



مکان یابی نقاط امن در مقابله با زلزله با رویکرد پدافند غیر عامل در راستای توسعه

پایدار اجتماعی شهر بابل

سید مصطفی هاشمی کروی

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

صدرالدین متولی

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

sadr_m1970@yahoo.com

غلامرضا جانبازقبادی

استادیار گروه جغرافیا، عضو هیات علمی واحد نور، دانشگاه آزاد اسلامی، نور، ایران

جلال عظیمی آملی

دانشیار جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد نور، نور، ایران

پذیرش: ۱۴۰۲/۷/۲

دریافت: ۱۴۰۲/۶/۱۶

چکیده

سکونتگاه‌های بشر از دیر باز با وقوع سوانح طبیعی، متحمل آسیب‌های جانی و مالی قابل توجهی شده است. بیشتر نقاط شهری و غیرشهری کشور در نواحی با خطر نسبی زمین لرزه زیاد قرار گرفته است. در سالهای اخیر، خطرپذیری شهرهای شمالی ایران، به ویژه شهر بابل، در برابر حوادث و سوانح غیر مترقبه افزایش یافته است. هدف از این پژوهش مکان یابی نقاط امن در مقابله با زلزله با رویکرد پدافند غیر عامل در راستای توسعه پایدار اجتماعی شهر بابل است. این پژوهش از نظر ماهیت توصیفی - تحلیلی و میدانی است. روش تجزیه و تحلیل داده‌ها در این پژوهش با استفاده از مدل ارزیابی سلسله مراتبی AHP و نرم افزار ARCGIS به صورت ترکیبی است. براین اساس برای انتخاب محلهای مناسب جهت مکان یابی نقاط امن، در ابتدا معیارهای لازم برای این مکان یابی تهیه می شود. پس از تهیه این معیارها، در مرحله مکان یابی، طبق نظر کارشناسان خبره دست اندر کار مدیریت بازسازی، چارچوبهای امتیازدهی بر اساس این معیارها تعیین می شود. نتایج پژوهش نشان داد از میان شاخص‌های دسترسی، میدان‌ها و ترمینال‌ها با میانگین ۳.۹۱ بیشترین تأثیر را در مکان‌یابی نقاط امن دارد که با توجه به توزیع فضایی در سطح شهر بابل و ارتباط آن‌ها با سایر شاخص‌های دسترسی، بهینه‌ترین مکان هفت میدان ولایت، بسیج، کشوری، اوقاف، ۱۷ شهریور، موزیرج و شهید بزاز تعیین گردید. وضعیت ایمنی مکان‌های امن شهر بابل در برابر مخاطرات از بعد کاربری اراضی شهری دارای شرایط مطلوب‌تر و از بعد ساخت شهر دارای وضعیت آسیب‌پذیرتری می‌باشد.

واژه‌گان کلیدی: مکان یابی نقاط امن، زلزله، پدافند غیر عامل، توسعه پایدار اجتماعی، شهر بابل



مقدمه

بیشتر نقاط شهری و غیرشهری کشور در نواحی با خطر نسبی زمین لرزه زیاد قرار گرفته است. اهمیت زلزله در ایران، با شدت یافتن روند توسعه در کشور، گسترش شهرها، تمرکز جمعیت، امروزه بیشتر درک می‌شود (نظری، ۱۳۹۵). با توجه به رویارویی مداوم کشور با پدیده زلزله، ضروری است همواره تلاش‌هایی جهت دست یابی عملی به روش‌ها و راه کارهای منسجم جهت مقابله منطقی و به حداقل رساندن ابعاد فاجعه آمیز چنین رخدادهایی صورت گیرد. از این رو، سوانح طبیعی به عنوان یک چالشی اساسی، در جهت نیل به توسعه پایدار جوامع انسانی به شمار می‌رود که شناخت شیوه های آن، به وسیله الگوهای مختلف کاهش آسیب پذیری، در برنامه ریزی و مدیریت سوانح وارد شده است و جایگاه مناسبی رادر سیاست گذاری های ملی هر کشور به خود اختصاص داده است تا وضعیت مطلوبی را برای کاهش کارآمدی خطرات موثر در سطوح مختلف در این مدیریت سوانح ایجاد نماید (عنابستانی و همکاران، ۱۳۹۶: ۴۲).

باتوجه به اینکه ۴۵ درصد از مساحت استان مازندران در پهنه با خطر بالا و متوسط زلزله قرار دارند، تحلیل های فضایی نشان می‌دهد که شهر بابل در پهنه با خطر بالای زلزله قرار دارد.

در سالهای اخیر، خطرپذیری شهرهای شمالی ایران، به ویژه شهر بابل، در برابر حوادث و سوانح غیر مترقبه افزایش یافته است. به بطوریکه این شهر به عنوان یکی از شهر میانی در استان مازندران، بنابر موقعیت طبیعی خود، به لحاظ قرارگیری بر روی خط گسل روراند بابل و عبور رودخانه بابل رود همواره در معرض زلزله قرار دارد. شهر بابل به دلیل موقعیت جغرافیایی خاص متأثر از حوادثی چون زلزله می‌باشد. زلزله به دلیل شرایط ویژه و عدم امکان پیش بینی و شناخت دقیق آن و نیز خسارات جانی و مالی مرتبط با آن از اهمیت بالایی برخوردار است. بنابراین لزوم برنامه ریزی جامع، مدیریت یکپارچه، رعایت اصول پدافند غیرعامل و ارائه راهکارهای مناسب به منظور مکان یابی نقاط امن برای کاربری های مناسب به منظور اسکان اضطراری جمعیت قبل و بعد از وقوع سانحه الزامی است (ابراهیمیان قاجاری، ۱۴۰۰: ۴۶).

یکی از مهمترین مسائلی که پس از وقوع زلزله مورد توجه سازمانهای مسئول در زمینه ی مدیریت بحران قرار می‌گیرد، انتخاب محلی مناسب و ایمن باتوجه به استانداردهای لازم در طراحی ها برای استقرار موقت جمعیت های آسیب دیده از سوانح می‌باشد (Narimisa et al, 2020: 156). امروزه با استفاده از برنامه های جامع مدیریت بحران می‌توان با به کارگیری اقدامات مؤثر همراه با طرح‌های کاربردی و حتی الامکان کم هزینه و چند منظوره در مرحله آمادگی قبل از بحران، به میزان زیادی از شدت و گستردگی خسارات و تلفات ناشی از خطرات کاست. از مهمترین این



تمهیدات، به کارگیری اصول پدافند غیرعامل به عنوان راهکاری مناسب جهت کاهش خطرپذیری در برابر خطرات مختلف و افزایش کارایی پس از وقوع خطر است که باید در سطوح مختلف برنامه ریزی منطقه ای، شهرسازی و معماری مورد توجه قرار گیرد. بی توجهی به این اصول و ضوابط طراحی مکانهای اسکان موقت ناشی از بحران زلزله و عدم رعایت مکان‌گزینی صحیح در سنوات گذشته، در برخی از نقاط ایران، فاجعه ای حتی به مراتب وخیم تر از سانحه اولیه به دنبال داشته است؛ بنابراین لزوم برنامه ریزی، مدیریت و ارائه راهکارهایی مناسب در استقرار موقت جمعیت های آسیب دیده قبل از وقوع زلزله یک امر الزامی است که باید در برنامه ریزی به آن توجه ویژه ای شود (Ebrahimiyan Ghajari, 2020: 29-41).

از آنجایی که نمی توان بعد از وقوع بحران زلزله، بطور سریع مکان‌هایی برای اسکان امن در نظر گرفت، باید قبل از وقوع چنین بحرانی، مکانهای مناسب را از نظر، دسترسی به خدمات امداد رسانی شهر، دوری از مناطق خطرناک، دسترسی به شریان های ارتباطی و غیره مکانیابی کرد. تأمین سرپناه مناسب برای نجات یافتگان از مهمترین معضلات پیش رو در زمان پس از سانحه است. طراحی واحدهای مکان امن مبتنی بر نیازهای عملکردی و روانشناختی نجات یافتگان به دلیل اضطرار در تأمین واحدها در حداقل زمان ممکن، اغلب مقدور نیست. لازمه تأمین سکونتگاههای موقت مناسب، رعایت نکات بسیاری است که صرفاً در راستای هم می تواند جوابگوی نیازهای روحی و مادی نجات یافتگان باشد (ابراهیمیان قاجاری، ۱۴۰۰: ۶۰-۴۵). حیطه ی تحقیق حاضر، در حوزه ی مکان یابی نقاط امن در برابر زلزله بارویکرد پدافند غیرعامل در راستای توسعه پایدار اجتماعی شهر بابل می باشد.

انتخاب مکان یابی نقاط امن برای اسکان موقت یا اضطراری برای بازماندگان بلایا همواره باید توسط مقامات یا سازمانهای مسئول برای فاجعه مشخص گردد. در ایران و چند کشور دیگر در سراسر جهان این تصمیم به طور معمول پس از وقوع بلایا و بدون توجه به استانداردهای لازم برای مکانیابی گرفته می شود.

انتخاب یک مکان نامناسب منجر به وقوع فاجعه دومی می گردد، برنامه ریزی، مدیریت، ارائه و انتخاب گزینه های مناسب برای اسکان امن دائم و موقت از اهمیت بسزایی برخوردار است. مطالعات قبلی نشان می دهد که استفاده از فناوری های جدید می تواند به شناسایی مکان اسکان موقت برای مردم زلزله زده کمک کند. کوشش های بشر برای مقابله با زلزله به تحقیقات "مدیریت بحران ناشی از زلزله" که خود شامل مراحل متعددی می شود منجر گردیده است و در حقیقت پس از وقوع زلزله برای محدود ساختن دامنه بحران ناشی از آن از یک طرف و عادی سازی اوضاع از طرف دیگر نیاز به رفتاری سازمان یافته است که فقط در صورت آمادگی قبلی کارایی و اثر بخشی لازم را خواهد داشت که این امر از مراحل مدیریت بحران "اسکان امن و موقت" می باشد (بهادر و همکاران، ۱۳۹۶: ۱۳۴).



امروزه با توجه به روند رو به رشد جمعیت و تراکم جمعیتی در شهر بابل، لزوم نگرشی همه جانبه و فراگیر به حوادث طبیعی و فجایع ناشی از بروز آن‌ها بیش از پیش جلوه نموده است. اثرات زیان بار ناشی از تمرکز زیاد جمعیت در محدوده شهر بابل در کنار فقدان برنامه ریزی پیشگیرانه و عدم آمادگی لازم جهت مقابله با زلزله تهدیدی بسیار جدی و مهم برای جان شهروندان و تداوم حیات شهری به شمار می‌رود. از جمله مسائل مهم در مدیریت بحران به ویژه در زمینه حوادث غیرمترقبه، مکان یابی بهینه و مناسب به منظور اسکان شهروندان در مواجهه و یا پس از بروز حادثه می‌باشد. به دلیل دخالت عوامل و پارامترهای متعدد در این مسئله، مکانیابی این گونه اماکن دارای پیچیدگی زیادی است (بهادر و همکاران، ۱۳۹۶: ۱۳۴). با این وجود، یکی از مشکلات بزرگ سازمان‌های درگیر در مدیریت بحران شهری، فقدان یک مدل مکانی جامع به منظور اعمال یک مدیریت واحد در انتقال ساکنین شهر به مکان‌های امن موقت از پیش تعیین شده پس از وقوع حادثه می‌باشد.

این پژوهش با ارائه الگوی مناسب به دنبال مکانیابی نقاط امن و بهینه مدیریت بحران در شرایط وقوع زلزله در راستای توسعه پایدار اجتماعی شهر بابل می‌باشد. اما در خصوص محدوده مورد مطالعه (شهر بابل)، فرونشینی شدید و مداوم گودال جنوبی خزر و اراضی جلگه ای و کوهپایه ای، تغییر خط ساحلی دریا، فعالیت تعداد زیادی گسل با امتداد شرقی - غربی (دو گسل خزر والبرز) و وجود قله دماوند در مرحله سولفاتاراه، این منطقه را به طور عام و شهر بابل را به طور خاص مستعد وقوع زلزله کرده است.

خط گسل عبوری از شهر بابل (رورانند بابل)، به طول ۵۰ کیلومتر و با گسیختگی حدود ۱۸ کیلومتر است. بزرگی زمین لرزه‌های احتمالی این گسل ۶/۳ ریشتر در مقیاس و امواج درونی با شدت ۷۱۱ هرتز برآورد شده است (آقامیری و یزدانیان، ۱۳۸۷). با توجه به ابعاد بالای تخریبی شهر بابل ضرورت مطالعه ای جامع در راستای اجرایی نمودن آیین نامه ۲۸۰۰ زلزله در شهر بابل بدیهی و حیاتی است.

شهر بابل به علت موقعیت لرزه خیزی و وجود گسل فراوان و همچنین قرارگیری روی یکی از کمربندهای زلزله خیز جهان موسوم به آلبا، در برابر این پدیده بسیار آسیب پذیر است که ضعف کلی کالبد شهر، تراکم جمعیت بالا و نحوه نامناسب پراکنش جمعیت در سطح محلات شهری بابل در هنگام وقوع زلزله احتمالی خسارات جانی و مالی فراوانی را می‌تواند ایجاد کند. اثرات خسارات فوق به علت موقعیت قرارگیری و پل ارتباطی استان مازندران و گلستان و خراسان رضوی و تهران می‌تواند خسارات جدی به کل اقتصاد این مناطق نیز وارد نماید. زلزله، تغییرات چشمگیری در زیرساخت‌ها و ظرفیت‌های اقتصادی منطقه آسیب دیده از یک طرف و تأثیرات قابل توجه و شدیدی در اقتصاد ملی با مختل کردن بسیاری از فعالیت‌های تولیدی و واحدهای اقتصادی را ایجاد می‌کند. بر این اساس، زلزله آثار بلندمدتی در



منطقه آسیب دیده از طریق تغییر دائمی فضای کسب و کار، مهاجرت، ارزش املاک و مستغلات، و غیره نیز می تواند ایجاد کند. بدیهی است، خسارتهای مستقیم شامل تخریب فیزیکی شبکه های ارتباطی و مرگ انسان ها خواهد بود و سپس خسارات مستقیم به اختلال در فعالیت های اقتصادی، تولید و یا مصرف می انجامد که زیان های ناشی از اختلالات شغلی عمدتاً اثرات غیرمستقیم سانحه یا اثرات مرتبه بالاتر خوانده می شوند. مکان یابی و بررسی دقیق پتانسیل های کالبدی محله بر اساس معیارهای مذکور می تواند به یافتن مکان های امن و بهینه جهت تخلیه سریع و استقرار سکونتگاه موقت بیانجامد و از وقوع معضلات اجتماعی و اقتصادی آینده جلوگیری نماید (Ebrahimiyan & Ghajari & Barari Siavoshkolaei, 2019: 1-14).

از جمله تحقیقاتی که در این زمینه در سالهای اخیر انجام شده است شامل: ویس مرادی (۱۳۹۹) در پایان نامه خود با عنوان «مکانیابی اسکان موقت در مواقع زلزله در شهر کرمانشاه» نتایج حاصل از معیارهای پژوهش گویای این امر بود که از ترکیب شاخص های ۱۳ گانه در شهر کرمانشاه ۱ در صد از محدوده شهر در پهنه مطلوبیت خیلی کم، ۱۱ در صد در پهنه مطلوبیت کم، ۳۷ درصد در پهنه مطلوبیت متوسط، ۳۸ درصد در پهنه مطلوبیت زیاد و ۱۳ درصد در پهنه مطلوبیت خیلی زیاد واقع شده است. مقیمی و همکاران (۱۳۹۸) در مقاله ی با عنوان «مکانیابی فضای مناسب برای اسکان موقت زلزله زدگان با استفاده از تحلیل سلسله مراتبی و ترکیب خطی وزنی بر مبنای GIS (نمونه موردی: شهر شاهرود)» نتایج تحقیق هشت مکان پیشنهادی را با مجموع مساحت ۱۳۶ هکتار برای اسکان آسیب دیدگان پس از زلزله مشخص کرده است. این میزان از فضا تنها پاسخگوی حداقل فضای مورد نیاز اسکان برای این شهر می باشد. در تحقیقی دیگر دادرس و همکاران (۱۳۹۸) در مقاله ی با عنوان «مکان یابی سایت های اسکان موقت برای آسیب دیدگان زلزله در شهر بروجن» نتایج تجزیه و تحلیل مقایسات زوجی نشان داد که معیار زمین شناسی با ضریب ۰/۱۰۶ دارای کمترین اهمیت و معیار ایمنی با ضریب ۰/۳۷۶ دارای بیشترین اهمیت می باشند. همچنین نتایج نشان داد پارک ها، فضاهای سبز و مدارس بهترین مکان ها برای ایجاد سایت های اسکان موقت آسیب دیدگان زلزله در شهر بروجن می باشند. با توجه به این نکته که تامین فضای لازم برای سایت های اسکان موقت در بخش مرکزی شهر با کمبود مواجه است. در مطالعات خارجی بروک (۲۰۱۷)، در پایان نامه ی خود با استفاده از تحلیلهای سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) استقرار مکانهای اسکان اضطراری ایمن در شهر نیویورک را ارزیابی نمود. او به این نتیجه رسید که استقرار مکان های اسکان اضطراری در شهر نیویورک بیشتر بستگی به پارامترهای نزدیکی به معابر اصلی، مراکز درمانی و وسایل نقلیه دارد. لی هیونگ (۲۰۱۷)، در مطالعه ای تحت عنوان «برنامه ریزی سلسله مراتبی پناهگاه زلزله در مناطق شهری، مطالعه موردی: شانگهای چین»، با استفاده از روش سلسله مراتبی به بررسی و برنامه ریزی پناهگاه های زلزله در



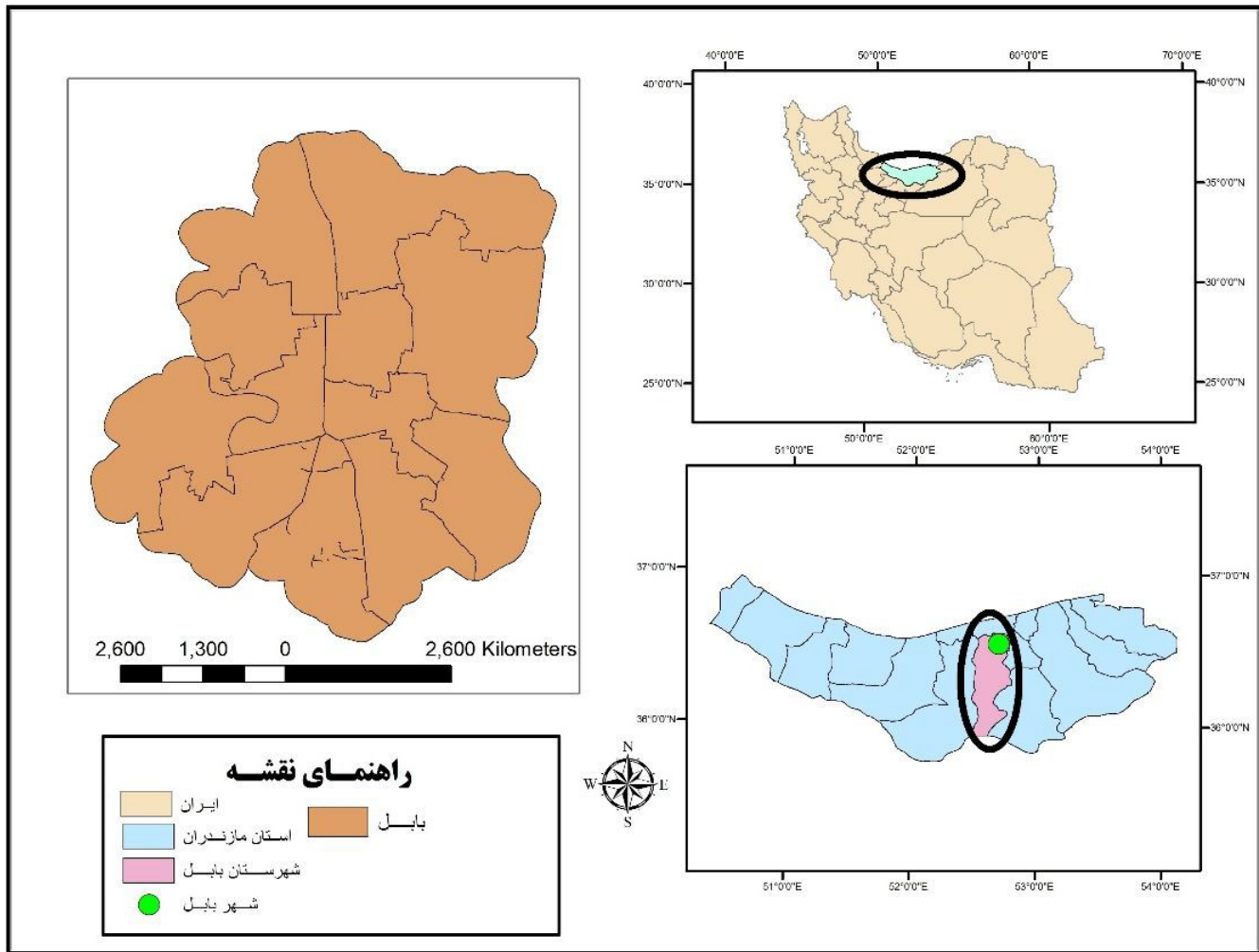
منطقه ای در شهر شانگهای چین پرداختند و نتیجه گرفتند برنامه ریزی پناهگاه های اضطراری براساس تقاضای تغییر زمان می تواند هزینه ساخت پناهگاهها و میانگین فاصله مورد نیاز طی شده توسط قربانیان تا پناهگاه را کاهش دهد

روش تحقیق

این پژوهش از نظر ماهیت توصیفی - تحلیلی و میدانی است و با توجه به شاخص های شناسایی مکان یابی نقاط امن شهری در مقابله با زلزله (مستخرج از چارچوب نظری و تجربی)، محدوده مورد مطالعه شهر بابل انتخاب گردید. روش تجزیه و تحلیل داده ها در این پژوهش با استفاده از مدل ارزیابی سلسله مراتبی AHP و نرم افزار ARCGIS به صورت ترکیبی خواهد بود. براین اساس برای انتخاب محل های مناسب جهت مکان یابی نقاط امن، در ابتدا معیارهای لازم برای این مکان یابی تهیه می شود. پس از تهیه این معیارها، در مرحله مکان یابی، طبق نظر کارشناسان خبره دست اندر کار مدیریت بازسازی، چارچوب های امتیازدهی بر اساس این معیارها تعیین می شود.

شناخت محدوده مورد مطالعه

شهر بابل یکی از شهرهای های مهم استان مازندران می باشد که از ۳۶ درجه و ۵۴ دقیقه و ۳۵ ثانیه عرض شمالی و ۵۲ درجه و ۳۰ دقیقه و ۲۰ ثانیه طول شرقی نسبت به نصف النهار گرینوچ قرار گرفته است (شهرداری بابل ۱۳۹۵). این شهر در بخش مرکزی جلگه مازندران و شهرستان بابل قرار دارد. ارتفاع آن از سطح دریای آزاد ۲- متر می باشد. از شمال به بابلسر و دریای خزر، از جنوب به رشته کوه های البرز، از مغرب به شهرستان آمل، از مشرق به شهرستان های قائمشهر و سوادکوه محدود است. ارتفاع آن از شمال تا ده کیلومتری جنوب بابل از سطح اقیانوس پایین تر است. طبق آخرین تقسیمات کشوری، شهرستان بابل دارای ۶ بخش، ۱۳ دهستان و ۷ شهر (بابل، امیرکلا، گتاب، گلو گاه، زرگرشهر، خوشرود پی، مرزی کلا) می باشد. سرشماری عمومی نفوس مسکن، در سال ۱۳۸۵ از میان ۲۵۰۱۳۳۵ نفر جمعیت ساکن در شهر بابل، ۱۰۰۷۰۱ نفر مرد و ۱۰۰۶۳۴ نفر زن بوده اند. در سال ۱۳۹۵ از میان ۲۵۰۲۱۲ نفر جمعیت ساکن در شهر بابل بوده اند. مساحت آن ۳۰.۳۴ کیلومتر مربع می باشد. (مرکز آمار ایران: ۱۳۸۵-۱۳۹۵)

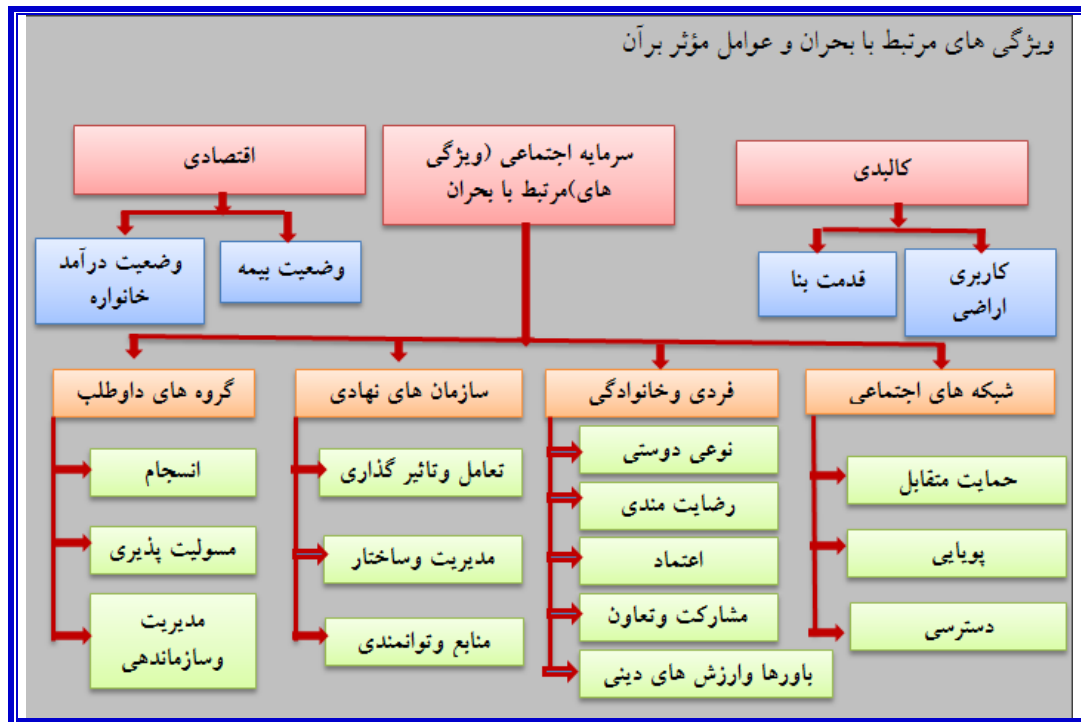


شکل ۱: موقعیت جغرافیایی شهر بابل

ماخذ: نگارندگان ۱۴۰۱

شهر بابل بین ۵۲ درجه ۳۰ دقیقه و ۲۰ ثانیه تا ۵۲ درجه و ۴۴ دقیقه و ۲۰ ثانیه طول شرقی و ۳۶ درجه و ۳۳ دقیقه و ۱۰ ثانیه تا ۳۶ درجه و ۳۴ دقیقه و ۱۰ ثانیه. عرض شمالی، که از شمال به شهر امیر کلا از توابع بخش مرکزی، از جنوب به روستای ارمک از توابع بخش بابلکنار از شرق به گرگی آباد از توابع بخش مرکزی و از غرب به روستای خردون کلا از توابع بخش لاله آباد شهرستان بابل ختم می شود. مساحت شهر بابل حدود ۳۰/۳۴ کیلومترمربع می باشد که از نظر ارتفاع نیز ۲ متر پایین تر از سطح آبهای آزاد می باشد. با توجه به ابعاد بالای تخریبی شهر بابل ضرورت مطالعه ای جامع در راستای اجرایی نمودن آیین نامه ۲۸۰۰ زلزله در شهر بابل بدیهی و حیاتی می باشد. این شهر دارای بافتی نامنظم (بویژه در قسمت های مرکزی) بوده و از بعد کالبدی نیز تنها در بخش های توسعه یافته اخیر (۱۳۴۰)

شرایط مناسب تری را نسبت به قسمت های مرکزی دارا می باشد. شهر بابل بر سر راه تجاری و توریستی تهران به سواحل دریای خزر قرار دارد و از نظر ارتباطی نیز اهمیت ویژه ای دارد (ابراهیمیان قاجاری، ۱۴۰۰: ۴۵-۶۰).



شکل ۲: گروه ها و ارکان مدیریت خطر بحران و توسعه پایدار اجتماعی شهری

ماخذ: نگارندگان ۱۴۰۱

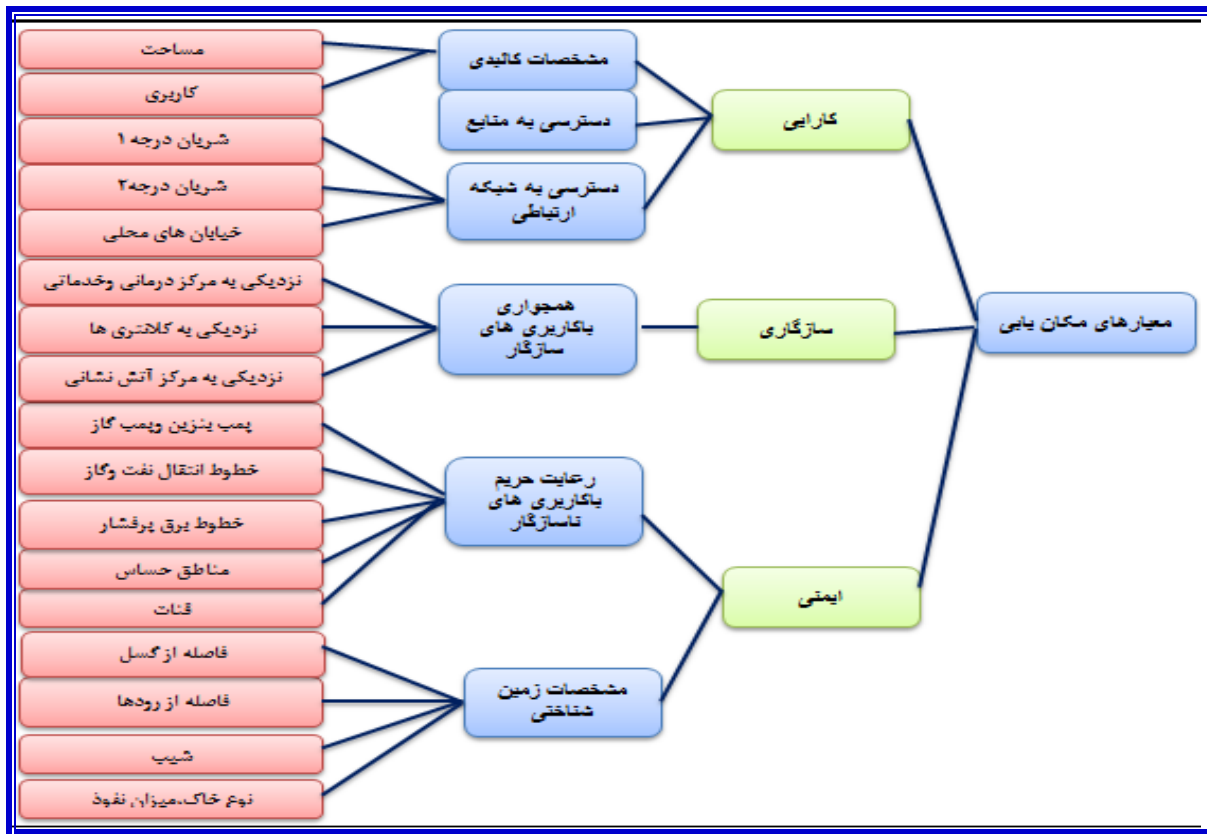
جدول ۱: معیارهای مؤثر در مکان یابی نقاط امن شهری

منابع	توضیحات	معیار
(UNHCR, 2007) Chalinder, 1998)	امکان دسترسی به اردوگاه شرط اولیه هرگونه امداد رسانی و برنامه ریزی است. فقدان دسترسی فیزیکی، تقریباً کمک رسانی را ناممکن می سازد. در معیار دسترسی باید به دو نکته توجه شود: ۱- وجود معابر، ۲- مالکیت زمین به منظور دسترسی	دسترسی
(UNHCR, 2007) (Kelly, 2005) - (فلاحی، ۱۳۸۶) -	یکی از پیش نیازهای انتخاب محل مناسب بررسی تخصصی میزان در دسترس بودن آب می باشد در دسترس بودن مقدار کافی آب در عمل مهم ترین معیار و عموماً پر در دسترس ترین آنها بوده است.	منابع آب
(Kelly, 2007) - (نوجوان، ۱۳۹۰)	در جانمایی اردوگاه باید به شش نکته توجه نمود: ۱- نزدیکی محل اردوگاه به مراکز درمانی و خدماتی؛ ۲- نزدیکی محل اردوگاه به سکونتگاه های آسیب دیدگان؛ ۳- دور بودن محل اردوگاه از مناطق پرخطر؛ ۴- مشخص نمودن مالکیت زمین؛ ۵- مشخص نمودن کاربری پیشین زمین و ۶- نزدیکی به مراکز	جانمایی اردوگاه



	آشنشانی	
-(The Sphere Project, 2004) - (Kelly, 2007) -(Twig, 2002	در مواقعی که مشکلات امنیتی وجود دارد، امنیت اردوگاه یک معضل محسوب می شود. در این خصوص، جامعه باید به نوعی سازماندهی محلی -امنیتی دست یابد تا از حریم های بیرونی و داخلی سایت محافظت نماید.	امنیت
-(Twig, 2002) - (Kelly, 2007) - (فلاحی، ۱۳۸۶)	در محل هایی که آب موجود می باشد، زهکشی معیار کلیدی می باشد. تمام سایتها باید بالاتر از محل های مستعد سیل، ترجیحاً با شیب ملایم (۲ تا ۴ درصد) قرار گیرد. سایت هایی با شیب بیشتر از ۱۰ درصد مشکل زا خواهند بود.	توپوگرافی و زهکشی
UNHCR, 2007) - (Kelly, 2007) - (Chalinder, 1998)	یکی از معیارهای مهم در انتخاب محل سایت و کارایی چاه های فاضلاب، محل هایی با خاک های دارای نفوذپذیری بالا می باشد. باید از زمین های خیلی سنگی و نفوذ ناپذیر اجتناب نمود چون کار احداث سرپناه و همچنین استفاده از چاه های فاضلاب را مختل می سازند. در مورد جنس زمین باید به سه نکته توجه نمود: ۱- نفوذپذیری؛ ۲- امکان کشت و کار؛ ۳- جنس خاک	جنس زمین
(صائبی، ۱۳۸۷) (برادرانشرکا، ۱۳۸)	با توجه به تحلیل خسارت های انجام شده ، می توان از نتایج آن استفاده نمود تا مناطقی انتخاب شود که از مناطق دارای خسارت شدید فاصله داشته باشد. همچنین می توان از مناطق کمتر آسیب دیده نیز استفاده کرد	مکان یابی بر اساس نتایج تحلیل خسارت

ماخذ: نگارندگان ۱۴۰۱



شکل ۲: معیارهای مکان یابی نقاط امن شهری برابر زلزله

ماخذ: نگارندگان ۱۴۰۱

یافته ها

مهمترین شاخص ها و معیارهای اثر گذار در مکان یابی نقاط امن در مقابله با زلزله با رویکرد پدافند غیر عامل در راستای توسعه پایدار اجتماعی شهر بابل، گسل، فضاها و باز و سطح دسترسی می باشد. فرضیه ی فرعی اول که براساس سؤال اول فرعی پژوهش مطرح شده است. برای حصول اطمینان از میزان رابطه معنادار بین، شاخص ها و معیارهای برنامه ریزی شهری، (گسل، فضاها و باز و سطح دسترسی)، میزان ایمنی مکان ها در مقابله با زلزله با رویکرد پدافند غیر عامل در راستای توسعه پایدار اجتماعی، شهر بابل وجود دارد، که از طریق متغیرهای کالبدی با استفاده از آزمون های ناپارامتری (متغیر اسمی و ترتیبی)، به وسیله ی نرم افزار SPSS نتایج استخراج شده از پرسشنامه ی مورد آزمون قرار گرفت. برای تعیین میزان رابطه معنادار در ناحیه مورد مطالعه از آزمون کای اسکوئر استفاده شده است. پس از آزمون چنانچه مقدار X^2 ۵٪ یا کوچکتر از ۵٪ باشد، در آن صورت فرض صفر (H_0) رد و زمینه ی منطقی برای اثبات فرضیه ی تحقیق فراهم می شود. در غیر این صورت فرضیه ی تحقیق رد خواهد شد. در رابطه با فرضیه ی فرعی اول نتایج نشان می دهد رابطه معناداری بین شاخص ها و معیارهای برنامه ریزی شهری،



(گسل، فضاهای باز و سطح دسترسی)، میزان ایمنی مکان‌ها در مقابله با زلزله با رویکرد پدافند غیر عامل در راستای توسعه پایدار اجتماعی شهر بابل وجود دارد نشان می‌دهد گسل‌ها و فضاهای باز و میزان دسترسی، در مکان‌های یابی نقاط امن شهر بابل بسیار موثر می‌باشد. با توجه به جدول ۳، لذا فرضیه‌ی تحقیق تایید گردیده است. یعنی شاخص‌ها و معیارهای (گسل‌ها؛ فضاهای باز و میزان دسترسی) تا حد زیادی می‌توانند در تعیین میزان ایمنی مکان‌ها در مقابله با زلزله شهر بابل موثر باشند. نیز فرضیه ما را تایید می‌نمایند.

جدول ۳: آماره‌ی آزمون فرضیه‌ی فرعی اول؛ تاثیر شاخص‌ها و معیارهای برنامه‌ریزی شهری، (گسل، فضاهای باز و سطح دسترسی)، میزان ایمنی مکان‌ها در مقابله با زلزله شهر بابل

اثبات فرضیه	سطح معناداری	P- Value	درجه‌ی آزادی	کای اسکوئر	آزمون متغیر
رد فرضیه	۹۹ درصد	*۰/۰۰۰۰	۴	۵۶/۱۴	تا چه میزان فاصله مناسب از گسل در مکان‌های یابی نقاط امن شهر بابل موثر است.
تایید	۹۹ درصد	*۰/۰۰۰۰	۳	۲۴/۶	تا چه میزان فاصله مناسب از رودخانه در مکان‌های یابی نقاط امن شهر بابل موثر است
رد فرضیه	۹۹ درصد	*۰/۰۰۰۰	۴	۵۸/۶	نقش ارتفاع چقدر می‌تواند در مکان‌های یابی نقاط امن شهر بابل موثر باشد.
رد فرضیه	۹۹ درصد	*۰/۰۰۰۱	۳	۴۸/۱۵	نقش میزان و جهت شیب چقدر می‌تواند در مکان‌های یابی نقاط امن شهر بابل موثر باشد.
تایید	۹۹ درصد	*۰/۰۰۰۰	۴	۵۷/۹۴	نقش نوع و جنس زمین چقدر می‌تواند در مکان‌های یابی نقاط امن شهر بابل موثر باشد.
تایید	۹۹ درصد	*۰/۰۰۰۱	۴	۶۹/۸	میزان تراکم ساخت منطقه چقدر می‌تواند در مکان‌های یابی نقاط امن شهر بابل موثر است.
تایید	۹۹ درصد	*۰/۰۰۰۰	۳	۶۸/۱	میزان کیفیت ابنیه چقدر می‌تواند در مکان‌های یابی نقاط امن شهر بابل موثر است.
تایید	۹۹ درصد	*۰/۰۰۰۰	۴	۴۰/۷	میزان ایمنی ابنیه (عمر بنا) چقدر می‌تواند در مکان‌های یابی نقاط امن شهر بابل موثر است.
تایید	۹۹ درصد	*۰/۰۰۰۰	۳	۷۰/۵۲	وجود بنا با تعمیرات مناسب بهره‌برداری تا چه میزان می‌تواند در مکان‌های یابی نقاط امن شهری موثر باشد.
تایید	۹۹ درصد	*۰/۰۰۰۰	۴	۶۶/۵	نقش و نوع مصالح تا چه میزان می‌تواند در مکان‌های یابی نقاط امن شهر بابل موثر باشد.
تایید	۹۹ درصد	*۰/۰۰۰۰	۴	۸۲/۳	نقش و نوع سازه‌های بتنی یا فلزی تا چه میزان می‌تواند در مکان‌های یابی نقاط امن شهر بابل موثر باشد.
تایید	۹۹ درصد	*۰/۰۰۰۰	۳	۳۱/۴۸	میزان فاصله مناسب از مرکز درمانی (بیمارستان به متر)
تایید	۹۹ درصد	*۰/۰۰۰۰	۴	۶۱/۸۸	میزان فاصله مناسب از مرکز آتش‌نشانی (به متر)



تایید	۹۹درصد	*۰/۰۰۰*	۳	۵۱/۶	میزان فاصله مناسب از مرکز نظامی و انتظامی و امنیتی (به متر)
تایید	۹۹درصد	*۰/۰۰۱*	۴	۶۹/۸	میزان فاصله مناسب از مرکز تامین آب (به متر)
تایید	۹۹درصد	*۰/۰۰۰*	۴	۶۸/۱	میزان فاصله و تعداد سرویس بهداشتی درون و بیرون سایت (به متر)
تایید	۹۹درصد	*۰/۰۰۰*	۴	۶۱/۸۸	میزان فاصله مناسب از مراکز تامین و توزیع مواد غذایی
تایید	۹۹درصد	*۰/۰۰۰*	۴	۷۲/۵	میزان فاصله از شبکه های ارتباطی در مکان یابی نقاط امن (متر)
تایید	۹۹درصد	*۰/۰۰۰*	۴	۶۹/۸	میزان فاصله از پارک و فضاهای باز در مکان یابی نقاط امن (متر)
تایید	۹۹درصد	*۰/۰۰۰*	۴	۶۸/۱	میزان فاصله از مراکز فضاهای آموزشی در مکان یابی نقاط امن (متر)
تایید	۹۹درصد	*۰/۰۰۰*	۴	۷۲/۵	میزان فاصله از مراکز ترمینال ها و میدان ن عادر مکان یابی نقاط امن (متر)
تایید	۹۹درصد	*۰/۰۰۰*	۳	۶۸/۵۲	دسترسی به شریان اصلی در مکان یابی نقاط امن شهر (متر)
تایید	۹۹درصد	*۰/۰۰۰*	۳	۵۹	عرض شریان های منطقه به شریان اصلی در مکان یابی نقاط امن (متر)
تایید	۹۹درصد	*۰/۰۰۰*	۴	۶۱/۳۳	میزان فاصله از شریان های منطقه به شریان اصلی در مکان یابی نقاط امن (متر)
تایید	۹۹درصد	*۰/۰۰۰*	۳	۵۷/۴۹	میزان فاصله از سایت نظامی و انتظامی و امنیتی در مکان یابی نقاط امن (متر)
تایید	۹۹درصد	*۰/۰۰۰*	۳	۵۸/۸۸	میزان فاصله از شبکه برق (فشار قوی) در مکان یابی نقاط امن (متر)
تایید	۹۹درصد	*۰/۰۰۰*	۴	۵۵/۴	میزان فاصله از شبکه گاز (فشار قوی) در مکان یابی نقاط امن (متر)
تایید	۹۹درصد	*۰/۰۰۰*	۴	۶۰/۲	میزان فاصله از بمب بنزین در مکان یابی نقاط امن (متر)
تایید	۹۹درصد	*۰/۰۰۰*	۳	۵۴/۱۱	میزان فاصله از ایستگاه گاز در مکان یابی نقاط امن (متر)
تایید	۹۹درصد	*۰/۰۰۰*	۳	۵۲/۷۱	میزان فاصله از نواحی نا امن اجتماعی در مکان یابی نقاط امن (متر)
تایید	۹۹درصد	*۰/۰۰۰*	۴	۵۶/۱۴	میزان فاصله از بافت قدیم) در مکان یابی نقاط امن (متر)
تایید	۹۹درصد	*۰/۰۰۰*	۳	۲۴/۶	نقش تراکم جمعیت در مکان یابی نقاط امن شهر بابل
تایید	۹۹درصد	*۰/۰۰۰*	۴	۵۸/۶	توزیع جنسی جمعیت در مکان یابی نقاط امن شهر بابل
تایید	۹۹درصد	*۰/۰۰۱*	۳	۴۸/۱۵	میزان آموزش و سواد جامعه در مکان یابی نقاط امن شهر بابل

ماخذ : یافته های پژوهش ۱۴۰۱

شاخص ها و معیارهای برنامه ریزی شهری تا حد زیادی می توانند در تعیین میزان ایمنی مکان ها در مقابله با زلزله شهر بابل موثر باشند.

فرضیه ی فرعی دوم که براساس سؤال فرعی دوم پژوهش مطرح شده است. برای حصول اطمینان از میزان رابطه معنادار بین ، شاخص ها و معیارهای برنامه ریزی شهری ، میزان ایمنی مکان ها در مقابله با زلزله شهر بابل وجود دارد ، که از طریق متغیرهای کالبدی با استفاده از آزمون های ناپارامتری (متغیر اسمی و ترتیبی)، به وسیله ی نرم افزار SPSS نتایج استخراج شده از پرسشنامه ی مورد آزمون قرار گرفت. برای تعیین میزان رابطه معنادار در ناحیه مورد مطالعه از آزمون کای اسکوتر استفاده شده است. پس از آزمون چنانچه مقدار X^2 ۵٪ یا کوچکتر از ۵٪ باشد، در آن صورت فرض صفر (H_0) ردّ و زمینه ی منطقی برای اثبات فرضیه ی تحقیق فراهم می شود. در غیر این صورت فرضیه ی



تحقیق ردّ خواهد شد. در رابطه با فرضیه ی فرعی دوم نتایج نشان می دهد رابطه معناداری بین شاخص ها و معیارهای برنامه ریزی شهری ، میزان ایمنی مکان ها در مقابله با زلزله شهر بابل رابطه معناداری وجود دارد ، ساخت شهر؛ شکل و فرم؛ بافت شهر؛ کاربری اراضی شهرواثر مکان های امن در کاهش خسارت های زلزله می تواند در تعیین میزان ایمنی شهر بابل موثر باشد که رد می شود. (جدول ۵ و ۴)، لذا فرضیه ی تحقیق تایید گردیده است. یعنی شاخص ها و معیارهای برنامه ریزی شهری می توانند در تعیین میزان ایمنی مکان ها در مقابله با زلزله شهر بابل موثر باشند ، تایید می گردد.

جدول ۵: تاثیر شاخص ها و معیارهای برنامه ریزی شهری، برایمنی مکان ها در مقابله با زلزله شهر بابل

اثبات فرضیه	سطح معناداری	P- Value	درجه ی آزادی	کای اسکور	آزمون متغیر
تایید	۹۹درصد	*۰/۰۰۰	۴	۵۶/۱۴	شبکه اصلی دسترسی شهری در تعیین میزان ایمنی شهر بابل چقدر موثر است.
تایید	۹۹درصد	*۰/۰۰۰	۳	۲۴/۶	تا چه میزان شبکه دسترسی و نظم شبکه ارتباطی در تعیین ایمنی شهر بابل موثر است
تایید	۹۹درصد	*۰/۰۰۰	۴	۵۸/۶	تا چه میزان تراکم خیابان ها و شبکه ارتباطی شهر در تعیین ایمنی شهر بابل موثر است
تایید	۹۹درصد	*۰/۰۰۱	۳	۴۸/۱۵	تا چه میزان حمل و نقل مناسب در تعیین ایمنی شهر بابل موثر است
تایید	۹۹درصد	*۰/۰۰۰	۴	۵۷/۹	میزان دسترسی و حمل و نقل برون شهروچقدر می تواند در تعیین ایمنی شهر بابل موثر است
تایید	۹۹درصد	*۰/۰۰۱	۴	۶۹/۸	تا چه میزان حمل و نقل مناسب در تعیین میزان ایمنی شهر بابل موثر است
تایید	۹۹درصد	*۰/۰۰۰	۳	۶۸/۱	تا چه میزان ریخت شناسی ودانه بندی شهردر تعیین میزان ایمنی شهر بابل موثر است
تایید	۹۹درصد	*۰/۰۰۰	۴	۴۰/۷	تا چه میزان ارتفاع شهری وتعداد طبقات وساختمان ها در تعیین میزان ایمنی شهر بابل موثر است
تایید	۹۹درصد	*۰/۰۰۰	۳	۷۰/۵۲	تا چه میزان تراکم ساختمان ها شهری در تعیین میزان ایمنی شهر بابل موثر است
تایید	۹۹درصد	*۰/۰۰۰	۴	۶۶/۵	مساحت فضاهای شهری ونحوه پراکندگی در تعیین میزان ایمنی شهر بابل موثر است
تایید	۹۹درصد	*۰/۰۰۰	۴	۸۲/۳	میزان تراکم مناطق شهری چقدر می تواند در تعیین میزان ایمنی شهر بابل موثر است
تایید	۹۹درصد	*۰/۰۰۰	۳	۳۱/۴۸	تراکم شهری چقدر می تواند در تعیین میزان ایمنی شهر بابل موثر است
تایید	۹۹درصد	*۰/۰۰۰	۴	۶۱/۸۸	میزان تراکم ساختمان های شهری چقدر می تواند در تعیین میزان ایمنی شهر بابل موثر است
تایید	۹۹درصد	*۰/۰۰۰	۳	۵۱/۶	تا چه میزان تراکم خالص مسکونی مناطق شهری در تعیین میزان ایمنی شهر بابل چقدر موثر است
تایید	۹۹درصد	*۰/۰۰۱	۴	۶۹/۸	تا چه حد بافت شهری در تعیین میزان ایمنی شهر بابل چقدر موثر است
رد فرضیه	۹۹درصد	*۰/۰۰۰	۴	۶۸/۱	کاربری اراضی وارزیایی چقدر می تواند در تعیین میزان ایمنی شهر بابل موثر است
تایید	۹۹درصد	*۰/۰۰۰	۴	۶۱/۸۸	اختلاف کاربری اراضی شهری چقدر می تواند در تعیین میزان ایمنی شهر بابل موثر است
تایید	۹۹درصد	*۰/۰۰۰	۴	۷۲/۵	وضعیت کاربری ها به لحاظ کمی و کیفی شهری چقدر می تواند در تعیین میزان ایمنی شهر بابل موثر است
تایید	۹۹درصد	*۰/۰۰۰	۴	۶۹/۸	تاچه میزان توزیع فضای کاربریها در سطح شهر چقدر می تواند در تعیین میزان ایمنی شهر بابل موثر



است					
تایید	۹۹درصد	*۰/۰۰۰	۴	۶۸/۱	توزیع پراکنش فضای کاربری خدمات عمومی چقدر می تواند در تعیین میزان ایمنی شهر بابل موثر است
تایید	۹۹درصد	*۰/۰۰۰	۴	۷۲/۵	به چه میزان ویعت کاربری اراضی شهری در تعیین میزان ایمنی شهر بابل موثر است
تایید	۹۹درصد	*۰/۰۰۰	۳	۶۸/۵	سطوح سرانه کاربری ها شهری چقدر می تواند در تعیین میزان ایمنی شهر بابل موثر است
تایید	۹۹درصد	*۰/۰۰۰	۳	۵۹	شبکه معابر و دسترسی ها و حمل و نقل برون شهری چقدر می تواند در کاهش خسارات زلزله شهر بابل موثر است
تایید	۹۹درصد	*۰/۰۰۰	۴	۶۱/۳	فضاهای باز و ارتباطی بانقاط امن شهری چقدر می تواند در کاهش خسارات زلزله شهر بابل موثر است
تایید	۹۹درصد	*۰/۰۰۰	۳	۵۷/۴۹	سطوح سرانه کاربری ها شهری چقدر می تواند در کاهش خسارات زلزله شهر بابل موثر است
تایید	۹۹درصد	*۰/۰۰۰	۳	۵۸/۸۸	میزان دسترسی به خدمات شهری چقدر می تواند در کاهش خسارات زلزله شهر بابل موثر است
تایید	۹۹درصد	*۰/۰۰۰	۴	۵۵/۴	میزان تناسب وسعت فضاهای امن شهری چقدر می تواند در کاهش خسارات زلزله شهر بابل موثر است
تایید	۹۹درصد	*۰/۰۰۰	۴	۶۰/۲	میزان دوری و فاصله از رودخانه .کسل چقدر می تواند در کاهش خسارات زلزله شهر بابل موثر است
تایید	۹۹درصد	*۰/۰۰۰	۳	۵۴/۱۱	اهمیت فضاهای باز شهری چقدر می تواند در کاهش خسارات زلزله شهر بابل موثر است
تایید	۹۹درصد	*۰/۰۰۰	۳	۵۲/۷۱	وضعیت فیزیکی و کالبدی ابنیه ها (مقاومت در تاب آوری ساختمان ها و ابنیه)شهری چقدر می تواند در کاهش خسارات زلزله شهر بابل موثر است
تایید	۹۹درصد	*۰/۰۰۰	۴	۸۹/۸	مکان های امن عمومی تا چه میزان می تواند در کاهش خسارات زلزله شهر بابل موثر است
تایید	۹۹درصد	*۰/۰۰۰	۳	۸۲/۲	مکان های امن خصوصی تا چه میزان می تواند در کاهش خسارات زلزله شهر بابل موثر است

ماخذ : یافته های پژوهش ۱۴۰۱

مکان های امن (میادین و فضاهای سبز، پارک ها و زمین های باز) تا حد زیادی می توانند در مقابله با زلزله باعث کاهش خسارت های جانی و مالی گردیده و در راستای توسعه پایدار اجتماعی شهر بابل تاثیرگذار باشند.»

فرضیه ی فرعی سوم که براساس سؤال فرعی سوم پژوهش مطرح شده است. برای حصول اطمینان از میزان رابطه معنادار بین، بین مکان های امن (میادین و فضاهای سبز، پارک ها و زمین های باز) برای مقابله با زلزله باعث کاهش خسارت های جانی و مالی در راستای توسعه پایدار اجتماعی شهر بابل، رابطه معنادار و مثبتی وجود دارد . نتایج بدست آمده از پرسشنامه با استفاده از آزمون های ناپارامتری (متغیر اسمی و ترتیبی)، به وسیله ی نرم افزار SPSS مورد آزمون قرار گرفت. برای سنجش میزان آن ، از آزمون کای اسکور استفاده شده است. ، پس از آزمون چنانچه مقدار X^2 5 یا کوچکتر از ۵٪ باشد، در آن صورت فرض صفر (H_0) ردّ و زمینه ی منطقی برای اثبات فرضیه ی تحقیق فراهم می شود. در غیر این صورت فرضیه ی تحقیق ردّ خواهد شد. در رابطه با فرضیه ی فرعی سوم نتایج نشان می دهد رابطه معناداری بین مکان های امن (میادین و فضاهای سبز، پارک ها و زمین های باز) تا حد زیادی می توانند در مقابله با



زلزله باعث کاهش خسارت های جانی و مالی گردیده و در راستای توسعه پایدار اجتماعی شهر بابل، رابطه معناداری وجود دارد، مشارکت، امنیت، کیفیت زندگی و اثر پدافند غیر عامل در کاهش خسارات زلزله شهر بابل موثر باشد براساس (جدول ۷)، فرضیه ی تحقیق تایید گردیده است. یعنی، مکان های امن (میادین و فضاهای سبز، پارک ها و زمین های باز) نسبت به مقابله با زلزله سطح پائین تر از نسبت به توسعه پایدار اجتماعی شهر بابل برخوردار می باشد. بنابراین فرضیه ی فرعی سوم تحقیق بین مکان های امن (میادین و فضاهای سبز، پارک ها و زمین های باز) تا حد زیادی می توانند در مقابله با زلزله، باعث کاهش خسارت های جانی و مالی گردید. در راستای توسعه پایدار اجتماعی شهر بابل تاثیرگذار باشند، تایید می گردد.

جدول ۷: آماره ی تاثیر شاخص ها و معیارهای برنامه ریزی شهری بر میزان ایمنی مکان ها در مقابله با زلزله با رویکرد پدافند غیر عامل در راستای توسعه پایدار اجتماعی، شهر بابل

اثبات فرضیه	سطح معناداری	P- Value	درجه ی آزادی	کای اسکور	آزمون متغیر
تایید	۹۹ درصد	* ۰/۰۰۰	۴	۷۱/۴	میزان تعلق و وابستگی به مکان (منطقه) شهری
تایید	۹۹ درصد	* ۰/۰۰۱	۳	۸۷/۹	میزان تعامل اجتماعی نسبت به آسیب اجتماعی شهری
تایید	۹۹ درصد	* ۰/۰۰۰	۴	۹۲/۲۴	میزان مسولیت پذیری و آسیب اجتماعی شهری
تایید	۹۹ درصد	* ۰/۰۰۱	۴	۸۷/۹	میزان مشارکت در فعالیت مذهبی و فرهنگی و اجتماعی شهری
تایید	۹۹ درصد	* ۰/۰۰۰	۳	۸۱/۱	میزان مشارکت در فعالیت محلی در شهر بابل
تایید	۹۹ درصد	* ۰/۰۰۰	۴	۸۰/۶	میزان مشارکت مردم در کاهش آسیب اجتماعی (تعداد تلفحات و مجروحان) بعد از وقوع زلزله
تایید	۹۹ درصد	* ۰/۰۰۰	۳	۸۶/۲	میزان مشارکت مردم در انتخاب مکان های امن در برابر زلزله در شهر بابل
رد فرضیه	۹۹ درصد	* ۰/۰۰۰	۴	۳۷/۳	میزان همبستگی مردم در زمان زلزله و بعد از آن در شهر بابل
تایید	۹۹ درصد	* ۰/۰۰۰	۳	۸۵/۵	نقش و مشارکت مردم در کاهش خسارات بعد زلزله
تایید	۹۹ درصد	* ۰/۰۰۰	۴	۸۷/۹	میزان نقش مردم و مسولین در مشارکت قبل و بعد زلزله در شهر بابل
تایید	۹۹ درصد	* ۰/۰۰۰	۳	۸۰/۲	میزان مشارکت محلی در انتخاب مکان امن در شهر بابل
تایید	۹۹ درصد	* ۰/۰۰۰	۴	۸۷/۹	میزان اثر پذیری مردم مشارکت مردم بعد از وقوع زلزله
تایید	۹۹ درصد	* ۰/۰۰۰	۴	۶۸/۶	میزان فاصله از نواحی نامن اجتماعی در شهر بابل
تایید	۹۹ درصد	* ۰/۰۰۰	۳	۷۱/۴	میزان امنیت اجتماعی عملی و عینی در کاهش یا فقدان جرم در شهر بابل
تایید	۹۹ درصد	* ۰/۰۰۱	۴	۸۰/۱	میزان امنیت اجتماعی و ذهنی ادراکی در کاهش یا فقدان جرم در شهر بابل
تایید	۹۹ درصد	* ۰/۰۰۱	۳	۸۷/۹	میزان اعتماد فردی در هنگام مخاطرات طبیعی نظیر زلزله
تایید	۹۹ درصد	* ۰/۰۰۰	۴	۸۰/۲	میزان اعتماد مدنی یا نهادی در هنگام مخاطرات طبیعی نظیر زلزله



تایید	۹۹درصد	*۰/۰۰۰	۴	۸۱/۶	میزان رضایت مردم از کیفیت دسترسی و خدمات عمومی
تایید	۹۹درصد	*۰/۰۰۱	۳	۶۵/۴	میزان نشاط مردم در زندگی شهری
تایید	۹۹درصد	*۰/۰۰۰	۴	۶۶/۱	میزان رضایت مردم در زندگی در مکان امن
تایید	۹۹درصد	*۰/۰۰۱	۳	۸۰/۲	میزان رضایت مردم از خدمات شهری
تایید	۹۹درصد	*۰/۰۰۰	۴	۸۱/۴	میزان عدالت اجتماعی در مکان امن شهری
تایید	۹۹درصد	*۰/۰۰۰	۴	۶۶/۱	میزان رضایت مردم از تامین خدمات شهری
تایید	۹۹درصد	*۰/۰۰۰	۴	۸۰/۶	میزان رضایت مردم از مکان امن شهری
تایید	۹۹درصد	*۰/۰۰۰	۳	۸۵/۵	رعاین قوانین و اصول پدافند غیر عامل چقدر می تواند در مکان گزینی نقاط امن شهری بابل موثر باشد.
تایید	۹۹درصد	*۰/۰۰۰	۴	۸۷/۹	تا چه میزان رعایت اصول پدافند غیر عامل ی تواند در مکان گزینی نقاط امن شهری بابل موثر باشد.
تایید	۹۹درصد	*۰/۰۰۰	۳	۸۰/۲	رعایت اصول و قوانین پدافند غیر عامل چقدر می تواند باعث کاهش خسارات جانی و مالی شود.
تایید	۹۹درصد	*۰/۰۰۰	۳	۵۴/۱	میزان تاثیر برنامه ریزی پیشگیرانه چقدر می تواند در مقابله با خسارات زلزله در شهر بابل موثر باشد.
تایید	۹۹درصد	*۰/۰۰۰	۳	۵۲/۷	اصول و قوانین پدافند غیر عامل چقدر می تواند در انتخاب مکان گزینی مناسب موثر باشد و

ماخذ : یافته های پژوهش ۱۴۰۱

نتایج و بحث

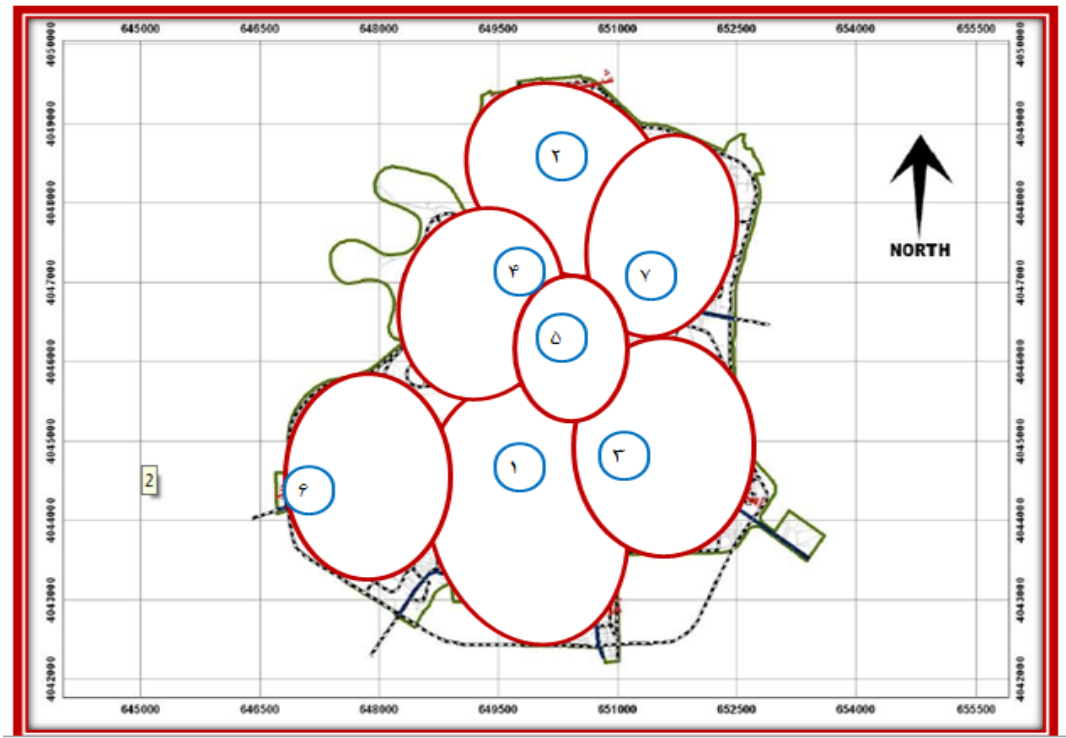
این مطالعه نشان می دهد نقاطی از شهر بابل که دارای فضاهای باز کافی و در عین حال سازگار با کاربری های اطراف می باشند، دارای پتانسیل نسبتاً بهتری برای استقرار آسیب دیدگان می باشند . در مقابل مناطقی مانند بخش مرکزی شهر بابل به جهت تراکم سنگین ساختمانی، با آسیب پذیری نسبتاً بالا، کاربری های مختلط و عدم فضای کافی و دارای ارزش برنامه ریزی، دارای کم ترین قابلیت ممکن برای برنامه ریزی اسکان موقت زلزله زدگان می باشند .

با توجه به نتایج استخراج شده از پژوهش ، بهترین مکان جهت مکان گزینی آسیب دیدگان از زلزله در شهر بابل ، مربوط به میدان ولایت در مرکز شهر می باشد. لذا وضعیت بهینه و مطلوب مورد محاسبه قرار گرفته و طبق نتایج بدست آمده تمامی پایگاه ها اختلاف زیادی نسبت به ایده آل مثبت و ایده آل منفی دارند و این حالت در مورد ضریب دایده آل مثبت (بهترین ترکیب) شدیدتر است.

در مکان یابی نقاط امن شهر بابل در برابر زلزله باید تمام جنبه های کالبدی و انسانی را در نظر گرفت و بهترین نقاط را از قبل انتخاب کرد تا زمان وقوع زلزله و بعد آن بهترین نقاط جهت اسکان زلزله زده را انتخاب نمود تا کمترین خطر و مشکل جانی و مالی مردم را داشته باشد و سریعترین و بهترین مکان جهت اسکان مردم و خدمات رسانی به آنها باشد.

نتایج تحقیق نشان می دهد تأسیسات و تجهیزات شهری، عناصر اصلی و تعیین کننده آسایش و آرامش شهر است. این عناصر با هزینه بسیار بالا ایجاد و مورد بهره برداری قرار می گیرند و متناسب با ویژگی های کاربری، تنوع بخش های تشکیل دهنده آن، وسعت و گستردگی در سطح و ارتفاع، ملاحظات مهندسی و طراحی در بهینه سازی، بازدهی فعالیتها و بهره وری امور، استفاده از فناوری نوین و خدمات شهری را به انجام می رسانند. از این رو توقف تولید و خدمات ضربات جبران ناپذیری بر شهر وارد می کند. با توجه به مدل AHP که از نظر کارشناسان در این زمینه استفاده شده است. شریا نهایی حیاتی با $0/623$ امتیاز آسیب پذیرترین معیار شناخته شد. این معیار خود به چند زیر معیار مخازن آب و سوخت و مرکز توزیع برق و شبکه ارتباطی تقسیم می شود که بین این زیر معیارها مخزن آب با مقدار $0/321$ بیشترین میزان آسیب پذیری را دارد.

بهینه ترین مکان یابی نقاط امن در برابر زلزله در شهر بابل؛ مکان های دیگر مثل: میدان نوروزی، میدان امام حسین که میدان قاضی کتی و غیره دارای شرایط مطلوب برای اسکان زلزله زدگان می باشد.



شکل ۳: مکان یابی نقاط امن شهری در مقابله با زلزله در شهر بابل با حوزه نفوذ انتقال جمعیت

ماخذ: نگارندگان ۱۴۰۱

نتایج داده های تحقیق که با کمک نرم افزارهای SPSS، GIS و Excel انجام شده است، نشان می دهد که در بین ابعاد مختلف تاب آوری و مقاومت شهر بابل در برابر زلزله، در مناطق ۱۲ گانه شهر بابل، ابعاد کالبدی با $(3/54)$ و سپس



اجتماعی با میانگین (۳/۱۴) وضعیت مناسبتری دارند ولی به طور کلی حدود ۴۵ درصد مناطق مورد بررسی در شهر بابل دارای عدم مقاوم و مقاومت پایین می باشند و تنها ۲۴ درصد از مناطق از لحاظ شاخصها کاملاً مقاوم هستند. زمین های باز و اراضی محدوده شهر با بستر ژئومورفولوژی بدون خطر می توانند بهینه ترین نقاط امن شهری در مقابله با زلزله با رویکرد پدافند غیر عامل در راستای توسعه پایدار اجتماعی شهر بابل تاثیر گذار باشد.

بررسی های صورت گرفته بیانگر این است که در شهر بابل، بین شاخصها و معیارهای برنامه ریزی شهری، میزان ایمنی مکان ها در مقابله با زلزله شهر بابل وجود دارد.

نتایج نشان می دهد رابطه معناداری بین شاخصها و معیارهای برنامه ریزی شهری، میزان ایمنی مکان ها در مقابله با زلزله شهر بابل رابطه معناداری وجود دارد به جز یک مورد، کاربری اراضی و ارزیابی چقدر می تواند در تعیین میزان ایمنی شهر بابل موثر باشند، رد می شود. لذا فرضیه ی تحقیق تایید گردیده است. یعنی شاخصها و معیارهای برنامه ریزی شهری تا حد زیادی می توانند در تعیین میزان ایمنی مکان ها در مقابله با زلزله شهر بابل موثر باشند و شاخصها و معیارهای برنامه ریزی شهری در تعیین میزان ایمنی مکان ها در مقابله با زلزله شهر بابل، تایید می گردد.

مکانهای امن (میادین، فضاهای سبز، پارکها و زمینهای باز) تا حد زیادی می توانند در مقابله با زلزله باعث کاهش خسارتهای جانی و مالی گردیده و در راستای توسعه پایدار اجتماعی شهر بابل تاثیر گذار باشند.

یافته های پژوهش بیانگر آن است که بین مکان های امن (میادین و فضاهای سبز، پارک ها و زمین های باز) در مقابله با زلزله که باعث کاهش خسارت های جانی و مالی در راستای توسعه پایدار اجتماعی شهر بابل گردیده، رابطه معنادار و مثبتی وجود دارد.

نتیجه گیری

یکی از مهم ترین مسائلی که سازمانهای مسئول در مدیریت بحران همواره به آن توجه دارند، انتخاب مکانی مناسب به منظور اسکان موقت جمعیت های آسیب دیده از سوانح است. بی شک، رعایت نکردن مکان گزینی صحیح فاجعه وخیم تری نسبت به سانحه اولیه به دنبال دارد (سعیدی و قزوینه، ۱۳۹۵: ۵۰). در این پژوهش، از تکنیک تاپسیس برای رتبه بندی عوامل مؤثر بر مکان یابی اسکان اضطراری در سطح شهر بابل استفاده شده است؛ یعنی ابتدا پژوهش های میدانی در زمینه عوامل طبیعی و انسانی مؤثر در انتخاب مکان یابی نقاط امن در برابر زلزله صورت گرفته است، سپس نقشه های هر یک از معیارها روی نقشه واکاوی شده اند. نتایج پژوهش نشان می دهد عوامل متعددی بر مکان یابی نقاط امن تأثیر می گذارند که بعد طبیعی (فاصله از رودخانه، فاصله از گسل ها)، بعد عملکردی (فاصله از کانو نهی خطرناک و حساس نظیر برق فشار قوی، حریم اتوبانها و...)، بعد دسترسی (فاصله با مراکز آتش نشانی، آموزشی، درمانی، امنیتی و...)، بعد امنیتی (حفظ مالکیت، حفظ اموال، اطمینان از اسکان دائمی و...) و در نهایت معیار مدیریت (مدیریت عملیات نجات، عملیات آغاز اسکان موقت آسیب دیدگان، کمک رسانی به آسیب دیدگان، فضای لازم برای سرویس بهداشتی،



فراهم سازی امکانات به منظور بهره برداری از اردوگاه ها و...) بیشترین تأثیر را بر مکان یابی نقاط امن را دارند. وقوع حوادث طبیعی همچون زلزله، ضرورت توجه به برنامه ریزی و مدیریت بحران بعد از حادثه را دوچندان کرده است. علاوه بر این توجه پدافند غیرعامل نیز نقش مهمی در کاهش آسیب پذیری شهری دارد. در نظر داشتن این رویکرد از یک سو شهر را از نظر کالبدی، اجتماعی، امنیتی به سوی پایداری و کاهش آسیب پذیری هدایت خواهد کرد و از سوی دیگر بازگشت سریع به زندگی عادی را برای آسیب دیدگان زلزله فراهم می کند. لذا برای دستیابی و تحقق چنین هدف و رویکردی، برنامه ریزی قبل از وقوع بحران و حادثه در مناطق مستعد شهری مهم خواهد بود. مکانیابی نقاط امن و مطالعه ظرفیتهای محیطی شهرها برای نهادینه شدن برنامه ریزی پیشگیرانه در برابر خسارات زلزله، مستلزم دیدی علمی و نگاهی سیستمی است. با توجه به احتمال بالای زلزله خیزی شهرهای ایران و کیفیت پایین سیستم مدیریت بحران، لزوم برنامه ریزی کاهش خسارات زلزله چشمگیر است. در این پژوهش برخی معیارهای طبیعی و انسانی مکانیابی محله ای بهینه برای اسکان موقت زلزله زدگان شهر بابل مورد توجه قرار گرفت. بررسی معیارها و شاخصهای انتخابی نشان داد نقاطی از شهر که دارای فضاهای باز کافی هستند و درعین حال سازگار با کاربریهای اطراف دارند، دارای پتانسیل نسبتاً بهتری برای استقرار آسیب دیدگان می باشند. در مقابل مناطقی مانند بخش مرکزی شهر بابل به جهت تراکم بالای ساختمانی، آسیب پذیری نسبتاً بالا، کاربریهای مختلط و عدم فضای کافی و دارای ارزش برنامه ریزی، و همچنین حاشیه شهر بخصوص حاشیه جنوب شهر بابل، به جهت عدم شبکه مناسب و عدم سازه و بنا مناسب و عدم فضای کافی کمترین قابلیت برای برنامه ریزی اسکان امن زلزله زدگان می باشند.

بهترین مکانها جهت مکانیابی نقاط امن آسیب دیدگان از زلزله در شهر بابل، در میدان های اصلی شهر هستند. بهینه ترین مکان یابی نقاط امن در برابر زلزله در شهر بابل است؛ بنابراین درگام اول توجه به معیارها شاخصهای طبیعی در مکانیابی نقاط امن اولویت دارد. در گام بعدی معیارهای انسانی نیز تعیین کننده هستند. با توجه به محدودیتهای زیست محیطی و توپوگرافی شهر بابل توجه به تهدیدهای احتمالی و ضرورت مکانیابی مناسب نقاط امن انکار ناپذیر است ارائه شد. از میان نواحی با استفاده از نرم افزار GIS در نهایت نواحی ۱۲ گانه شهر به نواحی مناسب و نامناسب تقسیم و در قالب مناسب برای اسکان امن پس از زلزله که عمدتاً در ناحیه ۲ و ۹ شهر بابل با توجه به امتیازات داده شده و تحلیل صورت گرفته توسط نگارنده در مورد آسیب پذیری کالبد شهر، بخش مرکزی شهر بیشترین آسیب پذیری را داشته و از آنجا که این بخش جزء بافت قدیم شهر می باشد، می بایست راهبردهای ویژه بافت فرسوده همچون تجمیع دانه ها و... استفاده شود. علاوه بر این، ضلع غربی بابل رود نیز دارای آسیب پذیری بالایی است. نتایج تفصیلی حاصل از تحلیل آسیب پذیری کالبدی و تحلیل آسیب پذیری اقتصادی واجتماعی نشان داده شده است که مکان بهینه محل اسکان موقت برای شهر بابل با فاصله از کسل و بابلرود و دسترسی به مراکز حیاتی و کلیدی، فاصله از مراکز حساس و خطر زا، دسترسی به فضاهای باز شهری و شبکه معابر، دسترسی به شبکه درمانی و پایانه های شهری و غیره بررسی و مشخص گردید.



نتایج این مطالعه نشان می دهد مناطقی از شمال و شرق که دارای فضاهای باز کافی و در عین حال سازگار با کاربری های اطراف می باشند دارای پتانسیل نسبتا بهتری برای استقرار آسیب دیدگان پس از زلزله هستند اما مناطقی مانند بخش های مرکزی، شمالی، جنوب و غرب شهر به جهت وجود ضریب خطر بالا و تراکم شهری وعدم فضای کافی، دارای کمترین قابلیت ممکن برای برنامه ریزی اسکان موقت زلزله است.

****** لذا مدیریت بحران و رعایت اصول پدافند غیرعامل بر اساس ویژگیهای جغرافیایی شهر بابل یعنی محدودیتهای طبیعی و محیطی مثل نزدیکی به گسل، محصور بودن و حاشیه رود، فقدان شیب مناسب شهرسازی و... یا تهدیدهای اجتماعی-کالبدی مثل فشردگی و فرسودگی بخشی از بافت شهر، کم دوامی ساختمانها، تراکم جمعیت و حاشیه نشینی و... مهم بوده و باید در دستور کار قرار گیرد.

برای کمک به مدیریت بحران و کاهش آسیب پذیری شهری و توجه به نقشه های ارائه شده، توجه به مقاوم سازی ساختمانها در برابر خطر زلزله، مقاوم سازی بناها در مناطق آسیب پذیر، روشننگری شهروندان در مقاوم سازی و رعایت اصول فنی و مهندسی ساختمان به ویژه در مناطق پرخطر بافت فرسوده شهر، رعایت انعطاف پذیری برای تسریع در امداد و نجات مواقع زلزله خیزی توصیه و پیشنهاد می شود

نتایج تحقیق نشان می دهد تأسیسات و تجهیزات شهری، عناصر اصلی و تعیین کننده آسایش و آرامش شهر است. این عناصر با هزینه بسیار بالا ایجاد و مورد بهره برداری قرار می گیرند و متناسب با ویژگی های کاربری، تنوع بخش های تشکیل دهنده آن، وسعت و گستردگی در سطح و ارتفاع، ملاحظات مهندسی و طراحی در بهینه سازی، بازدهی فعالیتها و بهره وری امور، استفاده از فناوری نوین و خدمات شهری را به انجام می رسانند. از این رو توقف تولید و خدمات، ضربات جبران ناپذیری بر شهر وارد می کند. با توجه به مدل AHP-که از نظر کارشناسان در این زمینه استفاده شده است. شریا نهایی حیاتی با ۰/۶۲۳ امتیاز آسیب پذیرترین معیار شناخته شد. این معیار خود به چند زیر معیار مخازن آب و سوخت و مرکز توزیع برق و شبکه ارتباطی تقسیم می شود که بین این زیر معیارها مخزن آب با مقدار ۰/۳۲۱ بیشترین میزان آسیب پذیری را دارد.

محدوده مورد مطالعه، منطقه دو و سه شهرداری بابل به دلیل قرار گرفتن شریا نهایی حیاتی و دیگر مراکز مهم شهری در آن آسیب پذیرترین قسمت شهر بابل شناخته شده است. مکانیابی تأسیسات حیاتی و مهم در این منطقه به صورت مطلوبی از رویکرد پدافند غیرعامل پیروی نکرده است. لذا اطلاعات به دست آمده از اسناد و مدارک موجود، نقشه ها، بازدیدهای میدانی و تحلیل های انجام شده در مورد مراکز مورد مطالعه، گویای آن است در این تأسیسات و تجهیزات اصول پدافند غیرعامل رعایت نشده است. این مراکز به طور متمرکز در کنار دیگر تجهیزات مهم و حساس قرار گرفته و پراکنده سازی در مورد آنها صورت نگرفته است. این موضوع خطر حملات هوایی و زمینی را برای این تأسیسات افزایش داده است. همچنین اقدامات مناسب برای استتار و پنهان سازی این مراکز صورت نگرفته است. آنچه مشخص است تاکنون در طر حهای شهری تهیه شده در سطح شهر بابل به مقوله پدافند غیرعامل توجه خاصی نشده است.



انتخاب مکان یابی نقاط امن در مناطق شهری و سکونتگاهی، مستلزم مکانیابی صحیح و بر پایه مستندات و محاسبات علمی و فنی و بکارگیری ابزارهای دقیق ترسیمی و محاسباتی است. شناخت معیارها و ضوابط مکانیابی مؤثر در استقرار زلزله زدگان و شناخت دقیق مناطق مورد نظر از این جمله است. مکان یابی فضاهای اسکان موقت و مطالعه پتانسیل محیطی شهرها برای نهادینه شدن برنامه ریزی پیشگیرانه در برابر خسارات زلزله، مستلزم دیدی علمی و نگاهی سیستمی می باشد. با توجه به لرزه خیزی بالای شهر بابل و کیفیت پایین سیستم مقابله ای، لزوم برنامه ریزی کاهش خسارات زلزله چشمگیر است. در این پژوهش با توجه به معیارهای متنوع طبیعی و انسانی، اقدام به مکان یابی نقاط امن برای زلزله زدگان شهر بابل می باشد.

نتایج مقالات مشابه نشان می دهد که افضای باز و پارک ها، بهترین مکان اسکان موقت در درون شهر می باشد و فضاهای باز بیرون شهر در برابر زلزله بسیار مناسب می باشد این فضاها نیز با توجه به سازگار با کاربری های اطراف می باشد. نتایج این مطالعه نشان می دهد نقاطی از شهر که دارای فضاهای باز کافی و در عین حال سازگار با کاربری های اطراف می باشند، دارای پتانسیل نسبتاً بهتری برای استقرار آسیب دیدگان هستند. در مقابل مناطقی مانند بخش مرکزی شهر بابل به جهت تراکم سنگین ساختمانی، آسیب پذیری نسبتاً بالا، کاربری های مختلط و عدم فضای کافی و دارای ارزش برنامه ریزی، دارای کم ترین قابلیت ممکن برای برنامه ریزی اسکان موقت زلزله زدگان می باشند. با توجه به نتایج بدست آمده از این پژوهش، بهترین مکان ها جهت مکان گزینی نقاط امن برای آسیب دیدگان از زلزله در شهر بابل، مربوط به میدان های هلال احمر و شهیدکشوری در جنوب و میدان حمزکلا در شمال شهر می باشد. همچنین پارک های نوشیروانی و شهید شکری، و چند نقطه دیگر مکانهای بعدی ارزیابی شده است.

نتایج این تحقیق بهینه ترین نقاط امن در مقابله با زلزله با رویکرد پدافند غیرعامل در راستای توسعه پایدار اجتماعی در شهر بابل است. با توجه به اهمیت مساله پدافند غیر عامل در اکثر تحقیقات مشابه در نظر گرفته نشده و همچنین در این مقاله جزء اولین پژوهش است که بحث توسعه پایدار اجتماعی در نظر گرفته شده و بیشتر تحقیقات مشابه، ملاک اصلی کالبدی است نه انسانی. در این تحقیق به جنبه های کالبدی و انسانی در انتخاب مکان یابی نقاط امن، توأم در نظر گرفته شده که در خیلی از تحقیقات مشابه، به بعضی از جنبه های آن اشاره شده است. همچنین بهترین و بهینه ترین نقاط امن را مورد شناسایی قرار داده تا در موقع ضروری از آن استفاده شود.

در مکان یابی نقاط امن شهر بابل در مقابله با زلزله باید تمام جنبه های کالبدی و انسانی را در نظر گرفت و بهترین نقاط را از قبل انتخاب کرد تا زمان وقوع زلزله و بعد از آن بهترین نقاط، جهت اسکان زلزله زدگان را انتخاب نمود تا کمترین خطر و مشکل جانی و مالی را برای مردم داشته باشد و سریعترین و بهترین مکان جهت اسکان مردم و خدمات رسانی به آنها باشد. مکان یابی فضاهای اسکان موقت و مطالعه پتانسیل های محیطی شهرها برای نهادینه شدن برنامه ریزی پیشگیرانه در برابر خسارات زلزله، مستلزم دیدی علمی و نگاهی سیستمی می باشد. با توجه به لرزه خیزی بالای شهر بابل و کیفیت پایین سیستم مقابله ای، لزوم برنامه ریزی کاهش خسارات زلزله بسیار ضروری است.



پیشنهادات

- در این قسمت با توجه به تحلیل های انجام شده و نتایج بدست آمده، پیشنهاداتی به منظور هموار کردن مشکلات ارایه می شود: با شناسایی سایتهای مناسب اسکان جمعیت پیشنهادات زیر مطرح می گردد:
- ۱- تعدیل نگرش طراحان و برنامه ریزان شهری در زمینه ی طراحی مناسب معابر از لحاظ مدیریت بحران. یعنی در طراحی ها، تنها شرایط عادی را لحاظ ننمایند (عرض معابر توان جابجایی لازم در زمان بحران را به راحتی داشته باشد).
 - ۲- تعریض معابر کم عرض و اجرای عقب کشیها، بخصوص در محلات قدیمی و همچنین محلات اسکان غیررسمی.
 - ۳- تدوین قوانین و مقررات مناسب با استانداردهای لرزه ای و اعمال نظارت دقیق از سوی متولیان امر برای حصول اطمینان از رعایت آیین نامه های لرزه ای در احداث ساختمان های جدیدالاحداث.
 - ۳- توسعه و گسترش فضاهای باز و فضاهای سبز، که از مؤثرترین راهها برای گسترش فضاهای امن، هنگام زلزله و کاهش آسیب پذیری می باشد.
 - ۴- توزیع مناسب تراکم های ساختمانی و جمعیتی در سطح شهر به خصوص در بدنه ی معابر.
 - ۵- توجه بیشتر به درجه ی محصوریت (ارتفاع ساختمان با توجه به عرض معبر) و تدوین قوانین مناسب برای اعمال آن در سطح شهر و اعمال فاصله ی مناسب بین ساختما نهایی بلند مرتبه و بدنه ی معابر از طریق ایجاد فضاهای سبز، برای کاهش احتمال انسداد معابر.
 - ۶- مدل بهینه سازی تهیه شده بسیار وابسته به نحوه آرایش بلوکهای جمعیتی است و کوچکتر کردن بلوکهای جمعیتی و دقت در آرایش آنها، سبب بهبود نتایج خواهد شد.



منابع

- ابراهیمیان قاجاری، یاسر (۱۴۰۰)، ارزیابی تاب‌آوری کالبدی نواحی شهری از منظر پدافند غیرعامل با استفاده از تحلیل‌های مکانی و تکنیک پرومته (مطالعه موردی: شهر بابل)، نشریه علمی علوم و فنون نقشه برداری، دوره یازدهم، شماره ۲، صص ۴۵-۶۰.
- امانپور، سعید، پیوند، ندا، اسدی کلمتی، اقبال (۱۳۹۷)، جانمایی پناهگاه‌های شهری مبتنی بر اصول پدافند غیرعامل (مطالعه موردی: منطقه ۴ شهر اهواز)، فصلنامه جغرافیا و برنامه ریزی شهری چشم انداز زاگروس، دوره ۱۰، شماره ۳۸، صص ۷-۲۵.
- آرمین، محسن؛ مصفايي، جمال؛ قربان نیا، خیبری، وجیهه؛ خیری، افسانه (۱۳۹۷)، پهنه بندی زمین لغزش و برنامه مدیریتی کنترل خطر آن در استان کهگیلویه و بویراحمد با استفاده از مدل حائری-سمیعی، پژوهش‌های ژئومورفولوژی کمی، سال هفتم، شماره ۴، ۱۹۶-۱۷۶.
- بهادر، هادی، هاشمی‌نژاد، آراز، برانی، مریم، کریمی، امجد (۱۳۹۶)، مکان‌یابی بهینه محل اسکان موقت پس از زلزله (مطالعه موردی: شهر مهاباد)، مجله مخاطرات طبیعی، سال ششم، شماره ۱۳، صص ۱۴۲-۱۰۹.
- زیرکی، محمدرضا؛ سعادت، حسن (۱۳۹۷)، رویکرد پدافند غیرعامل در پهنه بندی فضایی اردوگاه‌های اسکان موقت با استفاده از روش تلفیقی AHP-FUZZY و GIS (مطالعه میدانی: منطقه ۸ شهر تهران)، فصلنامه علمی ترویجی پدافند غیرعامل، سال نهم، شماره ۳، پیاپی ۳۵، صص ۸۶-۷۷.
- سعیدی، علی، قزوینه، محمدرضا (۱۳۹۵)، مکان‌یابی و طراحی پناهگاه‌های دومنظوره شهری با رویکرد پدافند غیرعامل (مورد مطالعه شهر کرمانشاه)، فصلنامه علمی ترویجی پدافند غیرعامل، سال هشتم، شماره ۱، پیاپی ۲۹، صص ۵۸-۴۵.
- شریفی، سیدمحمدرضا، خادم‌الحسینی، احمد، جلالی فراهانی، غلامرضا، گندمکار، امیر، مهدی، خلیل‌آبادی، مدیری (۱۴۰۱)، ارائه الگوی تخلیه اضطراری و مکان‌یابی اسکان موقت مناطق یک و سه اصفهان با رویکرد پدافند غیرعامل، فصلنامه علمی پژوهشی مدیریت شهری و روستایی، شماره ۶۷، صص ۲۴-۷.
- عنابستانی، علی اکبر، جوانشیری، مهدی؛ محمودی، حمیده؛ دربان آستانه، محمدرضا (۱۳۹۶)، تحلیل فضایی سطح تاب-آوری سکونتگاه‌های روستایی در برابر مخاطرات محیطی (مورد مطالعه: بخش مرکزی شهرستان فاروج)، نشریه تحلیل فضایی مخاطرات محیطی، سال چهارم، شماره ۴، صص ۳۸-۱۷.
- مرکز آمار ایران (۱۳۹۰). سرشماری عمومی نفوس و مسکن. شهر بابل. www.amar.org.ir
- مرکز آمار ایران (۱۳۹۰). سرشماری عمومی نفوس و مسکن، بلوک‌های آماری شهر مازندران.
- مرکز آمار ایران، سرشماری عمومی نفوس و مسکن سال ۱۳۸۵، نتایج تفصیلی شهرستان بابل.
- مرکز آمار ایران (۱۳۸۵)، سرشماری نفوس و مسکن شهر بابل. تهران: انتشارات مرکز آمار ایران.
- نظری، امین (۱۳۹۵)، مکان‌یابی مراکز اسکان اضطراری و موقت بازماندگان زلزله (نمونه موردی: منطقه ۱۲ تهران)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته برنامه ریزی شهری پردیس بی‌نالمللی فارابی دانشگاه هنر.
- Abdul, L., & Yu, T. F. (2020). Resilient Urbanization: A Systematic Review on Urban Discourse in Pakistan. *Urban Science*, 4(4), 76.



- Ebrahimian Ghajari, Y. (2020). Designing and implementing a GIS-based model for temporary accommodation planning in the management of earthquake crisis in Babol City. *Scientific-Research Quarterly of Geographical Data (SEPEHR)*, 29(113), 29-41.
- Ebrahimian Ghajari, Y., & Barari Siavoshkolaei, M. (2019). Runoff Production Potential Zoning Using Fuzzy GIS-MCDA Models (Case Study: Tajan River Basin). *Journal of Geomatics Science and Technology*, 9(1), 1-14.
- Jianyu Chu, Youpo Su(2012), The Application of TOPSIS Method in Selecting Fixed Seismic Shelter for Evacuation in Cities, *Systems Engineering Procedia*, Volume 3, 2012, Pages 391-397.
- Kapucu, N (2012), Disaster and emergency management systems in urban areas. *Cities*, 29: 41-49.
- Musiaka, Ł., Sudra, P., & Spórna, T. (2021). Spatial Chaos as a Result of War Damage and Post-War Transformations. Example of the Small Town of Węgorzewo. *Land*, 10(5), 541.
- Nappi, M. M. L.; J. C. Souza. 2014. Disaster management: hierarchical structuring criteria for selection and location of temporary shelters. *Natural Hazards*, 75(3): 2421-2436. DOI 10.1007/s11069-014-1437.
- Narimisa, M. R., Basri, A., Ezlin, N., Elahi, M., Hasannezhad, M., & Alipanahi, E. (2020). Passive Defense: Measuring and Evaluating Urban Vulnerability with Resilience Approach. *Religación*, 4, 153-162.
- Pezzica, C., Chioni, C., Cutini, V., & de Souza, C. B. (2020, July). Assessing the impact of temporary housing sites on urban socio-spatial performance: the case of the Central Italy earthquake. In *International Conference on Computational Science and Its Applications* (pp. 324-339). Springer, Cham.
- QAFMOLLA, L. (2020). Development of Policy and Strategy of the Nanomaterials for Environmental Safety/Security by Radioactive/Nuclear Agents at Critical Infrastructure Facilities in Albania. In *Functional Nanostructures and Sensors for CBRN Defence and Environmental Safety and Security* (pp. 35-45). Springer, Dordrecht.
- Renne, J. L. (2018). Emergency evacuation planning policy for carless and vulnerable populations in the United States and United Kingdom. *International Journal of Disaster Risk Reduction*.
- Sitas, N., Selomane, O., Hamann, M., & Gajjar, S. P. (2021). Towards equitable urban resilience in the Global South within a context of planning and management. *Urban ecology in the Global South*. Springer, Cham, 325-345.



Locating safe points in dealing with earthquakes with a non-active defense approach in line with sustainable social development of Babol

Abstract

Human settlements have suffered significant human and financial losses due to natural disasters. Most of the urban and non-urban parts of the country are located in areas with a high relative risk of earthquakes. In recent years, the vulnerability of the northern cities of Iran, especially Babol, to unexpected incidents and accidents has increased. The purpose of this research is to locate safe points in dealing with earthquakes and non-active defenses in line with the sustainable social development of Babol. This research is descriptive-analytical and field based. The method of data analysis in this research is by using AHP hierarchical evaluation model and ARCGIS software. Therefore, in order to choose suitable places for locating safe points, the necessary criteria for this location are prepared. After the preparation of these criteria, in the positioning stage, according to the opinion of experts involved in reconstruction management, scoring frameworks are determined based on these criteria. The results of the research showed that among the accessibility indicators, fields and terminals with an average of 3.91 have the greatest effect on locating safe points. According to the spatial distribution in Babol and their relationship with other access indicators, the most optimal places were determined: Haft Velayat Square, Basij Square, Kishori Square, Awqaf Square, 17 Shahrivar Square, Moziraj Square, and Shahid Bazaz Square. The safety status of the safe places of Babol city against risks is more favorable from the aspect of urban land use and more vulnerable from the aspect of city construction.

Key words: locating safe points, earthquake, passive defense, sustainable social development, Babol