

مجله‌ی جغرافیا و توسعه‌ی ناحیه‌ای، شماره‌ی شانزدهم، بهار و تابستان ۱۳۹۰

## تحلیل میزان آسیب پذیری فیزیکی - کالبدی منطقه‌ی ۹ شهر مشهد از دیدگاه زلزله خیزی

براتعلی خاکپور (استادیار جغرافیا و برنامه ریزی شهری دانشگاه فردوسی مشهد، نویسنده‌ی مسؤل)

**khakpoor@um.ac.ir**

محمد جعفر زمردیان (استادیار ژئومورفولوژی دانشگاه فردوسی مشهد)

**zomorodian@ferdowsi.um.ac.ir**

سلیمان صادقی (استادیار اقلیم شناسی دانشگاه فردوسی مشهد)

احمد مقدمی (کارشناس ارشد جغرافیا و برنامه ریزی شهری دانشگاه فردوسی مشهد)

### چکیده

مخاطرات طبیعی مانند سیل، زلزله، گردباد و... در طول دوران حیات کره زمین همواره وجود داشته‌اند. در دهه‌های اخیر علی‌رغم پیشرفت‌های علمی و تکنولوژیکی گسترده در پیش‌بینی حوادث، ساختمان سازی و مدیریت بحران، بلایای طبیعی همچنان هزینه‌های سنگینی را به جوامع انسانی تحمیل می‌کنند. اهمیت بسیاری از مخاطرات طبیعی به گونه‌ای است که برای پیش‌بینی مکان وقوع، شدت و دامنه‌ی تأثیر آنها، نیازمند لایه‌های مختلفی از اطلاعات هستیم. نواحی آسیب پذیر شهرها از جمله مناطقی‌اند که می‌توان با شناخت، پهنه‌بندی و سیاست گذاری درست در آنها، زمینه‌ی کاهش اثرات منفی ناشی از این‌گونه مخاطرات را فراهم آورد. این موضوع، به‌ویژه در ایران، که شهرها دارای بافت نامتجانس و در عین حال کهنه هستند، از اهمیت بالایی برخوردار است. براساس مطالعات انجام شده، مشهد از نظر زلزله خیزی در منطقه‌ای با خطر متوسط قرار گرفته است و از این نظر تحلیل میزان آسیب پذیری فیزیکی - کالبدی آن در برابر زلزله ضروری می‌باشد. روش تحقیق در این پژوهش توصیفی - تحلیلی و هم‌بستگی بوده و سعی شده است با استفاده از شاخص‌ها و متغیرهای طبیعی، کالبدی، تأسیسات و امکانات مهم حیاتی، جمعیتی، اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی، نقشه‌ی پهنه‌بندی محدوده‌های آسیب پذیر در برابر مخاطرات طبیعی تهیه شده تا امکان اتخاذ راهکارهای لازم در حوزه‌ی سیاست گذاری

تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۳/۲۵ تاریخ تصویب: ۱۳۹۰/۴/۱۴

مدیریت شهری فراهم شود. نتایج این مطالعه ضمن بازشناسی روش و الگوی کاربردی تحلیل آسیب پذیری بافت‌های شهری، چارچوب اقدامات اجرایی مؤثر را نیز برای شبیه سازی کاربرد الگو در بافت‌های مشابه فراهم می‌آورد.

**کلیدواژه‌ها:** مخاطرات طبیعی، آسیب پذیری، بحران شهری، سیستم اطلاعات جغرافیایی، منطقه بندی، مدیریت بحران.

### درآمد:

برنامه ریزی شهری در بیشتر کشورهای جهان سوم با نوعی روزمرگی همراه با عدم آمادگی برای رویارویی با حوادث آینده روبرو است و حوادث طبیعی ناگوار، پیش از آن‌که تدبیری برای مقابله با آنها و کاهش اثرات آنها بر محیط و انسان اندیشیده شود، به صورت ناگهانی همه را غافلگیر می‌کند. پیشرفت‌های علمی روز جهان، دنیای صنعتی را آماده مقابله با بحران‌های شهری، قبل از وقوع مخاطرات طبیعی نموده است. شهرهای جهان توسعه یافته ضمن مقاوم سازی سازه‌ای، اقدامات ویژه‌ای را برای مقابله با بحران برداشته‌اند. امروزه خطر زلزله حداقل ۳۵ کشور را در سطح جهان در بر گرفته و خود عامل ناکامی‌های زندگی و بیشتر مرگ و میرهاست (اسمیت، ۱۳۸۲: ۱۹۹).

وقوع مخاطرات طبیعی، مانند: سیل، زلزله، توفان و گردباد در بیشتر موارد اثرات مخربی بر سکونتگاه‌های انسانی باقی گذاشته و تلفات سنگینی بر ساکنان آنها وارد می‌سازد، ساختمان‌ها و زیرساخت‌های این گونه مناطق را نابود و عوارض اقتصادی و اجتماعی پدیده‌ای بر جوامع بشری و کشورهای جهان تحمیل کرده است. هر چند در دهه‌های گذشته با پیشرفت دانش بشری، دانشمندان به چگونگی پیدایش این پدیده‌ها به صورت علمی پی برده‌اند و نحوه‌ی وقوع آنها و پیامدهای ناشی از آن را مورد بررسی قرار داده‌اند، اما هنوز هم بشر قادر به جلوگیری و مقاومت در برابر این گونه رخداد‌های طبیعی نیست و در بسیاری از موارد دانش کافی را به منظور پیش‌بینی دقیق و علمی از لحظه‌ی وقوع و قدرت این وقایع ندارد و فقط پس از وقوع این گونه مخاطرات با استفاده از روش‌های علمی، اقدام به تجزیه و تحلیل آنها می‌کند.

واقعیت این است که این گونه وقایع را تنها به عنوان رخدادی طبیعی نباید منشأ بروز ویرانی‌های گسترده و تلفات انسانی به شمار آورد، بلکه ویژگی‌های فیزیکی و کالبدی شهرها نیز در میزان خسارات مالی و جانی مؤثراند.

شهرها به عنوان یک مکان تجمع برای جمعیت انسانی، از وقوع این مخاطرات طبیعی جدا نیستند و لازم است چاره‌اندیشی‌های جدی برای کاهش آسیب پذیری این سکونتگاهها در برابر مخاطرات طبیعی صورت پذیرد. بی‌توجهی به مکان‌یابی صحیح، رشد و توسعه بی‌برنامه و نبود برنامه‌ریزی لازم برای جلوگیری از رشد لجام گسیخته‌ی شهرها، مسائل و مشکلات فراوانی را از جهت ایمنی شهرها به بار آورده است. این روند باعث شده که شهرها روی مسیرهای اصلی گسل‌ها و یا در حریم رودخانه‌ها و مسیل‌ها گسترش یابند. این موضوع خود می‌تواند موجب تشدید آسیب پذیری و افزایش زیان‌های جانی و مالی ناشی از این وقایع باشد. در برنامه ریزی و مکان‌یابی شهرها باید با تأکید بر بحث گسل و زلزله، وضعیت ژئومورفولوژیکی و زمین‌شناسی منطقه، مورد مطالعه قرار گیرد تا از طریق آنها بتوانیم فعالیت‌های گسل‌ها را بشناسیم و در برابر مخاطرات ناشی از گسل و زلزله، ساختمان‌ها و سازه‌های مستحکمی را ایجاد نماییم.

این موضوع در کشور ما به دلیل وجود ویژگی‌های فراوان و متفاوت طبیعی، از اهمیت خاصی برخوردار است. بسیاری از شهرهای کشور به دلیل ارتباط نزدیک با عوامل طبیعی مانند: دریاها، رودخانه‌ها، ناهمواری‌ها، گسل‌ها و... آسیب‌های فراوانی دیده و یا در معرض آسیب‌اند. بنابر این به سادگی می‌توان دریافت که بررسی توانایی مقابله با بلایای طبیعی و برنامه ریزی مناسب برای پیشگیری یا کاهش آثار مخرب آن، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. مشهد نیز به عنوان یکی از کلان‌شهرهای کشور، در زمره‌ی شهرهای مذکور قرار داشته و در معرض خطر شدید زلزله است. قرار گرفتن گسل‌ها در نزدیکی شهر مشهد، و آسیب‌پذیری مناطق شهر در برابر زمین‌لرزه احتمالی، خود توجه ویژه به بافت‌های آسیب پذیر در سطح مناطق شهرداری را به منظور کاستن از تلفات و اثرات بحران‌های احتمالی شهر می‌طلبد.

شهر مشهد که در یک چاله‌ی ساختمانی در شمال شرقی ایران واقع شده، از شرق و جنوب شرقی با یک گسل با طول حدود صد کیلومتری تقریباً بیست کیلومتر واز جنوب و جنوب غربی با

گسلی با طول حدود نود کیلومتری تقریباً دو کیلومتر فاصله دارد. وجود چنین مسأله‌ای و همچنین وجود بافت‌های خودرو و قدیمی در دل مناطق مختلف شهر، که پایداری اندک در برابر مخاطرات طبیعی از مشخصه‌های اصلی این گونه بافت‌های شهری است، موجب تشدید آسیب‌پذیری بافت‌های شهری مناطق مختلف شهر شده است. مشکل دیگر این گونه مناطق، دسترسی‌های نامناسب و محدود آنهاست که امداد رسانی به ساکنان آنها پس از وقوع مخاطرات طبیعی را دشوار کرده و می‌تواند با بحرانی شدن، شرایط فاجعه‌ی انسانی را دامن بزند.

در ایران از اوایل دهه‌ی چهل با وقوع زمین لرزه‌ی دلخراش بوئین‌زهر، برای اولین بار تحقیقات و برنامه‌هایی در ارتباط با مقابله با مخاطرات طبیعی آغاز شد. این اقدامات در هر دوره پس از وقوع بحرانی شدت می‌گرفت و با گذشت چندین سال از آن به فراموشی سپرده می‌شد، به عنوان مثال در اواخر دهه‌ی پنجاه زلزله طبرس، در اواخر دهه‌ی شصت و اوایل دهه‌ی هفتاد زلزله‌ی دلخراش رودبار- منجیل و در دهه‌ی هشتاد زلزله بم، باعث توجه بیشتر کارشناسان و مسؤولان به این موضوع شده است.

در سایر نقاط حادثه خیز جهان، شروع تحقیقات به منظور مقابله با حوادث طبیعی به سال‌های اولیه‌ی قرن بیستم باز می‌گردد. سازمان ملل متحد نیز دهه‌ی پایانی قرن بیستم (۲۰۰۰-۱۹۹۰) را دهه-ی بین‌المللی کاهش خطرات سوانح طبیعی نام‌گذاری کرد و کارشناسان این سازمان در جهت گسترش و تبادل تجربه میان ملت‌ها و مراکز تحقیقاتی کشورها کوشیدند.

از جمله مطالعات انجام شده در این زمینه می‌توان به مطالعات مربوط به پژوهشکده سوانح، پژوهشکده زلزله، مطالعات جایکا در مورد شهر تهران و همچنین مطالعات مرتبط در کشورهای هند، کانادا، ژاپن و آمریکا اشاره کرد.

شروع هر برنامه و فعالیتی با اهداف و آرمان‌هایی همراه است، لذا اهداف این تحقیق به شرح زیر

است:

- تدوین معیارهای لازم برای شناخت مناطق آسیب‌پذیر در برابر مخاطرات طبیعی؛
- شناخت مناطق آسیب‌پذیر شهر مشهد با توجه به معیارها (پهنه‌بندی خطر)؛
- منطقه‌بندی بافت‌های شهری با توجه به آسیب‌پذیری بافت‌ها در برابر مخاطرات؛

- ارایه‌ی راهبردها (استراتژی‌ها)، راهکارها (سیاست‌ها) و اقدامات اجرایی برای مناطق شهری مشهد.

### مواد و روش‌ها

در این پژوهش، روش‌های تحقیق توصیفی - تحلیلی و هم‌بستگی مورد استفاده قرار گرفته است. «تحقیق علمی، یعنی جمع‌آوری و پردازش داده‌هایی که حقایق علمی بر آن مبتنی است. این موضوع یک تسلسل منطقی و نظام‌گرایانه از گام‌های مرتبط می‌باشد، این گام‌ها یا مراحل عبارت‌اند از: (۱) جمع‌آوری اطلاعات؛ (۲) ارزشیابی اطلاعات؛ (۳) تحلیل داده‌ها؛ (۴) پیش‌بینی مبتنی بر تجزیه و تحلیل» (مولا زاده، ۱۳۷۷: ۶۵).

در پژوهش حاضر برای گردآوری اطلاعات اسنادی، با استفاده از روش‌های کتابخانه‌ای از اطلاعات موجود در شهرداری مشهد، مرکز آمار ایران و وزارت مسکن و شهرسازی و سایر نهادهای دخیل استفاده شده و همچنین مطالعات میدانی با استفاده از پرسشنامه جهت تکمیل اطلاعات موجود و تشکیل و تصحیح لایه‌های اطلاعاتی انجام شده است. در این مقاله با توجه به ماهیت موضوع، برای دستیابی به نتایج منطبق بر شرایط واقعی، شاخص‌ها و متغیرهای نسبتاً زیادی مورد استفاده قرار گرفته است، که در زیر دسته‌بندی و ارائه می‌شوند:

شاخص‌ها و متغیرهای طبیعی: وضعیت تکنیکی، مکان گسل‌ها، وضعیت توپوگرافی و شیب منطقه؛

شاخص‌ها و متغیرهای کالبدی: عمر ابنیه، نوع سازه، تعداد طبقات، کاربری‌ها، مساحت قطعات تفکیکی، دانه بندی بافت، عرض معابر دسترسی؛

شاخص‌ها و تأسیسات و امکانات مهم حیاتی: مراکز آتش نشانی، مراکز نیروی انتظامی و زندان‌ها، بیمارستان‌ها، تأسیسات دولتی، ساختمان‌های آموزشی، پارک‌ها و فضاهای باز، شبکه‌ی آبرسانی، شبکه‌ی گاز طبیعی، شبکه‌ی انتقال برق، شبکه‌ی مخابرات؛

شاخص‌ها و متغیرهای جمعیتی: تراکم جمعیتی، تراکم خانوار، رشد جمعیت؛

شاخص‌ها و متغیرهای اجتماعی، نسبت جنسی، بعد خانوار و میزان سواد؛

شاخص‌ها و متغیرهای اقتصادی: نرخ اشتغال و بیکاری؛

شاخص‌ها و متغیرهای زیست محیطی: انواع آلودگی‌ها.

به منظور دستیابی به نتایج مطلوب، از نرم افزار GIS در این پژوهش استفاده زیادی شده و تحلیل اطلاعات با توجه به قابلیت‌های این نرم افزار به انجام رسیده است. با روی هم اندازی لایه‌های اطلاعاتی بالا به کمک سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) و با استفاده از روش‌های وزن دهی به متغیرها و تحلیل اطلاعات بر اساس الگوی فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP)، نقشه‌ی آسیب-پذیری تأسیسات و امکانات حیاتی در سطح منطقه به دست آمده است.

## بحث و نتایج

### الف) شاخص‌ها و متغیرهای طبیعی

#### ۱. تکتونیک و وضعیت زمین ساخت منطقه

وضعیت تکتونیک در پهنه‌ی شمالی استان خراسان رضوی، با توجه به داده‌های زمین شناسی و بیشترین گزارش‌های موجود در این زمینه، الگویی چین خورده است، زیرا ساختار بیشتر چین‌ها به شکل نامتقارن، ممتد و کم و بیش موازی با هم هستند و روندی شمال غربی- جنوب شرقی را در پهنه‌ی کپه داغ آراسته‌اند. با توجه به شواهد موجود و فشردگی چین خوردگی‌ها در پیشانی جنوبی و چین‌های نامتقارن و پرشیب جنوب غربی، به نظر می‌رسد که حرکت ورق ایران به سمت کپه داغ، در وضعیت چین خوردگی‌های رسوبات نقش زیادی داشته و باعث تغییر سازوکار گسل‌های پی سنگ از حالت نرمال به راندگی با شیب به سمت شمال و به وجود آمدن گسل‌های امتداد لغز گردیده است. جهت جابجایی زوج‌های گسلی با راستای فشارشی صفحه ایران بر کمربند چین خورده کپه داغ انطباق دارد. وضعیت کنونی کمربند چین خورده کپه داغ و فشردگی آن که سبب کوتاه شدگی در پوسته گردیده، با در نظر گرفتن هفتاد کیلومتر پهنای این فشردگی نسبت به طول حوضه، میزان فشردگی را حدود پانزده درصد به دست می‌دهد.

از نظر زمان تشکیل و ساز و کار حرکتی، گسل‌های کمربند چین خورده کپه داغ را می‌توان به دو گروه تقسیم بندی کرد. نخست گسل‌های هم‌زمان با فرونشست حوضه که به طور عموم روند شرقی- غربی و یا شمال شرقی- جنوب غربی دارند و ابتدا دارای ساز و کار نرمال بوده ولی پس از برقراری رژیم فشارشی به انواع برگشته با شیب رو به شمال تبدیل شده است. دوم گسل‌هایی که محور چین‌ها را قطع کرده و از نوع همگرا هستند که ممکن است امتداد لغز راستگرد با روند شمال غربی و یا امتداد لغز چپگرد با روند شمال شرقی باشند. گسل‌های امتداد لغز راستگرد در مقایسه با انواع چپگرد طول و توان لرزه خیزی بیشتری دارند (جوان و قاسمی، ۱۳۸۴). گسل‌های فعال و توانمند منطقه‌ی خراسان رضوی در نقشه‌ی شماره (۱) نشان داده شده است. مهمترین این گسله‌ها به شرح زیراند:

**راندگی بینالود:** گسل بنیادی بینالود با راستای خم دار شمال غربی- جنوب شرقی و درازای نزدیک به نود و دو کیلومتر در پای دامنه‌ی جنوب باختری رشته کوه بینالود واقع شده و از پانزده کیلومتری شرق شهر نیشابور می‌گذرد. سایر گسل‌های مهم منطقه عبارت‌اند از: **گسل باغان، گسل نیشابور، گسل فشاری ریوند، گسل شمال بوژان، گسل کال شور، راندگی موشان و گسل نسک** (پژوهشکده بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله، مرداد ۱۳۸۴).

## ۲. لرزه خیزی منطقه

پهنه‌ی استان خراسان رضوی از نقطه نظر ساختاری دارای وضعیت کاملاً پیچیده است و در محل برخورد ورقه‌ی ایران مرکزی با ورقه‌ی توران در شمال و همچنین زیر پهنه‌ی بلوک لوت با زیر پهنه- ی طبس در جنوب باختری و بلوک افغان در جنوب شرقی قرار دارد و دارای پتانسیل بالایی از لرزه خیزی است، به گونه‌ای که در طول سده بیستم، چندین زمین لرزه مخرب در این پهنه روی داده است که می‌توان از زلزله ۲۵ شهریور ۱۳۵۷ طبس، که بزرگترین زلزله رویداده در پهنه‌ی ایران زمین با بزرگی  $M_s = 7.7$  است نام برد، که باعث کشتار دست کم بیست هزار تن و ویرانی حدود نود روستا به همراه شهر طبس شد. وضعیت احتمال رخداد زمین لرزه در پهنه‌ی استان با توجه به مطالعات آماری و نتایج حاصل از مطالعات نظری در مورد شتاب و اطلاعات شدت نسبی سطح کشور به دو حوضه‌ی شدت نسبی تقسیم شده است، که احتمال رخداد زمین لرزه‌هایی با شدت نسبی هشت

درجه‌ی مرکزی و بیشتر از آن وجود دارد و ضریب زلزله خیزی «یک» در این حوزه پیشنهاد شده که شهرهای پرجمعیتی مانند مشهد و گناباد در این دسته قرار می‌گیرند. نقشه‌ی شماره (۲) پهنه‌بندی خطر لرزه‌ای در پهنه‌ی استان را نشان می‌دهد (همان منبع، ۱۳۸۴)

### ۳. شیب منطقه

به طور کلی شیب شهر مشهد و منطقه‌ی نه، جنوب غربی - شمال شرقی است. آب‌های سطحی شهر مشهد به تبعیت از شرایط توپوگرافی از جنوب غربی به شمال شرقی و از غرب به شرق در جریان است. کال‌های چهل بازه، قره خان، زرکش، اقبال و چایش، مهمترین زه‌کش‌های موجود در سطح شهر مشهد است که به هنگام روان شدن سیلاب، آب‌های اضافی را به کشف رود انتقال می‌دهد.

جدول شماره (۱). طبقات شیب منطقه‌ی نه

ردیف	کلاس شیب (%)			مساحت		مساحت تجمعی	
	حد پایین	حد بالا	متوسط	فراوانی (KM <sup>۲</sup> )	درصد	فراوانی (KM <sup>۲</sup> )	درصد
1	0	1	0/5	2/51	5/17	2/51	5/17
2	1	2	1/5	6/94	14/30	9/45	19/46
3	2	5	3/5	6/89	14/19	16/33	33/65
4	5	8	6/5	12/54	25/85	28/88	59/50
5	8	12	10	4/40	9/06	33/28	68/56
6	12	20	16	3/13	6/45	36/41	75/01
7	20	30	25	4/01	8/26	40/41	83/27
8	30	60	45	3/96	8/15	44/37	91/42
9	>60		90	4/166	8/58	48/53	100/00
جمع				48/53	100/00		
شیب متوسط وزنی (%)				17/81			

مأخذ: محاسبات نگارندگان

حاشیه‌ی جنوب غربی شهر مشهد، به دلیل استقرار در پایکوه و دامنه‌ی ارتفاعات بینالود در معرض سیلاب قرار گرفته و گاه در پی بارندگی سنگین، منطقه را سیل در بر می‌گیرد و تاکنون خساراتی از این جهت متوجه شهر شده است (احمدیان، ۱۳۷۱: ۸۱۹-۸۴۱). ساخت و سازهای غیر اصولی در کوهپایه‌ها و حریم رودخانه‌ها و دره‌ها، منجر به گسترش پهنه‌های خاک دستی در سطح منطقه شده



است. شرایط فیزیوگرافی منطقه‌ی ۹، سبب گردیده که زمین این منطقه دارای تحرک زیادی باشد، از این رو احداث ابنیه در لبه‌ها و پرتگاهها، باعث افزایش ریسک لغزش می شود. نقشه‌ی شماره (۳) وضعیت شیب منطقه‌ی نه شهرداری مشهد را نشان می دهند.

#### ۴. تحلیل مخاطرات طبیعی

با توجه به مخاطرات شناسایی شده در سطح منطقه‌ی نه شهرداری، متغیر (داده) هایی که در این مرحله از آنها در راستای تحلیل مخاطرات استفاده خواهد شد، عبارت‌اند از: داده های زمین شناسی، مکان گسل ها، مکان رودخانه ها، خطوط توپوگرافی و شیب منطقه. با استفاده از داده های زمین شناسی و مکان گسل ها، تحلیل های مربوط انجام شده و در پایان با تلفیق اطلاعات مربوط به پهنه بندی، خطر زلزله، نقشه پهنه بندی مخاطرات طبیعی در سطح منطقه‌ی ۹ به دست آمده است. جدول شماره (۲) سطح و سهم پهنه های خطرپذیر در سطح منطقه‌ی نه را برای هر یک از مخاطرات طبیعی نشان می دهد. در حدود ۸/۵۸ درصد از مساحت منطقه در پهنه هایی با خطرپذیری بالا در برابر بلایای طبیعی قرار گرفته است، این رقم خود به عنوان یک شاخص بیانگر آسیب پذیری نسبی محدوده‌ی مطالعاتی در برابر بلایای طبیعی است.

جدول شماره (۲). سطح و سهم پهنه های خطرپذیر در برابر مخاطرات طبیعی در منطقه‌ی ۹ شهر مشهد

بلایای طبیعی		زمین لرزه		میزان خطرپذیری پهنه ها
درصد	مساحت (متر)	درصد	مساحت (متر)	
۸/۵۸	۴۱۶۵۵۹۷	-	-	زیاد
۱۶/۴۱	۷۹۶۲۹۶۳	۹۷/۸۴	۴۷۰۵۰۰۴۶	نسبتاً زیاد
۶/۴۵	۳۱۳۰۲۲۷	۳/۰۶	۱۴۸۴۶۰۱	نسبتاً کم
۶۸/۵۶	۳۳۲۷۵۸۵۹	-	-	کم

مأخذ: محاسبات نگارندگان

#### ب) شاخص‌ها و متغیرهای کالبدی

متغیرهایی که در این مرحله مورد بررسی قرار می گیرند، عبارت‌اند از:

## ۱. کیفیت ابنیه، نوع سازه و تراکم

برای روش‌تر شدن وضعیت کیفیت ابنیه، نوع سازه و تراکم موجود در سطح منطقه‌ی نه شهر مشهد، اطلاعات این بخش در جدول شماره (۳) آمده است. نقشه‌ی شماره (۵) وضعیت عمر ساختمان‌ها، نقشه‌ی شماره (۶) وضعیت نوع سازه‌ها، نقشه‌ی شماره (۷) تعداد طبقات ساختمان‌های مسکونی و نقشه‌ی شماره (۸) وسعت قطعات مسکونی را نشان می‌دهد.

جدول شماره (۳). تفکیک بلوک‌های ساختمانی برحسب نوع مصالح، نوع سازه و تراکم آنها در منطقه‌ی نه

عمر ساختمان	تعداد بلوک	درصد	نوع سازه	تعداد بلوک	درصد	تراکم	تعداد بلوک	درصد
بد	۲۹	۴/۸	باربر آجر	۲۶۳	۲۴/۶	یک طبقه	539	36/30
ضعیف	۵۳	۱۱/۷	اسکلت نیمه فلز	125	۱۳/۲	دو - سه طبقه	800	52/87
متوسط	۴۱۰	38/15	اسکلت تمام و بتن	۱۰۲۸	۶۲/۲	چهار طبقه به بالا	146	10/83
عالی	843	45/35	-	-	-	-	-	-
جمع	1486	100	جمع	1486	100	جمع	1486	100

مأخذ: برداشت میدانی نگارندگان، تابستان ۱۳۸۶

## ۲. کاربری اراضی منطقه

مساحت منطقه‌ی نه در حدود ۴۸۵۳/۵ هکتار است و با توجه به این رقم، سهم و رتبه‌ی هر یک از کاربری‌های عمده در سطح منطقه در جدول شماره (۴) آمده است. کاربری مسکونی با اختصاص ۱۲۹۹/۹ هکتار یعنی حدود ۳۸/۳۳ درصد از مساحت کل منطقه، بیشترین سطح را شامل می‌شود، که بیانگر غلبه‌ی کاربری مسکونی در این منطقه است. سپس کاربری شبکه‌ی معابر منطقه با مساحتی در حدود ۷۵۵/۵ هکتار و ۳۰/۸۴ درصد از مساحت منطقه در رتبه‌ی دوم قرار دارد. همچنین کاربری آموزشی در رتبه‌ی سوم و کاربری اداری با اختصاص مساحتی حدود ۱۵۹/۸ هکتار، ۴/۷۱ درصد از مساحت منطقه‌ی نه در رتبه‌ی چهارم قرار دارد و در رتبه‌های بعدی کاربری‌های ورزشی، درمانی،

انتظامی، بهداشتی و درمانی و ... قرار می‌گیرند. یکی از ویژگی‌های منطقه‌ی نه، وجود اراضی بایر است که البته در سطح منطقه و در بین بافت ساخته شده نیز تعدادی از قطعات بایر وجود دارند که به تدریج در حال ساخته شدن هستند. در این منطقه با وجود تخریب گسترده باغات، حدود ۱۰۶۱/۰۴ هکتار یعنی ۳۱/۲۹ درصد از وسعت منطقه به کاربری فضای سبز اختصاص دارد. نقشه‌ی شماره (۹) کاربری اراضی را در سطح منطقه‌ی نه نشان می‌دهد.

جدول شماره (۴). سطوح، سهم، رتبه‌ی مختلف شهری منطقه‌ی نه شهرداری مشهد

ردیف	نام کاربری	مساحت (مترمربع)	سهم از کل (درصد)	رتبه
۱	مسکونی	12999308/43	38/33	اول
۲	آموزشی	5481389/82	16/16	سوم
۳	بهداشتی و درمانی	211921/81	0/62	هشتم
۴	توریستی	1350615/97	3/98	پنجم
۵	ذخیره خدمات	31319/96	0/09	دوازدهم
۶	صنایع	1255/03	0/0037	چهاردهم
۷	فرهنگی	28727/23	0/08	سیزدهم
۸	مذهبی	47704/84	0/14	یازدهم
۹	حمل و نقل	600680/25	1/77	هفتم
۱۰	پارکینگ	101797/57	0/30	دهم
۱۱	اداری - انتظامی	1598483/32	4/71	چهارم
۱۲	تجاری	657848/88	1/94	ششم
۱۳	ورزشی	193160/54	0/57	نهم
۱۴	فضای سبز	10610485/74	31/29	دوم
-	جمع کل در منطقه‌ی نه	33914699/40	۱۰۰	-

مآخذ: شهرداری مشهد (طرح خازنی و مهرآزان)

## ۳. مسکن

با توجه به این که در سطح منطقه‌ی نه شهر مشهد، اولویت با کاربری مسکونی است، در این بخش سعی می‌شود تا با بررسی برخی از شاخص‌های موجود در بخش مسکن، اطلاعات موجود در این بخش دسته‌بندی شود تا در مراحل بعدی تحقیق مورد استفاده قرار گیرند. بر اساس سرشماری عمومی نفوس و مسکن سال ۱۳۷۵ در منطقه‌ی نه، ۲۶۰۶۹ واحد مسکونی وجود داشته، که در سال ۱۳۸۰ به ۳۴۱۲۶ واحد مسکونی افزایش یافته است. جدول شماره (۵) وسعت، تعداد جمعیت و تعداد واحدهای مسکونی شهر مشهد و منطقه‌ی نه را در سال‌های بالا نشان می‌دهد.

جدول شماره (۵). وسعت، جمعیت و تعداد واحد مسکونی در منطقه‌ی نه و شهر مشهد

شرح منطقه	وسعت (مترمربع)	درصد نسبت به کل شهر	تعداد جمعیت در ۱۳۷۵	تعداد واحد مسکونی در ۱۳۷۵	جمعیت در ۱۳۸۰	تعداد واحد مسکونی در ۱۳۸۰
منطقه نه	۳۴۳۷۵۰۰۰	۱۹/۸	۱۴۰۳۰۲	۲۶۰۶۹	۱۶۹۵۲۳	۳۴۱۲۶
کل شهر	۱۷۳۵۶۷۹۶۶	۱۰۰	۱۸۱۷۳۹۱	-	۲۰۵۶۳۴۳	۳۸۵۸۰۴

مأخذ: شهرداری مشهد

## ۴. شبکه‌های ارتباطی

به طور کلی، شبکه‌های ارتباطی در محدوده منطقه‌ی نه شامل سلسله مراتب گسترده‌ای است که ریل قطار شهری، بزرگراه فلکه پارک به وکیل آباد، خیابان‌های اصلی و شریانی، پل‌های ارتباطی بین منطقه‌ی نه و یازده و ... را در برمی‌گیرد. با وجود این که در این محدوده زمین‌های بسیاری به شبکه‌ی ارتباطی اختصاص یافته است، اما به دلیل بالا بودن میزان مالکیت اتومبیل و وجود مراکز اداری گسترده در این محدوده، سبب ناکارآمدی و ناکافی بودن این شبکه‌ها می‌شود.

## ۵. تأسیسات زیربنایی

آسیب دیدن تأسیسات زیر بنایی شهر، نظیر شبکه‌های آب، برق، گاز و مخابرات می‌تواند تلفات ناشی از وقوع زلزله را به شدت افزایش دهد. در این خصوص دو نوع آسیب، شامل آسیب‌های ناشی از عدم دسترسی به شریان‌های حیاتی در زمان امداد رسانی و آسیب ناشی از سوانح ثانویه مانند آتش سوزی، شوک الکتریکی، انفجار و... وجود دارد. جانمایی صحیح این دسته از تأسیسات شهری نسبت به مکان‌های با خطر نسبی بالا، نوع فن‌آوری به کار رفته در ساخت آنها و نحوه‌ی کارکرد و شیوه‌ی کنترل هر یک از این شبکه‌ها در میزان کاهش یا افزایش میزان آسیب پذیری مؤثر است.

### پ) تأسیسات و امکانات مهم حیاتی

با بررسی چگونگی توزیع این کاربری‌ها در سطح منطقه، مشخص می‌شود که به غیر از پمپ بنزین‌ها که در کنار خیابان‌های اصلی منطقه واقع شده‌اند، سایر تأسیسات و تجهیزات شهری با توجه به نیازهای فنی در نقاط مختلف پراکنده شده‌اند. متأسفانه در داخل منطقه‌ی نه شهرداری مشهد، هیچ ایستگاه آتش‌نشانی و امداد وجود ندارد، که با توجه به وسعت و جمعیت منطقه، استقرار بهینه این کاربری امری ضروری است.

تأسیساتی که در زمان وقوع بحران مسئول ارزیابی خدمات درجهت مهار بحران هستند و آسیب پذیری آنها موجب گسترش ابعاد بحران می‌شود نیز باید شناسایی و مورد ارزشیابی قرار گیرند. متغیرهایی که در این مرحله مورد استفاده قرار می‌گیرند، عبارت‌اند از: ایستگاه‌های آتش‌نشانی، مراکز نیروی انتظامی، بیمارستان‌ها، تأسیسات دولتی، ساختمان‌های آموزشی، پارک‌ها و فضاهای باز، شبکه‌ی آب‌رسانی، شبکه‌ی گاز طبیعی، شبکه‌ی انتقال برق و شبکه‌ی مخابرات.

با روی هم اندازی لایه‌های اطلاعاتی بالا به کمک سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) و با استفاده از روش‌های وزن دهی به متغیرها و تحلیل اطلاعات بر اساس الگوی فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) نقشه‌ی آسیب پذیری تأسیسات و امکانات حیاتی در سطح منطقه به دست می‌آید. جدول شماره (۶) تعداد ساختمان‌ها و مراکز حیاتی و نقشه‌ی شماره (۱۰) نیز شبکه‌های مهم تأسیسات شهری در منطقه‌ی نه را نشان می‌دهد.

## جدول شماره (۶). تعداد ساختمان‌ها و مراکز حیاتی در سطح منطقه‌ی نه

نام تأسیسات	ایستگاه آتش نشانی	نیروی انتظامی	بیمارستان و مرکز درمانی	تأسیسات دولتی	مدارس ابتدایی	مدارس راهنمایی	دبیرستان	مراکز آموزش عالی	پارک‌ها و فضاهای باز
تعداد	-	۲	۱۸	۱۲	۵۴	۳۰	۲۴	۳	۳۴

مأخذ: شهرداری مشهد

با توجه به نتایج تحقیق میزان آسیب پذیری تأسیسات و امکانات حیاتی در سطح منطقه‌ی نه، ۶۸ درصد در حد آسیب پذیری زیاد؛ ۲۰.۴ درصد در حد آسیب پذیری نسبتاً زیاد؛ ۲۸.۳ درصد در حد نسبتاً کم و ۴۴.۵ درصد نیز در حد آسیب پذیری کم بوده است.

## ت) شاخص‌ها و متغیرهای جمعیتی

## ۱. تعداد و رشد جمعیت

جمعیت شهر مشهد در سال ۱۳۶۵ حدود ۱۴۶۳۰۰۰ تن بوده که با نرخ رشد سالانه ۲/۵۸ درصد به حدود ۱۸۸۷۰۰۰ هزار تن در سال ۱۳۷۵ رسیده و با رشد سالانه ۲/۵ درصد در سال ۱۳۸۵ به ۲۴۲۷۳۱۶ تن رسیده است. جدول زیر توزیع جمعیت شهر مشهد را در بین دوازده منطقه نشان می‌دهد. در بین مناطق دوازده گانه‌ی شهر مشهد، منطقه‌ی دو با ۳۸۰۴۵۴ تن و منطقه‌ی سه با ۲۹۶۲۶۷ تن از نظر نسبت جمعیت شهر در رتبه‌های اول و دوم بوده و منطقه‌ی نه با ۲۵۳۲۱۰ تن در رتبه‌ی سوم قرار دارد. منطقه‌ی ثامن (۱۲) به عنوان کوچکترین منطقه‌ی شهر مشهد در تقسیم بندی شهرداری ۳۲۳۳۰ تن را در خود جای داده است.

## جدول شماره (۷). تعداد جمعیت مناطق شهر مشهد در سال ۱۳۸۵ به تن

۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲ ثامن
۸۳۵۸۱	۳۵۲۰۷۸	۸۸۸۶۵	۶۱۸۴۳	۰۵۵۶۳۱	۱۷۳۸۶۱	۶۷۰۸۵۱	۵۰۸۰۱	۰۸۸۵۲	۶۱۸۶۸۱	۱۳۵۰۸۱	۳۳۳۳۰

مأخذ: مرکز آمار و اطلاعات ایران

## ۲. تراکم نسبی جمعیت

تراکم نسبی جمعیت شهر مشهد در سال ۱۳۷۵ معادل ۸۹/۲ تن در هکتار بوده، که در سال ۱۳۸۵ به ۷۷/۸ تن کاهش یافته است. براساس جمعیت سال ۱۳۷۵ مناطق شهر مشهد، تراکم نسبی تا ۱۷۷ تن در منطقه‌ی چهار افزایش می‌یابد. در این سال مناطق ۱، ۷، ۸، ۹، ۱۰ و ۱۱ دارای تراکم نسبی جمعیت کمتر از متوسط شهر بوده اند. کمترین تراکم نسبی در منطقه‌ی هفت با ۴۶/۶ تن در هکتار بوده است، زیرا این منطقه دارای اراضی جنگلی، کشاورزی و بایری است که باعث کاهش تراکم جمعیت می‌شود. همچنین به دلیل محدودیت توسعه‌ی فیزیکی و اجتماعی، وجود تأسیسات آلاینده ای مانند: ترمینال، فرودگاه، تعمیرگاه‌های کامیون و اتوبوس و... چندان مورد استقبال و سکونت ساکنان شهر مشهد قرار نگرفته است. به طور کلی، مناطق محروم شهر یعنی مناطق ۲، ۳، ۴، ۵، ۶ و ۱۲ که در شرق واقع شده است، در مقایسه با مناطق ۸، ۹، ۱۰ و ۱۱ دارای تراکم نسبی بیشتری هستند. منطقه‌ی هفت که جزو مناطق محروم شهر مشهد است، به دلایل بالا دارای تراکم کمی است.

جدول شماره (۸). تراکم نسبی جمعیت منطقه‌ی نه شهر مشهد در سال ۱۳۸۵

منطقه	جمعیت (تن)	مساحت (هکتار)	تراکم نسبی جمعیت (تن)
۹	۲۵۳۲۱۰	۱۰۸۷/۴۳	۲۳۲/۸۵

مأخذ: واحد آمار و اطلاعات شهرداری مشهد

وضعیت تراکم نسبی خانوار در سطح شهر مشهد نیز تا حدودی مشابه تراکم نسبی جمعیت است. در سال ۱۳۷۵ منطقه هفت با ۱۰/۳ خانوار در هکتار کمترین و منطقه‌ی چهار با ۳۶/۲ خانوار در هکتار، بیشترین تراکم نسبی خانوار را داشته اند. متوسط تراکم نسبی خانوار شهر مشهد نیز ۱۹/۳ خانوار در هکتار بوده است، یعنی کمیته و بیشینه‌ی تراکم خانوار به نیم تا دو برابر متوسط شهر مشهد می‌رسد.

## ث) شاخص‌ها و متغیرهای اجتماعی

در این مرحله با تحلیل متغیرهای اجتماعی، اقدام به تحلیل آسیب پذیری اجتماعی در سطح منطقه‌ی مورد مطالعه شده است. متغیرهایی که در این مرحله مورد استفاده قرار می‌گیرند، عبارت‌اند از: بعد خانوار، نسبت جنسی و میزان سواد. با توجه به نتایج تحقیق، میزان آسیب پذیری از نظر

متغیرهای اجتماعی در سطح منطقه‌ی نه ۳۰۲ درصد در حد آسیب پذیری زیاد؛ ۲۰۴ درصد در حد آسیب پذیری نسبتاً زیاد؛ ۳۷۰۵ درصد در حد نسبتاً کم و ۳۹۰۵ درصد نیز در حد آسیب پذیری کم بوده است.

### ج) شاخص‌ها و متغیرهای اقتصادی

یکی از مهمترین عوامل توسعه‌ی اقتصادی در کشورها را می‌توان نیروی انسانی و سرمایه دانست. بر اساس سرشماری عمومی نفوس و مسکن سال ۱۳۷۵ از ۱۴۳۹۵۷۸ تن جمعیت ده ساله و بیشتر شهر مشهد، ۴۴۸۷۱۱ تن شاغل بوده‌اند. بنابراین نرخ اشتغال ۳۱/۲ درصد، نرخ بیکاری نیز ۶/۴ درصد بوده است. بالاترین نرخ اشتغال در بین مناطق شهر مشهد با ۳۳/۸ درصد به منطقه‌ی هشت و کمترین آن با ۲۹/۳ درصد و ۲۹/۸ درصد به ترتیب به مناطق ثامن و نه تعلق داشته است. البته بین نرخ اشتغال مردان و زنان اختلاف زیادی وجود دارد. نرخ اشتغال مردان در شهر مشهد ۵۵/۲ درصد و زنان ۶/۵ درصد بوده است. مناطق سه و چهار با ۳/۹ درصد کمترین و منطقه‌ی یازده با ۱۰/۸ درصد بیشترین نرخ اشتغال زنان را به خود اختصاص داده‌اند. نرخ اشتغال مردان در مناطق ۲، ۵، ۶ و ۷ با ۵۷/۱، ۵۷/۲، ۵۷/۴ و ۵۷/۴ درصد بیش از سایر مناطق به ویژه مناطق ۹ و ۱۱ با ۵۰ و ۵۰/۴ درصد است. در این مناطق نرخ اشتغال مردان کمتر از دیگر مناطق است.

نرخ بیکاری متوسط کل شهر مشهد ۶/۴ درصد است. این رقم از ۸/۸ و ۸/۵ درصد در مناطق ثامن و ۸ تا ۴/۶ درصد در منطقه‌ی دو متغیر است. نرخ بیکاری نیز در بین زنان و مردان اختلاف زیادی دارد. نرخ بیکاری مردان ۵/۸ و زنان ۱۱/۶ درصد است. کمترین نرخ بیکاری زنان متعلق به منطقه‌ی یک و یازده با ۸/۵ و ۸/۱ درصد می‌باشد، در حالی که این رقم در منطقه‌ی شش برابر ۲۳/۴ درصد است.

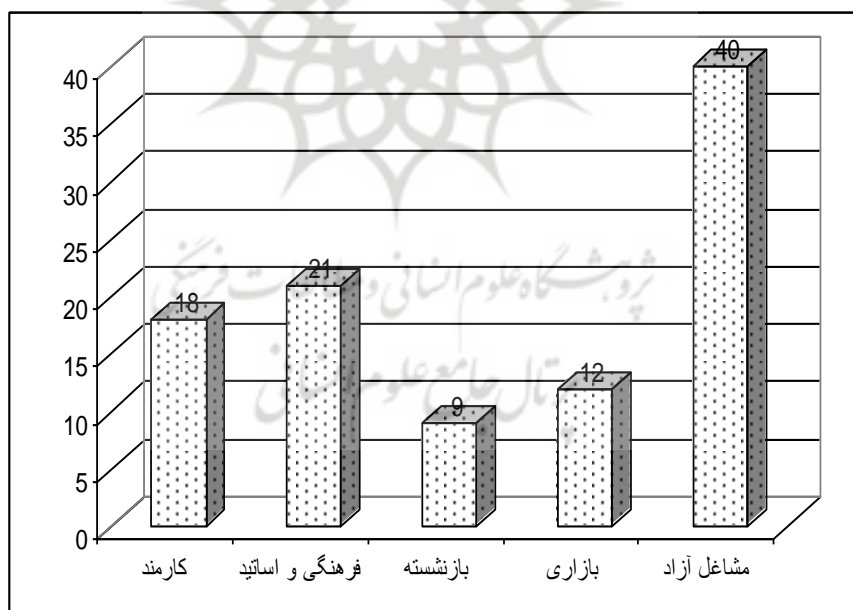
به طور کلی می‌توان گفت که ساکنان منطقه‌ی شش از تمامی جهات در بحث اشتغال و فعالیت در وضعیت نامطلوبی به سر می‌برند، در مقابل مناطق متوسط شهر وضعیت بهتری را دارند. به



خصوص مناطق پردرآمد و نوین شهر به دلیل ویژگی‌های اجتماعی خاص خود، از جمله بالابودن سواد و مهارت‌های مورد نیاز جامعه در مقایسه با سایر مناطق، دارای نرخ اشتغال بیشتری به ویژه در بین زنان است. در مناطق محروم و متوسط زنان بیشتر به کارهای خانه داری مشغول‌اند، ولی در مناطق واقع در غرب شهر مشهد عرصه‌ی فعالیت زنان گسترده تر بوده و یکی از منابع درآمدی خانواده‌ها به حساب می‌آید.

از نظر نوع شغل در مناطق محروم، بیشتر مشاغل خرده فروشی و خدمات خرد و نیز کارگری تسلط دارد، در حالی که ساکنان مناطق ثروتمند و غرب شهر مشهد در مشاغل دولتی و یا مشاغل با درآمد بالا فعالیت می‌کنند. بنابراین میزان اشتغال و نوع فعالیت‌های اقتصادی در کاهش مخاطرات طبیعی نقش مؤثری ایفا می‌کند (واحد آمار و اطلاعات شهرداری مشهد، سال ۱۳۸۴).

نمودار شماره (۱). توزیع نسبی سرپرست خانوارهای منطقه‌ی نه بر حسب نوع شغل



## چ) شاخص‌ها و متغیرهای زیست محیطی

تحلیل‌های زیست محیطی انجام شده در این مرحله نیز به دو بخش تقسیم بندی می‌شود. در بخش نخست ابتدا محدوده‌هایی که احتمال خطرات ثانویه پس از بحران، در آنها وجود دارد شناسایی شده‌اند، هدف این تحلیل شناسایی موقعیت‌هایی است که در آنها پتانسیل آسیب پذیری از اثرات ثانویه زیست محیطی سوانح وجود دارد، مانند محدوده‌هایی که در آنها مواد خطرناک نگهداری می‌شوند و امکان تراوشات مواد نیز وجود دارد. بدین منظور تاسیسات خطرناک شناسایی و مکان آنها روی نقشه مشخص شد. در بخش دوم جهت شناسایی میزان آسیب پذیری محیط زیست در برابر مخاطرات احتمالی، با تحلیل متغیرهای زیست محیطی، اقدام به تهیه‌ی نقشه‌ی آسیب پذیری محیط زیست در سطح منطقه‌ی مورد مطالعه شده است.

با توجه به تحلیل‌های انجام شده، حدود ۷/۲ درصد از مساحت منطقه در پهنه‌های آسیب پذیر به لحاظ خطرات ثانویه قرار گرفته‌اند. با توجه به نتایج تحقیق میزان آسیب پذیری از نظر خطرات ثانویه در سطح منطقه‌ی نه ۷.۲ درصد در حد آسیب پذیری زیاد؛ ۸.۳ درصد در حد آسیب پذیری نسبتاً زیاد؛ ۳۵.۸ درصد در حد نسبتاً کم و ۴۸.۷ درصد نیز در حد آسیب پذیری کم بوده است.

شهر مشهد، مانند شهرهای بزرگ جهان، دارای مسائل و مشکلات متعدد زیست محیطی بوده و هر روز بر دامنه آنها افزوده می‌شود، مانند: گسترش حاشیه نشینی، مشکلات ترافیکی ناشی از فاصله‌ی زیاد محل زندگی و محل کار که علاوه بر اتلاف وقت اثرات روحی و روانی نیز به دنبال دارد، ناراحتی‌های اجتماعی ناشی از تراکم جمعیت، سر و صدا و آلودگی هوا و بسیاری از مسائل دیگر. آلودگی‌های ناشی از تمدن بشری که تأثیر عمیق در جریان طبیعی زندگی بشر دارد، عمدتاً در سطح شهر رخ می‌دهد و تنها توجه و تلاش در رفع مشکلات بسیار پیچیده شهرهاست که ادامه‌ی زندگی را ممکن می‌سازد (شکوئی، ۱۳۷۶: ۶۵). از مواردی که در قرن اخیر بخصوص در شهرهای بزرگ موجب آزار ساکنان شهرها می‌شود آلودگی‌های زیست محیطی

مختلف است که در مورد شهر مشهد موارد زیر را می‌توان نام برد: آلودگی آب، آلودگی صدا، آلودگی هوا، آلودگی محیط (زیاله) و آلودگی بصری.

### جمع بندی و تحلیل آسیب پذیری بافت های شهری

با توجه به تحلیل‌های انجام شده در مراحل قبل و مشخص شدن پهنه‌های آسیب پذیر از نظر هر کدام از شاخص‌ها، در نهایت با جمع‌بندی لایه‌های اطلاعاتی مزبور به کمک سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) و با استفاده از روش وزن دهی به متغیرها و تحلیل اطلاعات، بر اساس روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) نقشه‌ی آسیب پذیری کلی در سطح منطقه به دست آمد. در راستای مشخص شدن وزن هرکدام از شاخص‌ها و تحلیل‌های انجام شده در مراحل قبل، از متخصصان فعال در عرصه‌ی آسیب پذیری بافت‌های شهری در برابر بلایای طبیعی در قالب یک ماتریس هفت در هفت نظر سنجی صورت گرفت. بر اساس این نظرسنجی، وزن هرکدام از شاخص‌ها برای تحلیل میزان آسیب پذیری منطقه‌ی نه مشخص شد و سپس با استفاده از امکانات نرم افزارهای مبتنی بر کارکرد سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) با جمع‌بندی تحلیل‌های انجام شده در مراحل قبل، نقشه‌ی آسیب پذیری بافت های شهری در برابر بلایای طبیعی در سطح منطقه‌ی نه شهرداری مشهد به دست آمد. نمودار شماره (۵) میزان آسیب پذیری منطقه‌ی نه شهرداری مشهد در برابر بلایای طبیعی را نشان می‌دهد.

با توجه به مطالب بالا و بر اساس تحلیل‌های انجام شده، میزان آسیب پذیری بافت شهری منطقه‌ی نه مشهد در نقشه‌ی شماره (۱۳) نشان داده شده است. بر این اساس در حدود ۷۰/۴ درصد از مساحت منطقه در پهنه‌های آسیب پذیر در برابر بلایای طبیعی قرار گرفته است. خلاصه‌ی نتایج تحلیل‌های انجام شده در جدول شماره (۹) آمده است. همان‌گونه که ذکر شد تحلیل‌های انجام شده در نهایت بیانگر میزان نسبتاً بالای آسیب پذیری در برابر بلایای طبیعی در سطح منطقه می‌باشد. با توجه به نتایج تحقیق، میزان آسیب پذیری در برابر بلایای طبیعی در سطح منطقه‌ی نه ۳۰/۱ درصد در حد آسیب پذیری زیاد؛ ۶۷/۳ درصد در حد آسیب پذیری نسبتاً زیاد؛ ۲۶/۴ درصد در حد نسبتاً کم و ۳/۲ درصد نیز در حد آسیب پذیری کم بوده است.

جدول (۹). درصد پهنه‌های آسیب پذیر در محدوده‌ی منطقه‌ی نه

درصد مساحت پهنه‌ها				
خطرپذیری کم	خطرپذیری نسبتاً کم	خطرپذیری نسبتاً زیاد	خطرپذیری زیاد	
۱.۳	۱۶.۲	۴۰.۵	۴۲.۴	آسیب پذیری مخاطرات طبیعی
۲۹.۸	۴۱.۶	۲۱.۵	۷.۱	آسیب پذیری کالبدی
۴۶.۵	۲۶.۳	۲۰.۴	۶.۸	آسیب پذیری تأسیسات حیاتی
۳۸.۲	۲۶.۵	۲۵.۱	۱۰.۲	آسیب پذیری اجتماعی
۶۵.۸	۲۹.۳	۴.۱	۰.۸	آسیب پذیری اقتصادی
۴۱.۷	۳۳.۸	۱۲.۳	۱۲.۲	آسیب پذیری محیطی
۳.۲	۲۶.۴	۶۷.۳	۳.۱	آسیب پذیری کلی

مأخذ: محاسبات نگارندگان

### پیشنهادها و اقدامات اجرایی

به منظور بررسی وضعیت موجود آسیب پذیری بافت‌های شهری در سطح منطقه‌ی نه و ارائه‌ی راهبردها و راهکارهایی به منظور کاهش اثرات آن، مسائل و مشکلات و پتانسیل‌های منطقه مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گرفت تا براساس آنها بتوان پیشنهادهایی اجرایی و عملی به منظور رفع مشکلات و بهره برداری بهینه از فرصت‌ها و توان‌های موجود در سطح منطقه ارائه داد. در این بخش فهرستی از امکانات و محدودیت‌های موجود در زمینه‌ی آسیب پذیری بافت‌های شهری در روبرویی با مخاطرات طبیعی در سطح منطقه‌ی نه با توجه به مطالعات صورت گرفته، تهیه شده است که در جدول شماره (۱۰) دسته بندی شده اند. با در نظر گرفتن این مسایل و پتانسیل‌ها، اهداف، راهبردها، راهکارها و اقدامات اجرایی در جهت دستیابی به کاهش آسیب پذیری بافت‌های شهری در سطح منطقه‌ی نه پیشنهاد شده که در جدول شماره (۱۱) و نقشه‌های شماره (۱۳) تا (۱۴) ارائه شده است.

جدول شماره (۱۰). تحلیل امکانات و محدودیت‌ها

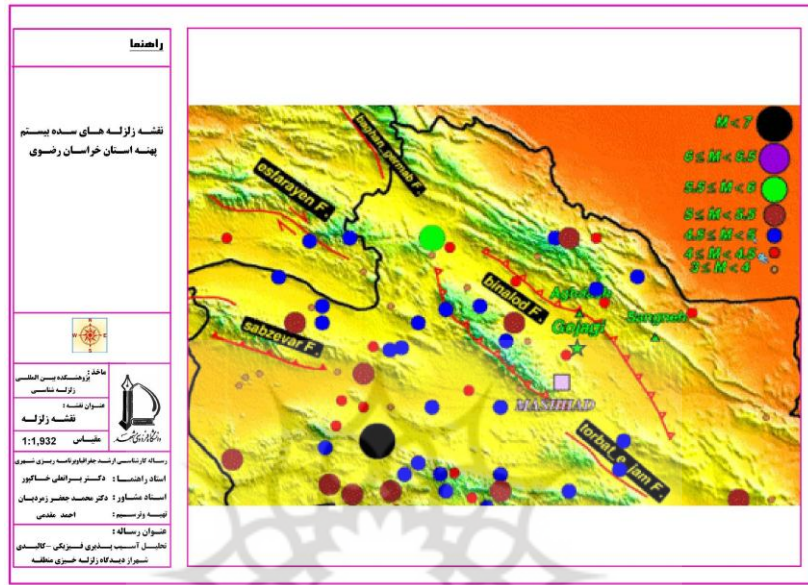
محدودیت‌ها	امکانات	زمینه
<ul style="list-style-type: none"> <li>- وجود گسل‌های فعال در سطح منطقه؛</li> <li>- وجود دره‌های مسکونی، که سبب ایجاد و گسترش؛</li> <li>- پهنه‌های خاک دستی در سطح منطقه می‌شوند؛</li> <li>- وجود آبراهه‌های فراوان در سطح منطقه؛</li> <li>- وجود شیب بالا در سطح برخی از نواحی منطقه.</li> </ul>		متغیرهای مخاطرات طبیعی
<ul style="list-style-type: none"> <li>- وجود بافت‌های با دانه بندی ریز در سطح منطقه؛</li> <li>- وجود معابر با عرض کم؛</li> <li>- گسترش ساخت و ساز در لیه‌ها؛</li> <li>- گسترش ساخت و ساز در حریم گسل‌ها؛</li> <li>- گسترش ساخت و ساز در حریم رودخانه‌ها؛</li> <li>- وجود بافت‌های با هسته‌ی روستایی و بافت‌های حاشیه‌ای (نه دره).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- پایداری نسبی سازه بناها؛</li> <li>- برخورداری از میانگین پایین متوسط طبقات ساختمان‌ها؛</li> <li>- برخورداری از فضاهای باز در سطح منطقه؛</li> <li>- برخورداری از مساحت نسبتاً بالای متوسط قطعات تفکیکی.</li> </ul>	متغیرهای کالبدی
<ul style="list-style-type: none"> <li>- فرسوده و آسیب پذیر بودن برخی ساختمان‌های آموزشی؛</li> <li>- فرسوده و آسیب پذیر بودن برخی ساختمان‌های درمانی؛</li> <li>- محدودیت شدید امکانات امدادی به نسبت وسعت، جمعیت و شرایط منطقه؛</li> <li>- وجود شبکه‌های تأسیساتی زیربنایی فرسوده و آسیب پذیر در برابر حوادث احتمالی.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- برخورداری از سرانه‌ی کاربری درمانی مناسب؛</li> <li>- برخورداری از سرانه کاربری فضای سبز مناسب؛</li> <li>- برخورداری از سه ایستگاه امداد و نجات آتش نشانی در سطح منطقه.</li> </ul>	متغیرهای تأسیسات حیاتی
<ul style="list-style-type: none"> <li>- وجود پهنه‌هایی با ساخت جمعیت سالخورده به عنوان شاخص؛</li> <li>- قرارگیری خانوارهای دست‌جمعی در حوزه‌هایی خاص؛</li> <li>- قرارگیری اقلیت‌های قومی در حوزه‌هایی خاص.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- برخورداری از تراکم جمعیتی پایین؛</li> <li>- برخورداری از درصد بالای مالکیت شخصی؛</li> <li>- برخورداری از میانگین سواد نسبتاً بالا؛</li> <li>- برخورداری نسبی از ساخت جمعیت جوان.</li> </ul>	متغیرهای اجتماعی
<ul style="list-style-type: none"> <li>- قرارگیری مراکز اقتصادی در داخل بافت‌های آسیب پذیر.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- برخورداری از سطح بالای نیروی کار بخش خصوصی؛</li> <li>- قرارگیری خانوارهای با درآمد متوسط بالا در سطح منطقه.</li> </ul>	متغیرهای اقتصادی
<ul style="list-style-type: none"> <li>- آسیب پذیری کالبدی مخازن سوخت در سطح منطقه.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- نبود تأسیسات خطرزا در سطح منطقه.</li> </ul>	متغیرهای محیطی

## جدول شماره (۱۱). جدول اهداف، راهبردها، راهکارها و اقدامات اجرایی

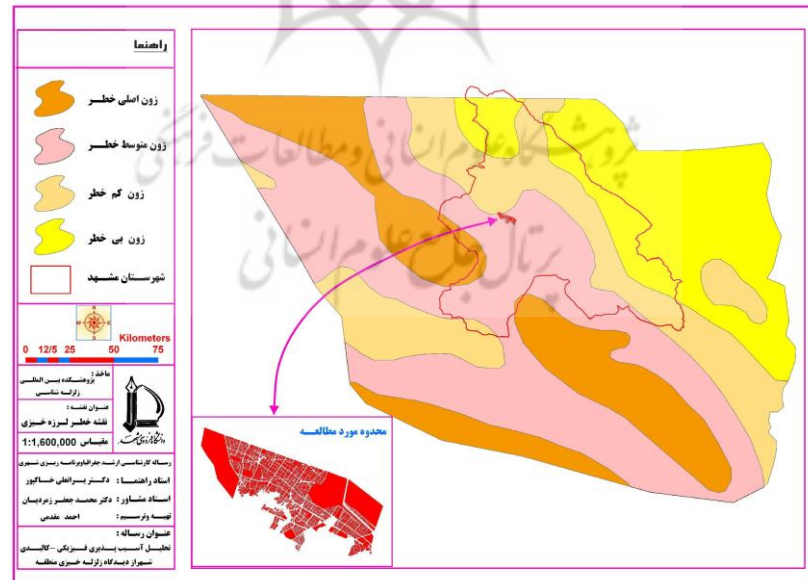
زمینه	هدف	راهبردها (استراتژی‌ها)	راهکارها	سیاست‌های اجرایی
متغیرهای مخاطرات طبیعی	کاهش آسیب پذیری در برابر مخاطرات طبیعی	■ ایجاد مناطق پایدار در برابر مخاطرات طبیعی.	● جلوگیری از گسترش بافت شهری در مناطق مخاطره آمیز	- مشخص کردن مناطق آسیب پذیر؛ - تهیه قوانین مناسب به منظور کنترل ساخت و ساز در این گونه مناطق؛ - تدوین ضوابط ساخت و ساز در حرایم.
متغیرهای کلیدی		■ کاهش آسیب پذیری کالبدی	● توزیع متناسب کاربری‌های شهری؛ ● جلوگیری از ساخت و سازهای غیر مجاز؛ ● قانون‌مند ساختن ساخت وسازها در سطح منطقه؛ ● ایمن سازی سازه‌های موجود و طراحی صحیح سازه- های در حال احداث.	- اصلاح ضوابط کاربری زمین در جهت تأمین منافع عمومی شهروندان؛ - اختصاص زمین‌های بایر به کاربرهای متناسب؛ - تدوین ضوابط تراکم با توجه به ویژگی‌های هر منطقه؛ - تعیین ضوابط و یا محدود کردن تعداد طبقات؛ - تمرکزگرایی بلندمرتبه سازی در محدوده‌های متناسب؛ - تعیین ضوابط طراحی سازه و یا اجرای ضوابط پیشنهادی؛ - تهیه و اجرای طرح‌های به‌سازی و مرمت برای بافت‌های ارگانیک و آسیب پذیر؛ - تعریف معابر شهری در جهت دستیابی به حداقل‌های لازم در عملیات امداد.
متغیرهای تاسیسات حیاتی		■ افزایش توان منطقه؛ در برابر مخاطرات طبیعی؛	● افزایش امکانات به منظور مقابله با مخاطرات طبیعی؛ ● حفظ و نگاه داری فضاهای باز شهری موجود در منطقه و گسترش آن؛ ● بهینه سازی مسیر انتقال	- احداث مراکز امداد رسانی، آتش نشانی، درمانی و همچنین مرکز امنیتی؛ - مقاوم سازی مراکز حیاتی در سطح منطقه؛ - گسترش فضاهای باز و سبز به ویژه

<p>در پهنه های آسیب پذیر؛</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- تعیین نقاط آسیب پذیر شبکه های تأسیسات شهری؛</li> <li>- تدوین ضوابط و برنامه های مقاوم سازی شبکه ها.</li> </ul>	<p>گاز، آب، برق و تلفن.</p>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- اعمال ضوابط مکانیابی و ساخت کاربری های خدماتی؛</li> <li>- محدود نمودن تقاضای مجوز ساخت در قطعات کوچک؛</li> <li>- هماهنگی های لازم در صدور مجوز ساخت به تعاونی های مسکن کارگری و کارمندی.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● رعایت اصول ایمنی در مکانیابی و احداث کاربری های اصلی؛</li> <li>● جلوگیری از ادامه روند مهاجرت جمعیتی به منطقه؛</li> <li>● تعادل بخشی به طبقات ساکن در سطح منطقه.</li> </ul>	<p>هماهنگ سازی ظرفیت های خدماتی به تناسب افزایش جمعیت.</p>		<p>متغیرهای اجتماعی</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- مقاوم سازی و به سازی فضاهای اقتصادی؛</li> <li>- تدوین ضوابط و مقررات مکانیابی و ساخت واحدهای اقتصادی؛</li> <li>- شناسایی فعالیت های اقتصادی پایدار در برابر مخاطرات طبیعی؛</li> <li>- بازسازی ساختار اقتصادی منطقه در جهت مقابله با مخاطرات طبیعی.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● سامان دهی واحدهای اقتصادی بر اساس سطح بندی عملکرد آنها؛</li> <li>● تشویق سرمایه گذاری در ایجاد واحدهای اقتصادی به منظور بهبود وضعیت اقتصادی بهره گیری از قابلیت های اقتصادی منطقه در زمینه فعالیت های گوناگون مانند گذران اوقات فراغت.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ پایداری اقتصاد منطقه در برابر مخاطرات طبیعی؛</li> <li>■ افزایش توان اقتصادی ساکنان در برابر مخاطرات طبیعی.</li> </ul>		<p>متغیرهای اقتصادی</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- انجام ارزیابی توان و محاسبه ظرفیت برد اراضی و مکانیابی و کاربری های شهری؛</li> <li>- اعمال ضوابط و مقررات مکانیابی و احداث فعالیت های خطرزا؛</li> <li>- رعایت حریم کاربری های دارای خطرات ثانویه.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● کاربرد روش های برنامه ریزی و طراحی شهری با رعایت ضوابط محیطی؛</li> <li>● انجام ارزشیابی اثرات توسعه برای همه طرح ها و فعالیت های توسعه ای شهری.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ جلوگیری از آسیب منابع طبیعی در اثر مخاطرات طبیعی؛</li> <li>■ جلوگیری از گسترش ابعاد بحران در اثر مخاطرات ثانویه.</li> </ul>		<p>متغیرهای محیطی</p>

نقشه‌ی شماره ۱

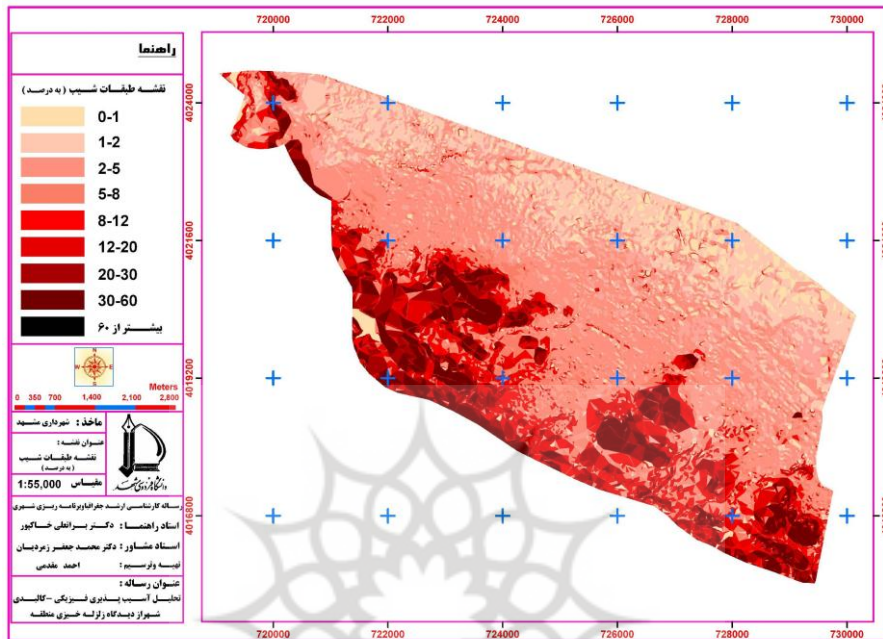


نقشه‌ی شماره ۲

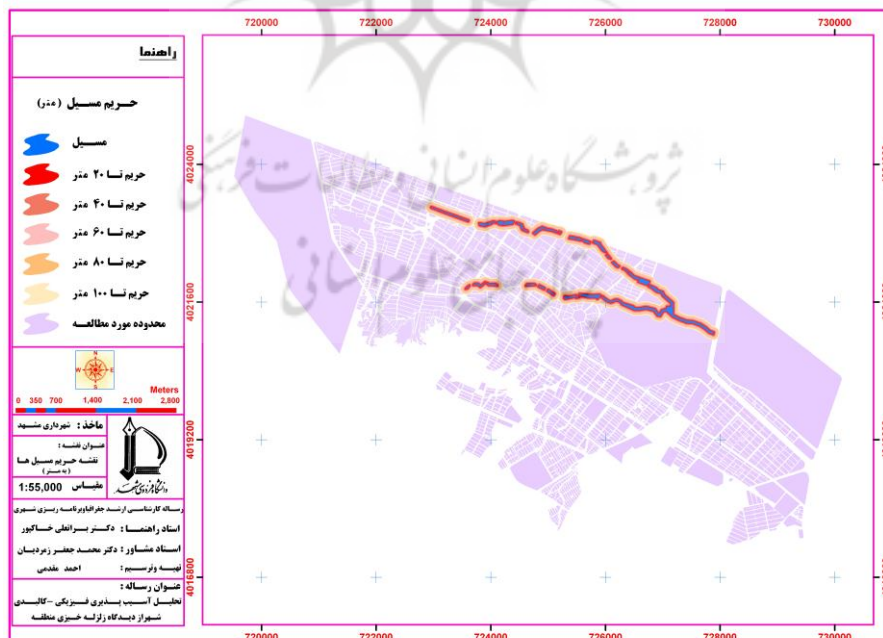




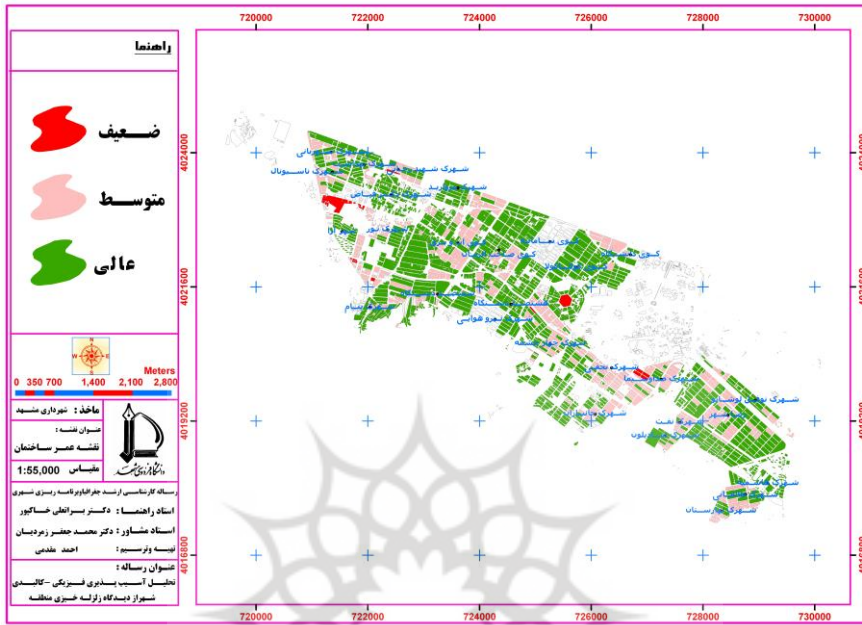
نقشه‌ی شماره ۳



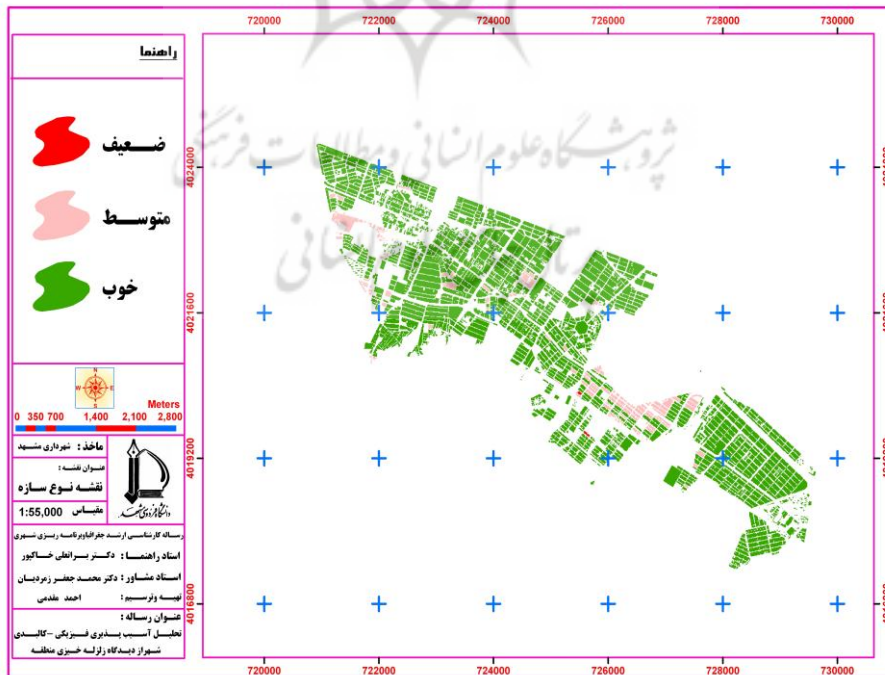
نقشه شماره ۴



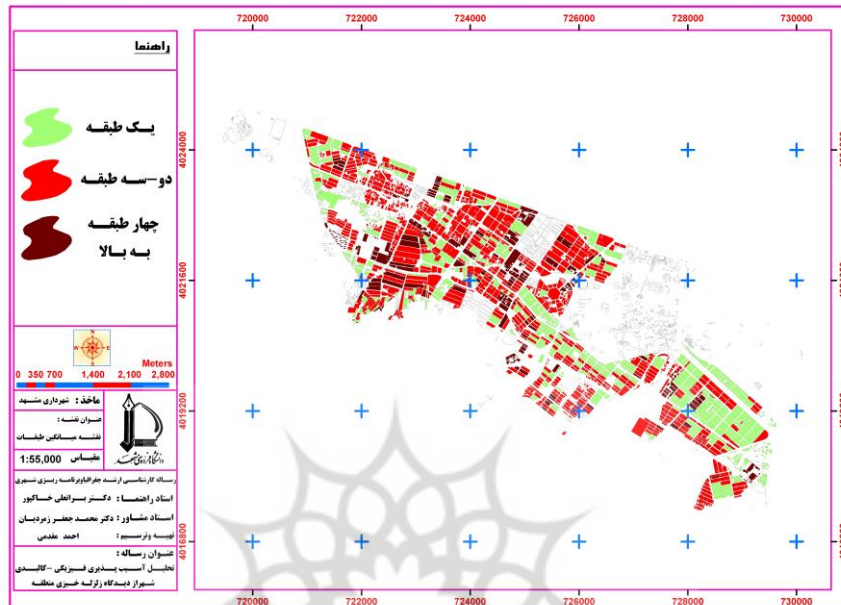
نقشه‌ی شماره ۵



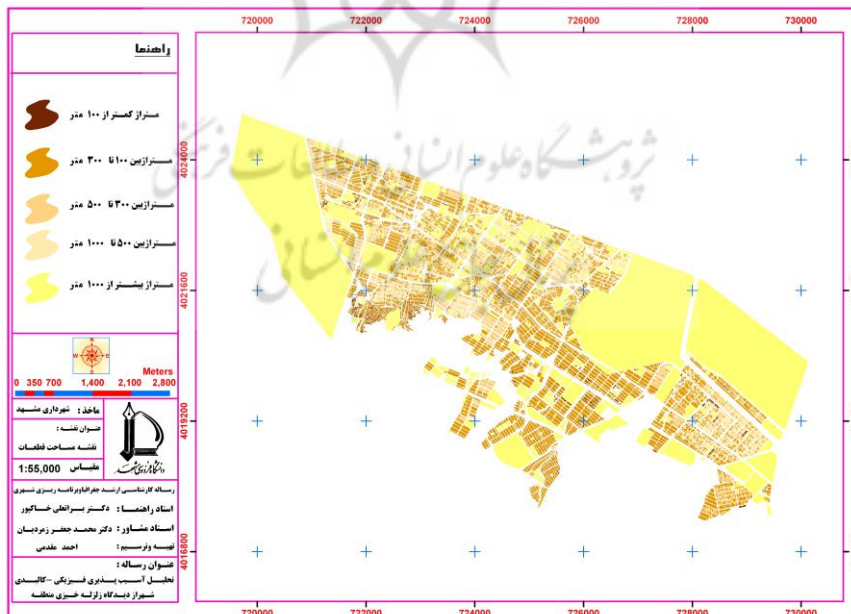
نقشه‌ی شماره ۶



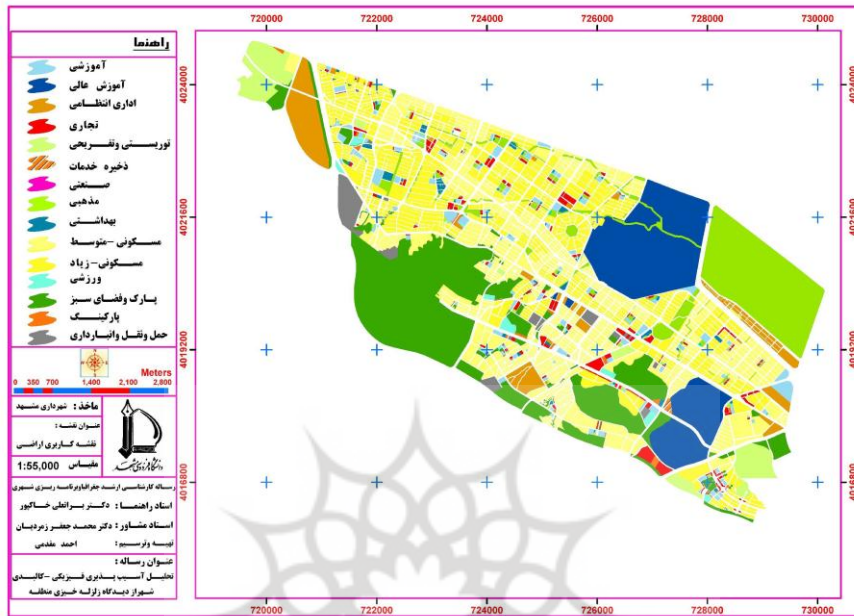
نقشه‌ی شماره ۷



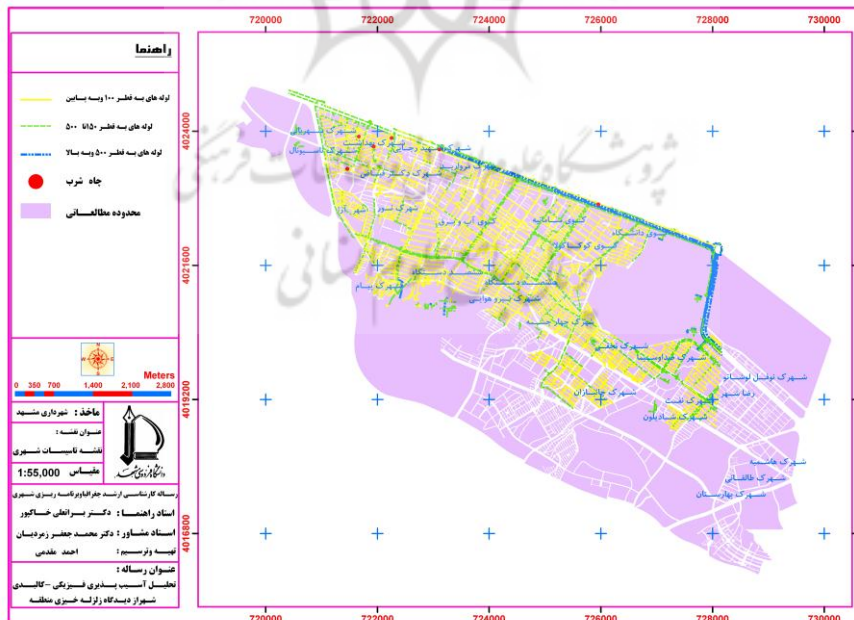
نقشه‌ی شماره ۸



نقشه شماره‌ی ۹

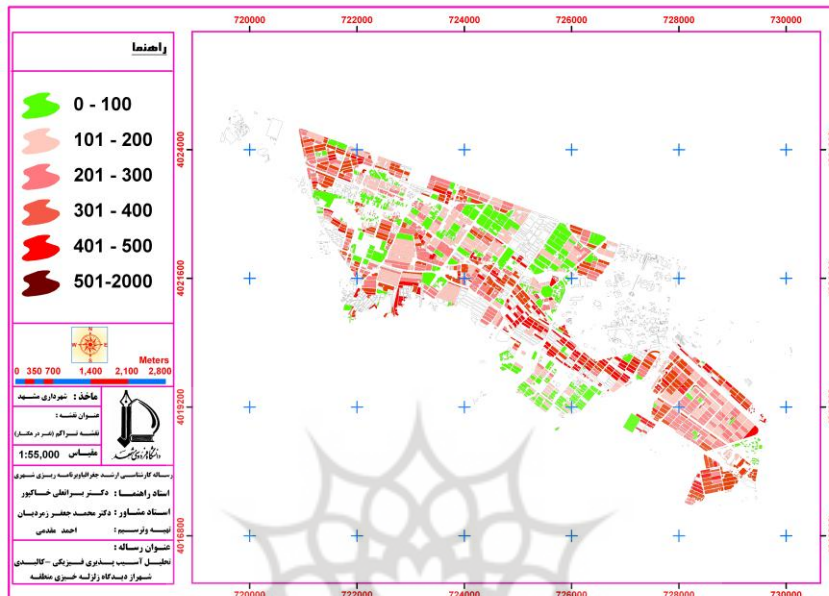


نقشه شماره‌ی ۱۰

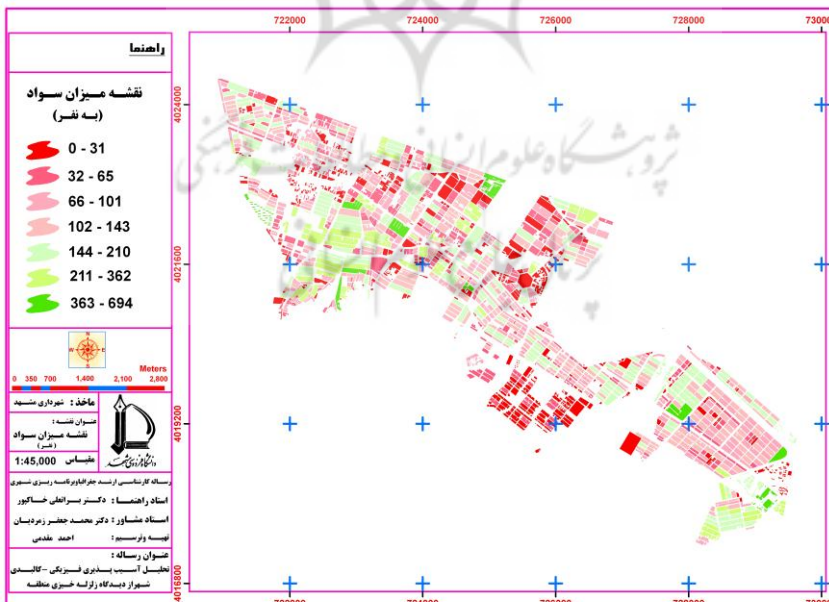




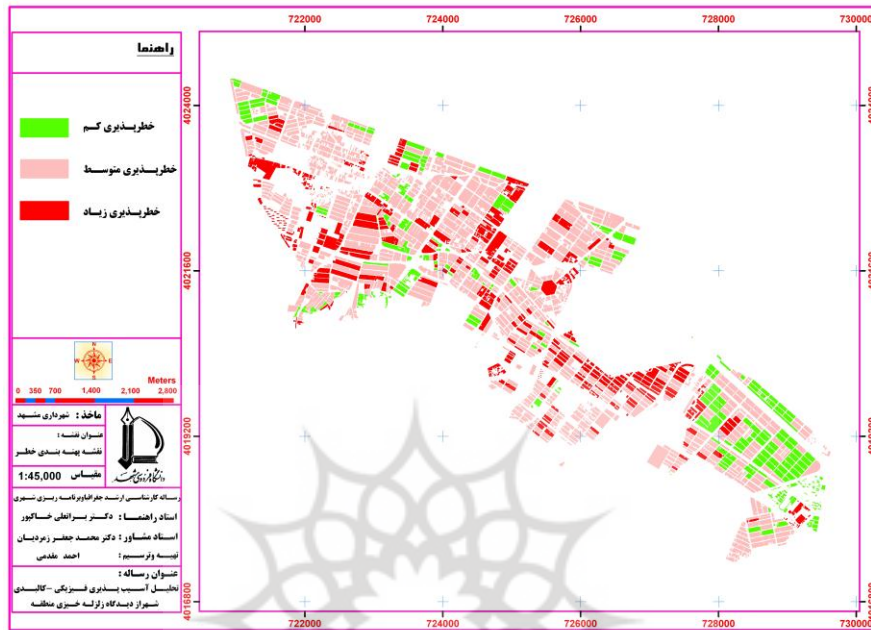
نقشه شماره ۱۱



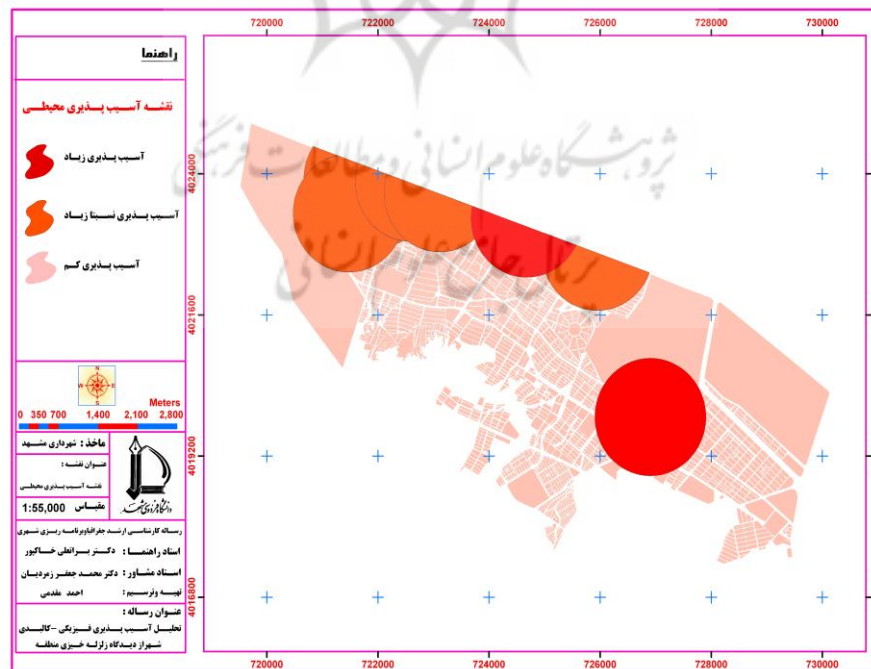
نقشه شماره ۱۲



نقشه شماره‌ی ۱۳



نقشه شماره‌ی ۱۴



## منابع و مأخذ:

۱. احمدی، حسن، (۱۳۷۶)، *نقش شهرسازی در کاهش آسیب پذیری شهر*، تهران، انتشارات مسکن و انقلاب.
۲. احمدی، حسن، (۱۳۷۲)، "بررسی معیارهای ارزیابی طرح‌های کالبدی"، مجموعه مقالات کنفرانس بین‌المللی طرح ریزی کالبدی، تهران، انتشارات مرکز مطالعات و تحقیقات شهرسازی و معماری ایران.
۳. احمدیان، محمد علی، (۱۳۷۱)، *حاشیه نشینی*، مجله‌ی دانشکده ادبیات و علوم انسانی دانشگاه فردوسی مشهد، شماره ۹۸، پاییز ۷۱.
۴. اداره جغرافیایی ارتش، نقشه‌ی توپوگرافی مشهد، سری ۵۵۱، برگ شماره ۱۶-۴۰ ل N، مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰.
۵. اصغرپور، محمد جواد، (۱۳۸۱)، *تصمیم‌گیری‌های چند معیاره*، تهران، دانشگاه تهران.
۶. اسمیت، کیت، (۱۳۸۲)، *مخاطرات محیطی*، ترجمه‌ی ابراهیم مقیمی و شاپور گودرزی نژاد، انتشارات سمت.
۷. بحرینی، سید حسن و همکاران، (۱۳۷۵)، *برنامه ریزی کاربری زمین در مناطق زلزله زده (نمونه شهرهای منجیل، رودبار و لوشان)*، تهران، مرکز مقابله با سوانح طبیعی ایران.
۸. پاپلی یزدی، محمد حسین، (۱۳۶۱)، *فرهنگ آبادی‌ها و مکان‌های مذهبی کشور*، آستان قدس رضوی.
۹. پژوهشکده بین‌المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله، مرداد ۱۳۸۴.
۱۰. جعفری، عباس، (۱۳۶۸)، *کوهنامه ایران*، جلد اول، انتشارات گیتاشناسی.
۱۱. جوان و قاسمی، (۱۳۸۴)، *گزارش تعیین محل ایستگاههای لرزه نگاری باند پهن دائم استان خراسان رضوی*.
۱۲. حبیب، فرح، (۱۳۷۱)، *نقش فرم شهر در به حداقل رساندن خطرات ناشی از زلزله*، مجموعه مقالات اولین کنفرانس بین‌المللی بلایای طبیعی در مناطق شهری، تهران، دفتر مطالعات و برنامه ریزی شهر تهران.
۱۳. حمیدی، ملیحه، (۱۳۷۱)، *ارزیابی الگوهای قطعه بندی اراضی و بافت‌های شهری در آسیب پذیری مسکن از سوانح طبیعی*، تهران، مجموعه مقالات سمینار سیاست‌های توسعه مسکن در ایران.

۱۴. خسرو تهرانی، خسرو، (۱۳۷۷)، *زمین شناسی ایران*، تهران، دانشگاه پیام نور.
۱۵. دیویس، یان و آيسان، یاسمین، (۱۳۸۲)، *معماری و برنامه ریزی بازسازی*، ترجمه‌ی دکتر علیرضا فلاحی، تهران، انتشارات دانشگاه شهید بهشتی.
۱۶. رضویان، محمد تقی، (۱۳۸۱)، *برنامه ریزی کاربری اراضی شهری*، تهران، انتشارات منشی.
۱۷. زنجانی، حبیب الله، (۱۳۶۹)، *مجموعه مباحث و روش‌های شهرسازی (۱) جمعیت*، مرکز مطالعات و تحقیقات شهرسازی و معماری وزارت مسکن و شهرسازی چاپ اول.
۱۸. زیاری، کرامت اله، (۱۳۸۱)، *برنامه ریزی کاربری اراضی شهری*، یزد، انتشارات دانشگاه یزد.
۱۹. شکوئی، حسین، (۱۳۷۶)، *جغرافیای شهری*، تبریز، انتشارات دانشگاه تبریز.
۲۰. عبدلهی، مجید، (۱۳۸۰)، *مدیریت بحران در نواحی شهری*، تهران، انتشارات سازمان شهرداریها.
۲۱. غمامی، مجید، (۱۳۷۲)، *طرح جامع مشهد*، مجله آبادی، شماره ۹، تابستان ۷۲.
۲۲. مجموعه مقالات دومین کنفرانس بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله، تهران، ۱۳۷۴.
۲۳. مرکز آمار ایران، *سرشماری عمومی نفوس و مسکن (۱۳۷۵ و ۱۳۸۵)*.
۲۴. مولازاده، محمد علی، (۱۳۷۷)، *درآمدی بر پژوهش علمی در جغرافیا*، اهواز، انتشارات دانشگاه شهید چمران.
۲۵. میر محمد صادقی، محمد، (۱۳۸۱)، *سامانه اطلاعات جغرافیایی برای همه*، تهران، انتشارات فرات.
۲۶. هادیزاده بزاز، مریم، (۱۳۸۶)، *مدیریت بحران (کاهش آسیب پذیری در برابر بلایای طبیعی)*، شهرداری مشهد.
۲۷. هاکانو، پروفیسور موتو هیکو، (۱۳۸۳)، *زلزله در آلبوم تجربه*، ترجمه‌ی دکتر نعمت حسنی و محمد رضا اسلامی، دانشگاه صنعت آب و برق.
۲۸. هاکس هولد، ویلیام، (۱۳۸۰)، *مقدمه ای بر سیستم های اطلاعات جغرافیایی شهری*، ترجمه‌ی دکتر فرشاد نوریان، تهران، شرکت پردازش و برنامه ریزی شهری.

29. Alexander, David, (2002) *Principles of Emergency Planning and Management- Oxford University Press.*

30. ASIS International – *Emergency Planning Handbook* ( 2003 )

*Burrough* , Peter and Rechael , Donnell, 1998 - *Principle of Geographic Information System* - Oxford University Press.



31. GOI-UNDP – *Disaster Risk Management Program* – Urban Earthquake Vulnerability Reduction Project – India (2003)
32. Gordon, James A , (2002) *Comprehensive Emergency Management for Local Governments* – Rothstein – USA.
33. Kaplan, Laura G , (1996) – *Emergency and Disaster Planning Manual* – McGraw-Hill.
34. Montoya, Lorena, (2003) – *Gis and Remote Sensing in Urban Disaster Management* – ITC.
35. Parker , Vivek, (2002 ) - *Direction for GIS in Urban Planning* - Mumbai Metropolitan Regional Development Authority.
36. Sikich, Geay , (1996) – *Emergency Management Planning Handbook* – McGraw-Hill.
37. Yodmani, suvit – *Disaster Risk Management and Vulnerability Reduction: protecting the poor* – Defining agenda for poverty reduction – pp 229-237  
[www.unisdr.org/eng/library/lib-terminology-eng.htm](http://www.unisdr.org/eng/library/lib-terminology-eng.htm)  
[www.cwserp.org/training/KCmodulea.php](http://www.cwserp.org/training/KCmodulea.php)