

# تحلیل فضایی تعامل تخلفات ساختمانی و آسیب‌پذیری ناشی از زلزله: مناطق شهر اصفهان

علی زنگی‌آبادی<sup>۱\*</sup>، صفر قائدرحمتی<sup>۲</sup>، جمال محمدی<sup>۳</sup>، همایون صفایی<sup>۴</sup>

- ۱- دانشیار گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران
- ۲- استادیار گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه یزد، اصفهان، ایران
- ۳- استادیار گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران
- ۴- استادیار گروه زمین‌شناسی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

دریافت: ۸۶/۸/۱۳ پذیرش: ۸۷/۶/۱۷

## چکیده

تخلفات ساختمانی پیامدهای اقتصادی، اجتماعی، کالبدی و فضایی بسیار زیادی دارند. عمده پیامدهای کالبدی - فضایی را می‌توان در توسعه بی‌رویه و بی‌قاعده شهری، رشد ساختمان‌های ناامن، اسکان‌های غیر رسمی، ناموزونی و زشتی در سیمای شهری، تغییر چشم‌انداز و سیمای بصری شهر، نبود تناسب بین تراکم ارتفاعی، تراکم جمعیتی و ... را نام برد.

این پژوهش به بررسی ساخت‌وسازهای سال‌های اخیر و وضعیت تخلفات ساختمانی در مناطق شهر اصفهان پرداخته است و به دنبال این پرسش است که تخلفات ساختمانی چرا و چگونه در شهر اصفهان صورت می‌گیرد و تا چه اندازه آسیب‌پذیری شهر را در برابر خطر زلزله افزایش می‌دهد. روش تحلیل استفاده از تحلیل‌های مقایسه‌ای (بین مناطق یازده‌گانه شهر اصفهان)، تحلیل انترپوئی شانون و تحلیل همبستگی دو متغیره برای آزمون فرضیه است.

نتایج حاصل از پژوهش نشان می‌دهد که ۱- بیش‌ترین تخلفات ساختمانی در شهر اصفهان و در مناطق حاشیه‌ای آن صورت می‌گیرد؛ ۲- گونه‌های تخلف ساختمانی در شهر اصفهان به شکلی است که آسیب‌پذیری لرزه‌ای را افزایش می‌دهد؛ ۳- با توجه به نوع بافت در هر منطقه، میزان آسیب‌پذیری لرزه‌ای مناطق شهر نیز در حال افزایش است.

کلیدواژه‌ها: ساخت‌وسازهای شهری، تخلفات ساختمانی، آسیب‌پذیری شهری، اصفهان.



## ۱- مقدمه

از گذشته تاکنون مخاطرات محیطی (طبیعی و انسانی) اجزای جدایی ناپذیر زندگی انسان‌ها هستند. انسان‌ها در رویارویی با مخاطرات محیطی، به‌ویژه مخاطرات طبیعی جان و مال خود را از دست داده‌اند و چه بسیار ساختمان‌هایی که در اثر مخاطرات طبیعی، به‌ویژه زلزله، هیچ‌گونه اثری از آنها باقی نمانده است. در مورد شهرها آن چه مهم به نظر می‌رسد این است که:

چه عواملی باعث افزایش آسیب‌پذیری شهرها در مقابل خطر زلزله می‌شود؟

چگونه شهرهای خود را در مقابل مخاطرات طبیعی آماده کنیم؟

آیا می‌توان فضاهای شهری را به گونه‌ای ایجاد کرد که صدمات ناشی از خطر زلزله به

حدافل برسد؟

در کشورهای پیشرفته مثل ژاپن، ساختمان‌ها را بر اساس مقاومت در برابر زلزله طبقه‌بندی می‌کنند و از نظر نحوه ساخت، از ساختمان‌های با کیفیت پایین و طراحی ضعیف در شهرها جلوگیری می‌کنند (Scawthorn and Kunreuther, 2003:1). اما در کشور ما مطالعات انجام شده در این زمینه تا کنون محدود به برخورد در سطح تک بنا یا مجموعه‌های ساختمانی بوده است (که در جای خود بسیار ارزشمند است)، ولی برخورد با مسأله رویارویی شهرها با مخاطرات طبیعی، بحث تازه‌ای است که در این پژوهش به مهم‌ترین خطر تهدیدکننده شهرهای کشور، یعنی زلزله پرداخته شده است.

## ۲- مسأله پژوهش

بررسی‌های آماری زلزله‌های رخ داده، به‌ویژه در دهه‌های اخیر نشان می‌دهد که ایران از جمله مهم‌ترین کشورهای لرزه‌خیز جهان محسوب می‌شود و بارها حوادثی دلخراش، نظیر زلزله طبس (۱۳۵۷)، رودبار و منجیل (۱۳۶۹)، قزوین (۱۳۶۹)، قائنات (۱۳۷۶)، بزم و بروات (۱۳۸۲)، زرنند (۱۳۸۳) و دورود و بروجرد (۱۳۸۵) مشاهده شده که صدها هزار نفر انسان را به کام مرگ فرستاده است. بدون شک این گونه زلزله‌ها آخرین زلزله‌هایی نیست که در ایران اتفاق می‌افتد و منجر به بحران‌های ملی می‌شود.

منطقه اصفهان در تقسیم‌های ساختاری ایران در زون سندج - سیرجان قرار گرفته است. پایین بودن میزان فعالیت‌های لرزه‌ای یکی از ویژگی‌های این زون ساختاری بوده ولی همواره احتمال وقوع زمین لرزه در این زون نیز وجود دارد. با توجه به سابقه بروز زمین‌لرزه تاریخی در شهر اصفهان، از جمله در سال ۷۲۲ هجری شمسی (۱۳۴۴ م.) (Ambraseys and Melville, 1982) و از سوی دیگر ثبت بیش از چند صد کهلرزه با بزرگی بین ۲ تا ۵ ریشتر در پژوهش‌های انجام شده به وسیله کارشناسان امور لرزه‌خیزی سازمان انرژی اتمی ایران در طول سال‌های ۱۳۵۵ تا ۱۳۵۷ و همچنین طی فعالیت‌های پایگاه لرزه‌نگاری استان اصفهان در سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۳ م. (مهاجر اشجعی، ۱۳۶۰). لزوم توجه به وضعیت لرزه‌خیزی شهر اصفهان مشخص می‌شود. نتایج به دست آمده از مطالعات مربوط به پردازش داده‌های رقومی ماهواره‌ای، انجام برداشت‌های صحرائی و به‌کارگیری کهلرزه‌های ثبت شده در منطقه‌ای به شعاع ۱۰۰ کیلومتری از شهر اصفهان، حکایت از وجود چند گسل فعال مهم با راستاهای مختلف در حواشی شهر اصفهان دارد. در مطالعه ذکر شده حداکثر بزرگی زلزله احتمالی در اثر جنبش دوباره گسل‌ها برابر با  $(M_s = 7/34)$  تعیین شده است. بیشینه شتاب افقی در اثر جنبش دوباره گسل‌ها در شهر اصفهان به روش تحلیلی مربوط به گسل‌های شمال شرق اصفهان و جنوب اصفهان بوده که برابر با ۰/۴۷ شتاب ثقل زمین تعیین شده است (صفایی، ۱۳۸۴: ۱۰۳). امروزه اهمیت خطر زلزله در کشور ما با روند گسترش شهرها، افزایش ساخت و سازهای شهری، افزایش تخلفات ساختمانی، تمرکز جمعیت و افزایش سرمایه‌های مادی و معنوی در شهرها و افزایش آسیب‌پذیری این سرمایه‌ها در پهنه لرزه‌خیز ایران، بیش‌تر درک می‌شود.

در این بین شهرداری‌ها بر اساس ماده ۲۳ قانون نوسازی و عمران شهری، دارای اختیارات نظارت بر طرز استفاده از اراضی داخل محدوده و حریم شهر از جمله تعیین تعداد طبقات، ارتفاع، نماسازی و کیفیت ساختمان‌ها براساس نقشه جامع شهر و منطقه‌بندی آن با رعایت ضوابط و معیارهایی که از طرف شورای عالی شهرسازی تعیین و به وسیله وزارت کشور ابلاغ خواهد شد، هستند (منصور، ۱۳۸۱: ۲۹۸). در آیین نامه ۲۸۰۰، حداقل ضوابط و مقرراتی که برای طرح و اجرای ساختمان‌ها در برابر نیروی زلزله به کار می‌رود، تعیین شده است. این



ضوابط شامل ملاحظات ژئوتکنیکی، ملاحظات معماری و ملاحظات پیکربندی سازه‌ای است (مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن، ۱۳۷۸: ۲-۵).

از سوی دیگر شهرداری‌ها برای جبران هزینه‌های خود متکی به منابع درآمدی هستند که این منابع درآمدی در حال حاضر به طور عمده ناشی از ساخت‌وسازها است و جریمه‌های تخلفات ساختمانی اصلی‌ترین منبع درآمدی شهرداری است و شهرداری‌ها خواهان از دست دادن این منبع درآمدی نیستند، این روش تأمین منابع مالی، دارای آثار منفی گوناگونی است و در آینده علاوه بر آثار اقتصادی، اجتماعی، شهرسازی و ... می‌تواند باعث افزایش آسیب‌پذیری شهرها در برابر خطر زلزله نیز شود. مسأله اصلی این پژوهش بررسی رابطه بین تخلفات ساختمانی و آسیب‌پذیری ناشی از زلزله می‌باشد.

### ۳- اهداف پژوهش

اهداف این پژوهش شامل موارد زیر است:

- بررسی میزان آسیب‌پذیری لرزه‌ای مناطق شهر اصفهان از نظر نوع بافت
- تحلیل علل تخلفات ساختمانی در مناطق شهر اصفهان
- بررسی تأثیرات تخلفات ساختمانی بر آسیب‌پذیری ناشی از زلزله

### ۴- روش پژوهش و تبیین مدل

مسأله این تحقیق وضعیت نا به سامان ساخت‌وسازهای شهر اصفهان است که همراه با تخلفات بسیار زیادی است. این تخلفات ساختمانی علاوه بر پیامدهای نامطلوب اقتصادی، اجتماعی و فضایی- کالبدی، باعث افزایش آسیب‌پذیری لرزه‌ای شهر شده است. متغیرهای مطالعه شده ساخت‌وسازهای بین سال‌های ۱۳۸۲-۱۳۸۵، میزان تخلفات ساختمانی در یازده منطقه شهر می‌باشد (شکل ۱) و از آمارهای موجود در این زمینه استفاده شده است.

ابزار گردآوری داده‌ها شامل مشاهده، کار میدانی، منابع اینترنتی و منابع کتابخانه‌ای است که با استفاده از الگوها و روش‌های آماری تجزیه و تحلیل شده است و برای تحلیل وضعیت

ساخت‌وسازهای شهری و تعیین نوع بافت مناطق شهر از تحلیل انتروپی شانون<sup>۱</sup> و استانداردهای موجود در این زمینه استفاده شده است.

## ۵- ادبیات پژوهش

### ۵-۱- بافت شهرها و آسیب‌پذیری لرزه‌ای

تصویر هر شهری را ممکن است به سه جزء تجزیه کرد: علایم مشخصه، بافت و معنی. این سه جزء همواره با یکدیگر در سیمای شهر جلوه‌گر می‌شوند (لینچ، ۱۳۷۴: ۲۲). شکل، اندازه و چگونگی ترکیب کوچک‌ترین اجزای تشکیل‌دهنده شهر بافت شهری را مشخص می‌سازد (احمدی، ۱۳۷۶: ۷۶). واکنش هر نوع بافت شهری در زمان وقوع زلزله در قابلیت‌های گریز و پناه‌گیری ساکنان، امکانات کمک‌رسانی، چگونگی پاک‌سازی و حتی اسکان موقت دخالت مستقیم دارد (عبداللهی، ۱۳۸۲: ۷۶). بافت شهرها به همراه شبکه معابر و در مواقع بحرانی واکنش متفاوتی دارد. نوع بافت شهرها بسیار مهم است؛ به طور مثال تراکم بالای ساختمانی در برخی از کاربری‌ها و نامتناسب بودن این تراکم با عرض معابر، عامل مؤثر در افزایش تخریب‌ها و احتمالاً مسدود شدن مسیرهای عبور و مرور در این نقاط بوده است (فریادی، ۱۳۷۴: ۱۶۴۴).

### ۵-۲- ساخت‌وسازهای شهری<sup>۳</sup> و نقش آن‌ها در افزایش آسیب‌پذیری

بخش عمده‌ای از زمان مردم در شهرها برای انجام فعالیت‌هایی چون کار، استراحت و تفریح در فضاهای ساخته شده شهری سپری می‌شود. ساختمان‌ها، مهم‌ترین عناصر تشکیل‌دهنده پیکر شهرها هستند و شکل و سیمای شهرها به وسیله آن‌ها درک می‌شود. ساخت‌وسازهای شهری از ابعاد گوناگون اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی اهمیت دارند و فعالیت‌های ساختمانی بخش عمده‌ای از کل فعالیت‌های اقتصادی و تولیدی کشور را تشکیل دهند.

1. Shannon's Entropy Method

۲. این مدل، معیاری برای سنجش یکنواخت بودن متغیرهای مورد نظر مثل توزیع جمعیت در مناطق یک شهر و یا وضعیت توسعه فیزیکی شهر می‌باشد؛ به این ترتیب که با کاربرد این مدل می‌توان به میزان تعادل فضایی استقرار جمعیت در سطح شبکه شهری، منطقه‌ای یا ملی پی برد (فنی، ۱۳۸۲: ۷۹)؛ (آذر، ۱۳۸۰)؛ (وارثی و قائد رحمتی، ۱۳۸۶).

3. Urban constructions



با توجه به نسبت ۶۸/۴۵ درصدی جمعیت شهرنشین کشور در سال ۱۳۸۵ (مرکز آمار ایران، ۱۳۸۶) و تمرکز فعالیت‌های اداری، خدماتی، تجاری، بهداشتی و ... در شهرها، بیش‌تر ساخت‌وسازها در شهرها صورت می‌گیرد. براساس طبقه‌بندی کالبدی شهر و در مقیاس‌های مختلف کالبدی محله، ناحیه، منطقه شهری و کل شهر می‌توان ضوابط و معیارهای بهینه‌سازی شهر و پایداری آن در مقابل بلایای طبیعی را دسته‌بندی کرد و هر گروه از آن‌ها در جهت تهیه یک نوع خاص از برنامه‌ها و طرح‌های عمرانی مورد توجه و بهره‌برداری قرار دارد (حمیدی، ۱۳۷۴: ۱۶۶۳).

ماتریس مخاطرات طبیعی از دو عامل تشکیل شده است: ۱- تعداد دفعات اتفاق افتادن یک خطر؛ ۲- شدت تخریب (Pande, 2006: 599). در مورد موقعیت ایران نیز باید گفت با قرارگیری کشور ما در کمربند زلزله آلپ - هیمالیا، کشور ایران در طول قرون گذشته زلزله‌های مخرب زیادی را تجربه کرده است.

اما آن چه که در این رابطه باعث خسارت‌های جانی و مالی در کشور ما می‌شود، بیش‌تر مربوط به تمرکز روزافزون جمعیت در محله‌های پرتراکم، برج‌سازی‌های بدون مطالعه، گسترش شبکه‌های گازرسانی، بی‌توجهی به احتمال وقوع سوانح در توسعه و نحوه استقرار مراکز جمعیتی، رعایت نکردن ابتدایی‌ترین نکات ایمنی در ساخت و سازهای شهری و وضعیت نامناسب بخش اعظم این ساخت‌وسازها و بدون برنامه بودن این سازه‌هاست (فلاح‌تی، ۱۳۷۶: ۱۵-۱۶). اگر امروزه زلزله‌ای اتفاق بیفتد، خسارت‌های آن چند برابر دهه‌های پیش است؛ زیرا میزان خسارت‌ها ارتباط تنگاتنگی با حجم و تعداد ساخت‌وسازها و تخلفات ساختمانی دارد. چند عامل وجود دارد که ساخت‌وسازهای شهرها رادر مقابل زلزله آسیب‌پذیر می‌کند:

نوع ساختمان‌ها

مصالح به کار رفته در ساختمان‌ها

شکل و اسکلت‌بندی به کار رفته در ساختمان‌ها

نوع و جنس ساختمان زمین زیر شهر

تراکم‌های ساختمانی

تعداد و تنوع تخلفات ساختمانی

### ۵-۳- تخلفات ساختمانی<sup>۱</sup> و آسیب پذیری شهری

به طور کلی تخلف ساختمانی عبارت است از بی‌اعتنایی به قانونمندی‌های موجود در عرصه ساخت‌وسازهای شهری، قانون‌شکنی در ساختمان‌سازی و سرپیچی از مقررات ساختمان‌سازی (بهشتی روی، ۱۳۷۲:۳۲). این تعریف به این معناست که رعایت نکردن قوانین و مقررات و ضوابط شهرسازی، فنی، ایمنی، بهداشتی و منظر ساختمان، به هر دلیل از سوی سازنده یا سازندگان شهری تخلف محسوب می‌شود (معصوم، ۱۳۸۰:۴۹). تاکنون جز در تعداد قلیلی از شهرداری‌های ایران، در سایر شهرها به‌خصوص شهرهای کوچک و متوسط، شهرداری‌ها کنترل مؤثری بر فعالیت‌ها و عملیات ساختمانی و شهرسازی چه در داخل محدوده و چه در نقاط حاشیه شهرها نداشته و ندارند. در قوانین شهرداری که در سال‌های ۱۳۸۶، ۱۳۰۹، ۱۳۲۸ و ۱۳۳۱ از تصویب گذشته است و همچنین در قانون توسعه معابر، سال ۱۳۱۲ و اصلاح قانون مذکور سال ۱۳۲۰ ترتیب قابل‌ذکری برای لزوم اعمال نظارت و کنترل شهرداری‌ها بر فعالیت‌ها و عملیات ساختمانی مقرر نشده است (هاشمی، ۱۳۷۱:۵۴). برای اولین بار بر اساس ماده ۵۵ قانون شهرداری‌ها، مصوب ۱۳۴۴، شهرداری‌ها مسئولیت حفظ منافع همگانی را در احداث ساختمان‌ها به عهده دارند (قانون شهرداری‌ها).

ماده صد قانون شهرداری، یکی از ابزارهای قانونی است که کمک شایانی برای جلوگیری از تخلفات ساختمانی کرده است. در این قانون مالکان اراضی و املاک واقع در محدوده شهر یا حریم آن، باید قبل از هر اقدام عمرانی یا تفکیک اراضی و شروع ساختمان از شهرداری پروانه اخذ کنند و شهرداری می‌تواند از عملیات ساختمانی ساختمان‌های بدون پروانه یا مخالف مفاد پروانه به‌وسیله مأموران خود اعم از آن که ساختمان در زمین محصور یا غیر محصور واقع باشد، جلوگیری کند (منصور، ۱۳۸۱:۱۲۲). ولی در زمان حاضر چنین نیست، زیرا با جرایمی که در تبصره‌های ماده صد پیش‌بینی شده است، بیشتر مالکان علاقه‌مند هستند که به جای مراجعه به شهرداری و گرفتن پروانه، اقدام به ساخت‌وساز غیر مجاز کنند.

---

1. Building violation



در مطالعه‌ای که به وسیله اداره کل کمیسیون‌های ماده صد شهرداری تهران انجام شد، مهم‌ترین علتی را که مردم برای انجام تخلف انجام داده‌اند، رفع نیاز سکونتی ذکر کرده‌اند و بیشتر پاسخ‌دهندگان مرحله وقوع خلاف در بنای خود را بعد از اتمام ساختمان ذکر کرده‌اند (اداره کل کمیسیون‌های ماده صد شهرداری تهران، ۱۳۸۰:۱۳).

عمده تخلفات ساختمانی که در نهایت منجر به رشد بی‌قواره شهری<sup>۱</sup> و ساختمان‌هایی ناامن می‌شود، به دلایل مهاجرت بی‌رویه به شهرها، جلوگیری نکردن به موقع مأموران شهرداری، طولانی شدن روند صدور پروانه ساخت از مرحله تقاضا تا تأیید نهایی، مشکل مسکن و گرانی مصالح، نظارت نکردن ناظران ذیربط، تلقی کردن جریمه ساختمانی به عنوان منبع درآمدی برای شهرداری، عدم تدوین مقررات منطبق با نیازهای روز، بدون اجرا ماندن احکام کمیسیون ماده صد، سوء استفاده از اختیارات قانونی، نقص مدیریت شهری و نقص قوانین شهرداری می‌باشد.

انواع تخلفات ساختمانی در نواحی شهری با داشتن یا نداشتن پروانه ساختمانی، به پنج گروه اصلی تقسیم می‌شوند:

- ۱- رعایت نکردن اصول شهرسازی
- ۲- رعایت نکردن اصول فنی و استحکام بنا
- ۳- نکردن رعایت اصول بهداشتی
- ۴- نادیده گرفتن ضوابط و مقررات نمای ساختمان
- ۵- سایر تخلفات (سعیدنیا، ۱۳۸۳:۵۵).

هر پنج گروه اصلی از تخلفات ساختمانی ذکر شده (که در شهر اصفهان اتفاق می‌افتند) به صورت مستقیم یا غیر مستقیم به آسیب‌پذیری شهرها در مقابل خطر زلزله ارتباط پیدا می‌کنند؛ به طور مثال در مورد رعایت نکردن اصول شهرسازی، می‌توان تخلفاتی از جمله عدم رعایت کاربری مصوب طرح‌های توسعه شهری، رعایت نکردن تراکم مصوب طرح‌های توسعه شهری، رعایت نکردن شبکه‌های ارتباطی، حذف پارکینگ و یا نامناسب بودن آن و ... را نام برد.

---

1. Urban sprawl growth



## ۶- تجزیه و تحلیل داده‌ها

### ۶-۱- تحلیل وضعیت ساخت‌وسازهای شهر اصفهان

وضعیت ساخت و سازهای شهر اصفهان همانند سایر شهرهای کشور متأثر از عواملی مانند افزایش جمعیت، افزایش مهاجرت و به تبع آن نیاز به مسکن است. در سال‌های اخیر با روند افزایش جمعیت شهر اصفهان، میزان ساخت‌وسازها نیز بیش‌تر شده است.



شکل ۱ نقشه مناطق یازده‌گانه شهر اصفهان در سال ۱۳۸۵



برای تحلیل وضعیت ساخت و سازها، ابتدا با استفاده از مدل انتروپی شانون به بررسی وضعیت فضای ساخته شده مناطق در دو دوره ۱۳۷۵ و ۱۳۸۲ بر اساس آمار موجود طرح تفصیلی و طرح بازنگری طرح تفصیلی پرداخته شده است.

$$H = -\sum_{i=1}^n P_i * \ln(P_i)$$

در رابطه بالا:

$H$  = مقدار انتروپی شانون

$P_i$  = نسبت مساحت ساخته شده منطقه  $i$  به کل مساحت ساخته شده مجموع مناطق

$\ln P_i$  = لگاریتم  $P_i$

$n$  = مجموع مناطق

توضیح این که ارزش مقدار انتروپی شانون از صفر تا  $\ln(n)$  است. مقدار صفر بیانگر توسعه فیزیکی خیلی متراکم (فشرده) شهر است؛ در حالی که مقدار یک بیانگر توسعه پراکنده (گسترده) شهر است. زمانی که ارزش انتروپی از مقدار  $\ln(n)$  بیش تر باشد، رشد بی قواره شهری اتفاق می افتد (جدول ۱).

جدول ۱ محاسبه تغییرات ضرایب انتروپی در مناطق شهر اصفهان (طی سری های زمانی ۱۳۷۵ و ۱۳۸۲)<sup>۱</sup>

مناطق	سال ۱۳۷۵ ( طرح تفصیلی )			سال ۱۳۸۲ ( بازنگری طرح تفصیلی )			
	$P_i$	$\ln(P_i)$	$P_i * \ln(P_i)$	فضای ساخته شده	$P_i$	$\ln(P_i)$	$P_i * \ln(P_i)$
منطقه یک	۰/۱۰۸۱	-۰/۹۷	-۰/۱۰۴۴	۵۶۶/۲۲	۰/۰۶۶۸	-۰/۱۷۵۰	-۰/۰۷۸۵
منطقه دو	۰/۰۵۰۸	-۱/۲۹	-۰/۰۶۵۸	۵۳۱/۲۶	۰/۰۶۳۸	-۱/۱۹۴۹	-۰/۰۷۶۳
منطقه سه	۰/۱۱۹۹	-۰/۹۲	-۰/۱۱۰۵	۷۷۷/۷۹	۰/۰۹۳۵	-۱/۰۲۹۳	-۰/۰۹۶۲
منطقه چهار	۰/۱۰۰۴	-۱/۰۰	-۰/۱۰۰۲	۵۳۶/۰۱	۰/۰۶۴۴	-۱/۱۹۱۰	-۰/۰۷۶۷
منطقه پنج	۰/۱۳۱۵	-۰/۸۸	-۰/۱۱۵۸	۱۷۰۳/۵۵	۰/۲۰۴۷	-۰/۶۸۸۸	-۰/۱۴۱۰
منطقه شش	۰/۱۱۴۳	-۰/۹۴	-۰/۱۰۷۷	۷۵۲/۴۶	۰/۰۹۰۴	-۱/۰۴۳۷	-۰/۰۹۴۴
منطقه هفت	۰/۰۵۳۲	-۱/۲۷	-۰/۰۶۷۸	۷۹۵/۳۱	۰/۰۹۵۶	-۱/۰۱۹۷	-۰/۰۹۷۵
منطقه هشت	۰/۱۲۲۳	-۰/۹۱	-۰/۱۱۱۶	۱۲۰۹/۶۳	۰/۱۴۵۴	-۰/۸۳۷۵	-۰/۱۲۱۷
منطقه نه	۰/۰۵۸۰	-۱/۲۴	-۰/۰۷۱۷	۴۶۸/۷۱	۰/۰۵۶۳	-۱/۲۴۹۳	-۰/۱۰۷۰۴
منطقه ده	۰/۱۱۵۳	-۰/۹۴	-۰/۱۰۸۲	۷۱۶/۸۲	۰/۰۸۶۱	-۱/۰۶۴۸	-۰/۰۹۱۷
منطقه یازده	۰/۰۲۶۲	-۱/۵۸	-۰/۰۴۱۴	۲۷۳/۶۸	۰/۰۳۲۹	-۱/۴۸۳۰	-۰/۰۴۸۸
کل شهر	۱	-۱۱/۹۵	-۱/۰۰۵۱	۸۳۲۱/۴۴	۱	-۱۱/۹۷۷۰	-۰/۹۹۳۲

۱. منبع: محاسبات نگارندگان. H 1375= -1.005 H 1382= -0.9932

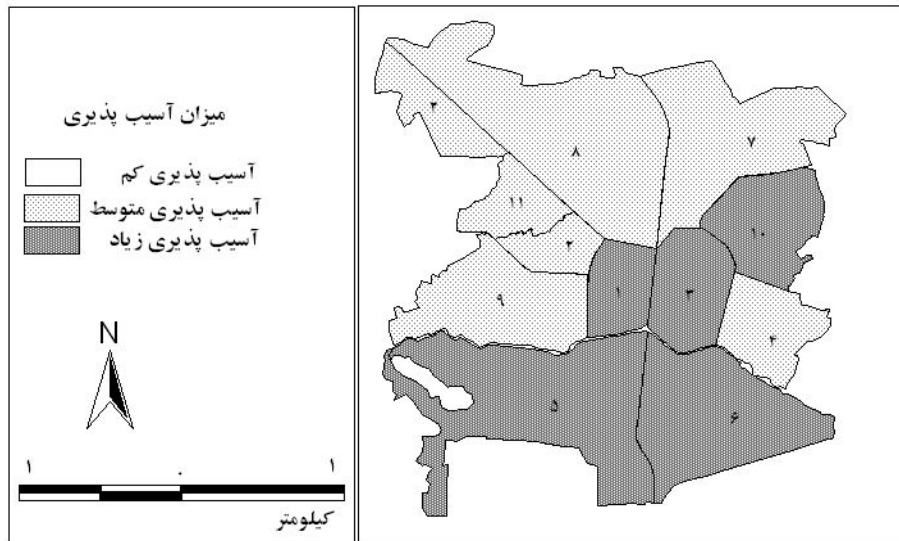
همان گونه که از جدول ۱ برداشت می شود، ضریب انترپولی از ۱/۰۰۵ در سال ۱۳۷۵ به ۰/۹۹ در سال ۱۳۸۲ کاهش پیدا کرده است و فاصله آن از عدد یک بیش تر شده است؛ به عبارتی بافت کل شهر از یک بافت پراکنده به یک بافت مترکم تبدیل شده است که با توجه به روند ساخت و ساز در سال های اخیر طبیعی به نظر می رسد.

در مرحله بعد با توجه به نسبت فضای ساخته شده هر منطقه و استانداردهای موجود میزان آسیب پذیری هر منطقه از نظر نوع بافت مشخص شده است. الگوی ترکیب فضای باز و بسته و نسبت سطح ساخته شده به فضای باز مهم ترین ملاک سنجش میزان آسیب پذیری می باشند و به این صورت که با افزایش سطح ساخته شده به کل سطح زمین و یا به فضای باز، آسیب پذیری شهر که ناشی از ریزش آوار ساختمان ها و غیر قابل استفاده شدن بافت افزایش پیدا می کند (جدول ۲، شکل ۲).

جدول ۲ رابطه نسبت سطوح ساخته شده به کل قطعه و درجه آسیب پذیری (از نظر نوع بافت)

درجه آسیب پذیری	اندازه (نسبت سطح ساخته شده به کل قطعه) درصد
آسیب پذیری زیاد	$50 < A < 100$
آسیب پذیری متوسط	$25 < A < 50$
آسیب پذیری کم	$0 < A < 25$

منبع: (عبداللهی، ۱۳۸۲: ۷۹)



شکل ۲ نقشه میزان آسیب پذیری کالبدی بافت شهری مناطق یازده گانه شهر اصفهان

حال با توجه به جدول ۳ باید مشاهده کرد تعداد پروانه های صادره در مناطق شهر با توجه به وضعیت تراکم ساختمانی و نوع بافت منطقه صورت گرفته است یا خیر؟ بر اساس تحلیل های صورت گرفته بیش تر ساخت وسازها به ترتیب مربوط به مناطق هفت، پنج و ده است و در مورد روند ساخت وساز باید گفت که روند ساخت وسازها در مناطق شهر اصفهان با رشد بسیار زیادی مواجه بوده است. عمده این نوسان ها به تحولات اقتصادی، اجتماعی در سطح ملی، به ویژه رونق بازار مسکن بر می گردد. چنانچه که در جدول ۴ مشاهده می شود، بیش ترین رشد به ترتیب مربوط به مناطق دو (رشد ۴۰۱ درصد)، منطقه نه (رشد ۳۶۶ درصد)، منطقه هشت (رشد ۳۳۵ درصد). اما این رشد در سال های ۱۳۸۴ تا ۱۳۸۵ با کاهش به نسبت کم (میانگین ۲۵/۷) مواجه است.

جدول ۳ میزان آسیب پذیری بافت مناطق یازده گانه شهر اصفهان<sup>۱</sup>

مناطق	کل مساحت ( هکتار )	فضای ساخته شده ( هکتار )	نسبت فضای ساخته شده ( درصد )	میزان آسیب پذیری
منطقه یک	۸۱۰/۶۴	۵۵۶/۲۲	۶۸/۶۱	زیاد
منطقه دو	۱۸۱۹/۱۴	۵۳۱/۲۶	۲۹/۲۰	متوسط
منطقه سه	۱۱۵۱/۹۸	۷۷۷/۷۹	۶۷/۵۲	زیاد
منطقه چهار	۱۲۳۷/۳۲	۵۳۶/۰۱	۴۳/۳۲	متوسط
منطقه پنج	۲۷۵۳/۰۰	۱۷۰۳/۵۵	۶۱/۸۸	زیاد
منطقه شش	۱۲۲۲/۴۶	۷۵۲/۴۶	۶۱/۵۵	زیاد
منطقه هفت	۲۴۵۱/۴۶	۷۹۵/۳۱	۳۲/۴۴	متوسط
منطقه هشت	۲۸۲۶/۸۸	۱۲۰۹/۶۳	۴۲/۷۹	متوسط
منطقه نه	۱۲۰۹/۱۱	۴۶۸/۷۱	۳۸/۷۶	متوسط
منطقه ده	۱۳۷۰/۱۴	۷۱۶/۸۲	۵۲/۳۲	زیاد
منطقه یازده	۹۳۷/۱۳	۲۷۳/۶۸	۲۹/۲۰	متوسط
شهر اصفهان	۱۷۷۸۹/۲۶	۸۳۲۱/۴۴	۴۶/۷۸	متوسط

۱. محاسبات نگارندگان



جدول ۴ وضعیت تعداد پروانه‌های ساختمانی در مناطق یازده‌گانه طی سال‌های ۱۳۸۲ - ۱۳۸۵ (شهرداری اصفهان، ۱۳۸۶)<sup>۱</sup>

مناطق	۱۳۸۲	سه‌م (درصد)	۱۳۸۳	سه‌م (درصد)	۱۳۸۴	سه‌م (درصد)	۱۳۸۵	سه‌م (درصد)
منطقه یک	۴۰۶	۵/۴۷	۳۲۲	۵	۲۷۴	۴/۵۹	۲۶۹	۵/۷۴
منطقه دو	۳۰۲	۴/۰۷	۲۹۹	۴/۶۵	۲۹۶	۴/۹۶	۲۸۸	۶/۱۵
منطقه سه	۵۹۲	۷/۹۷	۴۳۴	۶/۷۴	۴۰۶	۶/۸۱	۳۴۱	۷/۲۸
منطقه چهار	۶۰۶	۸/۱۶	۴۶۳	۷/۲۰	۴۵۴	۷/۶۱	۳۷۹	۸/۰۹
منطقه پنج	۱۱۹۵	۱۶/۰۹	۸۶۵	۱۳/۴۴	۶۸۵	۱۱/۴۸	۴۶۴	۹/۹۰
منطقه شش	۴۰۸	۵/۴۹	۳۵۷	۵/۵۵	۳۱۵	۵/۲۸	۲۱۷	۴/۶۳
منطقه هفت	۱۱۴۹	۱۵/۴۷	۱۰۹۸	۱۷/۰۶	۱۲۴۹	۲۰/۹۴	۷۶۳	۱۶/۲۹
منطقه هشت	۱۴۱۷	۱۹/۰۸	۱۲۵۴	۱۹/۴۹	۱۱۸۵	۱۹/۸۶	۱۰۰۶	۲۱/۴۷
منطقه نه	۳۲۰	۴/۳۱	۲۸۲	۴/۳۸	۳۲۶	۵/۴۶	۲۵۱	۵/۳۶
منطقه ده	۸۱۰	۱۰/۹۰	۸۲۹	۱۲/۸۸	۵۸۱	۹/۷۴	۴۸۰	۱۰/۲۵
منطقه یازده	۲۲۳	۳	۲۳۲	۳/۶۱	۱۹۵	۳/۲۷	۲۲۷	۴/۸۵
جمع کل	۷۴۲۸	۱۰۰	۶۴۳۵	۱۰۰	۵۹۶۶	۱۰۰	۴۶۸۵	۱۰۰

## ۶-۲- تحلیل وضعیت تخلفات ساختمانی در رابطه با آسیب‌پذیری

براساس تحلیل‌های انجام‌شده، بیش‌ترین تخلفات ساختمانی به‌ترتیب مربوط به مناطق هشت، هفت و پنج است. آن‌چه از تحلیل‌ها در مورد این مناطق به دست آمده است، نشان می‌دهد که:

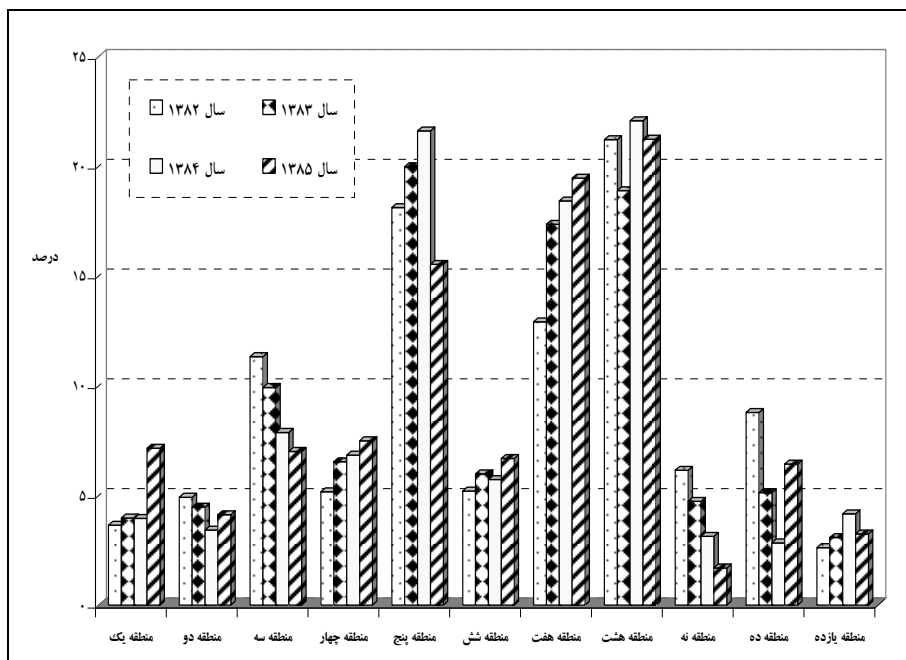
در این مناطق بیش‌ترین ساخت‌وسازها صورت گرفته است.

این مناطق جزء مناطق در حال گسترش شهر هستند.

شهرداری‌های این مناطق وضعیت درآمدی خوبی را از راه تخلفات ساختمانی کسب کرده‌اند.

۱. پردازش و خلاصه‌سازی داده‌ها: نگارندگان

نوع تخلفات نیز بسیار مهم است. تخلفات ساختمانی که در شهر اصفهان صورت گرفته است؛ به طور کلی ایمنی ساخت‌وسازها را بیش‌تر تهدید می‌کند. اضافه ساخت و اضافه کردن طبقه بدون این که در پروانه ساخت بنا ثبت شود، از مهم‌ترین تخلفات انجام شده در شهر اصفهان است. این تخلفات در واقع بیش‌ترین عامل آسیب‌پذیری ساخت‌وسازها در برابر خطر زلزله هستند. اما چرا تخلفات ساختمانی با آن عوارض نامطلوبی که برای شهرها دارند، در حال افزایش هستند؟ (شکل ۳)



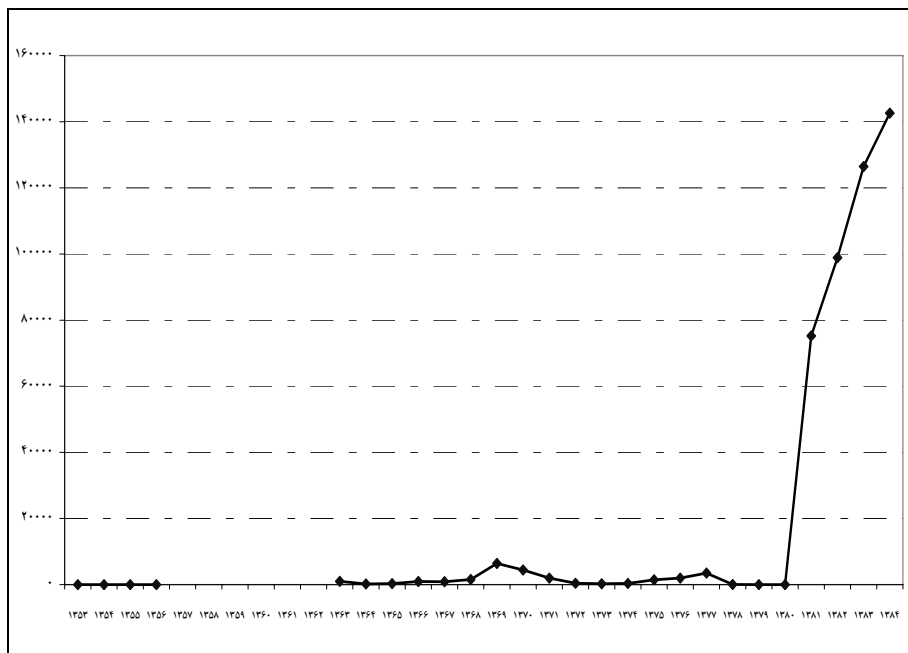
شکل ۳ نمودار سهم تخلفات ساختمانی مناطق یازده گانه شهر طی سال‌های ۱۳۸۲ تا ۱۳۸۵<sup>۱</sup>

تحلیل‌های صورت گرفته نشان می‌دهد که بیش‌تر تخلفات ساختمانی در شهرداری اصفهان منجر به جریمه کمیسیون ماده صد شده است، این منبع درآمدی در شهرداری اصفهان در سال

۱. پردازش و خلاصه‌سازی داده‌ها: نگارندگان



۱۳۵۳ به عنوان یک ردیف درآمدی ظاهر شده است و حتی در بین سال‌های ۱۳۵۶ تا ۱۳۶۳ رقم آن به صفر رسیده است، اما پس از قطع کمک‌های دولت به شهرداری‌ها به موجب بند ب تبصره ۵۳ قانون بودجه سال ۱۳۶۲ (سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، ۱۳۶۱)، وضع بسیار متفاوت شده است تا جایی که پس از سال ۱۳۸۰ روند آن رشد بسیار زیادی داشته و شهرداری به این منبع درآمدی بسیار وابسته شده است (شکل ۴).



شکل ۴ نمودار وضعیت درآمد شهرداری اصفهان از جریمه کمیسیون ماده صد در طول سال‌های ۱۳۵۳-۱۳۸۴ (ارقام به میلیون ریال)<sup>۱</sup>

براساس تحلیل همبستگی انجام شده رابطه مثبت، مستقیم و معناداری بین تعداد تخلفات ساختمانی در مناطق شهر و میزان درآمد از جریمه ماده صد وجود دارد؛ به عبارتی با افزایش

۱. محاسبات نگارندگان



یکی، افزایش دیگری اتفاق می‌افتد. تحلیل مذکور در جدول ۵ نشان داده شده است. بر اساس این تحلیل فرضیه H<sub>1</sub> در سطح معناداری ۰/۰۵ پذیرفته می‌شود.

جدول ۵ همبستگی بین تخلفات ساختمانی و درآمدهای حاصل از جریمه ماده صد در مناطق یازده‌گانه (سال ۱۳۸۵)<sup>۱</sup>

آزمون	آماره	همبستگی	درآمد از ماده صد	تخلفات ساختمانی
همبستگی کندال	درآمد از ماده صد	میزان همبستگی	۱/۰۰۰	۱/۶۰۰(*)
		سطح معناداری	/	۱/۰۱۰
		تعداد	۱۱	۱۱
	تخلفات ساختمانی	میزان همبستگی	۱/۶۰۰(*)	۱/۰۰۰
		سطح معناداری	۱/۰۱۰	/
		تعداد	۱۱	۱۱
همبستگی اسپیرمن	درآمد از ماده صد	میزان همبستگی	۱/۰۰۰	۱/۷۳۶(**)
		سطح معناداری	/	۱/۰۱۰
		تعداد	۱۱	۱۱
	تخلفات ساختمانی	میزان همبستگی	۱/۷۳۶(**)	۱/۰۰۰
		سطح معناداری	۱/۰۱۰	/
		تعداد	۱۱	۱۱

## ۷- نتیجه‌گیری

### ۷-۱- نتایج و پیشنهادها

در پایان پس از تحلیل‌های انجام شده، نتایج زیر به دست آمده است:

با توجه به سوابق تاریخی، پردازش داده‌های رقومی ماهواره‌ای، انجام برداشت‌های صحرائی و به کارگیری کهلرزه‌های ثبت شده در منطقه اصفهان، حکایت از وجود چند گسل مهم با راستاهای مختلف دارد که حداکثر بزرگی زلزله احتمالی در اثر جنبش دوباره گسل‌ها برابر با  $(MS = ۷/۳۴)$  تعیین شده است؛

\* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

\*\* Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

$r_s=0.6$   $n=11$   $p<0.05$   $r_s=0.73$   $n=11$   $p<0.01$



به دلیل افزایش جمعیت، مهاجرت روستاییان به شهر اصفهان و نیاز به مسکن، فعالیت‌های ساخت‌وساز در شهر اصفهان در حال افزایش است، تحلیل روابط نشان داد هر چه میزان ساخت و سازها در مناطق شهری بیشتر باشد، میزان تخلفات ساختمانی نیز بیشتر می‌شود؛ وضعیت ساخت‌وسازها در مناطق شهر اصفهان، بیش‌تر در مناطق حاشیه‌ای صورت می‌گیرد؛ بنابراین با این روند مناطق مرکزی شهر (مناطق یک و سه) هم‌چنان به بافت‌های فرسوده تبدیل می‌شوند و حاشیه شهر را ساخت‌وسازهای غیر اصولی چه از لحاظ ایمنی شهری و چه از سایر جنبه‌ها فرا می‌گیرد؛

عمده تخلفات ساختمانی در مناطق شهر اصفهان منجر به جریمه از سازندگان می‌شود و به طور عملی سهم تعطیل و یا تخریب ساخت‌وسازهای غیر مجاز بسیار کم است و به دلیل وابستگی شهرداری به جریمه‌های ناشی از تخلفات ساختمانی، میزان جریمه‌های ساختمانی در حال افزایش است، به عبارتی میزان تخلفات ساختمانی نیز در حال افزایش است و با توجه به رابطه اشاره شده (که مورد آزمون نیز قرار گرفته است) میزان آسیب‌پذیری ساخت‌وسازهای شهر اصفهان نیز در حال افزایش است.

## ۷-۲- پیشنهادها

بر اساس نتایج به دست آمده از پژوهش حاضر و با تکیه بر راهکارهای برنامه‌ریزی شهری، پیشنهادهای زیر ارائه می‌شود:

سازمان‌ها و نهادهای زیادی در بحث ساخت‌وسازهای غیر مجاز و ایجاد این معضل شهری دخیل هستند و باید به روابط بین سازمان نظام مهندسی، وزارت مسکن و شهرسازی و شهرداری با دقت بیش‌تری در جهت یافتن راهکاری در این مورد بازنگری شود؛ شناسنامه فنی ساختمان که در قالب آن همه مراحل ساخت‌وساز باید درج شود و تمام مشخصات فنی آن گزارش شود، یکی از بهترین راهکارهایی است که می‌تواند از تخلفات ساختمانی جلوگیری کند و در صورت اجرای دقیق می‌توان ساختمان‌های ایمن در شهرها ایجاد کرد؛

پیدا کردن راهکارهای جایگزین درامدزایی برای شهرداری‌ها؛ در مورد شهر اصفهان می‌توان به توسعه صنعت درامدزای گردشگری اشاره کرد.

## ۸- منابع

- آذر ع.؛ « بسط و توسعه روش آنتروپی شانون برای پردازش داده‌ها در تحلیل محتوی»؛ مجله علوم انسانی الزهرا، ش. ۱۱، بهار و تابستان ۱۳۸۰، انتشارات دانشگاه الزهرا، ۱۳۸۰.
- احمدی ح.؛ « نقش شهرسازی در کاهش آسیب‌پذیری شهر»؛ مجله مسکن و انقلاب، ۱۳۷۶.
- اداره کل کمیسیون‌های ماده صد شهرداری تهران، ؛ تخلفات ساختمانی در تهران، ویژگی‌ها و علل؛ ماهنامه شهرداری‌ها، ش. ۳۳، انتشارات سازمان شهرداری‌ها، ۱۳۸۰.
- بهشتی روی، م.؛ بررسی آثار کالبدی تخلفات ساختمانی؛ پایان‌نامه دوره کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران، دانشکده‌های زیبا، ۱۳۷۲.
- حمیدی م.، « نقش برنامه‌ریزی و طراحی شهری در کاهش خطرات و مدیریت بحران»؛ مجموعه مقالات دومین کنفرانس بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله، ۲۵-۲۷ اردیبهشت، ج. ۲، انتشارات مؤسسه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله، ۱۳۷۴.
- سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، قانون بودجه سال ۱۳۶۱؛ ۱۳۶۱.
- سعیدنیا ا.؛ ساخت‌وسازهای شهری؛ ج. ۳، انتشارات سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های کشور، ۱۳۸۳.
- شهرداری اصفهان، معاونت شهرسازی، مدیریت نظارت بر اجرای ضوابط شهرسازی و معماری، ( ۱۳۸۶) آمار مربوط به پروانه‌های صادره ساختمانی، ۱۳۸۶.
- صفایی ه.؛ طرح پژوهشی شناسایی و بررسی توان لرزه‌ای گسل‌های اطراف اصفهان؛ معاونت شهرسازی و معماری شهرداری اصفهان، ۱۳۸۴.
- عبدالهی م.؛ مدیریت بحران در نواحی شهری؛ ج. ۲، تهران: انتشارات سازمان شهرداری‌های کشور، ۱۳۸۲.



- فریادی ش.. « روش های طراحی شهری در کاهش آسیب پذیری از زلزله ( نمونه موردی: شهر رستم آباد )»؛ مجموعه مقالات دومین کنفرانس بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله، ۲۵-۲۷ اردیبهشت، ج. ۲، انتشارات مؤسسه بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله، ۱۳۷۴.
- فلاحی ع. «اهمیت و توجه آموزش مبانی بازسازی پس از سانحه در مراکز آموزش عالی»؛ فصلنامه مسکن و انقلاب، ۱۳۷۶.
- فنی ز؛ شهرهای کوچک رویکردی دیگر در توسعه منطقه ای؛ انتشارات سازمان شهرداری های کشور، ۱۳۸۲.
- لینیج ک؛ سیمای شهر؛ ترجمه: منوچهر مزینی، ج. ۴، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۷۴.
- مهاجر اشجعی ا؛ ثبت و تفسیر لرزه های محلی و ویژگی های زلزله خیزی مناطق اصفهان و شهرکرد؛ امور ویژه زلزله شناسی سازمان انرژی اتمی ایران، ۱۳۶۰.
- منصور ج؛ مجموعه قوانین و مقررات شهر و شهرداری؛ ج. ۲، تهران: نشر دوران، ۱۳۸۱
- مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن؛ آیین نامه طراحی ساختمان ها در برابر زلزله؛ مجموعه استانداردها و آیین نامه های ساختمانی ایران، نشریه شماره ض ۲۵۳، انتشارات وزارت مسکن و شهرسازی، صص ۲- ۵، ۱۳۷۸.
- معصوم ج.؛ « تخلفات ساختمانی »؛ ماهنامه شهرداری ها، ش. ۳۳، انتشارات سازمان شهرداری ها، ۱۳۸۰.
- مرکز آمار ایران؛ نتایج سرشماری عمومی نفوس و مسکن سال ۱۳۸۵؛ ۱۳۸۶.
- وارثی ح. ر، قائد رحمتی ص. و باستانی فر، ا؛ « بررسی اثرات توزیع خدمات شهری در عدم تعادل فضایی جمعیت (مطالعه موردی: مناطق شهر اصفهان)»؛ مجله علمی - پژوهشی جغرافیا و توسعه ناحیه ای، بهار و تابستان ۱۳۸۶، انتشارات دانشگاه سیستان و بلوچستان، ۱۳۸۶.
- هاشمی ف؛ حقوق شهری و قوانین شهرسازی؛ ج. ۳، انتشارات مرکز مطالعات و تحقیقات شهرسازی و معماری ایران، ۱۳۷۱.
- Ambraseys N.N., Melville C.P.; A history of Persian earthquake; Cambridge Earth Science Series, 1982.

- Pande Ravindra K; "Hazard Zonation in Uttaranchal (India): a tool to understand the problem"; Disaster Prevention and Management, Vol. 15, No. 4, Emerald Group Limited, 2006.
- Scawthorn C., Kunreuther H., and Roth Jr. R.;" Insurance and financial risk transfer"; In: W. F Chen. And C. Scawthorn (eds), Earthquake Engineering Handbook, CRC Press, Chapter 32, 2003.