

## برنامه ریزی مدیریت بحران حوزه شهری فسا، جهت کاهش خسارات ناشی از زلزله

### پرویز کردوانی

استاد گروه جغرافیا، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی

### عبدالرسول قنبری

استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد لارستان

### لیلا اطلسی\*

دانشجوی کارشناس ارشد جغرافیا، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد لارستان

### چکیده

سوانح طبیعی بخشی از طبیعت محیط زیست ما انسان‌ها می‌باشد که ساخت و ساز بی رویه انسان‌ها و هجوم افراد به مناطق پر خطر و نادیده گرفتن حریم‌های طبیعی در مناطق شهری موجب بروز و تبدیل سوانح طبیعی به بحران‌های فاجعه آمیز انسانی و اقتصادی می‌شود. گستره مورد مطالعه در جنوب شرقی استان فارس و بر روی کمربند چین خورده زاگرس واقع شده است و دارای پتانسیل لرزه خیزی نسبی بالا می‌باشد. در این مقاله ابتدا شهر فسا به عنوان بزرگترین مرکز جمعیتی در این گستره (با ۱۱۰۸۲۰ نفر جمعیت) به پنج ناحیه تقسیم و سپس عوامل بنیادی مؤثر در آسیب پذیری، نظیر: بستر طبیعی، کیفیت ساختمان‌ها، شبکه ارتباطی، کاربری‌های حساس و ... در هر یک از نواحی بررسی و شهر از نظر آسیب پذیری پهنه بندی شده است. در نهایت اقدامات ضروری جهت کاهش آسیب پذیری هر یک از نواحی بیان، مکانیابی مرکز فرماندهی بحران مورد نقد و بررسی، و مسیر مناسب جهت توسعه آتی شهر پیشنهاد گردیده است. ابزاریه کار رفته، نقشه‌های زمین شناسی، توپوگرافی و ...، آمارهای به دست آمده از سازمان‌ها و نهادهای مختلف می‌باشد. از نرم افزار Google earth جهت دید عمودی بر منطقه، از نرم افزار Auto CAD جهت بررسی عوارض و کاربری‌های مختلف شهری استفاده شده است.

واژگان کلیدی: بحران، آسیب پذیری، مخاطره طبیعی، مدیریت بحران شهری.

### مقدمه

زلزله پدیده ایست طبیعی و نه تنها یک بلا نیست، بلکه وجود آن یکی از اجتناب ناپذیرترین وقایع طبیعی است و باعث می‌شود که نیروهای محبوس در پوسته زمین آزاد شده و پوسته آرامش و ایستائی خود را باز یابد. آن چه زلزله را تبدیل به یک فاجعه مخرب و یک بحران می‌نماید، تقابل پدیده‌های انسانی و عوامل انسان ساز با این پدیده طبیعی می‌باشد. زلزله در سکونتگاه‌های انسانی باعث خسارات زیادی از لحاظ جانی و مالی شده که حاصل سرمایه گذاری‌های بلند مدت را از بین برده و همچنین توسعه و پیشرفت کشور را به خطر می‌اندازد. چنین عواقبی بر اثر وجود آسیب پذیری در

ابعاد مختلف مربوط به زندگی بشر پدید می‌آیند که بررسی و شناسایی آن‌ها مدیریت بحران را در کاهش خسارات ناشی از زلزله یاری خواهد داد.

کشور ایران با توجه به موقعیت جغرافیائی خود در زمره کشورهای بلاخیز جهان قرار دارد یکی از مهمترین این بلایا زلزله می‌باشد (بحرینی، ۱۳۷۲).

محدوده مورد مطالعه (حوزه شهری فسا) یکی از شهرهای استان فارس می‌باشد که به دلیل واقع شدن بر روی کمربند چین خورده زاگرس دارای پتانسیل لرزه خیزی نسبی بالا می‌باشد. این شهر به دلیل قدمتی که دارد دارای بافت فرسوده، همچنین ساختمان‌های قدیمی فراوان می‌باشد که میزان آسیب پذیری این شهر را در برابر زلزله افزایش می‌دهد. لذا برنامه ریزی جهت کاهش خسارات ناشی از زلزله ضروری به نظر می‌رسد.

## مواد و روش‌ها

### مبانی نظری تحقیق

مدیریت بحران علمی است کاربردی که به جهت مشاهده سیستماتیک بحران‌ها و تجزیه و تحلیل آن‌ها، در جستجوی یافتن ابزاری مناسب که با استفاده از آن به توان از بحران‌ها جلوگیری کرده و یا در صورت بروز، در خصوص کاهش اثرات آن، آمادگی و امداد رسانی سریع و بهبود اوضاع اقدام نمود (اژدر، ۱۳۸۵).

یکی از معروفترین تقسیم بندی‌های مراحل مدیریت بحران چرخه مدیریت بحران است که به چهار مرحله کلی تقسیم شده است: ۱- مرحله پیشگیری و کاهش آثار؛ ۲- مرحله آمادگی؛ ۳- پاسخ و واکنش در برابر بحران؛ ۴- بازگشت به وضعیت پیش از سانحه (تقوایی، ۱۳۸۵).

در این راستا، برنامه ریزی به عنوان اساس و پایه مدیریت بحران مطرح بوده و در چرخه مدیریت بحران به عنوان فرآیند اصلی محسوب می‌شود. با برنامه مناسب می‌توان به اهداف سازمانی و زمینه‌های اجرایی مدنظر در فرآیند مدیریت بحران، با بهره گیری از حداکثر توان و ائتلاف حداقل منابع دسترسی پیدا کرد.

برنامه ریزی شهری کلید موفقیت طرح مدیریت بحران می‌باشد. برای موفقیت یک برنامه جامع شهر و آمادگی نیاز به داده‌های مختلف و دقیق از وضعیت شهر می‌باشد (ناطق الهی، ۱۳۷۸) با استفاده از این داده‌ها می‌توان آسیب پذیری نواحی مختلف شهری را مشخص کرده و برنامه ریزی جهت کاهش آسیب پذیری این نواحی را انجام داد.

### منطقه مورد پژوهش

حوزه شهری فسا در محدوده ۵۳ درجه و ۳۹ دقیقه الی ۵۴ درجه و ۱۵ دقیقه عرض جغرافیایی و ۲۸ درجه و ۳۰ دقیقه الی ۲۹ درجه و ۲۵ دقیقه طول جغرافیایی، واقع شده است و دارای ارتفاع ۱۳۷۰ متر از سطح دریا است. بزرگترین مرکز جمعیتی در این گستره، شهر فسا می‌باشد که در سال ۱۳۸۵ جمعیت این شهر ۱۱۰۸۲۰ نفر (سرشماری نفوس و مسکن ۱۳۸۵) بوده است. متوسط رشد جمعیت در این شهر ۱/۸ درصد می‌باشد.

### روش تحقیق

در این مطالعه به منظور پهنه بندی شهر از نظر آسیب پذیری در برابر زلزله، ابتدا با به کارگیری نقشه زمین شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰ و بررسی کانون‌های سطحی ثبت شده توسط پژوهشگاه بین المللی زلزله، همچنین استفاده از نرم افزار Google earth، بستر طبیعی منطقه بررسی شد. سپس عوامل انسان ساخت مؤثر در آسیب پذیری شهر نظیر: کیفیت ساختمان‌ها، تراکم بافت و تراکم جمعیت، شبکه ارتباطی و فضای باز شهری، مراکز بهداشتی و کاربری‌های حساس، بافت فرسوده و سنتی شهر، مورد توجه قرار گرفت. در این راستا از آمار منتشر شده توسط ادارات و سازمان‌های مختلف

استفاده شد. جهت بررسی عوارض و کاربری‌های مختلف، از نقشه تفصیلی شهر تهیه شده در محیط Auto CAD استفاده شد.

### تعیین آسیب پذیری نواحی پنجگانه شهر فسا

شهر فسا دارای پنج ناحیه می‌باشد که مرز نواحی را خیابان‌های اصلی شهر تشکیل می‌دهد. از علل مهم تقسیم بندی شهر به نواحی پنج گانه تقسیم مناسب امکانات و عوامل شهری می‌باشد (شرکت مهندسی مشاور طرح و تدوین).



شکل ۱: نواحی پنجگانه شهر فسا

### یافته‌ها

در این بخش فاکتورهای اصلی مؤثر در آسیب پذیری تعیین، سپس آسیب پذیری نواحی با توجه به هر یک از فاکتورها به صورت کیفی با درجات کم، متوسط، زیاد تعیین می‌شود.

### – آسیب پذیری با توجه به بستر طبیعی

در آسیب پذیری نواحی موقعیت استقرار سکونتگاه از نظر بستر طبیعی و همجواری با عناصر طبیعی مخاطره آفرین مانند گسل‌ها، مسیل‌ها و ناهمواری‌ها تأثیر بسزایی دارد (حمیدی، ۱۳۷۴)، قاعدتاً هر چه تنوع ژئومرفیک یک منطقه کمتر باشد، پایداری آن منطقه بیشتر است.

نواحی چهار و پنج شهری به دلیل همجواری با مسیل‌های بحران‌زای مؤثر بر شهر، نزدیکی به ارتفاعات، همچنین نزدیکی به گسل‌های فعال منطقه، از نظر بستر طبیعی پایدار نمی‌باشد.

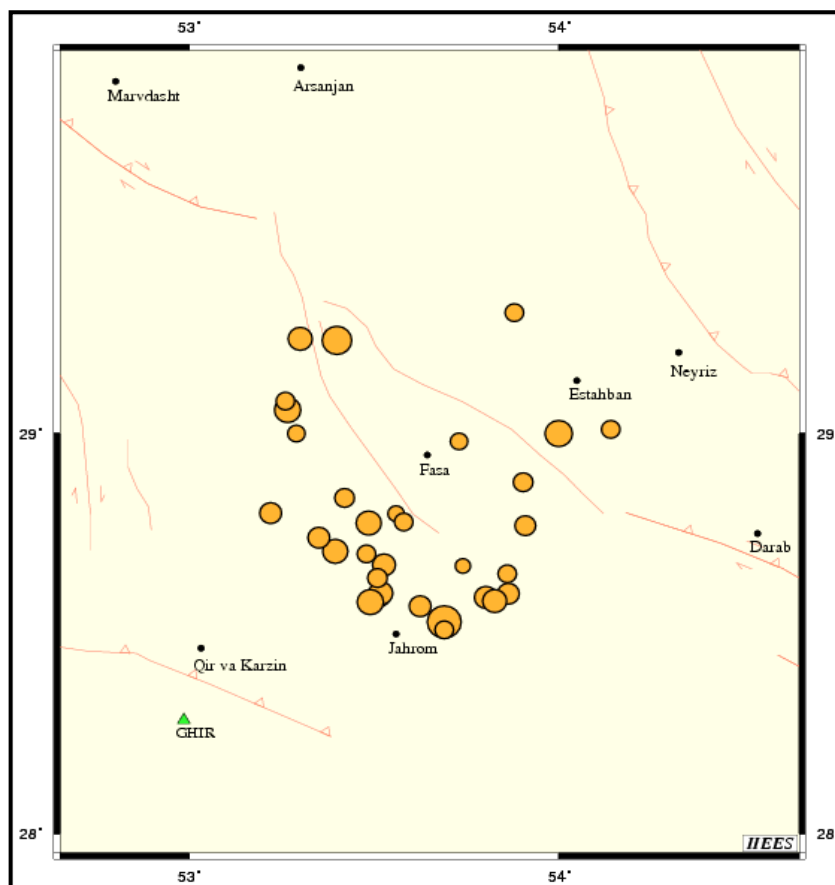
ناحیه یک شهری به دلیل عدم وجود ناهمواری‌ها و مسیل‌های بحران‌زا وضعیت مناسبی دارد، ولی به دلیل نزدیکی به گسل‌های فعال دارای پتانسیل لرزه خیزی بالا می‌باشد.

ناحیه سه شهری در بعضی از نواحی به وسیله ناهمواری‌ها و مسیل‌های بحران‌زا تهدید می‌شود.

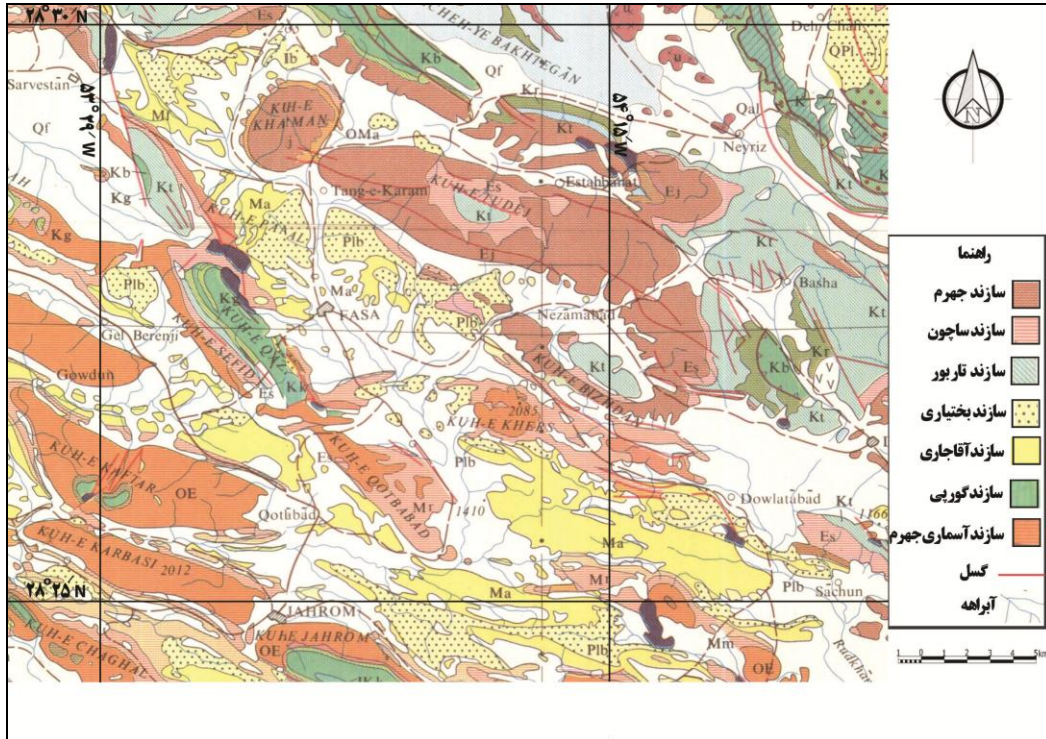
ناحیه دو شهری از گسل‌های فعال و مسیل‌های بحران‌زا دور بوده و ناهمواری‌ها از کاربری‌های شهری فاصله دارند.

جدول ۱: آسیب پذیری نواحی با توجه به بستر طبیعی

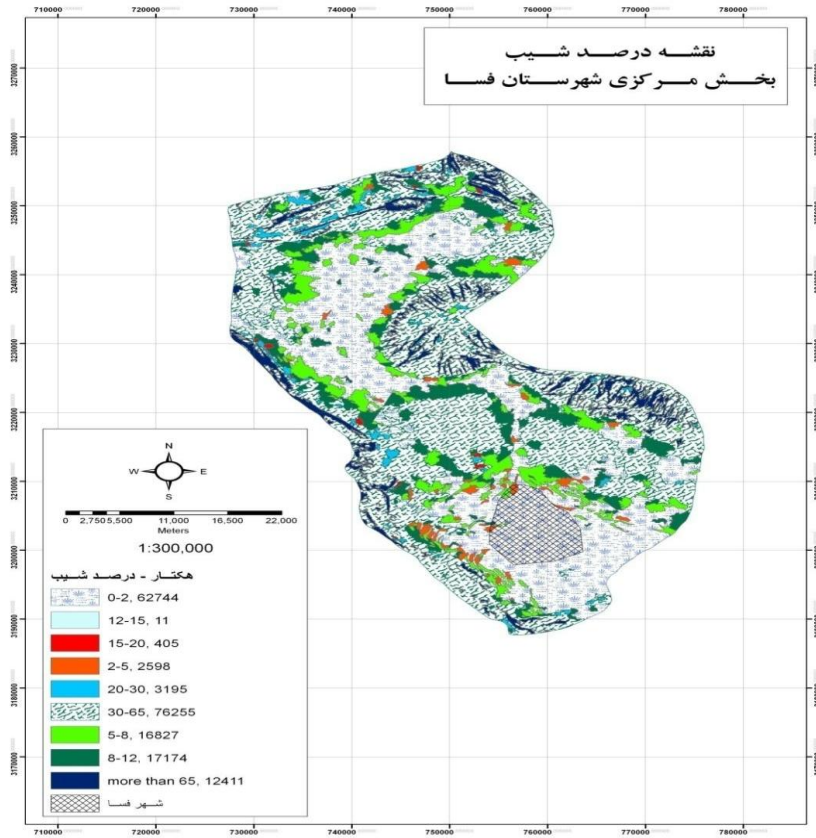
ناحیه	یک	دو	سه	چهار	پنج
آسیب پذیری	متوسط	کم	متوسط	زیاد	زیاد



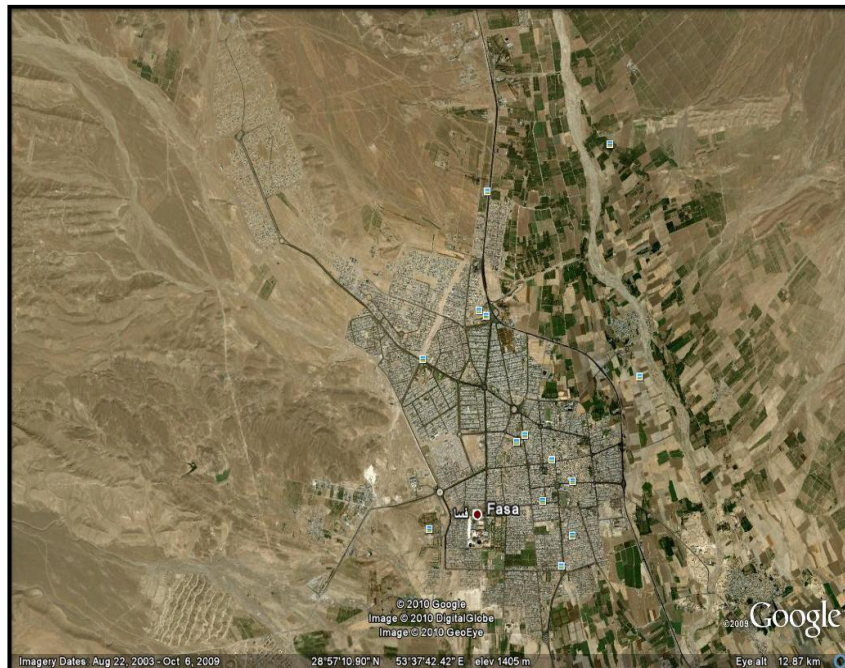
شکل ۲: کانون سطحی زمین لرزه‌های ثبت شده (با بزرگی ۲.۵ ریشتر و بالاتر) تا شعاع پنجاه کیلومتری از شهر فسا



شکل ۳: نقشه زمین شناسی حوزه شهری فسا



شکل ۴: نقشه درصد شیب بخش مرکزی شهرستان فسا



شکل ۵: تصویر ماهواره‌ای از حوزه شهری فسا

### – آسیب پذیری نواحی با توجه به کیفیت ساختمان‌ها

ساختمان‌های موجود در فسا با توجه به کیفیت به سه دسته ذیل تقسیم می‌شوند:

**الف)** ساختمان‌هایی که دارای اسکلت نیست. این ساختمان‌ها دارای سیستم دیوار بار بر خشتی یا آجری می‌باشد و هیچ نوع کلاف افقی و عمودی ندارد. این ساختمان‌ها در برابر زلزله مقاوم نبوده و در هنگام وقوع زلزله ساکنان آن در امکان نخواهند بود به همین دلیل باید تخریب و بازسازی گردند.

**ب)** ساختمان‌های دارای اسکلت فلزی که در برابر زلزله‌های شدید مقاومت ندارند. این ساختمان‌ها در برابر زلزله‌های با بزرگی کم و متوسط تا حدی مقاومت می‌کنند. این ساختمان‌ها نیاز به تعمیر و بازسازی دارند.

**ج)** ساختمان‌های دارای اسکلت فلزی و یا بتونی که برای نیروهای ناشی از زلزله محاسبه شده‌اند و در برابر این نیروها مقاومت می‌کنند. ساختمان‌های قابل نگهداری و در دست احداث جزء این گروه هستند.

جدول ۲: بررسی کیفیت عمرانی ساختمان‌ها در نواحی پنج گانه

کیفیت ساختمان‌ها	قابل نگهداری (درصد)	تعمیری (درصد)	تخریبی (درصد)	در دست احداث (درصد)
۱	۵۲/۶	۲۲/۱	۲۳/۱	۲/۲
۲	۶۷	۱۵/۴	۱۳/۴	۴/۲
۳	۷۹/۸	۲/۱	۱۰/۹	۷/۲
۴	۴۰/۴	۲۴/۴	۳۲/۷	۲/۵
۵	۶۰/۹			۳۹/۱

جدول ۳: آسیب پذیری نواحی با توجه به کیفیت عمرانی ساختمان‌ها

نواحی	یک	دو	سه	چهار	پنج
آسیب پذیری	زیاد	متوسط	متوسط	زیاد	کم

### – آسیب پذیری نواحی با توجه به تراکم بافت

هر چه نسبت سطح ساخته شده به سطح کل زمین در هر ناحیه بیشتر باشد، تراکم بافت بیشتر می‌باشد. این امر باعث افزایش آسیب پذیری فضای باز در اثر ریزش آوار گردیده، در نتیجه افزایش تعداد تلفات و مصدومین و کاهش امکان اسکان موقت بعد از وقوع زلزله را سبب می‌گردد.

جدول ۵: آسیب پذیری نواحی با توجه به تراکم بافت

نواحی	یک	دو	سه	چهار	پنج
تراکم بافت	۶۱	۶۱	۶۴	۶۰	۶۸
آسیب پذیری	کم	کم	متوسط	کم	زیاد

### – آسیب پذیری نواحی با توجه به بافت فرسوده و سنتی شهر

شهر فسا به دلیل قدمتی که دارد، دارای بافت فرسوده و سنتی در کنار بافت جدید می‌باشد. بافت سنتی شهر تا حد زیادی تحت تاثیر آب و هوای منطقه بوده و ساخت و سازها از الگوی شهرهای مناطق خشک تبعیت می‌کند. این بافت‌ها پیوسته بوده و فضای باز کمتری در آن به چشم می‌خورد. کوچه‌ها و معابر تنگ با پیچ و خم‌های به هم جوش خورده و متناسب با زمان خود طراحی شده است. همچنین خانه‌ها با ابعاد مختلف در کنار هم قرار گرفته و آشفتگی در بافت بسیار مشهود است. در این بافت‌ها فضای باز درونی به صورت حیاط مرکزی در وسط قرار گرفته و دیوارهای بلند در کنار معابر به چشم می‌خورد. این عوامل باعث افزایش آسیب پذیری این بافت‌ها می‌گردد.

جدول ۶: آسیب پذیری نواحی با توجه به مساحت بافت فرسوده

نواحی	یک	دو	سه	چهار	پنج
مساحت بافت فرسوده	۱۸۷۸۰۰	۱۹۱۰۰۰		۱۸۱۵۰	
آسیب پذیری	زیاد	زیاد	کم	متوسط	کم

### – آسیب پذیری نواحی با توجه به تراکم جمعیت

افزایش جمعیت در واحد سطح، امکان گریز و پناه را کمتر، بر تعداد تلفات و مصدومین می‌افزاید (حمیدی، ۱۳۷۴).

جدول ۷: آسیب پذیری نواحی با توجه به تراکم جمعیت

نواحی	یک	دو	سه	چهار	پنج
تراکم	۷۳	۴۵	۵۰	۵۱	۶۷
آسیب پذیری	زیاد	کم	متوسط	متوسط	زیاد

### – آسیب پذیری نواحی با توجه به شبکه ارتباطی

به طور کلی شبکه ارتباطی کارآمد می‌تواند صدمات ناشی از زلزله را تا حد زیادی کاهش دهد. شبکه ارتباطی کارآمد شبکه‌ای است که دارای عرض بیشتر بوده، سطح آن نسبت به سطح ساخته شده بیشتر باشد. همچنین با شبکه خارج از شهر در ارتباط بوده و پیچ و خم کمتری داشته باشد (عبداللهی، ۱۳۸۰).

جدول ۸: آسیب پذیری نواحی با توجه به شبکه ارتباطی

نواحی	یک	دو	سه	چهار	پنج
درصد شبکه ارتباطی نسبت به سطوح ساخته شده	۳۵/۱	۳۰/۴	۲۹/۵	۲۵/۹	۳۷/۳۴
دسترسی به شبکه خارج از شهر	خوب	خوب	خوب	بد	خوب
گرهک ترافیکی	۸	۸	۸	۹	۸
آسیب پذیری	کم	متوسط	متوسط	زیاد	کم



شکل ۶: نقشه شبکه ارتباطی شهر فسا

### – آسیب پذیری نواحی با توجه به فضای باز شهری

فضای باز، نقش مهمی در کاهش وسعت میزان عمل و نتایج اکثریت حوادث طبیعی دارد، فضای باز می‌تواند در مواقع اضطراری به عنوان یک مکان در دسترس جهت فرار و استقرار و پناه گرفتن مطرح می‌شود. فضای باز به عنوان مرکز اسکان موقت پس از بحران در نظر گرفته می‌شود و باید به توان جمعیت منطقه را پوشش دهد.

جدول ۹: آسیب پذیری نواحی با توجه به فضای باز شهری

نواحی	یک	دو	سه	چهار	پنج
درصد فضای باز	۳/۴۵	۷/۴۸	۴/۵۸	۱/۱۳	۵/۱۶
آسیب پذیری	متوسط	کم	متوسط	زیاد	کم



**– آسیب پذیری با توجه به مراکز بهداشتی درمانی**

این مراکز در مرحله بعد از وقوع بحران جهت امداد رسانی به آسیب دیدگان نقش ویژه‌ای را دارا هستند.

**جدول ۱۰: آسیب پذیری نواحی با توجه به مراکز بهداشتی درمانی**

نواحی	یک	دو	سه	چهار	پنج
مساحت مرکز	۲۴۵۵۰	۱۴۶۱۰	۸۰۹۰۷۰	۶۵۰۰	۱۲۲۷۰
آسیب پذیری	متوسط	زیاد	کم	زیاد	زیاد

**– آسیب پذیری با توجه به کاربری‌های حساس:**

کاربری‌های حساس، کاربری‌هایی هستند که به دلیل خطرزا بودن می‌توانند باعث گسترش دامنه بحران شوند نظیر کارخانجات صنایع، مخازن سوخت، تاسیسات شهری و .... و یا کاربری‌های پرجمعیتی می‌باشند که در صورت آسیب دیدن خسارات جانی فراوانی را موجب می‌شوند مانند مراکز آموزشی، اداری و تجاری.

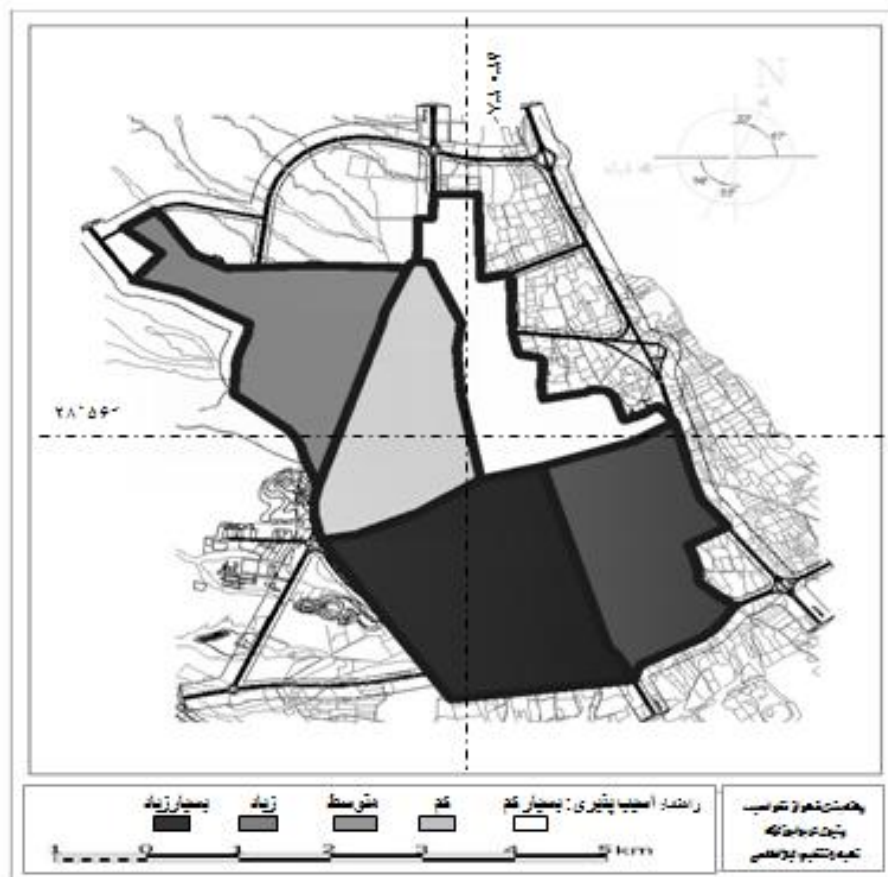
**جدول ۱۱: آسیب پذیری نواحی با توجه به کاربری‌های حساس**

نواحی	یک	دو	سه	چهار	پنج
کاربری‌های خطرزا	مخزن سوخت سایت صنعتی	مخزن سوخت	مخزن سوخت	مخزن سوخت کارخانه قند	مخزن سوخت بیشترین تاسیسات شهری
کاربری‌های پر جمعیت	بیشترین مراکز تجاری		بیشترین مراکز اداری	بیشترین مراکز آموزشی	
آسیب پذیری	زیاد	کم	متوسط	زیاد	متوسط

**پردازش اطلاعات و نتیجه گیری**

روش خاصی که برای پردازش اطلاعات به کار گرفته شده تبدیل کیفیت‌ها به کمیت‌ها می‌باشند (حبیب، ۱۳۷۴). در مرحله قبل یک مشخصه (مانند آسیب پذیری) را به عوامل بنیادی تجزیه کرده و آسیب پذیری نواحی به صورت کیفی مشخص گردید.

در این مرحله با استفاده از روش عددی، آن‌ها را مجدداً ترکیب کرده و شهر از نظر آسیب پذیری در برابر زلزله پهنه بندی می‌شود.



شکل ۷: پهنه بندی شهر فسا از نظر آسیب پذیری در برابر زلزله

## برنامه ریزی جهت کاهش زیان ها در نواحی مختلف

### ناحیه یک

از مهمترین دلایل در آسیب پذیری این ناحیه، قدمت ساختمان ها، بافت فرسوده و تراکم جمعیت است. در این ناحیه می توان با آگاه ساختن مردم از خطرات ناشی از بحران، تشویق آن ها جهت تخریب و بازسازی این اماکن و آرایه تسهیلات لازم جهت اقدام به بازسازی، از آسیب پذیری منطقه کاست. جهت کاهش جمعیت می توان از ساخت مراکز آموزشی و تجاری جدید در این ناحیه جلوگیری کرده و در انتقال مراکز تجاری به نواحی کم جمعیت شهر کوشید. در صورت امکان قوانینی جهت ایجاد الزام در بازسازی بافت فرسوده وضع گردد. به دلیل کمبود فضای باز شهری جهت پناه گیری و اسکان در زمان بحران، با توجه به تراکم جمعیت در نظر گرفتن فضای سبز دارای مرکزیت و قابلیت دسترسی بالا ضروری به نظر می رسد.

### ناحیه دو

این ناحیه در سمت شمال شرقی واقع شده و کمترین آسیب پذیری را نسبت به سایر نواحی دارد. مهمترین مشکل در این ناحیه وجود دو محله با بافت فرسوده می باشد که باید جهت بازسازی آن ها تدابیری اندیشیده شود. همچنین باید جهت گسترش و تعریض شبکه ارتباطی اقدام کرد.

### ناحیه سه

این ناحیه از سه جهت با نواحی دیگر (دو و چهار و پنج) مرز مشترک دارد و بیشترین بافت پر (۹۸/۱ درصد) را دارا می‌باشد. مهمترین مشکل این ناحیه کمبود فضای سبز می‌باشد. لذا باید جهت گسترش پارک و فضای سبز اقدام نمود. همچنین عدم تمرکز کاربری‌های اداری از آسیب پذیری این ناحیه می‌کاهد.

### ناحیه چهار

در سمت جنوب شرقی واقع شده و بیشترین آسیب پذیری را دارد و دارای کمترین فاصله از گسل‌ها می‌باشد. از مهمترین اقدامات در این ناحیه، بازسازی بافت فرسوده، تعمیر و مقاوم سازی ساختمان‌ها، گسترش و تعریض شبکه ارتباطی، همچنین احداث جاده کمربندی در غرب این ناحیه جهت دسترسی به جاده بین شهری فسا-شیراز می‌باشد. در نظر گرفتن حریم برای کاربری‌های خطرزا در این ناحیه مانند کارخانه قند و مخازن سوخت ضروری است.

### ناحیه پنج

این ناحیه در شمال غربی شهر فسا واقع شده و از نظر بستر طبیعی به دلیل فاصله کم از ناهمواری‌ها و قرار گرفتن بر سر راه مسیل‌های بحرنازا شرایط مناسبی را ندارد. از مشکلات این ناحیه، تراکم بافت و تراکم جمعیت است. همچنین زمین‌های در این ناحیه به کاربری‌های آپارتمانی تخصیص داده شده که بر سر راه مسیل‌ها و در مجاورت ناهمواری‌ها می‌باشد. در همسایگی این زمین‌ها مرکز فرماندهی بحران (در دست احداث) واقع شده است. با توجه به تراکم بافت و تراکم جمعیت، نیاز به توسعه بیشتر فضای سبز ضروری به نظر می‌رسد.

### نقد و بررسی مکانیابی مرکز فرماندهی بحران

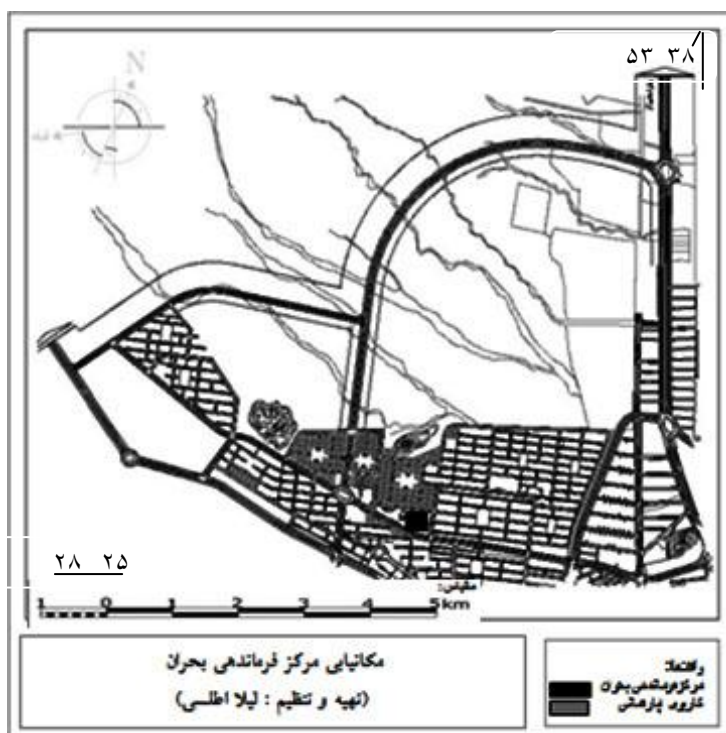
مرکز فرماندهی بحران ساختمانی است که محل استقرار مسئولان، امکانات و کارکنان برای مقابله با بحران می‌باشد و برنامه‌ریزی جهت مدیریت بحران در این مکان صورت می‌گیرد. همان‌طور که بیان شد، مرکز فرماندهی بحران (در دست احداث) در ناحیه پنج شهری واقع شده است. این مرکز دارای مساحت ۵۰۰۰ متر مربع بوده و از سه طرف با شبکه ارتباطی با عرض‌های ۳۰ و ۱۸ و ۱۶ متر در ارتباط می‌باشد. این مکان در مواقع عادی دارای کاربری ورزشی می‌باشد. ایراداتی که به این مکان جهت مرکز فرماندهی بحران وارد است عبارتند از:

۱- مرکز فرماندهی بحران، باید خود از لحاظ بستر طبیعی پایدار باشد تا در مواقع بحران دچار مشکل نشود. این مکان به دلیل همجواری با مسیل‌های بحرنازا و ناهمواری‌ها همچنین نزدیکی به گسل‌ها دارای پایداری نمی‌باشد.

۲- شبکه ارتباطی در نظر گرفته شده جهت اتصال این محل به جاده بین شهری فسا-شیراز عمود بر جهت مسیل‌های متعدد می‌باشد که ممکن است در هنگام وقوع بحران کارایی خود را از دست بدهد.

۳- یکی از معیارهای مهم در مکان‌یابی مرکز فرماندهی بحران مرکزیت آن می‌باشد. به طوری که در زمان بحران به تواند با خدمات خود تمام شهر را پوشش دهد و محل در نظر گرفته در شمال غربی شهر واقع شده و نه تنها دارای مرکزیت نبوده، بلکه بیشترین فاصله را تا نواحی آسیب پذیر شهر (ناحیه ۴ و ناحیه ۱) و همچنین تا بافت فرسوده شهر دارد.

۴- از مشکلات دیگر همجواری این محل با کاربری‌های آپارتمانی و ساختمان‌های بلند می‌باشد که نه تنها ممکن است برای ساختمان مرکز فرماندهی بحران مشکل آفرین باشد، بلکه ممکن است با مسدود کردن شبکه ارتباطی کارایی این مرکز را تحت تاثیر قرار دهد. لذا تغییر محل در نظر گرفته شده برای مرکز فرماندهی بحران و یا با توجه به مشکل بالا تغییر کاربری اراضی مجاور ضروری به نظر می‌رسد.



شکل ۸: محل در نظر گرفته شده جهت مرکز فرماندهی بحران شهر فسا

### تعیین مسیر مناسب جهت توسعه آتی شهر

مسئله یکی از دلایل پهنه بندی شهر از نظر آسیب پذیری تعیین جهت توسعه آتی شهر می باشد. در حقیقت در راستای برنامه کاهش اثرات ناشی از بحران لازم است توسعه آینده شهر در محدوده ایمن تر انجام گیرد. در حال حاضر، مسیر گسترش شهر شمال غربی (ناحیه پنج شهری) می باشد. بررسی ها نشان می دهد که این ناحیه به دلیل قرار گرفتن در مسیر مسیل های بحران زا، همچنین نزدیکی به ناهمواری ها و گسل ها مناسب نمی باشد.

با توجه به اطلاعات بدست آمده از آسیب پذیری شهر و رشد کم جمعیت (۱/۸ درصد)، مسیر توصیه شده جهت توسعه آتی شهر شمال شرقی می باشد. علاوه بر آن می توان به اراضی بایر و زمین های متعلق به ساختمان های مخروبه درون بافت فعلی اشاره کرد.

### برنامه ریزی جهت ایمن سازی ساختمان ها

با توجه به این که بخش عمده ای از ساختمان ها مقاومت لازم در برابر زلزله های شدید را ندارند، جهت ایمن سازی این نوع ساختمان ها دو راه کلی وجود دارد:

**الف)** تخریب و بازسازی اصولی و مطابق ضوابط؛

**ب)** مقاوم سازی ساختمان ها بودن تخریب آن ها.

روش الف، راه حل اصولی و نهایی جهت حل مشکل است. لیکن در دوره زمانی کوتاه مشکل را حل نمی کند و جزء راه حل های بلند مدت می باشد و به چند دهه زمان نیاز دارد. روش ب، نیز به دلیل عدم صرفه اقتصادی تاکنون توفیق جامعی نیافته است. حتی در ساختمان های دولتی که مقاوم سازی به عنوان یک سرفصل اجباری برای مدیران آن طرح

شده است نیز موفقیت قابل توجهی مشاهده نشده است. علت این امر را می توان پر هزینه بودن، طولانی بوده زمان اجرا و عدم وجود متخصص کافی عنوان کرد. با توجه به این مسائل بهترین راه ایمن سازی ساختمان ها جهت کاهش خسارات ناشی از زلزله طرح اتاق امن می باشد که توسط معماران مطرح شده است. اتاق امن مربوط به ساختمان های قدیمی در بافت های فرسوده است. این ساختمان ها عمدتاً دارای سیستم دیوار باربر بدون کلاف های قائم و افقی هستند که تخریب آن ها در هنگام وقوع زلزله ویرانگر قطعی است. در این روش بخشی از ساختمان ها که امکان حضور ساکنان در آن بیشتر است توسط ساخت و نصب یک سازه مقاوم ایمن سازی می شود. نقش این سازه آن است که در هنگام بروز زلزله و در زمانی که ساختمان شروع به تخریب می کند از ریزش آوار به داخل محدوده امن جلوگیری می نماید. البته از زمان شروع لرزش تا تخریب فرصتی حیاتی (چند ثانیه) جهت انتقال ساکنین از نقاط دیگر ساختمان ها به داخل اتاق امن وجود دارد. از مزایای این طرح موارد زیر را می توان بیان کرد:

- ۱- هزینه این روش بسیار کم کی باشد (وزن هر قاب ۵۰۰ کیلوگرم و هزینه ساخت آن نیز کم می باشد).
- ۲- در این طرح از یک سیستم کاملاً پیش ساخته استفاده شده و کلیه جوش های اصلی در کارخانه و تحت نظارت دقیق انجام می شود.
- ۳- سرعت اجرای طرح بسیار زیاد بوده و نصب کامل هر قاب در محل مورد نظر کمتر از یک روز طول می کشد.
- ۴- اتاق امن قابلیت انطباق با ساختمان های متفاوت را داشته و امکان مخفی کردن آن با طرح های متنوع معماری هست ([www.bastem.blogsky.com](http://www.bastem.blogsky.com))

## منابع

- ۱- آژدر، سوسن (۱۳۸۵): لزوم مدیریت بحران زلزله در بافت های قدیمی و تاریخی، اولین همایش مدیریت بحران زلزله در شهرهای دارای بافت تاریخی، انتشارات دانشگاه یزد، ص ۲۱۴-۲۰۳.
- ۲- بحرینی، سید حسین (۱۳۷۲): کاربرد مدیرین بحران در کاهش ضایعات ناشی از زلزله، بنیاد مسکن انقلاب اسلامی.
- ۳- تقوائی، علی اکبر (۱۳۸۵): مدیریت بحران در شهرهای دارای بافت تاریخی، اولین همایش مدیریت بحران زلزله در شهرهای دارای بافت تاریخی، انتشارات دانشگاه یزد، ص ۱۰۷-۸۸.
- ۴- حبیب، فرح (۱۳۷۴): نقش فرم شهر در کاهش خطرات ناشی از زلزله، مجموعه مقالات دومین کنفرانس بین المللی بلایای طبیعی در مناطق شهری، دفتر مطالعات و برنامه ریزی شهر تهران، ص ۱۶۱۵-۱۶۰۷.
- ۵- حمیدی، ملیحه (۱۳۷۴): نقش برنامه ریزی و طراحی شهرها در کاهش خطرات و مدیریت بحران، مجموعه مقالات دومین کنفرانس بین المللی بلایای طبیعی در مناطق شهری، دفتر مطالعات و برنامه ریزی شهر تهران، ص ۱۶۶۳-۱۶۵۳.
- ۶- شرکت مهندسیین مشاور طرح و تدوین (۱۳۸۰): گزارش تفصیلی شهر، جلد اول.
- ۷- شرکت مهندسیین مشاور طرح و تدوین (۱۳۸۰): گزارش تفصیلی شهر، جلد دوم.
- ۸- عبدالهی، مجید (۱۳۸۰): مدیریت بحران در نواحی شهری (سیل و زلزله)، انتشارات سازمان شهرداری ها.
- ۹- مرکز آمار ایران، سرشماری نفوس و مسکن ۱۳۸۵.

۱۰- ناطقی الهی، فریبرز(۱۳۷۸): مدیریت بحران زلزله در ایران، چاپ اول، تهران، انتشارات پژوهشگاه بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله.

11- <http://www.bastem.blogsky.com/>

12- [www.iies.ac.ir](http://www.iies.ac.ir)