

## بررسی روشهای افزایش تاب آوری شهری در برابر زلزله براساس سناریو لرزه ای (نمونه موردی منطقه ۱۹ شهرداری تهران)

مهدی نیری<sup>۱</sup>

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۱۱/۰۸

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۱/۲۰

### چکیده

پایداری و ایمنی سکونتگاه ها در مقابل خطرات ناشی از عارضه های طبیعی همواره از نگرانیهای جوامع بوده است. زلزله یکی از این عارضه های طبیعی است که در صورت عدم برنامه ریزی صحیح و اصولی سکونتگاه های بشر و جان انسانها را تهدید میکند. در واقع آنچه از این پدیده فاجعه میسازد، عدم پیشگیری از تاثیر و عدم آمادگی جهت مقابله با آن است. به منظور کاهش خسارات لرزه ای و ارتقای ایمنی شهرها لازم است در تدوین برنامه های توسعه پایداری شهری و منطقه ای به مخاطرات ناشی از زلزله و برآورد اثرهای آنها توجه ویژه ای شود.

بدین منظور لازم است میزان خطرپذیری و خسارات بر اساس انجام مطالعات مختلف برآورد گردد. در این راستا امکان ارزیابی اثر سوانح براساس استفاده از روشهای پیشرفته و تهیه سناریوی زلزله میتواند اهمیت زیادی در مدیریت بهینه خطرپذیری و بحران ایفا کند. با توجه به اهمیت شهر تهران از جنبه های سیاسی، اجتماعی، اقتصادی از یک سو و لرزه خیزی زیاد آن از سوی دیگر لازم است نحوه مقابله با زلزله احتمالی آینده معرفی، تشریح و نهایتاً راهکارهای کوتاه و بلند مدت مقابله با زلزله از دیدگاه شهرسازی شامل مسائل جمعیتی، کمبود امکانات زیربنایی، توسعه نامناسب، توزیع ناهمگون مراکز خدمات شهری و عدم تناسب بافت ساختمانها با شرایط ساختمانی ارائه گردد. در واقع اقدامات کافی و اساسی به منظور کاهش تلفات و خسارات ناشی از زلزله در طی سالهای گذشته صورت پذیرفته است و رشد ناهمگون و غیراصولی شهر تهران بویژه در چند دهه اخیر، ساخت و ساز در حریم گسلها و مناطق مستعد ناپایداریهای زمین ساختی، طراحی و اجرای ساختمانها و تاسیسات حیاتی نامتناسب باشد لرزه خیزی تهران، نبود توانمندیهای عملیاتی کافی مدیریت بحران در مرحله پاسخ و مقابله با تبعات زلزله، وجود بافتهای آسیب پذیر و فرسوده و پراکنده در سطح شهر نشان میدهد در صورت وقوع زلزله شدید در تهران تلفات و صدمات جبران ناپذیر زیادی وارد خواهد شد. بدین منظور در این مقاله منطقه ۱۹ شهرداری تهران به عنوان نمونه جهت ارزیابی خطرپذیری لرزه ای مورد بررسی قرار گرفته است.

همچنین در این مقاله سعی بر آن است تا با استفاده از سناریوی زلزله افزایش تاب آوری شهری مورد بررسی قرار گیرد. بدین منظور لازم است میزان خطرپذیری و خسارات بر اساس انجام مطالعات مختلف برآورد گردد. در این راستا امکان ارزیابی اثر سوانح براساس استفاده از روشهای پیشرفته و تهیه سناریوی زلزله میتواند اهمیت زیادی تاب آوری لرزه ای شهر تهران داشته باشد.

**واژگان کلیدی:** آسیب پذیری لرزه ای، تاب آوری شهری، سناریو زلزله، برنامه ریزی شهری

<sup>۱</sup> - دکتری شهرسازی (مدرس گروه کارشناسی و کارشناسی ارشد معماری، دانشگاه علم و فرهنگ)

## ۱- مقدمه

زلزله در صورت عدم برنامه ریزی اصولی و مهندسی یکی از خطرناک ترین عوارض طبیعی در طول دورانهای گذشته تاکنون بوده که همواره اهمیت خود را بطور عینی نمایان کرده است.

زلزله عارضه ای طبیعی است که براساس میزان بزرگی و زمان وقوع خود میتواند در مناطق برنامه ریزی نشده و ناپایدار در مدت کوتاهی فجایع عظیمی بیا فریند.

باتوجه به تراکم بالای جمعیتی و ساختمانی، تمرکز منابع و امکانات در شهر تهران همینطور عدم طراحی مناسب و ایجاد دسترسیمهای ایمن در بسیاری از مناطق شهری، فقدان تعریف کاربریهای امدادی با نگرش مدیریتی - مهندسی بطور ترکیبی در سطح شهری و محله ای و از طرف دیگر وجود بیش از ۱۰ گسل در شهر و اطراف شهر تهران که منجر به قرار گیری در پهنه لرزه بندی با خطر لرزه خیزی بسیار زیاد این شهر شده است، انجام مطالعات و برنامه ریزیهای دقیق در راستای افزایش تاب آوری شهر تهران در برابر زلزله، بسیار لازم و ضروری است. لازم به تذکر است انجام مطالعات بر روی مقاومت ساختمانها، سبک سازی سازه ها و مقاوم سازی سازه های موجود لازم و ضروری بوده ولی کافی نمیشود.

همچنین توجه به برنامه ریزی در مقیاس شهری (کاربری زمین، ایجاد دسترسیمهای ایمن، دوری از سایتهای نا مطمئن، مکان یابی مهندسی) نیز شایسته نگرش عمیق است.

بنابراین در این مقاله سعی شده به بررسی روشها و نقش برنامه ریزی شهری در افزایش تاب آوری شهر در برابر زلزله پرداخته شود.

## ۲- روش تحقیق

اطلاعات بدست آمده از مطالعات کتابخانه ای و تحقیقات نظری با توجه به متغیرهای موجود و مدل تهیه شده جهت بررسی آسیب پذیری، جمع آوری شده و در نهایت با استفاده از مدل پیشنهادی، آسیب پذیری محدوده مورد مطالعه (منطقه ۱۹ شهرداری تهران) تعیین گردید. نقش برنامه ریزی شهری در افزایش تاب آوری شهر در برابر زلزله:

در واقع طراحی و برنامه ریزی شهری باید کاربری های شهری را بگونه ای جانمای و طراحی کند که این کاربریها اولاً بصورت سکونتگاه های ایمن در برابر زلزله عمل کند و ثانیاً شرایط لازم را برای اجرای هر چه بهتر طرح مدیریت بحران تسهیل نمایند.

وضعیت بد استقرار عناصر کالبدی و کاربریهای نامناسب زمینهای شهری، شبکه ناکار آمد شهر، بافت شهری فرسوده، تراکم های شهری بالا، وضعیت بد استقرار زیربنای شهر و کمبود و توزیع نامناسب فضاهای باز شهری و مواردی از این قبیل نقش اساسی در افزایش میزان آسیب های وارد به شهر ها در برابر زلزله میباشد.

در واقع ساختار شهر، بافت شهر، فرم شهر، تراکم های شهری، شبکه های ارتباطی شهر، مکان گزینی عناصر شهری از جمله عوامل موثر در میزان تاب آوری شهر می باشند.

جدول شماره ۱ ( شماره ۱-۲- ارزیابی الگوهای مختلف قطعه بندی هنگام وقوع زلزله). (۲-حمیدی ملیحه، ۱۳۷۱، ص ۲۲۲)

الگوی قطعه بندی	وضعیت از نظر آسیب پذیری
منظم مربع یا مستطیل	احتمال نظم بیشتر در فرم ساختمانها و آسیب پذیری کمتر به دلیل باقی ماندن فضای باز مفید و کارایی بیشتر در پناه گرفتن و اسکان موقت
منظم چندضلعی (زوایای منفرجه و حاده)	تاثیر در بی نظمی فرم ساختمان و احتمال آسیب پذیری بیشتر، خرد شدن فضای باز و غیرقابل استفاده بودن برای گریز، پناه، امداد و اسکان
نامنظم (اشکال ترکیبی)	موثر در بی نظمی ساختمانها و افزایش ضریب آسیب پذیری، بی نظمی و خرد شدن فضای باز قطعه و لذا کارایی در پناه گرفتن، اندارسازی در اسکان موقت

جدول شماره ۲: ( شماره ۲-۲- رابطه نسبت سطوح ساخته شده به کل قطعه و درجه آسیب پذیری) (حمیدی، ۱۳۷۱: ۲۲۰)

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

A : معرف نسبت سطح ساخته شده به کل قطعه (ضریب اشغال) میباشد.

### ۳- توسعه پایدار

به لحاظ رویکرد این مسئله با توسعه پایدار با توجه به اینکه پایداری رانمیتوان تنها از یک بعد بررسی نمود، و بررسی دیدگاههای متفاوت در زمینه رشد و توسعه شهرها به لحاظ زیست محیطی، اجتماعی و اقتصادی، بهترین ایده رشد برنامه ریزی شده و توسعه ضابطه مندرا میتوان مطرح نمود که با مشارکت و آموزش عمومی به توسعه ای پایدار و کلان شهری با تاب آوری مناسب در برابر عوارض طبیعی بویژه زلزله است منجر گردد.

### ۴- توسعه پایدار، شاخص ها

ساختار شهر (توزیع فضایی عناصر، ترکیب عناصر و عملکردهای اصلی شهر، تقسیمات کالبدی شهر، تک مرکزی یا چندمرکزی بودن شهر) بافت شهر (شکل، اندازه و چگونگی ترکیب کوچکترین اجزای تشکیل دهنده شهر، همجواریها و فضاهای باز قطعات مجاور، راهها و قطعات مجاور) فرم شهر و کاربری زمین شهری (جلوگیری از گسترش در مناطق باخطرپذیری بالا، تطبیق توسعه های موجود با خطرات احتمالی) تاسیسات و زیرساختهای شهری (شبکه های آب، برق، گاز و مخابرات) و شبکه ارتباطی شهر هدف برنامه ریزی شهری به منظور افزایش تاب آوری لرزه ای، تشخیص فرایند عناصر مخاطره آمیز و تقویت ایمنی محیط، بواسطه بهبود و اصلاح شهر و شهرسازی میباشد.

### ۵- مدل اصلی پژوهش

#### ۵-۱- کاربری ها

معیارهای کالبدی تعیین آسیب پذیری و افزایش تاب آوری با توجه به کاربری های شهری هر چه استانداردهای مقاوم سازی بنا در مقابل زلزله کمتر رعایت شده باشند، آسیب پذیری بیشتر است. هر چه قدمت کاربری بیشتر باشد، آسیب پذیری بیشتر است. هر چه کاربری ها بیشتر در معرض زمین لرزه و سایر پدیده های ناشی از زلزله باشند، آسیب پذیری بیشتر است. هر چه تخلیه کاربری ها با سرعت بیشتری امکان پذیر باشد، آسیب پذیری کمتر است.

#### ۵-۲- شبکه ارتباطی

الف- معیارهای تعیین آسیب پذیری شهر و افزایش تاب آوری مربوط به شبکه ارتباطی هر چه شبکه ارتباطی انطباق کمتری بر گسل ها داشته باشد، آسیب پذیری کمتر است. هر چه شبکه ارتباطی کمتر در معرض روانگرایی، سنگریزش، بهمین، آتشفشان و سیل باشد، آسیب پذیری کمتر است. هر چه نسبت عرض یک معبر به ارتفاع بدنه متناسب باشد، آسیب پذیری معبر کمتر است. هر چه بدنه یک معبر کمتر آسیب پذیر باشد، آسیب پذیری معبر کمتر است.

### ۵-۳- ضوابط و راهبردهای کاهش آسیب پذیری و افزایش تاب آوری عناصر و فضاهای شهری ناشی از وقوع زلزله

رعایت حریم خطر عناصر طبیعی با پتانسیل آسیب پذیری حاصل از عوامل ژئوتکنیک لرزه ای هنگام قرار گیری عناصر و فضاهای شهری در مجاورت آنها .

طراحی پی مناسب عناصر شهری ( ساختمانها ، پلها ، منابع ذخیره آب و ... ) با توجه به میزان خطر آسیبهای حاصل از عوامل ژئوتکنیک لرزه ای مکان های طبیعی ( روانگرایی زمین و لغزش سطح زمین ) .

تقویت کالبدی عناصر تأسیساتی و تجهیزاتی فرسوده ( لوله ها و مخازن و ... ) و یا جایگزینی آنها با عناصر تأسیسات و تجهیزاتی مقاوم در برابر زلزله .

کاهش تراکم جمعیتی و ساختمانی در مناطق مسکونی جهت توزیع جمعیت در ساعات شب.

تعدد مراکز شهری جهت توزیع جمعیت در ساعات روز.

ایجاد سیستم اطلاعاتی و ارتباطی در مقیاس های شهری مختلف جهت اعلان و هشدار خطر زلزله.

ایجاد فضاهای باز کافی و امن در مجاورت عناصر و فضاهای شهر متناسب با خصوصیات جمعیتی ، ساختمانی و عملکردی هر یک از آنها جهت تخلیه مردم بیش از بروز آسیب های کالبدی .

در نظر گرفتن مکانهای قطع و وصل گاز قابل دسترسی در عناصر و فضاهای شهری جهت جلوگیری از بروز خطرات ثانویه و آتش سوزی ، نشت گاز ، انفجار و غیره ( ناشی از آسیب کالبدی عناصر تأسیساتی و تجهیزاتی ) .

اجتناب از همجواری کاربری ها با تراکم جمعیتی زیاد ( سینماها ، استادیوم ها ، مدارس و ... ) با یکدیگر جهت جلوگیری از ازدحام جمعیت هنگام گریز و پناه.

اجتناب از همجواری کاربری های ناهمگن تر نظر جمعیتی ( مراکز سالمندان ، دبستان ها و ... ) با یکدیگر جهت جلوگیری از ازدحام و بروز آسیب های جانی هنگام گریز و پناه افراد

### ۶- اطلاعات کلی و شاخص های شهری منطقه ۱۹ شهرداری تهران

اطلاعات کلی از محدوده مورد مطالعه به شرح زیر ارائه میگردد. (شهرداری منطقه ۱۹، ۱۹۰۳- مرکز پیشگیری و مدیریت بحران شهرداری منطقه)

تعداد نواحی	۵
تعداد نواحی داخل محدوده	۳
تعداد نواحی خارج محدوده	۲
تعداد محلات	۱۳
جمعیت ساکن منطقه	۲۴۹۷۸۶ نفر
تعداد خانوار	۶۴,۲۹۹

مساحت پهنه های فرسوده مصوب واقع در محدوده طرح های منظر منطقه ۲۰۷ هکتار

نقشه شماره ۱- (۱-۶- راهنمای منطقه ۱۹-۴- معاونت شهرسازی و معماری منطقه ۱۹ شهرداری تهران واحد Gis)

نقشه شماره ۲- (۲-۶- کاربری های منطقه ۱۹-۴- معاونت شهرسازی و معماری منطقه ۱۹ شهرداری تهران واحد Gis)



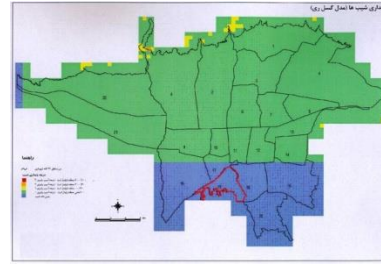
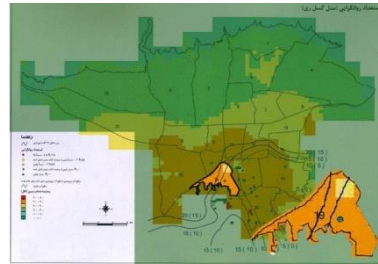
جدول شماره ۲- (۶-۱ جدول swot)

تهدیدها	فرصت‌ها
وجود فضاهای باز و املاک رها شده	استقرار پادگان قلعه مرغی و قابلیت تبدیل آن
استفاده از مصالح باکیفیت پایین	وجود اراضی بایر و مناسب جهت توسعه فضاهای خدماتی و فضای سبز
نبود آموزش کافی شهروندان در خصوص ضوابط و مقررات شهرسازی	وجود فضاهای خالی در ناحیه جهت پیاده کردن طرح‌های نوین شهرسازی
اشغال گذرها و سد معبر در موقع ساخت و ساز	استقرار میدان مرکزی میوه و تره بار در ناحیه
وجود پیاده‌روهای نامناسب و بدون زهکشی	وجود شبکه‌های بزرگراهی (تندگویان و آزادگان)
بافت‌های فرسوده و بناهای خطرناک در ناحیه	وجود خانه‌های فرهنگ به تعداد مناسب
ضعف در قالب‌بندی بتن و نگهداری آن پس از اجرا	شکیل کمیسیون رفع خطر
ناهماهنگی معماری ساختمان‌ها در طول فضاهای کوچک و خیابان‌ها	مناسب بودن شبکه ارتباطی راه‌های درون شهری
سطح پایین تحصیلات و فقر اقتصادی	مناسب بودن سرانه فضای سبز

## ۷- ارائه پیشنهادات افزایش تاب آوری با توجه به سناریو زلزله

### ۷-۱- پایداری شیب منطقه ۱۹ شهرداری تهران و بررسی استعداد روان گرایی

باتوجه به نقشه‌های ارائه شده ازجانب جایکا منطقه ۱۹ شهرداری تهران در شیب پایدار واقع شده است. همچنین باتوجه به اینکه نوع خاک آبرفتی گزارش شده سطح آبهای زیر زمینی در منطقه ۱۹ شهرداری تهران پایین تر از ۳۰ متر میباشد منطقه مستعد روان گرایی نبوده و در هر دو مورد تمهیدات خاصی پیشنهاد نمیشود.



نقشه شماره ۳: شماره ۷-۱-پایداری شیب (۱-جایکا-گزارش ریز پهنه بندی تهران بزرگ-مرکز مطالعات زلزله وزیست محیطی تهران بزرگ ۱۳۸۰، شهرداری تهران.

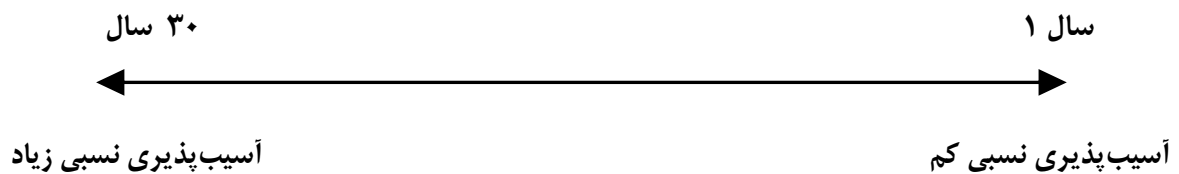
نقشه شماره ۴: شماره ۷-۲-استعداد روان گرای (۱-جایکا-گزارش ریز پهنه بندی تهران بزرگ-مرکز مطالعات زلزله وزیست محیطی تهران بزرگ ۱۳۸۰، شهرداری تهران).

## ۷-۲- تراکم ساختمانی و بلوکهای فرسوده

۷-۲-۱- شاخص مرغوبیت مصالح ساختمانی و عمر ساختمانها

عمر متوسط ساختمانها

این متغیر نیز نشانگر کیفیت ساختمان بر حسب طول عمر آن در یک قالب کمی است. از آنجا که عمر مفید ساختمان در ایران ۳۰ سال برآورده شده، این شاخص به صورت زیر قابل تحلیل است:



## نوع مصالح

نوع مصالح ساختمانی به کار رفته در ساخت واحد مسکونی، یکی از شاخصهای تعیین کننده کیفیت مسکن محسوب می گردد. به طور کلی در اکثر کشورها، ساختمانهای مسکونی ساخته شده از مصالح بی دوام، مانند خشت و گل و چوب، در رده واحدهای مسکونی غیرایمن قرار دارند. البته در این مورد ضوابط دقیق و بین المللی وجود ندارد، زیرا ایمنی، مرغوبیت و قابلیت مصالح مختلف ساختمانی بستگی به شرایط اقلیمی و نوع آب و هوای هر منطقه دارد.

مصالح بادوام = ساختمانهای مسکونی مقاوم در برابر زلزله

مصالح نیمه بادوام = ساختمانهای مسکونی دارای اسکلت

مصالح کم دوام مسکونی = ساختمانهای مسکونی فاقد اسکلت

براساس آمار موجود در منطقه ۱۹ شهرداری تهران و مشاهدات عینی درصد قابل توجهی از واحدهای مسکونی کم دوام اند، فقط ۲۰٪ واحدهای مسکونی بادوام و ۱۵٪ نیمه بادوام و ۶۵٪ کم دوام برآورد گردیده است.

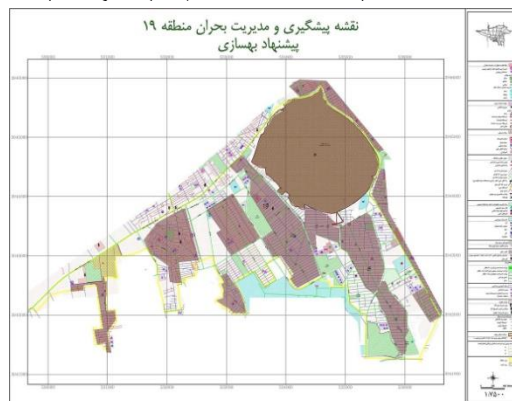
همچنین در این منطقه هیچ گونه واحد مسکونی بی‌دوام مشاهده نگردیده است. بررسی این شاخص در سطح محلات نمایانگر این است که توزیع واحدهای مسکونی از نظر نوع مصالح در سطح محلات از بافت همگنی برخوردار بوده است. در حالی که محلات نوساز بالاترین درصد واحدهای مسکونی بادوام (به ترتیب ۱۰۰ و ۹۹/۷ درصد) و کمترین واحدهای مسکونی کم‌دوام در مناطق حاشیه‌نشین را دارا بوده‌اند. (۳- مرکز پیشگیری و مدیریت بحران منطقه ۱۹ شهرداری تهران و باتوجه به شاخصهای توسعه پایدار مذکور در ۴-۱ مبنی بر عدم توسعه در مناطق خطر پذیر و بهبود مناطق توسعه یافته خطر پذیر، همچنین نظر به شاخصهای موجود در بند ۵-۱، ۱-۵ و ۳-۳ در این مقاله بر این اساس که مقاوم سازی بیشتر منجر به کاهش آسیب پذیری و افزایش تاب آوری خواهد شد پیشنهاداتی به شرح زیر برای ساختمانهای آسیب پذیر ارائه میگردد.

- ۱- پیشنهاد دستور بهسازی بناهای تا ۷۰٪ تخریب.
- ۲- پیشنهاد دستور نوسازی بناهای تا ۸۰٪ تخریب.
- ۳- پیشنهاد دستور تخریب باسازی بناهای تا ۱۰۰٪.

نقشه شماره ۵: (شماره ۷-۱- نقشه پیشنهاد نوسازی)



نقشه شماره ۶: (شماره ۷-۲- نقشه پیشنهاد بهسازی)

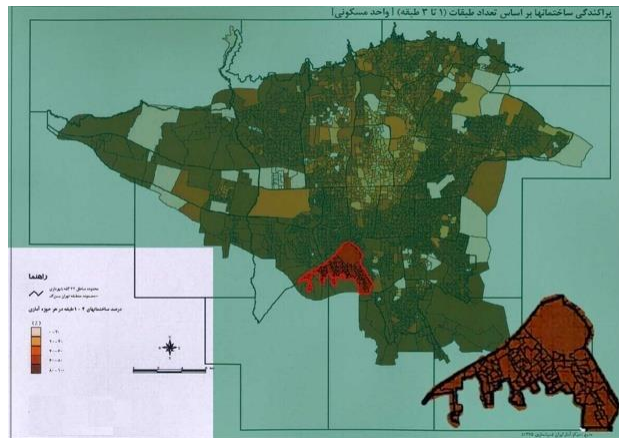


### ۷-۳- بررسی آسیب پذیری و تاب آوری در مسیرهای ارتباطی منطقه ۱۹ شهرداری تهران :

باتوجه به نقشه ارائه شده از جانب جایکا (۱- جایکا- گزارش ریز پهنه بندی تهران بزرگ- مرکز مطالعات زلزله و زیست محیطی تهران بزرگ ۱۳۸۰، شهرداری تهران) و وجود معابر کمتری موجود در منطقه، ارتفاع ساختمانها مورد بررسی قرار گرفته است که شاکله بناهای موجود کمتر از ۱۰ متر ارتفاع دارند.



نقشه شماره ۶: ( شماره ۷-۳ ساختمانها بر اساس تعداد طبقات (۳ تا ۶ طبقه) ) واحد مسکونی ( فصل ۴، ۱۳۸۰، جایکا )

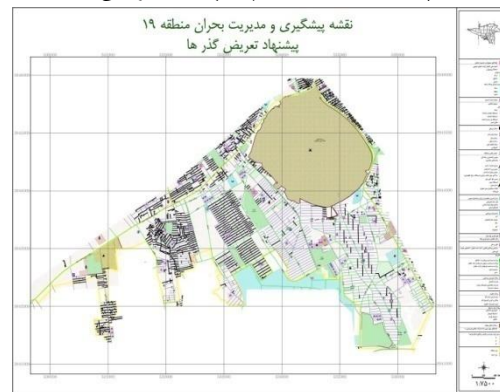


بر این اساس با در نظر گرفتن عرض تقریبی ۴,۵ متر برای تخریب و ۳ متر عرض گذر جهت تردد ماشین آتش نشانی و امداد حداقل عرض ۸ متر برای کلیه گذرها پیشنهاد میگردد .

که بر اساس شاخصهای موجود در بند ۵-۲ تناسب بدنه معابر و ارتفاع ساختمانها لازم است رعایت گردد. همچنین با توجه به شاخصه های پایداری بافت شهر (راهها و قطعات مجاور) ، تطبیق توسعه های موجود با خطرات احتمالی )، تاسیسات و زیرساختهای شهری (اصلاح شبکه ارتباطی شهر) جهت افزایش تاب آوری ، بواسطه بهبود و اصلاح شهر و شهرسازی این پیشنهاد صورت گرفته است.

همچنین در طرح بالا است ( طرح تفصیلی ) تأمین دسترسی های مناسب به واحد های مسکونی به جهت تخلیه در هنگام شرایط اضطراری و اصلاح مهندسی معابر به عنوان سیاستهای طرح اشاره گردیده است .

نقشه شماره ۷: ( شماره ۷-۴-نقشه پیشنهادی تعریض گذرهای عمتری)



#### ۷-۴- بررسی آسیب پذیری و تاب آوری تراکم جمعیتی در منطقه ۱۹ شهرداری تهران :

بر اساس معیارهای موجود در بخشهای ۵-۱ و ۵-۲ مقاله معیار غیر کالبدی آسیب پذیری کاربریهای شهری تراکم جمعیتی بالا موجب بالا رفتن آسیب پذیری میگردد.

همچنین در این زمینه معیارهای توسعه پایدار مفاهیمی مانند (توزیع مناسب فضایی عناصر ، تراکم های شهری (تراکم های بالا ، پایین ، متوسط) نیز ارائه شده است .

باتوجه به اطلاعات آماری موجود از جمعیت و تراکم منطقه و بررسی نقشه تراکمی جایکا (۱-جایکا-گزارش ریز پهنه بندی تهران بزرگ-مرکز مطالعات زلزله و زیست محیطی تهران بزرگ ،۱۳۸۰، شهرداری تهران) عدم تناسب توزیع جمعیت در کاربری های ریزدانه منطقه به شدت



مشاهده می‌شود که البته این امر به علت وجود کاربریهای درشت دانه پادگان-دانشگاه-میدان میوه وتره بار -زمینهای کشاورزی -کاربریهای صنعتی میباشد .

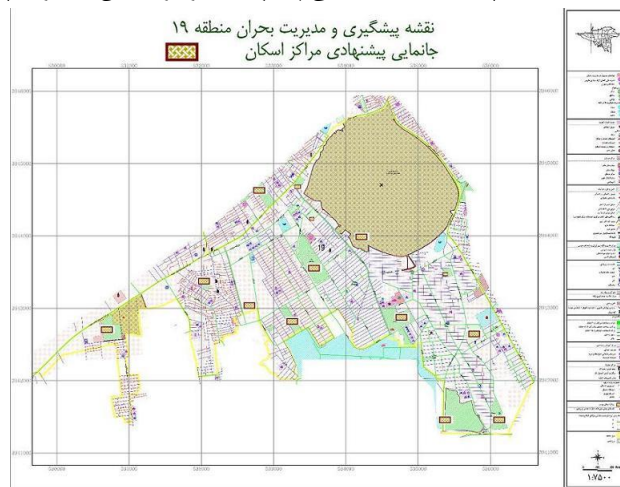
بر این منوال در راستای متعادل سازی تراکم جمعیتی با در نظر گرفتن طرح تفصیلی منطقه اختصاص پهنه غربی به بخش مسکونی و حذف بخش بزرگی از کاربری های کارگاهی ، کنترل تراکم جمعیتی و ساختمانی در بخش شرقی و کنترل فروش مازاد تراکم ساختمانی در بخش های شرقی پیشنهاد شده است.

## ۷-۵- جانمایی مراکز امداد رسانی در منطقه

### ۷-۵-۱- بررسی مراکز اسکان اضطراری

با در نظر گرفتن اینکه در گزارش جایکا (۱-جایکا-گزارش ریز پهنه بندی تهران بزرگ-مرکز مطالعات زلزله وزیست محیطی تهران بزرگ ۱۳۸۰، شهرداری تهران) ۳،۵ مترمربع فضا جهت سرانه اسکان اضطراری دیده شده است. حال بالحاظ ضریب اطمینان ۱،۱۴، میتوان ۴ مترمربع سرانه فضا جهت اسکان اضطراری در نظر گرفته گرفت. با توجه به جمعیت نزدیک به ۲۵۰،۰۰۰ هزار نفر در منطقه جمعاً حدود ۱۰۰ هکتار فضا جهت اسکان اضطراری پیشنهاد میگردد .

نقشه شماره ۸: ( شماره ۷-۵-جانمایی پیشنهادی مراکز اسکان اضطراری)



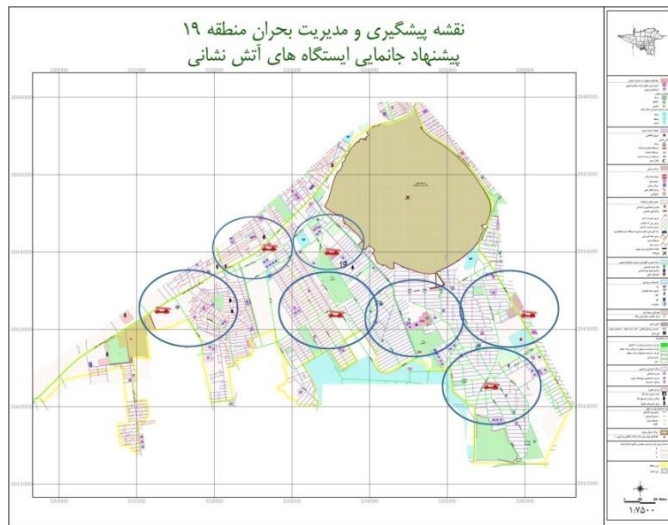
### ۷-۵-۲- بررسی خطر پذیری مراکز آتش نشانی:

باتوجه به نقشه موقعیت قرار گیری ایستگاههای آتش نشانی در شهرداری منطقه ۱۹ تهران ونظر به وضعیت موجود مراکز آتش نشانی ،شاخصهای آسیب پذیری مشروح در چپا رچوب نظری مقاله مبنی بردسترسی به عناصر و فضاهای شهری جهت جلوگیری از بروز خطرات ثانویه و آتش سوزی ، نشت گاز ، انفجار و غیره ( ناشی از آسیب کالبدی عناصر تأسیساتی و تجهیزاتی )وهمینطور ایجاد دسترسی بیشتر به تأسیسات و تجهیزات شهری ( بر حسب فاصله یا زمان ). ایجاد چند مرکز آتش نشانی در منطقه جهت پوشش کل محدوده مورد مطالعه در هنگام بحران توصیه میگردد.

جانمایی آتش نشانی ها با استانداردهای موجود در سایت انجمن جغرافیاوبرنامه ریزی شهری دانشگاه پیام نور (<http://geo-1-pnu.persianblog.ir/post.ir>) صورت گرفته است :

برای هر ۵۰،۰۰۰ نفر یک ایستگاه آتش نشانی کوچک با شعاع عملکرد ۳ km که بر این اساس با در نظر گرفتن ضریب ایمنی ۷ دستگاه با مساحت ۲۰۰۰m<sup>2</sup> مطابق نقشه پیشنهاد میگردد.

نقشه شماره ۹: (شماره ۷-۹-، جانمایی پیشنهادی ایستگاه های آتش نشانی)



### ۷-۵-۳- بیمارستان

عدم وجود بیمارستان در منطقه ۱۹ شهرداری تهران باعث این امر میشود که بادر نظر گرفتن سرانه مطلوب باتوجه به جمعیت منطقه فضای بهداشتی درمانی جهت تاسیس بیمارستان ارائه شود.

بنا به اعداد ارائه شده در سایت انجمن جغرافیا و برنامه ریزی شهری دانشگاه پیام نور (<http://geo-pnu.persianblog.ir/post.ir>) و در نظر گرفتن موقعیت منطقه به لحاظ، جمعیت وامکانات موجود در نظر گرفتن ۰,۰۶ مترمربع فضای بیمارستان برای هر نفر جمعاً فضایی معادل ۱,۵ هکتار جهت تاسیس بیمارستان رامیتوان لحاظ نمود.

### ۷-۵-۴- خود امدادی محلی

با توجه به بحث توسعه پایدار و اهمیت مشارکت مردم وآگاهی واطلاع رسانی عمومی در توسعه پایدار این بخش از بحث امداد رسانی شاید مهمترین عامل در در تقویت قوای امدادی منطقه ۱۹ شهرداری تهران با کمترین هزینه میباشد.

در واقع ایجاد آموزش امداد اولیه وپناه گرفتن جهت آسیب ندیدن هنگام وقوع بحران، ایجاد آرامش پس از وقوع بحران ، وبطور کلی اطلاع رسانی وآماده سازی جامعه جهت رویارویی با بلایای طبیعی وآشنا سازی مردم با وظایف و مسئولیت‌هایشان در قبال خودشان وجامعه جهت برخورد اصولی وصحیح با این مسائل مسئولیت کلانی است که بر عهده نهادهای مسئول میباشد.

بطور کلی میتوان مدارس ،مساجد ومراکز فرهنگی وآموزشی را جهت مراکز استقرار عوامل مربوط این امور پیشنهاد نمود که این موضوع تا حدودی توسط جمعیت هلال احمر ،آموزش وپروش و...بصورت تدریس در مدارس ،ایجاد رشته های تخصصی امداد ومدیریت بحران در دانشگاه جامع علمی - کاربردی هلال احمر و ایجاد مانورهای امدادی در حال انجام است.

### ۷-۶- بررسی آسیب پذیری شریانهای حیاتی و تاسیسات عمومی

جدول شماره ۴- (۷-۱- اواریت بهسازی شبکه گاز رسانی) (۱- جایکا- گزارش ریز پهنه بندی تهران بزرگ-مرکز مطالعات زلزله وزیست

محیطی تهران بزرگ ۱۳۸۰، شهرداری تهران)

ملاحظات مربوط به اولویت بندی	نوع تاسیسات
با فرض تبدیل اتصالات فلنجی به اتصالات جوشی، این شبکه نیز دارای مقاومت بسیار بالا بوده و لذا اولویت بهسازی کمی دارد	شبکه خطوط
لوله های گاز دارای مقاومت کافی در مقابل زلزله می باشند، لیکن اتصالات فلنجی نقاط ضعف این شبکه بوده که مقاومت لرزه ای آن را کاهش می دهد. بنابراین بهسازی این	شبکه خطوط ۶۰ پوند

خطوط (حذف اتصالات فلنجی) دارای اولویت زیاد می‌باشد	
توجه به این که این شیرها دارای حفاظ لازم برای واشر لاستیکی به کار رفته در اتصال آن‌ها نمی‌باشد، این لاستیک به مرور خاصیت خود را از دست داده و همان طوری که نتایج آزمایشات نیز نشان داده‌اند، این شیرها در مقابل زلزله بسیار ضعیف بوده و لذا بهسازی با حذف آن‌ها از اولویت زیادی برخوردار است.	شیرهای پیاپاده
لوله‌کشی‌های داخلی (خانگی) دارای مقاومت ضد لرزه‌ای بالایی می‌باشند و لذا اولویت بهسازی آن‌ها کم می‌باشد. لیکن از آنجا که مقاومت لرزه‌ای بسیاری از ساختمان‌ها پائین می‌باشد، در صورت خرابی آن‌ها، این شبکه نیز خراب خواهد شد.	لوله‌کشی داخلی (خانگی)

### ۷-۷- اولویت‌بندی بهسازی لرزه‌ای جهت افزایش تاب آوری تأسیسات شبکه برق‌رسانی

اولویت اول: کسب اطمینان از عملکرد مناسب پست‌های انتقال در مقابل زمین لرزه و نیز احراز توانایی ترمیم، تعویض و بازگرداندن هر چه سریعتر پست به شبکه برق پس از یک زمین لرزه مخرب ضروری است.

اولویت دوم: پست‌هایی که خارج شدن آن‌ها از مدار در اثر وقوع زلزله، منطقه و یا بخش مهمی از مناطق خاص از کشور را در خاموشی فرا خواهند برد. (در منطقه وجود ندارد)

اولویت سوم: سایر پست‌ها و خطوط موجود در شبکه سراسری با سطوح ولتاژ ۴۰۰ و ۲۳۰ کیلوولت در این رده قرار می‌گیرند، خروج از مدار این پست‌ها در اثر وقوع زلزله، تأثیرات محلی از نظر خاموشی خواهد داشت.

### ۷-۸- بررسی فضای سبز و پارکها:

یکی از نقاط قوت منطقه ۱۹ شهرداری تهران وجود پارک‌های بامساحت بالای ۱ هکتار در نواحی مختلف منطقه میباشد لیکن جهت کنترل مساحت مورد نیاز فضای سبز در منطقه باتوجه به سرانه‌ها با در نظر گرفتن عدد پیشنهادی سایت انجمن جغرافیا و برنامه ریزی شهری دانشگاهی پیام نور (<http://geo-pnu.persianblog.ir/post.ir>)

سرانه ۹ مترمربع فضای سبز شامل، پارک کودکان، پارک محلی وناحیه ای در نظر گرفته میشود که باتوجه به جمعیت ۲۵۰۰۰۰ هزار نفر در منطقه ۱۹ شهرداری تهران، ۲۲۵ هکتار فضا باید در این راستا استفاده گردد.

بادر نظر گرفتن وضع موجود منطقه ۲۰۰ هکتار فضای سبز گزارش گردیده است که با پیشنهاد ۲۵ هکتار واگذاری فضا جهت احداث فضای سبز به فضای مطلوب خواهیم رسید.

### ۷-۸- پیشنهاد ایجاد دریاچه مصنوعی :

با توجه به نقص سیستم آب و فاضلاب منطقه و ایجاد بحران کمبود آب پس از زلزله در کلیه تجربیات سوانح زلزله در کشور و همچنین وجود پارک‌های وسیع در منطقه،

پیشنهاد دریاچه مصنوعی به لحاظ زیبایی بصری، ارتقای کیفیت محیط زیست و امکان بهره برداری از آن پس بحران در پارک‌های منطقه مطابق نقشه ارائه می گردد .

**منابع:**

- ۱- جایکا- گزارش ریز پهنه بندی تهران بزرگ-مرکز مطالعات زلزله وزیست محیطی تهران بزرگ ۱۳۸۰، شهرداری تهران.
- ۲- حمیدی، ملیحه، ۱۳۸۵، درارضیابی الگوهای قطعه بندی اراضی وبافت شهری درآسیب
- ۳- مرکز پیشگیری و مدیریت بحران منطقه ۱۹ شهرداری تهران
- ۴- معاونت شهرسازی ومعماری منطقه ۱۹ شهرداری تهران واحد Gis
- ۵- شیعه اسماعیل، نبیری مهدی، رضایی محمود، ۱۳۹۸ برنامہ ریزی کاربری زمین درمواجهه باززلله دریافتهای فرسوده شهری، پژوهشهای جغرافیا انسانی دانشگاه تهران پایگاه علمی -

1-<http://geo-pnu.persianblog.ir/post.ir>

## Investigation of methods to increase urban resilience against earthquakes based on seismic scenario (Case study of District 19 of Tehran Municipality)

Mehdi Nairi

### Abstract

The stability and safety of our habitable against hazard has always greatly occupied our minds.

"Earthquake is one of such natural hazards that can cause death.

In fact whatever that makes this phenomenon as disaster is not to be prepared and take Measure to confront this event.

To reduce the seismic damage and cities safety promotion it's necessary, regarding, specially

To the dangers of earthquake and estimate it's effects in sustainable development urban planning collection.

So vulnerability and damages should be evaluated of various studies.

So the possibility of evaluation calamities impresses by use of development methods and modeling the earthquake could be so important in optimum vulnerability management.

Regarding to Tehran importance from the political, social and economical aspects and its high risk earthquake zone, it's necessary to introduces and explain the true way to comfort the feature prop able earthquake and short time & long time procedures to comfort the earthquake in urbanism view point.

That these procedures should conation population problems and shortage of basically possibilities and unfit extension and anisotropic distribution of service centers and building texture that are UN matched with structure conditions.

In fact during last year's, hasn't been done any enough and fundamental measures for reducing the earthquake hazard. But many parameters like anisotropic growth of Tehran especially during these years construction near faults and the areas that are unsafe because of tectonic instabilities and construction and execution of buildings and unmatched vital establishment with Tehran's earthquake intensity.

And shortage of enough management to comfort the earthquake and old texture in the cities show that there will be ....of hazard if the earthquake happens.

So, in this research I chose 19distric of Tehran as case study for evaluating earthquake risk.