



Evaluation of green spaces of Hashtgerd new city from the perspective of emergency evacuation

Alireza Fallahi¹ & Atoosa Hassani²

1. Professor and Head of post disaster reconstruction Department, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran. alifallahi30@gmail.com
2. Ph.D. Student of Architecture, Architecture and Urban Planning faculty, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran. atoosa_h70@yahoo.com

Abstract

Background & Objects: Preparedness for an earthquake is one of the most important factors in reducing the fatalities caused by it; this preparedness has various aspects that can be designed with proper planning so that the city suffers the least damage in the moment of disasters such as an earthquake. Proper open and green spaces, in addition to improving the quality of daily life in cities, can increase the city's rehabilitation capacity in earthquake-prone zones. In this study, the aim is to identify the important role of urban open spaces in rescue and emergency shelter after the earthquake, vulnerability of these spaces in the Hashtgerd new town, and their response to the population density.

Method: The present research is applied and its method is descriptive-analytical. In this method, information was collected by reviewing documents, conducting field studies, and studying specialized sources. Access to green spaces, proportionality to population density, land use and distance from relief centers were selected and finally by quantitative content analysis and weighting of each of the indicators by AHP method in Expert Choice software and review of green spaces according to individual Indicators in GIS software, critical zone revealed.

Findings: During the article process, by examining the vulnerability of urban green spaces with the indicators of proximity to faults, proximity to relief centers, access to them, compatibility with surrounding land uses and population density, it is determined that only about 12% From the area of the city, which includes phases one, two, three and part of phase four, they are in a critical situation and very vulnerable. Instead, 69.23% of its area has low and very low vulnerability and 18.69% have moderate vulnerability.

Conclusion: Considering that 3.81% of the area of green spaces in the city is in a critical situation (which these sections are located in phases 1, 2, 3 and 4 of the city) for solution creating appropriate access and balanced distribution of green spaces throughout the city, increase their number and prevent the conversion of gardens and green spaces into residential lands, remove hazardous uses from the city limits, increase relief centers And the consolidation of soil and terracing of green spaces on the slope to prevent landslides following a possible earthquake can reduce the vulnerability of green spaces in Hashtgerd and provide safer conditions when evacuating and housing the earthquake victims.

Keywords: Earthquake, Urban Vulnerability, Hashtgerd new town, Green Spaces

► **Citation (APA 6th ed.):** Fallahi A, Hassani A. (2021, Winter). Evaluation of green spaces of Hashtgerd new city from the perspective of emergency evacuation. *Disaster Prevention and Management Knowledge Quarterly (DPMK)*, 10(4), 379-394.

ارزیابی فضاهای سبز شهر جدید هشتگرد از منظر تخلیه اضطراری^۱

دکتر علیرضا فلاحي^۱ و آتوسا حسنی^۲

۱. مدیر گروه بازسازی پس از سانحه، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران. alifallahi30@gmail.com

۲. دانشجوی دکتری معماری، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران. (نویسنده مسئول) atoosa_h70@yahoo.com

چکیده

زمینه و هدف: آمادگی قبل از رویارویی با زلزله از مهم‌ترین عوامل کاهش خسارات ناشی از آن است؛ تا شهر به هنگام وقوع زلزله، کم‌ترین آسیب را متحمل شود. فضای باز و سبز شهری متناسب، علاوه بر کمک به کیفیت زندگی روزمره، ظرفیت بازتوانی شهر را در محیط‌های مستعد زلزله بالا می‌برد. با توجه به بالا بودن احتمال وقوع زلزله در شهر جدید هشتگرد و عدم آمادگی شهر در برابر سوانح، طراحی فضای سبز و باز نیاز به رعایت ملاحظات خاصی دارد تا بعد از سوانح، مکان امنی برای تخلیه باشد. از این رو، این پژوهش با هدف شناساندن نقش پراهمیت فضاهای باز شهری در امداد و نجات و اسکان اضطراری بعد از زلزله، همچنین وضعیت آسیب‌پذیری این فضاها در شهر جدید هشتگرد و میزان پاسخگویی آنها برای جمعیت شهر انجام گرفت.

روش: پژوهش حاضر از نوع کاربردی و روش آن توصیفی-تحلیلی است. در این روش اطلاعات از طریق بررسی اسناد، انجام مطالعات میدانی و مطالعه منابع تخصصی گردآوری شد. سپس با به‌کارگیری نظر خبرگان از طریق طیفی با درجه‌بندی بسیار کم، کم، متوسط، زیاد و بسیار زیاد، پنج شاخص فاصله از گسل، دسترسی به فضاهای سبز، تناسب با تراکم جمعیتی، کاربری زمین و فاصله از مراکز امدادی انتخاب شدند و در پایان از طریق تحلیل محتوای کمی و وزن‌دهی به هر یک از شاخص‌ها با روش AHP در نرم‌افزار Expert Choice و بررسی وضعیت فضاهای سبز با توجه به تک‌تک شاخص‌ها در نرم‌افزار GIS، پهنه‌ی بحرانی آشکار شد.

یافته‌ها: در پژوهش حاضر، با بررسی آسیب‌پذیری فضاهای سبز شهری نسبت به شاخص‌های نزدیکی به گسل، نزدیکی به مراکز امدادی، دسترسی به آنها، سازگاری با کاربری‌های اطراف و تراکم جمعیتی، مشخص شد حدود ۱۲٪ از مساحت فضاهای سبز، که فازهای یک، دو، سه و بخشی از فاز چهار را شامل می‌شود، در وضعیت بحرانی و درجه آسیب‌پذیری بالا قرار دارند. همچنین ۶۹/۲۳٪ از مساحت آن آسیب‌پذیری کم و بسیار کم و ۱۸/۶۹٪ آسیب‌پذیری متوسط دارند.

نتیجه‌گیری: با توجه به اینکه ۳/۸۱٪ مساحت فضاهای سبز شهر وضعیت بحرانی دارند (که این بخش‌ها در فازهای ۱، ۲، ۳ و ۴ شهر قرار دارند)، به عنوان راه‌کار با ایجاد دسترسی‌های مناسب و توزیع متعادل فضاهای سبز در سرتاسر شهر، افزایش تعداد آنها و جلوگیری از تبدیل باغ‌ها و فضاهای سبز شهر به زمین‌های مسکونی، خروج کاربری‌های خطرناک از محدوده شهر، افزایش مراکز امدادی و تحکیم خاک و ترانس‌بندی فضاهای سبز موجود در شیب برای جلوگیری از لغزش پس از زلزله می‌توان از آسیب‌پذیری کاست و شرایط ایمن‌تری هنگام تخلیه و اسکان زلزله‌زدگان فراهم کرد.

واژگان کلیدی: زلزله، آسیب‌پذیری شهری، هشتگرد جدید، فضای سبز

◀ **استناد فارسی (شیوه APA، ویرایش ششم ۲۰۱۰):** فلاحي، علیرضا؛ حسنی، آتوسا. (زمستان، ۱۳۹۹). ارزیابی فضاهای سبز شهر جدید هشتگرد از منظر تخلیه اضطرار. *فصلنامه دانش پیشگیری و مدیریت بحران*. ۱۰ (۴)، ۳۷۹-۳۹۴.

۱. بخشی از این مقاله برگرفته از پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد نگارنده‌ی مسئول در رشته‌ی بازسازی پس از سانحه با عنوان «برنامه‌ریزی کاهش آسیب‌پذیری شهر جدید هشتگرد در برابر زلزله» در دانشگاه شهید بهشتی است که با راهنمایی دکتر علیرضا فلاحي انجام شده‌است.

مقدمه

اثرات و بهبود روند امداد رسانی و اقدامات بعدی آن، کمتر مورد توجه قرار گرفته است (احمدی و آل حسن، ۱۳۹۰).

شهر جدید هشتگرد، با هدف اسکان سرریز جمعیت تهران و کرج در سال ۱۳۶۸ پایه ریزی شده است (زبردست و جهانشاهلو، ۱۳۸۶). این شهر با شیب زیاد، به دلیل اختلاف ارتفاع بالا (حدود ۳۰۰ متر) بین بلندی‌ها و دشت جنوبی خود، خاک سست مستعد لغزش و دو گسل که از میان شهر عبور کرده، در پهنه‌ی خطر بالا قرار گرفته است (مهندسین مشاور پی‌کده، ۱۳۸۹). احتمال بالای بروز زمین‌لرزه و لزوم داشتن برنامه‌ای برای اسکان ساکنین این شهر، بررسی وضعیت فضای سبز شهر را ضروری می‌کند. در این مقاله سعی شده است، نقش فضاهای باز شهری در امداد و نجات و اسکان اضطراری بعد از زلزله مورد بررسی قرار گیرد و وضعیت این فضاها در شهر جدید هشتگرد و میزان پاسخگویی آنها برای جمعیت شهر مشخص شود. بنابراین در این پژوهش به این پرسش پاسخ داده می‌شود که وضعیت فضاهای سبز شهر جدید هشتگرد از منظر تخلیه اضطراری چگونه است؟

مروری بر مفاهیم نظری

فضای سبز: فضای سبز به فضایی گفته می‌شود که داخل محدوده‌ی اراضی شهری واقع و دارای کاربری تعریف شده باشد. این فضای قابل دسترسی، باید توسط یک نهاد مسئول اداره شود و یا تحت نظارت باشد. توجه به مقوله‌ی فضای سبز شهری، زمانی مهم‌تر جلوه می‌کند که بدانیم این کاربری شهری به طور مستقیم با پایداری شهری مرتبط است (ساجدی و جعفری تهرانی، ۱۳۹۳). از اهداف فضای سبز موجود در شهر می‌توان به بهبود شرایط شهر، با ایجاد خنکی و سایه و افزایش رطوبت محیط، کاهش آلودگی هوا، ایجاد فضای آرام و مفرح در فضای پرازدحام شهری، ایجاد زیبایی در سیمای عمومی شهری، ایجاد محیط مطلوب برای تجمع، گذران اوقات فراغت و ارتباط افراد، ایجاد محیط بازی و سرگرمی برای افراد در سنین مختلف و ایجاد محیط فرهنگی و آموزشی در محیط شهر اشاره کرد (سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، ۱۳۸۰).

نقش فضای سبز هنگام زلزله: عمده‌ترین عملکرد فضای سبز در هنگام بروز زلزله، جدا ساختن یک منطقه دارای پتانسیل خطر از دیگری و بدین ترتیب، متمرکز کردن فعالیت نیروهای مخرب

پایداری و ایمنی در مقابل زلزله همیشه فکر بشر را به خود مشغول کرده است. در واقع آنچه که زلزله را به عنوان تهدید مطرح می‌کند، عدم آمادگی بشر در مقابله با آن است (حبیبی و همکاران، ۱۳۸۸). آسیب‌های ناشی از زلزله همواره علاوه بر غافلگیری مسئولان، هزینه‌های زیادی را تحمیل کرده است (ملکی و همکاران، ۱۳۹۶). برنامه‌ریزی شهری نارسای کشورهای در حال توسعه، برنامه‌ریزی برای مقابله با مشکلات است، نه برنامه‌ریزی برای پیشگیری از بروز بحران‌های شهری، و عمدتاً مسئولین پس از بحران افسوس گذشته را می‌خورند که چرا قبل از بحران، چاره‌ای نیاندیشیده‌اند (امین‌زاده و عادلی، ۱۳۹۳). به همین دلیل، یکی از مسائلی که همواره مورد توجه سازمان‌های مسئول در مدیریت بحران قرار دارد، برنامه‌ریزی برای آمادگی و جلوگیری از کاهش مخاطرات است. از این رو، انتخاب مکانی برای استقرار اضطراری و موقت جمعیت آسیب‌دیده از سوانح، از ضروریات محسوب می‌شود (فرقانی و دربندی، ۱۳۹۴). وجود فضاهای باز در شهرها و قابل استفاده بودن این فضاها در هنگام وقوع زلزله، اعم از دسترسی آسان، دوری از کاربری‌های خطرناک، قابلیت‌های عملکردی بالا، نقش مهمی در کاهش آسیب‌ها و تلفات ناشی از زلزله دارند. در هنگام رویداد زلزله، با داشتن فهرستی از مکان این فضاها می‌توان میزان خسارت ناشی از بحران‌های شدید را به حداقل رساند یا از آنها پیشگیری کرد و از آنها می‌توان به عنوان فضاهای باز تخلیه‌ی اولیه و مکان ساخت مسکن موقت استفاده نمود (حاجی‌نژاد و همکاران، ۱۳۹۴). علی‌رغم اهمیت فضاهای سبز، شهرهای کشورمان با توجه به توسعه بدون برنامه‌ای که دارند، اغلب دارای بافتی فشرده بوده و عوامل مختلف جغرافیایی، فرهنگی، اقتصادی و حتی سیاسی مانع از شکل‌گیری فضاهای باز و عمومی در آنها شده است. مسأله ارزش اقتصادی زمین نیز توجه بنگاه‌های اقتصادی را به خود جلب کرده و موجب شده است که حداکثر بهره‌برداری از آن صورت گیرد که نتیجه این امر، افزایش تراکم‌های ساختمانی، عرض پایین معابر و فقر شدید فضاهای باز در شهرها می‌باشد. از طرفی تاکنون نگاه مسئولان و مدیران شهری به زلزله بیشتر متوجه به مقاوم‌سازی بناها بوده است و تا به امروز ساخت و بافت شهرها و فضاهای باز شهری و نقش و تأثیرشان در کاهش



کامینوس^۴ و گوهرت^۵، مساحت فضای باز باید ۱۵۰ مترمربع از هر ۱۰۰۰۰ مترمربع منطقه‌ی ساخته شده را دربر بگیرد. در حالی که، در پروژه‌ی مسکن بانک جهانی ۲۰-۲۵٪ فضای باز برای یک منطقه ساخته شده توصیه می‌شود (کانوی^۶ و باتارای^۷، ۲۰۱۰).

ضوابط فضای سبز: استاندارد فضاهای باز و سبز، دارای بعد اجتماعی، رفاهی و تکنیکی است که با توجه به مکان و موقعیت اقلیمی خاص ساکنان محل موردنظر، همچنین نیازها و ارزش های آنان، فراهم می‌شود و ابعاد خاص خود را می‌طلبند (جودکی، ۱۳۹۱).

جدول ۱: ضوابط فضاهای سبز شهری در برابر سوانح از دید برخی

صاحب نظران

ردیف	زمنه	نوع	شاخص مستخرج	پایگین رتبه‌ی شاخص (نمره صاحب نظران از ۵)
۱	دسترسی	فضای سبز باید از چهار جهت دسترسی داشته باشد تا باعث افزایش دسترسی به آن شود (سجادی و جعفری تهرانی، ۱۳۹۳).	دسترسی به فضای سبز	۴/۵
۲	کاربری	- فضای سبز باید با کاربری‌های اطراف خود هماهنگی داشته باشند (سجادی و جعفری تهرانی، ۱۳۹۳). - عدم وجود تأسیسات خطرزا در مجاورت آنها الزامی است (عزیزی و اکبری، ۱۳۸۷).	سازگاری کاربری‌های اطراف	۴/۲
۳	تأمین	تأمین فضای باز در مقیاس خرد و محله‌ای و با مساحت متناسب با جمعیت هر سطح (طیبیان و مظفری، ۱۳۹۷).	تراکم جمعیت	۴/۱
۴	کاربری	فضاهای سبز باید دسترسی مناسب به کاربری‌های امدادی و حیاتی مانند بیمارستان‌ها را داشته باشند (آبهورن^۸ و خزایی، ۲۰۱۵).	دسترسی به مراکز امدادی	۴/۱
۵	تخلیه	از ویژگی‌های زمین‌شناختی فضاهای سبز شهری که برای اسکان موقت برنامه‌ریزی شده‌اند، دوری از گسل است (فرقانی و دربندی، ۱۳۹۴).	فاصله از گسل	۴/۶

و جلوگیری از توسعه زنجیره‌ای وقایع می‌باشد. پارک‌های بزرگ شهری می‌توانند به عنوان پایگاه‌های امدادسانی نیروهای عمل‌کننده و نیز در صورت امکان برای اسکان‌های بزرگ و اردوگاهی مورد استفاده قرار گیرند. پارک‌های متوسط و کوچک نیز علاوه بر استفاده نیروهای امدادسان، به خوبی می‌توانند به عنوان مکان‌های تخلیه در مرحله امداد و نجات و نیز مکان‌های اسکان اضطراری و اسکان موقت مورد بهره‌برداری واقع شوند. سایر فضاهای باز شهری، نظیر میادین، شبکه‌های دسترسی، محیط باز ساختمان‌های عمومی و باغات نیز در این راستا قرار می‌گیرند (عزیزی و اکبری، ۱۳۸۷). فضاهای سبز ممکن است به عنوان محلی برای مسکن موقت روزها، ماه‌ها یا حتی سال‌ها بعد از وقوع سوانح مورد استفاده قرار گیرند (حسینی، ۲۰۱۴). برای نجات جان بازماندگان و کاهش تأثیرات منفی زلزله، ۷۲ ساعت اولیه پس از این سانحه اهمیت بسیاری دارد. اگر امدادگران نتوانند از مسیرهای تخلیه ایمن، بازماندگان را به مکان‌های تخلیه‌ی مناسب ببرند، تلفات انسانی می‌تواند افزایش یابد. فقدان چنین امکانات یا کاستی در عملکرد آنها پس از زلزله‌های قبلی در ایران، مشکلات جدی را برای زلزله‌زدگان به وجود آورد (امینی حسینی و همکاران، ۲۰۰۹). همچنین، توزیع نامناسب فضاهای باز و انتقال زلزله‌زدگان به مکان‌هایی دور از خانه‌هایشان برای اسکان موقت باعث از بین رفتن آرامش آنها و افزایش ترافیک در شبکه‌های حمل‌ونقل با شرایط بحرانی می‌شود (خاک‌پور و همکاران، ۲۰۱۴). همان‌طور که گفته شد، از دیگر عملکردهای فضاهای باز در شهرها هنگام زلزله، جدا ساختن یک منطقه دارای پتانسیل خطر از دیگری و بدین ترتیب متمرکز کردن فعالیت نیروهای مخرب و جلوگیری از توسعه زنجیره‌ای وقایع می‌باشد (احمدی و آل‌حسن، ۱۳۹۰). در طراحی شهرها، باید از ساخت‌وساز در مناطق پرخطر اجتناب کرد و آنها را به فضای سبز اختصاص داد (آیین‌نامه‌ی ای. وی. آر. سی-۲). وجود این فضاها مابین فضاهای ساخته‌شده، انعطاف‌پذیری شهر را نسبت به بافت متراکم بالا می‌برد (بحرینی و همکاران، ۱۳۸۵). همان‌طور که گفته شد، فضای سبز برای تخلیه و مکان ساخت مسکن موقت استفاده می‌شود. برای این کار فضای مورد نیاز برای هر فرد دو مترمربع در نظر گرفته شده است (مرزهای معماری منظر^۳، ۲۰۱۴). طبق گفته‌ی

۸

4. Caminos
5. Goehert
6. Conway
7. Bhattarai
8. Abhorn

1. Hossain
2. EVRC-2
3. Landscape Architecture Frontiers

روش

این پژوهش از نوع کاربردی و روش آن، توصیفی-تحلیلی است. به منظور ایجاد چارچوبی برای ارزیابی فضاهای سبز شهر از دیدگاه تخلیه اضطراری، ابتدا متون تخصصی و تجربیات جهانی مورد بررسی قرار گرفت و بر این اساس، شاخص‌های بنیادین از طریق تحلیل محتوای کمی استنباط شد. شناسایی شاخص‌های پراهمیت از راه امتیازدهی صاحب‌نظران (اساتید بازسازی پس از سانحه، طراحی شهری و برنامه‌ریزی منطقه‌ای) صورت گرفت. سپس در ارزیابی، از AHP برای وزن‌دهی به شاخص‌ها و تعیین میزان اثرگذاری هر یک در تشخیص پهنه‌ی بحرانی در شهر استفاده شد. همچنین از نرم‌افزار GIS برای این ارزیابی بسته به شاخص‌های برگزیده بهره‌گرفته شد. در این پژوهش برای به دست آوردن شاخص‌ها، پرسش‌نامه‌ای با درجه‌بندی از ۱ تا ۵ (بسیار کم، کم، متوسط، زیاد و بسیار زیاد) طراحی شد. برای اطمینان از استاندارد بودن یا روایی، پرسشنامه یادشده به وسیله‌ی شماری از متخصصین مورد بررسی قرار گرفت؛ برای بررسی پایایی پرسشنامه از روش پایایی آزمون-باز استفاده شد. در این روش جهت سنجش پایایی، سؤالات آزمون در دو نوبت به یک گروه واحد، تحت شرایط همانند داده می‌شود و نمرات حاصل باهم مقایسه می‌شوند (محمد بیگی و همکاران، ۱۳۹۳). از محدودیت‌های پژوهش حاضر، همان‌طور که اشاره شد، به منظور تشخیص شاخص‌های پراهمیت، از پرسشنامه استفاده گردیده است. در نتیجه ممکن است برخی از افراد در ارائه پاسخ دقت کافی نکرده باشند. همچنین این پژوهش به صورت مقطعی انجام شده است. به این دلیل، نتیجه‌گیری مرتبط با همان مقطع زمانی است.

پیشینه

ایجاد فضای سبز در شهر، در ایران به زمان تیموریان باز می‌گردد. در آن زمان سمرقند به عنوان باغ‌شهر مطرح می‌شده است (جیهانی، ۱۳۶۸). البته این‌گونه شهرها در ایران قدیم به خاطر علاقه فرهنگی ایرانیان و جایگاه طبیعت در فرهنگ آنها، همواره رواج داشته است (عرب سلغار، ۱۳۹۴). در زمان تیموریان، هر خانه باغی داشته است و چون از فراز کهن‌دژ به شهر می‌نگریستند ابنیه در پشت درختان پیدا نبوده است (بارتولد، ۱۳۸۷). برای اسکان در این باغ‌ها چادر برافراشته می‌شده است که به آن باغ سرپرده گفته می‌شود (اوکان^۱، ۱۹۹۸). از این روش در زمان جنگ برای اسکان

موقت سپاهیان بهره برده می‌شد (گولومبک^۲، ۲۰۰۶). در زمان صفویه که دوران پس از تیموری محسوب می‌شود، باغ در گستره‌ی شهر به عنوان یک عنصر شکل دهنده‌ی ساختار فیزیکی شهر بوده است (قلی‌پور و حیدرنتاج، ۱۳۹۵). در این دوره نیز ساخت باغ‌شهر ادامه می‌یابد. باغ‌شهرها، شهرهایی با تراکم جمعیت پایین و سطوح سبز زیاد هستند که از دیرباز در ایران وجود داشته و از قرن نوزدهم به عنوان شیوه‌ای از شهرسازی در اروپا مطرح شده‌اند (حقیقت‌بین و همکاران، ۱۳۹۵). این ایده توسط هاوارد بیان شده است. پژوهش‌هایی نیز در این زمینه انجام شده که در ادامه به چند نمونه اشاره می‌شود. محمدزاده (۱۳۸۹) در پژوهشی با عنوان بررسی نقش فضاهای باز و شبکه‌ی ارتباطی در کاهش آسیب زمین‌لرزه مورد مطالعه منطقه‌ی باغ‌میشه تبریز، با بهره‌گیری از توانمندی‌ها و قابلیت‌های دانش شهرسازی، به بررسی نقش فضاهای باز و شبکه‌ی ارتباطی در کاهش آسیب‌پذیری زلزله در تبریز پرداخته است. در این پژوهش مشخص می‌شود، فضاهای باز و سبز باغ‌میشه مناسب نبوده و اغلب ناچیز و فاقد کیفیات لازم برای کاهش آسیب‌پذیری هستند. ساخته شدن در شیب تند و لغزنده، عدم رعایت هم‌جواری‌ها، بالا بودن تراکم جمعیتی نسبت به مساحت این فضاها و دوری از مراکز امدادی مشکلاتی است که می‌توان برای آنها نام برد. حسین (۲۰۱۴) در پژوهشی با عنوان "خیابان" به عنوان شبکه دسترسی به فضاهای باز در برنامه‌ریزی برای بازتوانی پس از زلزله در مناطق شهری که برنامه‌ریزی نشده، نقش دسترسی مناسب به فضاهای باز شهری پس از زلزله را در شهر داکا^۳ بررسی کرده است. در این پژوهش مشخص می‌شود، خیابان‌های اطراف فضاهای سبز شهر به دلیل بالا رفتن تراکم حرکت و عبور و مرور بهتر خودروهای امدادی در زمان سانحه نیاز به تعریض یا طراحی مجدد دارند. ژو^۴ و همکاران (۲۰۱۶) در پژوهشی با عنوان برنامه‌ریزی فضای سبز برای پیشگیری از بلایا در شهر دوجیانگین^۵، ظرفیت فضاهای سبز شهر را برای پاسخگویی به سوانح برای اسکان موقت، بررسی کرده‌اند. در پژوهش مشخص شده است که فضاهای سبز این شهر نیاز به گسترش دارد. علاوه بر افزایش مساحت، توزیع متعادل آنها ضروری به نظر می‌رسد.

2. Golombek

3. Dhaka

4. ZHU

5. Dujiangyan

1. Okane

محدوده مورد مطالعه

شهر جدید هشتگرد در بخش غربی استان تهران و در شهرستان ساوجبلاغ واقع شده است که بر پرجمعیت‌ترین و پرجاذبه‌ترین محور دسترسی تهران قرار گرفته است (خزائی، ۱۳۹۰). شیب شهر از سمت شمال به جنوب کاهش می‌یابد. همچنین وجود امتداد گسل پویای شمال تهران با طول ۷۵ کیلومتر در گذر از میان شهر (مشاورین پی‌کده، ۱۳۸۹) و وجود گسله‌ای احتمالی نزدیک به شمال شهر با نام شمال باختری-جنوب خاوری، این شهر را در پهنه‌ی خطر بالا قرار می‌دهد. این گسله احتمالی دارای طول دست کم ۳۵ کیلومتر با جنبش‌های کج‌لغز (راندگی به همراه مؤلفه راستالغز چپ‌بر) است که با نهشته‌های کواترنری خود، سبب خردلرزه‌های موجود شده است (علی‌مردان و همکاران، ۱۳۹۳). فضای سبز در شهر شامل پارک‌ها و باغات، مزارع و اراضی کشاورزی است. پارک‌ها و فضای سبز موجود در هشتگرد جدید را می‌توان به انواع پارک‌های محله‌ای-ناحیه‌ای، پارک‌های سبز حاشیه‌ای و پارک‌های شهری تفکیک کرد. باغات، مزارع و اراضی کشاورزی نیز شامل باغات اطراف روستای کوشکزر، باغات واقع در محدوده اراضی تعاونی برق و اراضی کشاورزی گلخانه‌ای هیدروپونیک در قسمت غربی شهر هستند (مشاورین پی‌کده، ۱۳۸۹).

همچنین، افزایش دسترسی به فضاهای سبز از اهمیت بالایی برای پاسخگویی مناسب آنها در زمان وقوع سوانح دارد.

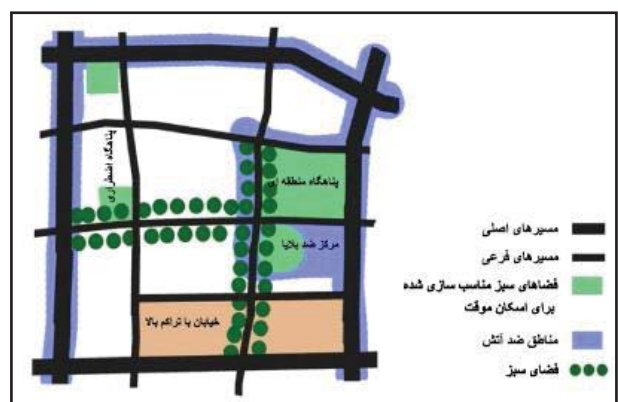
علی‌خانی و همکاران (۱۳۹۸)، در پژوهشی با عنوان اولویت‌بندی مناطق شهری براساس نیاز به توسعه‌ی فضاهای سبز؛ مورد مطالعه‌ی مناطق پانزده‌گانه‌ی کلان‌شهر اصفهان، برای بررسی وضعیت فضای سبز در هنگام وقوع سوانح، از شاخص‌های سهولت دسترسی، کاربری‌های ناسازگار اطراف، میزان خطرپذیری و نزدیکی به کانون‌های وقوع زلزله و مساحت فضاهای موجود استفاده کرده‌اند.

لاروسا^۱ و پریویترا^۲ (۲۰۱۸)، در پژوهشی با عنوان کاهش آسیب‌پذیری لرزه‌ای و تقاضای انرژی شهرها از طریق زیرساخت‌های سبز به این نتیجه رسیده‌اند که افزایش مساحت فضای سبز اطراف خانه‌ها در شرایط عادی باعث کاهش مصرف انرژی (از طریق سایه‌اندازی مناسب) و در شرایط پس از سانحه باعث اسکان و تخلیه ایمن افراد می‌شود.

علاوه بر پژوهش‌های یادشده، اقداماتی در چند کشور برای کاهش آسیب‌پذیری شهرها توسط فضای سبز انجام شده است؛ افزایش فضاهای سبز شهرهای اروپایی مانند لیسبون^۳ و کاتانیا^۴ پس از زلزله ۱۹۹۸، آغازگر این اقدامات بوده‌اند. ایجاد سیستم پارک شهر در شیکاگو و پیکربندی فضای سبز به صورت پارک‌های کوچک محله‌ای در ژاپن نیز نمونه‌هایی دیگر از این اقدامات به شمار می‌روند (فو، ۲۰۱۴). در شکل ۱، نمونه‌ای از پارک‌های محله‌ای ژاپن بررسی شده است.



شکل ۲: نقشه تراکم فضای سبز شهر هشتگرد جدید (فلاحی و حسنی، ۱۳۹۹)



شکل ۱: پارک‌های محله‌ای در ژاپن (فو، ۲۰۱۴)

1. La Rosa
2. Privitera
3. Lisbon
4. Catania
5. Fu

در شهر جدید هشتگرد، با افزایش ارتفاع سطوح، شیب نیز زیادت‌ر شده و با حرکت از شمال به جنوب همراه با کم شدن ارتفاع، شیب زمین

نیز کاهش می‌یابد. وجود خاک‌های آبرفتی و مستعد لغزش نیز از دیگر ویژگی‌های این شهر محسوب می‌شود (مشاورین پی‌کده، ۱۳۸۹).

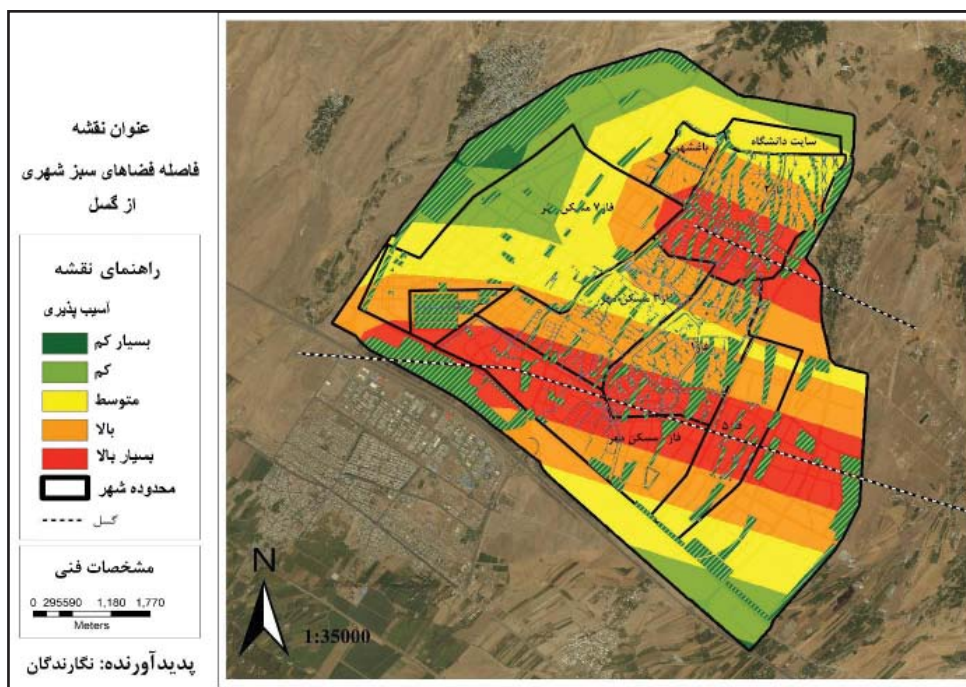


شکل ۳: بافت غیرمنسجم شهر هشتگرد جدید (نگارندگان)

یافته‌ها

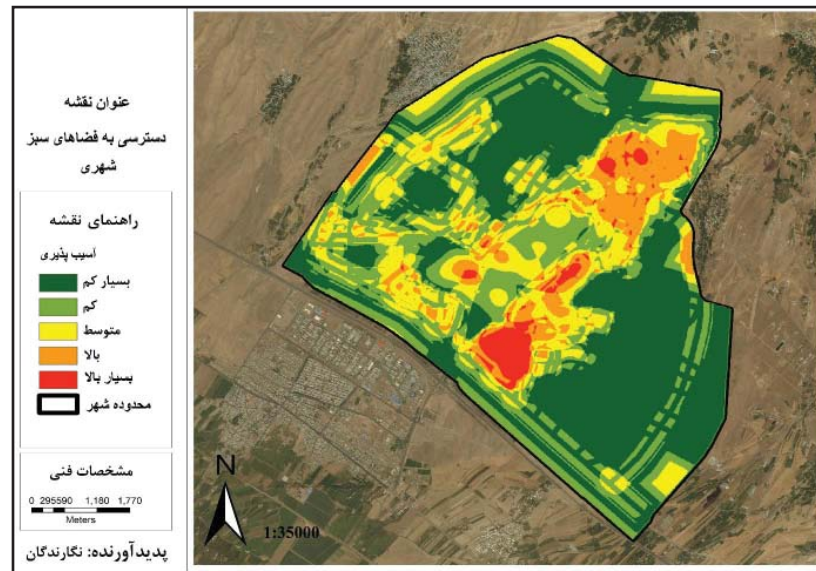
فاصله از گسل: معیار نزدیکی به گسل یکی از عوامل مهم برای ارزیابی میزان آسیب‌پذیری در برابر زلزله می‌باشد و در امر شهرسازی، رعایت حریم خط گسل برای کاهش آسیب‌پذیری الزامی می‌باشد و صرفاً رعایت اصول مهندسی ساخت‌وساز کافی نمی‌باشد. هرچه فاصله کاربری‌ها از گسل مسبب زلزله بیشتر باشد، میزان آسیب‌پذیری کاربری‌ها کمتر می‌شود و بین این دو رابطه معکوس برقرار است (رضویان و همکاران، ۱۳۹۳). پیشنهاد می‌شود، حریم در فاصله ۱۰۰ متری از گسل‌ها در نظر گرفته شود و ساخت‌وسازی انجام نشود (مشاورین پی‌کده، ۱۳۸۹).

با توجه به جدول ۱، آسیب‌پذیری شهر هشتگرد جدید از منظر پنج شاخص بررسی خواهد شد. برای تهیه لایه‌های آسیب‌پذیری کالبدی شهر، هرکدام از شاخص‌ها (فاصله از گسل، دسترسی به فضاهای سبز، تناسب با تراکم جمعیتی، کاربری زمین و فاصله از مراکز امدادی)، در ۵ درجه‌ای آسیب‌پذیری (بسیار کم، کم، متوسط، زیاد و بسیار زیاد) طبقه‌بندی شده‌اند. در ادامه به بررسی هر یک از



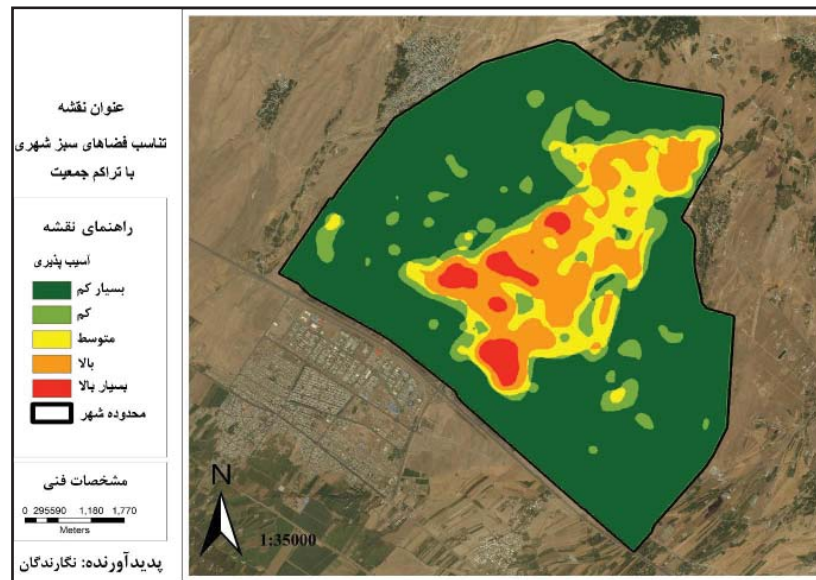
شکل ۴: نقشه فاصله فضاهای سبز شهری از گسل در شهر هشتگرد جدید در نرم‌افزار GIS (نگارندگان)

نقشه‌ی فوق نشان می‌دهد، فضاهای سبز شهر هشتگرد جدید در چه فاصله‌ای از گسل‌های شهر قرار دارند و در نتیجه چه میزان آسیب‌پذیر هستند. دسترسی به فضاهای سبز: آسیب‌پذیری شبکه معابر به ساختار فضایی شبکه پرداخته و در زمینه‌ی تخلیه‌ی عمومی به کار می‌رود تا قسمت‌های آسیب‌پذیر ساختار شهری مشخص شود. موقعیت حیاتی یک ناحیه در شبکه به جایی گفته می‌شود که تنزل یا از کار افتادن شبکه، بیشترین تأثیر را بر جریان دسترسی در آن داشته باشد. از عوامل مؤثر بر آسیب‌پذیری شبکه‌ی معابر می‌توان به عرض معابر و میزان دسترسی به هر منطقه اشاره کرد (قنبری و همکاران، ۱۳۹۵).



شکل ۵: نقشه‌ی دسترسی به فضاهای سبز شهری در هشتگرد جدید در نرم‌افزار GIS (نگارندگان)

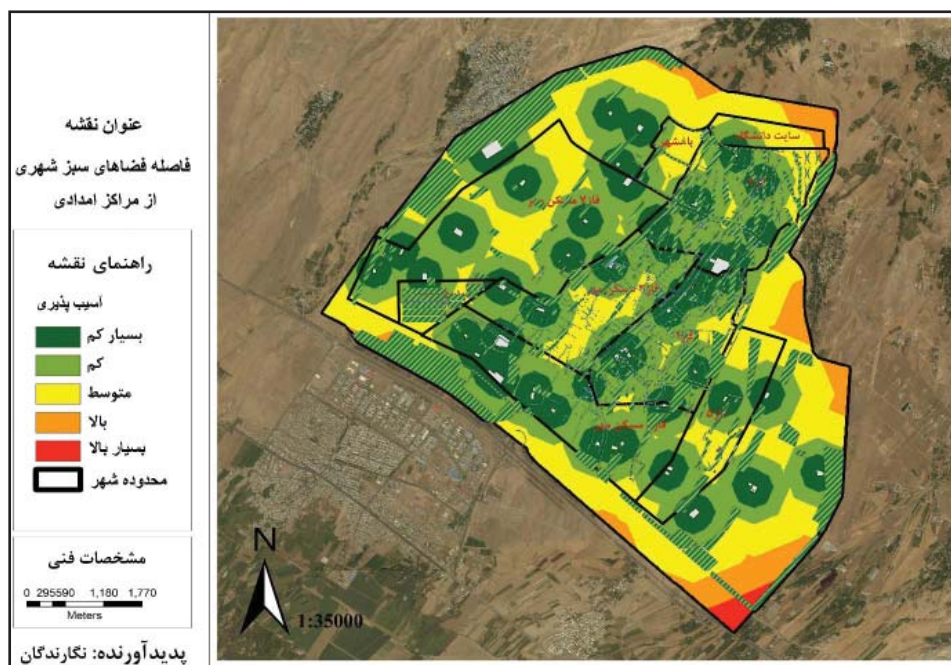
نقشه‌ی فوق با در نظر گرفتن عرض معابر و گستردگی آنها در سراسر شهر، میزان دسترسی به فضاهای سبز شهری را نشان می‌دهد. تناسب با تراکم جمعیتی: در مناطقی با تراکم جمعیتی بالا، آوار برداری از بناهای مخروبه، برای ایجاد فضاهای باز و پارک‌ها، پرهزینه است اما خطرات آینده را کاهش می‌دهد و فضاهایی برای تخلیه‌ی اضطراری مجروحان فراهم می‌آورد (محمدزاده، ۱۳۸۹). شکل ۶ تناسب فضاهای سبز به نسبت پراکنش جمعیت در سطح شهر را نشان می‌دهد.



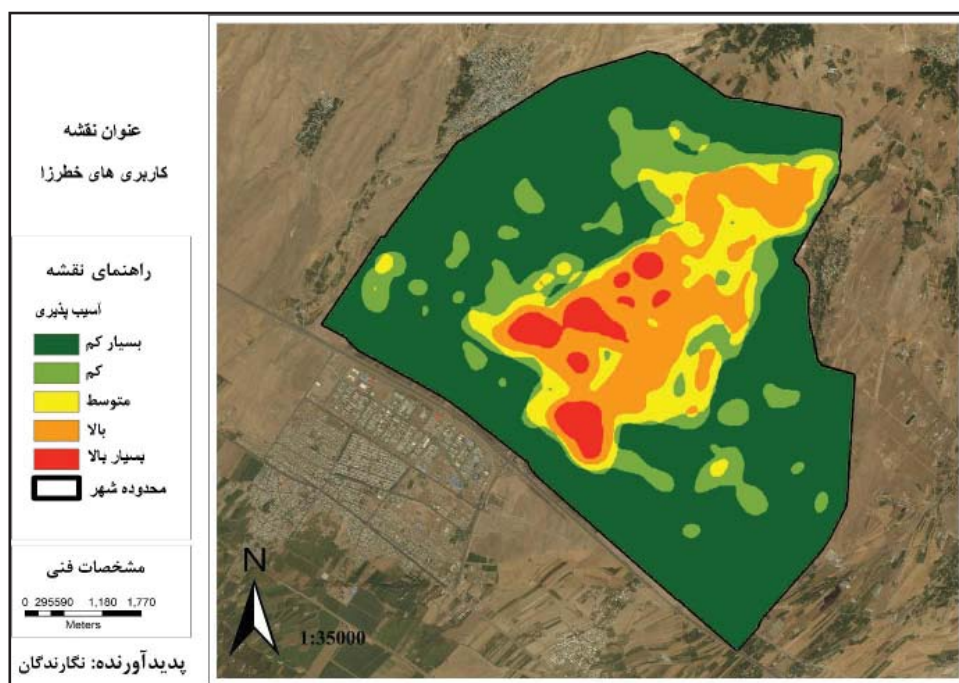
شکل ۶: نقشه‌ی تناسب فضاهای سبز شهری با تراکم جمعیت در نرم‌افزار GIS (نگارندگان)

فاصله از مراکز امدادی: توزیع غیرمتعادل مراکز درمانی-امدادی هر منطقه شهری در زمان بحران‌ها مشکلات زیادی را به همراه داشته و سبب هدر رفت منابع مادی و انسانی شده و همچنین مشکلات شهرنشینی شهروندان را به دنبال دارد. تعیین مکان بهینه این مراکز به نحوی که همه شهروندان از آن بهره‌مند شوند، ضروری می‌باشد.

چنانچه ایجاد مراکز درمانی-امدادی بدون توجه به تأثیر روابط متقابل کاربری‌ها صورت گیرد، ممکن است نه فقط از مشکلات موجود نکاهد، بلکه خود سبب مشکلات عدیده و مسائل حل نشدنی دیگری نیز شود (کاظمی‌نیا و عزت‌آبادی، ۱۳۹۶). شکل ۷، دسترسی فضاهای سبز شهری به مراکز امدادی را نشان می‌دهد.



شکل ۷: نقشه‌ی فاصله فضاهای سبز شهری از مراکز امدادی در شهر جدید هشتگرد در نرم افزار GIS (نگارندگان)

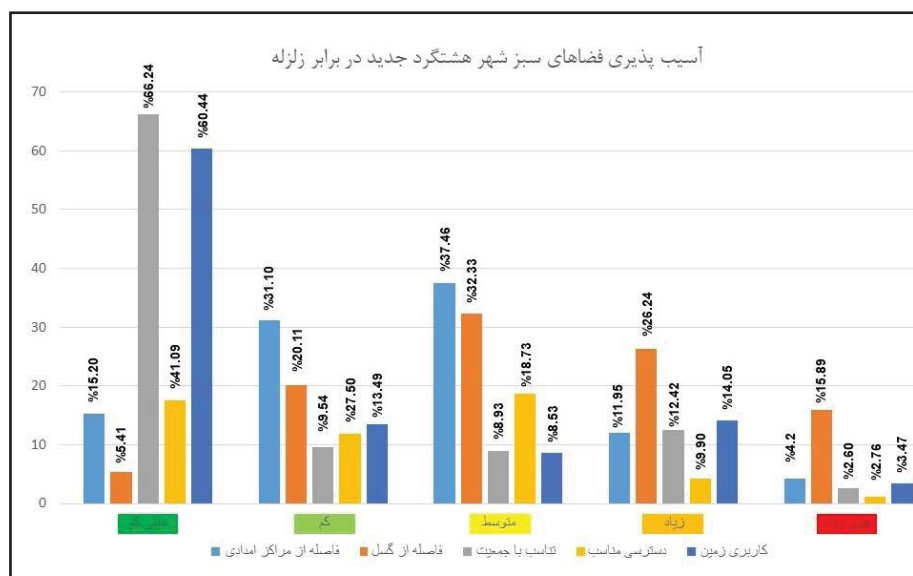


شکل ۸: نقشه‌ی مجاورت فضاهای سبز شهری با کاربری‌های خطرزا در شهر جدید هشتگرد در نرم افزار GIS (نگارندگان)

داشته باشند (ساجدی و جعفری تهرانی، ۱۳۹۳) و عدم وجود تأسیسات خطرزا در مجاورت آنها الزامی است (عزیزی و اکبری، ۱۳۸۷). در شکل ۸ وضعیت هم‌جواری فضاهای سبز با کاربری‌های خطرزا بررسی شده است.

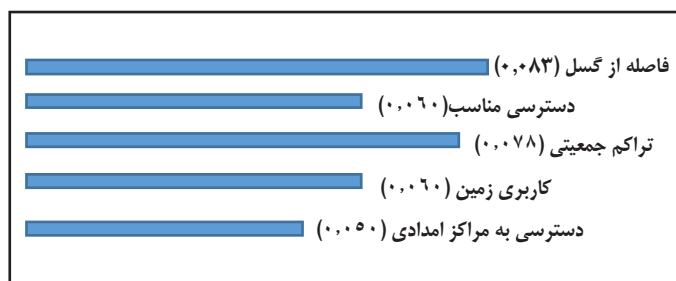
با توجه به نقشه‌های آسیب‌پذیری فضاهای سبز شهر، نمودار زیر استخراج شده است که نشان می‌دهد شهر نسبت به شاخص‌های مذکور در چه درجه‌ای از آسیب‌پذیری قرار دارد.

کاربری خطرزا: وجود کاربری‌های خطرزا مانند نیروگاه‌های برق، مخازن، پمپ بنزین، انبار مواد شیمیایی و غیره آسیب‌پذیری شهر را بالا می‌برند. هنگام زلزله وجود این کاربری‌ها ممکن است سبب انفجار، آتش‌سوزی یا حتی انتشار گازهای سمی در منطقه شود. همین مسأله می‌تواند زندگی شهروندان را تحت تأثیر قرار دهد. در نتیجه می‌توان مناطق نزدیک به این کاربری‌ها را به عنوان مکان‌های آسیب‌پذیر شهر در نظر گرفت (امینی حسینی و همکاران، ۲۰۰۹). فضاهای سبز نیز باید با کاربری‌های اطراف خود هماهنگی



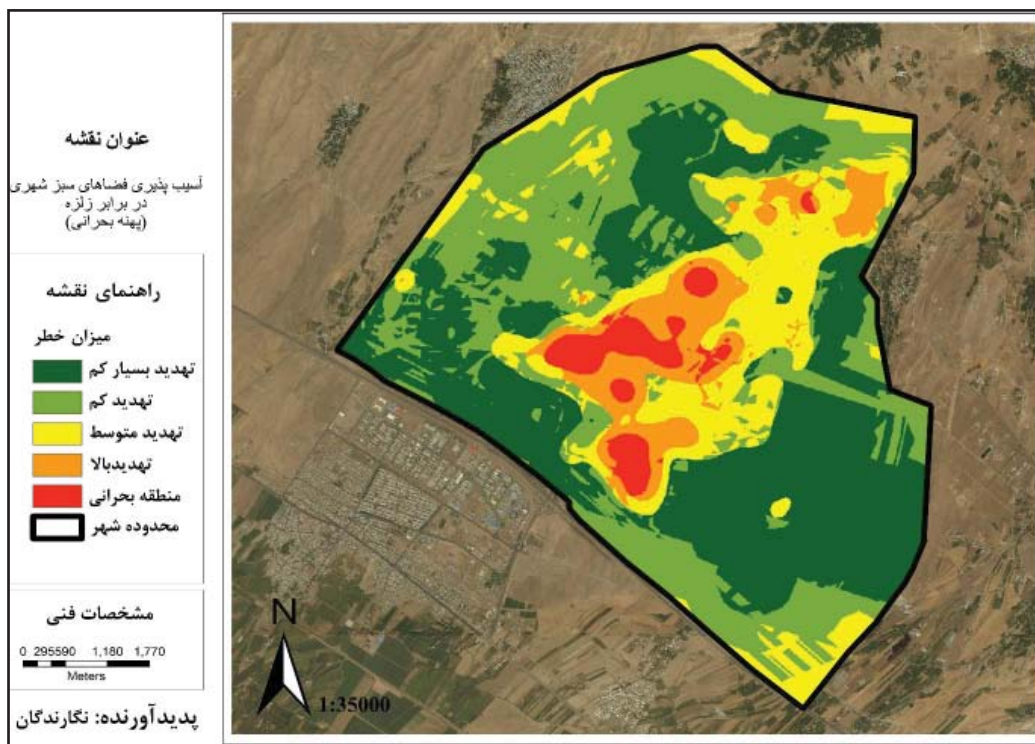
شکل ۹: هیستوگرام وضعیت آسیب‌پذیری فضاهای سبز شهر هشتگرد جدید با توجه به شاخص‌های مذکور (نگارندگان)

دیدن قرار دارند. در ادامه با روی هم انداختن لایه‌های آسیب‌پذیری فضاهای سبز شهر جدید هشتگرد، پهنه‌های بحرانی آن مشخص شد. برای تعیین میزان تأثیر هر شاخص در آسیب‌پذیری فضاهای سبز شهر، با توجه به نمره‌ی صاحب‌نظران در نرم‌افزار Expert Choice شاخص‌ها وزن‌دهی شدند.



شکل ۱۰: وزن‌دهی شاخص‌ها در نرم‌افزار Expert Choice

آنچه در نمودار بالا مشخص است، حدود نیمی از فضاهای سبز شهری نسبت به مراکز امدادی در فاصله دوری قرار دارند. همچنین حدود ۷۵٪ از مساحت فضاهای سبز شهر در مجاورت گسل‌ها هستند و با توجه به خاک آبرفتی و مستعد لغزش شهر، در معرض تخریب در زمان زلزله‌ی احتمالی قرار می‌گیرند. این در حالی است که مساحت فضاهای سبز شهر متناسب با جمعیت ساکن در آن است و تنها ۱۵٪ از آن با جمعیت اطراف خود تناسب ندارند. دلیل آن طبق آن‌چه گفته شد این است که با اینکه مساحت فضاهای سبز شهر، مناسب جمعیت آن است اما این فضاها پخشایش مناسبی ندارند. در عوض، دسترسی به این کاربری‌ها مناسب است و در هنگام امداد و نجات و تخلیه مصدومین، ۸۸٪ از مناطق شهر در وضعیت مناسبی خواهند بود. همچنین ۱۸٪ از فضاهای سبز شهر در معرض کاربری‌های خطرزا و در نتیجه آن، در معرض آسیب



شکل ۱: آسیب پذیری فضاهای سبز شهر هشتگرد (پهنه های بحرانی) در نرم افزار GIS (نگارندگان)

نتیجه گیری

فضاهای سبز شهری با ویژگی های منحصر به فرد خود، علاوه بر مزایایی مانند ایجاد خنکی، سایه و افزایش رطوبت محیط، کاهش آلودگی هوا، ایجاد فضای آرام و مفرح در فضای پر ازدحام شهری، ایجاد زیبایی در سیمای عمومی شهری و غیره در شرایط عادی، می توانند مکانی امن برای تخلیه ی اضطراری و اسکان موقت باشند. بر این اساس، وضعیت آسیب پذیری فضاهای سبز شهری در شهر هشتگرد جدید براساس شاخص های فاصله از مراکز امدادی، تناسب با جمعیت اطراف خود، داشتن دسترسی مناسب، میزان مجاورت با کاربری های خطرزا و نزدیکی به گسل بررسی شده است. آنچه بررسی ها نشان می دهند، مشخص است حدود ۷۵٪ از مساحت فضاهای سبز شهر در مجاورت گسل ها قرار دارند که این مسأله در فازهای ۲، ۴ و ۵ بیشترین نمود را داراست. حدود نیمی از فضاهای سبز شهری نسبت به مراکز امدادی در فاصله دوری قرار دارند. همچنین حدود ۱۵٪ از این فضاها با جمعیت اطراف خود تناسب ندارند که این قسمت ها در فازهای ۱، ۲، ۳ و ۴ که بخش های تکمیل شده ی شهر هستند، استقرار دارند. از نظر دسترسی به

با توجه به شکل ۱۰ و جدول ۲ مشخص می شود بیشتر مساحت فضاهای سبز شهر از نظر آسیب پذیری در وضعیت متوسط تا بسیار خوب قرار دارند.

جدول ۲: آسیب پذیری فضاهای سبز شهر جدید هشتگرد (نگارندگان)

ردیف	وضعیت آسیب پذیری	مساحت کل ۴۲/۸۴۴۴۳۶ کیلومتر مربع	درصد مساحت
۱	بسیار کم	۱۵/۹۸۶۳۴۳	۳۷/۳۱
۲	کم	۱۳/۷۰۴۱	۳۱/۹۹
۳	متوسط	۸/۰۰۹۲۱۳	۱۸/۶۹
۴	زیاد	۳/۵۰۶۴۰۴	۸/۱۸
۵	خیلی زیاد	۱/۶۳۲۶	۳/۸۱

حدود ۳/۸۱٪ مساحت فضاهای سبز شهر وضعیت بحرانی و ۸/۱۸٪ آن دارای آسیب پذیری زیاد هستند که این بخش ها در فازهای ۱، ۲، ۳ و ۴ شهر قرار گرفته اند. با توجه به اینکه این مناطق بیشترین ساخت و ساز و جمعیت را دارند، می توان نتیجه گرفت با تکمیل شدن روزافزون شهر آسیب پذیری فضاهای سبز آن نیز افزایش خواهد یافت.

کاربری زمین: با توجه به آسیب‌پذیری بالای حدود ۱۸٪ از فضاهای سبز شهر (مساحتی حدود ۷/۷۱ کیلومتر مربع) به ویژه در فازهای ۱، ۲، ۳، ۴ شهر به دلیل نزدیکی با کاربری‌های خطرناک، خارج کردن این کاربری‌ها و انتقال آنها به خارج از شهر، همچنین جلوگیری از ساخت کاربری‌های خطرناک مانند پمپ بنزین و یا کاربری‌های صنعتی نزدیک به فضاهای سبز ضروری به نظر می‌رسد. این کار به کاهش آسیب‌پذیری کلی شهر نیز کمک خواهد کرد. به عنوان پیشنهاد، اراضی و محدوده قابل توسعه‌ای که در غرب شهر در نظر گرفته شده است، مکان مناسبی برای انتقال این کاربری‌ها می‌باشد.

فضاهای سبز، شهر در وضعیت مناسبی است. همچنین تنها ۱۸٪ از فضاهای سبز شهر در معرض کاربری‌های خطرناک هستند که تجمع این کاربری‌ها بیشتر در فاز ۴ شهر دیده می‌شود. در نهایت، با روی هم انداختن این لایه‌ها در نرم‌افزار GIS، آسیب‌پذیری کلی فضای سبز شهر مشخص شد. نتایج نشان می‌دهد تنها ۳/۸۱٪ مساحت فضاهای سبز شهر وضعیت بحرانی دارند و ۸/۱۸٪ از آنها دارای آسیب‌پذیری زیاد هستند که این بخش‌ها در فازهای ۱، ۲، ۳ و ۴ شهر قرار دارند. برای بهبود وضعیت و آمادگی بیشتر فضاهای سبز شهر جدید هشتگرد در برابر زلزله‌ی احتمالی پیشنهاداتی در زیر ارائه شده است.



شکل ۱۲: نقشه محدوده امکان توسعه شهر (مشاورین پی‌کده، ۱۳۸۹)

(۲ متر مربع به ازای هر فرد) به جمعیت اطراف خود ندارند، افزایش فضاهای سبز به ویژه در فازهای ۱، ۲، ۳ و ۴ به تخلیه و اسکان بازماندگان بدون ایجاد ترافیک برای جابه‌جایی آنها به مکان دورتر کمک خواهد کرد. باید توجه داشت با در نظر گرفتن روبه رشد بودن شهر، فضاهای سبز موجود در شهر به ویژه باغ‌ها تخریب و تبدیل به زمین‌های مسکونی نشوند. در جدول ۳، فضای سبز مورد نیاز در هر یک از فازهای شهر با توجه به جمعیت حاضر آنها بیان شده است.

دسترسی به فضاهای سبز: با توجه به دسترسی نامناسب حدود ۱۲٪ از فضاهای سبز شهر (مساحتی حدود ۵/۱۴ کیلومتر مربع) به ویژه در فازهای ۱، ۲، ۴ شهر، طراحی فضاهای سبز جدید بین معابر اصلی و در نظر گرفتن مسیرهای انحرافی برای فضاهای سبز موجود که دسترسی مناسب از چهار جهت ندارند به انتقال سریع‌تر افراد به این فضاها کمک می‌کند.

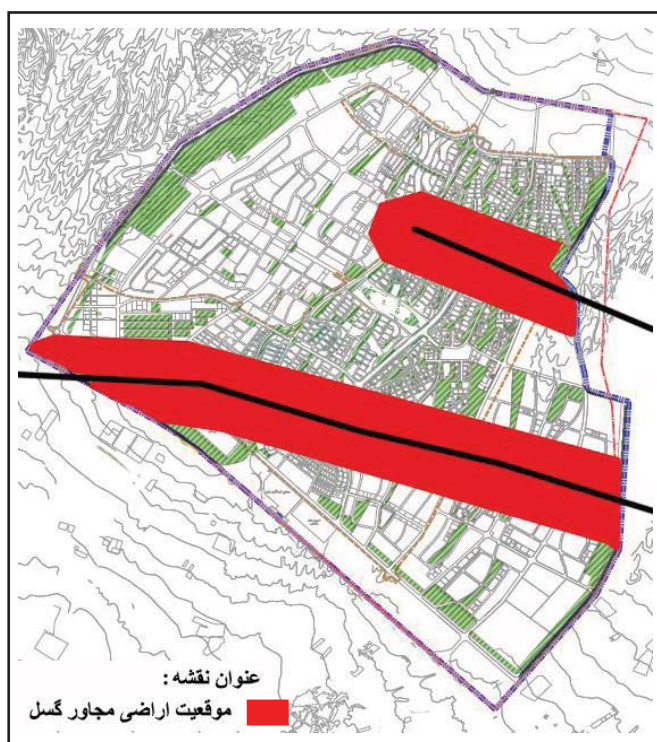
تراکم جمعیتی: از آنجا که حدود ۱۵٪ از فضاهای سبز شهر (مساحتی حدود ۶/۴۲ کیلومتر مربع)، قابلیت ارائه‌ی فضای کافی

جدول ۳: فضای سبز مورد نیاز جمعیت حاضر در شهر

ردیف	فاز	جمعیت حاضر	فضای سبز مورد نیاز جمعیت حاضر (m ^۲)
۱	یک	۱۶۱۵۴	۳۲۳۰۸
۲	دو	۱۴۸۴۶	۲۹۶۹۲
۳	سه	۵۱۱۸	۱۰۲۳۶
۴	چهار	۱۱۵۹۱	۲۳۱۸۲
۵	پنج	۱۵۸	۳۱۶
۶	شش	۲۵	۵۰
۷	هفت	۱۲۹۷۴	۲۵۹۴۸

اطراف خود خدمات دهند، به نظر می‌رسد زمینی برای حضور ۲ پزشک، ۱ مشاور، تزریقات و انبار دارو نیاز است. برای پوشش‌دهی این خدمات، زمینی حدود ۰/۲ هکتار در نظر گرفته می‌شود. وجود گسل: عبور دو گسل از شهر باعث شده حدود ۷۵٪ از فضاهای سبز در درجه آسیب‌پذیری بالا قرار بگیرند (مساحتی حدود ۳۲/۱۳ کیلومتر مربع). با اینکه یکی از راهکارهای لازم برای کاهش آسیب‌پذیری شهر در برابر گسل‌های موجود، تبدیل اراضی مجاور گسل به فضاهای سبز است؛ اما باید توجه داشت انتظار می‌رود این فضاها مکانی امن برای تخلیه افراد پس از زلزله باشند. به همین دلیل تحکیم خاک آنها برای جلوگیری از لغزش از طریق اصلاح خاک و تراس‌بندی در شیب ضروری است. با توجه به شیب زیاد شمال شهر، توجه به این موارد در آن قسمت اهمیت بیشتری پیدا می‌کند.

مراکز امدادی: حدود ۵۰٪ فضاهای سبز شهر از مراکز امدادی دور هستند (مساحتی حدود ۲۱/۴۲ کیلومتر مربع). در نظر گرفتن زمین برای مراکز امدادی باز در فضاهای سبز شهر برای آمادگی آنها، رویارویی با سوانح و افزایش شمار این مراکز، در سراسر شهر الزامی است. از آنجایی که این مراکز باید به افراد سانحه دیده‌ی



شکل ۱۳: موقعیت اراضی مجاور گسل (نگارندگان)

منابع

- احمدی، حسن؛ آل حسن، سلمان؛ (۱۳۹۰)، نقش فضاهای باز شهری در کاهش آسیب پذیری شهر در برابر زلزله، ششمین کنفرانس بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله. لینک بازیابی: <https://civilica.com/doc/115423/>
- امین زاده، بهرام؛ عادلی، زینب؛ (۱۳۹۳)، سنجش میزان آسیب پذیری بافت های شهری در مواقع بروز زلزله (مطالعه موردی: نواحی شهر قزوین)، هویت شهر، ۲۰(۸)، زمستان، ۵-۱۶. لینک بازیابی: http://hoviatshahr.srbiau.ac.ir/article_6417_b468a0427f41d50656fe4e0e18499d7f.pdf
- بارتولد، واسینی ولادمیروویچ؛ (۱۳۸۷)، ترکستان در عهد هجوم مغول، ترجمه کریم کشاورز، تهران، مؤسسه انتشارات آگاه.
- بحرینی، سیدحسین و همکاران؛ (۱۳۸۵)، برنامه ریزی کاربری زمین در مناطق زمین لرزه زده (نمونه شهرهای منجیل، رودبار و لوشان)، بنیاد مسکن انقلاب اسلامی (مرکز سوانح طبیعی ایران).
- جودکی، حمیدرضا (۱۳۹۱)، برنامه ریزی فضای سبز شهری، دانشگاه آزاد اسلامی.
- حاجی نژاد، علی؛ بدلی، احد؛ آقایی، واحد؛ (۱۳۹۴)، بررسی عوامل مؤثر بر آسیب پذیری ناشی از زلزله در مناطق شهری دارای سکونتگاه های غیررسمی با استفاده از GIS (مطالعه موردی مناطق ۱ و ۷ شهر تبریز)، مجله ی مخاطرات محیط طبیعی، ۴(۶)، ۳۳-۵۶. لینک بازیابی: ensani.ir/fa/article/362539
- جیهانی، حمیدرضا؛ عمرانی، سید محمدعلی؛ (۱۳۸۶)، باغ فین، پژوهشگاه میراث فرهنگی، صنایع دستی.
- حبیبی، کیومرث؛ شیعه، اسماعیل؛ ترابی، کمال؛ (۱۳۸۸)، نقش برنامه ریزی کالبدی در کاهش آسیب پذیری شهرها در برابر خطرات زلزله، آرمان شهر، شماره ۳، پاییز و زمستان، ۲۳-۳۱. لینک بازیابی: <https://www.sid.ir/Fa/Journal/ViewPaper.aspx?ID=140429>
- حقیقت بین، مهدی؛ انصاری، مجتبی؛ بمانیان، محمدرضا؛ بستانی، سیما؛ (۱۳۹۵)، بررسی زمینه های مؤثر در شکل گیری باغ شهرهای صفوی با تأکید بر آموزه های حکمی مذهب شیعه، هویت شهر، ۲۵(۱۰). لینک بازیابی: http://hoviatshahr.srbiau.ac.ir/article_9224.html
- حقیقت بین، مهدی؛ انصاری، مجتبی؛ ذبیحیان، شیرین؛ (۱۳۹۱)، بررسی اصول باغ شهر هاوارد و مقایسه آن با باغ شهر صفوی. نقش جهان، ۲(۲)، ۶۷-۷۸. لینک بازیابی: <https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=245070>
- خزائی، زهرا؛ (۱۳۹۰)، بررسی و ارزیابی وضع موجود شهر جدید هشتگرد با توجه به عوامل مؤثر در جمعیت پذیری آن. فصلنامه جغرافیایی سرزمین، ۸(۳۲)، ۱۱۳-۱۲۳. لینک بازیابی: http://journals.srbiau.ac.ir/article_5318.html
- رضویان، محمد تقی؛ رضازاده، سید محمد؛ حیدری، مرتضی؛ یارمحمدی، کیومرث؛ (۱۳۹۳)، نقش برنامه ریزی کاربری اراضی در کاهش خسارات ناشی از زلزله (مطالعه موردی: شهر ترکمانچای)، اولین کنفرانس ملی جغرافیا، گردشگری، منابع طبیعی و توسعه پایدار. لینک بازیابی: <https://civilica.com/doc/356682/>
- زبردست، اسفندیار؛ جهانشاهلو، لعل؛ (۱۳۸۶)، بررسی عملکرد شهر جدید هشتگرد در جذب سرریز جمعیت، جغرافیا و توسعه، شماره ۱۰، ۵-۲۲. لینک بازیابی: ensani.ir/fa/article/161136/
- ساجدی، مسعود؛ جعفری تهرانی، حامد؛ (۱۳۹۳)، برنامه ریزی فضای سبز شهری با رویکرد توسعه پایدار (مطالعه موردی منطقه سه شهر اصفهان)، مجله معماری و شهرسازی پایدار، سال دوم، پاییز و زمستان، ۲۷-۴۲. لینک بازیابی: http://jsaud.sru.ac.ir/article_411.html
- سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور، دفتر امور فنی و تدوین معیارها؛ (۱۳۸۰)، ضوابط طراحی فضای سبز شهری، تهران، سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور، معاونت امور پشتیبانی، مرکز مدارک علمی و انتشارات.
- طیبیان، منوچهر؛ مظفری، نگین؛ (۱۳۹۷)، ارزیابی آسیب پذیری بافت های مسکونی در برابر زلزله و راهکارهای کاهش آسیب پذیری مطالعه موردی: منطقه شش شهرداری تهران، فصلنامه مطالعات شهری، شماره ۲۷، تابستان، ۹۳-۱۱۲. لینک بازیابی: <https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=480839>
- عرب سلغار، ندا؛ (۱۳۹۴)، باغ به مثابه نهاد توسعه شهر، توسعه باغ-محور شهر تاریخی شیراز. نشریه علمی منظر، شماره ۳۳، ۸۲-۸۹. لینک بازیابی: ensani.ir/fa/article/368644
- عزیزی، محمد مهدی؛ اکبری، رضا؛ (۱۳۸۷)، ملاحظات شهرسازی در سنجش آسیب پذیری شهرها از زلزله مطالعه موردی، منطقه فرحزاد، تهران، نشریه هنرهای زیبا، شماره ۳۴، تابستان، ۲۵-۳۶. لینک بازیابی: https://journals.ut.ac.ir/article_19407.html
- علیخانی، مینو؛ نوری، محمد جواد؛ قلعه نویی، محمود؛ (۱۳۹۸)، اولویت بندی مناطق شهری بر اساس نیاز به توسعه فضاهای سبز؛ مورد مطالعه مناطق پانزده گانه کلان شهر اصفهان، محیط شناسی، دوره ۴۵، شماره ۱، بهار، ۱۱۵-۱۳۲. لینک بازیابی: https://jes.ut.ac.ir/article_71469_907f538dd79a52aa798e3b55ae7be921.pdf
- علیمردان، سعید؛ سلیمانی آزاد، شهریار؛ قرشی، منوچهر؛ قاسمی، محمدرضا و همکاران؛ (۱۳۹۳)، «بررسی شواهد ریخت زمین شناسی و گسلش جوان در گستره شهر جدید هشتگرد، شمال باختر تهران»، مجله ی علوم زمین، ۲۴(۹۴)، ۲۲۷-۲۳۴. لینک بازیابی: <http://www.gsjournal.html>
- فرقانی، محمدعلی؛ دربندی، سمانه؛ (۱۳۹۴)، ارزیابی عوامل مؤثر در انتخاب مکان های اسکان موقت پس از زلزله با استفاده از GIS و تکنیک AHP (مطالعه موردی: منطقه ۴ کرمان)، فصلنامه علمی پژوهشی امداد و نجات، ۷(۲)، ۵۴-۸۰. لینک بازیابی: <https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?ID=262257>
- فلاحی، علیرضا؛ حسنی، آتوسا؛ (۱۳۹۹)، ارزیابی آسیب پذیری کالبدی شهر هشتگرد جدید در برابر زلزله ی احتمالی. فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، ۳۵(۴). لینک بازیابی: <http://georesearch.ir/article-1-903-fa.html>
- قلی پور، سودابه؛ حیدرتاج، وحید؛ (۱۳۹۵)، تأثیرات باغ های تیموری در سمرقند بر باغ های صفوی در اصفهان (خیابان چهارباغ). باغ نظر، ۱۳(۴۰)، ۵-۱۸. لینک بازیابی:

- Relief Corridor in Stricken Cities, Taking the Design of the Yucheng District, YA'AN as Application Case". Master thesis course 30 ECTS. Karlskrona, Sweden. Retrieved link: <http://www.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2:832864>
35. Golombek, L., (2006). The Gardens of Timur. New Perspectives in Muqarnas, Vol. XII. An Annual on Islamic Art and Architecture. Leiden: E.J. Brill, 137-147. Retrieved link: <https://archnet.org/publications/3357>
36. Hossain, N. (2014). 'Street' as Accessible Open Space Network in Earthquake Recovery Planning in Unplanned Urban Areas. Asian Journal of Humanities and Social Sciences (AJHSS). Vol. 2, Issue 4, 103-115. Retrieved link: <https://ajhss.org/pdfs/Vol2Issue4/9.pdf>
37. Khakpoor, B. A., Davarinezhad, M., Mabhoot, M. R. (2014). Role of Urban Planning in Damages Results of Earthquake in Human Habitats. Journal of Civil Engineering and Urbanism, 4(1), 28-35. Retrieved link: <http://www.ojceu.ir/main/attachments/article/29/J.%20Civil%20Eng.%20Urban.,14-05-28-35.pdf>
38. Landscape Architecture Frontiers (2014). Volum2, issue4. Retrieved link: <http://journal.hep.com.cn/laf/EN/2095-5405/home.shtml>
39. Okane, B., (1998). From Tents to Pavilions: Royal Mobility and Persian Palace Design. In Ars Orientalis, Vol. 23, 249-268. Retrieved link: <https://www.jstor.org/stable/4629452?read-now=1&seq=1>
40. Privitera, R. La Rosa, D. (2018). Reducing Seismic Vulnerability and Energy Demand of Cities through Green Infrastructure, Sustainability, 10, 1-21. Retrieved link: https://www.researchgate.net/publication/326572749_Reducing_Seismic_Vulnerability_and_Energy_Demand_of_Cities_through_Green_Infrastructure
41. ZHU, C., Wang, Y., Ren, W., Luo, L., Yin, Y., Xie, W., Liu, W. (2016). The Planning of Green Spaces to Prevent and Avoid Urban Disasters in Dujiangyan. Online International journal of simulation: systems, science & technology. DOI: 10.5013/IJSSST.a.17.46.27. Retrieved link: https://www.researchgate.net/publication/316558579_The_planning_of_green_spaces_to_prevent_and_avoid_urban_disasters_in_Dujiangyan
24. قنبری، ابوالفضل؛ سالکی ملکی، محمدعلی؛ قاسمی، معصومه؛ (۱۳۹۵)، ارزیابی میزان آسیب پذیری شبکه معابر شهری در برابر زمین لرزه (نمونه موردی: شهرک باغیشه تبریز)، مجله جغرافیا و مخاطرات محیطی، شماره ۱۸، ۱-۱۵. لینک بازیابی: <https://geoeh.um.ac.ir/index.php/geo/article/view/15934>
25. کاظمی نیا، عبدالرضا؛ عزت آبادی، حمید؛ (۱۳۹۶)، ارزیابی مراکز درمانی - امدادی با استفاده از GIS، فصلنامه علمی-پژوهشی امداد و نجات، ۳(۳): ۳۹-۵۸. لینک بازیابی: <https://www.magiran.com/paper/1905470>
26. محمدیگی، ابوالفضل؛ محمدصالحی، نرگس و گل، محمدعلی (۱۳۹۳). «روایی و پایایی ابزارها و روش های مختلف اندازه گیری آن ها در پژوهش های کاربردی». مجله ی دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان، دوره ی ۱۳، ش ۱۲. بازیابی از: http://journal.rums.ac.ir/browse.php?a_code=A-10-18991&slc_lang=fa&sid=1
27. محمدزاده، رحمت؛ (۱۳۸۹)، بررسی نقش فضاهای باز و شبکه ی ارتباطی در کاهش آسیب زمین لرزه مورد مطالعه منطقه ی باغمیسه ی تبریز. صفه، ۵۰، ۱۰۳-۱۱۲. لینک بازیابی: <https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=122426>
28. ملکی، سعید؛ امانپور، سعید؛ صفایی پور، مسعود؛ پورموسوی، سیدناذر؛ مودت، الیاس؛ (۱۳۹۶)، ارزیابی طیف تاب آوری کالبدی شهرها در برابر زلزله با استفاده از مدل های برنامه ریزی (نمونه موردی شهر ایلام)، نشریه علمی-پژوهشی برنامه ریزی توسعه کالبدی، ۲(۱)، بهار، ۹-۲۰. لینک بازیابی: <https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=333870>
29. مهندسین مشاور پی کده (۱۳۸۹)، بازنگری طرح جامع شهر جدید هشتگرد، گزارش مطالعات وضع موجود.
30. Abhorn, J. & Khazai, B. (2015). Open Space Suitability Analysis for Emergency Shelter after an Earthquake. Natural Hazards and Earth System Science, 15, 789-803, DOI: 10.5194/nhess-15-789-2015. Retrieved link: https://www.researchgate.net/publication/275581818_Open_space_suitability_analysis_for_emergency_shelter_after_an_earthquake
31. Amini Hosseini, K., Hosseini, M., Jafari, M.K. & Hosseini, S. (2009). Recognition of Vulnerable Urban Fabrics in Earthquake Zones: A Case Study of the Tehran Metropolitan Area. JSEE, Vol. 10, No. (4), 175-187. Retrieved link: <https://www.sid.ir/en/Journal/ViewPaper.aspx?ID=152115>
32. Bhattarai, K. & Conway, D. (2010), Urban Vulnerabilities in the Kathmandu Valley, Nepal: Visualizations of Human/Hazard Interactions. Journal of Geographic Information System, 2: 63-84. Retrieved link: https://www.researchgate.net/publication/220549188_Urban_Vulnerabilities_in_the_Kathmandu_Valley_Nepal_Visualizations_of_HumanHazard_Interactions
33. Earthquake Vulnerability Reduction for Cities (EVRC-2).
34. Fu, X., (2014). "Planning and Design of Earthquake Disaster

Reference

20. Haghighatbin, M. Ansari, M. Bemanian, M. R. Bostani, S. (2016), A Study of the Effective Backgrounds in the Formation of Safavid Gardens with Emphasis on the Doctrinal Teachings of the Shiite Religion, *Hoviat Shahr*, 25 (10).
21. Haghighatbin, M. Ansari, M. Zabihian, Sh. (2001). Investigating the principles of Howard Garden City and comparing it with Safavid Garden City. *The Role of the World*, 2 (2), 67-78.
22. Haji Nejad, A. Badli, A. Aghayi, V. (2015). Investigating the Factors Affecting Earthquake Vulnerability in Urban Areas with Informal Settlements Using GIS (Case Study of Districts 1 and 7 of Tabriz), *Journal of Natural Hazards*, 4 (6), 33-56.
23. Hossain, N. (2014). 'Street' as Accessible Open Space Network in Earthquake Recovery Planning in Unplanned Urban Areas. *Asian Journal of Humanities and Social Sciences (AJHSS)*. Vol. 2, Issue 4, 103-115.
24. Jihani, H. Imrani, SMA. (2008). *Finn Garden*, Cultural Heritage Research Institute, Handicrafts.
25. Judaki, Hamidreza (2012). *Urban Green Space Planning*, Islamic Azad University.
26. Kazemini, A. Ezzatabadi, H. (2017). Evaluation of medical-relief centers using GIS, *Quarterly Journal of Rescue*, 9 (3): 39-58.
27. Khakpoor, B. A., Davarinezhad, M., Mabhoot, M. R. (2014). Role of Urban Planning in Damages Results of Earthquake in Human Habitats. *Journal of Civil Engineering and Urbanism*, 4(1), 28-35.
28. Khazaei, Z. (2011). study and evaluation of the current situation of the new city of Hashtgerd according to the effective factors in its population. *Geographical Quarterly of the Land*, 8 (32), 113-123.
29. *Landscape Architecture Frontiers* (2014). Volum2, issue4.
30. Maleki, S. Amanpour, S. Safaeipour, M. Pourmousavi, S.N. Mowdat, E. (2017), Evaluation of Physical Resistance Spectrum of Cities Against Earthquake Using Planning Models (Case Study of Ilam City), *Journal of Physical Development Planning*, 2 (1), Spring, 9-20 .
31. Mohammadbeigi A, Mohammadalehi N, Aligol M (2015). Validity and Reliability of the Instruments and Types of Measurements in Health Applied Researches. *Journal of Rafsanjan university of Medical science*, 13(12).
32. Mohammadzadeh, R. (2010). The role of open spaces and communication network in reducing earthquake damage studied in Baghmisheh area of Tabriz. *Table*, 50, 103-112.
33. Okane, B. (1998). From Tents to Pavilions: Royal Mobility and Persian Palace Design. In *Ars Orientals*, Vol.23, 249-268.
34. Peykadeh Consulting Engineers (2010). Review of the comprehensive plan of Hashtgerd new city, report on the current status studies.
35. Privitera, R. La Rosa, D. (2018). Reducing Seismic Vulnerability and Energy Demand of Cities through Green Infrastructure, *Sustainability*, 10, 1-21.
36. Qolipour, S. Heidarantaj, V. (2016). The effects of Timurid gardens in Samarkand on Safavid gardens in Isfahan (Chaharbagh Street). *Bagh Nazar*, 13 (40), 5-18.
37. Razavian, M. T. Rezazadeh, S. M. Heydari, M. Yarmohammadi, . (2014). "Investigation of geological morphological evidence and young faults in the new city of Hashtgerd, northwest of Tehran", *Journal of Earth Sciences*, 24 (94), 227-234.
5. Amini Hosseini, K., Hosseini, M., Jafari, M.K. & Hosseinioon, S. (2009). Recognition of Vulnerable Urban Fabrics in Earthquake Zones: A Case Study of the Tehran Metropolitan Area. *JSEE*, Vol.10, No(4), 175-187.
6. Aminzadeh, B. Adeli, Z. (2015). Evaluation of the Urban Fabric Vulnerability in the Earthquake Crisis (Case Study: Qazvins Regions). *Hoviat Shahr*, Vol.8, No.20.
7. Arab Solgar, N. (2013). Garden as an institution of city development, garden-oriented development of the historical city of Shiraz. *Landscape Scientific Journal*, No. 33, 82-89.
8. Azizi, M. M. Akbari, R. (2008). Urban planning considerations in measuring the vulnerability of cities to earthquakes Case study, Farahzad region, Tehran, *Journal of Fine Arts*, No. 34, Summer, 25-36.
9. Bahraini, SH. et al . (2006). Land use planning in earthquake-stricken areas (for example, Manjil, Rudbar and Lushan cities), Islamic Revolution Housing Foundation (Iran Natural Disaster Center).
10. Barthold, V. (2008). *Turkestan in the era of Mongol invasion*, translated by Karim Keshavarz, Tehran, Agah Publishing Institute.
11. Bhattarai, K. & Conway, D. (2010), *Urban Vulnerabilities in the Kathmandu Valley, Nepal: Visualizations of Human/Hazard Interactions*. *Journal of Geographic Information System*, 2: 63-84.
12. Country Management and Planning Organization, Office of Technical Affairs and Codification of Standards (2001). *Urban Green Space Design Criteria*, Tehran, Management and Planning Organization, Deputy of Support Affairs, Scientific Documentation Center and Publications.
13. *Earthquake Vulnerability Reduction for Cities (EVRC-2)*.
14. Fallahi, A. Hassani, A. (2020). Physical Vulnerability Assessment of the Hashtgerd New Town against a Probable Earthquake. *Geographical Research Quarterly*, 35 (4).
15. Forghani, M. A. Darbandi, S. (2015). Evaluation of effective factors in selecting temporary shelters after earthquake using GIS and AHP technique (Case study: Region 4 of Kerman), *Quarterly Journal of Rescue*, 7 (2), 54-80.
16. Fu, X., (2014). "Planning and Design of Earthquake Disaster Relief Corridor in Stricken Cities, Taking the Design of the Yucheng District, YA'AN as Application Case". Master thesis course 30 ECTS. Karlskrona, Sweden.
17. Ghanbari, A. Saleki Maleki, M. A. Ghasemi, M. (2016). Assessing the vulnerability of urban road network against earthquakes (Case study: Baghmisheh, Tabriz), *Journal of Geography and Environmental Hazards*, No. 18, 1-15.
18. Golombek, L., (2006). *The Gardens of Timur. New Perspectives in Muqarnas*, Vol.XII. An Annual on Islamic Art and Architecture. Leiden: E.J. Brill, 137-147.
19. Habibi, K. Shie, I. Torabi, K. (2009), The role of physical planning in reducing the vulnerability of cities to earthquake hazards, *Arman Shahr*, No. 3, Autumn and Winter, 23-31.



- K. (2014). The Role of Land Use Planning in Reducing Earthquake Damage (Case Study: Turkmanchay), First National Conference on Geography, Tourism, Natural Resources and Sustainable Development.
38. Sajedi, M. Jafari Tehrani, H. (2014). Urban Green Space Planning with Sustainable Development Approach (Case Study of Isfahan City Three), Journal of Sustainable Architecture and Urban Planning, Second Year, Fall and Winter, 27- 42.
39. Tabibian, M. Mozaffari, N. (2016). Assessing the vulnerability of residential structures to earthquakes and strategies to reduce vulnerability Case study: District 6 of Tehran Municipality, Quarterly Journal of Urban Studies, No. 27, Summer, 12-193.
40. Zebardast, E. Jahanshahloo, L. (2007). A Study of Hashtgerd New City Performance in Population Overflow Absorption, Geography and Development, No. 10, 5-22.
41. ZHU, C., Wang, Y., Ren, W., Luo, L., Yin, Y., Xie, W., Liu, W. (2016). The Planning of Green Spaces to Prevent and Avoid Urban Disasters in Dujiangyan. Online International journal of simulation: systems, science & technology. DOI: 10.5013/IJSSST.a.17.46.27.