

## بررسی ابعاد پیشگیری از بحران زلزله (مطالعه موردی: شهر بابل)

احمد پوراحمد، استاد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه تهران، تهران، ایران\*

صدیقه لطفی، استادیار جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه مازندران، بابل، ایران

امین فرجی، دانشجوی کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران، تهران، ایران

آزاده عظیمی، دانشجوی کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه تربیت معلم، تهران، ایران

### چکیده

یکی از موضوع‌هایی که بیشتر شهرهای جهان با آن دست به گریبانند، موضوع سوانح طبیعی است. سوانح طبیعی (بویژه زلزله) که اغلب خاموش و در عین حال بالقوه مستعد ایجاد آسیب هستند، به طور متوسط سالانه بیش از ۱۵۰۰۰۰ نفر تلفات جانی و بیش از ۱۴۰ میلیارد دلار خسارت مالی در کشورها بویژه کشورهای در حال توسعه به بار می‌آورند. در این میان، کشور ایران از کشورهای حادثه خیز دنیا بوده چنانکه در چند دهه قبل (زلزله بوئین‌زهرا، ۱۳۴۲ تا زلزله بم، ۱۳۸۲) به موجب وقوع این دست حوادث متحمل خسارات (جانی و مالی) وسیعی شده است.

هدف این مقاله، بررسی و تحلیل ابعاد پیشگیری از بحران زلزله در چارچوب مناطق هفده‌گانه شهر بابل است. در این راستا، از روش معیاری-تحلیلی برای تحلیل ابعاد کالبدی و خصوصیات جمعیتی شهر بابل از نظر آسیب‌پذیری زلزله استفاده و به تحلیل تجهیزات امداد رسانی و آتش‌نشانی پرداخته شده است و در کنار آن از روش مقایسه‌ای برای جمع‌بندی یافته‌ها و تعیین سلسله مراتب آسیب‌پذیری مناطق مختلف شهری استفاده شده است. ابزارهای این تحقیق شامل: مشاهده، پرسشنامه، پژوهش میدانی، منابع کتابخانه‌ای و اینترنتی، بوده است. در این پژوهش، از تکنیک تحلیل SWOT برای ارائه راهبردها و اقدامات ضروری استفاده شده و جدول زمان‌بندی اقدامات و سازمان‌های مسوول به عنوان برنامه عمل ارائه شده است. بر مبنای یافته‌های تحقیق، مناطق ۲، ۹، ۴، ۱۵ و ۱۰ دارای بالاترین آسیب‌پذیری از مجموع معیارها و مناطق ۷ و ۸ از بعد کالبدی آسیب‌پذیرتر از سایر مناطق است. بازنگری در طرح تفصیلی، بهسازی مسکن، تخصیص دو سایت امداد و نجات و نیز دسترسی سریع به عنوان بخشی از راهبردهای پیشنهادی برای پیشگیری از تلفات جانی و مالی است.

واژه‌های کلیدی: مدیریت بحران، زلزله، آسیب‌پذیری، بافت فرسوده، بابل

## ۱- مقدمه

## ۱-۱- طرح مسأله

یکی از موضوع‌هایی که بیشتر شهرهای جهان با آن دست به گریبانند، سوانح طبیعی است. بحران<sup>۱</sup>، رویداد یا واقعه‌ای ناگهانی است که با آسیب‌های جانی و مادی گسترده و یا زمینه بروز این گونه آسیب‌ها همراه بوده، نیازمند انجام اقدامات فوری است. این قبیل حوادث طبیعی که منجر به بروز وضعیت بحرانی در جامعه می‌شوند، حداقل به طور بالقوه و اغلب خطرناک، ویرانگر و کشنده هستند (Alexander, 2000: p 38) بر اساس برنامه راهبردی بین‌المللی کاهش بلایای سازمان ملل، کلیه مخاطرات دو منشأ دارند: (۱) مخاطرات طبیعی (۲) مخاطرات ناشی از فناوری (Moe & Patharkul, 2006: p 396).

سوانح طبیعی (بویژه زلزله) که اغلب خاموش و در عین حال بالقوه مستعد ایجاد آسیب هستند (شکیبا، ۱۳۸۷: ۱۰۰)، به طور متوسط سالانه بیش از ۱۵۰۰۰۰ نفر تلفات انسانی و بیش از ۱۴۰ میلیارد دلار خسارت مالی بر کشورها به ویژه کشورهای در حال توسعه، به بار می‌آورند (پیام هلال احمر، ۱۳۸۵: ۱۲). در کنار عوامل طبیعی، عوامل انسانی نیز در تشدید تلفات (جانی و مالی) مؤثرند که یکی از مهمترین این مسائل از بعد کالبدی، آسیب‌پذیری مساکن است؛ مثلاً در زلزله بم (۱۳۸۲)، ۴۲۰۰۰ نفر کشته و چندین برابر زخمی در اثر تخریب بالغ بر ۸۰ درصد ساختمان‌ها برجای مانده است (ماهنامه شمس، ۱۳۸۲: ۴۹۵)، این آسیب‌پذیری کالبدی در همه شهرهای ایران (به طور کم یا زیاد)، وجود دارد، تاجایی که آمارها نشان می‌دهند، ۹۰ درصد

شهرهای کشور در برابر یک زلزله ۵/۵ ریشتری آسیب‌پذیر هستند (پورمحمدی و مصیب‌زاده، ۱۱۸: ۱۳۸۷). همچنین وضعیت مالی ساکنان (به عنوان عامل تأثیرگذار بر مقاومت‌سازی مساکن)، تراکم ساختمانی (بافت فشرده و نامنظم)، کمیت و کیفیت معابر، طرح ساختمان (حسین‌زاده، ۱۳۸۳: ۷۰)، جمعیت بالای اقشار آسیب‌پذیر، بعد خانوار و نرخ خانوار در واحد مسکونی (در ارتباط با تراکم جمعیت) و... در کنار آسیب‌پذیری کالبدی در افزایش خسارت‌های جانی مؤثر است. از مهمترین وظایف مدیریت بحران، کاهش آثار سوء بحران، آمادگی و بهبود اوضاع پس از وقوع بحران است (Rattien, 1990: P 44)، به گونه‌ای که مدیریت بحران، بر یک مبنای اصولی شامل، تحلیل خطرپذیری پیشگیری از فاجعه، آمادگی در برابر آن (قبل از وقوع بحران) کمک‌های اضطراری (حین وقوع بحران) و بازسازی (پس از وقوع بحران) صورت می‌گیرد (Rodriguez and et al:2009&Tsai and Chen:2009).

## ۱-۲- اهمیت و ضرورت

بر مبنای گزارش‌های ثبت شده از ۴۰ نوع سانحه شناخته شده در دنیا ۳۱ مورد در ایران به وقوع پیوسته است (بیرویدیان: ۱۳۸۵). زلزله شمال خراسان (۱۳۰۸)، زلزله سلماس (۱۳۰۹)، زلزله بوئین‌زهرا (۱۳۴۲)، زلزله طبس (۱۳۵۷)، زلزله شمال قائن (۱۳۵۸)، زلزله رودبار و منجیل (۱۳۶۹) و زلزله بم (۱۳۸۲) (غضبان، ۱۳۸۴ و گیوه-چی ۱۳۸۸) اشاره به این مطلب دارد که طی هشتاد سال اخیر بخش قابل توجهی از کشورمان متحمل خسارات سنگینی شده است. باید توجه داشت علاوه بر زلزله، سیل نیز دارای تبعات تخریبی زیادی در کشورمان بوده است؛ مثلاً آمار تکان دهنده ۱۶۰ سیل در سال ۱۳۵۷ و یا

<sup>1</sup> - Crisis

حیاتی است. هدف این مقاله، مطالعه و تعیین آسیب‌پذیری شهر بابل در ابعاد مختلف در مناطق مختلف شهر و تعیین سلسله مراتب آسیب‌پذیری به منظور تعیین نقاط آسیب‌پذیر شهر، تعیین نقاط ضعف و قوت و نیز تدوین سیاست‌ها و راهبردهایی در پیشگیری و کاهش آثار سوء ناشی از وقوع بحران و ارائه برنامه عمل برای سازمان‌های مسئول در برخورد با سانحه در زمان وقوع است. در این خصوص، از شاخص‌های کالبدی (کیفیت و مصالح ابنیه) و بررسی خصوصیات جمعیتی در کنار تحلیل تجهیزات آتش‌نشانی و امداد رسانی استفاده شده است.

#### ۱-۳- اهداف

بر اساس اهمیت و ضرورت بحث مدیریت بحران بویژه مدیریت بحران، زلزله و نیز آسیب‌پذیری بالای شهرهای کشور از نظر مسائل طبیعی (مستعد بودن شهرها) و انسانی (مصالح بی‌دوام و کم‌مقاوم، ترکم‌های بیش از حد و...) اهداف اساسی این پژوهش به ترتیب زیر است:

- ارائه و معرفی الگوی سلسله مراتبی آسیب‌پذیری در شهر بابل؛
- تشریح ابعاد آسیب‌پذیری شهر از نظر شاخص‌های کالبدی؛
- بررسی مکانی گروه‌های جمعیتی به منظور تعیین مناطق آسیب‌پذیر شهر؛
- تحلیل تاسیسات و تجهیزات شهری به عنوان نقاط حساس از نظر امداد رسانی؛
- تحلیل نقاط ضعف، قوت، فرصت و تحدید در چهارچوب مدیریت بحران زلزله؛
- ارائه برنامه عمل برای سازمان‌های مسئول در راستای کاهش اثرات ناشی از ابعاد آسیب‌پذیری؛

۲۲۵ مورد در سال ۱۳۷۶ (دفتری: ۱۳۸۵) گویای این مدعا است.

همچنین در کنار زلزله و سیل می‌توان به انواع اپیدمی‌ها، طوفان، شن‌های روان، زمین‌لغزش، خشکسالی و غیره اشاره کرد. بر مبنای چنین گستره قابل توجهی بحران در محدوده جغرافیای کشورمان، در نظر گرفتن چهارچوب مدیریت بحران و ابعاد پیشگیرانه امری کاملاً ضروری است. با وجود این، ابعاد وسیع آسیب‌پذیری، کشور ایران به علت عدم برنامه‌ریزی و اقدام لازم، در طی دهه‌های پیش در زمینه بلایای طبیعی و از جمله زلزله، دوره‌ای بسیار پر هیاهو و سخت را پشت‌سر گذاشته است (شادی طلب، ۱۳۷۱: ۱۲۴). بنابراین، یکی از ضروری‌ترین اقدامات به کارگیری "اصول مدیریت بحران" است. این فرایند با تکیه بر اصول مدیریت-برنامه‌ریزی، سازماندهی، رهبری، نظارت و هماهنگی- (مک تمارا، ۱۳۸۷: ۶۸۹)، به عنوان مهمترین بحث در استراتژی کاهش اثرات زلزله است (تاکادا، ۱۳۸۳: ۲۶). اما در خصوص محدوده مورد مطالعه (شهر بابل)، فرونشینی شدید و مداوم گودال جنوبی خزر و اراضی جلگه‌ای و کوهپایه‌ای، تغییر خط ساحلی دریا، فعالیت تعداد زیادی گسل با امتداد شرقی-غربی (دو گسل خزر والبرز) و وجود قله دماوند در مرحله سولفاتارها، 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 زمین‌لرزه‌های احتمالی این گسل ۶/۳ ریشتر در مقیاس و امواج درونی با شدت ۷/۱ هرگز برآورد شده است (آقامیری و یزدانیان، ۱۳۸۷). با توجه به ابعاد بالای تخریبی شهر بابل ضرورت مطالعه‌ای جامع در راستای اجرایی نمودن آیین‌نامه ۲۸۰۰ زلزله در ایران بدیهی و

### ۱-۴- سوابق مطالعاتی

در خصوص مباحث سوانح طبیعی و مدیریت بحران می‌توان به دو دسته از منابع داخلی و خارجی اشاره کرد. منابع داخلی به صورت کتاب، مقاله، همایش و گزارش عبارتند از:

-مدیریت بحران در نواحی شهری (سیل و زلزله)، نوشته مجید عبدالهی، انتشارات سازمان شهرداری‌های کشور (۱۳۸۲) که به عنوان یکی از اصلی‌ترین منابع فارسی است. در این کتاب برای کاهش آثار بلایای طبیعی به عنوان نتیجه‌گیری به ارائه مجموعه‌ای از نکات (۲۶ مورد) می‌پردازد.

- معماری و برنامه‌ریزی بازسازی، تالیف آسان، یاسمین و یان دیویس، ترجمه دکتر علیرضا فلاحی، ناشر مرکز چاپ و انتشارات دانشگاه شهید بهشتی (۱۳۸۲)، این کتاب در واقع در بردارنده یکی از دستورالعمل‌های سازمان اسکان بشر است. در عین تشریح حوزه‌های ساماندهی و بازسازی، مراحل مدیریت بحران، باورها و دشواری‌ها و اصول، به تعریف دقیقی از مفهوم مدیریت بحران پرداخته است.

همچنین کتاب‌های: برنامه‌ریزی کاربری زمین در مناطق زلزله‌خیز، نمونه شهرهای منجیل، لوشان، رودبار، تالیف بحرینی، سیدحسین و دیگران (۱۳۷۵)، انتشارات بنیاد مسکن انقلاب اسلامی، مدیریت بحران-اصول و راهنمای عملی دولتهای محلی، تالیف جرالدهوتمر و توماس ای درابک (۱۹۹۱) ترجمه شرکت پردازش و برنامه‌ریزی (۱۳۸۳)، مخاطرات طبیعی، نوشته کیت اسمیت (۱۹۹۶)، ترجمه ابراهیم مقیمی و شاپور گودرزی-نژاد (۱۳۸۲)، انتشارات سمت و... اما در رابطه با مقالات

می‌توان به مقالات همایش‌ها و مجلات اشاره کرد. اولین همایش مقابله با سوانح طبیعی در کشور در دانشگاه تهران (۵ و ۴ دی ۱۳۸۵) برگزار شد و مقالات در سه جلد منتشر شد. جلد اول به راهکارها، جلد دوم به سیستم‌های اطلاعاتی و فناوری و جلد سوم به مسائل طبیعی و شهرسازی در رابطه با مدیریت بحران پرداخته است. دومین همایش مقابله با سوانح نیز در دانشگاه تهران (۴ و ۵ دی ۱۳۸۶)، با محورهای: زلزله، سیل، زمین‌لغزش، فروچال، آتش‌سوزی، خشکسالی، طوفان، سونامی و تغییرات دریا برگزار گردید. همچنین اولین، دومین و سومین همایش بین‌المللی مدیریت جامع بحران در حوادث غیرمترقبه در سه سال متوالی (۱۳۸۴ تا ۱۳۸۶) با بررسی همه ابعاد مدیریت بحران توسط بخش خصوصی برگزار گردیده است. همچنین به مجلاتی چون پژوهش‌های جغرافیایی (دارای بیشترین تعداد مقاله در ارتباط با بحث مدیریت بحران) و محیط‌شناسی نیز می‌توان اشاره کرد. انواع گوناگونی از گزارش نیز ارائه شده‌اند که می‌توان به گزارش پژوهشگاه بین‌المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله از زلزله بم، گزارش هشت جلدی بسیج از توان فنی کشور در مقابله زلزله (پس از زلزله رودبار و منجیل) و... اشاره کرد (گیوه‌چی، ۱۳۸۸: ۱۱). شایان ذکر است در خصوص محدوده مورد مطالعه تا به حال مطالعه جامعی صورت نگرفته است. در رابطه با پژوهش‌های خارجی می‌توان به کتاب مقدمه‌ای بر مدیریت اضطراری<sup>۱</sup> تالیف لیندل، پراتر و پری (۲۰۰۷) و

مجموعه گزارش‌های موسسه فم<sup>۲</sup> و بیش از صدها مقاله در مجلات Natural Hazards و Disaster اشاره کرد (گیوه‌چی، ۱۳۸۸: ۱۳).

**۵-۱- فرضیات تحقیق**

بر مبنای بررسی‌ها می‌توان به طور کلی فرضیه این تحقیق را به صورت زیر شکل داد:

- به نظر می‌رسد که سطوح آسیب‌پذیر شهر دسترسی کمتری به امکانات امداد دارند.

- به نظر می‌رسد که تمایل مناطق آسیب‌پذیر به بخش مرکزی است.

- به نظر می‌رسد ابعاد پیشگیرانه در بیشتر موارد در حیطه عمل شهرداری است.

**۶-۱- مواد و روش**

مبانی علمی این مقاله مبتنی بر مفاهیم مدیریت بحران با تأکید بر دانش برنامه‌ریزی شهری است. روش این پژوهش "معیاری-تحلیلی" (Ingolfsson:2010- "تحلیلی-202&Lokshin:2009) از انواع روش‌های کاربردی بوده، از روش مقایسه‌ای به منظور جمع‌بندی یافته‌ها و تعیین سلسله مراتب آسیب‌پذیری مناطق شهر استفاده شده است. حجم نمونه به صورت نمونه‌گیری احتمالی با استفاده از فرمول کوکران<sup>۳</sup> (حافظ نیا، ۱۳۸۷: ۱۳۸)، با

سطح اطمینان ۹۵/۵، ۳۳۰ مورد، محاسبه شده است. روش نمونه‌گیری و توزیع پرسشنامه به صورت نمونه-گیری احتمالی طبقه‌بندی شده (Wav & Vom Hofe, 2007 و حافظ نیا، ۱۳۸۷: ۱۲۷) در قالب نواحی هفده گانه مدیریت شهری، در شهر بابل بوده است. ابزارهای این تحقیق شامل: مشاهده، پرسشنامه، پژوهش میدانی، منابع کتابخانه‌ای و اینترنتی، است. در این تحقیق، ابتدا به بررسی مکانی گروه‌های جمعیت در شهر پرداخته شده و سپس شاخص‌های کالبدی شهر در مناطق مختلف و تجهیزات شهر بابل تحلیل شده و با استفاده از تکنیک تحلیل SWOT and et (Karppi al:2001) نقاط ضعف، قوت، فرصت‌ها و تهدیدها تعیین و راهبردها، سیاست‌ها و اقدامات لازم ارائه گردیده است. در پایان، جدول زمان‌بندی برنامه عمل<sup>۴</sup> (Research Triangle Institute, 2001)، جهت تعیین اقدامات مورد نیاز در رابطه با نقاط حادثه-خیز شهر بابل با استفاده از روش دلفی<sup>۵</sup> (سروش) (Ghourchian, 1994: 95)، طرح شده است. در این پژوهش برای محاسبه و سنجش میزان آسیب‌پذیری، مجموع امتیازات هر گویه در هر منطقه بر تعداد گویه‌ها تقسیم شده تا میانگینی از آسیب‌پذیری در سطح مناطق به دست آید. سپس با جمع این اعداد و تقسیم آنها بر تعداد مناطق، نمره میانگینی از آسیب-

2-Lindell & Prater & Perry.

3-FEMA

$$N = \frac{t^2 pq}{d^2} = 3339 \approx 330$$

$$1 + \frac{1}{N} \left( \frac{t^2 pq}{d^2} - 1 \right)$$

T=2 p=0/7 q=0/3 d=.05 N=5526!

<sup>4</sup> - Action plan

<sup>5</sup> - Delphi Method

ب) در شاخص‌های کالبدی از کیفیت ابنیه و مصالح ابنیه به عنوان عوامل اصلی تأثیرگذار بر آسیب‌پذیری شهر استفاده شده است. کیفیت ابنیه به شرایط کلی یک بنا (نوساز، قابل نگهداری و تخریبی)، از نظر میزان طول عمر یک بنا و قابل استفاده بودن آن اشاره دارد، اما نوع مصالح بر میزان مقاومت و ابعاد استاتیکی بنا اشاره دارد. ذکر این مهم ضروری است که این دو معیار مکمل یکدیگر هستند.

ج) در تحلیل تجهیزات شهر بابل به دو مورد حیاتی در رابطه با امداد و نجات پس از سانحه اشاره شده است. تحلیل تجهیزات آتش‌نشانی و امداد و نجات با هدف میزان قدرت عملکردی آنان در سطح شهر است.

پذیری مناطق ارائه می‌شود. سپس بر مبنای اعداد به دست آمده رتبه آسیب‌پذیری هر منطقه تعیین شده، اولویت هرگونه برنامه‌ریزی و اقدام بر اساس این رتبه‌بندی تعیین می‌شود (برگرفته از: ربانی خوراسگانی و کیانپور، ۱۳۸۶).

#### ۱-۷- معرفی متغیرها و شاخص‌ها

شاخص‌های مورد بررسی در این تحقیق عبارتند از: الف) بررسی مکانی گروه‌های جمعیت در شهر؛ ب) شاخص‌های کالبدی شهر در مناطق مختلف؛ ج) تجهیزات شهر بابل.

الف) در بررسی مکانی گروه‌های جمعیت در شهر از معیارهایی چون، تراکم جمعیت، بعد خانوار و نرخ خانوار در واحد مسکونی استفاده شده است.



شکل شماره ۱- تقسیمات مدیریتی شهر بابل (منبع: طرح جامع شهر بابل، ۱۳۷۹)

## ۱-۸- معرفی محدوده مورد مطالعه

کشور ایران نیز به علت قرارگیری در مسیر کوه‌زایی آلپ-همیالیا تا به حال ۱۳۰ زلزله به بزرگی ۷/۵ ریشتر را تجربه کرده است (Ghafoory-Ashtiany, 1999: p 4) و در طی سالهای ۱۹۰۰ تا ۲۰۰۰ این سرزمین جزء شش کشوری بوده که دچار تلفات انسانی ناشی از وقوع زمین لرزه بوده است (آيسان و دیویس، ۱۳۸۲: ۹). با توجه به پژوهش‌های انجام گرفته در طرح کالبد ملی ایران توسط وزارت مسکن و شهرسازی، کشور ایران به پهنه‌هایی با خطر بسیار بالا، نسبتاً متوسط، نسبتاً پایین و پایین، تقسیم شده است که به لحاظ جمعیتی ۵۰ درصد جمعیت شهرنشینی کشور در پهنه‌هایی زندگی می‌کنند که دارای خطر نسبتاً بالا، بالا و بسیار بالا است (مهندسین مشاور کاواب، ۱۳۶۹: ۵۲) و تنها در محدوده کوچکی از کشور (آبادان، خرمشهر، بندر امام خمینی، ماهشهر و هویزه) خطر نسبی زلزله پایین است (زیاری، ۱۳۸۵: ۲۸۳).

شهر بابل بین ۳۶ درجه و ۵ دقیقه و ۳۵ ثانیه عرض شمالی و ۵۲ درجه ۳۰ دقیقه طول شرقی از نصف النهار گرینویچ قرار دارد. مساحت شهر بابل حدود ۲۲۹۵ هکتار و در ۲۱۰ کیلومتری شمال شرقی تهران واقع شده است. این شهر واقع در شهرستان بابل در استان مازندران است که از شمال به شهرستان بابلسر و دریای خزر، از جنوب به رشته‌کوه‌های البرز، از غرب به شهرستان آمل و از شرق به شهرستان قائمشهر و ساری مرتبط است (مهندسین مشاور معماری و شهرسازی زیستا، ۱۳۷۹).

(۲۱). مطابق با سرشماری عمومی نفوس و مسکن سال ۱۳۸۵ جمعیت شهر بابل برابر با ۲۰۱۳۳۵ نفر در قالب ۵۵۲۶۹ خانوار است (مرکز آمار ایران، ۱۳۸۵). از بعد مطالعات لرزه خیزی نیز بهترین عامل مورد نظر در این شهر موقعیت گسل و حریم آنها است. در مورد شکستگی‌های جنوب بابل (رورانند بابل)، می‌توان به سه گسل اشاره کرد: (۱) گسل شمال، (۲) گسل فیل‌بند - دیوا، (۳) گسل غربی - شرقی (ملکشاهی، ۱۳۷۹: ۲۸). این شهر دارای بافتی نامنظم (بویژه در قسمت‌های مرکزی) بوده، از بعد کالبدی تنها در بخش‌های توسعه یافته اخیر (۱۳۴۰) در پیرامون شهر، نوعی بافت منظم را شاهد هستیم (مهندسین مشاور معماری و شهرسازی زیستا، ۱۳۷۹). موجودی مسکن این شهر از ۲۲۵۳۵ در سال ۱۳۶۵ به ۵۵۹۳۶ در سال ۱۳۸۵ افزایش یافته است (مرکز آمار ایران: ۱۳۷۵ و ۱۳۸۵). و در مجموع از بعد شاخص‌های کمی و کیفی مسکن در وضعیت نسبتاً نامطلوبی قرار دارد (جانابانزاد: ۱۳۸۷).

## ۲- مفاهیم، دیدگاه‌ها و مبانی نظری

## ۲-۱- مفاهیم

تا کنون بیش از چهل تعریف از بحران ارائه شده که هر کدام بر مبنای رویکردی خاص به تعریف بحران پرداخته‌اند. از دید سازمان بهداشت جهانی (WTO)، بحران درهم‌ریختگی شدید زیست محیطی، روانی و اجتماعی است که فراتر از ظرفیت انطباقی جامعه است (بیرویدیان: ۱۳۸۵). مدیریت بحران را نیز می‌توان

برنامه‌ریزی، سازماندهی، رهبری، هماهنگی، کنترل و پشتیبانی تعریف کرد. بر این اساس، امروزه یکی از اهداف اصلی علم مدیریت بحران تبیین صحیح کاربرد اصول علم مدیریت بحران در سوانح طبیعی و انسانی است (Mitchell et al, 1989: 391-392).

## ۲-۲- دیدگاه و مبانی نظری

در رابطه با مدیریت بحران می‌توان به دو دسته کلی نظریه اشاره کرد: الف) نظریات مکتب رفتاری و ب) نظریات مکتب ساختاری.

الف) نظریات مکتب رفتاری: دیدگاه رفتاری بر ایجاد و تشدید سوانح در نتیجه رفتارهای غیر اصولی انسان (قطع درخت، چرای بیش از حد، ساخت و ساز در نقاط بحرانی و...) تأکید می‌کند. این رویکرد به نقش فعال فناوری و قدرت علم در پیشگیری از سانحه تأکید کرده است؛ اما این دیدگاه به این علت که به نقش تصمیم‌گیرندگان و قربانیان بیش از حد تأکید می‌کند و به عرصه‌های وسیع‌تر اجتماعی و قدرت اقتصادی می‌پردازد، مورد انتقاد قرار گرفته است (گیوه-چی، ۱۳۸۸: ۳۸).

ب) نظریات مکتب ساختاری: دیدگاه ساختاری (۱۹۷۰)، از طریق رابطه بین سوانح و توسعه نیافتگی و وابستگی اقتصادی جهان سوم القا شده است. در اصل، این عقیده وجود دارد که افزایش مصیبت‌های کشورهای در حال توسعه و کم توسعه یافته، بیشتر به

سبب توجه افراد به امور اقتصادی جهانی، گسترش سرمایه‌داری و در حاشیه قرار گرفتن مردم فقیر و مستضعف است تا اثر حوادث ژئوفیزیکی. در نتیجه طرفداران این دیدگاه برای دستیابی به تشخیص واضح-تر و روشن‌تر شدن موضوع ترجیح می‌دهند در خصوص ماهیت طبیعی سوانح - آنچه آنها در گروه مسائل ژئوفیزیکی می‌دانند - و پیشرفت اقتصادی، اجتماعی و سیاسی کشورهای کم‌توسعه یافته بحث کنند (همان: ۳۸).

## ۳- یافته‌های پژوهش (بحث و بررسی بر مبنای متد تحقیق)

### ۳-۱- بررسی مکانی گروه‌های جمعیت در شهر

۳-۱-۱- تراکم جمعیت: اهمیت تراکم از آنجا که ترتیب زمانی آثار زلزله به صورت: لرزش‌های شدید زمین ← تحریک ← تلفات، است، می‌تواند در آخرین مرحله از وقوع بحران بسیار تعیین کننده باشد (بحرینی، ۱۳۷۵: ۳۲).

تراکم ناخالص جمعیتی در شهر بابل معادل ۸۰ نفر در هر هکتار است. به طور کلی، هر چه از مرکز شهر به سمت حاشیه و از جنوب به شمال حرکت کنیم، از تراکم جمعیتی کاسته می‌شود. جدول شماره ۱ تراکم جمعیت مناطق مختلف شهر را نشان می‌دهد. بر این اساس، مناطق ۱۳، ۲ و ۸ پرتراکم‌ترین و مناطق ۳، ۵ و ۱۱ کم‌تراکم‌ترین مناطق هستند.



جدول شماره ۱- تراکم جمعیتی شهر به تفکیک مناطق

منطقه	تراکم جمعیت (نفر در هکتار)	تعداد خانوار	جمعیت (نفر)	مساحت (هکتار)
۱	۷۱	۱۸۵۴	۹۱۵۹	۱۲۹
۲*	۱۶۶	۱۷۳۸	۸۸۹۱	۵۴
۳	۴۶	۱۱۰۷	۵۳۶۲	۱۱۷
۴	۸۷	۱۷۰۵	۸۰۹۶	۹۳
۵	۴۷	۱۶۱۲	۷۷۲۳	۱۶۵
۶	۸۲	۳۰۵۳	۱۳۵۷۰	۱۶۶
۷	۸۳	۳۵۳۹	۱۵۴۶۲	۱۸۶
۸	۱۰۰	۴۰۷۴	۱۷۰۰۸	۱۷۰
۹	۸۸	۱۳۵۹	۱۶۲۰۳	۱۸۴
۱۰	۶۲	۲۱۰۹	۱۰۳۸۰	۱۶۸
۱۱	۵۲	۲۰۲۱	۹۷۸۹	۱۸۸
۱۲	۷۹	۱۳۹۹	۶۶۷۵	۸۵
۱۳	۹۹	۲۴۳۶	۱۰۶۱۶	۱۰۷
۱۴	۸۲	۱۷۰۱	۷۸۵۱	۹۶
۱۵	۷۱	۵۹۵	۲۷۹۴	۳۹
۱۶	۵۸	۲۰۸۷	۱۰۱۲۰	۱۷۶
۱۷	۷۷	۲۶۸۵	۱۳۱۷۲	۱۷۲
کل شهر	۸۱	۳۵۰۷۴	۱۸۶۴۰۰	۲۲۹۵

منبع - محاسبات نگارندگان، ۱۳۸۸\* در منطقه ۲ با توجه به مساحت کم، بیشترین تراکم را دارد.

جدول شماره ۲- امتیاز هر منطقه بر مبنای تراکم

منطقه	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷
امتیاز <sup>۱</sup>	۱۳	۴	۱۷	۸	۱۶	۱۰	۹	۵	۷	۱۳	۱۵	۱۱	۶	۱۰	۱۳	۱۴	۱۲

<sup>۱</sup> نواحی با امتیاز بالا دارای وضعیت مطلوبی می‌باشند.

## ۳-۱-۲- بعد خانوار و نرخ خانوار در واحد مسکونی

بر اساس مطالعات صورت گرفته میزان بعد خانوار به تفکیک مناطق شهر در جدول شماره ۳ ارائه شده است.

جدول شماره ۳- بعد خانوار در سطح شهر به تفکیک مناطق

مناطق	بعد خانوار	مناطق	بعد خانوار
۱	۴/۹۵	۹	۵/۰۵
۲	۵/۱۲	۱۰	۴/۹۲
۳	۴/۸۴	۱۱	۴/۸۴
۴	۴/۷۵	۱۲	۴/۷۷
۵	۴/۷۹	۱۳	۴/۳۶
۶	۴/۴۴	۱۴	۴/۶۲
۷	۴/۳۷	۱۵	۴/۷
۸	۴/۱۷	۱۶	۴/۸۵

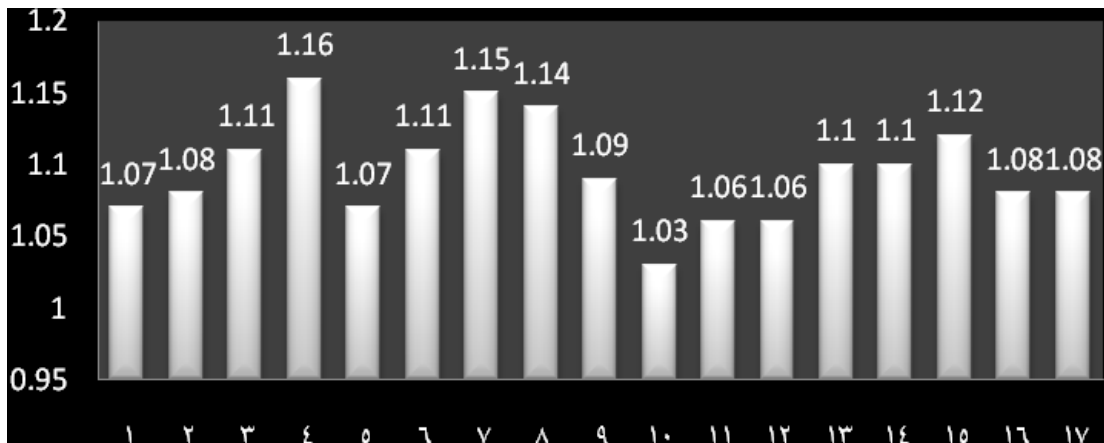
منبع: محاسبات نگارندگان، ۱۳۸۸

جدول شماره ۴- امتیاز هر منطقه بر مبنای بعد خانوار

منطقه	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷
امتیاز	۴	۲	۸	۱۱	۹	۱۴	۱۵	۱۷	۳	۵	۸	۱۰	۱۶	۱۳	۱۲	۷	۶

بر اساس داده‌های جدول، متوسط بعد خانوار در شهر (با توجه به بعد خانوار در مناطق مختلف) شهر ۴/۵ است. از طرفی، در شکل شماره ۲، نرخ خانوار در واحد مسکونی در سطح شهر ارائه شده است. بر این اساس، ازدحام بیش از حد جمعیتی در شهر (بویژه در بافت

فرسوده) نه تنها باعث فرسودگی بیش از حد و تحمیل فشار خارج از ظرفیت مناطق شهر می‌شود، بلکه با وقوع زلزله به دلیل عدم استحکام بناها و تراکم بالای جمعیتی، تلفات جانی زیاد، امری بدیهی است.



شکل شماره ۲- نرخ خانوار در واحد مسکونی، منبع: محاسبات نگارندگان، ۱۳۸۸

جدول شماره ۵- امتیاز هر منطقه بر مبنای نرخ خانوار در واحد مسکونی

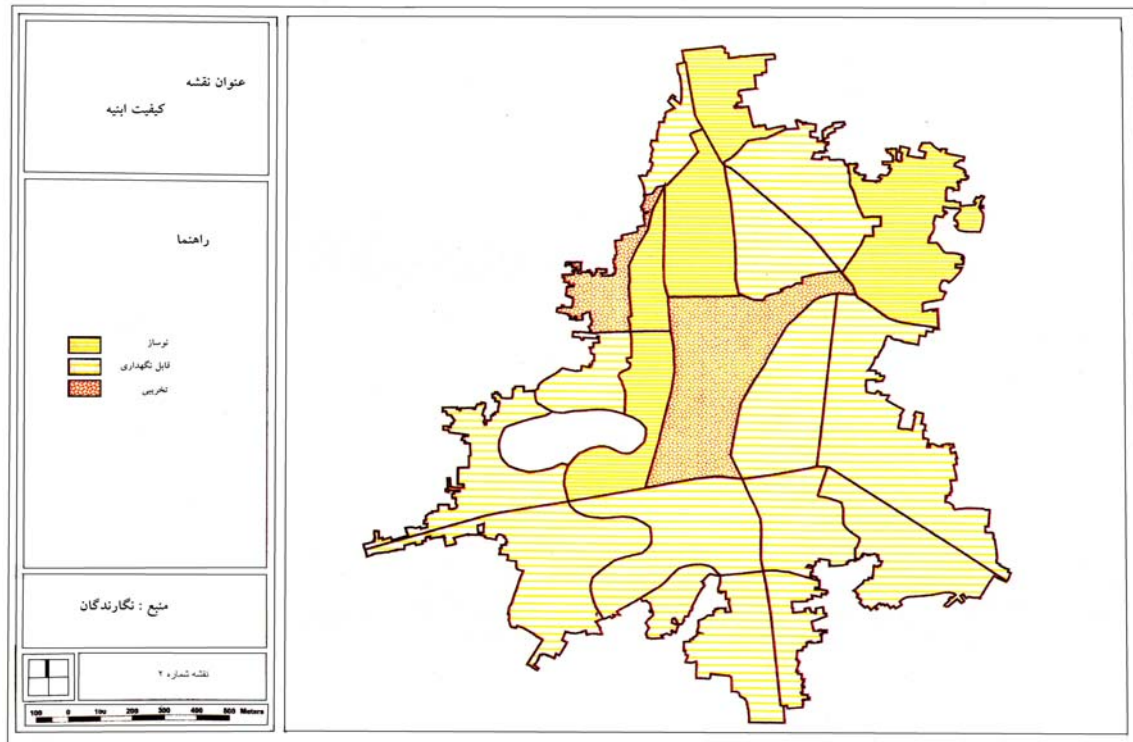
منطقه	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷
امتیاز	۱۵	۱۴	۱۲	۸	۱۵	۱۲	۹	۱۰	۱۳	۱۷	۱۶	۱۶	۱۲	۱۲	۱۱	۱۴	۱۴

### ۲-۳- مطالعات کالبدی

زلزله پدیده‌ای طبیعی، مانند سایر پدیده‌های طبیعی، نظیر سیل، طوفان، و... است که در تبدیل آن به یک فاجعه، آسیب‌پذیری مجتمع‌های مسکونی نقش بسزایی دارد (فلاحی، ۱۳۸۳).<sup>۱</sup> بر اساس آمارهای به دست آمده از ۱۲ میلیون واحد مسکونی در کشور، ۷/۲ میلیون واحد مقاومت کمی دارند (نگارش، ۱۳۸۴: ۹۶). در بخش مربوط به تحلیل کالبدی شهر بابل، به منظور ارائه یک برنامه اجرایی از شاخص‌هایی چون: کیفیت ابنیه و مصالح ابنیه استفاده شده است. اطلاعات

مربوط به هر یک از این شاخص‌ها بر مبنای برداشت میدانی صورت گرفته توسط گروه پژوهش گردآوری شده است. هدف از این بخش، ارائه تصویر کلی از ویژگی‌های کالبدی شهر بابل به منظور تعیین سلسله مراتب آسیب‌پذیری مناطق بر اساس شاخص‌های انتخابی است. برای شاخص کیفیت ابنیه معیارهای نوساز (کمتر از ده سال)، قابل نگهداری (۱۰ تا ۳۰ سال) و تخریبی (بیش از ۳۰ سال) (آقامیری، ۱۳۸۶)، انتخاب و اطلاعات به دست آمده در شکل شماره ۳، به نمایش گذاشته شده است.

<sup>۱</sup> فاجعه = آسیب‌پذیری + مخاطرات (منبع: فلاحی، ۱۳۸۳).



شکل شماره ۳- کیفیت ابنیه شهر بابل

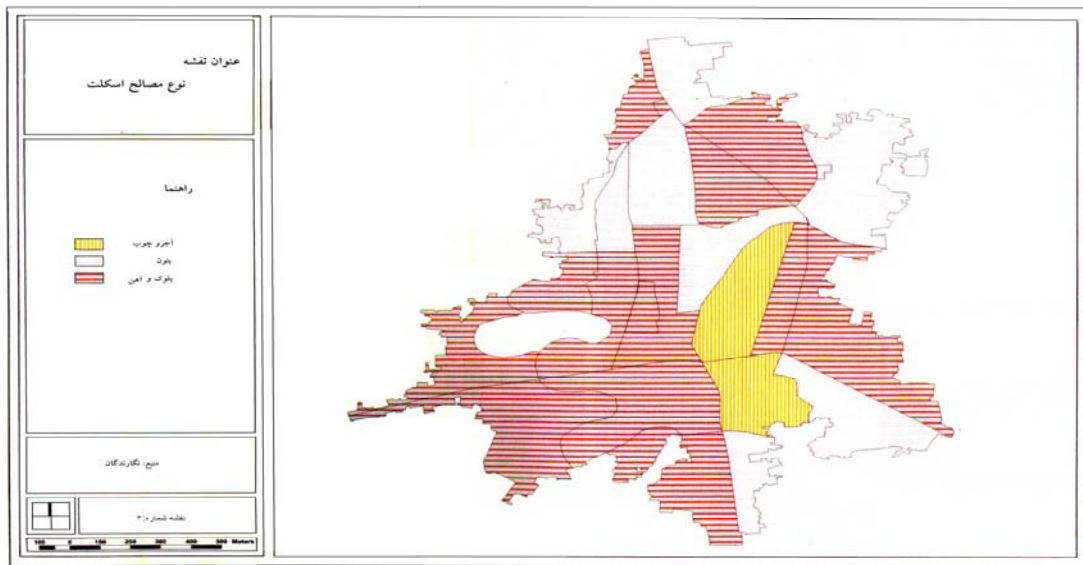
جدول شماره ۶- امتیاز هر منطقه بر مبنای کیفیت ابنیه

منطقه	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷
امتیاز	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۱۷	۱۵	۱۶	۱۶	۱۷	۱۷	۱۶	۱۷	۱۵	۱۶	۱۶	۱۶

با توجه به برداشت‌های صورت گرفته، بخش اعظمی از بافت شهر (بیش از ۶۵ درصد) در محدوده بناهایی با کیفیت قابل نگهداری و تا حدودی تخریبی قرار گرفته‌اند.

همچنین در رابطه با شاخص مصالح ابنیه از معیارهای: آجر و چوب، بتن و بلوک و آهن، استفاده شده است. در جدول شماره ۳، درجه آسیب‌پذیری هر

یک از انواع مصالح ارائه شده است. بر اساس اطلاعات به دست آمده توسط گروه پژوهش در برداشت میدانی، مصالح غالب مورد استفاده در ابنیه بافت مرکزی (محدوده بافت فرسوده)، آجر و چوب است و در بافت‌های میانی نیز مصالح غالب اسکلت فلزی است. در مجموع ۷۴ درصد از بناهای واقع در محدوده بافت فرسوده شهر از آجر، بلوک و آهن ساخته شده‌اند.



شکل شماره ۴- مصالح ابنیه شهر بابل

جدول شماره ۷- امتیاز هر منطقه بر مبنای مصالح ابنیه

منطقه	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷
امتیاز	۱۶	۱۷	۱۷	۱۵	۱۶	۱۶	۱۶.۵	۱۵	۱۶	۱۷	۱۶.۵	۱۶	۱۷	۱۷	۱۶	۱۶	۱۶

جدول شماره ۸- درجه آسیب پذیری سیستم های مختلف در برابر زلزله

آجری	زیاد
فلزی	متوسط
بتنی	کم
چوبی	کم
خشتی	بسیار زیاد

منبع: لیلوی، ۱۳۸۶-۱۹

آسیب پذیر شهر در مرکز شهر و بافت قدیم قرار گرفته است و عملاً دسترسی به این بافت از طریق چند خیابان محدود صورت می گیرد (خیابان نواب صفوی از شرق - مدرس از غرب - شریعتی از شمال و طبرسی و امام خمینی از جنوب)، که این معابر نیز بافت قدیم را احاطه کرده اند و هیچ یک دسترسی مستقیم به درون بافت ایجاد نکرده اند، امکان عملکرد سریع را از آتش نشانی گرفته است. علاوه بر این، معابر مذکور به استثنای خیابان طبرسی که تا حدودی نقش عبوری دارند، جملگی د

### ۳-۳- تحلیل تجهیزات شهر

در این بخش به تحلیل دو مورد حیاتی در رابطه با مدیریت بحران؛ یعنی تجهیزات آتش نشانی و تجهیزات امداد رسانی می پردازیم.

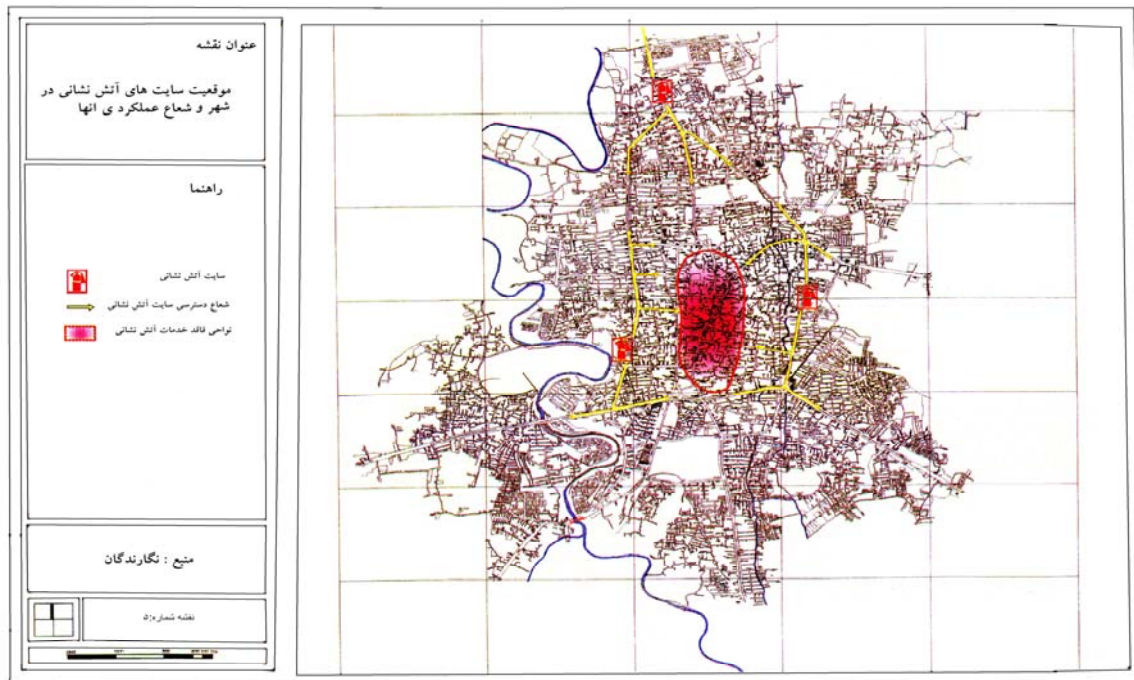
#### ۳-۳-۱- تجهیزات آتش نشانی

شهر بابل دارای سه سایت آتش نشانی (یکی در میدان یحیی نژاد واقع در کمر بند غربی و دیگری در خیابان ولیعصر یا همان کمر بند شرقی و مورد سوم در جاده امیرکلا) است. با توجه به اینکه بخش عمده

کامیون‌های اطفای حریق صورت می‌گیرد که به هیچ عنوان برای بافت مرکزی شهر مناسب نیستند. شکل شماره ۵ موقعیت سایت‌های آتش‌نشانی و شعاع عملکرد عملکرد آنها را نشان می‌دهد.

ارای عملکرد خدماتی هستند و تراکم عملکردی در آن بسیار بالا است. در این شرایط، در صورت بروز زلزله این نواحی دچار بحران حمل‌ونقلی خواهند شد. علاوه بر این، اکثر فعالیت‌های مراکز آتش‌نشانی توسط

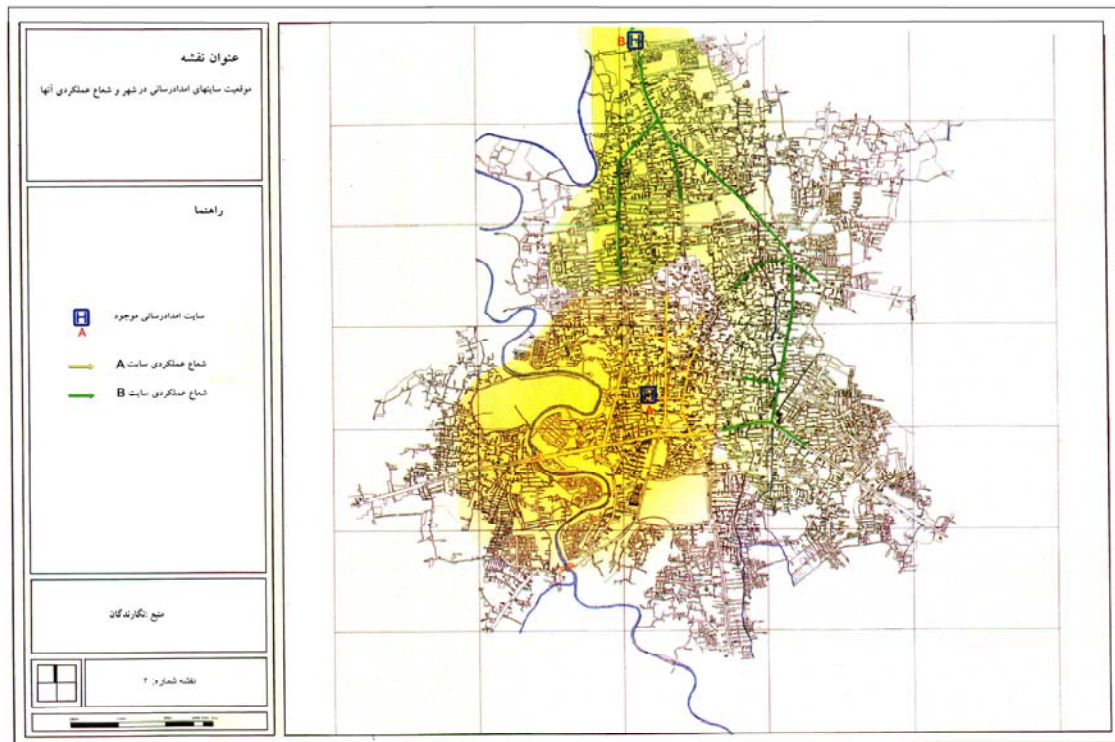
شکل شماره ۵- موقعیت سایت‌های آتش‌نشانی و شعاع عملکردی آنها



### ۳-۲-۳- تحلیل تجهیزات امداد رسانی

سایت امداد رسانی در بافت مرکزی شهر و بالا بردن توان امداد رسانی به بخش‌های آسیب‌پذیر شهر، تنها در مواردی که این مرکز به وسایل امداد رسانی کم حجم و کوچک مجهز بوده، قابلیت استفاده در بافت مرکزی شهر (بافت قدیم) را داشته باشد، می‌تواند در زمان بروز بحران (مثمر واقع شود، چرا که معابر واقع در این بافت، بویژه در مواقع بروز بحران، امکان استفاده از وسایل نقلیه حجیم و اتومبیل را نمی‌دهد. شکل شماره ۶، موقعیت سایت‌های امداد رسانی و نحوه ارتباط آنها را با شهر و بافت قدیم نشان می‌دهد.

بیمارستان‌ها و مراکز امداد رسانی شهر بابل به صورت متمرکز در قسمت جنوبی خیابان شهید مدرس واقع شده‌اند. پهنه دیگر نیز در بخش شمالی شهر حدفاصل بابل و امیرکلا قرار گرفته است که تا حدودی دارای نقش تخصص‌تری است. این تمرکز باعث بالا رفتن میزان آسیب‌پذیری سایت‌های امداد رسانی می‌شود؛ زیرا در صورت قطع یکی از معدود دسترسی‌ها به این مرکز، بخش عمده‌ای از شهر (بویژه بافت فرسوده) خارج از پوشش خدمات این مراکز قرار می‌گیرند. از طرف دیگر، با وجود قرارگیری



شکل شماره ۶ - موقعیت سایت‌های امدادرسانی و شعاع عملکردی آنها

مشخص گردد تا در زمینه کل شهر، به اقدام واحد و یکپارچه‌ای رسید. از طرفی، در صورت لزوم بازنگری در اقدامات و پروژه در موارد تداخل پروژه‌ها، انجام بازخورد (Feed Back) و تعدیل سیاست‌ها و پروژه‌ها امری اجتناب‌ناپذیر است. بدین ترتیب، برنامه‌ها و پروژه‌ها کاملاً اجرایی شده، تصحیح می‌گردند. جدول شماره ۶، زمان بندی اقدامات و سازمان‌های مسئول را نشان می‌دهد. در ترسیم این جدول از روش دلفی به عنوان فرایندی ارتباطی که اجازه می‌دهد تا گروه برای حل مسأله‌ای پیچیده بدون کنش متقابل رودررو یا مراجعه تک تک اعضای گروه، به توافق برسد، استفاده شده است. در شکل شماره ۷، موقعیت اقدامات مربوط مشخص شده است. در این شکل اولویت عملیاتی با نواحی پر رنگ است، چراکه این نواحی در وضعیت بحرانی‌تری قرار دارند.

### ۳-۴- طراحی برنامه استراتژیک (SWOT)

در این مرحله بر اساس اطلاعات به دست آمده از مطالعات و بررسیهای پیشین، راهبردها و سیاستهای کلیدی و مشخص در هر شاخص به منظور طراحی یک برنامه اجرایی تعیین می‌شود. بدین منظور، نقاط قوت، ضعف، تهدیدها و فرصت‌ها روبه روی هم قرار می‌گیرند تا بتوان از برهم کنش آنها راهبردهایی به دست آورد که با بالا بردن نقاط قوت و فرصت، نقاط ضعف و تهدید را کاهش داد. این ابعاد در جدول شماره ۶ و ۷، ارائه شده است.

### ۳-۵- طراحی برنامه عمل (ACTION PLAN)

اقدامات و پروژه‌ها بر مبنای تحلیل SWOT، تعیین و همچنین به تفکیک هر برنامه، اولویت بندی زمانی هر پروژه نیز تعیین شده است. شایان به ذکر است که در این پروژه، مداخله تدریجی و نتایج ارزیابی هر پروژه باید

جدول شماره ۹- نقاط قوت، ضعف، فرصت‌ها و تهدیدهای تاثیرگذار بر آسیب پذیری شهر (SWOT).

شاخص	نقاط قوت S	نقاط ضعف W	فرصت‌ها O	تهدیدها T
کالبدی	تعدد ورودی‌های شهر متمرکز بودن بخش آسیب‌پذیر شهر در دو پهنه شبکه شهری گسترده در منطقه نزدیک بودن بیمارستان‌های شهر به بافت قدیم (آسیب‌پذیرترین بخش شهر) آسیب‌پذیری پایین توسعه‌های جدید	آسیب‌پذیری بالای بافت قدیم شهر دسترسی ضعیف به بافت مرکزی شهر بازدهی پایین تجهیزات آتش‌نشانی شهر در بافت قدیم موقعیت نامناسب سایت آتش‌نشانی خیابان ولیعصر متمرکز بودن بیمارستان‌ها و تاسیسات امداد رسانی شهر در یک بخش آسیب‌پذیری بالای مسیرهای ارتباطی بیمارستان‌های شهر مسیر مشترک شبکه گازرسانی و برق فشار قوی شهر توزیع نامناسب فضاهای باز در سطح شهر	اجرای پروژه فاضلاب در سطح شهر افزایش دسترسی به بافت قدیم در صورت اجرای معبر پیشنهادی در طرح جامع اجرای ۶ پست تقلیل فشار گاز در سطح شهر	قرار گرفتن شهر در پهنه آسیب‌پذیر
اجتماعی	حس همدردی و مشارکت در مواقع وقوع زلزله	تراکم جمعیت بالا در ناحیه شماره ۲ بابل آسیب‌پذیری اجتماعی بالای بخش‌های حاشیه‌ای شهر پایین بودن نسبت جنسی جمعیت شهر بالا بودن سهم اقشار آسیب‌پذیر در سطح شهر عدم استقبال عمومی مردم از سایت‌های اسکان متمرکز	کمک‌رسانی از نقاط مختلف کشور.	اسکان مهاجرین سطح پایین در محدوده بافت قدیم.
مدیریت شهری	وجود شوراهای محلی (NGO) در سطح شهر به عنوان عوامل مناسب مدیریت محلی در حین بحران	فقدان رویکرد ثابت به مدیریت بحران در سطوح کلان مدیریتی عدم تهیه نقشه ریزپه‌بندی برای شهر بابل توسعه افقی پیشنهادی در طرح جامع	تهیه طرح تفصیلی ویژه بافت قدم	تکیه بر نقشه‌های په‌بندی طرح کالبدی ملی بدون مطالعه‌ای جامع در سطوح منطقه-ای



جدول شماره ۱۰- بیانیه راهبردی برنامه پیشگیری از بحران و کاهش آسیب پذیری شهر بابل

هدف کلان	اهداف خرد	راهبردها	سیاست‌ها	اقدامات
کاهش آسیب‌پذیری شهر در برابر بحران زلزله	مقاوم سازی ساختار شهر در هنگام بروز زلزله	کاهش و تقلیل عوامل آسیب‌رسان	تقویت زیر سیستم‌های مقابله با بحران در شهر	تاسیس یک سایت جدید آتش‌نشانی در بافت قدیم مجهز به وسایل امدادرسانی کوچک و سبک تجهیزات بافت قدیم به شیرهای اضطراری آتش‌نشانی. اولویت به اجرای محور شرقی - غربی پیشنهادی در طرح جامع. ایجاد ۲۸۰ چادر اسکان موقت در شهر. ایجاد ۵ سایت برای فرود هلیکوپتر در میداين بسیج، ۱۷ شهريور، شيروخورشيد، كسوري و جهاد تجهیز بیمارستان‌های شهر به تجهیزات امداد رسانی کوچک و سبک. مقاوم سازی ساختمان‌های مهم دولتی همچون شهرداری، فرمانداری، هلال احمر، بیمارستان‌ها. بازسازی و مقاوم سازی ساختمان‌های قدیمی و ارزشمند.
			اصلاح شبکه حمل و نقل شهری	بازنمودن انتهای معابر بن بست به شبکه حمل و نقل شهری، نهایتاً به صورت دسترسی پیاده. اولویت به احداث معابر مستقیم در توسعه‌های جدید، در صورت عدم تناقض با سلسله مراتب راه. استفاده از موانع سبک و قابل جابجایی جهت بستن مسیرهای سواره رو. آرام‌سازی ترافیک و حذف سفرهای زاید درون بافت قدیم. متراکم نمودن فعالیت‌ها در شعاع دسترسی حرکت پیاده در بافت قدیم.
		مقاوم سازی عوامل آسیب‌پذیر در برابر زلزله	بازنگری طرح تفصیلی بافت قدیم بر اساس معیارهای آسیب‌پذیری	تشویق مدیریت شهری به تجمع دانه‌ها در بافت قدیم. افزایش نفوذپذیری معابر. فراهم آوردن امکانات و نیازهای محلی در بافت. جذب سرمایه‌گذاری جهت بازسازی و مقاوم سازی بافت. تشویق به توسعه درون‌زا در شهر. اجرای سیاست‌های نظارتی مدیریت شهری بر توسعه‌های جدید.
		ایمن سازی فضاهای مسکونی آسیب‌پذیر	تهیه طرح بهسازی برای پهنه آسیب‌پذیری غیرقابل ایجاد فضای باز در دو جهت ساختمان در توسعه‌های جدید. اعطای تراکم بیشتر به ساختمان‌های جنوبی (فضای ساخته شده در مجاورت معبر) در صورت تامین فضای باز بیش از حد مصوب. (سیالیت تراکم)	
	کاهش آسیب‌پذیری نظام فعلی شهر در هنگام بروز زلزله	فرهنگ سازی و ارتقای سطح پیش عمومی در رابطه با زلزله و خطرات ناشی از آن.	ایمن‌سازی تجهیزات و زیرساخت‌های شهر	بررسی نقاط تقاطع شبکه گازرسانی و خطوط فشار قوی توزیع برق. (تحلیل تأسیسات شهر) مکان‌یابی ۶ پست تقلیل فشار گاز در موقعیت‌های ایمن در سطح شهر.
			اعمال سیاست‌های تشویقی	تخفیف در عوارض نوسازی قطعاتی دارای فرم نامنظم در صورت اصلاح و یا تجمع دانه‌ها تخفیف عوارض نوسازی برای ساختمان‌های با مصالح بی‌دوام (چوب و آجر) اطلاع رسانی مناسب از اقدامات تشویقی شهرداری. ترویج بیمه ساختمان خصوصاً برای کاربری‌های عمومی (برگرفته از سند برنامه چهارم توسعه)
			آموزش به گروه‌های مختلف اجتماعی	آموزش روش‌های مقابله حین وقوع زلزله به خانواده‌ها مخصوصاً زنان خانواده و اقشار آسیب‌پذیر. اجرای مانورهای آزمایشی زلزله در مدارس.

جدول شماره ۱۱- زمان بندی اقدامات و سازمان های مسئول.

سازمان مسؤول	اولویت زمانی					مدت	اقدامات	پروژه	برنامه
	یکساله پنجم	یکساله چهارم	یکساله سوم	یکساله دوم	یکساله اول				
شهرداری	×	×	×	×	×	۵ساله	آرام سازی ترافیک و حذف سفرهای زاید درون بافت قدیم.	پاکسازی	برنامه کاهش اثرات
شهرداری			×	×	×	۳ساله	ایجاد پنج سایت برای فرود هلیکوپتر در میدان بسیج، ۱۷ شهرپور، شیروخورشید، کشوری و جهاد.	تغییر	
وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی				×	×	۲ساله	تجهیز بیمارستان های شهر به تجهیزات امداد رسانی کوچک و سبک (متناسب بامعابر بافت قدیم)		
شهرداری	×	×	×			۳ساله	افزایش نفوذپذیری معابر بویژه در سطوح آسیب پذیر بافت مرکزی شهر بابل.		
شهرداری	×	×	×	×	×	۵ساله	متراکم نمودن فعالیت ها در شعاع دسترسی حرکت پیاده در بافت قدیم.		
شهرداری	×	×	×			۳ساله	ایجاد فضای باز در دو جهت ساختمان های بافت قدیم جهت اسکان در شرایط بحرانی		
سازمان آتش نشانی			×	×	×	۳ساله	تأسیس یک سایت جدید جدید آتش نشانی در بافت قدیم مجهز به وسایل امدادرسانی کوچک و سبک.	توسعه	
سازمان آتش نشانی		×	×	×		۳ساله	تجهیز بافت قدیم به شیرهای اضطراری آتش نشانی.		
شهرداری			×	×	×	۳ساله	ایجاد ۲۸۷ چادر اسکان موقت در بافت فرسوده.		
شهرداری					×	۱ساله	استفاده از موانع سبک و قابل جابجایی جهت بستن مسیرهای سواره رو		
اداره گاز شهر بابل	×	×	×	×	×	۵ساله	مکان یابی شش پست تقلیل فشار گاز در موقعیت های ایمن در سطح شهر بویژه بافت فرسوده.		
سازمان نظام مهندسين	×	×	×	×	×	۵ساله	ترویج بیمه ساختمان خصوصاً برای کاربری های عمومی (برگرفته از سند برنامه چهارم توسعه)		
جمعیت هلال احمر - سازمان آتش نشانی	×	×	×	×	×	۵ساله	آموزش روش های مقابله حین وقوع زلزله به خانواده ها مخصوصاً زنان خانواده و اقشار آسیب پذیر.		
جمعیت هلال احمر - سازمان آتش نشانی - آموزش و پرورش	×	×	×	×	×	۵ساله	اجرای مانورهای آزمایشی زلزله در مدارس.		

ادامه جدول شماره ۱۱- زمانبندی اقدامات و سازمان‌های مسئول

سازمان مسؤل	اولویت زمانی					مدت	اقدامات	پروژه	برنامه
	یکساله پنجم	یکساله چهارم	یکساله سوم	یکساله دوم	یکساله اول				
سازمان مسکن و شهرسازی استان			×	×	×	۳ساله	مقاوم‌سازی ساختمان‌های مهم دولتی همچون شهرداری، فرمانداری، هلال‌احمر، بیمارستان‌ها.	حفاظت	برنامه پیشگیری از بحران
شهرداری	×	×	×	×	×	۵ساله	اولویت به اجرای محور شرقی - غربی پیشنهادی در طرح جامع.	تغییر	
شهرداری	×	×	×	×	×	۵ساله	تشویق مدیریت شهری به تجمیع دانه‌ها در بافت قدیم.		
شهرداری					×	۲ساله	فراهم آوردن امکانات و نیازهای محلی در بافت.		
شهرداری	×	×	×	×	×	۵ساله	اجرای سیاست‌های نظارتی مدیریت شهری بر بازسازی بافت قدیم.		
شهرداری			×	×		۴ساله	اعطای تراکم بیشتر به ساختمان‌های جنوبی (فضای ساخته شده در مجاورت معبر) در صورت تامین فضای باز بیش از حد مصوب. (سیالیت تراکم) و انتقال تراکم بافت فرسوده به این نواحی		
اداره گاز - اداره برق					×	۲ساله	بررسی نقاط تقاطع شبکه گازرسانی و خطوط فشار قوی توزیع برق. (تحلیل تأسیسات شهر)		
شهرداری			×	×	×	۳ساله	تخفیف در عوارض نوسازی قطعات دارای فرم نامنظم در صورت اصلاح و یا تجمیع دانه‌ها.	توسعه	
شهرداری			×	×	×	۳ساله	تخفیف عوارض نوسازی برای ساختمان‌های با مصالح بی‌دوام (چوب و آجر)		
شهرداری		×	×	×		۳ساله	باز نمودن انتهای معابر بن‌بست به شبکه حمل و نقل شهری، نهایتاً به صورت دسترسی پیاده.		
شهرداری	×	×	×	×	×	۵ساله	اولویت به احداث معابر مستقیم در بافت قدیم در صورت عدم تناقض با سلسله مراتب راه.		
شهرداری	×	×	×	×	×	۵ساله	جذب سرمایه‌گذاری جهت بازسازی و مقاوم سازی بافت.	حفاظت	
شهرداری	×	×	×	×	×	۵ساله	تشویق به توسعه درون‌زا در شهر (ایجاد شهر جدید درون شهری)		
سازمان مسکن و شهرسازی استان			×	×	×	۳ساله	تهیه طرح بهسازی برای پهنه آسیب‌پذیر شهر بابل		
شهرداری	×	×	×	×	×	۵ساله	اطلاع‌رسانی مناسب از اقدامات تشویقی شهرداری.		
سازمان مسکن و شهرسازی استان	×	×				۲ساله	بازسازی و مقاوم‌سازی ساختمان‌های قدیمی و ارزشمند.		

#### ۴- جمع بندی و نتیجه‌گیری

مجموعه عوامل متعددی در یک شهر باعث می‌شوند که یک حادثه طبیعی (زلزله، سیل و ...)، به یک بحران طبیعی و فاجعه انسانی تبدیل شود. آنچه مسلم است، امروزه انسان تسلیم محض طبیعت نیست. دانش بشری توانایی مقابله و با حداقل کاهش آثار سوء پدیده‌های طبیعی را داراست، اما در بسیاری موارد فقدان اندیشه و تفکر برنامه‌ریزی آثار سوء حوادث طبیعی را بیشتر می‌کند؛ چنانکه ساختمان‌های غیر ایمن در یک شهر با کمترین تهدیدی فروریخته، تلفات وسیع جانی را به همراه دارد (زلزله ۱۳۸۲ بم و زلزله ۱۳۴۲ بوئین‌زهرا). این تنها بخشی از ماجراست؛ مسأله زمانی بحرانی تر می‌شود که جاگذاری تجهیزات آتش‌نشانی، امداد رسانی و ... به نحوی باشد که راه را برای کاهش آثار و امداد رسانی به موقع ببندد. دسترسی محدود به بافت‌های فشرده و نامنظم شهری (مثلاً بافت شهر رشت و شوشتر) - که به علت فرسوده بودن بیشترین خرابی را متحمل می‌شود - مهمترین معضل امداد و نجات در نواحی حادثه‌دیده است. بر مبنای بررسی‌های صورت گرفته، در رابطه با تعیین سلسله‌مراتب آسیب‌پذیری شاخص‌های

کالبدی (مصالح و کیفیت ابنیه) و نیز ویژگی‌های جمعیتی شهر، مناطق ۲، ۹، ۴، ۱۵ و ۱۰ در اولویت اول برای هرگونه برنامه‌ریزی هستند، چرا که این مناطق بر مبنای شاخص‌های مورد بررسی بیشترین آسیب‌پذیری را دارند (جدول شماره ۱۲). بر این اساس، بخش شرقی (متماثل به مرکز) بیشترین آسیب‌پذیری را نسبت به غرب شهر دارد. علت اصلی این مسأله این است که ساخت و ساز جدید در بخش غربی شهر صورت می‌گیرد. با توجه به تحلیل تجهیزات امداد رسانی، این مناطق (به استثنای منطقه ۱۵)، دارای کمترین دسترسی هستند. لذا تخصیص دو سایت تامین تجهیزات امداد رسانی (یکی در مرز مناطق ۱۰ و ۹ و دیگری در مرز مناطق ۳ و ۴)، پاسخگوی نسبتاً مناسبی برای این کمبود است. همچنین مقاوم‌سازی ساختمان‌ها (بوئزه در منطقه ۸ و ۷ به عنوان محدود بافت فرسوده) در این مناطق، به عنوان اصلی‌ترین رویکرد برنامه‌ریزی کاهش آثار زلزله در مواقع بروز حادثه است. در این خصوص، بازنگری طرح تفصیلی مربوط بافت قدیم و نیز طرح‌های بهسازی در سایر مناطق می‌تواند اقدامی در جهت ابعاد پیشگراانه آسیب‌پذیری باشد.

جدول شماره ۱۲- درجه آسیب‌پذیری و نمره سلسله‌مراتب آسیب‌پذیری مناطق

منطقه	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷
درجه آسیب‌پذیری	۳.۷۶۴	۳.۱۱۷	۴.۱۱۷	۳.۴۱۱	۴.۲۳۵	۴.۰۵۸	۳.۷۹۴	۳.۷۰۵	۳.۲۳۵	۳.۴۷۰	۴.۲۶۴	۴.۰۵۸	۴	۳.۹۴۱	۳.۴۱۱	۳.۹۴۱	۳.۷۶۴
رتبه	۶	۱	۱۱	۳	۱۲	۱۰	۷	۵	۲	۴	۱۳	۱۰	۹	۸	۳	۸	۶

آنچه قابل تامل است، این است که شهرداری مهمترین نهاد مسؤول در کاهش آثار زلزله و مسؤول بررسی ابعاد پیشگیری از بحران زلزله (و یا انواع حوادث طبیعی که استعداد تبدیل به بحران را دارند) است، اما در

کنار آن سازمان‌های مسکن و شهرسازی استان و شهرستان، ادارات برق، آب و گاز، جمعیت هلال احمر، آتش‌نشانی، سازمان نظام مهندسی، آموزش و پرورش و ... در فرایند کاهش آثار و ابعاد پیشگراانه (که مربوط به

- اولویت هر نوع فعالیت عمرانی بر مبنای مناطق آسیب‌پذیر؛

در راستای اجرایی نمودن برنامه‌ریزی مدیریت بحران در محیط شهر، شناخت مؤلفه‌های تأثیرگذار از طریق پژوهش میدانی و بهره‌گیری روش‌های کمی، نگرشی واقع‌گرا بوده که دیدگاه جغرافیای پوزیتیویستی (با وجود انتقادات)، را در حل مسائل شهری به اثبات می‌رساند. ضروری است تا مطالعات کمی و از این دست در رابطه با مسائل شهری در جهت حل مسائل و ارائه خروجی‌های قابل کاربرد صورت گیرد. براین اساس، انجام مطالعاتی مبنی بر تعیین نحوه امدادسانی و نقاط در دسترس، نحوه تخلیه اضطراری و... اولویت‌های پیشنهادی پژوهش‌های بعدی است.

#### تشکر و قدردانی

از معاونت محترم پژوهشی و فناوری دانشگاه تهران که در فراهم آوردن امکانات پژوهش، مساعدت کرده‌اند، تشکر و قدر دانی می‌گردد.

#### منابع

- ۱- آقامیری، سیدرضا و دیگران، (۱۳۸۶)، مطالعات GIS شهر بابلسر، شرکت مهندسین مشاور شهرساز امروز.
- ۲- آيسان، یاسمین و یان دیویس، (۱۳۸۲)، معماری و برنامه‌ریزی بازسازی، ترجمه دکتر علیرضا فلاحی، ناشر مرکز چاپ و انتشارات دانشگاه شهید بهشتی، تهران.
- ۳- اهری، زهرا و همکاران، (۱۳۷۰)، مسکن حداقل، وزارت مسکن و شهرسازی، چاپ دوم، شماره ۱۰۱، انتشارات مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن.
- ۴- ای. درابک، توماس و جرالدمجی. هواتمر، (۱۳۸۳)، مدیریت بحران: اصول و راهنمای عملی برای دولتهای

قبل از وقوع بحران است)، نقش مؤثری را دارند. با توجه به فرایند سه مرحله‌ای مدیریت بحران (پیشگیری و مقاوم‌سازی، امداد و کاهش آثار و در نهایت بازسازی و احیا)، این نهادها در هر سه مرحله نقش فعالی دارند. آنچه به عنوان راهبردها، سیاست‌ها و اقدامات در این تحقیق آمده است تعیین کننده چهاچوب عملکردی و حوزه فعالیت هر یک از نهادها است.

بنابراین، با توجه به بالقوه بودن حوادث طبیعی، انجام اقدامات پیشگیرانه در جهت تبدیل این حوادث به بحران امری بدیهی است. دستیابی به ابعاد پیشگیرانه تنها با شناخت دقیق جنبه‌های آسیب‌پذیر شهر و بهبود آنها برای کاهش اثرات امکان‌پذیر است.

#### ۵- پیشنهادها

- تدوین و اجرای اصول جامع مدیریت بحران بر مبنای شرایط خاص و ویژگی‌های شهر؛
- اتخاذ رویکرد تمرکززدایی کاربری‌های تجاری از بخش مرکزی و فرسوده شهر؛
- تغییرات فیزیکی در بافت فشرده شهر بر اساس اصول طرح‌های بهسازی و بازسازی؛
- ساماندهی عملکردی محورهای پرتراکم تجاری در چهارچوب رویکرد طرح روان‌بخشی در محور نواب صفوی در شرق، مدرس از غرب، شریعتی از شمال و طبرسی و امام خمینی در جنوب؛
- مقاوم‌سازی محورهای انتقال گاز، برق در محدوده بخش مرکزی؛
- تفکیک مجاری عبوری شریان‌های حیاتی شهر در محور مناطق ۴، ۸، ۷ و ۵؛
- تخصیص ایستگاه آتش‌نشانی در میدان کاگر (حدواسط بین مناطق ۴، ۲، ۵) در جهت افزایش سطح پوشش شهر؛

- ۱۱- حافظ نیا، محمدرضا، (۱۳۸۷)، مقدمه ای بر روش تحقیق در علوم انسانی، انتشارات سمت، چاپ چهاردهم، تهران
- ۱۲- حسین‌زاده، سیدرضا، (۱۳۸۳)، برنامه‌ریزی شهری همگام با مخاطرات طبیعی با تأکید بر ایران. مجله جغرافیا و توسعه ناحیه‌ای. شماره سوم، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.
- ۱۳- دفتری، بیژن، (۱۳۸۵)، امداد در سوانح و بلایای طبیعی، منبع درسی امداد در سوانح، دانشکده آتش‌نشانی و خدمات ایمنی تهران.
- ۱۴- زیاری، کرامت‌ا...، (۱۳۸۵)، اصول و روش‌های برنامه‌ریزی منطقه‌ای، انتشارات دانشگاه یزد، چاپ چهارم.
- ۱۵- شادی‌طلب، ژاله، (۱۳۷۱ و ۱۳۷۲)، مدیریت بحران، فصلنامه علوم اجتماعی، دوره اول، شماره ۳ و ۴، انتشارات دانشگاه علامه طباطبایی.
- ۱۶- شکیبا، علیرضا، (۱۳۸۷)، بحران، دانشنامه مدیریت شهری و روستایی، انتشارات سازمان شهرداری‌ها و دهیاریهای کشور، تهران، صص ۱۰۲-۱۰۰.
- ۱۷- عکاشه، بهرام، (۱۳۸۳)، آماده نبودن ما بحران می‌آفریند، ویژه نامه همایش علمی کاربردی توسعه محله‌ای چشم‌انداز توسعه پایدار شهر تهران، شماره هشتم، تهران، شهرداری تهران.
- ۱۸- غضبان، فریدون، (۱۳۸۴)، زمین‌شناسی زیست-محیطی، انتشارات دانشگاه تهران.
- محلی، تهیه کننده: مرکز مطالعات و برنامه‌ریزی شهر تهران، ناشر شرکت پردازش و برنامه‌ریزی شهری، تهران.
- ۵- بحرینی، سیدحسین و دیگران، (۱۳۷۵)، برنامه‌ریزی کاربری زمین در مناطق زلزله‌خیز، نمونه شهرهای منجیل، لوشان، رودبار، انتشارات بنیاد مسکن انقلاب اسلامی، تهران.
- ۶- بیرویدیان، نادر، (۱۳۸۵)، مدیریت بحران، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
- ۷- پیام هلال احمر، (۱۳۸۵)، جمعیت هلال‌احمر جمهوری اسلامی ایران، بلایای طبیعی، شماره ۱۲۱.
- ۸- پورمحمدی، محمدرضا و علی مصیب‌زاده، (۱۳۸۷)، آسیب‌پذیری شهرهای ایران در برابر زلزله و نقش مشارکت محله‌ای در امدادسانی آنها، مجله جغرافیا و توسعه، شماره ۱۲، صص: ۱۴۴-۱۱۷.
- ۹- تاکارا، شیرو، (۱۳۸۳)، استراتژی جامع مقابله با زلزله، مجموعه مقالات کارگاه تخصصی مشترک ایران و ژاپن، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، نشریه شماره ۲۹۸، تهران، صص ۳۱-۲۱.
- ۱۰- جانبابانژاد، محمدحسین، (۱۳۸۷)، بررسی شاخص‌های شهر سالم در بابل و ارائه برنامه‌ریزی برای بهبود آن، استاد راهنما: کرامت‌الله زیاری، پایان نامه کارشناسی ارشد در رشته برنامه‌ریزی شهری، دانشکده جغرافیا، گروه جغرافیای انسانی، دانشگاه تهران.

- ۱۹- فرزاد بهتاش، محمدرضا، (۱۳۸۷)، مدیریت سوانح، دانشنامه مدیریت شهری و روستایی، انتشارات سازمان شهرداری‌ها و دهیاریهای کشور، تهران، صص ۷۰۴-۷۰۷.
- ۲۰- فلاحی، علیرضا، (۱۳۸۳)، مفهوم مشارکت در توسعه فضاهای زیستی محله‌ای، همایش علمی کاربردی توسعه محله‌ای چشم انداز توسعه پایدار شهری تهران، ویژه نامه شماره هشتم، تهران، شهرداری تهران.
- ۲۱- کیت اسمیت، (۱۳۸۲)، مخاطرات طبیعی، ترجمه ابراهیم مقیمی و شاپور گودرزی‌نژاد، انتشارات سمت، تهران.
- ۲۲- گیوه‌چی، سعید، (۱۳۸۸)، تحلیل و ارائه الگوهای مدیریت در سوانح شهری ناشی از مخاطرات زیست-محیطی-مورد منطقه ۶ تهران، استاد راهنما: مهدی قرخلو، دانشگاه تهران گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری دانشکده جغرافیا.
- ۲۳- لیلوی، فرهاد، (۱۳۸۶)، تحلیل آسیب‌پذیری لرزه‌ای بافت‌های مسکونی با بکارگیری تحلیل خوشه‌ای (مطالعه موردی: ناحیه جوادیه)، پایان نامه کارشناسی ارشد، رشته شهرسازی، پردیس هنرهای زیبا، دانشگاه تهران.
- ۲۴- ماهنامه شمس، (۱۳۸۲)، بیانیه شورای مرکزی سازمان نظام مهندسی کشور به مناسبت زلزله بم، تهران، سازمان نظام مهندسی ساختمان، سال اول، شماره سوم.
- ۲۵- عبدالهی، مجید، (۱۳۸۳)، مدیریت بحران در نواحی شهری (سیل و زلزله)، انتشارات سازمان شهرداری‌های کشور، تهران.
- ۲۶- مرکز آمار ایران، (۱۳۸۵)، سرشماری عمومی نفوس و مسکن.
- ۲۷- مک نامارا، کارتر، (۱۳۸۷)، مدیریت، ترجمه، عباس سعیدی، دانشنامه مدیریت شهری و روستایی، انتشارات سازمان شهرداری‌ها و دهیاریهای کشور، تهران، صص ۶۸۹-۶۹۰.
- ۲۸- ملکشاهی، غلامرضا، (۱۳۷۹)، بابل شهر بهار نارنج، نشر چشمه، تهران.
- ۲۹- مهندسین مشاور زیستا، (۱۳۷۹)، طرح جامع شهر بابل، وزارت مسکن و شهرسازی.
- ۳۰- مهندسین مشاور کاواب، (۱۳۶۹)، طرح‌ریزی کالبدی ملی و منطقه‌ای، وزارت مسکن و شهرسازی، تهران.
- ۳۱- نگارش، حسین، (۱۳۸۴)، زلزله، شهرها و گسل‌ها، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، سال نوزدهم، شماره ۴، مشهد، انتشارات قدس رضوی.
- 32- Alexander, David (2002). "Principles of Emergency and Managements" Oxford University Press.
- 33- Ghafory-Ashtionay, M (1999). "Rescue operation and Reconstruction in Iran", Disaster Prevention and Management, volume 8, Number 1, MCB university, ISSN0965-3562.
- 34- Ghourchian, Nader (1994). The First International, Terminology of curriculum as

- 35- referential dictionary, Tehran, The Institute for research and Planning in Higher Education.
- 36- Karppi, Ilari and et al(2001), SWOT-analysis as a basis for regional strategies, Nordregio Working Paper 2001:4 ISSN 1403-2511, Stockholm, Sweden.
- 37- Mitchell, J.K., Devine, N., and Jagger, k., (1989), A contextual model of natural hazards. *Geographical Review*, 79, 391-409.
- 38- Moe, Tun Lin and pathranakul, Pairote (2006). *An Integrated Approach to Natural Disaster Prevention and Management*, Vol 15 No.3, Emerald Group Publishing Limited.
- 39- Rattien, Stephen (1990). *The Role of Media in Hazard Mitigation & Disaster Management*, Disaster Press, vol. 1
- 40- Research Triangle Institute(2001) *Assessment of the Oradea city development strategy*, Center for urban development studies, Harvard University.
- 41- Wang, Xinhao and Vom Hofe, Rainer(2007), *Research Methods in Urban and Regional Planning*, Springer, New York.
- 42- <http://www.cdmha.org>.