



مؤسسه آموزش عالی غیر دولتی غیر انتفاعی انرژی

## تاثیر زیرساخت های شهری در بازسازی پس از زلزله ( مطالعه موردی در شهر همدان )

پایان نامه یا رساله برای دریافت درجه کارشناسی ارشد  
در رشته مهندسی بهداشت ایمنی محیط زیست (HSE)

نام دانشجو

بهزاد لطفی

استاد راهنما:

دکتر مصطفی عادل زاده

شهریورماه ۱۳۹۹



مؤسسه آموزش عالی غیر دولتی غیر انتفاعی انرژی

## تأثیر زیرساخت های شهری در بازسازی پس از زلزله ( مطالعه موردی در شهر همدان )

پایان نامه یا رساله برای دریافت درجه کارشناسی ارشد  
در رشته مهندسی بهداشت گرایش ایمنی محیط زیست

نام دانشجو

بهزاد لطفی

استاد راهنما:

دکتر مصطفی عادل زاده

اساتید مشاور:

دکتر لیلا خلج

شهریورماه ۱۳۹۹

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

## تأییدیه‌ی صحت و اصالت نتایج

باسمه تعالی

اینجانب بهزاد لطفی به شماره دانشجویی ..... دانشجوی رشته مهندسی بهداشت- ایمنی محیط زیست مقطع تحصیلی کارشناسی ارشد تأیید می‌نمایم که کلیه‌ی نتایج این پایان‌نامه/رساله حاصل کار اینجانب و بدون هرگونه دخل و تصرف است و موارد نسخه‌برداری‌شده از آثار دیگران را با ذکر کامل مشخصات منبع ذکر کرده‌ام. در صورت اثبات خلاف مندرجات فوق، به تشخیص دانشگاه مطابق با ضوابط و مقررات حاکم (قانون حمایت از حقوق مؤلفان و مصنفان و قانون ترجمه و تکثیر کتب و نشریات و آثار صوتی، ضوابط و مقررات آموزشی، پژوهشی و انضباطی ...) با اینجانب رفتار خواهد شد و حق هرگونه اعتراض درخصوص احقاق حقوق مکتسب و تشخیص و تعیین تخلف و مجازات را از خویش سلب می‌نمایم. در ضمن، مسئولیت هرگونه پاسخگویی به اشخاص اعم از حقیقی و حقوقی و مراجع ذی‌صلاح (اعم از اداری و قضایی) به عهده‌ی اینجانب خواهد بود و دانشگاه هیچ‌گونه مسئولیتی در این خصوص نخواهد داشت.

نام و نام خانوادگی: بهزاد لطفی

امضا و تاریخ:

## مجوز بهره‌برداری از پایان‌نامه

بهره‌برداری از این پایان‌نامه در چهارچوب مقررات کتابخانه و با توجه به محدودیتی که توسط

استاد راهنما به شرح زیر تعیین می‌شود، بلامانع است:

- ☐ بهره‌برداری از این پایان‌نامه/ رساله برای همگان بلامانع است.
- ☐ بهره‌برداری از این پایان‌نامه/ رساله با اخذ مجوز از استاد راهنما، بلامانع است.
- ☐ بهره‌برداری از این پایان‌نامه/ رساله تا تاریخ ..... ممنوع است.

نام استاد یا اساتید راهنما:

تاریخ:

امضا:

## تقدیم به:

تمامی افرادی که برای سلامت بشر تلاش می کنند و  
خانواده عزیزم مادرم و پدرم که مرا طی  
جمع آوری این رساله همراهی کردند.

## تشکر و قدردانی:

بدین وسیله مراتب سپاس، تقدیر و تشکر خویش را از استادان گرامی و فرزانه:

جناب آقای دکتر استا راهنما دکتر مصطفی عادل‌ی زاده و سرکار خانم دکتر مشاور لیلا  
خلج که با دلسوزی و تلاش بی‌وقفه من را از دریای بیکران دانش سیراب نمودند اعلام  
می‌دارم، امیدوارم در تمام مراحل زندگی شاد، سربلند و پیروز باشید. از خداوند منان  
توفیق درجات رفیع را برایتان خواستارم.

## چکیده

زلزله از جمله بلایای طبیعی است که هر ساله خسارات جانی و مالی بسیاری بر جای می‌گذارد. زیرساخت‌های شهری در هنگام بروز بلایای طبیعی همچون زلزله در معرض بیشترین آسیب‌ها قرار می‌گیرند و می‌توانند عملکرد شهری را به شدت تحت تاثیر خود قرار دهند. یکی از مهمترین مسائل در جریان یک بازسازی موفق توجه به ارزش‌های بومی و احیاء و افزایش کیفیت زیرساخت‌های شهری از دیدگاه سازه دیدگان است. هدف از این پژوهش بررسی زیرساخت‌ها و بافت‌های شهری در بازسازی پس از زلزله در شهر همدان می‌باشد. روش بکار رفته در پژوهش حاضر براساس هدف از نوع توسعه ای – کاربردی و براساس ماهیت توصیفی- تحلیلی « واز نوع کمی و کیفی می‌باشد. جمع‌آوری اطلاعات بصورت مشاهده مستقیم و کتابخانه ای می‌باشد که با بهره‌گیری از روش پرسشنامه بین متخصصین اطلاعات لازم جمع‌آوری و آماده‌ی تجزیه و تحلیل از طریق مدل تحلیل سلسله مراتب AHP تحت نرم افزار v11.0 Choice Expert و تحلیل آمار SPSS با حجم نمونه ۳۰ نفر انجام گرفته شده است

نتایج حاصل از یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که مهمترین عامل عمده در بازسازی پس از زلزله در شهر همدان، آسیب دیدگی زیر ساخت‌های شهری می‌باشد. زیرا شبکه راههای شهری که نقش مهمی را در زیرساخت‌های شهری ایفا می‌کنند. از اینرو جهت بررسی تاثیر کاربری اراضی شهری برای کاهش آسیب پذیری درمواجهه با زلزله با توجه به اهمیت وزن هر یک از معیارهای نظیر فضاهای باز شهری، سازگاری کاربریها، مکان یابی کاربری‌ها، تراکم‌های شهری، بیشترین وزن با ۰,۲۶۳ مربوط به معیار فضای باز شهری و کمترین وزن با ۰,۲۳۴ مربوط به معیار سازگاری کاربریها می‌باشد.

**واژگان کلیدی:** بلایای طبیعی، زیرساخت‌های شهری، بازسازی، کاربری اراضی شهری.



## فهرست مطالب

فصل ۱: کلیات تحقیق	۱
۱-۱- مقدمه	۲
۲-۱- بیان مساله	۲
۳-۱- اهمیت و ضرورت تحقیق	۳
۴-۱- سابقه و پیشینه تحقیق	۵
۵-۱- سئوالات و فرضیات تحقیق	۹
۱-۵-۱- فرضیات تحقیق	۹
۲-۵-۱- سئوالات تحقیق	۹
۶-۱- متغیرهای تحقیق	۱۰
۷-۱- اهداف	۱۰
۱-۷-۱- اهداف کلی	۱۰
۲-۷-۱- اهداف جزئی	۱۰
۸-۱- قلمرو موضوعی تحقیق	۱۱
۱-۸-۱- قلمرو زمانی تحقیق	۱۱
۲-۸-۱- قلمرو مکانی تحقیق	۱۱
۹-۱- موانع و محدودیت های تحقیق	۱۱
۱۰-۱- تعریف واژگان تخصصی تحقیق	۱۱
۱-۱۰-۱- زیرساخت شهری	۱۱
۲-۱۰-۱- کاربری اراضی	۱۲
۳-۱۰-۱- برنامه ریزی کاربری زمین شهری	۱۳
۴-۱۰-۱- بازسازی	۱۳
۱۱-۱- ساختار تحقیق	۱۴

## فصل ۲: ادبیات نظری تحقیق

۱۵

- ۱-۲-۱- مقدمه ..... ۱۶
- ۲-۲- مفاهیم و تعاریف ..... ۱۶
- ۱-۲-۲- شهر ..... ۱۶
- ۱-۱-۲-۲- تعاریف مختلف از شهر ..... ۱۶
- ۲-۲-۲- تراکم های شهری ..... ۱۷
- ۳-۲-۲- سرانه های شهری ..... ۱۸
- ۴-۲-۲- کاربری اراضی شهری ..... ۱۹
- ۵-۲-۲- برنامه ریزی کاربری اراضی شهری ..... ۱۹
- ۱-۵-۲-۲- مراحل فرآیند برنامه ریزی کاربری زمین شهری ..... ۲۰
- ۲-۵-۲-۲- انواع کاربری زمین از دیدگاه نظریه پردازان برنامه ریزی شهری ..... ۲۰
- ۳-۵-۲-۲- معیارهای بهینه در مکان یابی کارکردهای شهری ..... ۲۱
- ۱-۳-۵-۲-۲- سازگاری ..... ۲۱
- ۲-۳-۵-۲-۲- آسایش ..... ۲۱
- ۳-۳-۵-۲-۲- کارآیی ..... ۲۱
- ۴-۳-۵-۲-۲- مطلوبیت ..... ۲۲
- ۵-۳-۵-۲-۲- سلامتی ..... ۲۲
- ۶-۳-۵-۲-۲- ایمنی ..... ۲۲
- ۶-۲-۲- روشهای ارزیابی کاربری های شهری ..... ۲۲
- ۱-۶-۲-۲- ارزیابی کمی ..... ۲۲
- ۲-۶-۲-۲- ارزیابی کیفی ..... ۲۳
- ۷-۲-۲- مخاطرات ..... ۲۴
- ۱-۷-۲-۲- انواع مخاطرات ..... ۲۴
- ۸-۲-۲- بلایا و انواع آن ..... ۲۶

۲۸.....	۹-۲-۲- خطر زلزله در ایران
۲۸.....	۱۰-۲-۲- تعریف تاسیسات شهری
۲۸.....	۱۱-۲-۲- تعریف تاسیسات زیر بنایی شهری
۲۸.....	۱۲-۲-۲- تعریف و تمایز مقایسه ای زیرساخت های شهری
۳۰.....	۱۳-۲-۲- جایگاه عناصر زیر ساختی در سامانه کالبدی - فضایی شهر
۳۲.....	۱۴-۲-۲- آسیب پذیری
۳۲.....	۱۵-۲-۲- ساختار و بافت شهر
۳۳.....	۱۶-۲-۲- مفهوم سانحه
۳۴.....	۱۷-۲-۲- مفهوم بازسازی
۳۵.....	۳-۲- مبانی نظری
۳۵.....	۱-۳-۲- زیرساخت های شهری در دوران صنعت
۳۷.....	۲-۳-۲- تاریخچه تاسیسات شهری
۳۸.....	۳-۳-۲- بافت شهری
۴۱.....	۴-۳-۲- آسیب پذیری زیرساخت های شهری
۴۲.....	۱-۴-۳-۲- شبکه و شریان های ارتباطی شهری
۴۲.....	۲-۴-۳-۲- کاربری اراضی شهری
۴۵.....	۳-۴-۳-۲- تراکم های شهری
۴۶.....	۴-۴-۳-۲- تاسیسات و زیر ساخت های شهری
۴۷.....	۵-۴-۳-۲- خدمات شهری
۴۸.....	۵-۳-۲- تجربیات جهانی بازسازی
۴۸.....	۶-۳-۲- در این جا به چند نمونه از بازسازی های پس از وقوع زلزله می پردازیم
۵۰.....	۷-۳-۲- ابعاد بازسازی
۵۴.....	۸-۳-۲- هدف بازسازی
۵۷.....	۴-۲- جمع بندی و نتیجه گیری
۵۸.....	۵-۲- مدل مفهومی تحقیق

### فصل ۳: روش اجرای پژوهش

۶۰

- ۳-۱- مقدمه ..... ۶۱
- ۳-۲- روش تحقیق ..... ۶۱
- ۳-۳- روش گردآوری اطلاعات (میدانی، کتابخانه ای) ..... ۶۱
- ۳-۴- جامعه آماری، روش نمونه‌گیری و حجم نمونه ..... ۶۲
- ۳-۵- بررسی روایی و پایایی سوالات پرسش نامه ..... ۶۴
- ۳-۵-۱- روایی (اعتبار) ..... ۶۴
- ۳-۵-۲- پایایی ..... ۶۴
- ۳-۶- روش تجزیه و تحلیل اطلاعات ..... ۶۵
- ۳-۷- روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) ..... ۶۵
- ۳-۷-۱- مقایسه زوجی عناصر و طراحی پرسشنامه خبره ..... ۶۷
- ۳-۷-۲- مقایسه زوجی و تعیین وزن معیارها ..... ۶۷
- ۳-۸- جمع‌بندی ..... ۷۰

### فصل ۴: تحلیل داده ها

۷۱

- ۴-۱- مقدمه ..... ۷۲
- ۴-۲- تحلیل توصیفی یافته های تحقیق ..... ۷۲
- ۴-۲-۱- توزیع پاسخگویان بر اساس جنسیت ..... ۷۲
- ۴-۲-۲- توزیع پاسخگویان بر اساس سن ..... ۷۳
- ۴-۲-۳- توزیع پاسخگویان بر اساس تحصیلات ..... ۷۴
- ۴-۳- شاخص های آماری متغیرهای تحقیق و سطح سنجش متغیرها ..... ۷۶
- ۴-۳-۱- شاخص های گرایش مرکزی و پراکندگی متغیرهای تحقیق ..... ۷۶
- ۴-۳-۲- سطح سنجش متغیرها ..... ۷۶
- ۴-۴- بررسی توزیع داده ها با استفاده از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف ..... ۷۷

۷۷.....	۴-۵- آزمون فرضیات تحقیق
۷۷.....	۴-۵-۱- فرضیه اصلی
۸۰.....	۴-۵-۲- فرضیات فرعی
۸۱.....	۴-۵-۳- فرضیه فرعی دوم تحقیق
۸۱.....	۴-۵-۳-۱- تشکیل درخت سلسله مراتبی
۸۲.....	۴-۵-۳-۲- ماتریس مقایسات زوجی (معیارها و زیر معیارها)
۸۵.....	۴-۵-۳-۳- محاسبه وزن ها (معیارها و زیر معیارها )
۸۹.....	۴-۵-۳-۴- محاسبه وزن نهایی زیر معیارها و اعمال آن در گویه ها

## فصل ۵: نتیجه گیری و ارائه پیشنهادات ۹۱

۹۲.....	۵-۱- مقدمه
۹۲.....	۵-۲- نتیجه گیری
۹۴.....	۵-۳- پاسخ به سوالات و فرضیات تحقیق
۹۷.....	۵-۴- پیشنهادات تحقیق
۹۷.....	۵-۴-۱- پیشنهادات کاربردی تحقیق
۹۸.....	۵-۴-۲- پیشنهادات برای تحقیقات آتی

## مراجع ۹۹

## فهرست جداول

جدول شماره (۱-۲) انواع مخاطرات طبیعی و انسانی	۲۶.....
جدول شماره (۲-۲) روندتاریخی شکل گیری زیرساخت های شهری در جوامع مدرن	۳۷.....
جدول شماره (۳-۲) اقدامات لازم در خصوص تجهیزات آبرسانی	۴۲.....
جدول شماره (۱-۳) مشخصات کارشناسان حیطه تحقیق	۶۳.....
جدول شماره (۲-۳) محاسبه آلفای کروناخ جهت تعیین پایایی پرسشنامه	۶۵.....
جدول شماره (۳-۳) ابعاد شاخص های تاثیر گذار کاربری اراضی شهری جهت کاهش آسیب پذیری درمواجهه با زلزله در شهر همدان	۶۸.....
جدول شماره (۱-۴) توزیع پاسخگویان بر حسب جنسیت	۷۳.....
جدول شماره (۲-۴) توزیع پاسخگویان بر حسب طبقه سنی	۷۴.....
جدول شماره (۳-۴) توزیع پاسخگویان بر حسب تحصیلات	۷۵.....
جدول شماره (۴-۴) آمار توصیفی مرتبط با بررسی ابعاد متغیرهای تحقیق	۷۶.....
جدول شماره (۵-۴) نتایج آزمون کولموگروف اسمیرنوف در بررسی نرمال بودن متغیرهای پژوهش	۷۷.....
جدول شماره (۶-۴) Model Summary	۷۸.....
جدول شماره (۷-۴) ANOVA	۷۹.....
جدول شماره (۸-۴) Coefficientsa	۷۹.....
جدول شماره (۹-۴) نتایج ضریب همبستگی پیرسون برای فرضیه ۲ پژوهش	۸۰.....
جدول شماره (۱۰-۴) محاسبه وزن شاخه های اصلی	۸۵.....
جدول شماره (۱۱-۴) محاسبه وزن شاخه های فرعی شاخه فضاهای باز شهری	۸۶.....
جدول شماره (۱۲-۴) محاسبه وزن شاخه های فرعی شاخه سازگاری کاربریها	۸۷.....
جدول شماره (۱۳-۴) محاسبه وزن شاخه های فرعی شاخه مکان یابی کاربری ها	۸۸.....
جدول شماره (۱۴-۴) محاسبه وزن شاخه های فرعی شاخه مکان یابی کاربری ها	۸۹.....
جدول شماره (۱۵-۴) محاسبه وزن نهایی زیرمعیارها و اعمال اهمیت هر یک از گویه ها	۸۹.....

## فهرست نمودارها

نمودار شماره (۱-۲) مدل مفهومی تحقیق ..... ۵۹

## فهرست تصاویر

- تصویر شماره (۱-۲) عناصر زیر ساختی در سامانه کالبدی - فضایی شهر ..... ۳۰
- تصویر شماره (۲-۲) مسیر راه آهان لیورپول به منچستر در سال ۱۸۳۱ ..... ۳۶
- تصویر شماره (۳-۲) پاریس ۱۸۵۲. خیابانها و تاسیسات و فاضلاب های شهری ..... ۳۶
- تصویر شماره (۴-۲) بخش های نیازمند بازسازی در شهرها پس از بروز سانحه ..... ۵۲
- تصویر شماره (۵-۲) ابعاد بازسازی پس از سانحه ..... ۵۳
- تصویر شماره (۶-۲) رویکرد پیشگیری و کاهش خطر لرزه ای برای شریان های حیاتی و زیر ساخت ها (پیتی الکیزات آل، ۲۰۰۵) ..... ۵۷
- تصویر شماره (۱-۴) نمودار توزیع پاسخگویان بر حسب جنسیت ..... ۷۳
- تصویر شماره (۲-۴) نمودار توزیع پاسخگویان بر حسب طبقه سنی ..... ۷۴
- تصویر شماره (۳-۴) نمودار توزیع پاسخگویان بر حسب سطح تحصیلات ..... ۷۵
- تصویر شماره (۴-۴) درخت سلسله مراتبی ..... ۸۲
- تصویر شماره (۵-۴) ماتریس مقایسات معیارها ..... ۸۳
- تصویر شماره (۶-۴) ماتریس مقایسات زیرمعیارهای معیار فضاهای باز شهری ..... ۸۳
- تصویر شماره (۷-۴) ماتریس مقایسات زیرمعیارهای معیار سازگاری کاربریها ..... ۸۴
- تصویر شماره (۸-۴) ماتریس مقایسات زیرمعیارهای معیار مکان یابی کاربری ها ..... ۸۴
- تصویر شماره (۹-۴) ماتریس مقایسات زیرمعیارهای معیار مکان یابی کاربری ها ..... ۸۴
- تصویر شماره (۱۰-۴) محاسبه وزن شاخه های اصلی ..... ۸۵
- تصویر شماره (۱۱-۴) محاسبه وزن شاخه های فرعی شاخه فضاهای باز شهری ..... ۸۶
- تصویر شماره (۱۲-۴) محاسبه وزن شاخه های فرعی شاخه سازگاری کاربریها ..... ۸۷
- تصویر شماره (۱۳-۴) محاسبه وزن شاخه های فرعی شاخه مکان یابی کاربری ها ..... ۸۷
- تصویر شماره (۱۴-۴) محاسبه وزن شاخه های فرعی شاخه مکان یابی کاربری ها ..... ۸۸



# **فصل ۱**

## **کلیات تحقیق**

## ۱-۱- مقدمه

در هر پروژه بازسازی، با توجه به نوع سانحه و شدت آن، کشور و بستری که سانحه در آن اتفاق می افتد، میزان شهریت آن مکان و ارزش های فرهنگی، همه و همه بر نحوه تصمیم گیری راجع به نحوه مدیریت بازسازی پس از سانحه تأثیر می گذارد. پدیویس و آيسان، با اشاره به تفاوت های موجود میان انواع سوانح، بر لزوم بررسی های علمی مناسب و متعدد در مطالعات سوانح تأکید دارند (پدیویس و آيسان، ۱۹۹۳: ۵) و در این خصوص اظهار کرده اند علی رغم اینکه هر سانحه از نظر نوع، زمان و محدوده اش منحصر به فرد است، مشکلات پس از سوانح اساساً مشابه است. عموماً هنگام وقوع زلزله، اماکن مسکونی یا بخش های زیادی از منطقه وقوع زلزله دچار تخریب شده و به علل متعدد غیرقابل استفاده می شوند ضمن آنکه تاسیسات زیر بنایی آن مانند آب، برق، گاز، تلفن، شبکه های ترافیکی و وسایل حمل و نقل قابلیت استفاده مطمئن خود را از دست می دهند؛ لذا یکی از مسائل مهم در مناطق زلزله زده وجود پتانسیل خطر حاکم بر محل حادثه دیده است. از این رو بر اساس نظرات کارشناسان بهترین و مناسب ترین اقدام برای چنین مناطقی جداسازی انسان از منطقه خطر است. به همین دلیل شناسایی اماکن امن و برنامه ریزی در کاربردی کردن مناطق امن و مناسب برای تمرکز و استقرار آسیب دیدگان پس از زلزله در مناطق شهری، روستایی ضروری است.

این تحقیق در راستای بررسی و ارائه راهبردهای اجرایی جهت کاهش آسیب پذیری زیرساختی شهر همدان در مواجهه با زلزله می باشد.

## ۱-۲- بیان مساله

موضوع ایمنی شهری در متون برنامه ریزی شهری بصورت هدف ذکر نشده است. ایمنی فقط به منزله معیاری بهینه در تعیین مکان های مناسب، فعالیت ها و کاربری های شهری در کنار معیارهای دیگری چون آسایش، سازگاری، کارایی، و مطلوبیت بکار رفته شده است (سعیدینا، ۱۳۷۸: ۲۳-۲۶). عموماً هنگام وقوع زلزله، اماکن مسکونی یا بخش های زیادی از منطقه وقوع زلزله دچار تخریب شده و به علل متعدد غیرقابل استفاده می شوند. با توجه به

اهمیت زیرساخت های شهری (شبکه های آب برق گاز و مخابرات، شبکه و شریان های ارتباطی شهری)، کاربری اراضی شهری (برنامه ریزی و مکان گزینی درست این کاربریها)، تراکم شهری، خدمات شهری (خدمات آموزشی بهداشتی و درمانی ایمنی حمل و نقل، فضای سبز و پارک ها، آتش نشانی و اورژانس) در چرخه مدیریت بحران و بلایای طبیعی (زلزله) باید این موارد برای بازسازی پس از زلزله مورد بررسی قرار گیرند. بازسازی پس از سوانح بایستی رویکردی کل نگر و تکاملی داشته باشد که ابعاد گوناگون (فیزیکی و غیر فیزیکی) سکونتگاههای ویران شده را پوشش دهد. پیچیدگی این فرایند وقتی قابل کنترل است که در بازسازی، تمامی این ابعاد و ارتباط متقابل آن ها را پوشش دهد (آووتونا، ۱۹۹۷: ۲۰) بازسازی یک تخصص است و با خانه سازی تفاوت های بنیادین دارد. یکی از مهم ترین اقدامات در مدیریت بحران پس از امداد رسانی و اسکان موقت، مرحله بازسازی و بازتوانی است. شهر همدان از نظر زلزله در منطقه با خطر زلزله خیزی متوسط قرار گرفته است، اما بدلیل مناطق مسکونی با بافتی فرسوده، تراکم بالا و کم دوام در برابر زلزله، آسیب پذیری زیادی دارد لذا بررسی فرایند بازسازی پس از زلزله در این شهر از اهمیت بسزایی برخوردار است. به همین منظور در این پژوهش بدنبال بررسی زیرساخت های شهری در بازسازی پس از زلزله در محدوده مورد مطالعه (شهر همدان) هستیم.

### ۱-۳- اهمیت و ضرورت تحقیق

مردم در سراسر جهان هر روزه با مخاطراتی رو به رو می شوند که منجر به مرگ، آسیب، تخریب اموال و اختلال در فعالیت های روزانه می شود. این وقایع ناخوشایند موسوم به حوادث، سوانح و بحران ها می باشند (ولدبیگی، پورحیدری، ۱۳۸۹: ۱۷). حوادث غیر مترقبه در هر زمانی و مکانی رخ می دهند، این حوادث سالانه باعث مرگ ۱۵۰ هزار نفر از مردم جهان و ۱۴۰ میلیارد دلار خسارت مالی در کشورهای مختلف می شوند (دادخواه حقیقی، امجدی، ۱۳۸۳: ۴۳). یکی از عوامل مؤثر در آسیب پذیری شهر، واقع شدن آن در محدوده های مستعد خطر نظیر سواحل، سیلاب دشت ها، مناطق لرزه خیز و سایت های بالقوه

آلوده است. زیرساخت ها و ساختمان های غیر مستحکم زیرساخت های عمومی ناکافی و توسعه صنعتی و تجاری، آسیب پذیری محیط شهری را افزایش می دهند. (Borden,2007,136). با توجه به افزایش روز افزون جمعیت و ضرورت توسعه مناطق شهری، چگونگی مقابله با بلایای طبیعی، یکی از نگرانی های مهم جوامع شهری می باشد. رشد شهری در حال تغییر مستمر از شرایط زیست انسان بر زمین است. ابعاد و اندازه شهرهای امروز چه از نظر جمعیت ساکن و چه از حیث وسعت بی سابقه است. تغییرات عمده ای در ابعاد شهرها، نحوه استفاده از زمین و منابع آن و به دنبال آن اثرات نامطلوب محیطی ناشی از این تغییرات آشکار شده است. بررسی میزان آسیب ها و صدمات ناشی از زلزله در شهرها در بسیاری از موارد نشان داده است درصد بالایی از صدمات به طور مستقیم و یا غیرمستقیم به وضعیت نامطلوب برنامه ریزی و شناسایی و کاهش خطرات شهری مربوط می شده است.

عموماً به دلیل شرایط اضطراری که در بازسازی های پس از سانحه وجود دارد توجه به عناصر کیفیت زیرساخت های شهری در این برنامه ها چندان مورد توجه قرار نمی گیرد؛ به طوری که در اکثر موارد، مناطق بازسازی شده از جنبه های توجه به مسائل فرهنگی، اجتماعی، اقتصادی، روان شناسی و .... مربوط به همان منطقه، نسبت به قبل از رخ دادن سانحه کیفیت نازلی دارند. این امر از آن جا ناشی می شود که معمولاً در بازسازی های پس از سانحه کمیت ساخت و سازها بیش از کیفیت آن ها و بیش از کیفیت زیرساخت های شهر شکل گرفته مورد اهمیت قرار می گیرد. به دلیل لطمات روحی و از بین رفتن ریشه های خویشاوندی که در جریان یک سانحه به سانحه دیدگان وارد می شود، شوک سانحه بیشتر می شود و چه بسا بسیاری از سانحه دیدگان راه مهاجرت را در پیش بگیرند که نتیجه آن جز تاخیر در بازسازی منطقه نیست.

بنابراین یکی از مهم ترین مسائل در جریان یک بازسازی موفق توجه به عناصر کالبدی ساختار شهری همدان و آسیب پذیری درمواجه با حوادث طبیعی از دیدگاه سانحه دیدگان است

## ۴-۱- سابقه و پیشینه تحقیق

-دی پیتی لاکیس وجی کاکد ری (مترجم صادق بیگی و همکاران) سال ۱۳۹۵ در پژوهشی تحت عنوان " ارزیابی خطرپذیری لرزه ای و مدیریت تأسیسات، شریانهای حیاتی و زیرساختها" به بررسی آسیب پذیری و مدیریت خطر پذیری لرزه ای با استفاده از روش های پیشرفته از مهمترین راهکارها برای کاهش خطرپذیری ناشی از لرزه در مناطق شهری است. توسعه یک روش ابزاری یکپارچه و پیشرفته برای مدیریت خطرپذیری لرزه ای مؤثر در تأسیسات پیچیده و ترکیبی و سیستم های شریان اصلی (آب، برق، .... برای توسعه طرح های پیشگیری مؤثر و مفید ضروری است. بدین منظور، اخیراً در یونان روش مدولار<sup>۱</sup> در چاپ طرح های پژوهشی اروپایی و ملی برای ارزیابی آسیب پذیری و مدیریت خطر پذیری لرزه ای تأسیسات، شریان های اصلی آب و برق و زیرساخت ها گسترش یافته است. در این جا یک توصیف کلی از روش به همراه چندین مثال از برنامه های کاربردی ارائه شده است. عوامل کلیدی این روش عبارتند از : دارایی، نوع آن، آسیب پذیری ویژگی های خاص و اهمیت (ارزش جهانی) عناصر در معرض خطر، توسعه سناریوهای لرزه (خطر لرزه ای) و خصوصیات ژئوتکنیکی به همراه تجزیه و تحلیل جزئیات پاسخ سایت براساس برآورد خسارات و اولویت های اختصاص داده شده، سیاست های مرمت و استراتژی های کاهش خطرات را می توان تعریف کرد. علاوه بر این پیشرفت های جدید و جنبه های مهم مراحل پیشگیری خطر پذیری بیشتر مورد تجزیه و تحلیل و مد نظر قرار گرفته است در حالیکه همزمان در اروپا تلاش های تحقیقاتی مرتبط به طور مختصر خلاصه شده است. این پیشرفت های جدید عمدتاً شامل آسیب پذیری سیستم های فیزیکی و اجتماعی - اقتصادی و تجزیه و تحلیل خطر پذیری، تلفیق فرآیندهای تصمیم گیری در مطالعات بازسازی لرزه ای و استفاده از برآورد خسات زمان واقعی برای کاهش تأثیر بالقوه در جوامع شهری براساس اقدامات بموقع و درست پس از یک زلزله خطرناک است. در نهایت دستورالعمل های خاص برای مدیریت و کاهش خطر پذیری لرزه ای تأسیسات و زیر ساخت ها در محیط های شهری فراهم شده است.

<sup>1</sup> modular

-زو در سال ۲۰۰۵ در تحقیقی تحت عنوان "مدیریت ریسک یکپارچه بلایای طبیعی، مدل جامع و یکپارچه" ضمن تعاریف مفاهیم اولیه از جمله بلیه طبیعی و مدیریت ریسک یکپارچه ضمن اشاره به تاریخچه به پیدایش مباحث مربوط به مدیریت ریسک یکپارچه به تشریح ساختار آن می پردازد. مدیریت ریسک یکپارچه به استراژی مهم و مدل جامع مدیریت بلایا در عصر حاضر در آمده است. این مشی جامع و یکپارچه گامی برای ارتقای مدیریت همه نوع بلایای طبیعی در همه فاز های چرخه حیات بلایا با تاکید بر خطرات و آسیب پذیری ها با در نظر گرفتن شرایط خطرات و تاکید بر چند سطحی بودن، چند بعدی بودن و نیاز به هماهنگی چند وجهی در میان ذینفعان می باشد. در بخش دیگری از این تحقیق ارتباط بین اجزای و مکانیسم ریسک بلایای طبیعی بررسی شده است.

-شیعه و همکاران سال ۱۳۹۳ در مقاله ای با عنوان "ارزیابی میزان موفقیت شهرها در بازسازی پس از زلزله در ایران بر اساس اصول توسعه پایدار نمونه موردی: شهرستان رودبار" به بررسی اقدامات در مدیریت بحران پس از امداد رسانی و اسکان موقت، مرحله بازسازی و بازتوانی است. با توجه به اینکه زلزله سال ۱۳۶۹ در شهرستان رودبار با بزرگای ۴/۷ درجه در مقیاس ریشتر با بیش از ۳۷ هزار نفر کشته، یکی از مخرب ترین زلزله های دنیا در ربع آخر قرن گذشته و بزرگترین زلزله قرن گذشته در ایران معرفی شده بود، هدف از این مقاله تاکید بر اهمیت ارزیابی دقیق و همه جانبه پروژه های بازسازی در سطوح مختلف سیاست ها و برنامه ها با توجه به مقیاس زمانی و مراحل مختلف اجرای پروژه و نتایج و اثرات بلند مدت آن ها می باشد. این پژوهش با استفاده از روش تحلیلی توصیفی و ابزار کتابخانه ای و به کمک نتایج حاصل از مشاهدات محلی به بررسی نقاط ضعف و قوت بازسازی های انجام شده، ارزیابی میزان موفق بودن در روند بازسازی و هم چنین فرصت های به وجود آمده برای توسعه دوباره پس از بازسازی در شهرستان رودبار می پردازیم.

-فلاحی و خواجه ئی سال ۱۳۹۳ در مقاله ای تحت عنوان "تجربه بازسازی مسکن پس از زلزله؛ سال ۱۳۵۱ شهر قیر" به بررسی مستندسازی، شناخت و بررسی روند بازسازی این شهر و عناصر شهری ساخته شده در آن و مسائل به وجود آمده پس از بازسازی و تدبیرهای اندیشیده شده برای آن ها با استفاده از ظرفیت های بومی، به ثبت و طبقه بندی ویژگی های منحصر به

فرد این بازسازی و چگونگی تأثیرگذاری آن پرداخته و پس از ۴۰ سال این بازسازی را بازخوانی نماید. بنابراین در راستای رسیدن به این اهداف، تلفیقی از دو روش پژوهش اکتشافی - توصیفی و میدانی استفاده شده است. از نتایج حاصل از این پژوهش چنین بر می آید که شهر جابه جا شده و مسکن های ساخته شده در آن شباهت اندکی با شهر قدیمی دارد. مردم شهر قیر با توجه به کمبود فضایی، ساختمان هایی را به مسکن ساخته شده الحاق نمودند و ظاهر خانه ها را به آنچه که تصور ذهنی شان از خانه بود، نزدیک کردند و کمبودهای مربوط به طرح را جبران نمودند. البته برخی، خانه های بازسازی شده را تخریب نمودند و برخی دیگر نیز پس از ورود به خانه هایی که مقاوم در برابر زلزله ساخته شده بودند، با وجود نامتعارف بودن فرم آن ها در منطقه، آن ها را قبول کرده و این واحدها را حفظ نمودند. علاوه بر این، نتایج حاکی از آن است که ارائه امکانات و تسهیلات در جریان این بازسازی، در پذیرش جابه جایی شهر از سوی مردم نقش به سزایی داشته است.

خوشنود سال ۱۳۹۴ در مقاله ای با عنوان "بررسی میزان آسیب پذیری ساختار بافت شهری در برابر زلزله مطالعه موردی: جلفای اصفهان" به بررسی میزان آسیب ها و صدمات ناشی از زلزله در شهرها در بسیاری از موارد نشان داده است درصد بالایی از صدمات به طور مستقیم و یا غیرمستقیم به وضعیت نامطلوب برنامه ریزی و شناسایی و کاهش خطرات شهری مربوط می شده است. در واقع می توان گفت علل عمده آسیب ها و تلفات ناشی از زلزله را علاوه بر بیتوجهی و سهل انگاری در رعایت استانداردهای ایمنی سازه ها، در فقدان اصول، برنامه ها و طرح های شهرسازی مناسب نیز می بایست جستجو کرد. با شناخت نحوه عمل و رفتار زلزله در مناطق شهری و به کارگیری راهبردهای مناسب در زمینه برنامه های منطقه ای، برنامه ریزی و طراحی شهری، می توان خطر زلزله را در مناطق شهری به کمترین میزان کاهش داد. یکی از جنبه های مؤثر در جهت کاهش آسیب پذیری مناطق شهری در برابر خطر زلزله، برنامه ریزی کاربری زمین شهری به عنوان هسته اصلی برنامه ریزی شهری است، که با وارد کردن موضوع ایمنی در برابر خطر زلزله در آن، می توان انعطاف پذیری مناطق شهری را در برابر خطر زلزله، افزایش داد. مقاله پیش روی درصدد بیان رابطه کاربری زمین شهری با آسیب پذیری شهر از زلزله است و موضوع اصلی آن تاکید بر لزوم این جنبه از برنامه ریزی شهری است. هدف از

این نوشتار ضمن مشخص نمودن راهبردهای برنامه ریزی کاربری زمین، ارایه سیاست ها و معیارهای منعطف، ساده، منطقی و قوی جهت بهسازی بافت شهر در مقابل زلزله است. در این مقاله شناساندن نقش برنامه ریزی شهری و کالبدی و موضوعات مرتبط با آن مانند ساختار شهر، بافت شهر، شکل شهر، تراکم های شهری و نحوه کاهش خسارتهای زلزله از دیدگاه شهرسازی در بافت تاریخی جلفای اصفهان بررسی شده است.

-حسینی و همکاران سال ۱۳۹۷ در مقاله ای تحت عنوان "بررسی مهمترین راهکارهای توسعه و چالش های بازسازی شهرها به منظور تاب آوری شهر پس از وقوع بحران زلزله (مطالعه موردی: شهر خرم آباد)" به بررسی شناسایی مهمترین چالش ها و فرصت های پیش روی فرایند بازسازی تاب آور شهرها قبل از وقوع زلزله، می تواند تاثیر بسزایی در وضع عملکردی شهر در صورت بروز بحران داشته باشد. با توجه به اهمیت موضوع فوق، در مقاله حاضر تلاش شد تا در ابتدا به شناسایی و ارزیابی مهمترین فرصت های توسعه کالبدی جهت بازسازی تاب آور شهرها پرداخته شود. به همین منظور ابتدا در بررسی متون تخصصی، مفاهیم تاب آوری و ارتباط آن با طراحی شهری تشریح شد و پس از تشریح چارچوب نظری پژوهش، به شناسایی و ارزیابی عوامل و فرایند تاثیرگذار بر تاب آوری بازسازی شهرها پس از وقوع زلزله و همچنین فرصت های توسعه کالبدی بعد از زلزله احتمالی با مطالعه موردی در شهر خرم آباد پرداخته شد. در ادامه مهمترین جنبه های کالبدی، اجتماعی، اقتصادی و روانی در جهت بازسازی شهرها پس از زلزله مورد ارزیابی قرار گرفت و زیرمعیارهای هر یک از عوامل شناسایی شده، با استفاده از روش های تصمیم گیری چندمعیاره (روش تاپسیس) ارزشیابی و رتبه بندی گردید. براساس نتایج حاصل از این تحقیق، جنبه های مختلفی همچون عوامل عمرانی، آموزش عمومی، تجهیزات، عوامل بهداشتی روانی، عوامل مدیریتی و راهبردی، عوامل زیربنایی، آموزش تخصصی، تشکیل نهادهای مردمی، عوامل ارزشی و عوامل فناوری نوین به ترتیب اولویت، به عنوان مهمترین عوامل اصلی اثرگذار بر بازسازی تاب آور شهری پس از زلزله تعیین شد و سپس اولویت راهکارها و استراتژی های مربوط به هر یک از این عوامل به ترتیب اولویت با روش تاپسیس اولویت بندی گردید.



## ۱-۵- سئوالات و فرضیات تحقیق

### ۱-۵-۱- فرضیات تحقیق

#### فرضیه اصلی

❖ در صورت آسیب دیدگی شهر در برابر(زلزله) زیر ساخت های شهری دچار نقصان و سلب کارایی می شوند.

#### فرضیات فرعی

❖ در صورت آسیب دیدگی شهر در برابر(زلزله) شبکه راههای شهری نقش مهمی را در زیرساخت های شهری ایفا می کنند

❖ درمواجهه با زلزله ، برنامه ریزی برای کاربری اراضی می تواند تاثیر ی در بازسازی پس از زلزله داشته باشد.

### ۱-۵-۲- سئوالات تحقیق

#### سئوال اصلی

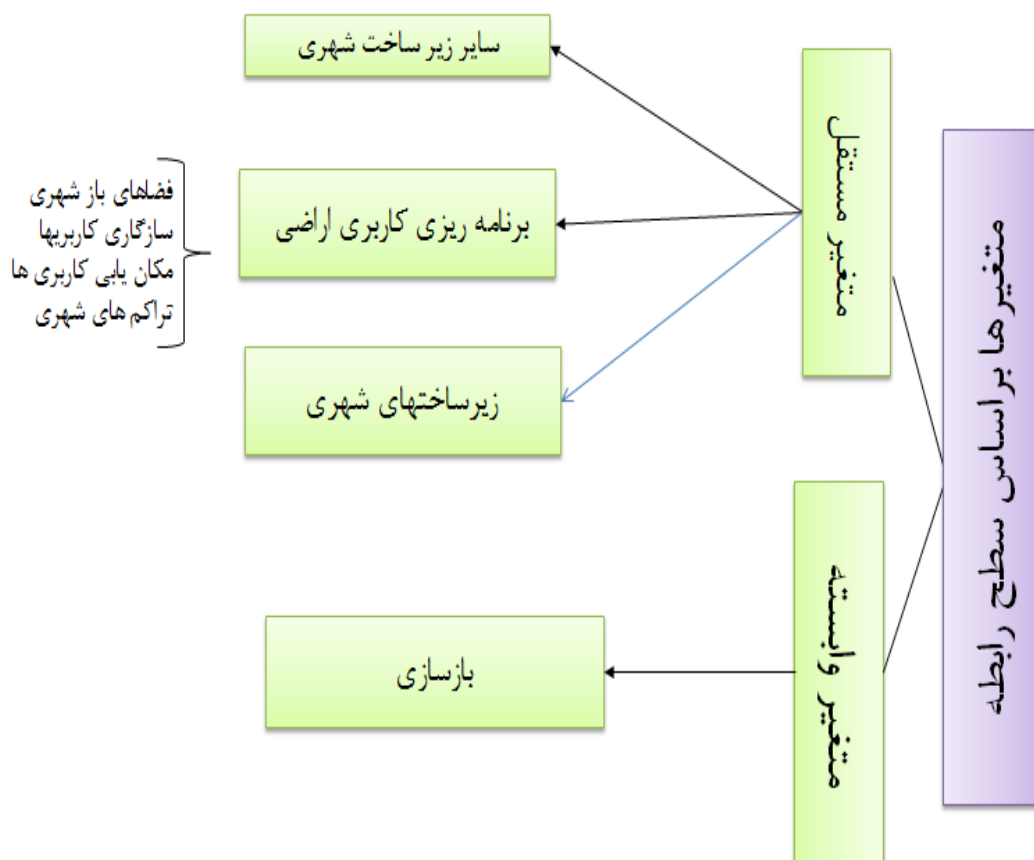
❖ آیا در صورت آسیب دیدگی شهر در برابر(زلزله) زیر ساخت های شهری دچار نقصان و سلب کارایی می شوند؟

#### سئوالات فرعی

❖ آیا در صورت آسیب دیدگی شهر در برابر(زلزله) شبکه راههای شهری نقش مهمی را در زیرساخت های شهری ایفا می کنند

❖ آیا درمواجهه با زلزله ، برنامه ریزی برای کاربری اراضی می تواند تاثیر ی در بازسازی پس از زلزله داشته باشد ؟

## ۱-۶- متغیرهای تحقیق



نمودار شماره (۱-۱) : متغیرهای تحقیق براساس سطح رابطه

مأخذ: مطالعات نگارنده ۱۳۹۹

## ۱-۷- اهداف

### ۱-۷-۱- اهداف کلی

❖ بررسی زیرساخت ها و بافت های شهری در بازسازی پس از زلزله در شهر همدان

### ۱-۷-۲- اهداف جزئی

❖ بررسی عناصر کالبدی ساختار شهری همدان و آسیب پذیری درمواجه باحوادث

طبیعی (زلزله)

❖ ارائه راهبردهایی اجرایی جهت کاهش آسیب پذیری زیرساختی شهر همدان در

مواجه باحوادث طبیعی (زلزله)

## ۸-۱- قلمرو موضوعی تحقیق

تأثیر زیرساخت های شهری در بازسازی پس از زلزله در شهر همدان

### ۸-۱-۱- قلمرو زمانی تحقیق

با توجه به بازه زمانی که تحقیق در آن انجام می شود. قلمرو زمانی تحقیق مشخص می گردد. تحقیق حاضر در بازه زمانی شش ماهه ۱۳۹۹-۱۳۹۸ انجام می پذیرد

### ۸-۱-۲- قلمرو مکانی تحقیق

در تحقیقات جغرافیایی مکان از اهمیت خاصی برخوردار است و تمام موضوعات بر اساس تفاوت های مکانی و ویژگی های متأثر از مکان بررسی می گردند. در این تحقیق نیز مکان نقش مهمی بر متغیرهای تحقیق می گذارد و از این رو می تواند نتایج تحقیق را تحت تأثیر خود قرار دهد. قلمرو مکانی این تحقیق شهر همدان می باشد. شهر همدان مرکز استان همدان می باشد که شهر اول این استان می باشد. همدان با مساحت ۱۹۴۹۳ کیلو متر مربع در غرب ایران بین عرض های جغرافیائی ۳۳ درجه و ۵۹ دقیقه تا ۳۵ درجه و ۴۸ دقیقه شمالی و طول های جغرافیائی ۴۷ درجه و ۳۴ دقیقه تا ۴۹ درجه و ۳۶ دقیقه شرقی قرار گرفته است و بخشی از زاگرس میانی و فلات مرکزی ایران را در بر می گیرد.

## ۹-۱- موانع و محدودیت های تحقیق

اجرای یک پژوهش تحقیقی مسایل و مشکلات خاصی دارد، که محقق برای رسیدن به هدف مجبور است به نحوی در فائق آمدن آنها کوشش کند. در انجام پژوهش حاضر پژوهشگر با مشکلات عدیده ای از جمله نبود بانک اطلاعاتی درست در راستای تحقیق مورد مطالعه و مساعدت کم از طرف مسئولین مواجه می باشد.

## ۱۰-۱- تعریف واژگان تخصصی تحقیق

### ۱۰-۱-۱- زیرساخت شهری

مفهوم زیر ساخت عبارت است از امکانات، سیستم ها و بناهایی که به یک شهر یا کشور خدمت رسانی می کنند، مانند راه ها، مدارس و زیرساخت های آموزشی. این واژه در زمینه های متفاوت معانی گوناگونی می دهد و ممکن است اشاره به زیرساخت نرم یا سخت باشد. اما

واژه زیرساخت بیشتر جهت اشاره به زیرساخت شهری مانند جاده‌ها، پل‌ها، شبکه آب و فاضلاب دارد. این عوامل گوناگون معمولاً زیرساخت عمومی نامیده می‌شوند، اگرچه ممکن است به عنوان بخش خصوصی یا تشکیلات اقتصادی دولتی گسترش یافته و اداره شوند. ممکن است در دیگر موارد کاربردی، زیرسازه جهت اشاره به تکنولوژی اطلاعات، کانال‌های غیررسمی و رسمی ارتباطات، ابزارهای گسترش نرم‌افزاری، شبکه‌های سیاسی و اجتماعی، یا اعتقادات مشترکی که اعضای گروه‌های خاص حفظ کرده‌اند به کار رود. معذالک متضمن عمومی‌ترین موارد استفاده این تصور کلی می‌باشد که زیرسازه تشکیلات ساختاری را فراهم آورده و سیستم یا سازمان خادم را حمایت می‌کند، خواه این سیستم یک شهر، یک ملت، یا یک اجتماع باشد (ستوده بیدختی، ۱۳۹۳: ۵۱)

شهرهای مدرن در طی قرن‌ها بر پایه زیرساخت های تکنولوژیک شکل گرفته و پایدار شده‌اند. امروز شهر و زندگی شهری بدون، بزرگراه‌ها و شبکه‌های حمل و نقل ریلی، فرودگاه‌ها، شبکه‌های تأمین آب، شبکه‌های فاضلاب، تلفن، برق، و اخیراً شبکه‌های اینترنت و موبایل غیرقابل تصور است و حضور پایه‌ای شان به مانند نور آفتاب، درختان، هوای پاک و ... برای شهروندان عادی و طبیعی می‌باشد. (آل هاشمی، ۱۳۹۵: ۴۰)

## ۱-۱۰-۲- کاربری اراضی

کاربری زمین یا کاربری اراضی نحوه استفاده از اراضی، عبارت از بررسی نوع استفاده از زمین به نسبت انواع فعالیت های مختلف اعم از بهداشتی، درمانی، مسکونی، اداری و تجاری است (شیعه، ۱۳۸۸: ۹) دیکنسون و شاو در سال ۱۹۷۷ تعاریف ساده از کاربری زمین ارائه داده‌اند، آنها کاربری اراضی را فعالیتی می‌دانند که به یک مکان اختصاص داده شده باشد. مالیگرو در سال ۱۹۸۸ کاربری زمین را ظهور بهره‌برداری پویای انسان از منابع طبیعی جهت بر طرف کردن نیازهایشان می‌دانند. ونگیلز در سال ۱۹۹۱ دو تعریف از کاربری اراضی ارائه کرده است: نخست فعالیت های انسانی روی زمین که مستقیماً در ارتباط با زمین هستند و دوم ظهور مدیریت انسان بر اکوسیستم‌ها به منظور بر آوردن برخی نیازهایشان می‌باشد. همه این فعالیتها در دو مفهوم زمین و فعالیتهای آنها مشترک هستند (رستگار، ۱۳۸۸: ۵)

نحوه استفاده از زمین عبارتست از آن که بدانیم در وضع موجود، پراکندگی انواع فعالیتهای شهری، مانند مسکونی، درمانی، راهها و معابر، آموزشی و مانند آن به چه صورتی است و از کل مساحت شهری سهم و نسبت هر یک از کاربری های زمین چقدر است و هر یک از فعالیتها در چه مساحتی و به چه صورتهایی در شهر پراکنده شدهاند و رابطه آنها با یکدیگر چیست و تا چه اندازه های دارای یک ارتباط منطقی و کارا هستند (شیعه، ۱۳۸۸: ۱۲۰)

### ۱-۱۰-۳- برنامه ریزی کاربری زمین شهری

موضوع زمین و چگونگی استفاده از آن بستر اصلی برنامه ریزی شهری محسوب می گردد. برنامه ریزی کاربری اراضی شهری عبارتست از ساماندهی مکانی و فضایی فعالیت ها و عملکرد های شهری بر اساس نیازها و خواست های مردم شهری (زیاری، ۱۳۸۱: ۴۷) برنامه ریزی کاربری اراضی شهری را می توان مهمترین ابزار و نیروی کاربردی دولت ها و سازمان های مدیریت شهری برای اداره ی صحیح و منطقی شهرها دانست (رضویان، ۱۳۸۱: ۲۳)

برنامه ریزی کاربری اراضی شهری، سامان دهی مکانی و فضایی فعالیت ها و عملکرد های شهری بر اساس خواست ها و نیاز های جامعه شهری و هسته اصلی برنامه ریزی شهری است (سعیدینا، ۱۳۸۷: ۴۱)

### ۱-۱۰-۴- بازسازی

بازسازی یعنی انجام اقداماتی فنی به منظور زنده کردن و دوام بخشیدن یک سازه فرسوده و قدیمی. در واقع بازسازی به منظور تغییر دادن و عوض کردن هر چیزی در یک بنا می باشد که احتیاج دارد که تعمیر بشود. بازسازی زمانی صورت می گیرد که در بنا، مجموعه و یا فضای شهری، فرسودگی به صورت کامل ایجاد شده باشد. فرسودگی کامل معمولاً بر اثر فرسودگی فعالیت و کالبد توانان صورت می پذیرد. این امر معمولاً برای ایجاد حیات جدید در سازمان فضایی فرسوده به کار می رود. فرآیند بازسازی معمولاً با اقدامات زیر تعریف می شود: تخریب - پاکسازی - آوار برداری - دوباره سازی.

با توجه به موارد اشاره شده، بافت های شهری و عناصر انسان ساخت فضاهای شهری، به مرور زمان دچار فرسودگی و تخریب می گردند و به همین دلیل پایدار نگه داشتن کالدهای شهری نیازمند مداخلاتی در جهت اصلاح و بهسازی وضع موجود هستند. بنابراین از سوی مدیران و برنامه ریزان شهری باید اقدامات منطقی در راستای مدیریت، بهبود و سازماندهی اساسی مشکلات و مسائل مربوط به بافت های فرسوده شهری صورت گیرد. (احمدی، ۱۳۸۶: ۲)

## ۱۱-۱- ساختار تحقیق

در انجام هر تحقیق و پژوهش یکی از مهم ترین بخش ها، ارائه طرح تحقیق (کلیات) مناسب و کامل می باشد. در این فصل سعی شده است تا با بیان کلیه جوانب تحقیق در خصوص مطالعه انجام شده، اطلاعات کامل و قابل فهمی ارائه گردد. تحقیق حاضر دارای ۵ فصل می باشد که به شرح ذیل می باشد:

فصل اول: کلیات تحقیق

فصل دوم: ادبیات و پیشینه تحقیق

فصل سوم: روش شناسی تحقیق

فصل چهارم: تحلیل یافته های تحقیق

فصل پنجم: نتیجه گیری و ارائه پیشنهادها

بدین منظور در فصل اول این پژوهش، ضمن معرفی موضوع پژوهش، اهمیت آن، اهداف پژوهش و فرضیات پژوهش مورد اشاره گرفته است. در فصل دوم ابتدا پیشینه ی تئوریک پژوهش و سپس خلاصه ای از پژوهش های انجام شده قبلی در ارتباط با موضوع پژوهش بیان شده است. در فصل سوم به روش شناسی تحقیق پرداخته شده. در فصل چهارم، نتایج حاصل از فرضیات مورد تحلیل قرار گرفته و نهایتاً در فصل پنجم نتیجه گیری نهایی انجام شده و پیشنهادهایی نیز برای پژوهش های آتی ارائه شده است.

## **فصل ۲**

### **ادبیات نظری تحقیق**

## ۲-۱- مقدمه

در این فصل به تاریخچه، تئوری ها و تعاریف واژگان کلیدی شامل: (خطر پذیری لرزه ای، بازسازی پس از سانحه، کاربری اراضی شهری، سناریوهای لرزه ای، تأسیسات، شریانهای حیاتی، زیر ساخت های شهری، بافت شهری، ساختار شهری) پرداخته شده است. تعریف های ارائه شده توسط دانشمندان مختلف در کتب و مقالات ارائه شده گردآوری و به نگارش درآمده است.

## ۲-۲- مفاهیم و تعاریف

### ۲-۲-۱- شهر

شهر را می توان یک واحد اجتماعی و سیاسی، یک واحد فعالیتی فیزیکی و جمعیتی دانست، به عبارت کلی تر شهر عبارت است از الحاق یک مکان فیزیکی با مردم ساکن آن است، شهر مجموعه ای از ترکیب عوامل طبیعی، اجتماعی و محیطهای ساخته شده توسط انسان است که در آن جمعیت ساکن متمرکز شده است. شهر به معنای یک سیستم باز است.

### ۲-۲-۱-۱- تعاریف مختلف از شهر

**تعریف عددی:** تعریف عددی ساده ترین تعریفی است که می توان از شهر نمود. زیرا یکی از بهترین وجه تمایز بین شهر و ده، تعداد جمعیت است. براساس عدد می توان شهر را چنین تعریف نمود: مرکزی از اجتماع نفوس که در نقطه ای گرد آمده و تراکم و انبوهی جمعیت در آن از حد معینی پایین تر نباشد. بر این اساس در بیشتر ممالک، حد جمعیت شهر ۲۵۰۰ نفر است. یادآور می شود که تعداد رقم شاخص برای شناخت شهر هم از نظر زمانی و هم از نظر مکانی متفاوت است و مهمتر آنکه در هر کشوری بنا به موقعیت خاص آن کشور حد جمعیت متفاوت است مثلاً در فرانسه مقیاس شناخت شهر از ده، تعداد ۲۰۰۰ نفر ساکن است، در ایران و یونان ۵۰۰۰ نفر مشخص کننده شهری بودن یا روستایی بودن یک نقطه می باشد.



**تعریف حقوقی:** نوع دیگر از تعریف شهر تعریف حقوقی - اداری است در دوره های گذشته شهرها، دارای امتیازاتی بودند که در روستاها وجود نداشت.

**تعریف تاریخی:** برخی علما معتقدند که مراکزی که از قدیم نام شهر به آنها اطلاق شده است، به عنوان شهر شناخته می شود و در واقع به افتخار قدمتی که دارند، همیشه باقی می ماند. (شیعه، ۵، ۱۳۸۴) سکونت گاهی، نسبتاً بزرگ و دائمی است. سازمان ملل متحد، در سال ۱۳۶۷ خورشیدی، شهر را چنین تعریف می کند. شهر، مکانی با تراکم بالای جمعیت و مرکزیت سیاسی، اداری و تاریخی است که در آن، فعالیت اصلی مردم، غیر کشاورزی است و دارای مختصات شهری بوده که از طریق دولتی محلی، اداره می شود (عبداللهی، ۱۳۸۵: ۱۱) شهر، منطقه ای است که در آن، زمین برای خانه سازی نسبت به سایر عوامل تولید، مخصوصاً سرمایه، در مقایسه با نواحی اطراف آن با شدت بیشتری، مورد استفاده قرار می گیرد. از آنجایی که مردم معمولاً، در نواحی نزدیک به محل سکونت خود کار می کنند؛ بنابراین شهر، با دو عامل دیگر یعنی، اشتغال بیشتر و تولید بیشتر کالا و خدمات نیز توصیف می شود. به طور کلی شهر، منطقه ای است که نسبت تولید و سایر عوامل تولید به زمین در آن، بیشتر از نواحی همجوار است. بطور کلی، شهرها دارای سیستم های پیچیده برای بهداشت، آب و برق، کاربری زمین، مسکن و حمل و نقل هستند. از منظر جغرافی دانان اجتماعی (اجتماع مجموعه ای از روابط متقابل افراد و گروه های مختلفی از مردم است که در مکانی خاص پی ریزی می گردد و این افراد به واسطه وابستگی و علائق مشترک با همدیگر اتحاد و پیوند دارند) (گلدوکلوب، ۱۳۷۶: ۲۸).

## ۲-۲-۲- تراکم های شهری

تراکم در سطح شهر و پیشنهاد آن به عنوان ضابطه ای برای جایگزینی جمعیت و تاسیسات وابسته به آن، در طرح های توسعه شهری از اهمیت خاصی برخوردار است. جامعه شناسان در مورد پراکندگی تراکم و اثرات تراکم زیاد بر جمعیت، معتقدند که جامعه شناسان در مورد پراکندگی تراکم و اثرات زیاد بر جمعیت، معتقدند که تراکم از یک سلسله اثرات مثبت و منفی برخوردار می باشد. اثرات منفی تراکم زیاد را، در روابط غیرصمیمی افراد و معاشرت خشک

مردم با یکدیگر، ایجاد سرو صدا و نارساییهای روانی، گرانی قیمت و زمین اجاره خانه، فقدان زندگی خصوصی و پوشیده از چشم دیگران، امکان بروز اختلاف بین جمعیت، بروز ناراحتیهای عصبی، بزهکاری و جنایت، امکان بروزه اختلاف بین جمعیت، بروز ناراحتیهای عصبی، بزهکاری و جنایت، امکان مخاطرات بهداشتی مانند ناراحتیهای قلبی و سرطان و بروز بیماریهای واگیر، و امثال آن می دانند و اثرات مثبت آن را در تراکم سرمایه و جمعیت در کنار یکدیگر امکان، ایجاد شبکه های برق، آب، بهداشت و امکان اجرای برنامه های عمرانی، امکانات بهره وری بیشتر از مزایای فنی، فرهنگی و امکانات شغلی که در مناطق شغلی که در شهر وجود دارد و بالاخره توسعه شبکه های ارتباطی و بالتیجه رشد شهرها تفسیر می کنند.

تراکم های مسکونی دو نوع می باشند: تراکم خالص مسکونی و تراکم ناخالص مسکونی در تراکم خالص مسکونی؛ نسبت تعداد جمعیت به اراضی است که صرفاً بخاطر سکونت در نظر گرفته شده باشد. و مقصود از تراکم مسکونی ناخالص؛ نسبت تعداد جمعیت بکل اراضی است که به مصرف واحدهای مسکونی و نیازمندیهای وابسته به آن رسیده است (شیعه، ۱۳۸۵: ۱۱۳)

## ۲-۲-۳- سرانه های شهری

سرانه زمین رابطه مستقیمی با تراکم دارد. یعنی چنانچه مقیاس مورد بررسی را جهت سنجش تراکم، یک هکتار در نظر بگیریم. همیشه باید مضروب مقدار سرانه زمین و میزان تراکم، به ده هزار مترمربع (یک هکتار) برسد. بنابراین هراندازه که مقدار تراکم بیشتر باشد مقدار سرانه زمین کمتر است.

منظور از سرانه مسکونی؛ مقدار زمینی است که از جمع اراضی بطور متوسط بهر یک از ساکنین می رسد و معمولاً مقیاس اندازه گیری مترمربع است.

منظور سرانه شهری؛ سرانه شهری یک نوع سرانه ناخالص مسکونی است، عبارتست از مجموع سرانه ای که از هر یک از کاربریهای شهری اعم از مسکونی، اداری، آموزشی، تفریحی، درمانی، راهو امثال آنها بطور متوسط و برحسب مترمربع به هر یک از شهرنشینان می رسد. (شیعه، ۱۳۸۴، ۱۶۳)

## ۲-۲-۴- کاربری اراضی شهری

چنانچه در تعیین کاربری های زمین شهری همجواری ها رعایت گردد، امکان تخلیه سریع اماکن فراهم می گردد. همچنین اگر کاربریها در شهر به گونه ای توزیع شوند که سبب عدم تمرکز گردند، می توان انتظار داشت، آسیب پذیری شهرها در برابر بلایای طبیعی تا حد زیادی کاهش یابد. بعضی از کاربریها در شهر، نقش بسیار حساسی در آسیب پذیری شهر در برابر بلایای طبیعی دارند. این کاربریها به کاربریهای ویژه معروف هستند و شامل مدرسه ها، دانشگاهها، بیمارستانها، مراکز امداد رسانی، مراکز مدیریت شهری، کارخانه ها و مخازن سوخت می باشند. بدیهی است آسیب دیدن مراکزی نظیر مدارس و دانشگاهها به علت انبوهی جمعیت درون آنها، کارخانه ها و مخازن سوخت به دلیل ایجاد خطر در مناطق اطراف خود، مراکز مدیریت شهری به دلیل عملکرد حساسشان در زمان وقوع بلایای طبیعی، از اهمیت فوق العاده ای برخوردارند (بحرینی، ۱۳۸۵)

## ۲-۲-۵- برنامه ریزی کاربری اراضی شهری

برنامه ریزی کاربری اراضی علم تقسیم زمین و مکان برای کاربردها و مصارف مختلف زندگی می باشد. هدف اصلی و اساسی برنامه ریزی کاربری زمین استفاده بجا و مناسب و در نهایت آماده سازی زمین جهت مصارف مختلف شهری است، بنابراین در برنامه ریزی کاربری زمین بایستی زمین مورد نیاز جهت رسیدن به اهداف آینده برآورد گردد. در واقع برنامه ریزی کاربری زمین و مدیریت خردمندان فضا به منظور بهینه سازی الگوی توسعه فعالیت های انسان است. برنامه ریزی کاربری اراضی شهری، ساماندهی مکانی و فضایی فعالیت ها و عملکردهای شهری براساس خواسته ها و نیازهای جامعه شهری است و هسته اصلی برنامه ریزی شهری را تشکیل می دهد. به عبارت دیگر برنامه ریزی کاربری اراضی، علم تقسیم زمین و مکان برای کاربردها و مصارف مختلف زندگی است که به منظور استفاده موثر از زمین و انتظام فضایی مناسب و کارا صورت می گیرد. در این برنامه ریزی تلاش می شود که الگوهای اراضی شهری به صورت علمی مشخص شود و مکان یابی فعالیت های مختلف در شهر در انطباق و هماهنگی با یکدیگر و سیستم های شهری قرار گیرد. برنامه ریزی کاربری اراضی شهری به مثابه سلسله اقدامات نظام

یافته است که برای رفع نیازهای مادی فرهنگی انسان که به نوعی با زمین مرتبطند صورت می گیرد. برنامه ریزی کاربری اراضی شهری، مجموعه ای از فعالیت های هدفمند است که محیط مصنوع را سامان می بخشد و در حد مقدور، خواسته ها و نیازهای جوامع شهری را در استفاده از اراضی فراهم می آورد برنامه ریزی کاربری زمین، به چگونگی استفاده، توزیع و حفاظت اراضی، اطلاق می شود. ساماندهی مکانی و فضایی فعالیت ها و عملکردهای شهری براساس خواسته ها و نیازهای جامعه شهری، هسته اصلی برنامه ریزی شهری است که انواع استفاده از زمین را طبقه بندی و مکان یابی می کند. (پورمحمدی، ۱۳۸۵: ۳)

## ۲-۲-۵-۱- مراحل فرآیند برنامه ریزی کاربری زمین شهری

- ✓ جمع آوری اطلاعات (برداشت وضع موجود)
- ✓ تدوین سیاست ها و اهداف (تعیین سرانه ها، تراکم)
- ✓ تعیین کمبودها (مطابق معیارها در وضع موجود)
- ✓ پیش بینی کاربری های آینده (جمعیت، اشتغال آتی، جهات توسعه)
- ✓ تدوین جداول آتی کاربری زمین شهری
- ✓ تهیه نقشه کاربری اراضی شهری در دوره آتی طرح (افق اجرایی طرح جامع و طرح هادی ۱۰ سال)
- ✓ تدوین ضوابط و مقررات اجرای طرح کاربری زمین شهری (منطقه بندی، توسعه افقی و عمودی، .....
- ✓ تصویب طرح کاربری زمین شهری (معمولا در چارچوب طرح جامع یا سایر طرح ها)

## ۲-۲-۵-۲- انواع کاربری زمین از دیدگاه نظریه پردازان برنامه ریزی شهری

- ۱- مسکونی
- ۲- صنعتی
- ۳- حمل و نقل
- ۴- تأسیسات

۵- تجاری

۶- مسکونی

۷- فرهنگی و گذران اوقات فراغت

۸- منابع تولیدی و استخراج

۹- اراضی بایر و مناطق آبی

**۲-۲-۵-۳- معیارهای بهینه در مکان یابی کارکردهای شهری**

✓ سازگاری

✓ آسایش

✓ کارآیی

✓ مطلوبیت

✓ سلامتی

✓ ایمنی

**۲-۲-۵-۱- سازگاری**

منظور از مؤلفه سازگاری، قرار گیری کاربری های سازگار در کنار یکدیگر و برعکس جداسازی کاربری های ناسازگار از یکدیگر است. هدف از سازگاری، مکان یابی و یا انتقال کاربری های ناسازگاری از سازگار است. فرضاً جداسازی کاربری های صافکاری (کارگاهی) از مسکونی ضروری است.

**۲-۲-۵-۲- آسایش**

دو مؤلفه فاصله و زمان مهمترین مؤلفه در مکان یابی کاربری ها هستند. نوع دسترسی ها با فاصله و زمان سنجیده می شود. این دو عامل واحد اندازه گیری آسایش محسوب می گردند. چگونگی دسترسی به خدمات شهری مورد نیاز ساکنان و دوری از کاربری های مزاحم وناسازگار از مؤلفه های مهم آسایش تلقی می گردند.

**۲-۲-۵-۳- کارآیی**

مسئله «سودمندی- هزینه» در مکان یابی و کارآیی کاربری ها نقش مهم و اساسی دارد. میزان قیمت زمین، صرفه اقتصادی، سرمایه گذاری و بهره وری از دیگر عوامل مهم کارآیی اراضی شهری محسوب می گردند.

## ۲-۲-۵-۳-۴- مطلوبیت

منظور از مطلوبیت یعنی حفظ عوامل طبیعی، چشم اندازها، فضاهای باز، فضاهای سبز، شبکه معابر، راه ها، فضاهای مسکونی است.

## ۲-۲-۵-۳-۵- سلامتی

منظور از شهر سالم، رعایت همه کاربری ها با توجه به تراکم و سرانه مطلوب و رعایت استانداردها و معیارهای سرانه است. رعایت مسائل زیست محیطی، حفظ میراث های فرهنگی، حراست از آسایش و غیره ضروری است.

## ۲-۲-۵-۳-۶- ایمنی

امنیت و عوامل امنیتی به عنوان یکی از مؤلفه های مهم در تعیین مکان کاربری های شهری است. مسئله حفاظت از پدیده ها و تأسیسات و تجهیزات شهری و دفاع از شهروندان در مقابل حمله در زمان جنگ در شهرهاست. (زیاری، ۱۳۸۲: ۶۵)

## ۲-۲-۶- روشهای ارزیابی کاربری های شهری

امروزه ارزیابی به عنوان یکی از مهمترین مراحل فرایند هر برنامه ریزی بشمار می آید و برنامه ریزی کاربری اراضی شهری از این قاعده مستثنی نیست. به منظور بررسی و ارزیابی کاربری اراضی شهری از حیث موفقیت کاربریها در جهت تحقق اهداف برنامه ریزی کاربری اراضی شهری می توان از روشهای کمی و کیفی استفاده کرد.

## ۲-۲-۶-۱- ارزیابی کمی

به منظور ارزیابی کمی کاربری های شهری لازم است وضعیت موجود کاربری های شهری را از نظر سرانه های آنها مورد بررسی قرار گیرد و سرانجام با مقایسه اطلاعات بدست آمده از بررسی وضعیت موجود کاربری ها با استانداردهای مربوطه یا از طریق بررسی نیازهای فعلی و آتی شهری به فضا این ارزیابی صورت گیرد.

## ۲-۲-۶-۲- ارزیابی کیفی

منظور ارزیابی کیفی کاربری های شهری لازم است ویژگیهای موجود کاربری های شهری را براساس چهار ماتریس زیر بررسی نمود.

۱. ماتریس سازگاری: بر مبنای این ماتریس، کاربری های موجود در حوزه نفوذ یکدیگر را از نظر یک سری از ویژگیها مانند: اندازه و ابعاد زمین، شیب زمین، شبکه های ارتباطی، کاربری های وابسته، کیفیت هوا- نور- صدا و .... مورد مقایسه قرار می گیرند. براساس این ماتریس کاربریهای همجوار می توانند یکی از حالت های ۱. کاملاً سازگار ۲. نسبتاً سازگار ۳. نسبتاً ناسازگار ۴. کاملاً ناسازگار را داشته باشد.

۲. ماتریس مطلوبیت: بر مبنای این ماتریس، کاربریهای شهری با محل استقرار آنها بر اساس ویژگیهای به مانند آنچه که در بالا به آنها اشاره شد مورد ارزیابی قرار می گیرند و هر کاربری با توجه به محل استقرارش می تواند یکی از حالت های ۱. کاملاً مطلوب ۲. نسبتاً مطلوب ۳. نسبتاً نامطلوب ۴. کاملاً نامطلوب را داشته باشد.

۳. ماتریس ظرفیت: بر مبنای این ماتریس، مقیاس هر کاربری با سطح عملکردی محدوده ای که کاربری در آن واقع شده است مورد بررسی قرار می گیرد. در این حالت نیز هر کاربری می تواند نسبت به سطح عملکردی محدوده استقرارش یکی از حالت های ۱. کاملاً متناسب ۲. نسبتاً متناسب ۳. بی تفاوت ۴. نسبتاً نامتناسب ۵. کاملاً نامتناسب را داشته باشد.

۴. ماتریس وابستگی: این ماتریس در صدد مشخص کردن میزان وابستگی کاربری ها به یکدیگر و لزوم همجواری آنهاست.

بعد از ارزیابی کیفی کاربریهای شهری با ماتریس های بالا می توان در مورد کاربری ها چنین تصمیم گیری نمود که «هنگامی که یک کاربری ناسازگار، نامطلوب، نامناسب و غیروابسته باشد قطعاً باید نسبت به تغییر محل آن اقدام نمود. اما چنانچه از جهاتی غیرقابل پذیرش و از جهاتی دیگر مورد قبول باشد در این صورت می توان به جای جایجایی از سایر تمهیدات برای کنترل و کاهش آثار فعالیت آن از جمله: فیلتر کنترل آلودگی هوا، ایجاد حائل مصنوعی، دیوار،

پوشش گیاهی، مواد و مصالح آکوستیکی، کاهش حجم و... استفاده نمود (رضویان، ۱۳۸۱: ۹۳)

## ۲-۲-۷- مخاطرات

در واقع، خطر عبارت است از احتمال وقوع حوادث و بلایا با دامنه و شدت های بسیار مختلف که به طور مستقیم و غیر مستقیم تأثیراتی منفی و آسیب هایی را بر جامعه و افراد به جای می گذارد (Grossi & et al:2001:2). مخاطره، یک اتفاق فیزیکی، پدیده یا فعالیت انسانی است که می تواند بالقوه خسارت زا باشد. انواع این خسارات عبارت اند از آسیب های جانی، مالی، عملکردی، از هم گسیختگی اجتماعی، اقتصادی و یا تخریب محیط زیست (اردلان و همکاران، ۱۳۸۸: ۸). اما مخاطرات عبارت است از هر پدیده، وضعیت یا ماده ای که خطر بالقوه ای برای آسیب رساندن به افراد، تأسیسات و ساختمان ها، محیط زیست و یا مجموعه آن ها را داشته باشد (طوسی، ۱۳۸۴: ۱۵). مخاطرات از دو جزء آسیب پذیری و خطر تشکیل شده است (پاپی، ۱۳۸۹: ۲۲). آسیب پذیری میزان و شدت ضرر ها و آسیب ها می باشد. عوامل مختلف سیاسی، اقتصادی و اجتماعی - فرهنگی در میزان و سطح آسیب پذیری نقش دارد (Bollin & Garatwa:2002:8).

## ۲-۲-۷-۱- انواع مخاطرات

بر اساس برنامه استراتژی بین المللی سازمان ملل، کلیه مخاطرات دو منشأ اصلی دارند: مخاطرات طبیعی و مخاطرات ناشی از فناوری (مخاطرات ناشی از فعالیت انسان) (Moe & Pathranakul,2006:396).

### الف) مخاطرات طبیعی

خطر طبیعی، پدیده ای است که در محدوده سکونت بشر اتفاق افتاده، زندگی او را مورد تهدید قرار می دهد و ممکن است باعث وقوع بلایایی گردد (Smith,1996:5). مخاطرات طبیعی اجزای مهم تعامل بین طبیعت و انسان هستند. رابطه بین انسان و محیط آن بایستی هم به صورت مثبت؛ یعنی استفاده درست انسان از منابع طبیعی و هم به صورت منفی؛ یعنی مخاطرات و بلایای طبیعی مورد توجه قرار گیرد (Adelekan,2000:33). مخاطرات طبیعی آن



دسته از مخاطراتی هستند که از محیط زیست فیزیکی منشأ می گیرند و به طور ویژه ریشه در تشعشعات خورشیدی، گرمای درون زمین یا نیروی جاذبه آن دارند (ولد بیگی و پور حیدری، ۱۳۸۹: ۲۲). معمولاً سوانح طبیعی دارای ویژگی های زیر می باشند:

- اخلال در نظم و الگوی معمول و عادت زندگی؛
- دارای اثراتی بر روی انسان از قبیل مرگ و میر، آسیب دیدگی و اثرات ناهنجار سلامتی؛

- تأثیر بر ساختار اجتماعی از قبیل نابودی یا خسارت به سیستم های حکومتی، ساختمان ها، ارتباطات و خدمات اساسی و زیر بنایی (ستوده، ۱۳۸۰: ۱۷).

### ب) مخاطرات انسان ساخت (فناورزاد)

مخاطراتی هستند که به دلیل خطای عمدی یا غیر عمدی انسان ایجاد می شود مانند آتش سوزی، نشت مواد مخاطره زا، آلودگی آزمایشگاهی و صنعتی، فعالیت های هسته ای و رادیواکتیو، زباله های سمی، حوادث حمل و نقل، انفجار، آتش سوزی، بمب گذاری و غیره (اردلان و همکاران، ۱۳۸۸: ۹). در واقع به سوانح و یا مخاطراتی که در نتیجه اقدامات مستقیم و بی رویه و نادرست از منابع طبیعی و یا فعالیت های ناآگاهانه بشر در طبیعت حادث می شوند، مخاطرات انسانی می گویند (فرهادی، ۱۳۸۳: ۲۲). پاره ای از مخاطرات ناشی از فعالیت انسان است، چه بسا ممکن است بحران هایی بسیار بزرگتر از مخاطرات طبیعی ایجاد کنند. ساخت سدها در بالا دست شهرها و سکونت گاه های روستایی و یا ایجاد تأسیسات و آزمایشگاه های هسته ای در نزدیکی شهرها، بالقوه می تواند جان و مال انسان ها را تهدید کند. چه بسا گاهی ساخت شهرها، راه ها و تأسیسات شهری و مسکن در مسیر رودخانه ها خود خطرآفرین باشد. روش مقابله با مخاطرات انسانی، آسان تر از مخاطرات طبیعی است و بیشتر قابل پیشگیری است. چرا که عامل ایجاد کننده آنها خود انسان است که با در نظر نگرفتن برخی از اصول اولیه برنامه ریزی و مدیریت، زمینه ای برای ایجاد حوادث احتمالی خواهد شد (بهمنی، ۱۳۹۲: ۱۹).

جدول شماره (۱-۲) انواع مخاطرات طبیعی و انسانی

مخاطرات طبیعی	مخاطرات انسانی
- زمین لرزه (زلزله)	- خطرات ناشی از فناوری
- آذرخش و صاعقه	- مواد خطرناک در محیط
- کولاک های زمستانی و بهمن	- مواد خطرناک در خانه
- سرمای شدید زمستان	- حریق خانه ها و ساختمان ها
- آتشفشان	- خطرات پرتوی (رادیواکتیوی)
- صحراهای گرم و سوزان	- خطرات ناشی از احداث سد
- سونامی، توفان های دریایی	- ترس و وحشت همگانی
- توفان	- جنگ
- سیل های ناگهانی	- آتش سوزی
- تند باده ها (گردباد)	- انفجار مراکز اتمی
- گرمای زیاد	- آلودگی های زیست محیطی
و ...	و ...

مأخذ: قائد رحمتی، ۱۳۸۷: ۲۴

## ۲-۲-۸- بلایا<sup>۱</sup> و انواع آن

بلایا وضعیت یا شرایطی از بی ثباتی شدید اما نه شکست کامل سیستم اجتماعی یا بخشی از آن است. بلایا خودش را در بد عمل کردن، شکستن یا خرابی جزئی اتصال و ارتباط میان عنصر های یک سیستم اجتماعی آشکار می سازد. بلایا از دید کمی و کیفی از حوادث و موقعیت های اورژانسی روزانه متفاوتند (R.O'Leary, 2006:136). بلایا دارای یک سری خصوصیات مشترک اند: ۱. بلایا تهدیدی برای زندگی، مال و دارایی و معیشت افراد می باشد. ۲. در بلایا هجوم حادثه سریع اتفاق می افتد. ۳. شدت بلایا به گونه ای است که به یک واکنش اورژانسی و مداخله بیرونی نیاز پیدا می کند. ۴. در زمان کوتاهی پس از بلایا نسبت بزرگی از چیز ها مستقیماً بوسیله بلایا از بین می رود (Oosterom and et al, 2005:755).

<sup>1</sup> Disasters

بلايا می توانند منشأ طبیعی یا تکنولوژیک داشته باشند، اگر چه عوامل تکنولوژیکی اغلب تأثیر بلايا بر انسان را تشدید می کنند. مثل طراحی و ساخت مسکن (صداقت، ۱۳۸۵: ۱۴۶۴).

### الف) بلاياي طبیعی<sup>۱</sup>

بلاياي طبیعی، عملی از طبیعت است با چنان شدتی که وضعی فاجعه انگیز ایجاد می کند و در این وضع شیرازه زندگی روزمره ناگهان گسیخته می شود و مردم دچار رنج و درماندگی می شوند و در نتیجه به غذا، پوشاک، سرپناه، مراقبت های پزشکی و پرستاری و سایر ضرورت های زندگی و به محافظت در مقابل عوامل و شرایط نا مساعد محیط محتاج می شوند (عصار و قدیم، ۱۳۷۳: ۷).

بلاياي طبیعی تغییراتی در شرایط زیست محیطی است که سبب گسسته شدن روند زندگی مردم می شود. این بلايا تأثیرات مخربی را بر سکونتگاه های انسان باقی گذارده، خسارت های اجتماعی، اقتصادی و محیطی گسترده ای بر جوامع تحمیل می کند (رکن الدین افتخاری و همکاران، ۱۳۸۸: ۶۴). از مصادیق بارز این موضوع می توان زلزله، سیل، خشکسالی، آفات طبیعی، آتشفشان و آتش سوزی جنگل ها و پدیده های جوی را نام برد (عزیزپور و همکاران، ۱۳۹۰: ۱۱۱).

تعداد تلفات و زخم های ناشی از بلاياي طبیعی، کاملاً به سطح توسعه اقتصادی یک کشور مربوط می شود. از بین بدترین بلاياي طبیعی (۱۰۹ مورد) بین سال های ۱۹۶۰ تا ۱۹۸۷، ۴۱ مورد آن در کشورهای در حال توسعه رخ داده است که ۷۵۸،۸۵۰ نفر کشته بر جای گذاشته است. این رقم در مقایسه با ۱۱،۴۴۱ نفر تلفات در کشورهای توسعه یافته بسیار زیاد است (Bertz, 1989: 227). زمین لرزه ها، طوفان ها، سونامی (امواج جزر و مدی)، سیل ها، زمین لغزش ها، فوران های آتش فشانی، آتش سوزی ها و سایر بلايا در سه دهه گذشته، بیش از ۴ میلیون نفر را در سراسر جهان به کام مرگ کشانده است و زندگی حداقل ۸۰۰ میلیون نفر را تحت تأثیر قرار داده است (McBen, 2000: 74).

### ب) بلاياي انسانی<sup>۲</sup>

<sup>1</sup> Natural Disasters

<sup>2</sup> Humanitarian Disasters

گاه نظام های طبیعی در برابر فعالیت های انسانی کنش متقابل دارند و در نتیجه عامل بلایای جدیدی می شوند. افزایش جمعیت انسان نمونه ای از بلایایی است که فعالیت های انسان باعث تسریع یا دگرگونی در شرایط بلایای طبیعی می شود (خالدی، ۱۳۸۰: ۲۱).

## ۲-۲-۹- خطر زلزله در ایران

❖ وجود گسل های فراوان در سراسر پوسته ایران و وقوع زلزله های شدید در طول تاریخ در راستای گسل های شناخته شده.

❖ اندازه گیری های دقیق نشان می دهد که پوسته ایران در حال حرکت است. منطقه زاگرس حدود ۳ سانتی متر و شمال ایران حدود یک سانتی متر در سال در حال حرکت است که بیانگر تجمع انرژی در سراسر پوسته زمین است.

❖ نقشه های پهنه بندی خطر زلزله نشان می دهد که اکثر مناطق کشور در معرض وقوع زلزله شدید یا نسبتاً شدید قرار دارند ( سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور، ۱۳۸۳: ۸).

## ۲-۲-۱۰- تعریف تاسیسات شهری

منظور از تاسیسات شهری عبارتند از تاسیساتی که به منظور رفع نیازها و مشکلات ساکنین شهر از نظر تامین آب، برق، تلفن، فاضلاب، جمع آوری و دفع آبهای سطحی و گاز بوجود می آیند و لزوم ایجاد آنها و ضابطه هایی که در مورد چنین تاسیساتی بایستی رعایت شود، از اهمیت و اولویت ویژه ای در رشد و توسعه شهرها برخوردار است.

## ۲-۲-۱۱- تعریف تاسیسات زیر بنایی شهری

تاسیسات زیربنایی شهری عبارتست از امکاناتی که شهرها بایستی به آنها مجهز باشد، تا بتواند روال زندگی و احتیاجات بخشهای مختلف شهری مانند بخش های مسکونی، تجاری، اداری، صنعتی و عمومی و مانند آنها را از تسهیلات بیشتری برخوردار سازد. چنین تجهیزاتی علاوه بر آنکه از احتیاجات اساسی یک جامعه شهری است، می تواند معیار سنجش توسعه شهرها از جهات مختلفی که معمولاً یک جامعه شهری واجد آن است به حساب آید. (مجتهدزاده، ۱۳۹۰)

## ۲-۲-۱۲- تعریف و تمایز مقایسه ای زیر ساخت های شهری

زیرساخت های شهری بخش اصلی و پایه ای تاسیسات و تجهیزات شهری هستند. تاسیسات و تجهیزات شهری عوامل عناصر و فرایندهایی از کالبد و فضای شهری هستند که زندگی شهروندان را تسهیل می کنند. تاسیسات و تجهیزات تبلور فیزیکی موسسات و نهادهای عمومی در شهرها و آبادی ها نیز محسوب می گردند.

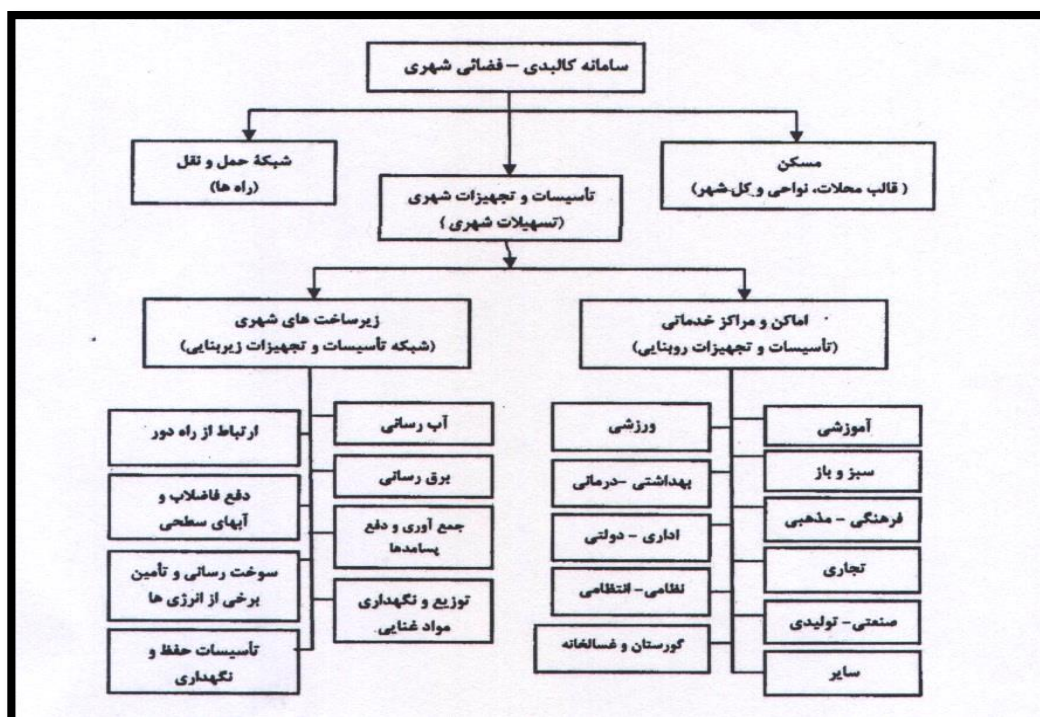
در اندیشه برنامه ریزی شهری هر مجموعه و یا هریک از موسسات و نهادهای خدمات عمومی در سازگاری با نیازهای استفاده کنندگان شکل خاصی از فعالیت ها را در خود دارند که بر مبنای آن می توان هویت اقتصادی، اجتماعی، سیاسی، فرهنگی کالبدی - فضایی و سامانه ای یک آبادی را تشخیص داد.

با نگاهی دیگر می توان تاسیسات و تجهیزات شهری را زیر سامانه ای دانست که همراه زیرسامانه های راه و مسکن سامانه واحد شهر را می سازند. اگر شهر و یا آبادی به عنوان یک واحد کالبدی انسان ساخت یکپارچه مورد بازشناسی قرار گیرد، از سه زیرسامانه کلی، که هرکدام درون خود از عناصر ریزتری برخوردارند، تشکیل می گردد. در نگاه سیستمی این ها سه قالب جدا از هم نیستند، بلکه سه کارکرد هستند که در عین استقلال کالبدی با سایر عناصر درآمیخته و با آن گره خورده اند. در شهر همه آنچه که از دایره کالبدی - فضایی مسکن و راه خارج باشد تاسیسات و تجهیزات نامیده می شود. برخی به این عضو و قالب زیر سامانه ای شهر خدمات شهری و اماکن خدماتی و برخی نیز تسهیلات شهری می گویند. به تناسب نحوه عملکرد و فرم عناصر تشکیل دهنده، و همین طور رابطه ای که با کالبد آبادی ها برقرار می کنند، می توان تجهیزات و تاسیسات و زیرساخت های شهری را به دو گروه زیربنایی و روبنایی تقسیم نمود. تاسیسات و تجهیزات زیربنایی به طور متداول با یکی از عناوین تاسیسات، تسهیلات، تاسیسات زیربنایی و زیرساخت های شهری نامیده می شوند. تاسیسات و تجهیزات روبنایی را نیز با یکی از عناوین تجهیزات، خدمات، تسهیلات و تاسیسات روبنایی می نامند. به هر کدام از این عناصر می توان، تسهیلات شهری یا همگانی نیز اطلاق نمود.

عمده عناصری، که معمولاً در قالب شبکه، تاسیسات و تجهیزات زیربنای (زیرساخت های شهری) را تشکیل می دهند عبارتند از:

- شبکه آبرسانی
- شبکه دفع فاضلاب و آب های سطحی
- شبکه برق رسانی
- شبکه سوخت رسانی و توزیع برخی از انرژی ها (نظیر گازرسانی)
- شبکه ارتباطات از راه دور
- شبکه جمع آوری، تصفیه و دفع پسماندها
- شبکه توزیع و نگهداری مواد غذایی
- شبکه تاسیسات حفظ و نگهداری محیط زیست (جهانبخش و همکاران، ۱۳۹۸: ۸۶)

## ۲-۲-۱۳- جایگاه عناصر زیر ساختی در سامانه کالبدی - فضایی شهر



تصویر شماره (۲-۱) عناصر زیر ساختی در سامانه کالبدی - فضایی شهر

مأخذ: (رضایی و همکاران، ۱۳۹۵: ۱۱۳)

سامانه و شبکه زیرساخت های شهری اداری ویژگی ها و صفات ممیزه عامی است که آن را از سایر تاسیسات و تجهیزات عمومی مجتمع های زیستی - انسانی جدا می کند. صفات نسبتاً مشترک بر ارزش زیر بنایی این شبکه برای حیات کالبدی - فضایی و اقتصاد شهرها صحنه می گذارند.

برخی از صفات زیرساخت های شهری را می توان به ترتیب زیر توضیح داد

۱. اجزاء عناصر تشکیل دهنده زیر ساخت ها عمدتاً به داخل جسم طبیعی شهر رسوخ کرده و در بسیاری موارد به صورت شبکه های پیوست های در زیر زمین، پائین تر از سطح عمومی تراز راه ها یا همتراز ارتفاعی آن، بدون انقطاع فیزیکی، قرار می گیرند.

۲. غالباً سرویس دهی به استفاده کنندگان که جدا از شبکه قراردارند، بدون قطع پیوستگی فیزیکی شبکه ها صورت می گیرد.

۳. برخی از زیر ساخت ها فراتر از حوزه های نفوذ جغرافیایی و محدودیت های مکانی خاص سرویس دهی می کنند.

۴. زیر ساخت ها نه تنها برای رفع احتیاجات همگانی روزمره مورد نیاز می باشند بلکه عامل رفع احتیاجات دیگر نیز هستند. اینها نسبت به سایر تاسیسات به سرمایه گذاری خیلی بیشتری احتیاج دارند. بنابراین، از یک طرف توسعه آن ها رافع نیازهایی گسترده تر از نیازهای همگانی روزمره است. از طرف دیگر مبدا، ملزوم و موجد فعالیت های اقتصادی و صنعتی می باشند.

۵. زیر ساخت ها عناصری هستند که حیات کالبدی آن ها عمدتاً با حیات کالبدی جوامع گره خورده است.

۶. زیرساخت های شهری ، به ویژه در مقایسه با تاسیسات و تجهیزات روبنایی، عناصری هستند که برای موجودیت، ماندگاری و پایداری زندگی جمعی شهرها الزامی هستند. شبکه آبرسانی با اهمیت ترین و حیاتی ترین مولفه زیرساختی شهر است. بدون آب نه تنها شکل گیری آبادی، به مشابه تبلور حیات جمعی جوامع انسانی، معنی دار نمی گردد بلکه زندگی فردی نیز دوام نمی آورد. شبکه آبرسانی سطح گسترده ای از قلمروهای بیرونی و درونی واحدهای شهری را فرا می پوشاند.

مصرف آب با توجه به نوع مصرف، جمعیت مصرف کننده و انواع مصرف مورد بحث قرار می گیرد. جمعیت مصرف کننده و عادت رفتارهای اجتماعی مصرف نقش مهمی در برنامه ریزی تامین آب شهرها دارد.

همان گونه که جایگاه توپو گرافیک شهر حوزه منطقه ای پیرامون خود و شرایط طبیعی نقش مهمی در مکان یابی مخازن، محل تصفیه خانه ها و تاسیسات بالادست بافت و ساخت پیوسته شهر دارد، فرم شبکه نیز نقش مهمی در سامانه جزئیات عناصر و عوامل درون شهر ایفا می کند. (رضایی و همکاران، ۱۳۹۵: ۱۱۳)

## ۲-۲-۱۴- آسیب پذیری

آسیب پذیری اصطلاحی است که به منظور نشان دادن وسعت و میزان آسیب و خساراتی که احتمالاً بر اثر وقوع سوانح طبیعی به جوامع، ساختمان ها و مناطق جغرافیایی وارد آمده است، استفاده می شود (موسوی، ۱۳۹۰)

بنابر تعریف یونسکو، میزان حساسیت محیط در مقابل وقوع یک سانحه طبیعی، آسیب پذیری آن محیط را معین می نماید، هرچه میزان عکس العمل، واکنش و مقاومت محیط مصنوع نسبت به کن شهای پدید ههای طبیعی بیشتر باشد، تخریب و در نتیجه آسیب پذیری و عمق فاجعه کمتر خواهد بود. آسیب پذیری را می توان تخریب و عدم امکان امداد رسانی و بازگشت پذیری شهر پس از وقوع بحران دانست (حبیب، ۱۳۷۳)

## ۲-۲-۱۵- ساختار و بافت شهر

ساختار شهر به معنای توزیع فضایی عناصر، چگونگی کنار هم قرار گرفتن و ترکیب عناصر و عملکردهای اصلی است. بنیادی ترین نظریه در برنامه ریزی کاهش آسیب پذیری شهر، جلوگیری از توسعه و گسترش شهر به سمت اراضی واقع در نواحی خطرناک است. تقسیمات کالبدی شهر، تک مرکزی یا چند مرکزی بودن شهر، وجوه دیگری از ساختار شهری محسوب می گردند. به عنوان مثال شاید بتوان گفت، ساختار چند مرکزی بیش از ساختار تک مرکزی در برابر بلایای طبیعی مقاومت دارد (حبیب، ۱۳۷۳)

هر نوع بافت شهری به هنگام وقوع بلایای طبیعی، مقاومت خاصی دارد. شکل، اندازه و چگونگی ترکیب کوچک ترین اجزای تشکیل دهنده شهر، بافت شهری را مشخص می نماید. به عنوان مثال بافت منظم مقاومت بیشتری در مقابل بلایای طبیعی نسبت به بافت نامنظم دارد. همچنین درجه ایمنی بافت گسسته در برابر بلایای طبیعی بیش از درجه ایمنی بافت پیوسته



است. هرچه الگوی قطعه بندی منظمتر (مربع و مستطیل) و دارای زوایای منفرجه کمتری باشد، آسیب پذیری کمتر خواهد بود (حمیدی، ۱۳۸۰)

مساحت قطعه، تناسبات طول و عرض قطعه در رابطه با کاربری زمین و نوع مالکیت (اختصاصی یا مشاع) در ضریب آسیب پذیری یا کارایی بافت مؤثر خواهند بود. از سویی دیگر، مشخصات سازهای بنا، کیفیت ابنیه و عمر ساختمان (عمر مفید ساختمان در ایران ۳۰ سال برآورد شده است)، تعداد واحدهای ساختمانی مجزای درون هر قطعه، نوع مصالح ساختمانی، سطح اشغال و مسائلی از این دست، در میزان آسیب پذیری و تخریب و تلفات در شهرها اثر گذار هستند (امینی، ۱۳۸۵)

در این بخش ابتدا به تعریف سانحه و سپس به تعریف بازسازی پس از سانحه می پردازیم. از دیدگاه عمومی می توان سانحه را این گونه تعریف کرد:

## ۲-۲-۱۶- مفهوم سانحه

سانحه یک واقعه ناگهانی و یا بدشانسی بزرگ است که باعث آشفته گی در اساس روابط و فعالیت های معمول جامعه می شود. سانحه را می توان یک حادثه مهیب و یا مجموعه وقایعی دانست که منجر به افزایش تعداد آسیب دیدگان یا وارد آمدن تلفات و تخریب اموال، زیرساخت ها، خدمات اساسی و مبانی معیشتی در مقیاس بیش از ظرفیت های معمول جامعه می شود. سانحه گاهی به واقعه ای اطلاق می شود که الگوهای معمول زندگی یا اکوسیستم را مورد تهاجم غیرعادی خود قرار می دهد و لازمه بهبود آن اتخاذ تدابیر اضطراری برای حفظ و نجات مردم و محیط زیست است. سوانح معمولاً با توجه به اثرات و انواعشان دسته بندی می شوند. سوانح طبیعی غیر مترقبه به دلیل حوادث طبیعی از جمله زلزله، سیل، طوفان های حاره ای و یا آتشفشان به طور ناگهانی رخ می دهد و تأثیرات منفی فراوانی بر روند فعالیت های جوامع انسانی دارد (آیسان و دیویس، ۱۹۹۶، ۶۹)

سوانح را می توان حوادثی طبیعی یا حاصل دست انسان ها شمرد که آنچنان ناگهانی بروز می کنند و آنچنان ویران می نمایند، که مردم سانحه دیده از عهده دفع و رفع خسارات آن برنمی آیند و دست کمک به سوی غیر دراز می کنند»

متخصصین علوم اجتماعی سانحه را این گونه تعریف می کنند:

«سانحه یک پدیده ناگهانی طبیعی است که کارکردها و ساخت و نهادهای اجتماعی را برای یک دوره زمانی به هم می ریزد. بنابراین سانحه یک پدیده اجتماعی است که موجب به هم ریختگی نهادهای اجتماعی در یک دوره می شود ولی باعث از بین رفتن این نهادها نگردیده و جامعه به زندگی خود ادامه می دهد»

در دیدگاه سیستمی سانحه این گونه تعریف می شود :

«سانحه اتفاقی است که نظم سیستم اصلی یا قسمت هایی از آن را که سیستم فرعی می نامیم مختل کرده و پایداری آن را بر هم می زند. در سانحه تغییری ناگهانی در یک یا چند قسمت از عوامل متغیر سیستم به وجود می آید» (بحرینی و آخوندی، ۱۳۸۰: ۷۹)

پس از بروز سوانحی که اساس زندگی گروهی از انسان ها را بر هم می ریزد، بازسازی مطرح می شود. واژه بازسازی در ادبیات شهرسازی از جمله برنامه ریزی شهری و طراحی شهری، برنامه ریزی توسعه، عمران، معماری، جغرافیا و بسیاری از رشته های علمی دیگر به کار گرفته می شود در تمامی این رشته ها مفهوم بازسازی به معنی احیای عناصر و فضاهای کاملاً فرسوده و تخریب شده است که علاوه بر کالبد، کارکرد آن ها هم ناتوان گردیده و از بین رفته است (شماعی و پوراحمد، ۱۳۸۵: ۵۵)

## ۲-۲-۱۷- مفهوم بازسازی

عبارت است از جایگزینی ساختارهای تخریب شده، مرمت و تامین کامل خدمات و زیرساخت های محلی، جایگزینی کالبدی بناهای منهدم شده، احیاء کردن و توانمند ساختن مجاری اقتصادی و در نهایت بهبود شرایط زیست جامعه مصیبت زده. با بازسازی می توان بناهای تخریب شده را عیناً در محل و شکل قبلی جایگزین و دوباره سازی نمود. این امر می تواند با جایگزین های موقتی به عنوان بخشی از مقابله اضطراری یا در دوران ساماندهی انجام پذیرد (آیسان و دیویس، ۱۹۹۶، ۱۴-۱۰)

بنابراین بازسازی پس از سانحه عبارت است از تامین کل خدمات و زیرساخت های تخریب شده، جایگزینی کالبدی بناهای منهدم شده، احیاء کردن و توانمند ساختن مجاری اقتصادی و در نهایت بهبود شرایط زیست جامعه مصیبت زده (آیسان و دیویس، ۱۹۹۶، ۶۹)

## ۲-۳- مبانی نظری

### ۲-۳-۱- زیرساخت های شهری در دوران صنعت

امروز منظور از زیرساخت مجموعه ای از سیستم ها، فعالیت های شکل دهنده به جوامع و اقتصادهای مدرن تعریف می شود و معمولاً برای نامیدن هر منبع و شبکه انسان ساز مهم و در مقیاس کلان به کار می رود (Williams, 2012)

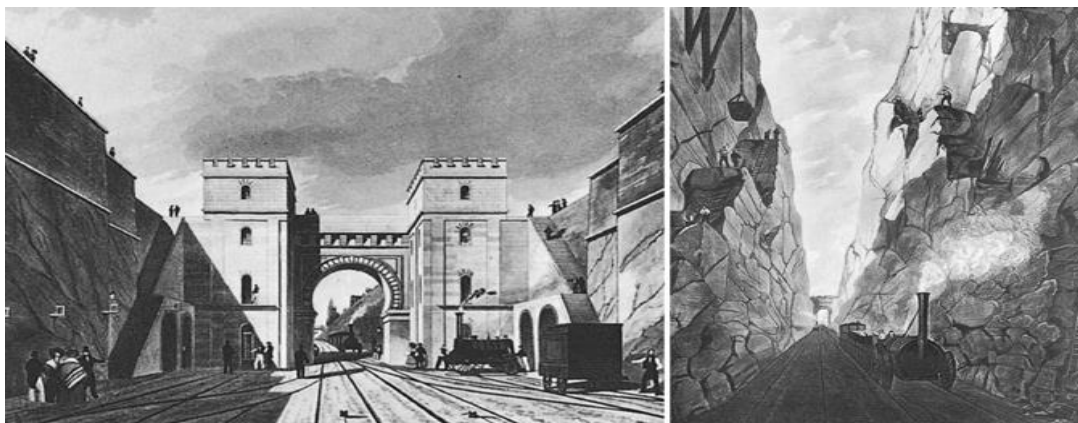
سال ۱۹۹۶ کمیته ویژه ریاست جمهوری آمریکا در حفاظت از زیرساخت ها مجموعه عملکردها و سرویس های شامل: حمل و نقل، تولید و ذخیره گاز و نفت، تأمین آب، خدمات اورژانس، خدمات دولتی، بانکداری و سرمایه گذاری، انرژی برق، اطلاعات و ارتباطات، را به عنوان شبکه ها و فعالیت های حیاتی حوزه زیرساخت معرفی کرد (Edwards, 2003)

زیرساخت ها شبکه ای از سیستم ها و جریان های مستقل، انسان ساز است که در تولید و توزیع جریان مداوم کالاها و خدمات عمل می کنند و بدون آنها جوامع معاصر، به ویژه جوامع شهری، نمی توانند ادامه حیات دهند.

زیرساخت های شهری به شکل امروزی محصول جریان های مدرن و انقلاب صنعتی هستند. این جریان با شکل گیری و توسعه شبکه های حمل و نقل آغاز شد، شبکه مسیرها و کانالهای آبی نخستین این گروه بود که از اواخر ۱۶۰۰ در فرانسه جایگزین رودها و نهرها در شهرها و خارج از شهرها و درواقع جایگزین عد مکفایت حمل و نقل از راه خشکی شد. با ساخت و توسعه مسیرهای ریلی در دهه ۱۸۳۰ دوران حماسی شبکه های عظیم حمل و نقل وارد عرصه تازه ای شد (Williams, 2008)

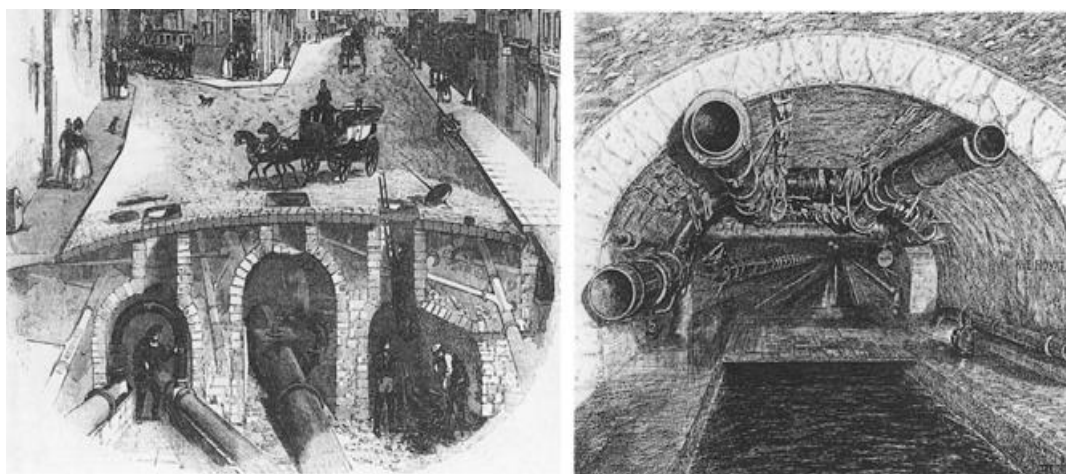
به تدریج این مسیرها از مسیرهای صرف انتقال مواد و مصالح از معادن به رودخانه ها فراتر رفته، وارد زندگی مردم شده، به سیستم های توزیع و پخش دست آوردها و فرهنگ مدرن قرن ۱۹ تبدیل شدند (تصویر ۲-۲) هم زمان، سیستم های فاضلاب شهری نیز به عنوان شبکه های

زیرساختی جای خود را در شهرها باز کردند : سیستم فاضلاب شهر پاریس بین سال های ۱۸۰۰ تا ۱۸۷۰ تکمیل شد (Ibid) (تصویر ۲-۳) با پیشرفت تکنولوژی و ابداعات نوین به مرور شبکه های مختلف زیرساختی در نقاط مختلف ریشه دواند (جدول ۲-۲)



تصویر شماره (۲-۲) مسیر راه آهن لیورپول به منچستر در سال ۱۸۳۱. در این زمان مسیرهای ریلی بیشتر بعنوان مسیرهای انتقال بین معادن، رودخانه ها، و شهرها عمل می کرد.

مأخذ: (Williams, 2008)



تصویر شماره (۲-۳) پاریس ۱۸۵۲. خیابانها و تاسیسات و فاضلاب های شهری

مأخذ: (Williams, 2008)

جدول شماره (۲-۲) روند تاریخی شکل گیری زیرساخت های شهری در جوامع مدرن

ردیف	نوع زیرساخت	تاریخ   مکان
۱	شبکه ها و کانال های آبی	۱۶۶۰-۱۷۰۰   فرانسه
۲	مسیرهای ریلی	۱۸۰۰-۱۸۳۰   انگلستان
۳	سیستم های فاضلاب شهری	۱۸۷۰-۱۸۰۰   فرانسه
۴	خطوط انتقال الکتریسیته، تلفن و تلگراف	۱۸۷۰-۱۸۹۰   آمریکا
۵	زیرساخت های سائیری	۱۹۹۰-۲۰۰۰   آمریکا

مأخذ (Williams, 2008 و Edwards, 2003)

ترسیم (نگارنده ۱۳۹۸)

### ۲-۳-۲- تاریخچه تاسیسات شهری

بر اساس قانون شهرداری (مصوب سال ۱۳۳۴) تقریباً تمام تاسیسات شهری از جمله تاسیسات آب، فاضلاب و برق زیر نظر شهرداری اداره می شد؛ اما با رشد و گسترش نظام اداری کشور، اداره این تاسیسات به سازمان های دولتی وابسته به وزارت نیرو واگذار شد و بدین ترتیب شهرداریها نقش قبلی خود را در اداره تاسیسات و تامین انرژی شهری از دست داده و اهم تاسیسات زیربنایی که از جمله آن می توان به پستهای توزیع برق و دیگر تاسیسات برقی در شهرها اشاره کرد، به دست ارگانهای مختلف دولتی از جمله وزارت نیرو و برق منطقه ای استانها واگذار شد.

در روند شهرنشینی و گسترش شهرها و همچنین ایجاد شهرهای جدید، تاسیسات زیربنایی در شهرها از اهمیت خاصی برخوردارند و عملکرد هر کدام تأثیر مستقیمی روی سایر عوامل شهری دارد؛ به عنوان مثال در روند رشد و توسعه شهرها، طرح و توسعه تاسیسات برقی روی دیگر تاسیسات و خدمات شهری، صنایع تکنولوژی و ... اثر بسزایی دارد.

هماهنگی برنامه های تاسیسات شهری چه از لحاظ زمانی و چه مکانی و همچنین هماهنگی کامل بین دست اندرکاران مختلف یک پروژه (چه از لحاظ طراحی و چه از لحاظ اجراء و بهره برداری و همچنین توسعه آن) نه تنها از مشکلات شهری می کاهد بلکه در مجموع باعث

تقلیل هزینه ها و در نتیجه کاهش فشار روی شهروندان و تقلیل بار مالی دستگاههای دولتی می شود و در مجموع شهر را به سمت و سوی توسعه بهتری پیش می برد.

ایجاد هماهنگی در وادی امر آسان به نظر می رسد ولی عملاً با مشکلات مکانی، زمانی، سازمانی، مالی و فنی روبرو می شود که نیاز به یک برنامه منسجم وار پیش آماده شده در جهت رهبری و هدایت عوامل مختلف اجرایی کاملاً امری ضروری به نظر می رسد.

از آنجایی که در ساخت یک پست برق، مراحل طراحی و برق دار شدن آن، گروههای کاری همکار بسیار اندکند و معمولاً مهندسان رشته های مختلف تک تک و بدون شناخت کافی از دیگر رشته ها به تکمیل طراحی و ساختن یک پروژه اقدام می کنند، متأسفانه در زمان بهره وری و مراحل پس از آن مشکلاتی از نقطه نظر عدم شناخت کافی و یا عدم توجه به پیش نیازهای طراحی و ساخت یک پست، بوجود می آید تا جایی که در مواردی مدت ها وقت و انرژی که شامل هزینه های هنگفتی نیز هست به حداقل خواهد رسید و روند طراحی و ساخت یک پست برق به سمت بهینه ای پیش خواهد رفت. حال با توجه به مطالب گفته شده، لزوم هم فکری و همکاری رشته های شغلی مختلف مهندسی در مراحل مختلف اجرای تاسیسات شهری (بالخصوص تاسیسات برقی که اهمیت آن بر روی دیگر صنایع و خدمات شهری کاملاً مشخص است) به وضوح قابل تأمل است و امید است با برنامه ریزی جامع و منسجم تری بتوانیم با بهره گیری از فنون و دانش مختلف اجرایی در جهت رشد و رونق و توسعه شهرهایمان گام موثری برداریم. (رضایی و همکاران، ۱۳۹۵: ۱۱۳)

### ۲-۳-۳- بافت شهری

گستره ای هم پیوند است که از بناها، راه ها، مجموعه ها، فضاها، تاسیسات و تجهیزات شهری و یا ترکیبی از آنها تشکیل شده باشد. بافت<sup>۱</sup> هر شهر کمیتی پویا و در حال تغییر است که وضع کالبدی شهر و چگونگی شکل گیری آن را در طول زمان نمایان می سازد. بافت هر شهر دانه بندی فضای کالبدی شهر یعنی فضاها، پر و خالی و مقدار آنها را نسبت به یکدیگر و چگونگی رابطه و حد نزدیکی بین آنها را مشخص می کند و شبکه ارتباطات و نحوه دسترسی و

<sup>1</sup> Texture

خصوصیات کلی راه ها و کوچه ها را اشکار می نماید و توسط آن می توان راه های اصلی و فرعی را تشخیص داد. به عبارت دیگر بافت شهر به هم تنیده شدن و نحوه استقرار ساختمانها و ترکیب آنها با یکدیگر در ارتباط با شبکه راه ها براساس شرایط محیطی است (وزارت مسکن و شهرسازی، ۱۳۸۴: ۳۳). اگر چه تفکیک بافت های شهر با توجه به نیاز رشته های طراحی، معماری، شهر سازی و دیگر رشته های مربوط، متناسب با اهدافی خاص صورت می گیرد ولی به طور کلی به منظور تفکیک و طبقه بندی بافت های شهری اغلب به بیش از ده عامل یا خصیصه استناد می شود که عامل تفاوت بافت های موجود شهری از یکدیگر هستند. این عوامل عبارتند از: زمان شکل گیری، سرعت شکل گیری، نرخ رشد شهر نشینی، ترکیب کاربری اراضی، استقرار عملکردهای شهری، چسبندگی کالبدی (انسجام شهری)، شکل گیری شبکه ارتباطی، تعادل زیست - محیطی، هماهنگی عناصر تشکیل دهنده بافت، تراکم جمعیتی، تراکم ساختمانی.

بافت شهری را شکل اندازه و چگونگی ترکیب کوچکترین اجزای تشکیل دهنده ساختار شهر می دانند که بر حسب نوع بافت شهری می توان انتظار مقاومت های خاصی را در برابر بلایای طبیعی داشت. این امر از آن جهت است که بافت شهر در میزان و چگونگی نحوه استفاده کاربران از شهر یا منظم و نامنظم بودن شک اندازه و چگونگی ترکیب کوچکترین اجزای تشکیل دهنده شهر تاثیر دارد. بر این اساس است که بافت منظم شهری نسبت به بافت نامنظم مقاومت بیشتری دارد و علاوه بر این درجه ایمنی بافت گسسته در برابر خطر بلاهای طبیعی بیشتر از درجه ایمنی بافت پیوسته انتظار می رود. شایان ذکر است که واکنش هر نوع بافت شهری در هنگام وقوع بلایای طبیعی در قابلیت های گریز و پناه گیری ساکنان در امکان دهی خدمات رسانی و کمک رسانی نیروهای امدادی و یا چگونگی پاک سازی و بازسازی و حتی اسکان موقت تاثیر مستقیم دارد. دامنه این تاثیرات نه تنها در طراحی ساختمان بلکه در طراحی شهری و مدیریت بحران نیز گسترده و حائز اهمیت فرض می شود. در ارزیابی و قطعه بندی اراضی شکل هندسی قطعات زمین (منظم و نامنظم) مساحت قطعات زمین شهری و ابعاد و تناسبات طولی و عرضی قطعات در رابطه با کاربری زمین و نوع مالکیت (اختصاصی یا مشاع) می بایستی مورد توجه قرار داده شود. تاثیرات این مشخصات به طور مستقیم بعلاوه تاثیر در

مشخصه های ساخت و ساز و شبکه راه ها در ضریب آسیب پذیری و یا کارایی بافت موثر خواهند بود.

علاوه بر این الگوی ترکیب فضاها و باز و بسته و نسبت سطح ساخته شده به فضای باز مهمترین ملاک کارایی و سنجش خواهند بود. از طرف دیگر، تعداد واحدهای ساختمانی مجزای درون هر قطعه و نوع محصوریت آن به علت تخریب ساختمان در فضای باز در آسیب پذیری موثر می شود.

در بافت های شهری غیر از قطعه بندی اراضی و نوع و چگونگی ساخت و سازهای شهری در مقیاس ضوابط و استانداردهای معماری می توان به نقش اساسی شبکه راه ها و شریان های ارتباطی در هنگام وقوع سوانح طبیعی و زلزله اشاره کرد که در مرحله کاهش اثرات احتمالی تخریبی زلزله و حتی در فرایند چرخه مدیریت بحران نیز تاثیرات اساسی دارد. در راه های فرعی الگوی راه مشخصات کالبدی آن شامل طول و عرض مطرح است.

الگوی راه عامل آسیب پذیری فرض نمی شود ولی در عین حال شایان ذکر است که مشخصات کالبدی آن که بطور عمده ناشی از الگوهای همجوار راه و ساختمان می شود، در میزان و چگونگی آسیب پذیری راه های ارتباطی درون بافت تاثیر می گذارد. بخش عمده قابلیت های بافت شهر بالاخص در بخش های مسکونی ناشی از مشخصه های همجواری از اجزای بافت و عبارت دیگر شاخص های ترکیب عناصر و اجزاء آن فرض می شود. چگونگی ترکیب و انتظام قطعات در تشکیل انواع بافت ها و شاخص های آسیب پذیری آن مطرح می شود. ترکیب منظم قطعات هم شکل و هم اندازه به یک بافت منظم می انجامد که بعلاوه تاثیر انتقال یکنواخت نیروها در ساختمان های مجاور احتمال کاهش آسیب را به دنبال دارد. غیر از الگوی ترکیب قطعات در یک بافت شهری الگوی همجواری ساخت و سازها و فضاها و باز قطعات مجاور از شاخص های دیگر در باب آسیب پذیری بشمار می رود.

از دیگر شاخص های آسیب پذیری و قابلیت بافت ترکیب راه ها و قطعات زمین و ساخت و سازهای موجود در کاربری ها را می توان نام برد چنانچه با این مشخصه نحوه مجاورت قطعات تفکیکی با گذر همجواری فضای باز و ساخته شده هر قطعه با گذر و نیز درجه محصوریت معابر نیز بایستی مورد توجه قرار گیرد. از دیگر شاخص ها و سنجه های بخشی



قابلیت بافت الگو و اندازه بلوک های شهری و الگوی ترکیب راه ها و بلوک های شهری را می توان نام برد که به همراه نظم قطعه بندی ها و راه های فرعی درون بلوک های شهری در میزان فشردگی یا نظمواره ساخت و سازهای درون آن تأثیر دارد.

علاوه بر این بایستی به این نکته نیز اشاره شود که الگوی فضای باز در کل سطح بافت بخش های مسکونی عامل دیگری در افزایش کارایی بافت هنگام وقوع سوانح طبیعی قلمداد می شود که در این میان موقعیت و سطح قرارگیری فضاهای باز شهری در همجواری با ساختمان ها یا عوارض طبیعی با توجه به وسعت آن می تواند موجب آسیب پذیری فضاهای باز شود. (ذاکر حقیقی، ۱۳۸۹: ۴۵)

### ۲-۳-۴- آسیب پذیری زیرساخت های شهری

آسیب تاسیسات زیر بنایی شهر مانند شبکه های آب برق گاز و مخابرات می تواند تلفات ناشی از سوانح طبیعی و زلزله را افزایش دهد، بعنوان مثال آسیب شبکه گاز شهری و تاسیسات مربوط می تواند سبب نشت گاز در فضا شود و آتش سوزی های بزرگی را ایجاد کند چنانچه در بلایای طبیعی ناشی از زلزله در کوبه ژاپن اتفاق افتاد. نحوه محافظت از مخازن گاز شهری در برابر زمین لرزه باید بر چند اصل متکی باشد:

۱- پیشگیری از وقوع بلایای ثانویه (آتش سوزی پس از وقوع زلزله).

۲- مکان یابی و ساخت مخازن و تاسیسات ارتباطی گاز شهری در مناطق مطمئن و با حداقل امکان تخریب و تلفات انسانی.

۳- قابلیت مرمت سریع سیستم گاز رسانی شهری.

مخازن گاز شهری بایستی بطور منطقی در سطح شهر توزیع شود و تا حد امکان بصورت متمرکز در نظر گرفته است. در این میان در نظرگیری فضاهای خالی دور از مخازن گاز شهری به منظور ایجاد نقاط ایمن در سطح شهر بصورت متمرکز نیز لازم بنظر می رسد. تجهیزات و تاسیسات گاز شهری باید با استفاده از کدهای لرزه ای مناسب تقویت و مستحکم شده باشند و سیستم کنترل مرکزی نیز برای این تجهیزات در نظر گرفته شود. بر این اساس همه تجهیزات ضروری از قبیل سوئیچ های انسداد گاز کف آتش نشانی شیرهای هیدرانت و

سایر تجهیزات اطفاء و امداد در دسترس باشد. در مورد تجهیزات آبرسانی نیز اقداماتی لازم بنظر می رسد که در جدول یک به آنها اشاره شده است:

جدول شماره (۲-۳) اقدامات لازم در خصوص تجهیزات آبرسانی

برنامه ریزی	بر اساس طرح قبلی و مطابق با استانداردهای بین المللی. در نظرگیری عوامل اجتماعی مانند جمعیت ترافیک و صنایع. در نظرگیری استقرار ذخایر و منابع ساختمان ها و شبکه لوله کشی در برنامه و طرح آبرسانی شهری. در نظرگیری داده های لرزه ای از قبیل لرزه خیزی شهر توزیع و پراکندگی گسل ها طرح لرزه خیزی و مقاومت خاک در طرح آبرسانی شهری.
منابع آب	در نظر گیری دو منبع آب سطحی و چاه ها و منابع آب ذخیره در انباره های آب شهری برای جایگزینی در مواقع وقوع بحران و زلزله.
مقاوم سازی	مقاوم سازی ساختارهای سیستم ذخیره سازی آب شامل چاه های خانگی ایستگاه های پمپاژ آب منابع ذخیره آب و مخازن.
شبکه لوله کشی	قابلیت کنترل شبکه آبرسانی شهری و توزیع آن با یک سیستم مرکزی وجود شبکه برق اضطراری در کنار مخازن آب برای استفاده از سیستم پمپاژ پس از وقوع بحران.

مأخذ: (هاشمی، ۱۳۹۱)

## ۲-۳-۴-۱- شبکه و شریان های ارتباطی شهری

شبکه ارتباطی شهر نقشی اساسی در کاهش میزان آسیب پذیری شهر در برابر زلزله دارد چنانچه در صورت تخریب کمینه شبکه و شریان های ارتباطی از تلفات زیادی در هنگام وقوع سوانح و بلایای طبیعی مانند سیل و زلزله کاسته می شود.

## ۲-۳-۴-۲- کاربری اراضی شهری

برنامه ریزی برای کاربری زمین شهری، یعنی ساماندهی مکانی و فضایی فعالیتها و عملکردهای شهری براساس خواستها و نیازهای جامعه شهری. این برنامه ریزی در عمل، هسته اصلی برنامه ریزی شهری است و انواع استفاده از زمین را طبقه بندی و مکانیابی می کند. قبل از تهیه طرحهای شهری برای شهرها، شهروندان برای استفاده های گوناگون زمین خود در شهر، هیچ

نوع محدودیتی (جز عرف رایج) نداشتند و مالک هر قطعه زمین، در چگونگی عمران زمین خود که از احتیاجات خصوصی وی نشأت می گرفت، اختیار کامل داشت. یکی از وظایف مهم طرحهای شهری، مشخص کردن نوع کاربری زمین، برای استفاده در زمینه های گوناگون مورد نیاز زندگی شهری در محدوده قانونی شهرهاست. از این رو، همه زمینه های موجود در محدوده شهر، طبق نقشه کاربری زمین مورد بررسی قرار می گیرند و نوع استفاده از آنها مطابق نیازهای اجتماعی، اقتصادی و کالبدی مشخص و تعیین می شود. طرح کاربری زمین شهری، یکی از ابزارهای مهم برای دستیابی به اهداف کلان اجتماعی، اقتصادی و کالبدی است که نه تنها اثراتی بسیار بر سرمایه گذاری و تصمیمهای عمومی و خصوصی می گذارد، بلکه نقشی مهم در میزان رشد شهری و کیفیت محیط کالبدی شهر دارد. (پورمحمدی، ۱۳۸۵: ۳۲)

برنامه ریزی کاربری زمین می تواند نقشی اساسی در کاهش میزان آسیب پذیری شهر در برابر سوانح طبیعی بطور اعم و زلزله بطور اخص داشته باشد، چنانچه در صورت رعایت همجواری ها در تعیین کاربری های شهری و عدم قرارگیری کاربری های نامتناسب و ناسازگار در کنار یکدیگر امکان تخلیه سریع اماکن فراهم می شود. از سویی دیگر، اگر کاربری ها در ساختار شهری به گونه ای توزیع شوند که سبب عدم تمرکز در نقاط ثقل شهری و مناطق حساس درونی شهر گردند، می توان انتظار داشت در فرایند چرخه مدیریت بحران علاوه بر کاهش آسیب پذیری شهر در برابر بلایای طبیعی در فرایند امداد و حتی بازسازی پس از سانحه نیز تاثیرگذار باشد. در این میان بسیاری از کاربری های اراضی شهری نقشی اساسی در کاهش میزان و گستره آسیب پذیری شهر دارند که تحت عنوان کاربری ویژه از آنها یاد می شود. این کاربری ها شامل مدارس دانشگاه ها بیمارستان ها مراکز امداد رسانی مراکز مدیریت شهری و کارخانجات و مخازن سوخت می شوند، چنانچه مدارس و ادارات و دانشگاه ها بدلیل حجم انبوه جمعیت درون آنها و کارخانجات و مخازن سوخت به دلیل ایجاد خطرات احتمالی برای مناطق اطراف و کاربری های همجوار و مراکز امداد رسانی و بیمارستان ها بدلیل نقش کلیدی در فرایند درمانی و امداد و نجات آسیب دیدگان از حساسیت و اهمیت ویژه ای برخوردار می شوند که می بایستی در نحوه همجواری کاربری های درونی شهر و مکان یابی و همچنین نحوه استقرار آنها دقت نظر لازم بعمل آید. در این میان توزیع متعادل و متناسب و مکان گزینی

برخی از کاربری های شهری مانند مراکز امداد رسانی و مدیریت بحران و بیمارستان ها در ساختار شهری دارای چنان اهمیتی می شود که بایستی در رابطه با مکان و مسیرهای ارتباطی با این کاربری ها دقت نظر لازم صورت گیرد چنانچه نمی توان انتظار داشت بدون توجه کافی و تدقیق نظر در رابطه با مکان یابی و استقرار این کاربری ها در شهر بتوان اقدامات مداخلاتی بهینه و کارآمدی در رابطه با مدیریت بحران و امداد و نجات آسیب دیدگان صورت داد. در این رابطه نیز ضروری است تا با تخصیص اراضی بدون شیب و هموار در ارتباط مستقیم و بلاواسطه با شبکه معابر و در عین حال عدم همجواری با مناطق آسیب پذیر شهری برای انتقال و اعزام مناسب آسیب دیدگان به این مراکز و یا عدم ایجاد توده ها و گره های ترافیکی در نقاط همجوار آنها آسیب پذیری شهر در برابر سوانح طبیعی و زلزله را تا حد ممکن کاهش داد و در نتیجه موجبات افزایش درجه ایمنی شهر در برابر خطر بلایای طبیعی را افزایش داد.

مسکن نیز از مهمترین کاربری های شهری بشمار می رود که درصد انبوهی از آسیب پذیری شهر در برابر زلزله و سوانح طبیعی به نوع ساخت و سازهای مسکن شهری و رعایت استانداردهای طراحی معماری و نحوه و چگونگی ساخت و سازهای آن بستگی دارد. بر این اساس نوع مقولات مرتبط با نقش کاربری های مسکونی در کاهش آسیب پذیری شهر در برابر زلزله را در مولفه هایی نظیر نوع ساخت و ساز مسکن میزان تراکم مسکونی سلسله مراتب همجواری با کاربری های مجاور و وجود یا عدم وجود وسایل اطفاء حریق و مکمل های دسترسی مانند پلکان فرار در ساختمان های مسکونی و جزییات و دیتایل های اجرایی دانست.

علاوه بر این مکن قرارگیری مجتمع های مسکونی و نقاط همجوار آنها نیز در کاهش آسیب پذیری تاثیر دارد چنانچه مسکن باید از کاربری های خطر آفرین نظیر کارگاه های صنعتی به دور باشد. همچنین باید از طرح های ساده برای ساخت مسکن استفاده نمود و اصل عدم همجواری کاربری های ناسازگار را در مکان یابی و استقرار مجتمع های مسکونی و کاربری های مرتبط با آن رعایت کرد. استفاده از مصالح سبک و برقراری امکان تخلیه سریع مناطق مسکونی در کاهش آسیب پذیری بین مناطق تاثیرگذار می شود (احمدی، ۱۳۷۶: ۶۶). در واقع می توان به این نکته اشاره کرد که مناطق مسکونی به مثابه آزمایشگاهی است که در فرایند

تنش های شدید زمینی و آسیب پذیری محیط مصنوع شهری به دو شکل (تلفات) و (تخریب) تأثیر می پذیرد (بحرینی، ۱۳۷۵: ۷).

فضاهای باز شهری از دیگر کاربری های اساسی شهر بشمار می رود که می تواند در فرایند مدیریت بحران و اقدامات مداخلاتی پس از وقوع سانحه مانند امداد و نجات و حتی اسکان موقت ابتدایی پس از سانحه بعنوان فضاهای پشتیبان عمل نماید. بر همین اساس است که کمیت و کیفیت فضاهای باز شهری و نحوه توزیع آنها در سطح شهر نقشی اساسی در کاهش آسیب پذیری شهر در برابر بلایای طبیعی دارد. این امر از آن جهت است که فضاهای باز می توانند به عنوان محلی برای پناه گیری اسکان موقت و جمع آوری مصدومان و کمک های مردمی عمل کنند و هر اندازه این فضاها دارای ارتباط مستقیم و نزدیکتری با مناطق مسکونی باشند و مسیرهای ارتباطی آنها قابل دسترسی و سهل الوصول تر باشد بر افزایش ایمنی شهر در برابر سوانح طبیعی تأثیر مثبت دارد. علاوه بر این هر اندازه درجه محصوریت این فضاها کمتر باشد مقاومت شهر در برابر بلایای طبیعی افزایش چشمگیری می یابد.

## ۲-۳-۴-۳- تراکم های شهری

هر چه تراکم در سطح شهر کمتر باشد و این تراکم در سطح شهر توزیع شده باشد آسیب پذیری شهر در برابر بلایای طبیعی کمتر خواهد بود. بر عکس تراکم جمعیتی بالا در شهر به معنای تلفات و خسارات بیشتر به هنگام وقوع بلایای طبیعی است و این علاوه بر از بین بردن تعداد بیشتری از مردم در اثر فروریختن آوارها به دلیل بسته شدن راه ها و معابر و کاهش امکان گریز از موقعیت های خطرناک و دسترسی به مناطق امن و نیز مشکل شدن تخلیه مجروحان در اثر راه های ارتباطی است. همچنین تراکم های بالای شهری به معنای کمبود فضای خالی برای اسکان موقت آسیب دیدگان است.

بطور کلی تراکم های انسانی نقش غیر قابل تردیدی در رابطه با شاخص های مختلف رفاهی بهداشتی و آموزشی و دسترسی به امکانات دارد. لیکن رابطه تراکم جمعیت با آثار بلایای طبیعی قدری پیچیده تر است. با استناد به روش استقرایی و استدلالی روشن است که تراکم جمعیت هیچ گونه نقشی در شدت تخریب ندارد بلکه اهمیت تراکم ها مربوط به بعد از رخ

دادن تخریب است. به عبارت دیگر از آنجا که ترتیب زمانی آثار بلایای طبیعی به صورت زیر است لذا اهمیت تراکم های انسانی در آخرین مرحله بسیار تعیین کننده است.

از طرفی، مکان فیزیکی تراکم های انسانی بسیار تعیین کننده به شمار می رود. اگر دامنه آسیب پذیری شهر در بخش های مختلف متفاوت باشد در بخش های مقاوم و ایمن شهر تراکم ها به هر اندازه که ظرفیت ها پاسخگو باشد از نظر آسیب پذیری در برابر بلایای طبیعی مورد تهدید قرار نمی گیرد زیرا تا تخریبی صورت نگیرد خطر جدی نیز تراکم های انسانی را تهدید نمی کند. این مساله تنها در بحث تراکم های انسانی صدق می کند و نقض مطالب گفته شده در خصوص نقش آسیب پذیری شهر با توجه به مکان یابی دوری و نزدیکی به گسل ها نمی باشد. (هاشمی، ۱۳۹۱)

### ۲-۳-۴- تاسیسات و زیر ساخت های شهری

آسیب دیدن تاسیسات زیربنایی می تواند تلفات ناشی از بلایای طبیعی را در یک شهر افزایش دهد. آسیب دیدن شبکه گاز می تواند سبب نشت گاز در فضا شده و آتش سوزیهای بزرگی را ایجاد کند که نمونه آن در زلزله کوبه اتفاق افتاد.

مقابله و محافظت از مخازن گاز شهری در برابر زمین لرزه باید بر اساس ۳ اصل متکی

باشد:

۱- پیشگیری از وقوع بلایای ثانویه (مثل آتش سوزی های بعد از بلایای طبیعی)

۲- مکان یابی و تاسیس مخازن در نواحی مطمئن

۳- قابلیت مرمت سریع سیستم

برای دوری از بلایای ثانویه مسدود کردن همه مخازن بهترین کار است ولی به دلیل این که تاثیراتی را روی زندگی مردم دارد نیاز به یک سیستم پیشرفته برای انجام این کار احساس می شود. در زمینه تاثیرپذیری سیستم گاز شهری از بلایای طبیعی نکته مهم این است که آیا بلایای طبیعی بر روی کل سیستم اثر دارد تا درباره اثرات آن برنامه ریزی لازم صورت گیرد.

مخازن گاز شهری باید بطور طبیعی در سطح شهر پراکنده شود. همه تجهیزات گاز شهری باید با استفاده از کدهای لرزه ای مناسب تقویت و مستحکم شده باشند و یک سیستم کنترل

مرکزی داشته باشند. اگر بخشی از سیستم گاز شهری آسیب ببیند، بطور طبیعی مقداری گاز از آن نشت کند. در نتیجه باید همه تجهیزات ضروری از قبیل سوییچ های انسداد گاز، کف آتش نشانی، شیرهای هیدرانت در سطح شهر به اندازه کافی در نظر گرفته شود.

## ۲-۳-۴-۵- خدمات شهری

بر خلاف تعریف شهرداری ها از خدمات شهری؛ خدمات شهری به طیفی از تسهیلات گفته می شود که هر کدام نیاز خاصی از شهروندان را برای زندگی مطلوب در محیط مصنوع برآورده می نمایند. خدمات آموزشی بهداشتی و درمانی ایمنی حمل و نقل شهرسازی فضای سبز و پارک ها فقط بخشی از این دسته از خدمات بشمار می روند. اگرچه برخی از این خدمات مانند خدمات آتش نشانی و اورژانس اصولاً برای واکنش به سوانح ایجاد شده اند، ولی واقعیت این است که مدیریت بحران ارتباط نزدیکی با کلیه خدمات شهری به صورت مستقیم و غیر مستقیم دارد.

در رابطه با تراکم شهری و آسیب پذیری شهر در برابر زلزله می توان به دو اصل زیر اشاره کرد:

۱- هر اندازه تراکم جمعیت در شهر کمتر باشد آسیب پذیری شهر در برابر زلزله کمتر می شود.

۲- هر اندازه تراکم شهری بطور متعادلتری در سطح شهر توزیع شده باشد بر درجه ایمنی شهر در برابر بلایای طبیعی و خاصه زلزله افزوده می شود.

بر عکس می توان اشاره داشت که تراکم جمعیتی بالا در شهر به معنای تلفات و خسارت های بیشتر به هنگام وقوع بلایای طبیعی است که دلایل آن بسته شدن راه ها و معابر و کاهش امکان گریز از موقعیت های مخاطره آمیز و دسترسی به مناطق ایمن و تخلیه مجروحان و آسیب دیدگان از راه های ارتباطی است.

بطور کلی تراکم های انسانی نقش غیر قابل انکاری در رابطه با شاخص های مختلف رفاهی بهداشتی و آموزشی دارند ولیکن رابطه تراکم جمعیت با آثار بلایای طبیعی قدری پیچیده تر

است. با استناد به روش استقرایی و استدلالی روشن است که تراکم جمعیت هیچگونه نقشی در شدت (تخریب) ندارد بلکه اهمیت تراکم ها مربوط به بعد از رخ دادن تخریب است. از سوی دیگر، مکان فیزیکی تراکم های انسانی بسیار تعیین کننده بشمار می رود. اگر دامنه آسیب پذیری شهر در بخش های مختلف متفاوت باشد در بخش های مقاوم و ایمن شهر افزایش تراکم ها به هر اندازه که ظرفیت ها پاسخگو باشند از نظر آسیب پذیری در برابر بلایای طبیعی مورد تهدید قرار نمی گیرند زیرا تا تخریبی صورت نگیرد خطر جدی نیز تراکم های انسانی را تهدید نمی کند. (هاشمی، ۱۳۹۱)

### ۲-۳-۵- تجربیات جهانی بازسازی

شاید تجربه بازسازی سکونت گاه ها پس از بروز سوانح به چند هزار سال برسد. در طول تاریخ سوانح طبیعی و غیرطبیعی بسیاری در نقاط مختلف جهان به وقوع پیوسته که ساکنان شهرها و روستاها را ملزم به بازسازی سکونت گاه هایشان کرده است. در دو قرن اخیر حوادث و اتفاقاتی در دنیا رخ داده که موجب خسارات وسیعی در شهرها شده و در نتیجه بازسازی های گسترده و همه جانبه ای را به دنبال داشته اند. برخی از این سوانح عبارتند از: آتش سوزی لندن (۱۹۹۶)، شیکاگو (۱۸۷۰) زمین لرزه: دوبروونیک (۱۶۶۷)، لیسن (۱۷۷۵)، سانفرانسیسکو (۱۹۵۶)، اسکوپلی (۱۹۶۵) تاشکند (۱۹۶۶)

جنگ: مانند دو جنگ جهانی به ویژه جنگ جهانی دوم درصد بالایی از شهرها و یا حداقل مراکز آن ها ویران شد. مانند سن لو، هاور و موبوژ در فرانسه، روتردام در هلند، فرانکورت در آلمان، ورشو در لهستان، بوداپست در مجارستان، استالینگراد در روسیه و هیروشیما در ژاپن (بحرینی و آخوندی، ۱۳۸۰: ۷۹)

### ۲-۳-۶- در این جا به چند نمونه از بازسازی های پس از وقوع زلزله

#### می پردازیم

در سال ۱۹۷۰ در شمال کشور پرو زلزله ای با شدت ۷/۷ ریشتر به وقوع پیوست که موجب تخریب ۰/۰۸۶ سکونتگاه ها شد. شهر یون گی که یک مرکز ایالتی بود در اثر این زلزله، از آن



جا که در میان دو کوه واقع شده بود ، به کلی مدفون شد . در جریان بازسازی، موقعیت شهر یون گی فرصت های بی نظیری را برای مسئولان بازسازی در جهت غلبه بر مشکلات ارائه کرد . یون گی شهری بود که پیش از بروز زلزله در آن به شدت تحت تأثیر اختلافات قومی بود . بازسازی آن فرصتی را فراهم کرد تا شهری را از ابتدا بسازند و از طریق طرح تهیه خدمات شهری در سطح محلی فعالیت کنند و معضلات قومی و قشر بندی سابق را از بین ببرند . هر چند انتظار زیادی بود که بازسازی پس از سانحه اختلافات قومی و نابرابری های اجتماعی را از بین ببرد، اما حداقل چیزی که مورد انتظار بود تهیه یک طرح شهری بود که این مشکلات را تشدید ننماید . اما این طرح بازسازی با شکست بزرگی روبرو شد . شهر بازسازی شده بیشتر نشان دهنده الگوهای سنتی طبقات اجتماعی بود تا یک شهر جدید که برای مبارزه با فقر و توسعه نیافتگی طراحی شده باشد . طبقه بندی اجتماعی و قومی در این شهر به گونه ای بود که هر برنامه ای که به هر طریق مشخصی بر توزیع ثروت و موقعیت ها اثر می گذاشت با مخالفت شدید از سوی قدرتمندترین و متنفرترین گروه های شهری مواجه می شد . تجربیات این چینی نشان می دهد که کسانی که دست اندرکار تهیه و اجرای برنامه های بازسازی هستند باید بدانند که سیاست های اتخاذ شده و فعالیت های در راستای آن ها نباید به بازسازی ساختارهایی که الگوهای نابرابری را نگهداری و مجدداً برقرار می کند ، منجر شود . به هنگام بازسازی لازم است که ابعاد و فضای اجتماعی را که معانی عمیقی برای مردم دارند بشناسیم . بازسازی باید بر اساس تحقیقی که آن معانی خاص را جستجو و کشف می نماید ، طراحی گردد و معیارهایی که بر اساس آن موفقیت یا شکست پروژه بازسازی ارزیابی می شود باید شامل اثرات بازسازی بر بافت اجتماعی جامعه نیز باشد (اسمیت ، ۱۳۸۰: ۲۵-۳۲)

در سال ۱۹۷۶ در کشور گواتمالا زلزله شدیدی به وقوع پیوست که ویرانی های بسیار گسترده ای داشت و موجب بی خانمانی بیش از یک میلیون نفر و تخریب حدود ۲۵۰ هزار خانه شد . برنامه بازسازی در مناطق زلزله زده گواتمالا بیشتر تمرکز بر بازسازی مسکن سانحه دیده داشت ، اما این برنامه هدفی فراتر از بازسازی مسکن داشت و قسمتی از یک رهیافت منطقه ای بزرگتر برای توانمندی و توسعه محسوب می شد . اجزای پروژه به جای این که راه حل های یکسانی را در فرهنگ های منطقه ای متفاوت تحمیل کنند قادر بودند خود را با اختلافات منطقه

ای سازگار کنند از نقاط قوت این برنامه می توان از توسعه یک شبکه از سازمان های جمعی محلی ، منتقل نمودن اصول ساختمان سازی مقاوم در برابر زلزله ، استخدام مسئولان بازسازی از محل که از هر اما ، نظر شبیه مردم منطقه بودند و ساختن خانه های نمونه متعدد نام برد این برنامه بازسازی تا درصد قابل توجهی با اهداف تعیین شده هم راستا نشد، زیرا در این برنامه تفاوت ها در سطح سود و درآمدهای محلی ، نقش های سنتی خانه سازی (رئیس خانوار در مقابل سازنده خانه ) ، کمبود نیروی کار با توجه به اقتصاد کشاورزی منطقه ، و سبک های رایج خانه سازی مردم قبل از زلزله نادیده گرفته شده بود.

در سال ۱۳۵۶ زلزله ای با شدت بیش از ۶ ریشتر در استان چهارمحال و بختیاری در منطقه جغدان به وقوع پیوست که در جریان آن روستای جغدان و حدود ۵۱ روستای دیگر تخریب شدند. پس از وقوع زلزله به منظور اسکان سانه دیدگان در چهار روستایی که بیشترین تخریب در آن ها روی داده بود ، مقرر شد شهرکی در نزدیکی روستاهای تخریب شده ساخته شود. از دلایل پذیرش روستاییان برای اسکان در این شهرک دستیابی به امکاناتی همچون مدرسه و درمانگاه، ایجاد تاسیسات آب لوله کشی، احداث راه های جدید برای ارتباط بهتر با شهر، ایجاد امکانات کار غیرکشاورزی و در نتیجه افزایش درآمد خانوارها بود. اما اسکان ساکنان چندین روستا در یک سکونت گاه واحد موجب شکست این پروژه بازسازی شد، زیرا در نتیجه این ادغام وجوه فرهنگ مادی و معنوی روستاها، ساخت شبکه خویشاوندی که بر شکل گیری محل استقرار سابق مردم بسیار موثر بود ، رفتارهای اجتماعی مردم و اقتصاد مبتنی بر دامپروری و کشاورزی آن ها نادیده گرفته و دچار اختلال شد (کازرونی، ۱۳۷۰: ۱۴۱-۱۳۹)

## ۲-۳-۷- ابعاد بازسازی

اولین عوارض یک سانه را با تعداد کشته شدگان ، مجروحان و آوارگان می سنجند . عوارض بعدی در درازمدت خود را نشان داده و به اندازه عوارض ابتدایی به سانه دیدگان خسارت وارد می کنند ، اما معمولاً کمتر منعکس می شوند . عوارض درازمدت بروز سوانح، سبب ایجاد خسارات جبران ناپذیر در برنامه های عمرانی و تحلیل رفتن ذخایر اقتصادی و اجتماعی جامعه

و همچنین وابستگی آتی سانحه دیدگان به کمک های خارجی، جابجایی انبوهی از مردم و افزایش آسیب پذیری در برابر فاجعه های آینده می شود.

پس از سانحه اوضاع جامعه واقعاً پیچیده است؛ جامعه با انبوهی از مشکلات روبرو است و نیاز به تصمیمات فوری دارد. چنانچه این تصمیمات صحیح اتخاذ نشود نه تنها موجب التیام زخم های مردم و جبران خسارات اقتصادی و اجتماعی نخواهند شد بلکه تبدیل به عوارض و مشکلات اجتماعی و اقتصادی ثانویه ای خواهند شد که برای مدت ها در جامعه سانحه دیده باقی مانده و آثار خود را نشان خواهد داد (بحرینی و آخوندی، ۱۳۸۰: ۹۹)

در پی یک سانحه تخریب های آن دارای ابعاد گوناگونی است که می توان آن ها را در گروه های زیر طبقه بندی کرد:

- تخریب های اجتماعی: عبارت است از آوارگی مردم شهرها و روستاها و مهاجرت اجباری آن ها از شهر و دیار خود به نقاط مسکونی همجوار یا دیگر نقاط جمعیتی در سطح منطقه و کشور. پس از مهاجرت سانحه دیدگان به شهرها و مناطق دیگر مشکلات فراوانی برای ساکنان نقاط دیگر که پذیرای مهاجرین هستند به وجود می آید.

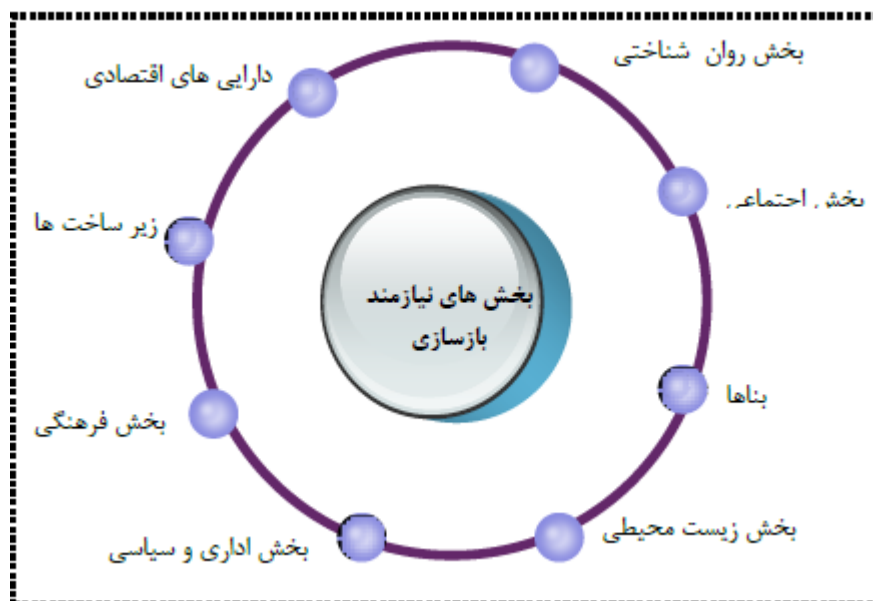
- تخریب های روانی: به معنای از دست رفتن روحیه و نشاط زندگی در مردم که در اثر مشاهده ویرانی خانه و شهر خود و فقدان عزیزانشان و آوارگی حاصل شده است. سوانح طبیعی نه تنها به املاک و ساختمان ها زیان می رساند بلکه به احساس امنیت فردی و امید به آینده مردم نیز آسیب وارد می کند.

- تخریب های اقتصادی: به مفهوم از بین رفتن و نابودی زمینه های فعالیت اقتصادی در مناطق زلزله زده و تلاشی شدن بنیان های اقتصادی حیات شهر و امکانات معیشت اهالی است. سوانح طبیعی با نابود کردن زیرساخت ها و مسکن مردم ثمره سال ها تلاش برای توسعه شهری را از بین می برند. در اثر سوانح طبیعی اراضی کشاورزی آسیب دیده و قابلیت کشت خود را تا حدود زیادی از دست می دهند، تاسیسات زیربنایی از جمله تاسیسات آب و برق و کانال های آبرسانی صدمه دیده، راه های ارتباطی تخریب شده و کارخانجات آسیب می بینند. تمامی این مسائل می تواند به معنی از بین رفتن زمینه های فعالیت اقتصادی تلقی شود. به عبارتی امکان فعالیت های اقتصادی از بین رفته و یا تا حدود زیادی کاهش می یابد.

• تخریب های کالبدی: آشکارترین و ملموس ترین بعد تخریب ها در مناطق سانحه دیده زده بعد کالبدی است. در اولین نگاه به یک شهر سانحه دیده خانه ها و ساختمان های ویران شده و آوارهای فرود آمده جلب توجه کرده و تخریب های فیزیکی به وضوح خود را نشان می دهند (بحرینی و آخوندی، ۱۳۸۵: ۱۱۰)

بخش هایی که در برابر سانحه آسیب پذیرند و به ساماندهی و بازسازی نیاز دارند عبارتند از :

- ❖ بناها
- ❖ زیرساخت ها
- ❖ دارایی های اقتصادی (شامل بخش های تجاری، صنعتی، فعالیت های کشاورزی و).....
- ❖ بخش اداری و سیاسی
- ❖ بخش روان شناختی
- ❖ بخش فرهنگی
- ❖ بخش اجتماعی



تصویر شماره (۲-۴) بخش های نیازمند بازسازی در شهرها پس از بروز سانحه

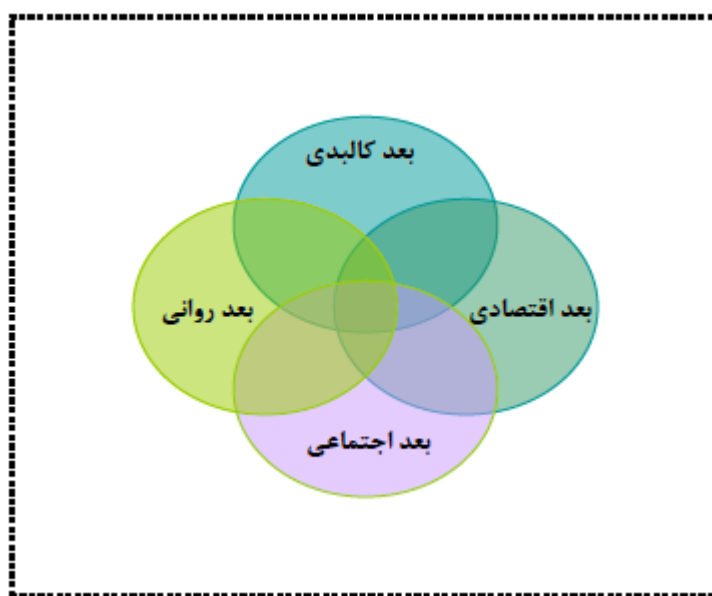
از آن جا که تخریب ها دارای ابعاد مختلف است ، بازسازی پس از سانحه نیز دارای ابعاد گوناگون است که در جریان یک برنامه بازسازی ضروری است به همه آن ها توجه شود . جنبه های مختلف بازسازی پس از زلزله عبارتند از:

❖ جنبه کالبدی : به معنای بازسازی اماکن ، خانه ها و ساختمان ها و به طور کلی فیزیکی و کالبد منطقه زلزله زده است.

❖ جنبه اجتماعی : این بعد بازسازی عمدتاً شامل سیاست هایی جهت بازگرداندن مردم به شهرهای خود می باشد.

❖ جنبه اقتصادی : به معنای به وجود آوردن امکانات و زمینه های فعالیت های اقتصادی در منطقه زلزله زده است.

❖ جنبه روانی : شامل ترمیم روحیه زلزله زدگان ، از بین بردن روحیه یأس و ناامیدی و ایجاد شور و نشاط در مردم است که برای از سرگیری فعالیت های روزمره اقتصادی و اجتماعی حائز اهمیت است (احمدی، ۱۳۸۵: ۷۵)



تصویر شماره (۲-۵) ابعاد بازسازی پس از سانحه

بنابراین برنامه بازسازی پس از سانحه عمدتاً شامل بازگرداندن خدمات بنیادی به عملکردهای پیش از سانحه، کمک به مردم در جهت خودکفایی و خودباوری، مرمت خرابی ها، اعطای تسهیلات مالی، احیای فعالیت های اقتصادی و فراهم آوردن زمینه های حمایت از بازماندگان در

زمینه های روانی و اجتماعی است . یکی از مهم ترین اهداف بازسازی توانمند کردن آسیب دیدگان است تا جامعه آمادگی بازگشت به الگوهای زیست قبل از سانحه را بیابد (آیسان و دیویس، ۱۹۹۶: ۵)

یکی از مهم ترین جنبه های بازسازی ، بازسازی کالبدی است که در آن اقداماتی شامل تخریب، آواربرداری، پاکسازی و دوباره سازی باید انجام شود .

○تخریب: به مجموعه فرایندی گفته می شود که پیش از هرگونه بازسازی صورت می گیرد که با آماده سازی زمین امکان اجرای طرح های بازسازی را فراهم می آورد.

○پاکسازی و آواربرداری: پاکسازی و ایمن سازی محیط شهری عبارت است از جمع آوری آوارها و نخاله ها؛ وجود آوارها و نخاله ها در سطح شهر دارای اثرات منفی است. سیمای زشتی که آوارها به شهر می بخشند از نظر روانی تاثیرات منفی بر روی مردم می گذارد و بازگشت آن ها را به شهر به تاخیر می اندازد.

بنابراین برای شروع کار بازسازی ابتدا باید محیط شهری را از آوارها و نخاله ها پاکسازی کرد این عمل نتایج مثبتی به همراه دارد مانند ایجاد امنیت برای شروع اقدامات بازسازی، ایجاد سرعت و شتاب در کار بازسازی و اجرای طرح، جذب بیشتر مردم به شهر با از بین بردن آثار سوء روانی تخریب ها و آوارها دوباره سازی : به معنای ساخت مجدد بر اساس سازمان فضایی قدیم و گاه به معنای ایجاد سازمان فضایی جدید بر اساس ارزش ها و معیارهای جاری و مرسوم و قابل انتقال به آینده است (شماعی و پوراحمد، ۱۳۸۵: ۵۵)

## ۲-۳-۸- هدف بازسازی

در یک برنامه بازسازی ایده آل هدف از بازسازی در حد مطلوب ، برقراری مجدد شرایط گذشته در جامعه آسیب دیده با استاندارد به مراتب بالاتر از قبل از سانحه است . هر اقدامی در جهت بهینه سازی شرایط قبل از سانحه باید به کاهش خطر سانحه و تخفیف خسارات آینده منجر شود ؛ بنابراین برنامه بازسازی باید بر اهداف طولانی مدت توسعه استوار باشد تا بتوان با در نظر گرفتن احتمال سوانح آتی ، زمینه های کاهش خطرات را با به کارگیری ابزارهای مناسب در جامعه فراهم آورد (آیسان و دیویس، ۱۹۹۳: ۲۳)

از نظر برنامه ریزی شهری ایمنی شهری می تواند شامل کلیه تمهیدات و اقداماتی باشد که در قالب برنامه های کوتاه مدت، میان مدت و بلندمدت باعث حفظ جان و مال ساکنان شهرها شود. این گونه برنامه ها می تواند به صورت برنامه ریزی کاربری اراضی شهری، منطقه بندی شهری، مقاوم سازی و بهسازی لرزه ای بافتهای فرسوده و ... را با هدف ایمنی شهری شامل شود (Zangiabadi and et al, 2008: 65)

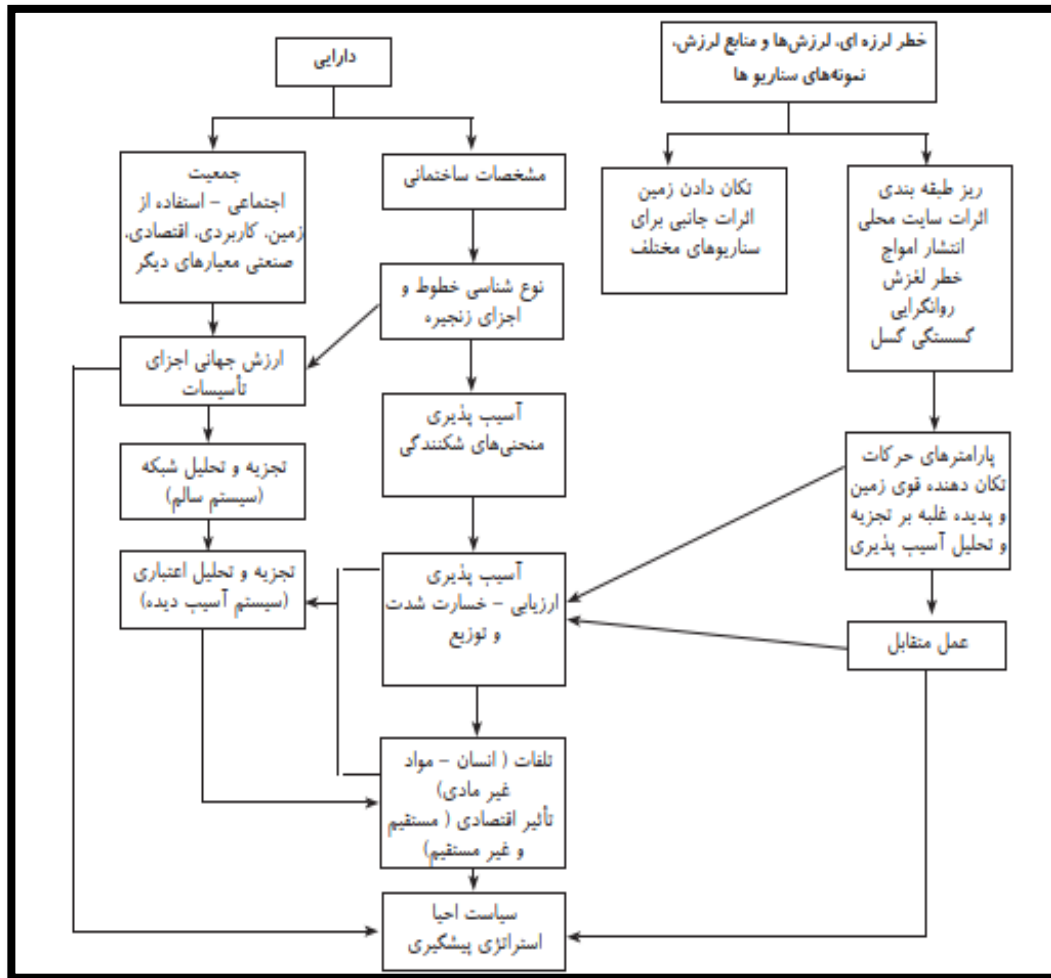
یکی از وجوه بارز مخاطرات طبیعی زلزله می باشد که لرزش زمین در نتیجه ی آزاد شدن ناگهانی انرژی درونی آن اطلاق می شود که می تواند در مناطق آسیب پذیر روستاها و شهرها خسارات جانی و مالی جبران ناپذیری برجای گذارد. از جمله مناطق آسیب پذیر در برابر خطر زلزله، بافت های فرسوده ی شهرها می باشد که در کشور ما ایران با ۱۷ هزار هکتار بافت فرسوده در شهرها که جمعیتی بالغ بر ۷ میلیون نفر را در خود جای داده است، مسأله وقوع زلزله تهدید جدی و دائمی برای ساکنین این بافت ها می باشد. آسیب پذیری اصطلاحی است که جهت نشان دادن وسعت و میزان خسارات احتمالی بر اثر وقوع سوانح طبیعی به جوامع، ابنیه و مناطق جغرافیایی به کار می رود. ارزیابی آسیب پذیری ساختمان های موجود در واقع یک نوع پیش بینی خسارت دیدگی آنها در مقابل زلزله های احتمالی می باشد (Zahrave and Ershad, 2005: 287)

در بیست سال گذشته درسراسرجهان زمین لرزه های مخرب عظیم درمناطق شهری بزرگ رخ داده است که محققان رابه انجام مطالعات درمقیاس بزرگ بر روی ضرر و زیان های قابل پیش بینی در اثر زلزله های بزرگ اصلی و ادار نموده است و مطالعاتی از این قبیل، اهداف اصلی استراتژی های طرح پیشگیری و برنامه ریزی اورژانس و بهبود اقدامات را مد نظر قرار می دهد. بیشتر چهارچوب های روش شناختی موجود در ایالت متحده آمریکا گسترش یافته است. هزوس (HAZUS) یک روش ارزیابی خطر پذیری برای تجزیه و تحلیل پتانسیل های ضرر و زیان حاصل از سیل، طوفان، زمین لرزه توزیع شده توسط FEMA است. هزوس (HAZUS) دانش علمی و مهندسی را با تکنولوژی سیستم های اطلاعات جغرافیایی (GIS) جمع می کند تا خسارت مربوط به خطر را قبل و پس از اتفاق فاجعه بار برآورد کند .

این پروژه شامل تحقیقات چند مرحله ای از سناریوهای زلزله های ممکن، ارزیابی اثرات زمین لرزه تحلیلی و برآورد اثرات اجتماعی است که دولتهای فدرال، ایالت و محلی کمک خواهد کرد تا نقشه پاسخ هماهنگ برای آن توسعه دهد. در آمریکای التین ابزار بسیار جالبی از فرصت های مشابه وجود دارد. در اروپا، ازمیان تالش های انجام شده دیگر، ما یک نرم افزار توسعه یافته توسط گروه مهندسی زلزله از دانشگاه بوگازیس، رصدخانه کند یلی و مؤسسه تحقیقات زلزله کوری را بیان کردیم که از روش ارزیابی خسارت برای تجزیه و تحلیل برآورد خسارت بالقوه زمین لرزه ها تجزیه و تحلیل برآورد (آسیب ساختمان، خسارات و ضررهای اقتصادی مسقیم و تلفات با آسیب های مرتبط به آن) انجام شده است

اخیراً در یونان روش کلی قیاسی برای ارزیابی آسیب پذیری و مدیریت خطرپذیری لرزه ای تأسیسات و زیرساخت ها (آب آشامیدنی، فاضلاب، گاز، برق، مخابرات، آتش نشانی، جاده، راه آهن، فرودگاه، بندر، تأسیسات حیاتی) را در چارچوب طرح های پژوهشی ملی و اتحادیه اروپا توسعه داده شده است. (کایریازیس، جی کاکدری، ۱۳۹۵)





تصویر شماره (۲-۶) رویکرد پیشگیری و کاهش خطر لرزه ای برای شریان های حیاتی و زیر ساخت ها

(پیتی الکیزات آل، ۲۰۰۵)

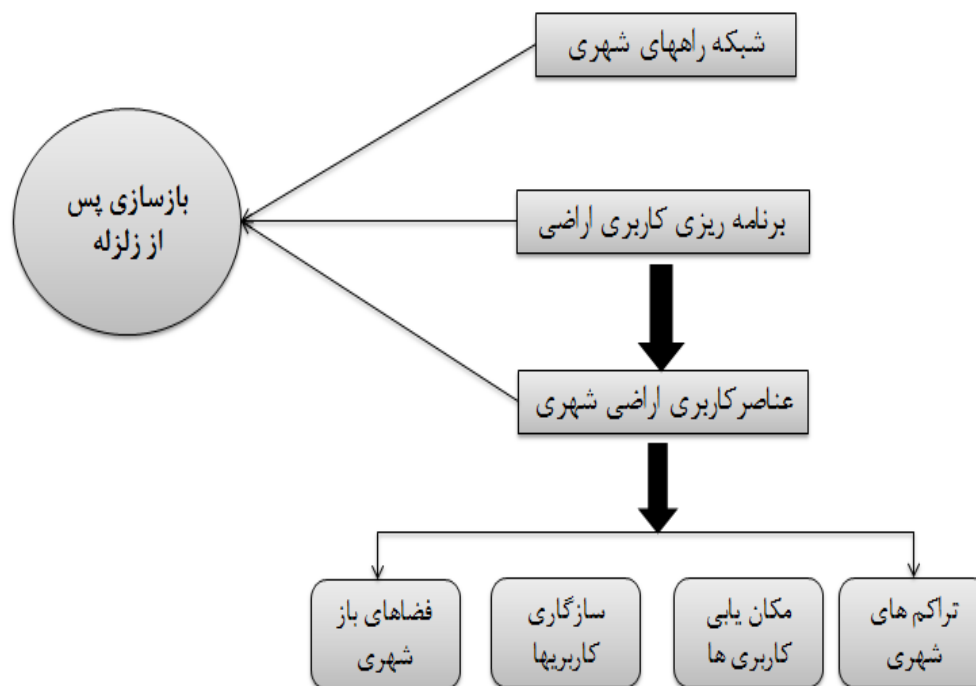
## ۲-۴- جمع بندی و نتیجه گیری

بدیهی است که مفاهیمی مانند ساختار شهر بافت شهر فرم شهر تراکم و شبکه های ارتباطی شهر می توانند در ارتباط با اهداف کاهش آسیب پذیری شهر در برابر زلزله و سوانح طبیعی تاثیر گذار باشند. توزیع فضایی عناصر شهری چگونگی کنار هم قرارگیری و ترکیب عناصر و عملکردهای اصلی شهر ساختار شهر را شکل می دهد. تقسیمات کالبدی ساختار شهری (کوی محله برزن و منطقه) و نوع و چگونگی مرکزیت عناصر شهری و تک مرکزی یا چند مرکزی بودن شهر نیز را می توان از وجوه ویژه ساختار شهری دانست. در این میان بدیهی است که میزان مقاومت ساختارهای گوناگون شهری و حتی مقاومت هر یک از این عناصر در ساختارهای گوناگون دارای تفاوتهای ملموسی است. از آنجا که بحث در میزان اثر پذیری

ساختارهای شهری گوناگون در برابر زلزله و آسیب پذیری احتمالی آن نیازمند تحقیقی جامع و مانع است. باید گفت که ساختار شهری متفاوت مقاومت های گوناگونی در برابر بلایای طبیعی دارند و شاید بتوان گفت که ساختار چند مرکزی بیش از ساختار تک مرکزی در برابر بلایای طبیعی مقاومت نشان می دهد. آسیب دیدن تأسیسات زیربنایی نظیر شبکه های آب، برق، گاز می تواند خسارات ناشی از زلزله را در یک شهر به شدت افزایش دهد. مخازن گاز شهری باید به طور منطقی در سطح شهر، پراکنده شده باشند. اگر بخشی از سیستم گاز شهری آسیب ببیند، به طور طبیعی مقداری گاز از آن نشت می کند، در نتیجه باید همه تجهیزات ضروری از قبیل سوئیچ های انسداد گاز، کف آتش نشانی، شیرهای هیدرانت و سایر تجهیزات اطفاء حریق و امداد آماده باشد (JICA, 2002) در صورت قطع برق بر اثر سانحه، امکان اتصال به شبکه های موازی و جایگزین فراهم شود. شبکه آب رسانی و توزیع آن در سطح شهر و همچنین شبکه جمع آوری فاضلاب نیز باید توسط یک سیستم مرکزی قابل کنترل باشد. ایمن سازی شبکه های زیر ساختی شهر در برابر بلایای طبیعی، نقش مهمی در افزایش مقاومت شهر در برابر بلایای طبیعی دارد. هر چه طول شبکه های زیرساختی شهر کمتر باشد، آسیبهای وارده به آنها نیز کمتر خواهد بود.

## ۲-۵- مدل مفهومی تحقیق

بررسی کامل یک پدیده مدیریتی نیازمند داشتن یک الگوی مفهومی مناسب می باشد. چهارچوب یا یک مدل مفهومی، روابط تئوریکی میان متغیرهای مهم مورد بررسی را نشان می دهد. نمودار (۱-۳) مدل مفهومی تحقیق را نشان می دهد.



نمودار شماره (۱-۲) مدل مفهومی تحقیق

منبع (نگارنده ۱۳۹۹)

## **فصل ۳**

### **روش اجرای پژوهش**

### ۳-۱- مقدمه

تحقیق فرآیندی است که از طریق آن می‌توان درباره "ناشناخته‌ها" به جستجو پرداخت و نسبت به آن شناخت لازم را کسب کرد. در این فرآیند از چگونگی گردآوری شواهد و تبدیل آن‌ها به یافته‌ها، تحت عنوان روش شناسی یاد می‌شود. تحقیق علمی که همان کاربرد روش علمی است، در جستجوی شرایطی است که تحت آن‌ها پدیده خاصی رخ می‌دهد و مشخص کردن شرایط دیگری است که تحت آن‌ها این پدیده رخ نمی‌دهد (سرمد و همکاران، ۱۳۹۰). در انجام دادن پژوهش، به منظور کسب شناخت، باید مجموعه‌ای از گزاره‌ها (فرضیه‌ها یا سؤالات تحقیق) را تدوین کرد و سپس آن‌ها را مورد آزمون قرار داد، یا پاسخ آن‌ها را پیدا کرد. این امر فرایند پژوهش را هدایت کرده و پژوهشگر را در بدست آوردن شناخت یاری می‌دهد. بر این اساس، روش تحقیق وسیله یا طریقه تعیین این امر است که چگونه یک گزاره تحقیق مورد تأیید قرار می‌گیرد یا رد می‌شود. به عبارت دیگر، روش تحقیق چارچوب عملیات یا اقدامات جستجوگرایانه برای تحقق هدف پژوهش، جهت آزمودن فرضیه یا پاسخ دادن به سؤالات تحقیق را فراهم می‌آورد (سرمد و همکاران، ۱۳۹۰).

در این فصل، ابتدا روش تحقیق به طور مفصل تشریح شده؛ سپس بررسی روش گردآوری داده‌ها، جامعه آماری، روش نمونه‌گیری و حجم نمونه بیان گردیده است. در نهایت پایایی و روایی داده‌ها، بررسی و روش تجزیه و تحلیل داده‌ها و معرفی روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) نیز شرح داده شده است.

### ۳-۲- روش تحقیق

روش تحقیق حاضر براساس هدف «کاربردی-توسعه‌ای» و براساس ماهیت از نوع «توصیفی-تحلیلی» و از نوع کمی و کیفی می‌باشد.

### ۳-۳- روش گردآوری اطلاعات (میدانی، کتابخانه‌ای)

گردآوری داده ها و اطلاعات این پژوهش طی دو مرحله انجام گردید، ابتدا بررسی های اسنادی و جستجوی کتابخانه ای برای یافتن سوابق تحقیق، بررسی ابعاد نظری آن در میان صاحب نظران و فعالان این حوزه و برداشت از دستاوردهای تجربی پژوهش هایی که در این زمینه صورت پذیرفته است انجام گردیده است. در این مرحله کلیه مدارک موجود در نهادهای مرتبط با موضوع، مثل مدیریت بحران، شهرداری شهر همدان و ... به عنوان مسئولین مرتبط با موضوع برای دستیابی به مدارکی که سوابق مواجهه با بحث را در اختیار دارند، بررسی گردید. با توجه به نوع پژوهش که پیمایشی می باشد.

### ۳-۴- جامعه آماری، روش نمونه گیری و حجم نمونه

در راستای بررسی تأثیر زیرساخت های شهری در بازسازی پس از زلزله در شهر همدان بسنده نشده است و از نظر کارشناسان حیطة تحقیق نیز استفاده شده است. در این راستا از تعداد ۳۰ کارشناس بهره گرفته شده است. جامعه آماری کارشناسانی بودند که دارای سه شرط داشتن تحصیلات آکادمیک در زمینه تحقیق، داشتن حداقل سه سال سابقه کار اجرایی یا مطالعاتی و همچنین شناخت خوب نسبت به شهر همدان بودند. روش نمونه گیری بصورت هدفمند قضاوتی انجام گرفته است. در جدول زیر (جدول ۳-۱) مشخصات کلی این کارشناسان آورده شده است که از نظر آنها در هریک از بررسی های کاربری ها استفاده شده است.

جدول شماره (۳-۱) مشخصات کارشناسان حیطه تحقیق

ردیف	رشته تحصیلی	تحصیلات		سابقه مطالعاتی یا کار اجرایی		شناخت نسبت به شهر همدان	
		فرآوانی	طبقه	فرآوانی	طبقه	فرآوانی	طبقه
۱	شهرسازی، برنامه ریزی شهری و جغرافیا و ...	۱۳	فوق دیپلم	۴	۲ سال	۶	متوسط
۲	عمران و معماری و محیط زیست و ....	۸	لیسانس	۱۱	۳ سال	۹	زیاد
۳	مدیریت بحران، مدیریت امداد در سوانح و ...	۵	فوق لیسانس	۹	۴ سال	۷	خیلی زیاد
۴	سایر رشته های مرتبط	۴	دکتر	۶	۵ سال و بیشتر	۱۱	عالی
مجموع							۳۰

(ماخذ: یافته های پژوهش ۱۳۹۹)

با توجه به جدول ۳-۱ مشخص می گردد که ۱۳ نفر از کارشناسان و متخصصین دارای مدرک شهرسازی، برنامه ریزی شهری و منطقه ای ، طراحی شهری، جغرافیا و برنامه ریزی شهری هستند و ۸ نفر دارای مدرک عمران، معماری، محیط زیست و ... هستند و ۵ نفر دارای مدرک مدیریت بحران، مدیریت امداد در سوانح و .... و ۲ نفر دارای مدرک سایر رشته های مرتبط هستند. از بین کارشناسان ۴ نفر سطح تحصیلات فوق دیپلم، ۱۱ نفر سطح تحصیلات لیسانس، ۹ نفر سطح تحصیلات فوق لیسانس و ۶ نفر دارای تحصیلات دکتر هستند. از بین متخصصان و کارشناسان ۶ نفر دارای سابقه ۲ سال ، ۹ نفر دارای سابقه ۳ سال ، ۷ نفر دارای سابقه ۴ سال و ۱۱ نفر دارای سابقه ۵ سال و بیشتر در مطالعات مدیریت بحران و بالاییای طبیعی و کاربری ارضی شهری یا کار اجرایی در این حیطه هستند. از بین کارشناسان و متخصصان ۸ نفر دارای شناخت عالی، ۱۲ نفر خیلی زیاد، ۶ نفر زیاد و ۴ نفر متوسط است.

### ۳-۵- بررسی روایی و پایایی سوالات پرسش نامه

#### ۳-۵-۱- روایی (اعتبار)

به ارتباط منطقی، بین پرسش های آزمون و مطلب مورد سنجش اشاره دارد. وقتی گفته می شود آزمون، روایی دارد به این معنا است که پرسش های آزمون به طور دقیق آنچه را که مورد نظر می باشد، می سنجد. اعتبار، جنبه های مختلف دارد و ارتباط بین پرسش و آزمودنی با توجه به کلیه جنبه های آن حاصل می شود. در صورتی که این ارتباط وجود نداشته باشد اعتبار به وجود نمی آید. روایی در پی آن است که آیا مفهوم را درست مورد سنجش قرار می دهیم یا خیر، همچنین ابزار اندازه گیری تا چه اندازه خصیصه مورد نظر را می سنجد. مقصود از روایی آن است که وسیله اندازه گیری واقعا بتواند خصیصه مورد نظر را اندازه گیری نماید نه متغیر دیگری را اگر وسیله اندازه گیری از لحاظ خصیصه مورد نظر دارای روایی کافی نباشد، نتایج پژوهش بی ارزش خواهد بود. روایی آزمون عبارت است از توانایی ابزار مورد نظر در اندازه گیری صفتی که آزمون برای اندازه گیری آن ساخته شده است (مومنی، قیومی، ۱۳۹۱: ۱۸۳). جهت بررسی روایی پرسش نامه، پرسشنامه طراحی شده توسط چند کارشناس مورد مطالعه قرار گرفت که با نظر کارشناسان تغییراتی در آن ها اعمال گردید تا به دقت و ثبات رسید و در نهایت با تأیید آن ها، روایی این پرسشنامه تأیید گردید.

#### ۳-۵-۲- پایایی

پایایی به این معنی که اگر در چند زمان مختلف در یک جمعیت از آن استفاده کنیم در نتایج به دست آمده اختلاف چندانی مشاهده نکنیم. ابزار اندازه گیری (پرسشنامه) در شرایط یکسان نتایج یکسانی به دست دهد. آلفای کرونباخ شاخصی برای تعیین میزان پایایی پرسشنامه است. دامنه ضریب اعتبار از صفر تا یک است پایایی به دقت، اعتماد پذیری، ثبات یا تکرار پذیری نتایج حاصل از آن اشاره می کند. پایایی به دقت، اعتماد پذیری، ثبات یا تکرار پذیری نتایج آزمون اشاره می کند (همان: ۱۸۴). جهت بررسی پایایی پرسشنامه ساکنین بافت، از آلفای کرونباخ بهره گرفته شده است، بدین صورت که پرسشنامه تکمیل شده، وارد نرم افزار Spss شده و آلفای کرونباخ را محاسبه نموده که عدد به دست آمده ۰,۷۸۶ می باشد و با توجه به



بالا تر بودن عدد آلفای کرونیباخ از ۰.۷، می توان گفت پرسشنامه طرح شده دارای پایایی می باشد.

جدول شماره (۲-۳) محاسبه آلفای کرونیباخ جهت تعیین پایایی پرسشنامه

آلفای کرونیباخ	تعداد سؤالات مورد آزمون
۰,۷۸۶	۳۰

ماخذ: محاسبات نگارنده، ۱۳۹۹

### ۳-۶- روش تجزیه و تحلیل اطلاعات

براساس روش جمع آوری اطلاعات، هم اسنادی بالادست و هم فرودست و کتابخانه ای و همچنین میدانی می باشد زیرا ماهیت عنوان مورد بررسی به گونه ای است که نمی توان فقط با اطلاعات اسنادی به نتیجه رسید بلکه باید به طور میدانی و عینی مشکلات را لمس نمود و برای مرتفع سازی آن پیشنهاداتی را ارائه داد در این پژوهش از نرم افزار SPSS و تحلیل سلسله مراتب AHP تحت نرم افزار Choice Expert v11.0 به رتبه بندی عناصر اصلی و زیر معیارهای کاربری اراضی شهری جهت آسیب پذیری درمواجه با زلزله پرداخته شده است.

### ۳-۷- روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP)

فرایند تحلیل سلسله مراتبی یکی از روش های تصمیم گیری است. واژه AHP عبارت است از فرایند تحلیل سلسله مراتبی<sup>۱</sup> است. انتخاب سنجه ها<sup>۲</sup> بخش اول واکاوی AHP است. واژه گزینه ها یا نامزدها<sup>۳</sup> هم معنای واژه بوده و به جای هم بکار روند. علت سلسله مراتبی خواندن این روش آن است که ابتدا باید از اهداف و راهبردهای سازمان در راس هرم آغاز کرد و با گسترش آنها سنجه ها را شناسایی کرد تا به پایین هرم برسیم.

فرایند تحلیل سلسله مراتبی، روشی پرکاربرد از روش های تصمیم گیری چندمعیاره است که فرایند تحلیل سلسله مراتبی ساتی موفق به پذیرش گستردهای در سطوح دانشگاهی و غیردانشگاهی شده است. این مدل روشی منعطف، قوی و درعین حال ساده ای است که می تواند برای تجزیه و تحلیل و پشتیبانی تصمیم گیریهای چندگانه مورد استفاده قرار گیرد و اغلب

<sup>۱</sup> Analytical Hierarchy process

<sup>۲</sup> criterion

<sup>۳</sup> alternative یا candidates

موارد به منظور ارزش گذاری و همچنین ارزیابی و مقایسه نسبی آلترناتیو ها و معیارها با در نظر گرفتن اهداف در این روش ابتدا ساختار سلسله مراتبی تشکیل و سپس کلی برنامه ریزی استفاده می شود. مقایسه زوجی در ماتریسهای مربوط به هر یک از عناصر و در هر سطح انجام می شود. شایان ذکر است تعیین ضریب اهمیت معیارها در ماتریسهای مقایسه زوجی بر عهده کارشناسان مربوطه می باشد و این ماتریسها از طریق مصاحبه و یا پرسشنامه حاصل می شود. خروجی حاصل از مدل AHP، ضریب اهمیت معیارها و ضریب ارجحیت آلترناتیوها می باشد

این روش یکی از روش های پرکاربرد برای رتبه بندی و تعیین اهمیت عوامل است که با استفاده از مقایسات زوجی گزینه ها به اولویت بندی هر یک از معیارها پرداخته می شود. چنانچه گزینه ها زیاد باشد تشکیل ماتریس مقایسات زوجی کار دشواری است.

هدف تکنیک فرایند تحلیل سلسله مراتبی انتخاب بهترین گزینه براساس معیارهای مختلف از طریق مقایسه زوجی است. این تکنیک برای وزن دهی به معیارها نیز استفاده می شود. چون افزایش تعداد عناصر هر خوشه مقایسه زوجی را دشوار می کند بنابراین معمولاً معیارهای تصمیم گیری را به زیرمعیارهایی تقسیم می کنند.

معیار: آن چیزی است که براساس آن انتخاب می کنید مثلاً در انتخاب یک مدیر برای سازمان، معیارهای تصمیم گیری تحصیلات، پیشینه، شخصیت و ... است. گزینه: آن چیزی است که از میان آن انتخاب می کنید مثلاً در انتخاب یک مدیر کاندیداهای موجود همان گزینه ها هستند.

مدل های زیر به عنوان مدل های معروف در روش AHP مورد استفاده قرار می گیرند.

• هدف - معیار

• هدف - معیار - زیرمعیار

• هدف - معیار - گزینه

• هدف - معیار - زیرمعیار - گزینه

در یک مدل فرایند تحلیل سلسله مراتبی ممکن است بخواهید فقط معیارها را تعیین وزن

کنید. ممکن است زیرمعیارهایی نیز وجود داشته باشد و هدف تعیین وزن زیرمعیارها باشد.

### ۳-۷-۱- مقایسه زوجی عناصر و طراحی پرسشنامه خبره

برای تعیین وزن معیارها و رتبه بندی گزینه ها از مقایسه زوجی استفاده می شود. پرسشنامه مورد استفاده برای تحلیل های سلسله مراتبی و تصمیم گیری چندمعیاره به پرسشنامه خبره موسوم است. برای تهیه پرسشنامه خبره از مقایسه زوجی عناصر استفاده می شود. برای هر سطح از سلسله مراتب یک ماتریس مقایسه زوجی تهیه می شود. برای امتیاز دهی از مقیاس نه درجه ساعتی به صورت زیر استفاده می شود. پژوهشگران معمولاً از طیف پنج نقطه زیر استفاده می کنند که ساده تر بوده و نتایج یکسانی بدست می دهد:

ترجیح یکسان کمی بهتر بهتر خیلی بهتر کاملاً بهتر ۹ ۷ ۵ ۳ ۱

با استفاده از این مقیاس هیات مدیره هر یک از گزینه ها را براساس هر یک از عوامل به صورت زوجی مقایسه می کنند. نتایج این مقایسه به صورت زیر است.

### ۳-۷-۲- مقایسه زوجی و تعیین وزن معیارها

سطح دوم سلسله مراتب را معیارهای اصلی تشکیل می دهد. نخست با مقایسه زوجی معیارهای اصلی براساس هدف، وزن هر یک از معیارهای اصلی تعیین می شود. بنابراین باید معیارها را براساس هدف دوبه دو با هم مقایسه می کنیم.

برای تعیین وزن هر معیار، میانگین هندسی عناصر هر سطر محاسبه می شود.

منظور از وزن نرمال آن است که جمع اوزان برابر ۱ باشد. بنابراین میانگین هندسی بدست آمده در هر سطر را بر مجموع عناصر ستون میانگین هندسی تقسیم کنید. ستون جدید که حاوی وزن نرمال شده هر معیار است را بردار ویژه<sup>۱</sup> گویند. وزن نهائی هر ماتریس همان ستون بردار ویژه است.

مقایسه زوجی گزینه ها براساس معیارها

پس از تعیین وزن هر یک از معیارها در گام بعد باید گزینه ها بصورت زوجی براساس هر معیار مقایسه شوند. بعد از اینکه مقایسه ها انجام شد داده ها را به ماتریسی مانند زیر منتقل می کنند که همان ماتریس مقایسه زوجی است.

<sup>1</sup> Eigenvalue

گام بعدی فرایند تحلیل سلسله مراتبی تعیین اولویت است. برای تعیین اولویت از مفهوم نرمال سازی<sup>۱</sup> که در گام قبلی توضیح داده شد استفاده می شود. پس از نرمال کردن وزن هر گزینه براساس معیار مورد نظر بدست خواهد آمد.

در این بخش به بررسی تاثیرگذار کاربری اراضی شهرجهت کاهش آسیب پذیری درمواجهه با زلزله در شهر همدان پرداخته می شود. این اثرات در قالب چهار بعد فضاهای باز شهری (Os) ، سازگاری کاربریها (Uc)، مکان یابی کاربری ها (LU) و تراکم های شهری (Uc) بررسی می گردد. بعد فضاهای باز شهری دارای ۷ سازگاری کاربریها دارای ۵ مولفه ، بعد مکان یابی کاربری ها دارای ۶ مولفه و بعد تراکم های شهری ۶ مولفه داشت.

جدول شماره (۳-۳) ابعاد شاخص های تاثیر گذار کاربری اراضی شهرجهت کاهش آسیب پذیری

درمواجهه با زلزله در شهر همدان

ابعاد	گویه ها	مولفه
فضاهای باز شهری	موقعیت و وضعیت فضاهای باز در اطراف محل سکونت خانوارها <<< عناصر کاربری اراضی شهری << کاهش آسیب پذیری درمواجهه با زلزله	Os <sub>1</sub>
	ترکیب شاخص های فضای باز ساختمان محل سکونت خانوار و فضای باز محله <<< عناصر کاربری اراضی شهری << کاهش آسیب پذیری درمواجهه با زلزله	Os <sub>2</sub>
	ارزیابی فاصله تا فضاهای تخلیه منطقه ای <<< عناصر کاربری اراضی شهری << کاهش آسیب پذیری درمواجهه با زلزله	Os <sub>3</sub>
	نحوه توزیع کاربریها در سطح شهر <<< عناصر کاربری اراضی شهری << کاهش آسیب پذیری درمواجهه با زلزله	Os <sub>4</sub>
	پناه گیری اسکان موقت و جمع آوری مصدومان و کمک های مردمی <<< عناصر کاربری اراضی شهری << کاهش آسیب پذیری درمواجهه با زلزله	Os <sub>5</sub>
	ارتباط مستقیم و نزدیکی با مناطق مسکونی جهت مسیرهای ارتباطی آنها قابل دسترسی و سهل الوصول تر <<< عناصر کاربری اراضی شهری << کاهش آسیب پذیری درمواجهه با زلزله	Os <sub>6</sub>
	دسترسی به مراکز بیمارستان، نیروی انتظامی، آتش نشانی <<< عناصر کاربری اراضی شهری << کاهش آسیب پذیری درمواجهه با زلزله	Os <sub>7</sub>
سازگاری کاربریها	وضعیت محل سکونت خانوارها نسبت به تعداد تاسیسات خطرآفرین نظیر پمپ بنزین <<< عناصر کاربری اراضی شهری << کاهش آسیب پذیری درمواجهه با زلزله	Uc <sub>1</sub>
	تعداد جایگاه های توزیع و نگهداری انواع سوخت موجود در محله <<< عناصر کاربری اراضی شهری << کاهش آسیب پذیری درمواجهه با زلزله	Uc <sub>2</sub>

<sup>1</sup> normalize

Uc <sub>3</sub>	تاثیرپذیری سیستم گاز شهری از بلایای طبیعی (زلزله) <<< عناصر کاربری اراضی شهری <<< کاهش آسیب پذیری درمواجهه با زلزله	
Uc <sub>4</sub>	بررسی کاربری های حیاتی و واحدهای مسکونی در آن نقاط سطح شهر در برابر زلزله <<< عناصر کاربری اراضی شهری <<< کاهش آسیب پذیری درمواجهه با زلزله	
Uc <sub>5</sub>	نحوه تقسیم زمین به کاربریها مختلف و توزیع سرانه هریک از آنها با در نظر گیری مقیاس ها <<< عناصر کاربری اراضی شهری <<< کاهش آسیب پذیری درمواجهه با زلزله	
LU <sub>1</sub>	مکان یابی و تاسیس مخازن در نواحی مطمئن <<< عناصر کاربری اراضی شهری <<< کاهش آسیب پذیری درمواجهه با زلزله	مکان یابی کاربری ها
LU <sub>2</sub>	قابلیت کنترل شبکه آبرسانی شهری و توزیع آن با یک سیستم مرکزی شهر همدان <<< عناصر کاربری اراضی شهری <<< کاهش آسیب پذیری درمواجهه با زلزله	
LU <sub>3</sub>	پیشگیری از وقوع بلایای ثانویه (مثل آتش سوزی های بعد از بلایای طبیعی) <<< عناصر کاربری اراضی شهری <<< کاهش آسیب پذیری درمواجهه با زلزله	
LU <sub>4</sub>	مکان یابی سوییچ های انسداد گاز، کف آتش نشانی، شیرهای هیدرانت در سطح شهر <<< عناصر کاربری اراضی شهری <<< کاهش آسیب پذیری درمواجهه با زلزله	
LU <sub>5</sub>	مکان یابی نوع کاربری ها و تراکم جمعیتی <<< عناصر کاربری اراضی شهری <<< کاهش آسیب پذیری درمواجهه با زلزله	
LU <sub>6</sub>	مکان گزینی عناصر شهری جهت آسیب پذیری بعد از بلایای طبیعی <<< عناصر کاربری اراضی شهری <<< کاهش آسیب پذیری درمواجهه با زلزله	
Uc <sub>1</sub>	عوامل اجتماعی مانند جمعیت ترافیک در سطح محلات شهر همدان <<< عناصر کاربری اراضی شهری <<< کاهش آسیب پذیری درمواجهه با زلزله	ترکمان های شهری
Uc <sub>2</sub>	جمعیت در نقاط مختلف شهر همدان در برابر زلزله <<< عناصر کاربری اراضی شهری <<< کاهش آسیب پذیری درمواجهه با زلزله	
Uc <sub>3</sub>	ترکم انسانی در ساختمان های مسکونی <<< عناصر کاربری اراضی شهری <<< کاهش آسیب پذیری درمواجهه با زلزله	
Uc <sub>4</sub>	تراکم مساحت مسکونی <<< عناصر کاربری اراضی شهری <<< کاهش آسیب پذیری درمواجهه با زلزله	
Uc <sub>5</sub>	ارتفاع طبقه های ساختمانهای شهری <<< عناصر کاربری اراضی شهری <<< کاهش آسیب پذیری درمواجهه با زلزله	
Uc <sub>6</sub>	وضعیت محله از نظر تراکم کاربری های فرسوده که در اطراف محل سکونت آنان <<< عناصر کاربری اراضی شهری <<< کاهش آسیب پذیری درمواجهه با زلزله	

منبع (یافته های پژوهش ۱۳۹۹)

### ۳-۸- جمع بندی

جهت تجزیه و تحلیل داده ها از روش های آماری و مدل (AHP) بهره گرفته شده است که یکی از روش های مورد استفاده روش های آماری که با استفاده از نرم افزار spss انجام می شود (آزمون رگرسیون به شیوه توام (Enter)) می باشد و در مدل تحلیل سلسله مراتب (AHP) از نرم افزار Choice Expert استفاده شده است. روش نمونه گیری به صورت سیستماتیک بوده و از طیف لیکرت جهت امتیازدهی استفاده شده است همچنین حدود ۳۰ نفر از نخبگان و کارشناسان امر پرسشنامه در بین متخصصان شهری توزیع شدند. نمونه گیری بصورت تصادفی ساده می باشد.

## فصل ۴

### تحلیل داده ها

## ۴-۱- مقدمه

هر پژوهشی در چارچوب و قالب مشخصی به انجام می‌رسد که این چارچوب نشان دهنده‌ی میزان مطابقت پژوهش با مبانی علمی و چارچوب های علمی پژوهش های حاضر است. هرچقدر یک پژوهش منطبق تر بر موازین علمی و روش های تایید شده علمی باشد بیشتر در جوامع علمی مقبولیت می‌یابد و نتایج آن پذیرفتنی تر می‌باشد. در پژوهش حاضر نیز از چارچوب علمی و منطبق با موازین علمی بهره‌گیری شده و پژوهش حاضر در این چارچوب شکل گرفته است. در این فصل ابتدا به بررسی معرفی جامعه آماری و سپس تعیین تعداد نمونه و سپس روش نمونه‌گیری پرداخته شده و از این طریق چارچوب تعمیم نتایج نمونه به جامعه فراهم می‌گردد. در این راستا ابتدا به بررسی فرضیه های پژوهش پرداخته می‌شود.

## ۴-۲- تحلیل توصیفی یافته های تحقیق

در این بخش به بررسی آمار توصیفی نمونه آماری از جمله جنسیت، سن، تحصیلات، شغل، مبدا مهاجرت و محل سکونت پرداخته می‌شود. آمار توصیفی بصورت فراوانی، درصد فراوانی و فراوانی تجمعی صعودی بررسی می‌گردند.

در این بخش به بررسی آمار توصیفی نمونه آماری از جمله جنسیت، سن، تحصیلات پرداخته

می‌شود.

## ۴-۲-۱- توزیع پاسخگویان بر اساس جنسیت

در این بخش در جدول ۴-۱ توزیع پاسخگویان بر حسب جنسیت آورده شده است. همانگونه که در جدول ۴-۱ آورده شده است از بین ۲۰ نفر پاسخگو همه پاسخ دهندگان مرد و ۱۰ تا زن باشند.

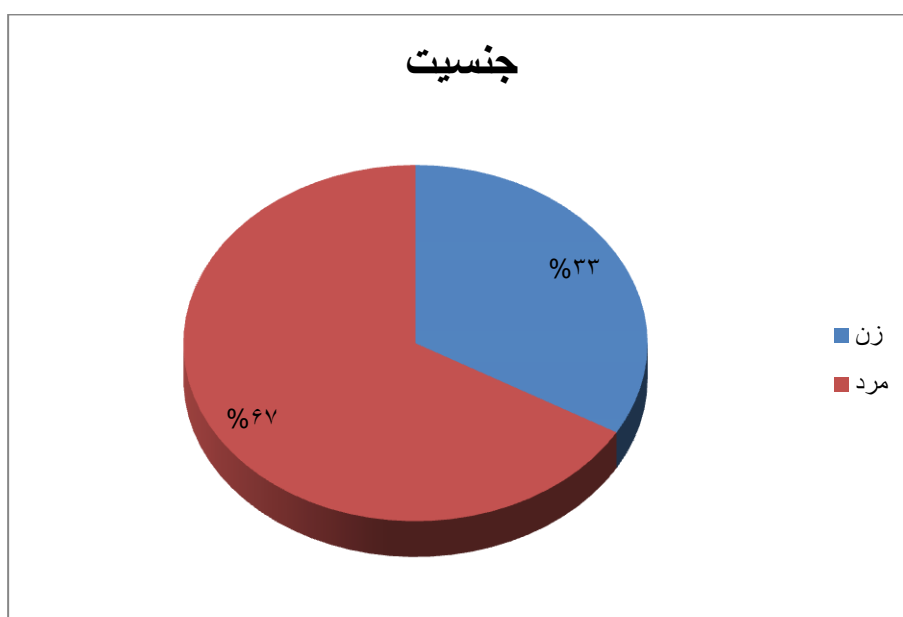


جدول شماره (۴-۱) توزیع پاسخگویان بر حسب جنسیت

ردیف	جنسیت	فراوانی
۱	مرد	۲۰
۲	زن	۱۰
مجموع		۳۰

منبع: (یافته های پژوهش ۱۳۹۹)

در تصویر ۴-۱ نمودار توزیع پاسخگویان بر حسب جنسیت آورده شده است. همانگونه که مشاهده می شود در بین پاسخگویان حضور مردان بیشتر می باشد.



تصویر شماره (۴-۱) نمودار توزیع پاسخگویان بر حسب جنسیت

منبع: (یافته های پژوهش ۱۳۹۹)

#### ۴-۲-۲- توزیع پاسخگویان بر اساس سن

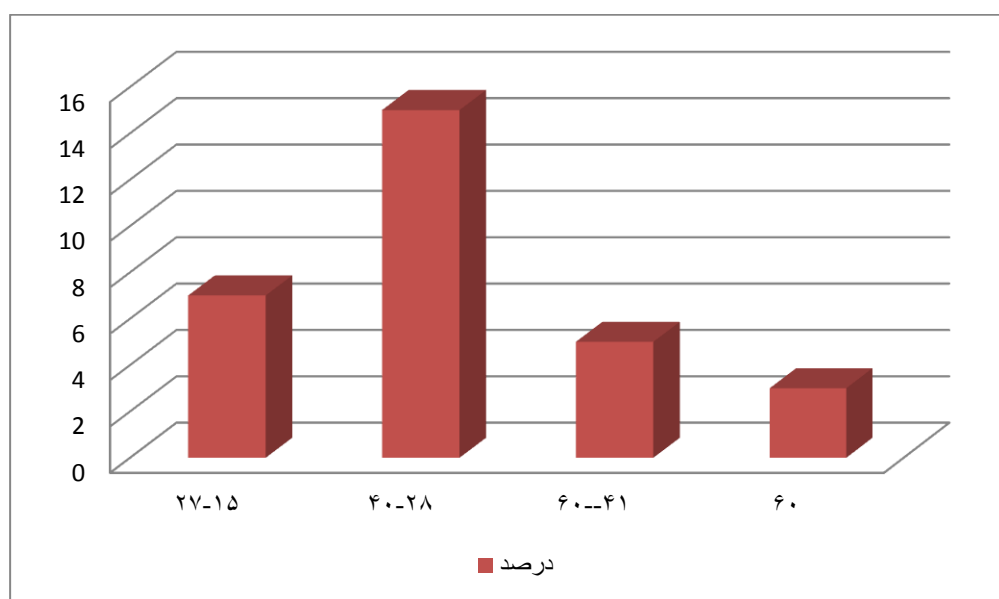
در جدول ۴-۲ توزیع پاسخگویان بر حسب طبقه سنی آورده شده است. طبقه سنی براساس چهار گروه ۱۵-۲۷ سال، بین ۲۸-۴۰ سال، بین ۴۱-۶۰ سال و بیشتر از ۶۰ سال آورده شده است. همانطور که از جدول مشخص می باشد بیشترین فراوانی در طبقات سنی متعلق به طبقه سنی ۲۸-۴۰ سال می باشد.

جدول شماره (۴-۲) توزیع پاسخگویان بر حسب طبقه سنی

ردیف	سن	فراوانی
۱	۱۵-۲۷	۷
۲	۲۸-۴۰	۱۵
۳	۴۱-۶۰	۵
۴	+۶۰	۳
مجموع		۳۰

منبع: (یافته های پژوهش ۱۳۹۹)

در تصویر ۲-۴ نمودار توزیع پاسخگویان بر حسب طبقه سنی آورده شده است که بر اساس نتایج مشخص می باشد که بیشترین فراوانی متعلق به طبقه سنی ۲۸-۴۰ است و پس از آن متعلق به طبقه سنی ۱۵-۲۷ سال می باشد. همچنین طبقه سنی ۶۰ سال و بیشتر دارای کمترین فراوانی در بین طبقات سنی می باشد.



تصویر شماره (۴-۲) نمودار توزیع پاسخگویان بر حسب طبقه سنی

منبع: (یافته های پژوهش ۱۳۹۹)

### ۴-۲-۳- توزیع پاسخگویان بر اساس تحصیلات

در جدول ۳-۴ توزیع پاسخگویان بر حسب تحصیلات آورده شده است. تحصیلات به چهار دسته فوق دیپلم، لیسانس، فوق لیسانس و دکتری تقسیم شده است. بیشترین فراوانی متعلق به تحصیلات لیسانس در بین پاسخگویان می باشد. کمترین فراوانی نیز متعلق به تحصیلات فوق

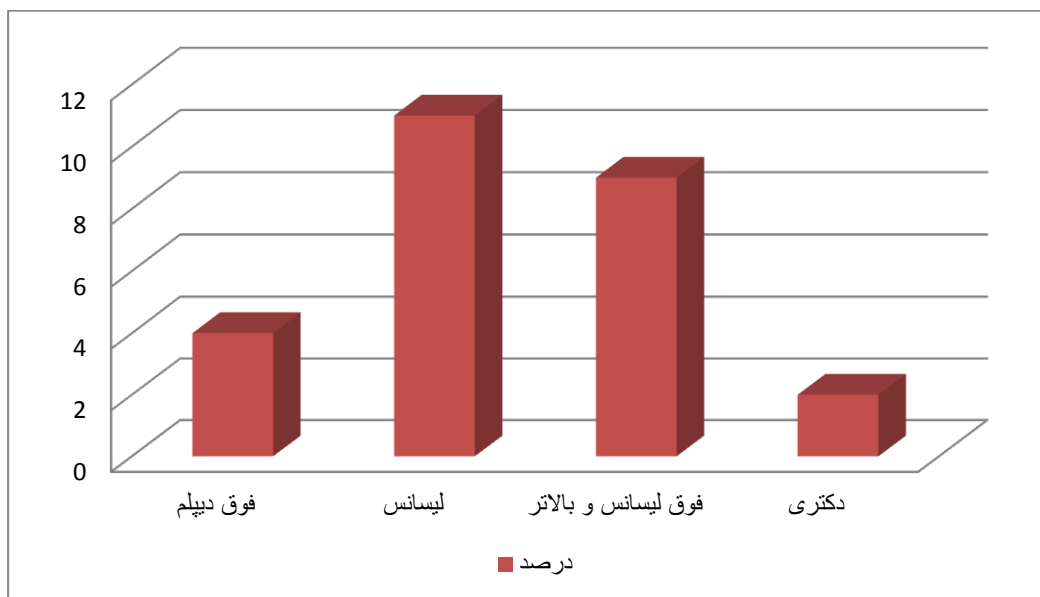
دیپلم می باشد.

جدول شماره (۴-۳) توزیع پاسخگویان بر حسب تحصیلات

ردیف	تحصیلات	فراوانی
۱	فوق دیپلم	۴
۲	لیسانس	۱۱
۳	فوق لیسانس	۹
۴	دکتری	۶
مجموع		۳۰

منبع: (یافته های پژوهش ۱۳۹۹)

در تصویر ۳-۴ نمودار توزیع پاسخگویان بر حسب تحصیلات آورده شده است که بیشترین فراوانی در بین پاسخگویان متعلق به پاسخگویانی با سطح تحصیلات لیسانس و پس از آن با سطح تحصیلات فوق لیسانس می باشد. کمترین فراوانی نیز در بین پاسخگویان متعلق به پاسخگویانی با سطح تحصیلات فوق دیپلم است.



تصویر شماره (۴-۳) نمودار توزیع پاسخگویان بر حسب سطح تحصیلات

منبع: (یافته های پژوهش ۱۳۹۹)

### ۴-۳- شاخص های آماری متغیرهای تحقیق و سطح سنجش متغیرها

#### ۴-۳-۱- شاخص های گرایش مرکزی و پراکندگی متغیرهای تحقیق

در این بخش به بررسی اطلاعات کلی شاخص های آماری متغیرهای تحقیق که شامل شاخص های گرایش مرکزی و شاخص های گرایش پراکندگی است پرداخته می شود. متغیرهای تحقیق شامل: (نقصان و سلب کارایی زیر ساخت های شهری، سایر زیر ساخت شهری (شبکه راههای شهری)، بازسازی) می باشد که شاخص های مرکزی و گرایش پراکندگی این متغیرها در جدول ۴-۴ ارائه شده است.

جدول شماره (۴-۴) آمار توصیفی مرتبط با بررسی ابعاد متغیرهای تحقیق

متغیر	شاخص های گرایش مرکزی		شاخص های گرایش پراکندگی			
	میانه	میانگین	اریبی	کشیدگی	واریانس	انحراف معیار
نقصان و سلب کارایی زیر ساخت های شهری	۳	۳,۱۲	۰,۳۲۸	-۰,۵۱۱	۰,۴۹۱	۰,۷۰۱
سایر زیر ساخت شهری (شبکه راههای شهری)	۳,۵۷	۳,۶۱	۰,۰۶۸	-۰,۸۰۱	۰,۱۱۶	۰,۳۴۲
بازسازی	۳,۶۶	۳,۶۵	۰,۴۵۷	-۰,۱۸۷	۰,۱۴۵	۰,۳۸۲

مأخذ: محاسبات نگارنده ۱۳۹۹

#### ۴-۳-۲- سطح سنجش متغیرها

با توجه به اینکه پرسشنامه ها بصورت بسته پاسخ و گزینه ها در قالب طیف لیکرت ۵ گزینه ای طراحی گردیده اند هر گویه دارای سطح سنجش ترتیبی<sup>۱</sup> می باشند اما در روند شاخص سازی<sup>۲</sup> در نرم افزار SPSS و بر اساس ترکیب این گویه ها، سطح سنجش متغیرها از ترتیبی به فاصله ای<sup>۳</sup> ارتقا پیدا می کند و بنابراین سطح سنجش متغیرهای عنوان شده تحقیق فاصله ای می باشد.

<sup>۱</sup> Ordinal

<sup>۲</sup> Compute

<sup>۳</sup> Scale

## ۴-۴- بررسی توزیع داده ها با استفاده از آزمون کولموگروف-

### اسمیرنوف

در این بخش ابتدا به بررسی توزیع داده ها در قالب متغیرهای تحقیق می پردازیم و بررسی می کنیم آیا توزیع داده ها در سطح متغیرهای تحقیق نرمال می باشد یا خیر. برای بررسی فرض نرمال بودن متغیرهای مورد مطالعه از آزمون کولموگوروف-اسمیرنوف یک نمونه ای استفاده شده است. در صورتیکه که سطح معناداری از ۰,۰۵ بیشتر باشد متغیر نرمال می باشد. نتایج آزمون کولموگوروف-اسمیرنوف در جدول ۴-۵ آورده شده است.

جدول شماره (۴-۵) نتایج آزمون کولموگوروف اسمیرنوف در بررسی نرمال بودن متغیرهای پژوهش

وضعیت		مقدار	تعداد	متغیر
غیر نرمال	نرمال	معناداری		
---	✓	۰,۳۰۶	۳۰	نقصان و سلب کارایی زیر ساخت های شهری
---	✓	۰,۱۲۹	۳۰	سایر زیر ساخت شهری (شبکه راههای شهری)
---	✓	۰,۰۸۹	۳۰	بازسازی

مأخذ: محاسبات نگارنده ۱۳۹۹

## ۴-۵- آزمون فرضیات تحقیق

### ۴-۵-۱- فرضیه اصلی

❖ در صورت آسیب دیدگی شهر در برابر (زلزله) زیر ساخت های شهری دچار

نقصان و سلب کارایی می شوند

برای بررسی فرضیه اصلی تحقیق ابتدا باید مولفه های مربوط به متغیرهای اصلی مورد بررسی قرار گیرند. لذا برای این کار از آزمون رگرسیون به شیوه توام (Enter) استفاده می کنیم. نتایج حاصل از رگرسیون در جداول زیر به دو صورت نشان داده شده است.

تحلیل رگرسیون مرحله ای است بعد از همبستگی انجام می گیرد، تحلیل رگرسیون زمانی استفاده می شود که بخواهیم مقادیر یک متغیر را از روی مقادیر متغیر دیگر پیش بینی کنیم. در این فرضیه، متغیری که ما بهره می گیریم تا مقدار متغیر دیگر را پیش بینی کنیم، متغیر مستقل شامل: (نقصان و سلب کارایی زیر ساخت های شهری) نام دارد. متغیری را هم که می خواهیم پیش بینی کنیم متغیر وابسته (یا ملاک): (بازسازی) نام دارد.

**نتایج تفسیر** در این مبحث ما به مهم ترین این جداول می پردازیم. اولین جدول Model Summary به معنای خلاصه مدل است. این جدول مقادیر  $R$  و  $R^2$  را نشان می دهد. مقدار  $R$  برابر است به  $0/673$  اشاره دارد به همبستگی ساده بین دو متغیر و به عبارتی شدت همبستگی بین دو متغیر را نشان می دهد. همان طور که از مقدار  $R$  (همبستگی پیرسون بین دو متغیر) نمایان است، بین دو متغیر نقصان و سلب کارایی زیر ساخت های شهری، بازسازی همبستگی در حد خیلی قوی وجود دارد.

مقدار  $R^2$  نشان می دهد که چه مقدار از متغیر وابسته یعنی (بازسازی)، می تواند توسط متغیر مستقل یعنی نقصان و سلب کارایی زیر ساخت های شهری، تبیین شود. در جدول (۴-۶)، متغیر نقصان و سلب کارایی زیر ساخت های شهری می تواند  $0/752$  درصد از تغییرات متغیر بازسازی را تبیین کند، که در واقع مقدار چشم گیری است.

جدول شماره (۴-۶) Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
۱	.۶۷۳ a	.۷۲۵	.۷۳۹	.۸۵۲/۵۴۲

منبع: (یافته های پژوهش ۱۳۹۹)

جدول بعدی (۴-۷)، ANOVA نام دارد، این جدول نشان می دهد که آیا مدل رگرسیون می تواند به طور (معناداری و مناسبی) تغییرات متغیر وابسته را پیش بینی کند. برای بررسی معناداری به ستون آخر (Sig) نگاه کنید. این ستون معناداری مدل رگرسیون را در این فرضیه نشان می دهد، که چنانچه میزان بدست آمده در این فرضیه کمتر از  $0/05$  می باشد که بیان گر این است که مدل رگرسیونی معنادار است.

جدول شماره (۷-۴) ANOVA

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Regression	۷۹۸,۵۳۱	۱	۱۵۹,۷۰۸	۴۶,۰۶۵	0,000 a
Residual	۷۷,۶۱۲	۵	۴,۰۸۲	—	—
Total	۸۷۲,۱۴۵	۱۲	—	—	—

a. Dependent Variable: (متغیر مستقل) نقصان و سلب کارایی زیر ساخت های شهری

b. Predictors: (Constant) (متغیر وابسته) بازسازی

منبع: (یافته های پژوهش ۱۳۹۹)

جدول شماره (۸-۴) Coefficientsa

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
نقصان و سلب کارایی زیر ساخت های شهری	۸۲.۵۰۹	.۷۶۸	.۳۲۲	۴.۷۳۷	.۰۰۰
بازسازی	.۵۶۴	.۲۲۷	.۶۷۳	۷.۱۴۳	.۸۸۷

a. Dependent Variable: (متغیر مستقل) نقصان و سلب کارایی زیر ساخت های شهری

منبع: (یافته های پژوهش ۱۳۹۹)

در این جدول آماره آزمون  $t$  تک ضرایب رگرسیون و سطح معناداری آن ها در آخرین ستون جدول آمده است. مقادیر سطح معناداری بیانگر اثرات معنادار متغیرها است. بر اساس مقادیر بتا جدول معادله رگرسیون به شرح فوق است.

همان طور که مقدار سطح معناداری sig نشان می دهد؛ اثرات همه متغیرهای موجود در مدل معنادار شده است.

در مورد اهمیت و نقش متغیر مستقل در معادله رگرسیون باید از مقادیر بتا استفاده کرد، زیرا این مقادیر استاندارد شده می باشند. بنابراین از طریق آن می توان در مورد اهمیت نسبی متغیرها قضاوت نمود.

بزرگ بودن مقدار بتای یک متغیر نشان دهنده اهمیت نسبی و تأثیر آن بر متغیر وابسته می باشد. پس مقدار بتای متغیر مستقل ۰.۶۷۳. در این آزمون به دست آمده باشد، که نشان می دهد. انحراف معیار متغیر وابسته به اندازه ۰.۶۷۳. تغییر می کند.

لذا مهمترین عامل عمده در بازسازی پس از زلزله در شهر همدان (آسیب دیدگی شهر در برابر زلزله زیر ساخت های شهری دچار نقصان و سلب کارایی) می شود.

#### ۴-۵-۲- فرضیات فرعی

##### فرضیه فرعی اول تحقیق

❖ در صورت آسیب دیدگی شهر در برابر (زلزله) شبکه راههای شهری نقش مهمی را در زیرساخت های شهری ایفا می کنند

$H_0$ : در صورت آسیب دیدگی شهر در برابر (زلزله) شبکه راههای شهری نقش مهمی را در زیرساخت های شهری ایفا نمی کنند

$H_1$ : در صورت آسیب دیدگی شهر در برابر (زلزله) شبکه راههای شهری نقش مهمی را در زیرساخت های شهری ایفا می کنند

جدول شماره (۴-۹) نتایج ضریب همبستگی پیرسون برای فرضیه ۲ پژوهش

شبکه راههای شهری					متغیر
نوع رابطه	وجود رابطه	تعداد	معنی داری	ضریب همبستگی پیرسون	
مثبت	دارد	۳۰	$< 0.000$	$0.857^{**}$	زیرساخت های شهری
$^{**}P < 0.01$					

منبع: یافته های تحقیق ۱۳۹۹



نتایج حاصل از آزمون همبستگی پیرسون (جدول شماره ۴-۹) نشان می دهد که در آسیب دیدگی شهر در برابر (زلزله) شبکه راههای شهری نقش مهمی را در زیرساخت های شهری ایفا می کنند و یک رابطه مثبت بین دو متغیر می باشد (سطح معناداری کوچک تر از ۰/۰۵ و ضریب همبستگی پیرسون برابر با ۰/۸۵۷ است). این رابطه به صورت مثبت و در سطح بالایی<sup>۱</sup> قرار دارد.

#### ۴-۵-۳- فرضیه فرعی دوم تحقیق

❖ درمواجه با زلزله ، برنامه ریزی برای کاربری اراضی می تواند تاثیر ی در بازسازی پس از زلزله داشته باشد.

در این بخش به بررسی تاثیرگذار کاربری اراضی شهری جهت کاهش آسیب پذیری درمواجه با زلزله در شهر همدان پرداخته می شود. این اثرات در قالب چهار بعد فضاهای باز شهری (Os) ، سازگاری کاربریها (Uc) ، مکان یابی کاربری ها (LU) و تراکم های شهری (Uco) بررسی می گردد. بعد فضاهای باز شهری دارای ۷ سازگاری کاربریها دارای ۵ مولفه ، بعد مکان یابی کاربری ها دارای ۶ مولفه و بعد تراکم های شهری ۶ مولفه داشت. در این مدل (AHP) راستا از نرم افزار Choice Expert جهت انجام مراحل تحلیل سلسله مراتبی استفاده شده است. روش نمونه گیری به صورت سیستماتیک بوده و از طیف لیکرت جهت امتیازدهی استفاده شده است. همچنین حدود ۳۰ نفر از نخبگان و کارشناسان امر پرسشنامه جهت انجام تحلیلهای مدل AHP در بین متخصصان شهری توزیع شدند. نمونه گیری بصورت تصادفی ساده می باشد.

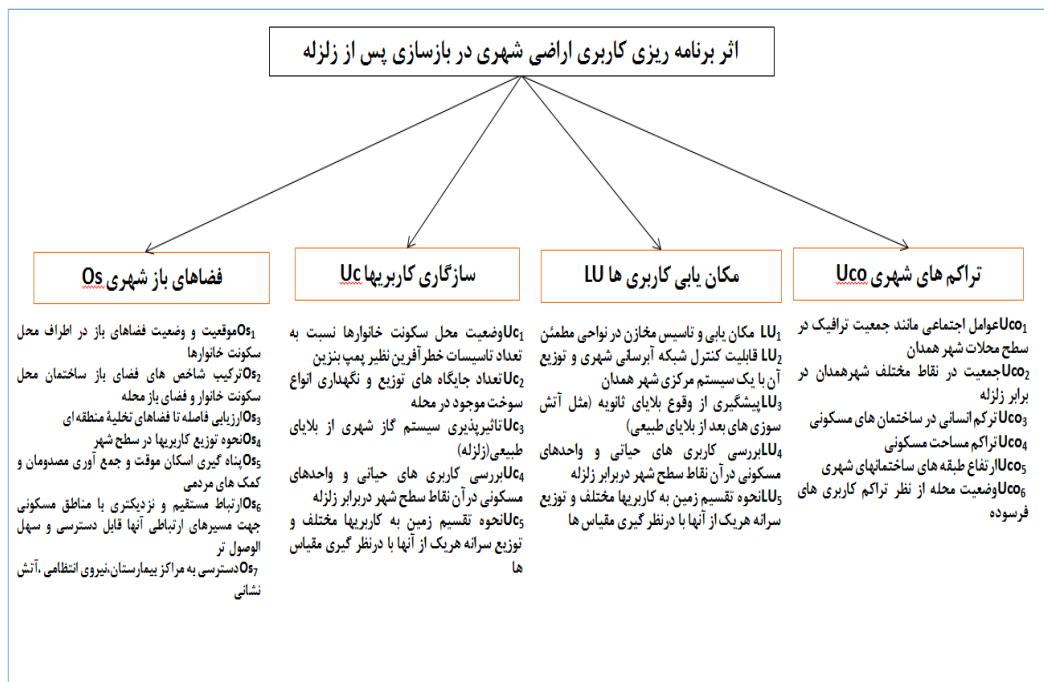
#### ۴-۵-۳-۱- تشکیل درخت سلسله مراتبی (اثر برنامه ریزی کاربری اراضی

#### شهری در بازسازی پس از زلزله)

با توجه به اهمیت متفاوت هر معیار و زیر معیار برای محاسبه میزان اهمیت هر یک از معیارها و زیرمعیارها از فرایند تحلیل سلسله مراتبی استفاده می کنیم. گام اول در تحلیل سلسله مراتبی تشکیل درخت سلسله مراتبی می باشد که در این درخت سطح اول هدف، سطح دوم معیارها

<sup>۱</sup> اگر ضریب همبستگی بین ۰/۲۵ تا ۰/۳۵ ضریب بسیار پایین است. اگر ضریب همبستگی بین ۰/۳۵ تا ۰/۶۵ ضریب متوسط است. اگر ضریب همبستگی بین ۰/۶۵ تا ۰/۸۵ ضریب بالایی است.

و سطح سوم زیر معیارها می باشد. در شکل شماره ۴-۴ درخت سلسله مراتبی مربوط اثر معیارهای برنامه ریزی کاربری اراضی شهری با توجه معیارهای (فضاهای باز شهری، سازگاری کاربریها، مکان یابی کاربری ها، تراکم های شهری) در بازسازی پس از زلزله می باشد. در مجموع این چهار معیار دارای ۲۳ زیر معیار می باشند که بیشترین زیر معیار متعلق به معیار فضاهای باز شهری با هفت زیر معیار و کمترین زیر معیار نیز متعلق به معیار سازگاری کاربریها با پنج زیر معیار می باشد.



تصویر شماره (۴-۴) درخت سلسله مراتبی اثر برنامه ریزی کاربری اراضی شهری در بازسازی پس از

زلزله )

## ۴-۵-۳-۲- ماتریس مقایسات زوجی (معیارها و زیر معیارها)

پس از تشکیل درخت سلسله مراتبی در گام بعدی باید مقایسات زوجی در هر سطح انجام پذیرد. مقایسات زوجی در سطح معیارهای اصلی شامل شانزده مقایسه می باشد که این مقایسات با توجه به نظرات خبرگان و کارشناسان در قالب پرسشنامه طیف ۹ تایی فرایند تحلیل سلسله مراتبی انجام پذیرفته و پس از آن داده ها از پرسشنامه ها مستخرج شده و وارد نرم افزار اکسپرت چویس که نرم افزار تخصصی فرایند تحلیل سلسله مراتبی می باشد شده

است. در ادامه در شکل ۴-۵ ماتریس مقایسات زوجی مربوط به معیارهای اصلی (فضاهای باز شهری، سازگاری کاربریها، مکان یابی کاربری ها، تراکم های شهری) آورده شده است.

	Os	Uc	LU	Uo
Os		1.09	1.08	1.05
Uc			1.09	1.09
LU				1.09
Uco	Incon: 0.00			

تصویر شماره (۴-۵) ماتریس مقایسات معیارها (فضاهای باز شهری، سازگاری کاربریها، مکان یابی کاربری ها، تراکم های شهری)

در شکل ۴-۶ ماتریس مقایسات زوجی مربوط به زیر معیارهای معیار فضاهای باز شهری آورده شده است. این ماتریس شامل هفت سطر و هفت ستون می باشد که شامل بیست و یک مقایسه زوجی در ماتریس اکسپرت چویس می باشد. با توجه به تعدادی از مقایسات بصورت معکوس در نرم افزار اکسپرت چویس نمایش داده می شود محاسبات معکوس در ماتریس بصورت رنگ قرمز نشان داده شده است.

	Os1	Os2	Os3	Os4	Os5	Os6	Os7
Os1		1.15	1.03	1.55	1.16	1.33	1.37
Os2			1.1	1.42	1.04	1.2	1.21
Os3				1.47	1.1	1.3	1.29
Os4					1.3	1.21	1.1
Os5						1.11	1.2
Os6							1.02
Os7	Incon: 0.00						

تصویر شماره (۴-۶) ماتریس مقایسات زیرمعیارهای معیار فضاهای باز شهری

در شکل شماره ۴-۷ ماتریس مقایسات زوجی زیرمعیارهای معیار سازگاری کاربریها آورده شده است. این ماتریس شامل پنج سطر و پنج ستون می باشد که مجموعاً شامل ده مقایسه زوجی در ماتریس اکسپرت می باشد که با توجه به محاسبه معکوسات توسط نرم افزار مقایسات مستقیم با رنگ مشکی و محاسبات معکوس با رنگ قرمز آورده شده است.

	Uc1	Uc2	Uc3	Uc4	Uc5
Uc1		1.09	1.1	1.11	1.13
Uc2			1.19	1.21	1.06
Uc3				1.1	1.22
Uc4					1.1
Uc5	Incon: 0.00				

تصویر شماره (۷-۴) ماتریس مقایسات زیرمعیارهای معیار سازگاری کاربریها

در شکل شماره ۴-۸ ماتریس مقایسات زوجی زیرمعیارهای معیار مکان یابی کاربری ها آورده شده است. این ماتریس شامل شش سطر و شش ستون می باشد که مجموعاً شامل پانزده مقایسه زوجی در ماتریس اکسپرت می باشد که با توجه به محاسبه معکوسات توسط نرم افزار مقایسات مستقیم با رنگ مشکی و محاسبات معکوس با رنگ قرمز آورده شده است

	LU1	LU2	LU3	LU4	LU5	LU6
LU1		1.18	1.28	1.19	1.21	1.2
LU2			1.13	1.37	1.08	1.14
LU3				1.64	1.11	1.08
LU4					1.52	1.49
LU5						1.1
LU6	Incon: 0.00					

تصویر شماره (۸-۴) ماتریس مقایسات زیرمعیارهای معیار مکان یابی کاربری ها

در شکل شماره ۴-۹ ماتریس مقایسات زوجی زیرمعیارهای معیار تراکم های شهری عمومی آورده شده است. این ماتریس شامل شش سطر و شش ستون می باشد که مجموعاً شامل پانزده مقایسه زوجی در ماتریس اکسپرت می باشد که با توجه به محاسبه معکوسات توسط نرم افزار مقایسات مستقیم با رنگ مشکی و محاسبات معکوس با رنگ قرمز آورده شده است

	Uco1	Uco2	Uco3	Uco4	Uco5	Uco6
Uco1		1.16	1.24	1.13	1.21	1.14
Uco2			1.33	1.29	1.33	1.07
Uco3				1.13	1.09	1.4
Uco4					1.12	1.34
Uco5						1.21
Uco6	Incon: 0.00					

تصویر شماره (۹-۴) ماتریس مقایسات زیرمعیارهای معیار مکان یابی کاربری ها

#### ۴-۵-۳- محاسبه وزن ها (معیارها و زیر معیارها)

پس از انجام محاسبات مربوط به مقایسات زوجی در ماتریس اکسپرت چویس وزن و اهمیت هر یک از معیارها مشخص می گردد که اهمیت معیارهای اصلی با توجه به مقایسات زوجی انجام گرفته مطابق شکل ۴-۱۰ به نمایش گذاشته شده است. بیشترین وزن با ۰,۲۶۳ مربوط به معیار فضای باز شهری و کمترین وزن با ۰,۲۳۴ مربوط به معیار سازگاری کاربریها می باشد.



تصویر شماره (۴-۱۰) محاسبه وزن شاخه های اصلی (فضاهای باز شهری، سازگاری کاربریها، مکان یابی کاربری ها، تراکم های شهری)

جدول شماره (۴-۱۰) محاسبه وزن شاخه های اصلی (فضاهای باز شهری، سازگاری کاربریها، مکان یابی کاربری ها، تراکم های شهری)

معیارها	وزن	رتبه
فضاهای باز شهری (Os)	۰,۲۶۳	۱
سازگاری کاربریها (Uc)	۰,۲۳۴	۴
مکان یابی کاربری ها (LU)	۰,۲۴۵	۳
تراکم های شهری (Uco)	۰,۲۵۸	۲

در شکل ۴-۱۱ اهمیت و وزن هر یک از زیرمعیارهای معیار فضاهای باز شهری با توجه به مقایسات زوجی در ماتریس اکسپرت چویس انجام شده است. بیشترین وزن مربوط به موقعیت و وضعیت فضاهای باز در اطراف محل سکونت خانوارها با وزن ۰,۱۷۲ و کمترین وزن مربوط به افزایش تنوع شغلی با ۰/۱۱۱ می باشد.



تصویر شماره (۴-۱۱) محاسبه وزن شاخه های فرعی شاخه فضاهای باز شهری

جدول شماره (۴-۱۱) محاسبه وزن شاخه های فرعی شاخه فضاهای باز شهری

رتبه	وزن	زیرمعیارهای فضاهای باز شهری (Os)
۱	۰,۱۷۲	Os1 موقعیت و وضعیت فضاهای باز در اطراف محل سکونت خانوارها
۳	۰,۱۵۲	Os2 ترکیب شاخص های فضای باز ساختمان محل سکونت خانوار و فضای باز محله
۲	۰,۱۶۵	Os3 ارزیابی فاصله تا فضاهای تخلیه منطقه ای
۷	۰,۱۱۱	Os4 نحوه توزیع کاربریها در سطح شهر
۴	۰,۱۴۷	Os5 پناه گیری اسکان موقت و جمع آوری مصدومان و کمک های مردمی
۵	۰,۱۲۹	Os6 ارتباط مستقیم و نزدیکی با مناطق مسکونی جهت مسیرهای ارتباطی آنها قابل دسترسی و سهل الوصول تر
۶	۰,۱۲۵	Os7 دسترسی به مراکز بیمارستان، نیروی انتظامی، آتش نشانی

در شکل ۴-۱۲ اهمیت و وزن هر یک از زیرمعیارهای معیار سازگاری کاربریها با توجه به مقایسات زوجی در ماتریس اکسپرت چویس انجام شده است. بیشترین وزن مربوط به نحوه تقسیم زمین به کاربریها مختلف و توزیع سرانه هریک از آنها با در نظر گیری مقیاس ها با وزن ۰,۲۱۹ و کمترین وزن مربوط به تاثیرپذیری سیستم گاز شهری از بلایای طبیعی (زلزله با وزن ۰/۱۷۸ می باشد.

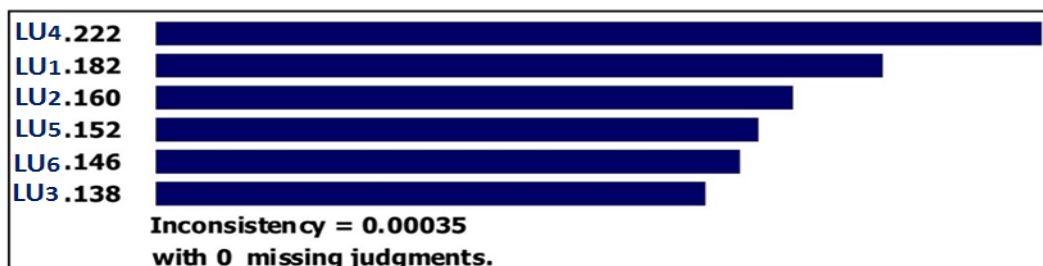


تصویر شماره (۴-۱۲) محاسبه وزن شاخه های فرعی شاخه سازگاری کاربریها

جدول شماره (۴-۱۲) محاسبه وزن شاخه های فرعی شاخه سازگاری کاربریها

رتبه	وزن	زیرمعیارهای سازگاری کاربریها (Uc <sub>2</sub> )
۳	۰,۱۹۹۹	Uc <sub>1</sub> بنزین نظیر پمپ خطرآفرین تاسیسات خانوارها نسبت به تعداد سکونت محل وضعیت
۲	۰,۲۱۶	Uc <sub>2</sub> محله در موجود سوخت انواع نگهداری و توزیع جایگاه های تعداد
۵	۰,۱۷۸	Uc <sub>3</sub> تاثیرپذیری سیستم گاز شهری از بلایای طبیعی (زلزله)
۴	۰,۱۸۸	Uc <sub>4</sub> بررسی کاربری های حیاتی و واحدهای مسکونی درآن نقاط سطح شهر دربرابر زلزله
۱	۰,۲۱۹	نحوه تقسیم زمین به کاربریها مختلف و توزیع سرانه هریک از آنها با درنظر گیری مقیاس ها Uc <sub>5</sub>

در شکل ۴-۱۳ اهمیت و وزن هر یک از زیرمعیارهای معیار مکان یابی کاربری ها با توجه به مقایسات زوجی در ماتریس اکسپرت چویس انجام شده است. بیشترین وزن مربوط به بررسی کاربری های حیاتی و واحدهای مسکونی درآن نقاط سطح شهر دربرابر زلزله با وزن ۰,۲۲۲ و کمترین وزن مربوط به پیشگیری از وقوع بلایای ثانویه (مثل آتش سوزی های بعد از بلایای طبیعی) با وزن ۰,۱۳۸ می باشد.



تصویر شماره (۴-۱۳) محاسبه وزن شاخه های فرعی شاخه مکان یابی کاربری ها

جدول شماره (۴-۱۳) محاسبه وزن شاخه های فرعی شاخه مکان یابی کاربری ها

رتبه	وزن	زیرمعیارهای مکان یابی کاربری ها (LU)
۲	۰,۱۸۲	LU <sub>1</sub> مکان یابی و تاسیس مخازن در نواحی مطمئن
۳	۰,۱۶۰	LU <sub>2</sub> قابلیت کنترل شبکه آبرسانی شهری و توزیع آن با یک سیستم مرکزی شهر همدان
۵	۰,۱۳۸	LU <sub>3</sub> پیشگیری از وقوع بلایای ثانویه (مثل آتش سوزی های بعد از بلایای طبیعی)
۱	۰,۲۲۲	LU <sub>4</sub> بررسی کاربری های حیاتی و واحدهای مسکونی در آن نقاط سطح شهر در برابر زلزله
۴	۰,۱۵۲	LU <sub>5</sub> نحوه تقسیم زمین به کاربریها مختلف
۶	۰,۱۴۶	LU <sub>6</sub> توزیع سرانه هریک کاربریها با در نظر گیر مقیاس ها

در شکل ۴-۱۴ اهمیت و وزن هر یک از زیرمعیارهای معیار تراکم های شهری با توجه به مقایسات زوجی در ماتریس اکسپرت چویس انجام شده است. بیشترین وزن مربوط به وضعیت محله از نظر تراکم کاربری های فرسوده با وزن ۰,۲۱۹ و کمترین وزن مربوط به ترکم انسانی در ساختمان های مسکونی با وزن ۰,۱۷۸ می باشد.



تصویر شماره (۴-۱۴) محاسبه وزن شاخه های فرعی شاخه مکان یابی کاربری ها



جدول شماره (۴-۱۴) محاسبه وزن شاخه های فرعی شاخه مکان یابی کاربری ها

رتبه	وزن	زیرمعیارهای سازگاری مکان یابی کاربریها (Uco)
۳	۰,۱۹۹۹	Uco <sub>1</sub> عوامل اجتماعی مانند جمعیت ترافیک در سطح محلات شهر همدان
۲	۰,۲۱۶	Uco <sub>2</sub> جمعیت در نقاط مختلف شهر همدان در برابر زلزله
۵	۰,۱۷۸	Uco <sub>3</sub> ترکم انسانی در ساختمان های مسکونی
۴	۰,۱۸۸	Uco <sub>4</sub> ارتفاع طبقه های ساختمانهای شهری
۱	۰,۲۱۹	Uco <sub>5</sub> فرسودگی کاربری های از نظر محله تراکم

#### ۴-۵-۳-۴ - محاسبه وزن نهایی زیر معیارها و اعمال آن در گویه ها

برای محاسبه وزن نهایی هر یک از زیر معیارها باید وزن بدست آمده سر شاخه را در زیر شاخه ها ضرب کنیم و این کار توسط نرم افزار اکسپرت چویس با گرفتن خروجی نهایی بدست می آید. در جدول ۴-۲ وزن نهایی مربوط به هر یک از زیر معیارها آورده شده است. میانگین امتیاز بدست آمده از گویه ها نیز در ستون میانگین آورده شده است. برای اعمال وزن هر یک از گویه ها در امتیاز آن گویه از ضرب وزن در میانگین امتیاز استفاده کرده ایم که نتایج در جدول زیر آمده است.

جدول شماره (۴-۱۵) محاسبه وزن نهایی زیرمعیارها و اعمال اهمیت هر یک از گویه ها

مؤلفه	گویه ها	وزن (AHP)	میانگین (گویه ها در پرسشنامه ها)	وزن * میانگین
Os <sub>1</sub>	موقعیت و وضعیت فضاهای باز در اطراف محل سکونت خانوارها	۰,۰۵۲	۳,۸۹	۰,۲۰۲
Os <sub>2</sub>	ترکیب شاخص های فضای باز ساختمان محل سکونت خانوار و فضای باز محله	۰,۰۴۷	۳,۴۷	۰,۱۶۳
Os <sub>3</sub>	ارزیابی فاصله تا فضاهای تخلیه منطقه ای	۰,۰۵۰	۳,۲۱	۰,۱۶۱
Os <sub>4</sub>	نحوه توزیع کاربریها در سطح شهر	۰,۰۳۴	۳,۱۴	۰,۱۰۷
Os <sub>5</sub>	پناه گیری اسکان موقت و جمع آوری مصدومان و کمک های مردمی	۰,۰۴۵	۳,۰۴	۰,۱۳۷
Os <sub>6</sub>	ارتباط مستقیم و نزدیکی با مناطق مسکونی جهت مسیرهای ارتباطی آنها قابل دسترسی و سهل الوصول تر	۰,۰۴۰	۳,۱۸	۰,۱۲۷
Os <sub>7</sub>	دسترسی به مراکز بیمارستان، نیروی انتظامی، آتش نشانی	۰,۰۳۸	۳,۱۱	۰,۱۱۸

۰,۱۵۷	۳,۷۴	۰,۰۴۲	وضعیت محل سکونت خانوارها نسبت به تعداد تاسیسات خطرآفرین نظیر پمپ بنزین	<b>Uc<sub>1</sub></b>
۰,۱۸۵	۴,۰۲	۰,۰۴۶	تعداد جایگاه های توزیع و نگهداری انواع سوخت موجود در محله	<b>Uc<sub>2</sub></b>
۰,۱۱۹	۳,۱۲	۰,۰۳۸	تاثیرپذیری سیستم گاز شهری از بلایای طبیعی (زلزله)	<b>Uc<sub>3</sub></b>
۰,۱۵۰	۳,۷۵	۰,۰۴۰	بررسی کاربری های حیاتی و واحدهای مسکونی در آن نقاط سطح شهر در برابر زلزله	<b>Uc<sub>4</sub></b>
۰,۱۸۵	۳,۹۴	۰,۰۴۷	نحوه تقسیم زمین به کاربریها مختلف و توزیع سرانه هریک از آنها با در نظر گیری مقیاس ها	<b>Uc<sub>5</sub></b>
۰,۱۳۶	۳,۴۰	۰,۰۴۰	مکان یابی و تاسیس مخازن در نواحی مطمئن	<b>LU<sub>1</sub></b>
۰,۱۲۰	۳,۴۴	۰,۰۳۵	قابلیت کنترل شبکه آبرسانی شهری و توزیع آن با یک سیستم مرکزی شهر همدان	<b>LU<sub>2</sub></b>
۰,۰۹۲	۳,۰۶	۰,۰۳۰	پیشگیری از وقوع بلایای ثانویه (مثل آتش سوزی های بعد از بلایای طبیعی)	<b>LU<sub>3</sub></b>
۰,۱۸۱	۳,۷۰	۰,۰۴۹	بررسی کاربری های حیاتی و واحدهای مسکونی در آن نقاط سطح شهر در برابر زلزله	<b>LU<sub>4</sub></b>
۰,۱۱۳	۳,۴۳	۰,۰۳۳	نحوه تقسیم زمین به کاربریها مختلف و توزیع سرانه هریک از آنها با در نظر گیری مقیاس ها	<b>LU<sub>5</sub></b>
۰,۱۲۷	۳,۰۹	۰,۰۴۱	عوامل اجتماعی مانند جمعیت ترافیک در سطح محلات شهر همدان	<b>Uco<sub>1</sub></b>
۰,۱۱۱	۳,۰۱	۰,۰۳۷	جمعیت در نقاط مختلف شهر همدان در برابر زلزله	<b>Uco<sub>2</sub></b>
۰,۲۱۰	۴,۱۱	۰,۰۵۱	ترکم انسانی در ساختمان های مسکونی	<b>Uco<sub>3</sub></b>
۰,۱۸۷	۳,۸۹	۰,۰۴۸	تراکم مساحت مسکونی	<b>Uco<sub>4</sub></b>
۰,۱۵۲	۳,۲۴	۰,۰۴۷	ارتفاع طبقه های ساختمانهای شهری	<b>Uco<sub>5</sub></b>
۰,۱۱۲	۳,۱۱	۰,۰۳۶	وضعیت محله از نظر تراکم کاربری های فرسوده	<b>Uco<sub>6</sub></b>
۳,۴۷	مجموع			

## **فصل ۵**

### **نتیجه گیری و ارائه پیشنهادات**

## ۵-۱- مقدمه

هر پژوهشی در فلسفه وجودی خود برای حل یک مشکل و مساله شکل می گیرد و این پژوهش نیز به منظور حل مساله ای که ضرورت برطرف کردن آن برای محقق واضح شده است انجام گرفته و در این راستا اهداف تحقیق مشخص گردید و بر مبنای اهداف تحقیق، سوالات و فرضیات تحقیق طراحی و ادامه روند تحقیق بر مبنای پاسخگویی به فرضیات تحقیق شکل گرفتند. در این فصل با توجه به تحلیل ها و آزمون های انجام شده (در فصل چهار پژوهش) به پاسخگویی به آزمون فرضیات پرداخته شده است و سپس نتیجه گیری و بر مبنای نتایج تحقیق ارائه راهکارها پرداخته شده است.

## ۵-۲- نتیجه گیری

ایران یکی از زلزله خیزترین کشورهای دنیا محسوب می شود و شهرهای آن در رابطه با این پدیده طبیعی آسیب- های فراوان دیده اند. تحقیق حاضر با هدف بررسی زیرساخت ها و بافت های شهری در بازسازی پس از زلزله در شهر همدان شکل گرفته است که در رسیدن به هدف ذکر شده فرضیات تحقیق طراحی گردیدند که عبارتند از: " در صورت آسیب دیدگی شهر در برابر (زلزله) زیر ساخت های شهری دچار نقصان و سلب کارایی می شوند." ، " در صورت آسیب دیدگی شهر در برابر (زلزله) شبکه راههای شهری نقش مهمی را در زیرساخت های شهری ایفا می کنند " ، " درمواجه با زلزله ، برنامه ریزی برای کاربری اراضی می تواند تاثیر ی در بازسازی پس از زلزله داشته باشد. " روش تحقیق حاضر براساس هدف « کاربردی -توسعه ای » و براساس ماهیت از نوع «توصیفی- تحلیلی» و از نظر زمانی مقطعی می باشد که در آن از دو روش مطالعه ی کتابخانه ای (مطالعه کتاب ها، اسناد، گزارشها، مقالات) و روش میدانی نظیر: پرسش نامه ، مصاحبه و مشاهده در جهت گردآوری اطلاعات استفاده گردیده است؛ در جهت تحلیل داده ها و اطلاعات نیز از نرم افزار اماری spss ، Excel ، تحلیل سلسله مراتب AHP تحت نرم افزار Choice Expert v11.0 استفاده گردیده است. در فصل دوم تحقیق با توجه به موضوع اصلی پژوهش که " بررسی زیرساخت ها و بافت های شهری در بازسازی پس از زلزله در شهر همدان" است، مهم ترین نظریه های مرتبط با موضوع

به طور مفصل مطرح و مورد نقد و بررسی قرار میگیرند. در این فصل تعاریف و مفاهیمی همچون "خطر پذیری لرزه ای، بازسازی پس از سانحه، کاربری اراضی شهری، سناریوهای لرزه ای، تأسیسات، شریانهای حیاتی، زیر ساخت های شهری، بافت شهری، ساختار شهری و..." شرح داده شده بررسی گردیده است. در فصل سوم به بررسی روش اجرای پژوهش پرداخته شده است.

در فصل چهارم ابتدا به معرفی جامعه آماری و سپس تعیین تعداد نمونه و سپس روش نمونه گیری و سپس به بررسی فرضیه های پژوهش پرداخته می شود و در انتها نیز با استفاده از آزمون های رگوسیون و همبستگی پیرسون و تحلیل سلسله مراتب پرداخته شده است.

تجارب چند دهه اخیر نشان داده است که در بسیاری از موارد به دلیل اضطراری که در فرایند بازسازی های پس از سانحه وجود دارد. از آنجا که در بازسازی های پس از سانحه تأسیسات، شریانهای حیاتی و زیرساختهای شهری نقش مهمی را برعهده دارند. وجود برنامه های آمادگی براساس برآورد اثر زلزله و کاهش نتایج آنها، مهمترین وظایف ایمنی شهر است تعیین مشخصات کالبدی (تیپ ساختمانی، ترکیب کالبدی، قطعات و راه ها) و مشخصات عملکردی (نوع کاربری ها و تراکم جمعیتی) در هریک از مقیاس های شهری با توجه به میزان آسیب پذیری و محدودیت های مکان طبیعی جهت افزایش امکانات گریز و پناه مردم (تیپ ساختمانی مناسب، تراکم ساختمانی کم، استفاده از راه ها به عنوان فضاهای گریز و پناه) از جمله روش های کاهش آسیب پذیری بشمار می رود. در حقیقت برنامه ریزی شهری باید کاربری های شهری را به صورتی جانمایی کند که این کاربری ها اولاً به صورت سکونتگاه مقاوم در برابر زلزله عمل نمایند، و ثانیاً شرایط لازم را برای اجرای هرچه بهتر طرح مدیریت بحران تسهیل کند.

در واقع، وضعیت بد استقرار عناصر کالبدی و کاربری های نامناسب شهری شبکه ناکارآمد شهر، بافت های فشرده شهری، تراکم های شهری بالا، وضعیت بد استقرار تأسیسات زیربنایی شهری و کمبود و توزیع نامناسب فضاهای باز شهری و مواردی از این قبیل، نقش اساسی در افزایش میزان آسیب های وارده به شهرها در برابر زلزله دارند. عناصری مانند ساختار شهر، بافت شهر، فرم شهر، تراکم های شهری، شبکه های ارتباطی شهر و مکان گزینی عناصر شهری، از جمله عوامل موثر در آسیب پذیری می باشند.

مشخصات ساخت و ساز درون هر قطعه زمین، الگوی ترکیب فضاهای باز و بسته و نسبت سطح ساخته شده به فضای باز، مهمترین ملاک کارایی و سنجش خواهد بود. شبکه راه های فرعی نیز نقش مهمی در کارایی بافت هنگام وقوع سوانح طبیعی دارد. در مسیرهای فرعی الگوی راه، مشخصات فیزیکی آن شامل طول و عرض مطرح است. غیر از الگوی ترکیب قطعات در یک بافت شهری، الگوی همجواری ساخت و سازها و فضاهای باز قطعات مجاور، نیز از شاخص های دیگر در ارزیابی آسیب پذیری و قابلیت بافت شهری است. از دیگر شاخص های بخشی، قابلیت بافت الگو و اندازه بلوک های شهری، الگوی ترکیب راه ها و بلوک های شهری، نحوه مجاورت قطعات تفکیکی با گذر، همجواری فضای باز و ساخته شده هر قطعه با گذر و نیز درجه محصوریت معابر می باشد. الگوی فضاهای باز در کل سطح بافت بخش های مسکونی، عامل دیگری در افزایش کارایی بافت هنگام سوانح طبیعی است.

### ۵-۳- پاسخ به سوالات و فرضیات تحقیق

در این بخش به سوالات و فرضیات تحقیق بر اساس نتایج حاصل از فصل قبل پرداخته می شود که این نتایج در قالب نتایج آزمون رگرسیون به شیوه توام (Enter)، نتایج آزمون همبستگی پیرسون ارائه می گردد.

#### سوال اصلی تحقیق

❖ آیا در صورت آسیب دیدگی شهر در برابر (زلزله) زیر ساخت های شهری دچار نقصان و سلب کارایی می شوند؟

#### فرضیه اصلی تحقیق

❖ در صورت آسیب دیدگی شهر در برابر (زلزله) زیر ساخت های شهری دچار نقصان و سلب کارایی می شوند

نتایج حاصل از رگرسیون در جداول زیر به دو صورت نشان داده شده است. ابتدا برای مولفه های متغیرهای تحقیق و سپس معادله رگرسیون برای متغیر وابسته یعنی بازسازی.

اولین جدول خلاصه مدل است. این جدول مقادیر  $R$  و  $R^2$  را نشان می دهد. مقدار  $R$  برابر است به  $0/673$  اشاره دارد به همبستگی ساده بین دو متغیر و به عبارتی شدت

همبستگی بین دو متغیر را نشان می دهد. همان طور که از مقدار  $R$  (همبستگی پیرسون بین دو متغیر) نمایان است، بین دو متغیر نقصان و سلب کارایی زیر ساخت های شهری، بازسازی همبستگی در حد خیلی قوی وجود دارد.

جدول بعدی ANOVA نام دارد، این جدول نشان می دهد که آیا مدل رگرسیون می تواند به طور (معناداری و مناسبی) تغییرات متغیر وابسته را پیش بینی کند چنانچه میزان بدست آمده در این فرضیه کمتر از ۰/۰۵ می باشد که بیان گر این است که مدل رگرسیونی معنادار است.

در مورد اهمیت و نقش متغیر مستقل در معادله رگرسیون باید از مقادیر بتا استفاده کرد، پس مقدار بتای متغیر مستقل ۰/۶۷۳. در این آزمون به دست آمده باشد، که نشان می دهد انحراف معیار متغیر وابسته به اندازه ۰/۶۷۳ تغییر می کند. مهمترین عامل عمده در بازسازی پس از زلزله در شهر همدان (آسیب دیدگی زیر ساخت های شهری که دچار نقصان و سلب کارایی) می باشد

### سوال فرعی اول تحقیق

❖ آیا در صورت آسیب دیدگی شهر در برابر (زلزله) شبکه راههای شهری نقش مهمی را در زیرساخت های شهری ایفا می کنند؟

### فرضیه فرعی اول تحقیق

❖ در صورت آسیب دیدگی شهر در برابر (زلزله) شبکه راههای شهری نقش مهمی را در زیرساخت های شهری ایفا می کنند

$H_0$ : در صورت آسیب دیدگی شهر در برابر (زلزله) شبکه راههای شهری نقش مهمی را در زیرساخت های شهری ایفا نمی کنند

$H_1$ : در صورت آسیب دیدگی شهر در برابر (زلزله) شبکه راههای شهری نقش مهمی را در زیرساخت های شهری ایفا می کنند

نتایج حاصل از آزمون همبستگی پیرسون نشان می دهد که در آسیب دیدگی شهر در برابر (زلزله) شبکه راههای شهری نقش مهمی را در زیرساخت های شهری ایفا می کنند و یک رابطه مثبت بین دو متغیر می باشد. بنابراین فرضیه صفر رد می گردد و فرضیه مقابل پذیرفته می شود.

### فرضیه فرعی دوم تحقیق

❖ درمواجهه با زلزله، برنامه ریزی برای کاربری اراضی می تواند تاثیر ی در بازسازی پس از زلزله داشته باشد.

جهت بررسی تاثیر کاربری اراضی شهری برای کاهش آسیب پذیری درمواجهه با زلزله در شهر همدان از مدل تحلیل سلسله مراتبی (AHP) با از نرم افزار Choice Expert استفاده شده است.

این اثرات در قالب چهار معیار فضاهای باز شهری (Os)، سازگاری کاربریها (Uc)، مکان یابی کاربری ها (LU) و تراکم های شهری (Uco) بررسی می گردد. بعد فضاهای باز شهری دارای ۷ سازگاری کاربریها دارای ۵ مولفه، بعد مکان یابی کاربری ها دارای ۶ مولفه و بعد تراکم های شهری ۶ مولفه داشت.

روش نمونه گیری به صورت سیستماتیک بوده و از طیف لیکرت جهت امتیازدهی استفاده شده است. در بین ۳۰ نفر متخصصان شهری توزیع شدند. نمونه گیری بصورت تصادفی ساده می باشد.

پس از انجام محاسبات مربوط به مقایسات زوجی در ماتریس اکسپرت چویس وزن و اهمیت هر یک از معیارها مشخص می گردد که اهمیت معیارهای اصلی با توجه به مقایسات زوجی انجام گرفته. بیشترین وزن با ۰,۲۶۳ مربوط به معیار فضای باز شهری و کمترین وزن با ۰,۲۳۴ مربوط به معیار سازگاری کاربریها می باشد.

اهمیت وزن هر یک از زیرمعیارهای زیرمعیارهای (فضاهای باز شهری، سازگاری کاربریها، مکان یابی کاربری ها، تراکم های شهری) با توجه به مقایسات زوجی در ماتریس اکسپرت چویس نشان می دهد:



بیشترین وزن مربوط به موقعیت و وضعیت فضاهای باز در اطراف محل سکونت خانوارها با وزن ۰,۱۷۲ و کمترین وزن مربوط به افزایش تنوع شغلی با ۰/۱۱۱ می باشد. بیشترین وزن مربوط به نحوه تقسیم زمین به کاربریها مختلف و توزیع سرانه هریک از آنها با در نظر گیری مقیاس ها با وزن ۰,۲۱۹ و کمترین وزن مربوط به تاثیرپذیری سیستم گاز شهری از بلایای طبیعی (زلزله با وزن ۰/۱۷۸ می باشد. بیشترین وزن مربوط به بررسی کاربری های حیاتی و واحدهای مسکونی در آن نقاط سطح شهر در برابر زلزله با وزن ۰,۲۲۲ و کمترین وزن مربوط به پیشگیری از وقوع بلایای ثانویه (مثل آتش سوزی های بعد از بلایای طبیعی) با وزن ۰,۱۳۸ می باشد.

بیشترین وزن مربوط به وضعیت محله از نظر تراکم کاربری های فرسوده با وزن ۰,۲۱۹ و کمترین وزن مربوط به ترکم انسانی در ساختمان های مسکونی با وزن ۰,۱۷۸ می باشد.

## ۵-۴- پیشنهادات تحقیق

### ۵-۴-۱- پیشنهادات کاربردی تحقیق

❖ توجه به کاربری های سازگار از قبیل مراکز درمانی، مراکز اداری، مراکز کارگاهی و انبارداری و ... در مکان در سطح شهر همدان

❖ ایجاد فضاهای باز و پارک های شهری در پهنه های آسیب پذیر شهر همدان

❖ ساخت مسکن مقاوم پس از سانحه با توجه به تصورات ذهنی مردم منطقه سانحه دیده از مسکن و با مشورت آنها و با توجه به فضاهای مورد نیاز آنها و آموزش به آنها در ارتباط با سازه های نوین و مقاوم.

❖ اولویت دادن به تأمین تسهیلات و تأسیسات زیربنایی، چرا که یک بازسازی تنها به تأمین مسکن منتهی نمی شود و برای ادامه حیات یک شهر به زیرساخت ها احتیاج است.

❖ تعبیه ی فضاهای باز و مناسب در نقاط مختلف بافت؛

❖ تسهیل و روان سازی ترافیک محدوده و حوزه فراگیر آن

❖ احداث یک شریان اصلی سواره جهت احیا بخش های محاصره شده در بافت های

قدیمی و فرسوده شهری

- ❖ آزاد سازی زمین برای ایجاد فضای سبز و تنفس گاه شهری.
- ❖ ایجاد و احداث پارکینگ
- ❖ جلوگیری از پارک اتومبیل ها در حواشی معابر به منظور تسهیل جریان ترافیک
- ❖ مقاوم سازی و استاندارد سازی مصالح به کار رفته در بناهای فرسوده
- ❖ تعریض معابر و شریان های تنگ و پرپیچ و خم که مانعی عمده در زمینه امداد رسانی می باشد
- ❖ تعبیه ی فضاهای باز و مناسب در نقاط مختلف بافت
- ❖ آموزش عمومی ساکنین از طریق رسانه ها و مطبوعات
- ❖ انتقال کاربری های ناسازگار به بیرون از بافت

#### ۵-۴-۲- پیشنهادات برای تحقیقات آتی

- ❖ ارزیابی خطرپذیری لرزه ای و مدیریت تأسیسات، شریانهای حیاتی و زیرساخت ها
- ❖ کیفیت فضاهای شهری در بازسازی پس از زلزله در شهرهمدان
- ❖ الزامات مکان یابی تأسیسات شهری در بازسازی پس از زلزله در شهرهمدان
- ❖ بررسی میزان آسیب پذیری بافت های شهری در مواقع بروز سوانح طبیعی (زلزله)

## مراجع

## مراجع

- [۱] احمد نژاد، اردلان و سرور، الهام، نقشه مدیریت و کاهش خطر بلایا در نظام سلامت جمهوری اسلامی ایران، مؤسسه ملی تحقیقات سلامت جمهوری اسلامی ایران، وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، تهران. ۱۳۸۸.
- [۲] احمدی، حسن، ارزیابی طرح بازسازی قصر شیرین، دانشگاه تهران - دانشکده هنرهای زیبا. ۱۳۷۱.
- [۳] احمدی، حسن، مشارکت مردم در بازسازی شهرهای زلزله زده، مطالعه موردی شهرهای رودبار و منجیل، دانشگاه تهران - دانشکده هنرهای زیبا. ۱۳۸۲.
- [۴] امینی، الهام، تبیین مفهوم بافت شهری و نقش آن در کاهش خطرات ناشی از زلزله، خلاصه مقالات کنفرانس بین المللی مخاطرات زمین. بلایای طبیعی و راهکارهای مقابله با آن. تبریز: دانشگاه تبریز. ۱۳۸۵.
- [۵] آيسان، یاسمین و دیویس، بیان معماری و برنامه ریزی بازسازی، ترجمه علیرضا فالچی، انتشارات دانشگاه شهید بهشتی. ۱۳۸۲.
- [۶] بحرینی، حسین و آخوندی، عباس، مدیریت بازسازی مناطق آسیب دیده از سوانح طبیعی، تجربه بازسازی مناطق زلزله زده گیلان و زنجان - انتشارات دانشگاه تهران. ۱۳۸۰.
- [۷] بحرینی، حسین و طیبیان، منوچهر، مدل ارزیابی کیفیت محیط زیست شهری، مجله محیط شناسی، دوره ۲۴، شماره ۲۱. ۱۳۷۷.
- [۸] بحرینی، سید حسین، برنامه ریزی کاربری زمین در مناطق زلزله خیز نمونه شهرهای منجیل، لوشان، رودبار، بنیاد مسکن انقلاب اسلامی، مرکز مطالعه با سوانح طبیعی ایران. ۱۳۷۵.
- [۹] بحرینی، سید حسین، برنامه ریزی کاربری زمین در مناطق زلزله زده (نمونه شهرهای لوشان، منجیل، رودبار). تهران: بنیاد مسکن انقلاب اسلامی. ۱۳۸۵.
- [۱۰] بهمنی، حجت، پدافند غیر عامل در شهرهای نفتی با تأکید بر ابعاد کالبدی فضایی (مطالعه موردی: شهر امیدیه)، پایان نامه کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه اصفهان. ۱۳۹۲.

- [۱۱] پاپی، فریبا، بررسی وضعیت امکانات و خدمات امداد و نجات متناسب با خطر زلزله (نمونه موردی: شهر اندیمشک)، پایان نامه کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف آباد. ۱۳۸۹.
- [۱۲] حبیب، فرح، بررسی آسیب پذیری فرم شهر تهران به هنگام وقوع زلزله (ویراستاران) مجموعه مقالات هشتمین سمینار بین المللی پیش بینی برای زلزله. کنفرانس راهبردهای مقابله با آثار زلزله های آینده، آبان، (ص ۱۲۱-۱۳۵) تهران: بنیاد مسکن انقلاب اسلام. ۱۳۷۵.
- [۱۳] حسینی، مجتبی و متقی، سعید، بررسی مهمترین راهکارهای توسعه و چالش های بازسازی شهرها به منظور تاب آوری شهر پس از وقوع بحران زلزله (مطالعه موردی: شهر خرم آباد)، دومین کنفرانس ملی مهندسی عمران، معماری با تاکید بر اشتغال زایی در صنعت ساختمان. ۱۳۹۷.
- [۱۴] حمیدی، ملیحه، «نقش برنامه ریزی و طراحی شهری در کاهش خطرات و مدیریت بحران»، مجموعه مقالات کنفرانس بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله، جلد دوم. ۱۳۷۴.
- [۱۵] حمیدی، ملیحه، نقش برنامه ریزی و طراحی شهری در کاهش خطرات و مدیریت بحران. مجموعه مقالات سمینار بین المللی پیش بینی برای زلزله. کنفرانس راهبردهای مقابله با آثار زلزله های آینده، آبان، (ص ۷۶-۸۹) تهران: بنیاد مسکن انقلاب اسلامی. ۱۳۸۰.
- [۱۶] خوشنود، یونس، بررسی میزان آسیب پذیری ساختار بافت شهری در برابر زلزله مطالعه موردی: جلفای اصفهان، پنجمین کنفرانس بین المللی توسعه پایدار و عمران شهری. ۱۳۹۴.
- [۱۷] ذاکر حقیقی، سعید و جاجرمی ایمانی، حسین، امکان سنجی واگذاری وظایف جدید به شهرداریها، جلد دوم، تهران. ۱۳۸۹.
- [۱۸] رضویان، محمد تقی، سیاست شهری ایران شهرسازی، طرح و برنامه ریزی، آموزشهای برنامه ای، زمینداری شهری، ایران، شهرسازی، ایران، طرح و برنامه ریزی، ناشر: منشی، تهران. ۱۳۸۱.
- [۱۹] رکن الدین افتخاری، عبد الرضا؛ وزین، نرگس و پورطاهری، مهدی، فرآیند مدیریت بلایای طبیعی در دو شیوه بومی و جدید: روستاهای بخش خورش رستم شهرستان خلخال، فصلنامه مدرس علوم انسانی، دوره ۱۳، شماره ۱. ۱۳۸۸.
- [۲۰] زنگی آبادی، علی [و دیگران]. تحلیل شاخص های آسیب پذیری مسکن شهری در برابر خطر زلزله (نمونه موردی: مسکن شهر اصفهان، فصلنامه جغرافیا و توسعه. شماره ۱۲. صص ۶۱-۷۹. ۱۳۸۸.

- [۲۱] زیاری، کرام الله و جانبابانژاد، محمدحسین، دیدگاه‌ها و نظریات شهر سالم، مجله شهرداریها، شمار ندد و پنج، دور نهم. ۱۳۸۵.
- [۲۲] زیاری، کرامت اله، برنامه ریزی کاربری اراضی شهری. انتشارات دانشگاه یزد. چاپ دوم. ۱۳۸۱.
- [۲۳] ستوده، بابک، برنامه ریزی کاربری زمین و اصلاح معابر جهت ایمن سازی در برابر زلزله (مطالعه موردی، محله باغ فردوس شهرداری منطقه ۱ تهران)، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران. ۱۳۸۰.
- [۲۴] سعیدنیا، اسماعیل، کاربری زمین شهری، انتشارات مرکز مطالعات برنامه ریزی شهری، جلد دوم، تهران. ۱۳۸۷.
- [۲۵] شماعتی، علی و پوراحمد، احمد، بهسازی و نوسازی شهری از دیدگاه علم جغرافیا، انتشارات دانشگاه تهران. ۱۳۸۴.
- [۲۶] شیعه، اسماعیل و وحدانی، نگین، ارزیابی میزان موفقیت شهرها در بازسازی پس از زلزله در ایران بر اساس اصول توسعه پایدار نمونه موردی: شهرستان رودبار، همایش ملی نظریه های نوین در معماری و شهرسازی. ۱۳۹۳.
- [۲۷] صداقت، مجتبی، کتاب جامع بهداشت عمومی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، جلد اول، چاپ دوم. ۱۳۸۵.
- [۲۸] طوسی، محمد رضا، مدیریت بحران و ایمن سازی صنایع و معادن (آمادگی و واکنش در شرایط اضطراری)، انتشارات مرکز آموزش و تحقیقات صنعتی ایران، چاپ اول. ۱۳۸۴.
- [۲۹] عبداللهی، مجید، مدیریت بحران در نواحی شهری، سازمان شهرداری ها و دهیاری. ۱۳۸۳.
- [۳۰] عزیزپور، ملکه؛ زنگی آبادی، علی و اسماعیلیان، زهرا، اولویت بندی عوامل مؤثر بر مدیریت بحران شهری در برابر بلایای طبیعی (مطالعه موردی سازمان های مرتبط با بحران شهر اصفهان)، مجله جغرافیا و برنامه ریزی محیطی، سال ۲۲، شماره پیاپی ۴۳، شماره ۳. ۱۳۹۰.
- [۳۱] عصار، محمد و قدیم، ابوالحسن، راهنمای بهسازی محیط در بلایای طبیعی، تهران. ۱۳۷۳.
- [۳۲] فرهادی، ستار، برنامه ریزی و مدیریت بحران شهری در شهرکرد (با تأکید بر مسایل ناشی از سیل و زلزله)، پایان نامه کارشناسی ارشد گروه جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف آباد. ۱۳۸۳.

- [۳۳] فلاحی، علیرضا، تجربه بازسازی مسکن پس از زلزله؛ سال ۱۳۵۱ شهر قیر، فصلنامه مسکن و محیط روستا، شماره ۱۵۰. ۱۳۹۳.
- [۳۴] کایریازیس دی پیتی لاکیس و کالیوپی جی کاکدری، ارزیابی خطرپذیری لرزه‌ای و مدیریت تأسیسات، شریانهای حیاتی و زیرساختها، مترجمین: اکبر صادق بیکی، مرجان محمدعلی، سید امیر فتاحیان، فصلنامه دانش پیشگیری و مدیریت بحران، دوره ۶، شماره ۲ دوره ششم، شماره دوم. ۱۳۹۵.
- [۳۵] ملکی، امجد، پهنه بندی خطر زمین لرزه و اولویت بندی بهسازی مسکن در استان کردستان. فصلنامه پژوهش‌های جغرافیایی. شماره ۵۹. دانشکده جغرافیا. دانشگاه تهران. ۱۳۸۷.
- [۳۶] موسوی، حمیدرضا، کاهش آسیب پذیری در برابر زلزله در عرصه طراحی معماری با رویکرد طراحی لرزه‌ای مبتنی بر کارایی، نشریه هویت شهر، ۴(۷)، ۶۱-۷۳. ۱۳۸۹.
- [۳۷] هرایبی، سیدمهدی و ارشادی، لیلی، بررسی آسیب پذیری لرزه‌ای ساختمان های شهر قزوین. نشریه دانشکده فنی دانشگاه تهران. جلد ۳۹. انتشارات دانشگاه تهران. ۱۳۸۵.
- [38] Awotona, Adenrele. *Reconstruction After Disaster: Issues and practices*: England. Ashgate publishing Ltd, 1997.
- [39] Adelekan, *An introduction to seismology*, Disaster prevention and management Volume 6, Number 5, MCB university press, Emerald Group Limited, 2000.
- [40] Bollin, Christina & Gratwa, Wolfgang, *Disaster risk management*. vol 1. Health, nutrition, emergency aid, pp1-48, 2002.
- [41] Bertz, G, *List of major natural Disaster*, 1960-1987, Earthquake & Volcanoes 20, 1989.
- [42] Edwards, P. N, *Infrastructure and modernity: force, time, and social organization in the history of sociotechnical systems* In Thomas, P. B., Misa, J. & Feenberg, A. (Ed.), *Modernity and Technology*. Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology, 2003.
- [43] JICA, *The study on seismic micro zoning of greater Tehran area on the Islamic Republic of Iran*. Iran: Ministry of housing and urban development, 2002.
- [44] Mc Bean, Gordon & Henestra, M.A, *Disaster resilient cities a goal for the future*, center for research information on Canada (CRIC), 2000.
- [45] Moe, Tun Lin Pathranakul, Pairote, *An Integrated Approach to Natural Disaster Prevention and Management*, Emerald Group Publishing Limited, vol 15, No3, 2006.

- [46] Oosterom, P.V., Zlatanova, S. and M. Fendel, E, *Geoinformation of disaster management*, Springer Verlag Berlin Heidelberg, Delft University of Technology, the Netherlands, 1437 pages, 2007.
- [47] Pitilakis, K., [et al]. *Chapter 9: Vulnerability assessment of lifelines*. C.S. Oliveira, A. Roca and X. Goula ed. *Assessing and Managing Earthquake Risk. Geo-Scientific and Engineering Knowledge for Earthquake Risk mitigation: Developments, Tools and Techniques*. Springer Publ, 2005a.
- [48] Smith, Keith, *Environment Hazard, Assessing Risk and Reducing Disaster*, 2ed. Routledge, New York and London, 1996.
- [49] Grossi, Patrica, Aeeber, Nano and Kunreuther, Haward, *Aframwork for evaluating the cost-effectiveness of mitigation measures*, vol.1-14, 2001.
- [50] Williams, R, *Paper presented at the Landscape Infrastructure "Systems & Strategies for Contemporary Urbanization"* Piper Auditorium, Gund Hall, 48 Quincy Street. Cambridge, MA. Available from: <http://archinect.com/lian/live-blog-rosalind-Williams-infrastructure-of-lived-experience>. Accessed 2014/09/04, 2012.
- [51] Williams, R, *Notes on the Underground: An Essay on Technology, Society, and the Imagination*. Massachusetts: The MIT Press Cambridge, 2008.



## **Abstract**

Earthquakes are among the natural disasters that cause a lot of human and financial losses every year. Urban infrastructure is most vulnerable to natural disasters such as earthquakes and can severely affect urban performance. One of the most important issues during a successful reconstruction is to pay attention to indigenous values. Rehabilitation and increasing the quality of urban infrastructure from the perspective of victims. The purpose of this study is to investigate urban infrastructure and tissues in post-earthquake reconstruction in the city of Hamadan. The method used in the present study is based on the purpose of the developmental-applied type and based on the descriptive-analytical nature and the quantitative and qualitative type. Data collection is direct observation and library that using the questionnaire method between experts, the necessary information is collected and ready for analysis through AHP hierarchy analysis model under v11.0 Choice Expert software and SPSS statistics analysis with a sample. The results of the research findings show that the most important factor in post-earthquake reconstruction in the city of Hamedan is damage to urban infrastructure. Because urban road networks that play an important role in urban infrastructure. Therefore, to investigate the impact of urban land use to reduce vulnerability in the face of earthquakes with Considering the importance of the weight of each of the criteria such as urban open spaces, land use compatibility, location of land uses, urban densities, the highest weight with 0.263 is related to the urban open space criterion and the lowest weight with 0.234 is related to the land use compatibility criterion.

**Keywords:** natural disasters, urban infrastructure, reconstruction, urban land use



**Energy Institute of Higher Education**

# **The Impact of Urban Infrastructure on Post-Earthquake Reconstruction**

## **(Case Study in Hamedan)**

**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirement for  
the Degree of Master of Science Helth Engineering in  
Environmental safety**

**By:  
Behzad Lotfi**

**Supervisor:  
Dr. Mostafa Adelizadeh**

**Advisor:  
Dr. Leila Khalaj**

**December 2020**