

## تحلیل مدیریت ریسک های ناشی از مخاطرات محیطی در شهر باغبادران با استفاده از روش تاپسیس

مینا لطفی

کارشناسی ارشد مخاطرات محیطی، واحد لنجان، دانشگاه آزاد اسلامی، لنجان، ایران.  
minalotfi478@gmail.com

دکتر قاسم خسروی

استادیار گروه مخاطرات محیطی، واحد لنجان، دانشگاه آزاد اسلامی، لنجان، ایران. (نویسنده مسئول).  
khghasem@yahoo.com

### چکیده

مخاطرات محیطی همواره از مهمترین موضوعات مطرح جوامع بشری به شمار می آمده و برنامه ریزی برای مقابله و پیشگیری از این مخاطرات و آثار زیان بار آن ها در زمره اهداف بلند مدت جوامع مذکور بوده است و یکی از چالش های بزرگ آدمی در طول تاریخ سکونت بر روی کره زمین مواجهه شدن با مخاطرات محیطی و حفاظت از جان و مال آدمی با آنها بوده است از این رو همواره استفاده از روش های علمی در مطالعات مربوط به مخاطرات محیطی بسیار ضروری به نظر می رسد. در آغاز هزاره سوم، علم آینده نگاری، علاوه بر تحلیل روندهای گذشته، به کشف، ابداع و ارزیابی آینده های ممکن، محتمل و مطلوب پرداخته و کشورهایی که خواهان تحولات بنیادین هستند، برنامه ریزی پابرجا و مبتنی بر طراحی سناریو با رویکرد آینده نگاری را محور عمده برنامه ریزی توسعه آتی خود قرار داده اند. در این پژوهش ابتدا با توجه به تاریخچه، موقعیت نسبی و اطلاعات موجود ملی و منطقه ای شهر باغبادران، فهرست ۳۲ نوع از مخاطرات که شهر را تهدید می کنند. شناسایی و براساس پرسشنامه پایایی و روایی آنها را تعیین و بر مبنای عوامل اصلی احتمال، پیامد، درجه آشکار شدگی، وسعت منطقه تحت تاثیر خطر، طول زمان تاثیر و سرعت وقوع با مقادیر خیلی کم، کم، متوسط، زیاد و خیلی زیاد با استفاده از روش تاپسیس گزینه های مخاطرات محیطی الویت بندی می شوند. نتایج حاصل از خروجی روش تاپسیس در شهر باغبادران، تخریب جنگل و پوشش گیاهی، کاهش آب های سطحی و زیرزمینی ناشی از عوامل درون و برون شهری، خشک سالی و حوادث ترافیکی، بالاترین ریسک ها را به ترتیب اولویت به خود اختصاص داده اند.

**واژگان کلیدی:** شهر باغبادران، مخاطرات محیطی، مدیریت ریسک، مدیریت بحران، تحلیل ریسک، ارزیابی ریسک.

### مقدمه

پیشینه تاریخی حوادث رخ داده بیانگر این واقعیت است که کشور ایران همواره به خاطر داشتن ساختارهای مکانی به ویژه بحران های طبیعی زیادی را متحمل شده و یکی از آسیب پذیرترین نقاط جهان در برابر مخاطرات طبیعی بوده است (پورطاهری و همکاران، ۱۳۹۰).

نگاهی گذرا به تاریخ زندگی انسان در کره زمین نشان می دهد بشر همواره در معرض انواع مخاطرات محیطی بوده است. وقایع ناشی از طبیعت زمین که حیات انسان را تهدید می کند، وسبب زیان های عظیم مالی و جانی می شود، در مدت زمان کوتاه مخاطره ای عظیم را به وجود می آورد. اگر قبل از وقوع مخاطره پیش بینی های لازم و رویه های

متناسب صورت نپذیرد، طبیعی است؛ که در شرایط اضطراری و بحرانی مشکلات چند برابر می شود و اثرات ناشی از چنین حالتی، بسیار سخت و در برخی شرایط غیر قابل جبران خواهد بود. کشور ایران در زمره ده کشور پر مخاطره جهان رتبه بندی شده است. از بین چهل مخاطره ثبت شده، سی و یک مورد آن در ایران تا کنون به وقوع پیوسته است (نگارش و یاری، ۱۳۹۳). ایران با توجه به داشتن اقلیم های متفاوت و تنوع توپوگرافیک و همچنین قرار گرفتن بر روی کمربند زلزله، همواره در معرض خطرات و حوادث طبیعی بی شماری است. از آنجایی که سکونت گاه های شهری معمولاً در روی گسل های طبیعی و در بستر محیط طبیعی استقرار یافته است، اکثر موارد در زمان بروز مخاطرات طبیعی خسارتهای فراوانی را متحمل می گردد (محرابی، ۱۳۹۳).

آینده پژوهی کار، اتفاقات و رویدادهای هر وضعیت را شفاف خواهد ساخت. هدف از آینده پژوهی کشف، ایجاد و آزمون منظم آینده های باورپذیر، محتمل و مطلوب است که تصمیم ها را بهبود می بخشد. آینده پژوهی به تحلیل این موضوع می پردازد که این شرایط چگونه نتایج اجرای سیاست ها و اقدامات را تغییر می دهد. کسب و کارها از آینده پژوهی برای افزایش شناخت و درک بازارهای آینده استفاده می کنند. رهبران اجتماعی از آن در جهت درک بازارهای آینده، توسعه و آزمون دیدگاه های مطلوب و محتمل از آینده بهره می برند (قربانعلی زاده و نجارنهندی، ۱۳۹۳). هر آینده مجموعه ای از محدودیت ها، فرصت ها و تهدیدات را نشان خواهد داد که مجموعه ذینفعان را تحت تأثیر قرار می دهد. از طریق شناسایی فرصت ها و تهدیدات آتی، تصمیم گیران می توانند برنامه ریزی مناسب و کارآمدی برای مقابله با آن داشته باشند. همچنین، نکته ای که باید به آن توجه کرد، پیوند نزدیک و تنگاتنگ برنامه ریزی راهبردی و آینده پژوهی است. هر آینده برنامه راهبردی خاص خود را می طلبد. چیزی که در متون نظری برنامه ریزی راهبردی به برنامه های جایگزین و انعطاف پذیر مشهور است. یعنی به جای تدارک یک برنامه راهبردی برای آینده، چندین برنامه برای آن تهیه کرد. طبیعی است باید سرمایه گذاری بیشتری روی آینده محتمل تر انجام داد.

ریسک مفهومی است که در سالهای اخیر بیشتر به آن توجه می شود در کشور ما خیلی بدان پرداخته نشده است، ریسک مفهومی است که در سالهای اخیر بیشتر به آن توجه می شود در کشور ما خیلی بدان پرداخته نشده است، همین امر باعث شده که دولتها سالیانه خسارات زیادی را در این زمینه متحمل شوند. مهمترین نکته ای که در اینجا وجود دارد، این است که فرآیند شناسایی ریسک باید قبل از مدیریت ریسک به صورت جامع باشد، چرا که ریسک هایی که شناسایی نشوند را نمی توان مدیریت نمود یعنی نمی توانند ارزیابی شوند، و بروز ناگهانی آنها در مراحل بعدی، میتواند موفقیت پروژه را تهدید نماید و غافلگیری های ناخوشایندی پدید آورد.

هدف از تحقیق، تحلیل مدیریت ریسک های ناشی از مخاطرات محیطی در شهر باغبادران با استفاده از روش تاپسیس است. به منظور طراحی و پیاده سازی رویکردهای مدیریتی مناسب، در ابتدا نیاز است که مخاطرات موجود در هر بخش شناسایی شده و ریسک های منتج از آنها در تمامی حوزه ها بررسی شوند. لذا هرچه تصمیم گیری ها بیشتر بر اصول پایداری منطبق باشند و مدیران در رویکردها و نگرش خود یکپارچگی را بیشتر لحاظ نمایند، متعاقباً راهکارهایی با انعطاف پذیری بیشتر در برابر ریسک های مختلف ارائه خواهد شد.

### مبانی نظری پژوهش

مسائل اصلی در مدیریت ریسک شامل شناخت علمی پدیده ها، استاندارد کردن یافته های علمی، دیده بانی و نظارت و مراقبت پدیده ها و تعیین روش های عکس العملی و ایجاد بسترهای قانونی برای استفاده از یافته های علمی و درنهایت هماهنگی بین سازمان ها و ارگان های مرتبط با مقوله مخاطرات طبیعی - انسانی می باشند (عسگری، ۱۳۸۸).

مدیریت بحران عبارت است از سیستم‌های فرماندهی کنترل ارتباطات و اطلاعات برای پشتیبانی تصمیم‌گیران، در پیش-بینی بحران‌ها، فرموله کردن بحران‌ها و اجرای هماهنگ این برنامه‌ها (بیچرانلو، ۱۳۸۵).

ریسک در استاندارد ایزو ۳۱۰۰۰ به صورت اثر و فاصله گرفتن سازمان از اهداف از پیش تعیین شده تعریف می‌شود برای اندازه‌گیری ریسک، اطلاعات پیامدهای احتمالی آن‌ها نیاز است؛ زیرا اغلب با مراجعه به حوادث بالقوه و پیامدهای آن و یا ترکیبی از این دو تبیین می‌شود. به همین دلیل ریسک باید هم از لحاظ کمی و کیفی و احتمال وقوع حادثه و هم از لحاظ پیامدهای احتمالی آن باید مورد توجه قرار گیرد (بیچرانلو، ۱۳۸۵).

خطر به معنی رویداد، پدیده و یا فعالیت انسانی مخرب فیزیکی است که ممکن است منجر به آسیب جانی، تخریب مایملک، بی‌نظمی و اختلال در سیستم‌های اجتماعی و اقتصادی، انحرافات و فروپاشی محیطی گردد. برخی از این مخاطرات را عوامل زمین‌شناسی، هیدرومتدولوژیکی و بیولوژیکی یا زیستی و یا مداخلات انسانی چون بی‌نظمی و اختلال محیطی و خطرهای تکنولوژیکی شامل موجب می‌شوند (هیوگو، ۱۳۹۴). مدیریت ریسک مانند یک «رادار جلوبین» عمل کرده و آینده غیرقطعی را جست‌وجو می‌کند تا چیزهایی را که ممکن است سبب خطری مهم شوند، شناسایی و از آن‌ها اجتناب شود یا فرصتی مهم کشف شود (دری و حمزه‌ای، ۱۳۸۹).

سنجش ریسک یکی از مهم‌ترین مفاهیم نظری و عملی در مدیریت ریسک است فرآیند کلی شناسایی، تحلیل و ارزیابی ریسک است. تجزیه و تحلیل ریسک فرایندی است که مشخص می‌کند احتمال ایجاد ریسک در پروژه چقدر است. این مطالعه عدم قطعیت و چگونگی تأثیرگذاری پروژه را از نظر زمان‌بندی، کیفیت و هزینه‌ها نشان می‌دهد.

ماتریس احتمال وقوع - پیامد برای تهیه این نوع ماتریس ریسک، پیامدهای آن مورد نیاز است. پیامدها شامل اندازه‌گیری انواع مختلفی از پیامدها به صورت کمی و کیفی باشد. معمولاً مقیاس‌های سه‌تایی، چهارتایی و پنج‌تایی را برای محورهای ماتریس استفاده می‌کنند. حد ممکن باید ساده و قابل درک باشند (بیچرانلو، ۱۳۸۵). شناسایی ریسک اولین گام شناسایی ریسک است. شناسایی ریسک فرآیند پیدا کردن، تشخیص و تشریح ریسک است؛ شناسایی ریسک باید بررسی آثار جانبی پیامدهای مورد نظر را در نظر بگیرد.

## مطالعه موردی

باغ بهادران کوچک‌ترین شهر زرین‌شهر است؛ این شهر در ۶۰ کیلومتری جنوب غربی شهر اصفهان قرار دارد. باغ بهادران در میان ساکنان استان اصفهان با نام‌های دیگری از جمله باغ آذران، باغ باداران، باغ باداران و باغ وردان نیز شناخته می‌شود. برخی از محققان معتقد هستند که نام صحیح این شهر باغ آذران به معنای باغ آتشکده است؛ این نام در گذر زمان به باغ باداران تغییر کرد و امروزه آن را به نام باغ بهادران می‌شناسند.

با توجه به گسترش مخاطرات محیطی از جمله سیل، خشکسالی ریزگرد و... در شهر باغ بهادران و خسارات جبران ناپذیر آن بران شدیم که شهر باغ بهادران را به عنوان نمونه آماری انتخاب کنیم.

بخش باغبهادران با وسعت ۷۴۰ کیلومترمربع در نیمه غربی شهرستان لنجان واقع شده و ۴۹٪ از وسعت این شهرستان را در بر رفته است. این بخش از شمال با شهرستان تیران و کرون - از شرق و جنوب با بخش مرکزی و از غرب با استان چهارمحال و بختیاری هم مرز و دارای آب و هوای بسیار مطلوبی است. عبور بزرگترین رود خانه فلات مرکزی ایران از وسط این شهر، بیشه‌های انبوه، موقعیت کوهستانی و نزدیکی به استان چهارمحال و بختیاری، آب و هوای این شهر را تحت تأثیر قرار داده است. براین اساس این شهر در زمره یکی از بهترین‌های نقاط آب و هوایی استان به شمار رفته و خصوصاً در شش ماه اول سال پذیرای میهمانان زیادی از سایر نقاط استان و حتی کشور می‌باشد. بخش باغ بهادران

مشمول بر دو شهر به نامهای باغ بهادران و چرمهین و ۳۷ روستا می باشد و با جمعیتی بالغ بر ۴۵۹۵۷ نفر ۲۲/۲٪ از جمعیت شهرستان لنجان را به خود اختصاص داده است (رضوانی، ۱۳۸۳).

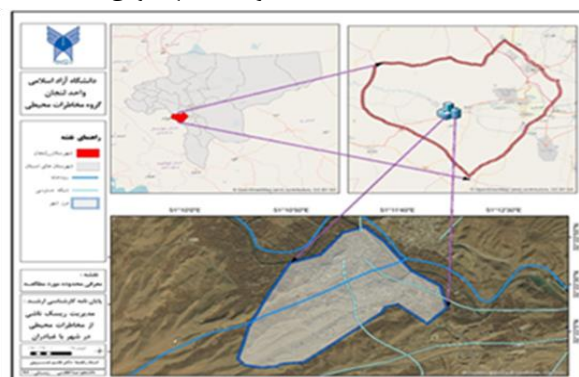
در شکل (۱) باغ بهادران مرکز بخش باغبهادران از شهر های بسیار قدیمی و یکی مناطق زیبای استان پهناور اصفهان نشان داده شده است؛ که دارای موقعیت خاص جغرافیای می باشد. از قدیم الایام معبر مهم اصفهان به خوزستان و کشورهای عربی و خاورمیانه بوده است. شهر باغبهادران، از نظر جغرافیای عضوی از پیکر شهر تاریخی اصفهان است و در زمینه اجتماعی، جزئی از جامعه بزرگ آن شهر محسوب می شود.

شهر باغ بهادران مرکز بخش باغبهادران و یکی از ۵ نقطه شهری شهرستان لنجان است در موقعیت جغرافیایی ۵۱ درجه و ۱۳ دقیقه طول شرقی از نصف النهار گرینویچ و ۳۲ درجه و ۲۲ دقیقه عرض شمالی از خط استوا قرار دارد. ارتفاع شهر باغ بهادران از سطح دریا به طور متوسط ۱۹۲۵ متر است. بلندی این شهر در سواحل رودخانه زاینده رود ۱۸۵۰ متر و در قسمت های مرتفع به ۲۰۰۰ متر می رسد. بلندترین نقطه شهر در قسمت جنوب غربی و پست ترین نقطه رودخانه زاینده رود است که جهتی غربی شرقی دارد و ارتفاع متوسط آن حدود ۱۷۶۵ متر از سطح دریاست.

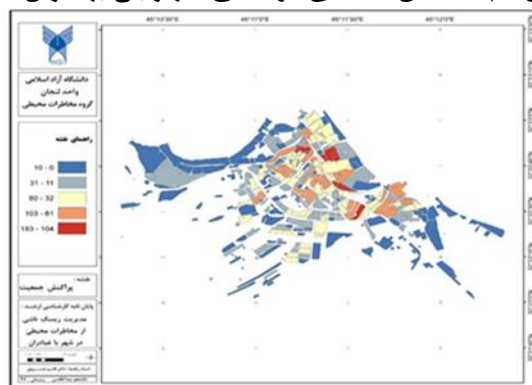
بخش باغبهادران مشتمل بر دو شهر به نام های باغ بهادران و چرمهین و ۳۷ روستا است و با جمعیتی بالغ بر ۴۵۹۵۷ نفر ۲۲/۲ درصد از جمعیت شهرستان لنجان را به خود اختصاص داده است.

بافت کالبدی شهر باغ بهادران بر پایه دو بخش قدیم و جدید قابل تعریف است متوسط تراکم جمعیت در این محلات ۵۳/۶ نفر در هکتار است. محلات قدیم شهر نیز به ترتیب تراکم های ۵۶/۶ و ۷/۵۹ در هکتار را دارا می باشند (رضوانی، ۱۳۸۳).

شکل (۱): نقشه محدوده باغبهادران



شکل (۲): نقشه وضع موجود تراکم ناخالص جمعیتی در سطح شهر باغ بهادران (طرح جامع شهر باغ بهادران)



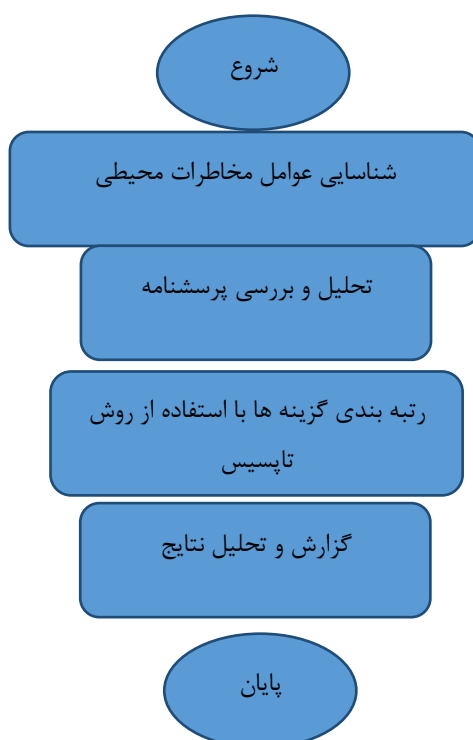
## روش تحقیق

پژوهش حاضر به لحاظ هدف کاربردی است و روش تحقیق آن روش توصیفی - تحلیلی می باشد. ماهیت این پژوهش براساس مطالعه کتابخانه ای، اسنادی، توصیفی و تحلیلی انجام گرفته است همچنین بازدید میدانی، تهیه گزارش، تکمیل پرسشنامه، لیست خطرات پیامدهای ناشی از مدیریت ریسک استخراج و با استفاده از شاخص های مناسب جهت سنجش مدیریت ریسک شناسایی، مورد تحلیل و بررسی قرار گرفت. در مرحله بعد، جهت تجزیه و تحلیل اطلاعات و ارائه استراتژی از تکنیک ارزیابی با استفاده از روش شباهت به گزینه ایده آل تاپسیس انجام گرفته است.

جامعه آماری این پژوهش شامل ۳۵ نفر کارشناسان، کارکنان مدیریت بحران، صاحب نظران مرتبط نظیر، شهرداری، کارمندان بنیاد مسکن می باشند که با نظر سنجی عوامل و استراتژی ها رتبه بندی و سپس شاخص ها جهت امتیاز دهی انتخاب گردید. در این نوع مطالعه به منظور مدیریت ریسک شهر از نظر آسیب پذیری در مقابل مخاطرات ابتدا از نظر پراکندگی گسل ها، مسیل ها و رودخانه ها فرآیندهای دامنه ای و بازدیدهای میدانی بررسی شده و سپس عوامل موثر بر مدیریت ریسک شهر نظیر، کیفیت ساختمان، تراکم، بافت و تراکم جمعیت، شبکه های ارتباطی و فضایی باز شهری مورد بررسی قرار می گیرد. در تبیین تئوریک موضوع گرد آوری اطلاعات با فیش برداری از کتب، مقالات، نتایج سمینارها، فصلنامه ها، رساله های دکتری و مراکز و موسسات رسمی و نظایر اینها فراهم شده است.

لازم به ذکر است پیامد چنین وضعیتی منجر به تداوم روند وضع موجود، ضعف کالبدی، عدم قابلیت و توان پاسخگویی مناسب در برابر مخاطرات محیطی، عدم هماهنگی و مشارکت در مراحل مختلف مدیریت ریسک و متعاقب آن افزایش آسیب پذیری در مخاطرات آتی را به دنبال خواهد داشت. همچنین یافته های نظری در تعامل با یافته های میدانی و اظهار نظر صاحب نظران دلیل بر مناسب و مطلوب بودن رویکرد مدیریت ریسک مخاطرات محیطی جهت کاهش آسیب پذیری شهر باغ بهادران در برابر ریسک می باشد. جامعه آماری پژوهش متشکل از ۳۵ نفر بوده که ۵۱/۹ درصد زن و ۴۸/۱ درصد مرد بودند. از مجموع افراد شرکت کننده ۱۴/۳ درصد بیشتر از ۴۵ سال و ۵۴/۳ درصد کمتر از ۳۵ سال سن داشته اند.

### شکل (۳): مراحل انجام تحقیق



## یافته های پژوهش

### توصیف متغیرهای جمعیت شناختی

در این قسمت شرح مختصری از داده های جمعیت شناختی افراد پاسخگو ارائه شده است. در پژوهش حاضر محقق برای بررسی تحلیل توصیفی از مولفه های (جنسیت، سن، تحصیلات) استفاده نموده است که در جدول (۱) به آن اشاره شده است.

جدول (۱): توصیف متغیرهای جمعیت شناختی پژوهش

| متغیرهای جمعیت شناختی |                 | فراوانی | درصد فراوانی |
|-----------------------|-----------------|---------|--------------|
| جنسیت                 | مرد             | ۱۴      | ۴۸/۱         |
|                       | زن              | ۱۵      | ۵۱/۹         |
|                       | بی پاسخ         | ۶       | ۱۷/۱         |
| سن                    | ۳۵ سال و کمتر   | ۱۹      | ۵۴/۳         |
|                       | ۳۶ تا ۴۵ سال    | ۶       | ۱۷/۱         |
|                       | بیشتر از ۴۵ سال | ۵       | ۱۴/۳         |
|                       | بی پاسخ         | ۵       | ۱۴/۳         |
| تحصیلات               | دیپلم           | ۷       | ۲۰           |
|                       | فوق دیپلم       | ۲۱      | ۶۰           |
|                       | لیسانس          | ۱       | ۲/۹          |
|                       | بی پاسخ         | ۴       | ۱۱/۴         |
|                       | کل              | ۳۵      | ۱۰۰          |

نتایج حاصل از تحقیقات در این زمینه حکایت از پایداری مطلوب و روایی نسبت مناسب برای پرسشنامه دارد. هرچقدر که سطح معناداری همبستگی بالاتر باشد می توان با اطمینان بیشتری اظهار نظر کرد که میان متغیرها رابطه واقعی وجود دارد.

## یافته های استنباطی در شهر باغ بهادران

روش تاپسیس یا اولویت بندی بر اساس شباهت به راه حل ایده آل یکی از روش های تصمیم گیری چند معیاره است که در جداول زیر نشان داده شده است. این روش در رتبه بندی و مقایسه گزینه های مختلف و انتخاب بهترین گزینه و تعیین فواصل بین گزینه ها و گروه بندی آن ها استفاده می شود.

### روش تاپسیس

روش TOPSIS توسط هوانگ و یون در سال ۱۹۸۱ معرفی شده است. در این روش  $m$  گزینه به وسیله  $n$  شاخص مورد بررسی قرار می گیرد. هر مسأله به صورت یک سیستم هندسی شامل  $m$  نقطه در فضای  $n$  بعدی در نظر گرفته می شود. هدف این روش، بیشینه کردن فاصله گزینه مورد نظر از مقدار ایده آل منفی و کمینه کردن فاصله همان گزینه تا مقدار ایده آل مثبت به طور همزمان می باشد. این روش شامل هفت مرحله به شرح زیر است.

۱- ایجاد یک ماتریس تصمیم گیری برای رتبه بندی جدول (۳)

- ۲- نرمال کردن ماتریس تصمیم‌گیری جدول (۴) و جدول (۵)  
۳- به دست آوردن میزان فاصله هر گزینه تا ایده آل های مثبت و منفی جدول (۶)  
۴- رتبه‌بندی گزینه ها بر اساس ضریب نزدیکی (۷)

جدول (۲): معرفی نوع مخاطره

| گزینه ها | نوع مخاطره (hazard)  |
|----------|--|
| A1       | رائش زمین  |
| A2       | زمین لغزش  |
| A3       | سیل  |
| A4       | زلزله  |
| A5       | فرونشست  |
| A6       | خشک‌سالی   |
| A7       | بیابان‌زایی  |
| A8       | آلودگی خاک   |
| A9       | فرسایش خاک   |
| A10      | ریزش سنگ   |
| A11      | وجود گسل در اطراف شهر                                      |
| A12      | آلودگی آب‌های زیرزمینی                                     |
| A13      | بارندگی  |
| A14      | رگبارها  |
| A15      | آب‌گرفتگی سواحل رودخانه                                    |
| A16      | فرسایش ساحلی   |
| A17      | آب‌گرفتگی معابر عمومی                                      |
| A18      | بادهای شدید فصلی   |
| A19      | ریزگردها   |
| A20      | سرمازدگی   |
| A21      | گرمازدگی   |
| A22      | هجوم حیوانات (ملخ و آفات نباتی...)                         |
| A23      | شیوع انواع بیماری‌های واگیردار عفونی                       |
| A24      | مهاجرت   |
| A25      | تخریب جنگل و پوشش گیاهی و ذخایر ژنتیک                      |
| A26      | افت کیفیت اجتماعی در اثر آلودگی‌های زیست‌محیطی             |
| A27      | کاهش آب‌های سطحی و زیرزمینی ناشی از عوامل درون و برون‌شهری |
| A28      | آلودگی‌های کشاورزی ناشی از آفت‌کش‌ها و سموم دفع آفات       |
| A29      | آتش‌سوزی   |
| A30      | حوادث ترافیکی و تصادفات                                    |
| A31      | مشکلات ناشی از تغییرات کاربری اراضی                        |
| A32      | درگیری‌های قومی قبیله‌ای                                   |



جدول (۳): ماتریس تصمیم نرمال تاپسیس

| گزینه ها | احتمال وقوع | پیامد  | وسعت منطقه تحت تأثیر خطر | طول زمان تأثیر | سرعت وقوع | آشکارشدگی |
|----------|-------------|--------|--------------------------|----------------|-----------|-----------|
| A1       | ۰.۳۳۷۱      | ۰.۳۳۱۴ | ۰.۳۷۱۴                   | ۰.۴۱۱۴         | ۰.۳۹۴۳    | ۰.۳۸۸۲    |
| A2       | ۰.۳۳۷۲      | ۰.۴    | ۰.۴۱۱۴                   | ۰.۴۴           | ۰.۳۹۴۳    | ۰.۴۵۲۹    |
| A3       | ۰.۳۳۷۳      | ۰.۴۹۱۴ | ۰.۵۱۴۳                   | ۰.۴۶۲۹         | ۰.۴۷۴۳    | ۰.۵۸۲۴    |
| A4       | ۰.۳۳۷۴      | ۰.۴۲۲۹ | ۰.۴۴۵۷                   | ۰.۴۱۷۱         | ۰.۴۱۱۴    | ۰.۵۱۷۶    |
| A5       | ۰.۳۳۷۵      | ۰.۴۲۸۶ | ۰.۴۴۵۷                   | ۰.۴۶۸۶         | ۰.۴۳۴۳    | ۰.۵۹۴۱    |
| A6       | ۰.۳۳۷۶      | ۰.۶۶۲۹ | ۰.۶۶۸۶                   | ۰.۶۷۴۳         | ۰.۶۴      | ۰.۷۴۱۲    |
| A7       | ۰.۳۳۷۷      | ۰.۵۱۴۳ | ۰.۵۳۱۴                   | ۰.۵۳۷۱         | ۰.۴۸۵۷    | ۰.۶۹۴۱    |
| A8       | ۰.۳۳۷۸      | ۰.۵۵۴۳ | ۰.۵۴۸۶                   | ۰.۵۹۴۳         | ۰.۵۳۱۴    | ۰.۷۲۹۴    |
| A9       | ۰.۳۳۷۹      | ۰.۵۸۸۶ | ۰.۵۹۴۳                   | ۰.۵۸۲۹         | ۰.۵۳۱۴    | ۰.۶۵۸۸    |
| A10      | ۰.۳۳۸       | ۰.۵۱۴۳ | ۰.۵۳۷۱                   | ۰.۴۶۲۹         | ۰.۵۱۴۳    | ۰.۵۵۲۹    |
| A11      | ۰.۳۳۸۱      | ۰.۵۰۲۹ | ۰.۴۵۱۴                   | ۰.۵۰۸۶         | ۰.۴۶۲۹    | ۰.۵۸۲۴    |
| A12      | ۰.۳۳۸۲      | ۰.۵۴۲۹ | ۰.۶۰۵۷                   | ۰.۵۹۴۳         | ۰.۵۸۲۹    | ۰.۷۵۲۹    |
| A13      | ۰.۳۳۸۳      | ۰.۵۳۷۱ | ۰.۵۴۸۶                   | ۰.۵۲۵۷         | ۰.۵۶۵۷    | ۰.۶۰۵۹    |
| A14      | ۰.۳۳۸۴      | ۰.۵۲۵۷ | ۰.۵۱۴۳                   | ۰.۵۰۸۶         | ۰.۵۳۱۴    | ۰.۵۲۳۵    |
| A15      | ۰.۳۳۸۵      | ۰.۵۴۸۶ | ۰.۵۱۴۳                   | ۰.۵۴۲۹         | ۰.۵۷۱۴    | ۰.۵۸۲۴    |
| A16      | ۰.۳۳۸۶      | ۰.۵۱۴۳ | ۰.۵۰۲۹                   | ۰.۵۳۷۱         | ۰.۵۰۲۹    | ۰.۵۷۰۶    |
| A17      | ۰.۳۳۸۷      | ۰.۶۱۱۴ | ۰.۵۳۷۱                   | ۰.۵۶۵۷         | ۰.۵۶      | ۰.۶۷۰۶    |
| A18      | ۰.۳۳۸۸      | ۰.۶۱۱۴ | ۰.۵۷۷۱                   | ۰.۵۹۴۳         | ۰.۶۱۱۴    | ۰.۶۵۲۹    |
| A19      | ۰.۳۳۸۹      | ۰.۵۶   | ۰.۶۵۱۴                   | ۰.۶۶۲۹         | ۰.۶۵۱۴    | ۰.۷۴۱۲    |
| A20      | ۰.۳۳۹       | ۰.۶۴   | ۰.۶۵۷۱                   | ۰.۶۸۵۷         | ۰.۶۶۸۶    | ۰.۶۹۴۱    |
| A21      | ۰.۳۳۹۱      | ۰.۵۲   | ۰.۵۵۴۳                   | ۰.۵۷۱۴         | ۰.۵۴۸۶    | ۰.۵۴۷۱    |
| A22      | ۰.۳۳۹۲      | ۰.۴۶۲۹ | ۰.۴۹۷۱                   | ۰.۴۷۴۳         | ۰.۵۰۲۹    | ۰.۴۷۶۵    |
| A23      | ۰.۳۳۹۳      | ۰.۴۸   | ۰.۴۸۵۷                   | ۰.۴۷۴۳         | ۰.۴۶۸۶    | ۰.۵۸۸۲    |
| A24      | ۰.۳۳۹۴      | ۰.۷۱۴۳ | ۰.۶۸۵۷                   | ۰.۶۹۱۴         | ۰.۶۷۴۳    | ۰.۷۹۴۱    |
| A25      | ۰.۳۳۹۵      | ۰.۶۱۷۱ | ۰.۶۵۷۱                   | ۰.۶۳۴۳         | ۰.۶۴۵۷    | ۰.۷۵۲۹    |
| A26      | ۰.۳۳۹۶      | ۰.۵۸۲۹ | ۰.۵۷۱۴                   | ۰.۵۶           | ۰.۵۶۵۷    | ۰.۶۷۶۵    |
| A27      | ۰.۳۳۹۷      | ۰.۷۲۵۷ | ۰.۷۰۲۹                   | ۰.۶۵۷۱         | ۰.۶۸۵۷    | ۰.۷۴۷۱    |
| A28      | ۰.۳۳۹۸      | ۰.۶۳۴۳ | ۰.۶۵۱۴                   | ۰.۵۸۸۶         | ۰.۵۸۸۶    | ۰.۶۷۶۵    |
| A29      | ۰.۳۳۹۹      | ۰.۴۶۸۶ | ۰.۴۸۵۷                   | ۰.۴۳۴۳         | ۰.۴۴۵۷    | ۰.۵۴۱۲    |
| A30      | ۰.۳۴        | ۰.۶۵۷۱ | ۰.۶۴۵۷                   | ۰.۶۱۷۱         | ۰.۶۱۷۱    | ۰.۸۱۱۸    |
| A31      | ۰.۳۴۰۱      | ۰.۵۸۸۶ | ۰.۶                      | ۰.۵۸۲۹         | ۰.۶۲۲۹    | ۰.۷۱۷۶    |
| A32      | ۰.۳۴۰۲      | ۰.۵۰۸۶ | ۰.۵۴۸۶                   | ۰.۵۶           | ۰.۵۱۴۳    | ۰.۶۵۸۸    |

جدول (۴): ماتریس تصمیم نرمال تاپسیس

| گزینه ها | احتمال وقوع | پیامد  | وسعت منطقه تحت تأثیر خطر | طول زمان تأثیر | سرعت وقوع | آشکارشدگی |
|----------|-------------|--------|--------------------------|----------------|-----------|-----------|
| A1       | ۰.۱۷۶۰      | ۰.۱۰۶۰ | ۰.۱۱۷۳                   | ۰.۱۳۰۷         | ۰.۱۲۶۸    | ۰.۱۰۶۹    |



|        |        |        |        |        |        |     |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----|
| ۰.۱۲۴۷ | ۰.۱۲۶۸ | ۰.۱۳۹۸ | ۰.۱۲۹۹ | ۰.۱۲۷۹ | ۰.۱۷۶۰ | A2  |
| ۰.۱۶۰۴ | ۰.۱۵۲۵ | ۰.۱۴۷۱ | ۰.۱۶۲۴ | ۰.۱۵۷۲ | ۰.۱۷۶۱ | A3  |
| ۰.۱۴۲۶ | ۰.۱۳۲۳ | ۰.۱۳۲۵ | ۰.۱۴۰۸ | ۰.۱۳۵۳ | ۰.۱۷۶۱ | A4  |
| ۰.۱۶۳۶ | ۰.۱۳۹۶ | ۰.۱۴۸۹ | ۰.۱۴۰۸ | ۰.۱۳۷۱ | ۰.۱۷۶۲ | A5  |
| ۰.۲۰۴۱ | ۰.۲۰۵۷ | ۰.۲۱۴۲ | ۰.۲۱۱۲ | ۰.۲۱۲۰ | ۰.۱۷۶۲ | A6  |
| ۰.۱۹۱۲ | ۰.۱۵۶۱ | ۰.۱۷۰۷ | ۰.۱۶۷۸ | ۰.۱۶۴۵ | ۰.۱۷۶۳ | A7  |
| ۰.۲۰۰۹ | ۰.۱۷۰۸ | ۰.۱۸۸۸ | ۰.۱۷۳۳ | ۰.۱۷۷۳ | ۰.۱۷۶۳ | A8  |
| ۰.۱۸۱۵ | ۰.۱۷۰۸ | ۰.۱۸۵۲ | ۰.۱۸۱۷ | ۰.۱۸۸۳ | ۰.۱۷۶۴ | A9  |
| ۰.۱۵۲۳ | ۰.۱۶۵۳ | ۰.۱۴۷۱ | ۰.۱۶۹۷ | ۰.۱۶۴۵ | ۰.۱۷۶۴ | A10 |
| ۰.۱۶۰۴ | ۰.۱۴۸۸ | ۰.۱۶۱۶ | ۰.۱۴۲۶ | ۰.۱۶۰۸ | ۰.۱۷۶۵ | A11 |
| ۰.۲۰۷۴ | ۰.۱۸۷۴ | ۰.۱۸۸۸ | ۰.۱۹۱۳ | ۰.۱۷۳۶ | ۰.۱۷۶۵ | A12 |
| ۰.۱۶۶۹ | ۰.۱۸۱۹ | ۰.۱۶۷۰ | ۰.۱۷۳۳ | ۰.۱۷۱۸ | ۰.۱۷۶۶ | A13 |
| ۰.۱۴۴۲ | ۰.۱۷۰۸ | ۰.۱۶۱۶ | ۰.۱۶۲۴ | ۰.۱۶۸۱ | ۰.۱۷۶۶ | A14 |
| ۰.۱۶۰۴ | ۰.۱۸۳۷ | ۰.۱۷۲۵ | ۰.۱۶۲۴ | ۰.۱۷۵۵ | ۰.۱۷۶۷ | A15 |
| ۰.۱۵۷۲ | ۰.۱۶۱۷ | ۰.۱۷۰۷ | ۰.۱۵۸۸ | ۰.۱۶۴۵ | ۰.۱۷۶۷ | A16 |
| ۰.۱۸۴۷ | ۰.۱۸۰۰ | ۰.۱۷۹۷ | ۰.۱۶۹۷ | ۰.۱۹۵۵ | ۰.۱۷۶۸ | A17 |
| ۰.۱۷۹۸ | ۰.۱۹۶۵ | ۰.۱۸۸۸ | ۰.۱۸۲۳ | ۰.۱۹۵۵ | ۰.۱۷۶۹ | A18 |
| ۰.۲۰۴۱ | ۰.۲۰۹۴ | ۰.۲۱۰۶ | ۰.۲۰۵۸ | ۰.۱۷۹۱ | ۰.۱۷۶۹ | A19 |
| ۰.۱۹۱۲ | ۰.۲۱۴۹ | ۰.۲۱۷۹ | ۰.۲۰۷۶ | ۰.۲۰۴۷ | ۰.۱۷۷۰ | A20 |
| ۰.۱۵۰۷ | ۰.۱۷۶۴ | ۰.۱۸۱۶ | ۰.۱۷۵۱ | ۰.۱۶۶۳ | ۰.۱۷۷۰ | A21 |
| ۰.۱۳۱۲ | ۰.۱۶۱۷ | ۰.۱۵۰۷ | ۰.۱۵۷۰ | ۰.۱۴۸۰ | ۰.۱۷۷۱ | A22 |
| ۰.۱۶۲۰ | ۰.۱۵۰۶ | ۰.۱۵۰۷ | ۰.۱۵۳۴ | ۰.۱۵۳۵ | ۰.۱۷۷۱ | A23 |
| ۰.۲۱۸۷ | ۰.۲۱۶۸ | ۰.۲۱۹۷ | ۰.۲۱۶۶ | ۰.۲۲۸۵ | ۰.۱۷۷۲ | A24 |
| ۰.۲۰۷۴ | ۰.۲۰۷۶ | ۰.۲۰۱۵ | ۰.۲۰۷۶ | ۰.۱۹۷۴ | ۰.۱۷۷۲ | A25 |
| ۰.۱۸۶۳ | ۰.۱۸۱۹ | ۰.۱۷۷۹ | ۰.۱۸۰۵ | ۰.۱۸۶۴ | ۰.۱۷۷۳ | A26 |
| ۰.۲۰۵۸ | ۰.۲۲۰۴ | ۰.۲۰۸۸ | ۰.۲۲۲۰ | ۰.۲۳۲۱ | ۰.۱۷۷۳ | A27 |
| ۰.۱۸۶۳ | ۰.۱۸۹۲ | ۰.۱۸۷۰ | ۰.۲۰۵۸ | ۰.۲۰۲۹ | ۰.۱۷۷۴ | A28 |
| ۰.۱۴۹۱ | ۰.۱۴۳۳ | ۰.۱۳۸۰ | ۰.۱۵۳۴ | ۰.۱۴۹۹ | ۰.۱۷۷۴ | A29 |
| ۰.۲۲۳۶ | ۰.۱۹۸۴ | ۰.۱۹۶۱ | ۰.۲۰۴۰ | ۰.۲۱۰۲ | ۰.۱۷۷۵ | A30 |
| ۰.۱۹۷۶ | ۰.۲۰۰۲ | ۰.۱۸۵۲ | ۰.۱۸۹۵ | ۰.۱۸۸۳ | ۰.۱۷۷۵ | A31 |
| ۰.۱۸۱۵ | ۰.۱۶۵۳ | ۰.۱۷۷۹ | ۰.۱۷۳۳ | ۰.۱۶۲۷ | ۰.۱۷۷۶ | A32 |

جدول (۵): ماتریس تصمیم نرمال تاپسیس

| گزینه ها | احتمال وقوع | پیامد  | وسعت منطقه تحت تأثیر خطر | طول زمان تأثیر | سرعت وقوع | آشکارشدگی |
|----------|-------------|--------|--------------------------|----------------|-----------|-----------|
| A1       | ۰.۰۲۹۳      | ۰.۰۱۷۷ | ۰.۰۱۹۶                   | ۰.۰۲۱۸         | ۰.۰۲۱۱    | ۰.۰۱۷۸    |
| A2       | ۰.۰۲۹۳      | ۰.۰۲۱۳ | ۰.۰۲۱۷                   | ۰.۰۲۳۳         | ۰.۰۲۱۱    | ۰.۰۲۰۸    |
| A3       | ۰.۰۲۹۳      | ۰.۰۲۶۲ | ۰.۰۲۷۱                   | ۰.۰۲۴۵         | ۰.۰۲۵۴    | ۰.۰۲۶۷    |
| A4       | ۰.۰۲۹۴      | ۰.۰۲۲۵ | ۰.۰۲۳۵                   | ۰.۰۲۲۱         | ۰.۰۲۲۰    | ۰.۰۲۳۸    |
| A5       | ۰.۰۲۹۴      | ۰.۰۲۲۸ | ۰.۰۲۳۵                   | ۰.۰۲۴۸         | ۰.۰۲۳۳    | ۰.۰۲۷۳    |

|        |        |        |        |        |        |     |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----|
| ۰.۰۳۴۰ | ۰.۰۳۴۳ | ۰.۰۳۵۷ | ۰.۰۳۵۲ | ۰.۰۳۵۳ | ۰.۰۲۹۴ | A6  |
| ۰.۰۳۱۹ | ۰.۰۲۶۰ | ۰.۰۲۸۴ | ۰.۰۲۸۰ | ۰.۰۲۷۴ | ۰.۰۲۹۴ | A7  |
| ۰.۰۳۳۵ | ۰.۰۲۸۵ | ۰.۰۳۱۵ | ۰.۰۲۸۹ | ۰.۰۲۹۵ | ۰.۰۲۹۴ | A8  |
| ۰.۰۳۰۲ | ۰.۰۲۸۵ | ۰.۰۳۰۹ | ۰.۰۳۱۳ | ۰.۰۳۱۴ | ۰.۰۲۹۴ | A9  |
| ۰.۰۲۵۴ | ۰.۰۲۷۶ | ۰.۰۲۴۵ | ۰.۰۲۸۳ | ۰.۰۲۷۴ | ۰.۰۲۹۴ | A10 |
| ۰.۰۲۶۷ | ۰.۰۲۴۸ | ۰.۰۲۶۹ | ۰.۰۲۳۸ | ۰.۰۲۶۸ | ۰.۰۲۹۴ | A11 |
| ۰.۰۳۴۶ | ۰.۰۳۱۲ | ۰.۰۳۱۵ | ۰.۰۳۱۹ | ۰.۰۲۸۹ | ۰.۰۲۹۴ | A12 |
| ۰.۰۲۷۸ | ۰.۰۳۰۳ | ۰.۰۲۷۸ | ۰.۰۲۸۹ | ۰.۰۲۸۶ | ۰.۰۲۹۴ | A13 |
| ۰.۰۲۴۰ | ۰.۰۲۸۵ | ۰.۰۲۶۹ | ۰.۰۲۷۱ | ۰.۰۲۸۰ | ۰.۰۲۹۴ | A14 |
| ۰.۰۲۶۷ | ۰.۰۳۰۶ | ۰.۰۲۸۷ | ۰.۰۲۷۱ | ۰.۰۲۹۲ | ۰.۰۲۹۴ | A15 |
| ۰.۰۲۶۲ | ۰.۰۲۶۹ | ۰.۰۲۸۴ | ۰.۰۲۶۵ | ۰.۰۲۷۴ | ۰.۰۲۹۵ | A16 |
| ۰.۰۳۰۸ | ۰.۰۳۰۰ | ۰.۰۳۰۰ | ۰.۰۲۸۳ | ۰.۰۳۲۶ | ۰.۰۲۹۵ | A17 |
| ۰.۰۳۰۰ | ۰.۰۳۲۸ | ۰.۰۳۱۵ | ۰.۰۳۰۴ | ۰.۰۳۲۶ | ۰.۰۲۹۵ | A18 |
| ۰.۰۳۴۰ | ۰.۰۳۴۹ | ۰.۰۳۵۱ | ۰.۰۳۴۳ | ۰.۰۲۹۹ | ۰.۰۲۹۵ | A19 |
| ۰.۰۳۱۹ | ۰.۰۳۵۸ | ۰.۰۳۶۳ | ۰.۰۳۴۶ | ۰.۰۳۴۱ | ۰.۰۲۹۵ | A20 |
| ۰.۰۲۵۱ | ۰.۰۲۹۴ | ۰.۰۳۰۳ | ۰.۰۲۹۲ | ۰.۰۲۷۷ | ۰.۰۲۹۵ | A21 |
| ۰.۰۲۱۹ | ۰.۰۲۶۹ | ۰.۰۲۵۱ | ۰.۰۲۶۲ | ۰.۰۲۴۷ | ۰.۰۲۹۵ | A22 |
| ۰.۰۲۷۰ | ۰.۰۲۵۱ | ۰.۰۲۵۱ | ۰.۰۲۵۶ | ۰.۰۲۵۶ | ۰.۰۲۹۵ | A23 |
| ۰.۰۳۶۵ | ۰.۰۳۶۱ | ۰.۰۳۶۶ | ۰.۰۳۶۱ | ۰.۰۳۸۱ | ۰.۰۲۹۵ | A24 |
| ۰.۰۳۴۶ | ۰.۰۳۴۶ | ۰.۰۳۳۶ | ۰.۰۳۴۶ | ۰.۰۳۲۹ | ۰.۰۲۹۵ | A25 |
| ۰.۰۳۱۱ | ۰.۰۳۰۳ | ۰.۰۲۹۷ | ۰.۰۳۰۱ | ۰.۰۳۱۱ | ۰.۰۲۹۵ | A26 |
| ۰.۰۳۴۳ | ۰.۰۳۶۷ | ۰.۰۳۴۸ | ۰.۰۳۷۰ | ۰.۰۳۸۷ | ۰.۰۲۹۶ | A27 |
| ۰.۰۳۱۱ | ۰.۰۳۱۵ | ۰.۰۳۱۲ | ۰.۰۳۴۳ | ۰.۰۳۳۸ | ۰.۰۲۹۶ | A28 |
| ۰.۰۲۴۸ | ۰.۰۲۳۹ | ۰.۰۲۳۰ | ۰.۰۲۵۶ | ۰.۰۲۵۰ | ۰.۰۲۹۶ | A29 |
| ۰.۰۳۷۳ | ۰.۰۳۳۱ | ۰.۰۳۲۷ | ۰.۰۳۴۰ | ۰.۰۳۵۰ | ۰.۰۲۹۶ | A30 |
| ۰.۰۳۲۹ | ۰.۰۳۳۴ | ۰.۰۳۰۹ | ۰.۰۳۱۶ | ۰.۰۳۱۴ | ۰.۰۲۹۶ | A31 |
| ۰.۰۳۰۲ | ۰.۰۲۷۶ | ۰.۰۲۹۷ | ۰.۰۲۸۹ | ۰.۰۲۷۱ | ۰.۰۲۹۶ | A32 |

جدول (۶): ایده‌آل‌های مثبت و منفی

| آشکارشدگی | سرعت وقوع | طول زمان تأثیر | وسعت منطقه تحت تأثیر خطر | پیامد   | احتمال وقوع |    |
|-----------|-----------|----------------|--------------------------|---------|-------------|----|
| ۰.۰۳۷۲۷   | ۰.۰۳۶۷۴   | ۰.۰۳۶۶۱        | ۰.۰۳۷۰۰                  | ۰.۰۳۸۶۸ | ۰.۰۲۹۶۰     | +A |
| ۰.۰۱۷۸۲   | ۰.۰۲۱۱۳   | ۰.۰۲۱۷۹        | ۰.۰۱۹۵۵                  | ۰.۰۱۷۶۷ | ۰.۰۲۹۳۳     | -A |

جدول (۷): رتبه‌بندی نهایی معیار

|    | +d      | -d       | cl      | رتبه |
|----|---------|----------|---------|------|
| A1 | ۰.۰۳۹۸۵ | ۰.۰۰۰۰۰  | ۰.۰۰۰۰۰ | ۳۲   |
| A2 | ۰.۰۳۵۰۶ | ۰.۰۰۰۵۳۸ | ۰.۱۳۲۹۸ | ۳۱   |
| A3 | ۰.۰۲۵۳۰ | ۰.۰۱۵۳۲  | ۰.۳۷۷۰۹ | ۲۴   |

|     |         |         |         |    |
|-----|---------|---------|---------|----|
| A4  | ۰.۰۳۲۴۵ | ۰.۰۰۸۶۸ | ۰.۲۱۰۹۷ | ۳۰ |
| A5  | ۰.۰۲۹۲۴ | ۰.۰۱۲۰۵ | ۰.۲۹۱۹۱ | ۲۹ |
| A6  | ۰.۰۰۵۶۴ | ۰.۰۳۴۴۵ | ۰.۸۵۹۲۶ | ۳  |
| A7  | ۰.۰۲۰۴۸ | ۰.۰۲۰۷۷ | ۰.۵۰۳۵۷ | ۱۸ |
| A8  | ۰.۰۱۶۰۸ | ۰.۰۲۴۹۳ | ۰.۶۰۷۸۵ | ۱۵ |
| A9  | ۰.۰۱۵۳۹ | ۰.۰۲۴۸۳ | ۰.۶۱۷۳۵ | ۱۳ |
| A10 | ۰.۰۲۳۹۸ | ۰.۰۱۶۶۵ | ۰.۴۰۹۷۰ | ۲۳ |
| A11 | ۰.۰۲۵۷۶ | ۰.۰۱۴۸۶ | ۰.۳۶۵۸۳ | ۲۵ |
| A12 | ۰.۰۱۳۶۱ | ۰.۰۲۷۴۹ | ۰.۶۶۸۸۱ | ۱۰ |
| A13 | ۰.۰۱۹۳۶ | ۰.۰۲۰۶۹ | ۰.۵۱۶۶۳ | ۱۶ |
| A14 | ۰.۰۲۳۴۴ | ۰.۰۱۶۸۲ | ۰.۴۱۷۷۷ | ۲۲ |
| A15 | ۰.۰۱۹۹۵ | ۰.۰۲۰۲۲ | ۰.۵۰۳۳۲ | ۱۹ |
| A16 | ۰.۰۲۲۸۷ | ۰.۰۱۷۰۷ | ۰.۴۲۷۳۲ | ۲۱ |
| A17 | ۰.۰۱۵۶۵ | ۰.۰۲۴۷۵ | ۰.۶۱۲۵۸ | ۱۴ |
| A18 | ۰.۰۱۳۲۸ | ۰.۰۲۶۷۷ | ۰.۶۶۸۳۶ | ۱۱ |
| A19 | ۰.۰۱۰۰۸ | ۰.۰۳۱۵۵ | ۰.۷۵۷۹۴ | ۷  |
| A20 | ۰.۰۰۷۵۴ | ۰.۰۳۳۴۸ | ۰.۸۱۶۲۴ | ۵  |
| A21 | ۰.۰۲۰۵۸ | ۰.۰۱۹۶۸ | ۰.۴۸۸۸۱ | ۲۰ |
| A22 | ۰.۰۲۷۹۰ | ۰.۰۱۲۴۲ | ۰.۳۰۸۰۶ | ۲۷ |
| A23 | ۰.۰۲۵۹۸ | ۰.۰۱۴۵۰ | ۰.۳۵۸۱۶ | ۲۶ |
| A24 | ۰.۰۰۱۴۹ | ۰.۰۳۸۵۰ | ۰.۹۶۲۶۹ | ۱  |
| A25 | ۰.۰۰۷۷۷ | ۰.۰۳۲۵۵ | ۰.۸۰۷۲۷ | ۶  |
| A26 | ۰.۰۱۵۳۰ | ۰.۰۲۴۷۴ | ۰.۶۱۷۸۲ | ۱۲ |
| A27 | ۰.۰۰۳۴۸ | ۰.۰۳۷۸۳ | ۰.۹۱۵۷۱ | ۲  |
| A28 | ۰.۰۱۱۲۴ | ۰.۰۲۹۱۵ | ۰.۷۲۱۶۸ | ۸  |
| A29 | ۰.۰۲۸۷۰ | ۰.۰۱۲۱۷ | ۰.۲۹۷۸۱ | ۲۸ |
| A30 | ۰.۰۰۷۱۷ | ۰.۰۳۳۹۰ | ۰.۸۲۵۴۰ | ۴  |
| A31 | ۰.۰۱۲۰۷ | ۰.۰۲۸۱۸ | ۰.۷۰۰۰۴ | ۹  |
| A32 | ۰.۰۱۹۵۴ | ۰.۰۲۰۸۳ | ۰.۵۱۵۹۲ | ۱۷ |

بر اساس این روش، بهترین گزینه یا راه‌حل، نزدیک‌ترین راه‌حل به راه‌حل یا گزینه ایده‌آل و دورترین از راه‌حل غیر ایده‌آل است. راه‌حل ایده‌آل بیشترین سود و کمترین هزینه را داشته درحالی‌که راه‌حل غیر ایده‌آل بالاترین هزینه و کمترین سود را دارد. به‌طور خلاصه راه‌حل ایده‌آل از مجموع مقادیر حداکثر هر یک از معیارها به دست می‌آید درحالی‌که راه‌حل غیر ایده‌آل از مجموع پایین‌ترین مقادیر هر یک از معیارها حاصل می‌شود.

## نتیجه گیری

ارزیابی ریسک زیست محیطی بررسی خطرانی است که از رویدادهای طبیعی، تکنولوژی، اعمال و روش ها، فرآیندها، تولیدات، عوامل شیمیایی، بیولوژیکی، رادیولوژی و فعالیت های صنعتی حاصل می شود و ممکن است اکوسیستم ها، حیوانات و مردم را تهدید نماید. امروزه استفاده از روش های ارزیابی ریسک در صنایع مختلف رو به گسترش است به طوری که در حال حاضر بیش از ۷۰ نوع مختلف کیفی و کمی روش ارزیابی ریسک در دنیا وجود دارد که این روش ها معمولاً برای شناسایی، کنترل و کاهش پیامدهای خطرات به کار می رود. در این پژوهش، ضمن بررسی مدیریت ریسک ناشی از مخاطرات محیطی تهدید کننده شهر باغ بهادران و روشن کردن مفاهیم و مبانی نظری و کاربردهای اصولی و برنامه ریزی آن، نسبت به شناسایی ریسک هایی که اولویت بالاتری برخوردار هستند، مبادرت به عمل آمد که این امر در جهت تصمیم گیری و برنامه ریزی صحیح مدیریت ریسک حائز اهمیت بسیار است. نتایج حاصل از برونداد مدل که با استفاده روش تاپسیس به دست آمده نشان می دهد: تخریب جنگل و پوشش گیاهی، کاهش آب های سطحی و زیرزمینی ناشی از عوامل درون و برون شهری، خشک سالی و حوادث ترافیکی، بالاترین ریسک ها را به ترتیب اولویت به خود اختصاص داده اند. عمده راهکارهای پیشنهادی با هدف مدیریت ریسک ناشی از مخاطرات محیطی در شهر باغ بهادران که گوشه ای از روش های قابل اجرا در محدوده های شهری جهت مدیریت منابع آبی و تغذیه سفره های زیرزمینی است به شرح ذیل می باشد:

- حفر چاه های جمع آوری آب در معابر شهری.
- استفاده از سنگ فرش به جای آسفالت.
- حفاظت از سفره های آب زیرزمینی.
- حفر کانال ها و جوی های جمع آوری آب های سطحی.
- طراحی و اجرای سازه های مشبک.
- احداث حوضچه های ذخیره موقت رواناب های شهری.
- هدایت آب های سطحی به منابع تغذیه کننده فضای سبز.
- جداسازی سیستم های مختلف دفع رواناب ها و فاضلاب ها.

## منابع

- ✓ بیچرانلو، عبدالله، (۱۳۸۵)، مدیریت بحران حوادث غیرمترقبه، فصلنامه اندیشه صادق، مرکز تحقیقات دانشگاه امام صادق، شماره ۲۴.
- ✓ پورطاهری، مهدی، پریشان، مجید، رکن الدین افتخاری، عبدالرضا، عسگری، علی، (۱۳۹۰)، سنجش و ارزیابی مؤلفه های مدیریت ریسک زلزله (مطالعه موردی مناطق روستایی استان قزوین)، پژوهش های روستایی، سال دوم، شماره یکم، صص ۱۱۵-۱۵۰.
- ✓ دری، بهروز، حمزه ای، احسان، (۱۳۸۹)، تعیین استراتژی پاسخ به ریسک در مدیریت ریسک به وسیله تکنیک ANP، مجله دانشکده مدیریت دانشگاه تهران، دوره ۲، شماره ۴، صص ۷۵-۹۲.
- ✓ رضوانی باغ بهادرانی، غلامعلی، (۱۳۸۳)، گذر تاریخ از بغ آدران تا باغ بهادران، انتشارات امام منتظر (عج).

- ✓ قربانعلی زاده، مزده، نجارنهادی، مریم، (۱۳۹۳)، تحلیلی بر کارآمدی آموزش عالی در مساله اشتغال جوانان، مطالعات راهبردی ورزش و جوانان، شماره ۲۴، صص ۱-۱۷.
- ✓ عسگری، علی، (۱۳۸۸)، راهنمای استاندارد بین‌المللی ایزو ۳۱۰۰۰ مدیریت ریسک: به انضمام ترجمه کامل استاندارد ایزو ۳۱۰۰۰، همدان: نور علم.
- ✓ محرابی، ناهید، (۱۳۹۳)، نقش کاربردی ابزارهای فن‌آوری ارتباطات و اطلاعات در مدیریت بحران، مجله دانشکده پیراپزشکی ارتش جمهوری اسلامی ایران، بهار و تابستان، شماره پانزده.
- ✓ نگارش، حسین، یاری، یاسمن، (۱۳۹۳)، تحلیل مدیریت ریسک و بحران مخاطرات محیطی و طبیعی استان لرستان، جغرافیا و مخاطرات محیطی، شماره پنجم، صص ۱۰۷-۱۲۶.
- ✓ هیوگو، (۱۳۹۴)، چارچوب سندای برای کاهش خطر بلایا (۲۰۱۵-۲۰۳۰)، ترجمه کیوان کریم‌لو، عباس استاد تقی‌زاده و مصطفی محقق، تهران: سازمان پیشگیری و مدیریت بحران شهر تهران.