سیل در شهر ایزه در جدول ۱، نشان داده شده است.

جدول ۱- مساحت کلاس های نقشه های پهنه بندی نهایی و درصد آنها

| کلاس | مدل AHP مساحت به هکتار | مدل ANP مساحت به هکتار |
|-----------|------------------------|------------------------|
| خیلی زیاد | ۱۶۱.۵۷۷ | ۱۶۱.۶۱۳ |
| زیاد | ۲۴۴.۶۹۱ | ۲۱۶.۹۲۶ |
| متوسط | ۲۲۹.۳۹۱ | ۱۷۸.۱۸۵ |
| کم | ۷۳.۰۸۳ | ۱۱۵.۳۸۶ |
| خیلی کم | ۲۹.۲۱۹ | ۶۵.۹۲۴ |

بحث و نتیجه گیری

نتایج تحقیق حاضر که با تلفیق سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS)، و عوامل مؤثر بر شرایط سیل خیزی و مدل های AHP و ANP، انجام پذیرفت نشان داد می توان اثر متقابل عوامل مؤثر بر پتانسیل سیل خیزی محدوده مطالعاتی را بررسی کرد. (Rohani et al, ۲۰۰۵؛ ۱۰۰)، بیان کردند خصوصياتی همچون شیب، جهت، ارتفاع به طور مستقیم بر رژیم هیدرولوژیکی و به طور غیرمستقیم بر آب و هوای منطقه تأثیر می گذارند. یافته های پژوهش حاکی از آن است که در ارزیابی پارامترهای مؤثر در سیل در مدل AHP، پارامتر کاربری اراضی با وزن ۰.۳۴۸ بالاترین تأثیر و پارامتر فاصله از جاده با وزن ۰.۰۵۶ کمترین تأثیر را از نظر کارشناسان دارد. در مدل ANP نتایج نشان داد پارامتر کاربری اراضی با وزن ۰.۱۰۷ بیشترین و پارامتر ارتفاع با وزن ۰.۰۴۴ کمترین تأثیر را از نظر کارشناسان دارد. همچنین دقت تکنیک ANN در شناسایی مناطق دارای استعداد سیل محدوده مطالعاتی در مقایسه با مدل AHP مناسب تر می باشد. بنابراین استفاده از تکنیک GIS در ارزیابی خطر سیل گرفتگی، مفید و قابل اعتماد است که با نتایج مطالعات (Tehrany et al, ۲۰۱۴، Shafapour)، مطابقت دارد. محدوده بافت فرسوده در شهر ایزه، ۲۲۲.۵ هکتار می باشد که در مرکز شهر با توجه به نقشه های وزن دهی پهنه بندی نشان داده شده است و در محلات (سرتل، سلطان دیناور، پارک جنگل، کشخالی ها، سرقنات، حافظ جنوبی و حافظ شمالی، جاده اصفهان و نورآباد) مشاهده می شود. از جمله مهم ترین خیابان و منطقه واقع در محدوده بافت فرسوده شهر عبارت است از: محدوده مرکزی شهر از میدان امام علی (ع) تا میدان امام خمینی (ره) که محور اصلی تجاری شهر محسوب می شود. در نقشه پهنه بندی به دست آمده نیز حدود ۳۰ درصد در مدل AHP و حدود ۴۰ درصد در مدل ANP در معرض خطر سیل قرار دارد. بنابراین تاب آوری این بافت در هنگام وقوع سیل کم است. با توجه به تجاری بودن این خیابان، گرانی سرقفلی و زمین و ساختمان در این محور از تعریضی که منجر به تخریب شود اجتناب می شود و برای تشویق مالکین به نوسازی ساختمان ها در جوار این خیابان و به دست



آمدن عرض مورد نظر می توان تراکم املاک مجاور این خیابان را در صورت نوسازی برای ایجاد تاب آوری بیشتر در بافت فرسوده افزایش داد. جهت افزایش تاب آوری شهر در برابر خطر سیل به خصوص در شمال و شمال شرق شهر ایذه، باید از احداث و ساخت وسازها در نزدیکی مناطق شناخته شده خطر سیل جلوگیری نمود و زمین های ایمن را برای تمام فعالیت های استراتژیک و مسکن سازی تخصیص داد و بازسازی ساختمان های قدیمی برای کاهش خطرات سیل را انجام داد. با توجه به نتایج پژوهش، روش های مختلف مثل روش رگرسیون لجستیک، WofE، درخت تصمیم گیری در تعامل با تکنیک سنجش از دور، به صورت تلفیقی به منظور شناخت مناطق مستعد سیل در مطالعات آینده پیشنهاد می شود تا نتایج حاصل از آن ها با اطمینان بیشتری در کارهای مدیریتی و اجرایی مورد استفاده قرار گیرد. در این راستا با گرفتن تصمیمات و انجام اقداماتی از جمله تدوین نظارت ساخت وسازها، ایجاد پوشش گیاهی و فضای سبز، فراهم کردن زمینه های مشارکت مردم و مدیریت زیرساخت ها مانند راه و عدم تغییر مسیرها از مسیر طبیعی خود جهت جلوگیری از تخریب سیل و محیط زیست می توان زمینه ای را برای توسعه هر چه بیشتر شهر فراهم آورد.



منابع

- اردلان، حامد، (۱۴۰۲)، مروری بر مدیریت سیل: از کنترل سیل تا تاب آوری سیل، هشتمین کنگره ملی سالانه یافته های نوین در علوم کشاورزی و منابع طبیعی، محیط زیست و گردشگری، تهران، <https://civilica.com/doc/1828031>.
- حاتمی نژاد، حسین و صادقی، علیرضا، ۱۴۰۲، سنجش تاب آوری شهری در برابر مخاطره سیل با استفاده از رویکردی چندمعیاره مورد مطالعه: مناطق واقع بر مسیر رودخانه های شهر تهران، <https://civilica.com/doc/1919939>.
- رمضان زاده لسبوئی، مهدی، (۱۳۹۵)، مبانی و مفاهیم تاب آوری شهرها، معاونت مطالعات و برنامه ریزی امور زیرساخت و طرح جامع، مرکز مطالعات و برنامه ریزی شهر تهران.
- زیاری، کرامت الله، معمارزاده، محمدرضا، (۱۳۹۹)، سنجش و ارزیابی میزان تاب آوری کالبدی مناطق شهری در برابر سوانح (مطالعه موردی: جزیره کیش)، پژوهش های جغرافیای برنامه ریزی شهری، دوره ۸، شماره ۱، صص ۲۳-۴۳.
- سازمان مدیریت و برنامه ریزی (۱۳۹۵)، سرشماری عمومی نفوس و مسکن.
- شفیعی دستجردی، مسعود، غفاری، علی، لک، آزاده، (۱۴۰۱)، تبیین انگاشت تاب آوری فضایی در طراحی شهری: یک مرور نظام مند کیفی، نشریه علمی باغ نظر، ۱۹(۱۰۹)، ۸۰-۶۹.
- عقیقی، محمد ابراهیم، (۱۴۰۱)، ارزیابی تاب آوری بافت فرسوده شهر در برابر زلزله با استفاده از GIS (مطالعه موردی: منطقه ۲ شهرداری بندرعباس)، نشریه علمی مطالعات جغرافیایی نواحی ساحلی، سال سوم، شماره دوم، پیاپی ۹، صفحات ۶۹-۸۸.
- کمالی، زهرا، قاسمی، مریم، (۱۴۰۲). بررسی تاب آوری کالبدی مسکن خانوارهای روستایی در برابر سیل (مطالعه موردی: شهرستان درگز، روستا و توسعه پایدار فضا، [doi: 10.22077/vssd.2023.5126.1086](https://doi.org/10.22077/vssd.2023.5126.1086), 111-135, 4(3).
- نصیری هنده خاله، اسماعیل، افتخاری، الهام، نظافت تكله، حسن، (۱۴۰۰)، ارزیابی مولفه های تاب آوری کالبدی محیطی بافت های ناکارآمد شهری در جهت کاهش بحران زلزله (مطالعه موردی: شهر ملارد)، مطالعات ساختار و کارکرد شهری، دوره ۸، شماره ۲۹، صص ۱۴۹-۱۶۹.
- هادی، الناز، (۱۳۹۵)، امکان سنجی میزان تاب آوری شهری در برابر زلزله، رویکرد توسعه پایدار، پایان نامه کارشناسی ارشد، گروه جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه تبریز، استاد راهنما: دکتر محمدرضا پورمحمدی.



- Cova T.J., 1999. GIS in emergency management, Geographical Information Systems: Principles, Techniques, Applications, and Management, In: Longley P.A. et al., 1999. Geographical Information Systems: Principles, Techniques, Management and Applications, John Wiley & Sons, 580 p.
- Meerow S., Newell J.P., Stults M., 2016. Defining urban resilience: A review, Landscape and Urban Planning, 147, 38-49.
- Ren C., Spit T., Lenzholer S., Yim H. L. S., Heusinkveld B., van Hove B., Chen L., Kupski S., Burghardt R., Katschner L., 2013, Urban Climate Map System for Dutch spatial planning, International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation. 18, 207-221.
- Sen, M. K., Dutta, S. & Kabir, G. (2021). Development of flood resilience framework for housing infrastructure system: Integration of best-worst method with evidence theory. Journal of Cleaner Production, 290, 125197. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125197>.
- Sen, M. K., Dutta, S. & Kabir, G. (2023). Modelling and quantification of time-varying flood resilience for housing infrastructure using dynamic Bayesian Network. Journal of Cleaner Production, 361, 132266. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.132266>
- Tehrany Shafapour, M., B. Pradhan and M.N. Jebur. 2013. Spatial prediction of flood susceptible areas using rule based Decision Tree (DT) and a novel ensemble bivariate and multivariate statistical models in GIS. Journal of Hydrology, 504: 69-79.
- Tomaszewski B., 2015. Geographic Information Systems (GIS) for disaster management, CRC Press, 295 p.