

تحلیلی بر ایمنی فضاهای ورزشی در مقابل بحران های طبیعی (زلزله) با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی GIS و بر اساس مدل ترکیبی ANP و RP (باشگاه های شهر کرج)

سید کامیار کیمیایی^۱، محمود شیخ^{۲*}، یاقر مرسل^۳، بهرام قدیمی^۴

نوع مقاله پژوهشی

تعداد صفحات: ۲۳-۷

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۰/۰۱

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۷/۰۴

چکیده

هدف از پژوهش حاضر تحلیلی بر ایمنی فضاهای ورزشی در مقابل بحران های طبیعی (زلزله) با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی GIS و بر اساس مدل ترکیبی ANP و RP (باشگاه های شهر کرج) است. پژوهش حاضر به دو روش پرسشنامه ای و نقشه GIS صورت پذیرفت. پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی، بر اساس زمان حال نگر، بر اساس محتوا توصیفی است که به شکل میدانی انجام شد. جامعه تحقیق حاضر اماکن ورزشی موجود در بوستان های باغ فاتح، مجموعه انقلاب کرج و بوستان پامچال شهر کرج بود. در روش اول با استفاده از روش تحلیل شبکه (ANP) اولویت بندی ها انجام شد که این روش با استفاده از پرسشنامه محقق ساخته بین ۲۰۰ دانشجوی تربیت بدنی که سابقه تمرین در سالن های ورزشی برای حداقل برای ۶ ماه داشتند توزیع و جمع آوری شد و در بخش دوم به بررسی ایمنی و زلزله در اماکن ورزشی مذکور با استفاده از نقشه GIS پرداخته شد. نتایج نقشه های GIS ارزیابی زلزله نشان داد اماکن ورزشی این پژوهش نسبت فاصله از گسل و نزدیکی به جاده دارای وضعیت مطلوب بود اما میزان قدرت زلزله در این اماکن در وضعیت نامطلوب قرار داشت. با انطباق این اماکن با پهنه بندی خطر می توان متوجه شد که بیشتر این اماکن در مناطق با خطر متوسط تا زیاد قرار دارند و با توجه به اینکه کرج در منطقه خطرناکی از نظر زلزله قرار دارد، صورتی که زلزله رخ بدهد این مناطق تحت تاثیر قرار می گیرند. همچنین نتایج آزمون های ANP و RP هر شاخص بر اساس مقایسه های زوجی نشان می دهد، وزن تجهیزات ۰/۲۳، فضا ۰/۱۶، محیط کار ۰/۱۳، عدم آموزش ۰/۱۲، دسترسی ۰/۰۸۷، بهداشت ۰/۰۷۸ و ایمنی امکانات بهداشتی ۰/۰۷۰ بود. همچنین، نرخ سازگاری برابر با ۰/۰۰۱ بود که کمتر از معیار ۰/۱ بودند. با توجه به مطالعات میدانی و نقشه های جغرافیایی GIS مشخص شد که اماکن ورزشی انقلاب کرج، بوستان های فاتح و پامچال در مناطق زلزله خیز قرار دارند ولی مدل ایمنی ANP و AR ساختار و تجهیزات ورزشی این اماکن را در وضعیت خوب نشان داد.

واژگان کلیدی: ایمنی اماکن ورزشی، GIS، زلزله، خطرات طبیعی

۱- دانشجوی دکتری مدیریت ورزشی، گروه تربیت بدنی، واحد شاهرود، دانشگاه آزاد اسلامی، شاهرود، ایران

۲- استادیار مدیریت ورزشی، گروه تربیت بدنی، واحد آزادشهر، دانشگاه آزاد اسلامی، آزادشهر، ایران (نویسنده مسئول)

۳- استادیار مدیریت ورزشی، گروه تربیت بدنی، واحد شاهرود، دانشگاه آزاد اسلامی، شاهرود، ایران

۴- استادیار جامعه شناسی ورزشی، گروه تربیت بدنی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، ایران

پست الکترونیک: Ivisheikh53@gmail.com

نویسنده مسئول تلفن: ۰۹۰۱۲۴۱۹۴۲۷

مقدمه

محافظت از کارکنان خود در برابر آسیب کمک می‌کند. ارزیابی ریسک به دلایل قانونی نیز مهم است؛ زیرا که مدیران مسئولیت قانونی دارند تا مطمئن شوند که محل کارشان برای کارکنانشان و کاربران ایمن است و ارزیابی ریسک به آن‌ها کمک می‌کند تا با شناسایی خطرات احتمالی و انجام اقداماتی برای کاهش یا حذف آن‌ها، این مسئولیت را انجام دهند. در برخی موارد، حتی ممکن است کارفرمایان طبق قانون ملزم به انجام ارزیابی خطر (ریسک) به منظور رعایت مقررات ایمنی و بهداشت محیط کار شوند (شاه‌منصوری، ۱۳۹۱). فضاها و اماکن ورزشی، به دلیل حضور پرتعداد کاربران و تنوع و تعدد فعالیت‌ها، همواره به عنوان یکی از کانون‌های بالقوه خطر شناسایی شده‌اند. حوادث تکراری و پیش‌بینی نشده بسیاری در این قبیل اماکن رخ داده‌اند. بنابراین، به منظور اجتناب و یا کاهش ریسک حوادث مربوط به ایمنی، انجام مطالعات ارزیابی به عنوان یک ضرورت مطرح است (نادریان جهرمی و همکاران، ۱۳۹۲). امروزه استفاده از روش‌های ارزیابی ریسک در حیطه‌های مختلف رو به گسترش است به طوری‌که در حال حاضر بیش از ۷۰ نوع مختلف کیفی و کمی روش ارزیابی ریسک در دنیا وجود دارد. این روش‌ها معمولاً برای شناسایی، کنترل و کاهش پیامدهای خطرات به کار می‌روند. عمده روش‌های موجود ارزیابی ریسک، روش‌های مناسب جهت ارزیابی خطرات بوده و نتایج آن‌ها را می‌توان جهت مدیریت و تصمیم‌گیری در خصوص کنترل و کاهش پیامدهای آن بدون نگرانی به کار برد. این روش‌ها نسبت به یکدیگر دارای مزایا و معایب مختلف می‌باشند.؛ مساله اصلی تحقیق حاضر، بررسی و تحلیل

یکی از مهم‌ترین مواردی که باعث وقوع آسیب در بین ورزشکاران می‌شود، رعایت نکردن اصول ایمنی در اماکن ورزشی می‌باشد. اصولاً فضاها و اماکنی که عده زیادی از افراد را در خود جای می‌دهند، نمی‌توانند خالی از خطر باشند. اگر اصول ایمنی در این مکان‌ها رعایت نشود، چه بسا می‌تواند حوادث و مشکلات جبران‌ناپذیری را به بار آورد. بنابراین، باید گفت فراهم کردن محیطی ایمن برای انجام فعالیت‌های ورزشی امری اساسی و مهم می‌باشد. برای فراهم کردن یک محیط ایمن، رعایت اصول ایمنی در اماکن و تجهیزات ورزشی، باید مورد توجه قرار گیرد. به طور کلی، اولین جنبه رعایت اصول ایمنی برای وسایل و تجهیزات، توجه به استانداردهای لازم در طراحی مواد و وسایل مورد استفاده و شکل کلی سالن‌های ورزشی با توجه به تعداد استفاده کنندگان می‌باشد. ایمنی یکی از اصلی‌ترین وجوه عملکرد در کلیه بخش‌های خدماتی همانند ورزش است که به رغم اولویت بسیار بالا تاکنون یک الگوی جامع برای ارزیابی، برنامه‌ریزی، اجرا و نظارت بر آن در داخل کشور مورد قبول و اجرا قرار نگرفته است (حسین‌پور و همکاران، ۱۳۹۸). تحلیل و ارزیابی ریسک بخش مهمی از هر برنامه ایمنی در محل کار و فعالیت است. این ارزیابی به کارفرمایان کمک می‌کند تا خطرات بالقوه‌ای را که می‌تواند به کارکنان، اموال یا محیط زیست آسیب برساند، شناسایی کنند. با شناسایی این خطرات، مدیران و برنامه‌ریزان می‌توانند اقداماتی را برای کاهش یا حذف آن‌ها قبل از تبدیل شدن به یک مشکل انجام دهند. ارزیابی ریسک همچنین به کارفرمایان کمک می‌کند تا سیاست‌ها و همچنین رویه‌های ایمنی موثری را توسعه دهند که به

ریسک‌های ایمنی در اماکن ورزشی شهر کرج در مقابل تهدید زلزله است. در اصل محقق به دنبال آن است تا میزان و نوع ریسک‌های مربوط به ایمنی را در این گونه فضاها مشخص سازد تا بتواند براساس سطح

ریسک موجود اقدام به ارزیابی الگوی مدیریت ریسک نماید. بدین منظور، از روش ترکیبی RP و ANP برای شناسایی و رتبه‌بندی ریسک‌های شناسایی شده و با استفاده از نقشه GIS استفاده شد.

داده‌ها و روش‌ها

پژوهش حاضر به دو روش پرسشنامه ای و نقشه GIS صورت پذیرفت. در بخش اول به بررسی روش کمی پژوهش پرداخته می‌شود. با توجه به اینکه تحقیق حاضر مطالعه وضعیت ایمنی اماکن ورزشی شهر کرج بود که بر حسب هدف کاربردی، بر اساس زمان حال نگر، بر اساس محتوا توصیفی است که به شکل میدانی انجام شد.

الف- روش شناسی

جامعه تحقیق حاضر بوستان‌های باغ فاتح، مجموعه انقلاب کرج و بوستان پامچال شهر کرج بود. ابزار جمع‌آوری تحقیق حاضر پرسشنامه محقق ساخته ۶۱ سوالی ارزیابی ایمنی اماکن ورزشی بر اساس شدت خطر و احتمال خطر: این پرسشنامه شامل ۱۰ سوال برای ایمنی امکانات بهداشتی، ۵ سوال میزان دسترسی، ۹ سوال ایمنی فضا، ۹ سوال ایمنی تجهیزات، ۹ سوال ایمنی کار، ۷ سوال بهداشت، ۴ ایمنی مبتنی بر آموزش، ۸ سوالی ایمنی تاسیسات می‌باشد. روش اجرا این در گام نخست، از طریق بررسی ادبیات تحقیق و مبتنی نظری اقدام به تدوین معیارهای مربوط به بایمنی برای اماکن ورزشی شد؛ سپس با تشکیل پنل دلفی شامل ۱۲ نفر از خبرگان در رشته‌های مهندسی ایمنی، مدیریت امکان ورزشی و HSE) معیاره‌های تهیه بررسی و تایید قرار گرفتند. در نهایت، روایی صوری و محتوای پرسشنامه با استفاده از CVR توسط ۱۰ استاد دانشگاه تعیین

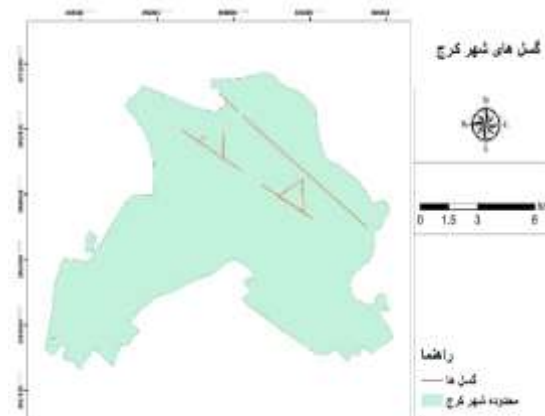
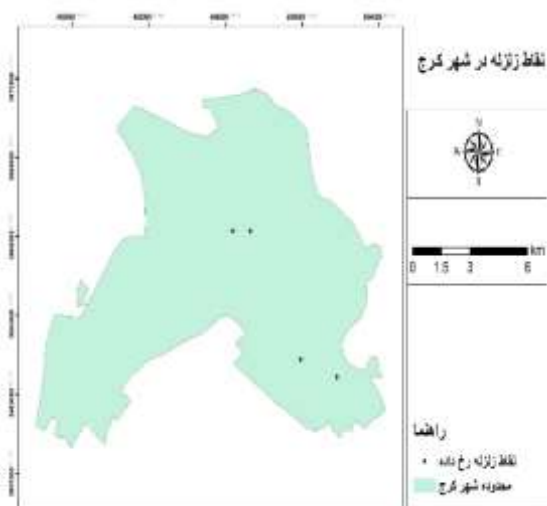
گردید و پرسشنامه بین ۲۰۰ دانشجوی تربیت بدنی که سابقه تمرین در سالن‌های ورزشی برای حداقل برای ۶ ماه داشتند؛ توزیع و جمع‌آوری شد؛ در نهایت، با استفاده از تحلیل عاملی اکتشافی ریسک‌های ایمنی شناسایی و با استفاده از تحلیل عاملی تاییدی روایی سازه آن تایید شد. در مرحله بعد، عوامل خطر با استفاده از مقایسه زوجی توسط ۱۲ خبره مقایسه می‌شوند و با استفاده از روش تحلیل شبکه (ANP) اولویت‌بندی‌ها انجام شد. جهت پیاده‌سازی و انجام روش ANP گام‌های زیر به ترتیب اجرا شدند: برای توصیف داده‌ها از میانگین و انحراف استاندارد؛ برای تعیین روایی صوری و محتوا از CVR؛ برای شناسایی ریسک‌ها از تحلیل عاملی اکتشافی و برای تعیین روایی سازه و روایی هم‌گرا از تحلیل عاملی تاییدی و برای تعیین پایایی پرسشنامه از آلفا کرونباخ و پایایی مرکب استفاده در نرم‌افزار SMRT-PLS استفاده شد. جهت ارزیابی ایمنی یا خطر از RP و برای رتبه‌بندی معیارها از ANP در نرم‌افزار اکسل و Super Decisions استفاده شد. در بخش دوم به بررسی ایمنی و زلزله در اماکن ورزشی با استفاده از نقشه GIS پرداخته می‌شود. منطقه مورد مطالعه شهر کرج در استان البرز و بوستان‌های فاتح و پامچال و مجموعه ورزشی انقلاب کرج است و جانمایی آن به شکل زیر است.

لایه های معیار:

اصلی ترین معیار ها سعی شد تا جمع آوری شود که شامل موارد زیر است:

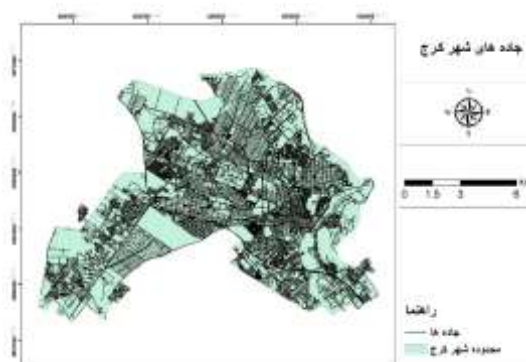
۱- گسل های شهر:

معیار های در نظر گرفته شده برای پهنه بندی میتواند متفاوت و کم یا زیاد تر باشد اما در اینجا جانمایی گسل های شهر به شکل زیر است. این داده ها از سایت usgs قابل دریافت است.



۲- جاده های شهر:

جاده های شهر کرج در شکل زیر نمایان است. این داده ها از osm قابل دریافت است.



۳- زلزله های رخ داده در شهر کرج:

بود که بر حسب هدف کاربردی، بر اساس زمان حال نگر، بر اساس محتوا توصیفی است که به شکل میدانی انجام شد. (۱۳۹۹).

پژوهش حاضر به دو روش پرسشنامه ای و نقشه GIS صورت پذیرفت. در بخش اول به بررسی روش کمی پژوهش پرداخته می شود. با توجه به اینکه تحقیق حاضر مطالعه وضعیت ایمنی اماکن ورزشی شهر کرج

ب- مبانی نظری

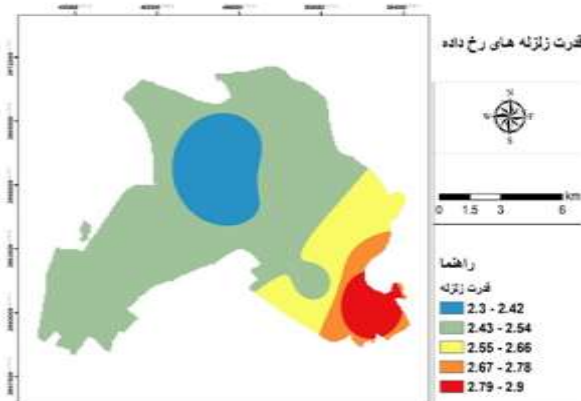
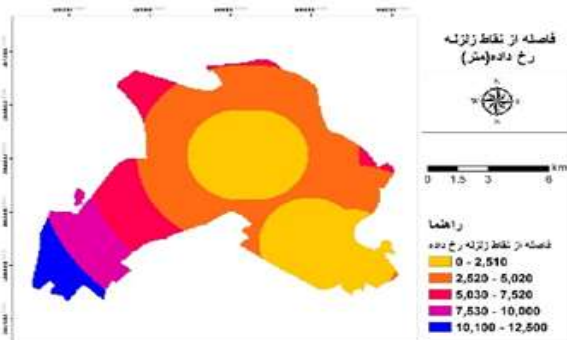
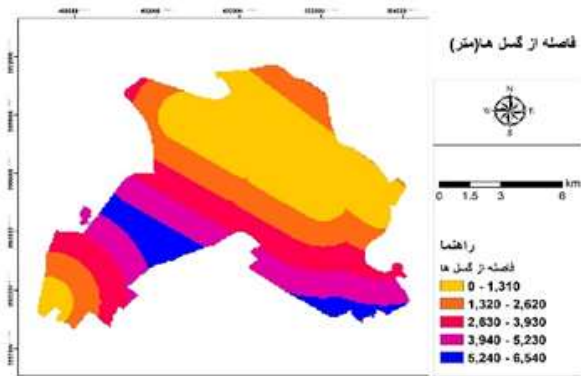
یکی از وظایف سیستم‌های ایمنی و بهداشت موجود در هر فعالیت، بررسی کلیه روش‌های ارزیابی ریسک‌ها و خطرات و انتخاب روش مناسب جهت اجرا در صنعت و سازمان مطبوع خود می‌باشد (بایم^۱، ۲۰۱۷). ایران به دلیل موقعیت خاص جغرافیایی و سیاسی همواره در معرض انواع خطرات طبیعی (زلزله و سیل) و تهدیدات انسان ساز قرار داشته است و تلفات انسانی و خسارات مالی سنگینی متحمل شده است. در چنین شرایطی و با توجه به آنکه مقدار زیادی از تولید ناخالص ملی اش صرف جبران بلایای طبیعی می‌شود برنامه ریزی جهت کاهش بلایای طبیعی اهمیت ویژه ای یافته است (عسگری زاده و محمد نیا، ۱۳۹۸). همچنین پرداختن به موضوع پدافند غیرعامل و در تقابل با مدیریت بحران های شهری بخصوص در کاربری های ورزشی که از حیث اهمیت درجه ویژه ای دارند کمک خواهد کرد تا تلفات انسانی در بروز حوادث مختلف از جمله حوادث طبیعی مانند زلزله که بیشترین خسارات را در طول دوران مختلف در کشور ما سبب شده اند کاهش یابد. یکی از موضوعاتی که بیشتر شهرهای بزرگ جهان با آن دست به گریبان هستند موضوع حوادث طبیعی و لزوم اتخاذ سریع و صحیح تصمیم ها و اجرای عملیات مبانی نظری و بنیادی دانشی را تحت عنوان مدیریت بحران به وجود آورده است این دانش به مجموعه فعالیت های اطلاق می شود که قبل و بعد و هنگام وقوع بحران جهت کاهش اثرات این حوادث و کاهش آسیب پذیری انجام گیرد (پهلوانی و همکاران، ۱۴۰۳). گستره جغرافیایی ایران به خصوص شهرهای نزدیک به تهران که پایلوت مراکز زلزله از نظر زمین

شناسان است از نظر وقوع حوادث طبیعی به ویژه زلزله همواره تجربه تلخی از بروز این گونه بلایا داشته اند و به نظر می رسد انجام برنامه ریزی خاص جهت مصون سازی هرچه بیشتر فضاهای شهری مانند مجموعه های ورزشی که سالیان متمادی در هنگام سیل و زلزله مکانی امن برای مردم بوده است ضرورت دارد (آزادی و همکاران، ۱۳۹۸). به طور کلی، ایمنی در فضاها و اماکن ورزشی به معنای پیشگیری از صدمات به کاربران است. ریسک گریزی باعث می شود که طراحان زمین های ورزشی، بیشترین تمرکز را بر کاهش احتمال جراحت و یا آسیب در ورزشکاران در این مکان ها بگذارند. از جمله جنبه های عدم رعایت ایمنی در ساخت را هنگام وقوع زلزله می توان مشاهده کرد این امر به خصوص در اماکن ورزشی که به صورت متداول افراد مختلفی در آن مشغول فعالیت هستند

دارای آسیب های بیشتر و خسارات جبران ناپذیری است (رادفر و همکاران، ۱۴۰۰). ایمنی در فضاها و اماکن ورزشی به معنای پیشگیری از صدمات به کاربران است. ریسک گریزی باعث می شود که طراحان زمین های ورزشی، بیشترین تمرکز را بر کاهش احتمال جراحت و یا آسیب در ورزشکاران در این مکان ها بگذارند. از جمله جنبه های عدم رعایت ایمنی در ورزش که در صورت استفاده از وسایل ورزشی غیراستاندارد، احتمال آسیب دیدگی افراد وجود دارد (بلیواسکا^۲ و همکاران، ۲۰۲۲). همچنین کاکیکی^۳ و همکاران (۲۰۲۳) در پژوهشی بیان داشتند که آموزش آنلاین پیشگیری از حوادث غیرمترقبه (زلزله) در بین دانشجویان تربیت بدنی باعث بهبود درخواست های تجهیز سالن های ورزشی که دانشجویان مشغول به کار بودند شد. سیستم

^۲Bralewska
^۳Cakici

^۱Baim



مدیریت ایمنی، مجموعه ای از خط مشی ها، اهداف، سازماندهی ها و کنترل های مدیریتی است که به صورت سیستماتیک و صریح به همراه فرآیندهای جامع برای مدیریت ایمن خطرات اعمال می شود. از سوی دیگر، برخی سازمان های تخصصی نظیر کمیسیون ورزشی و محیط زیست کمیته ملی المپیک ایران نیز شاخص های زیست محیطی و بهداشتی را برای فضاهای ورزشی در پارک ها و تفرجگاه ها ارائه نموده است (بهمن پور و همکاران، ۱۳۹۹). گبل^۱ و همکاران (۲۰۲۳) با بررسی قابلیت های توابع تحلیلی GIS، روش جدیدی را بر اساس آن برای مکان یابی اماکن ورزشی پیشنهاد کردند. در ابتدا یک پایگاه داده مطالعاتی شامل کاربردها و عناصر شهری، موقعیت مکانی اماکن ورزشی، تراکم جمعیت منطقه و نقشه ها ارائه می شود. این پایگاه در لایه های مجزا و با کمک GIS تهیه شده است. در مرحله بعد، عوامل تعیین کننده فرآیند مکان یابی اماکن ورزشی با هم ترکیب می شوند تا از طریق همپوشانی مشترک لایه ها، نقشه نهایی را تشکیل دهند.

یافته های تحقیق

در نقشه ذیل ابتدا به بررسی قدرت زلزله های رخ داده در اماکن ورزشی شهر کرج پرداخته شد.

^۱Gebel

سپس در نهایت باید ارزش گذاری لایه های رستری اولیه انجام شود که با دستور reclassify انجام می شود. طبق جدول زیر از اعداد ۱ تا ۵ می توان برای هر زیر معیار استفاده کرد که ۵ بیانگر خطر بیشتر است:

جدول ۱. فاصله و قدرت مناطق زلزله ای اماکن ورزشی

لایه	۵	۴	۳	۲	۱
فاصله زلزله رخ داده	۴-۰km	۴-۸۰۰	۸-۱۰۰۰	۱۰-۱۲۰۰	>12km
قدرت زلزله رخ داده	>2.65	۲.۵۵-۲.۶۵	۲.۴۵-۲.۵۵	۲.۳۵-۲.۴۵	<2.45
فاصله از جاده	۴۰۰-۷۰۰	۲۵۰-۴۰۰	۱۰۰-۲۵۰	۵۰-۱۰۰	۰-۵۰
فاصله از گسل	۰-۲۰۰	۲-۴۰۰	۴-۵۰۰	۵-۶۰۰	>6km

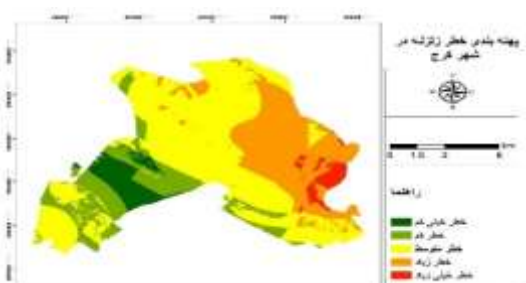
است و مناطقی که قدرت زلزله رخ داده و بزرگی آن زیاد بوده مناطق خطرناک محسوب می شوند.

هرچه فاصله از مناطقی که زلزله رخ داده و فاصله از گسل ها کمتر و هرچه از فاصله از جاده ها دورتر باشد (برای اقدامات درمانی) بیانگر خطر بیشتر منطقه سپس با در نظر گرفتن این ارزش ها هر لایه در ضریب نسبی خود طبق جدول زیر ضرب شد:

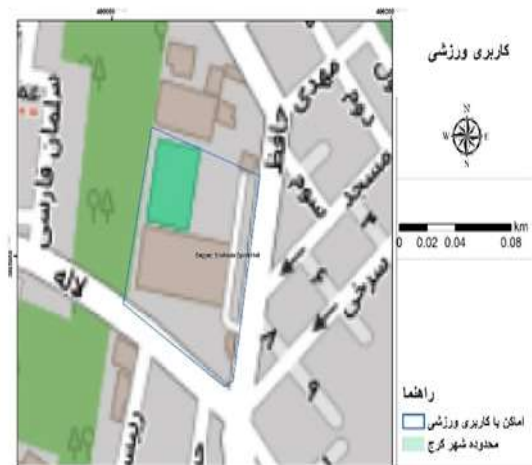
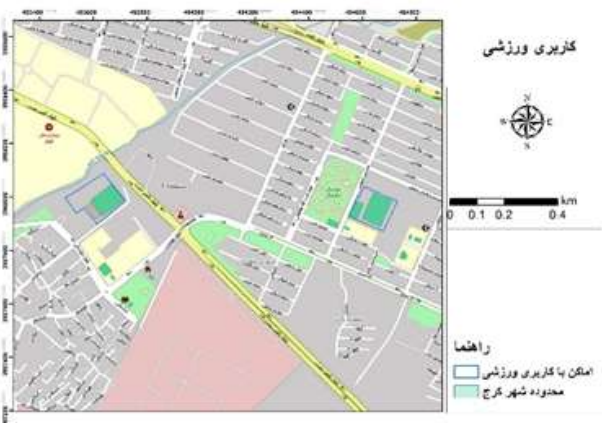
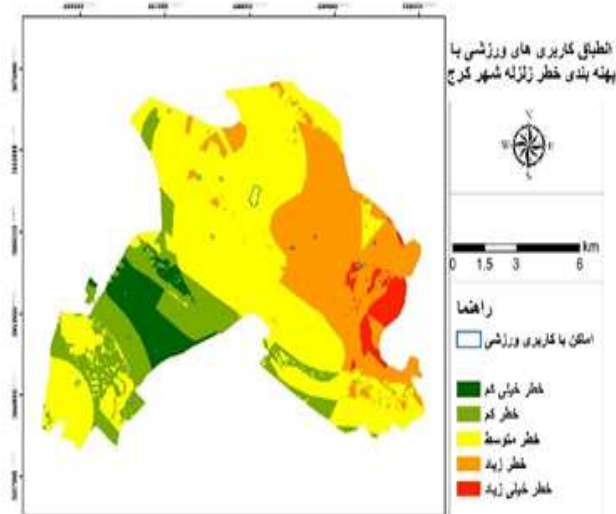
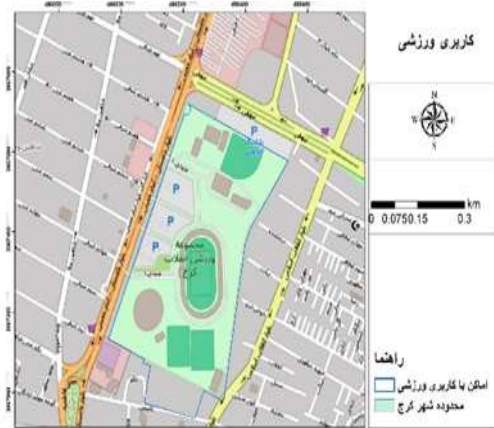
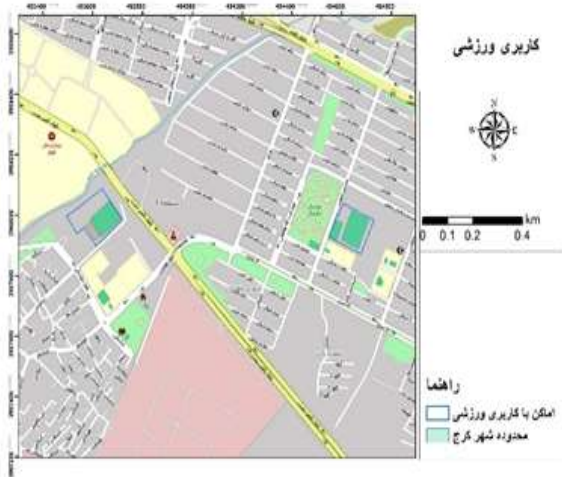
عامل	ارزش	نسبی ارزش
ها گسل از فاصله	4	0.4
زلزله قدرت	3	0.3
جاده از فاصله	1	0.1
داده رخ زلزله نقاط از فاصله	2	0.2
جمع	10	1

این کار با دستور raster calculator انجام گرفت و در نهایت نقشه نهایی کلاس بندی و سیمبولوژی شد که نتایج به شکل زیر است:

در ادامه با انطباق دادن کاربری های ورزشی موجود در شهر کرج می توان مناطقی که در خطر قرار دارند را شناسایی کرد.



جانمای کاربری های ورزشی



با انطباق این اماکن با پهنه بندی خطر می توان متوجه شد که بیشتر این اماکن در مناطق با خطر متوسط تا زیاد قرار دارند و با توجه به اینکه کرج در منطقه خطرناکی از نظر زلزله قرار دارد، صورتی که زلزله رخ بدهد این مناطق تحت تاثیر قرار گرفت.

جدول ۲. شدت، احتمال و اهمیت ریسک

سطح	اولویت	احتمال	شدت	آیتم
ریسک				
پایین	۴/۴۳	۲/۳	۱/۹۲	عرض کم ورودی سرویس بهداشتی و حمام (حداقل ۸۰ سانتی متر)
متوسط	۸/۳۴	۳/۱۹	۲/۶۱	عدم نظافت و خشکی ورودی سرویس بهداشتی و حمام
متوسط	۸/۱۴	۳/۲۷	۲/۴۹	عدم سالم بودن درب و پنجره سرویس بهداشتی
پایین	۵/۵	۲/۵	۲/۲	ارتفاع کم درب های سرویس بهداشتی (۲ متر و ۱۰ سانتی متر)
متوسط	۹/۱۱	۳/۷۳	۲/۴۴	عملکرد نامناسب سیستم تهویه در سرویس بهداشتی و حمام
پایین	۴/۸۹	۱/۸۹	۲/۵۹	عدم وجود پنجره در سرویس بهداشتی و حمام
پایین	۵/۲۷	۲/۱	۲/۵۱	شکستگی یا ترک شیشه پنجره ها در سرویس بهداشتی و حمام
متوسط	۹/۲۴	۳/۷۱	۲/۴۹	نور ناکافی در سرویس بهداشتی و حمام
پایین	۴/۴۹	۱/۶	۲/۸۰	وضعیت نامناسب کاشی ها در سرویس بهداشتی و حمام سالم
پایین	۵/۲۸	۲/۵	۲/۱۱	نصب نامناسب و ناپایدار امکانات بهداشتی (جامایعی، شیرآب)
متوسط	۶/۴۷	۲/۶۷	۲/۴۴	ایمنی امکانات بهداشتی
متوسط	۷/۱۹	۲/۵	۲/۸۷	دسترسی نامناسب به ورودی اصلی برای معلولین
متوسط	۱۱/۸۰	۳/۹	۳/۰۲	عدم دسترسی به خروجی اضطراری
متوسط	۱۱/۴۳	۳/۹۸	۲/۸۷	دسترسی سخت به راهروها
پایین	۴/۸۵	۲/۴۵	۱/۹۸	عدم دسترسی مناسب به اتاق استراحت
متوسط	۱۰/۱۸	۳/۹۴	۲/۵۸	دسترسی دشوار به بخش انجام تمرینات با وزنه
متوسط	۹/۰۹	۳/۳۵	۲/۶۶	دسترسی
متوسط	۱۳/۷۶	۳/۶۲	۳/۸	فضای ناکافی برای انجام حرکات بدنی کاربر
متوسط	۹/۲۴	۳/۵۱	۲/۶۳	نامناسب بودن ورودی ها و خروجی
متوسط	۱۰/۹۱	۳/۶۲	۳/۰۱	عدم وجود مکانی برای استراحت کابراتی که قصد استراحت دارند
متوسط	۱۴/۶۵	۳/۹۸	۳/۶۸	ناکافی بودن فضای حرکتی بدن برای چرخش و زمان انتظار برای حرکت بعدی
متوسط	۱۱/۳۹	۳/۵۱	۳/۲۴	فضای نامناسب برای حرکات ورزشکاران بر اساس تقاضاهای آنها
متوسط	۹/۰۳	۳/۵۱	۲/۵۷	فضای ناکافی برای افراد نظارتگر تمرین کاربران
متوسط	۱۲/۲۴	۳/۶۲	۳/۳۸	عدم وجود فضای کافی برای گرم کردن و سرد کردن
متوسط	۱۳/۰۷	۳/۸۹	۳/۳۶	عدم وجود ضربه گیر برای موانع در سالن
بالا	۱۷/۰۲	۴/۰۱	۴/۲۴	عدم وجود فاصله کافی بین تجهیزات
متوسط	۱۲/۳۷	۳/۶۹	۳/۳۲	فضا
بالا	۱۵/۴۶	۳/۸۲	۴/۰۴	تجهیزات و لوازم بدنسازی معیوب و فرسوده
بالا	۱۶/۹۶	۴/۱۵	۴/۰۸	عدم سرویس دوره ای تجهیزات و لوازم بدنسازی
متوسط	۱۲	۳/۸۶	۳/۱۰	عدم وجود لوازم جانبی مانند کمر بند برای ورزشکاران در سالن
بالا	۱۵/۹۶	۳/۹۶	۴/۰۳	ایمنی ناکافی تجهیزات بدنسازی (مانند دمبل ها یا وزنه های بدون لاستیک محافظ)
متوسط	۱۴/۶۳	۳/۹۲	۳/۷۳	نامتناسب بودن تجهیزات بدنسازی با اندازه عموم کاربران
بالا	۱۸/۳۲	۴/۱۴	۴/۴۲	ناپایداری و عدم ثبات تجهیزات بدنسازی
بالا	۱۵/۴	۳/۷۴	۴/۱۲	قرار ندادن وزنه های در جای مناسب
بالا	۱۸/۲۶	۳/۹۹	۴/۵۷	نااستاندارد بودن تجهیزات از نظر ارگونومی
بالا	۱۶/۷۲	۴/۰۶	۴/۱۲	رها شدن وزنه ها و دمبل ها در سالن
بالا	۱۵/۹۷	۳/۹۶	۴/۰۲	تجهیزات
بالا	۱۵/۱۴	۴/۲۷	۳/۵۴	عدم وجود تجهیزات آشنشانی و حفاظتی مناسب
پایین	۴/۱۷	۱/۸۳	۲/۲۸	عدم وجود شماره تلفن های ضروری
پایین	۴/۴۰	۲/۱۲	۲/۰۸	عدم وجود علائم راهنمایی و اضطراری
متوسط	۱۱/۸۵	۳/۷۴	۳/۱۶	نبود انضباط و نظم در سالن
بالا	۱۵/۹۲	۴/۰۳	۳/۹۵	پوشیدن کفش نامناسب در محیط بدنسازی

متوسط	۹/۰۷	۳/۷۳	۲/۴۳	عدم وجود کمک های اولیه
متوسط	۱۳/۵	۳/۹۳	۳/۴۳	عدم وجود روشنایی کافی در سالن
متوسط	۱۱/۲۵	۳/۸۷	۲/۹۰	عدم وجود تهویه مناسب در سالن
متوسط	۱۳/۸۸	۴/۰۸	۳/۴۰	عدم وجود کف پوش های مناسب
متوسط	۱۱/۰۲	۴/۰۸	۳/۰۲	محیط کار
پایین	۴/۹۴	۲/۱	۲/۳۵	میزان نظافت و تمیزی سالن و تجهیزات ورزشی
پایین	۳/۱۱	۲/۰۵	۱/۵۲	نبود هشدارها برای عدم استفاده از وسایل شخصی دیگران مانند حوله
متوسط	۹/۶۹	۳/۶۹	۲/۶۲	عدم وجود هشدارها در مورد عوارض دوپینگ و مصرف مواد نیروزا
متوسط	۱۲/۷۳	۳/۸۹	۳/۲۷	عدم وجود قوانین برای جلوگیری از شیوع بیماری های واگیردار
متوسط	۱۰/۷۹	۳/۵۸	۳/۰۱	ضدعفونی نکردن روزانه سرویس بهداشتی و حمام و سالن
پایین	۳/۳۷	۲/۵۱	۱/۳۴	عدم وجود حوله کاغذی و سطل زباله، الکل
پایین	۵/۶۱	۲/۸۴	۱/۹۷	عدم دسترسی به آب سالم مانند آب معدنی یا آب تصفیه شده
متوسط	۷/۱۸	۲/۹۵	۲/۳۰	بهداشت
متوسط	۱۲/۱۹	۳/۶۴	۳/۳۴	عدم آموزش صحیح حرکات بدنسازی توسط یک مربی حرفه ای
متوسط	۱۱/۸۵	۳/۴۶	۳/۴۲	عدم آموزش قوانین درباره جمع آوری وزنه ها و دمبل ها بعد از اتمام حرکت بدنسازی
متوسط	۱۳/۳۱	۳/۷۵	۳/۵۵	نبود آموزش در زمینه رعایت حریم و فاصله مناسب در حین اجرای حرکات بدنسازی
متوسط	۱۴/۰۱	۳/۸	۳/۶۸	نبود آموزش درباره نحوه جابجا کردن وزنه ها جهت جلوگیری از افتادن ناگهانی وزنه ها
متوسط	۱۲/۸۴	۳/۶۶	۳/۵۰	عدم آموزش ایمنی در بدنسازی
بالا	۱۵/۷۳	۴/۰۹	۳/۸۴	عدم ایمنی در سیم کشی برق و نصب کلید و پریزها
پایین	۳/۳۸	۱/۶۷	۲/۰۲	ورود جوندگان وحشرات در ساختمان و دیوارها
متوسط	۱۰/۱۵	۳/۶۳	۲/۷۹	وجود ترک خوردگی و شکاف در آینه ها
پایین	۴/۹۳	۲/۲۲	۲/۲۳	نامناسب بودن جنس دیوارهای سالن
متوسط	۱۰/۳۲	۳/۵۴	۲/۹۱	عدم وجود حفاظ برای لامپهای توسط تورهای فلزی یا پلاستیکی
متوسط	۱۱/۷۸	۳/۸۵	۳/۰۶	نداشتن برق اضطراری در سالن
متوسط	۱۲/۶۹	۳/۶۷	۳/۴۵	میزان ایمنی کمدها در رختکن به اندازه کافی نیست
متوسط	۱۳/۶۷	۳/۷۷	۳/۶۲	استفاده از وسایل گرمایشی و سرمایشی غیراستاندارد
متوسط	۱۰/۳۳	۳/۳۰	۲/۹۹	تاسیسات

نتایج و بحث

شود؛ بویژه های ریسک های که در سطح متوسط و بالا هستند؛ زیرا آسیب های حاصل از آنها شدیدتر هستند و ممکن است ایمنی کاربران سالن را با چالش بزرگی مواجهه کنند و در نهایت، به ترتیب به ریسک های تجهیزات نامناسب، فضای نامناسب، عدم توجه به ایمنی محیط کار، عدم آموزش، عدم دسترسی مناسب، عدم رعایت بهداشت و عدم ایمنی امکانات بهداشتی که در اماکن ورزشی ای که در مناطق زلزله خیز وجود دارد بیشترین توجه شود. نتایج پژوهش حاضر با نتایج پژوهش های ذیل همسو است:

تامبوکان^۱ و همکاران (۲۰۲۴) در پژوهش شناسایی و تحلیل راهبردهای کاهش بلایای طبیعی (زلزله) برای سالن ورزشی پرداختند بیان داشتند که ساختمان ورزشی پلی تکنیک ایالت Manado به طور کلی با توجه به نوع معماری و متریکال ساختمانی و تجهیزات نوآورانه در مقابله با زلزله در شرایط خوبی است، اما برخی از جنبه‌ها نیاز به بهبود در کاهش بلایا دارند. در نتیجه، این مطالعه چندین استراتژی را با هدف بهبود مقاومت ساختمان در برابر بلایای مختلف از جمله زلزله، آتش سوزی و سیل توصیه می‌کند. همچنین ستین^۲ و همکاران (۲۰۲۴) در پژوهش ارزیابی آسیب پذیری زیرساخت های بحرانی ناشی از زلزله در قهرمان‌مراس با استفاده از سیستم های اطلاعات جغرافیایی و فناوری های سنجش از دور پرداختند. این مطالعه از فن آوری های پیشرفته، به ویژه سنجش از دور (RS) و سیستم های اطلاعات

در این مطالعه به بررسی تحلیلی بر ایمنی فضاهای ورزشی در مقابل بحران های طبیعی (زلزله) با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی GIS و بر اساس مدل ترکیبی ANP و RP (باشگاه های شهر کرج) پرداخته شد. نتایج حاصل از ایمنی محیط اماکن ورزشی در مقابل زلزله بدین صورت بود که: نتایج وزن دهی بر اساس روش ANP و RP نشان داد که به ترتیب مهمترین ریسک های اماکن ورزشی شهر کرج شامل تجهیزات نامناسب، فضای نامناسب، عدم توجه به ایمنی محیط کار، عدم آموزش، عدم دسترسی مناسب، عدم رعایت بهداشت و عدم ایمنی امکانات بهداشتی بود. همچنین نقشه های زلزله سنج GIS نشان داد که با انطباق این اماکن با پهنه بندی خطر می توان متوجه شد که بیشتر این اماکن در مناطق با خطر متوسط تا زیاد قرار دارند و با توجه به اینکه کرج در منطقه خطرناکی از نظر زلزله قرار دارد، صورتی که زلزله رخ بدهد این مناطق تحت تاثیر قرار می گیرد. به طور کلی، تحلیل و ارزیابی ریسک بخش مهمی از هر برنامه ایمنی در اماکن ورزشی است. این ارزیابی به مدیران کمک می کند تا خطرات بالقوه ای را که می تواند به کاربران آسیب برساند، شناسایی کنند. با شناسایی این خطرات، مدیران می توانند اقداماتی را برای کاهش یا حذف آنها قبل از تبدیل شدن به یک مشکل انجام دهند و سیاست ها و همچنین رویه های ایمنی موثری را توسعه دهند که به محافظت از کاربران در برابر بحران های طبیعی نظیر زلزله کمک می کند. بنابراین، بر اساس شدت خطر و احتمال وقوع به سطح های خطر در تحقیق حاضر باید توجه ویژه

^۱Tombokan
^۲Cetin

جغرافیایی (GIS)، برای بررسی تأثیر زمین لرزه‌ها بر زیرساخت‌های حیاتی در Kahramanmaraş استفاده می‌کند. زیرساخت‌های حیاتی شامل سیستم‌های فیزیکی و دیجیتالی می‌شود که برای امنیت ملی، ثبات اقتصادی و رفاه عمومی حیاتی هستند. اختلال یا شکست این سیستم‌های وابسته به هم، از جمله انرژی، حمل و نقل، ارتباطات، تامین آب، مراقبت‌های بهداشتی و خدمات اضطراری می‌تواند تأثیرات عمیقی بر امنیت منطقه ای و ضرورت‌های اجتماعی داشته باشد. حفاظت و اولویت‌بندی زیرساخت‌های حیاتی در هنگام واکنش به بلایا برای به حداقل رساندن آسیب و تسریع بهبود حیاتی است. این مطالعه از یک رویکرد نوآورانه با ادغام نتایج ارزیابی آسیب ساختمان با داده‌های نقطه مورد علاقه (POI) برای ارزیابی سریع اثرات زلزله بر زیرساخت‌های حیاتی در قهرمان‌ماراش استفاده می‌کند. آسیب‌پذیری زلزله در زمان واقعی ۵۷ عنصر زیرساخت حیاتی در ۱۵ دسته POI تجزیه و تحلیل می‌شود. نتایج نشان می‌دهد موسسات مالی و مناطق تجاری به عنوان POI آسیب دیده ترین، در حالی که نقاط جمع آوری کمترین آسیب را نشان می‌دهد. تأسیسات تاریخی، تأسیسات بهداشتی، مؤسسات دولتی، تأسیسات جاده‌ای و تأسیسات ورزشی نیز درجات مختلفی از آسیب را نشان می‌دهند. به طور کلی، ۳۴ درصد از ساختارهای زیرساختی حیاتی آسیب دیدند. فورده و تتریچ (۲۰۱۸) در پژوهشی بیان کردند که بین ۵۰ تا ۹۰ درصد از حوادث و آسیب‌ها ناشی از خطای انسانی یا رفتارهای ناپایمن است. کلیسود و همکاران (۲۰۱۲) در پژوهشی بیان کردند که امروزه، تغییر جهت و

تمرکز بیشتر بر عامل انسانی رویکردی روان‌شناختی در مطالعات ایمنی است؛ بنابراین، به نظر می‌رسد این آگاهی از ایمنی از طریق آموزش به کاربران بر راحتی کسب خواهد شد. کریمی و همکاران (۱۴۰۰) در پژوهشی با عنوان تدوین الگوی مفهومی مدیریت بحران در رویدادهای ورزشی بر اساس تحلیل تماتیک پرداختند. در تحلیل تماتیک داده‌های حاصل از مصاحبه‌های عمیق و نیمه‌ساختاریافته با خبرگان کدگذاری شدند. سپس در دو مرحله نسبت به تولید مفاهیم اولیه اقدام شد که در مرحله اول ۵۶ مفهوم از مصاحبه با خبرگان استخراج گردید. این مفاهیم در مرحله دوم، جهت انسجام بیشتر و تحلیل و تفسیر بهتر در قالب ۱۲ مفهوم انتزاعی‌تر تحت عناوین عوامل اجتماعی - فرهنگی، عوامل مالی، سازمان‌دهی منابع انسانی، آموزش، تجهیزات، امکانات، عوامل مدیریتی، روابط عمومی، روابط عمومی، بهداشت و ایمنی، بهره‌وری و ارتقای منابع انسانی کدگذاری شدند. در مرحله بعد ۱۲ مفهوم تولیدشده در فرایند کدگذاری ثانویه در قالب ۳ مقوله عمده یا تم، شامل پیشایندهای مدیریت بحران در رویدادهای ورزشی و پیشایندهای مدیریت بحران در رویدادهای ورزشی، طبقه‌بندی شدند. بنابراین در جهت مدیریت بحران باید به این سه عامل کلی و مؤلفه‌های هرکدام از آنها توجه کافی داشت. همچنین گل زاده و همکاران (۱۳۹۷) در پژوهش غربالگری مکانی شهرستان تبریز برای شناسایی مکان بهینه احداث اماکن و تأسیسات ورزشی در GIS پرداختند. فاکتورهای ریخت‌شناسی، فاصله از مرکز شهر و فاصله از جاده را با اهمیت بیشتر برای پهنه بندی فضای جغرافیایی شهرستان

موسسه بین‌المللی استاندارد (ISO) ایمنی در ورزش همخوان است که ایمنی در چهار بخش ایمنی در مکان ورزشی، ایمنی در فعالیت بدنی، ایمنی و بهداشت و ایمنی تجهیزات مطرح کرده است (بهمن‌پور، ۱۳۹۶). نتایج تحقیق حاضر نشان داد که ایمنی تجهیزات و آموزش از مهمترین ریسک فاکتورهای سالن‌های بدنسازی هستند؛ تجهیزات ورزشی طیف گسترده‌ای از وسایل را در بر می‌گیرند که در تمرین و مسابقه بکار می‌روند

داشتن خروجی اضطراری و دسترسی راحت به آن در مواقع بحران ایمنی کاربران را افزایش می‌دهد و وجود راهروها تنگ یا عدم وجود مسیر ورودی و خروجی برای معلولین ممکن است ایمنی کاربران را تحت تاثیر قرار دهد. نتایج تحقیق حاضر در بخش دسترسی و تاسیسات با موارد عمده اصول ایمنی اماکن ورزشی که در طرح و اجرای سالن‌های ورزشی باید مورد توجه قرار گیرد. همخوان است؛ تدارک راههای خروج اضطراری (دسترس خروج) وجود راههای خروج با عرض و طول مناسب؛ وجود یک سیستم هشدار حریق از موارد عمده اصول ایمنی می‌باشند (یوسفی، ۱۳۹۵). همچنین، نتایج تحقیق حاضر در برخی از مولفه‌ها با تحقیق حسین‌پور و همکاران (۱۳۹۸) همخوان است؛ آنها نشان دادند که مدیریت حرفه‌ای و متعهدانه به عنوان مقوله محوری، فرهنگ ایمنی، شایستگی و صلاحیت تخصصی، الزامات قانونی و اخلاقی (وظیفه‌شناسی، اخلاق‌مداری و قانون‌پذیری)، دستورالعمل‌های ایمنی، رعایت اصول بهداشتی، رویکرد مثبت زیست محیطی، وضعیت فیزیکی، روانی و تجهیزات فردی، مهندسی عوامل

تبریز برای احداث اماکن و تاسیسات ورزشی نشان می‌دهد. در گام پایانی تمامی معیارها با توجه به میزان اهمیت آن‌ها با روش همپوشانی شاخص با یکدیگر تلفیق شدند. با تقسیم نتایج به چهار کلاس بسیار مناسب، مناسب، نامناسب و بسیار نامناسب، غربالگری مکانی شهرستان تبریز انجام شد. براساس نتایج بدست آمده حدود ۲۷ هکتار از شهرستان تبریز که در محدوده شمال شرقی این شهرستان واقع شده است، دارای وضعیت بسیار مناسبی برای احداث اماکن و تاسیسات ورزشی می‌باشد.

امروزه، رعایت ملاحظات مربوط به ایمنی در فضاهای ورزشی به امری اجتناب‌ناپذیر بدل گشته است (ایل‌بیگی و همکاران، ۱۴۰۰). شواهد نشان می‌دهد که دست‌کم گرفتن ایمنی یک موضوع گسترده در محیط‌های کاری است. بنابراین، برای بهبود عملکرد ایمنی، درک صحیح عوامل محیط فعالیت (صنعتی، اداری، ورزشی، خدماتی و ...) که بر تشخیص خطر و درک ریسک ایمنی تأثیر می‌گذارند، اساسی است (ابراهیمی و همکاران، ۱۳۹۶). نتایج تحقیق حاضر در مقایسه با مدل‌ها در زمینه پیشگیری از حوادث در سایر زمینه‌های (حوادث شغلی) مانند (ام چهار) شامل مولفه‌های انسان، ماشین آلات، و تجهیزات، عوامل محیطی و مدیریتی یا مدل (ای-سه) شامل آموزش، اقدامات مهندسی و اعمال قوانین ایمنی یا مدل «تی ام ای پی ام» شامل وظایف، تجهیزات، محیط کار، مسائل فردی و مدیریت (حسین‌پور و همکاران، ۱۳۹۸) همخوان است که نتایج این تحقیق در تعدادی از مولفه‌ها این مدل‌ها همخوان است. همچنین، نتایج این تحقیق در برخی از مولفه رویکرد

انسانی (ارگونومی)، فضا، اماکن و تجهیزات استاندارد، اقدامات پزشکی و خدمات اضطراری، فناوری اطلاعات و ارتباطات نیز به عنوان دیگر مقولات ایمنی در محیط‌های ورزشی تعیین شدند.

نتیجه‌گیری

با توجه به مطالعات میدانی و نقشه‌های جغرافیایی GIS مشخص شد که اماکن ورزشی انقلاب کرج، بوستان های فاتح و پامچال در مناطق زلزله خیز قرار دارند ولی مدل ایمنی ANP و AR ساختار و تجهیزات ورزشی این اماکن را در وضعیت خوب نشان داد. لذا نتایج پژوهش بیان می‌دارد که یک مکان ورزشی که دارای سالن اطلاعات، بیلارد، ایروبیک، استخر، سالن های رزمی، سالن های ورزش های توپی، پیست اسکیت، بدمینتون، سالن تنیس، کافی شاپ، مسیرهای دوچرخه سواری، مسیر پیاده روی و رستوران ها و انبار باشد. لذا ساختارهای ویژه در اماکن ورزشی که با رویکرد پدافند غیر عامل ایجاد

شده باشد تشابه هایی که در برخی از انواع خطرات طبیعی و تهدیدات انسان ساز یافت می‌شود مانند کاهش خسارات ناشی از زلزله، تعامل میان تمهیدات در مقابل تهدیدات طبیعی مانند زلزله و از سوی دیگر به پایداری، کاهش آسیب پذیری، تداوم خدمات ضروری، تسهیل مدیریت بحران، افزایش بازدارندگی ارتقا پایداری ملی منجر شود. لذا جلوگیری از احداث سازه های حیاتی و حساس شهر بدون بکار بردن طرح های استاندارد و تصویب طرح های تشویقی برای فعالان بخش ساخت و ساز جهت پیاده سازی اصول ضد زلزله و نوسازی بر پایه دستورالعمل های وزارت راه و شهرسازی که منوط بر ایمنی در ساختمان ها است می تواند بر توسعه آتی اماکن ورزشی ایمن موثر باشد.

منابع

- بهمن پور، هومن؛ یوسفی؛ آرش (۱۳۹۹). بسته آموزشی ورزش و محیط زیست، ویژه تسهیلگران و آموزشگران، کمیته ملی المپیک، چاپ دوم، ۲۷۸ ص.
- آزادی، نیلوفر، میر حسینی، سید محمد علی، & ترکفر، احمد. (۱۳۹۸). طراحی مجتمع صنفی ورزشی با رویکرد پدافند غیرعامل جهت تأمین پناهگاه در زمان زلزله در استان کرمان. فصلنامه جغرافیا (برنامه ریزی منطقه ای)، ۹(۳۷)، ۲۲-۱.
- پهلوانی، پرهام، ربانی، بیگدلی، & اسلامی نژاد. (۱۴۰۳). تعیین مکان‌های بهینه اسکان موقت شهری پس از زلزله به کمک رویکرد ادغام مکانی (منطقه ۲۲ شهر تهران). نشریه جغرافیا و توسعه.
- رادفر، صاعی، شربت‌زاده، خوشدونی، پیام، & نوری. (۲۰۲۰). طراحی اماکن و تاسیسات ورزشی با توجه به شرایط اقلیمی آب و هوا و پدافند غیر عامل. مطالعات تربیت بدنی و علوم ورزشی، ۱۹(۵)، ۱۶-۱.
- نادریان جهرمی، مسعود، پورسلطانی زرنندی، حسین، و روحانی، الهام. (۱۳۹۲). شناسایی شاخص‌ها و استانداردهای ایمنی سالن‌ها و اماکن ورزشی. مدیریت ورزشی (حرکت)، ۵(۳)، ۳۶-۲۱. SID. <https://sid.ir/paper/480337/fa>
- شاه منصور، عزت اله. (۱۳۹۱). تحلیل وضعیت موجود ایمنی مجموعه‌های ورزشی دانشگاه‌های آزاد اسلامی منطقه پنج در مقایسه با وضعیت مطلوب. تحقیقات در علوم زیستی ورزشی، ۳(۹)، ۲۲-۱۳. SID. <https://sid.ir/paper/240568/fa>
- پهنه بندی خطر زمین لرزه با استفاده از فرایند تحلیل سلسله مراتبی ahp و سامانه اطلاعات جغرافیایی gis مطالعه موردی بخش مرکزی شهرستان سمیرم مجتبی رحیمی شهید-نیما رحیمی
- ارزیابی خطر زلزله با استفاده از مدل ترکیبی fuzzy-ahp در امنیت شهری مطالعه موردی منطقه یک کلانشهر تهران. مرتضی کریمی کردآبادی-اسماعیل نجفی
- پهنه بندی مناطق زلزله خیز با استفاده از مدل ahp در محیط gis منطقه مورد مطالعه استان کرمانشاه شهرستان کرمانشاه. محمدرضا ماجدی-محمدرضا حسین زاده
- پهنه بندی میزان آسیب پذیری شهرها در مقابل خطر زمین لرزه نمونه موردی شهر تبریز. دکتر ابوالفضل قنبری-محمد علی سالکی ملکی-معصومه قاسمی.
- کریمی، جواد، کریمی، سارا، بجانی، ابوالفضل، & رهبری، سمیه. (۱۴۰۰). تدوین الگوی مفهومی مدیریت بحران در رویدادهای ورزشی بر اساس تحلیل تماتیک. مطالعات مدیریت بحران، ۱۳(۴)، ۱۲۱-۹۹.
- گل زاده ملیحه، کمانگر محمد. غربالگری مکانی شهرستان تبریز برای شناسایی مکان بهینه احداث اماکن و تاسیسات ورزشی در GIS. فضای جغرافیایی. ۱۳۹۷؛ ۱۸ (۶۴) ۳۰۶-۲۸۷.
- ابراهیم زاده، اشرف (۱۳۹۸). طراحی مفهومی شهر با رویکرد پدافند غیرعامل، پایان نامه ارشد، دانشکده معماری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شیراز، ص ۱-۲۰۰.
- یوسفی. آرش، ۱۳۹۵. مدیریت سبز. دفتر آموزش محیط زیست، معاونت آموزش و پژوهش، سازمان حفاظت محیط‌زیست، تهران، ۵۹ ص.
- بهمن پور، هومن، ۱۳۹۶، جزوه ارزیابی و ممیزی ریسک، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شاهرود، کارشناسی ارشد رشته HSE
- ابراهیمی حسین، برکات سمیرا، حبیبی احسان الله، محمدیان مرضیه. ۱۳۹۶. مقایسه روش ROSA و RULA در ارزیابی خطر ابتلا به اختلالات اسکلتی - عضلانی و ارتباط آن با سلامت روان در کاربران رایانه. سلامت کار ایران. ۱۴ (۵): ۱۳۹-۱۳۰
- ایل‌بیگی، سعید، ابراهیمی صدر، محسن، افضل‌پور، محمداسماعیل، و موذنی، هادی. (۱۴۰۰). آیا مشخصات ارگونومی دستگاههای ورزشی پارکی زیرفل و هوانورد با ویژگیهای آنترپومتری یک کاربران مرد تناسب دارد؟. ارگونومی، ۹ (۲)، ۲۹-۱۷.
- Bralewska, K., Rogula-Kozłowska, W., & Bralewski, A. (2022). Indoor air quality in

sports center: Assessment of gaseous pollutants. *Building and Environment*, 208, ۱۰۸۵-۱۰۸۹.

Baim, D. (2017). "Olympic-driven urban development. In *Olympic Cities: 2012 and the remaking of London*". Routledge. 91- 1۰۲.

Cakici, H. A., & Aksoy, Y. (2023). An analysis of online education perception among faculty of sports sciences students following the February 6th Turkey earthquake. *Journal of ROL Sport Sciences*, 4(3), 945-963.

Tombokan, F. R., Sompie, T. P., Moningka, M. M., Mentang, S., & Pangemanan, N. A. (2024). Identifying and analyzing disaster mitigation strategies for sports hall. *World Journal of Advanced Engineering Technology and Sciences*, 12(2), 865-87۱.

Cetin, M., Ozcan Tatar, C., Ozturk, Y., Agacsapan, B., Khoda Karimi, Z., Ozenen Kavlak, M., ... & Cabuk, S. N. (2024). Assessing Earthquake-Induced Vulnerability of Critical Infrastructure in Kahramanmaraş Using Geographic Information Systems and Remote Sensing Technologies. *Journal of the Indian Society of Remote Sensing*, 1-1۵.

An analysis on the safety of sports spaces against natural crises (earthquake) using the geographic information system GIS and based on the combined model of ANP and RP (Karaj city clubs)

Abstract

The aim of the current research was to analyze the safety of sports spaces against natural disasters (earthquake) using the geographic information system GIS and based on the combined model of ANP and RP (Karaj city clubs). The present research was conducted using two methods: questionnaire and GIS map. In terms of practical purpose, the current research is based on the present tense, based on descriptive content, which was conducted in the field. The current research community was the sports facilities in Bagh Fateh Gardens, Karaj Revolution Complex and Pamchal Park in Karaj city. In the first method, prioritization was done using the network analysis method (ANP), which was distributed and collected using a researcher-made questionnaire among 200 physical education students who had a history of training in gyms for at least 6 months. In the second part, safety and earthquakes were investigated in the mentioned sports places using GIS map. The results of GIS maps of earthquake evaluation showed that the sports places of this research were in a favorable condition in relation to the distance from the fault and proximity to the road, but the earthquake strength in these places was in an unfavorable condition. By adapting these places to risk zoning, it can be seen that most of these possibilities are located in areas with medium to high risk, and considering that Karaj is located in a dangerous area in terms of earthquakes, if an earthquake occurs, these areas will be affected. they take Also, the results of the ANP and RP tests of each index based on pairwise comparisons show, equipment weight 0.23, space 0.16, work environment 0.13, lack of training 0.12, accessibility 0.087, health 0.078 And the safety of health facilities was 0.070. Also, the consistency rate was equal to 0.001, which was less than the criterion of 0.1. According to field studies and GIS geographic maps, it was found that the sports facilities of Karaj Revolution, Fateh and Pamchal Gardens are located in earthquake-prone areas, but the safety model of ANP and AR showed the structure and sports equipment of these places to be in good condition.

Key words: safety of sports facilities, GIS, earthquake, natural hazards.