

# تحلیل روند تغییرات شاخص‌های تراکم و سرانه فضای مسکونی<sup>۱</sup>

نمونه موردی: شهر تهران در دوره ۱۳۷۵-۱۳۹۰

عسگری معصوم‌نیا پیشه<sup>۲</sup>

ناصر برک‌پور<sup>۳</sup>

دانشیار دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه هنر تهران

کلیدواژگان: شاخص، تراکم، سرانه فضای مسکونی، شهر تهران.

## چکیده

تراکم و سرانه از مباحث کلیدی در مطالعات شهری هستند. به طور معمول این اصطلاحات در حوزه برنامه‌ریزی شهری و مسکن با شاخص‌های خاصی سنجیده می‌شوند. این شاخص‌ها در ترسیم وضعیت کالبدی و اجتماعی شهر اهمیت بسیاری دارند و پایش تغییرات آن‌ها به کارشناسان و مدیران شهری، به منظور آگاهی از روند تحولات شهر یاری می‌رساند. از این رو در پژوهش حاضر تلاش شده است تا با استفاده از داده‌های آماری موجود، روند تغییرات شاخص‌های تراکم و سرانه فضای مسکونی شهر تهران- شامل تراکم ناخالص مسکونی، تراکم خالص مسکونی، تراکم ساختمانی، سرانه زیربنای مسکونی، و متوسط زیربنای واحدهای مسکونی- در بازه زمانی ۱۳۷۵-۱۳۹۰ معین شود و با استفاده از فنون آماری، چگونگی توزیع آن‌ها در سطح مناطق و حوزه‌های شهر تهران و همچنین چگونگی تغییرات در همگنی توزیع شاخص‌ها میان مناطق مختلف شهر ارزیابی شود. یافته‌های تحقیق نشان می‌دهند که اولاً مقادیر همه شاخص‌های برشمرد شده در فوق، در طول دوره بررسی در شهر

تهران و اغلب مناطق آن سیر افزایشی داشته است و ثانیاً با وجود متوازن تر شدن پراکنش جمعیت- و به تبع آن، تراکم‌های خالص و ناخالص مسکونی- در سطح شهر، توزیع فضای مسکونی داخلی (شاخص‌های سرانه زیربنا و متوسط زیربنای واحدها) شهر تهران با افزایش نابرابری در میان مناطق مواجه شده است.

## مقدمه

تراکم و سرانه فضایی از جمله موضوعات محوری در مطالعات شهری هستند، تا جایی که آموس راپوپورت تراکم را مهم‌ترین مفهوم در برنامه‌ریزی و طراحی شهری معرفی می‌کند.<sup>۴</sup> شاخص‌های فضایی مسکونی نیز مهم هستند، چرا که فضا عامل اصلی فراهم‌کننده انعطاف‌پذیری و انطباق‌پذیری در واحدهای مسکونی است.<sup>۵</sup>

به طور کلی بررسی تغییرات تراکم در شهرها ما را به شواهدی از دگرگونی جهان واقعی رهنمون می‌کند و تغییرات شهر را در مقیاس بزرگ‌تری از روند توسعه و تحول آن نشان می‌دهد.<sup>۶</sup> همچنین، با توجه به رابطه متقابل تراکم و سرانه فضای مسکونی، بررسی

۱. این مقاله برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد برنامه‌ریزی شهری عسگری معصوم‌نیا است با عنوان تحلیل روند تغییرات شاخص‌های تراکم و سرانه فضای مسکونی در شهر تهران، با تاکید بر تاثیر قوانین و سیاست‌گذاری‌های شهری بر این روندها؛ در دوره ۱۳۷۵-۱۳۹۰ که به راهنمایی دکتر ناصر برک‌پور بهمن‌ماه ۱۳۹۲ در دانشکده معماری و شهرسازی دانشگاه هنر تهران ارائه و دفاع شده است.  
۲. کارشناس ارشد برنامه‌ریزی شهری، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه هنر تهران؛

Masumnia@gmail.com

۳. نویسنده مسئول؛

Barakpoo@art.ac.ir

4. Amos Rapoport, "Toward a Redefinition of Density", p. 133.

5. HATC, *Housing Space Standards*, pp. 11&18.

6. T. Bunting et al., "Density Gradients in Canadian Metropolitan Regions, 1971-96: Differential Patterns of Central Area and Suburban Growth and Change", p. 2533.

7. Alain Bertaud, "Evolution of Population Densities since 1990, Could a New Transport Network Accelerate the Evolution of Gauteng Spatial Structure toward «Normalcy»?", p. 9.  
۸. رسول قربانی، «تحلیل پراکنش تراکم‌های جمعیتی شهر تبریز با استفاده از روش حوزه‌بندی آماری»، ص ۱۳۵.

9. Mike Jenks and Nicola Dempsey, "The Language and Meaning of Density", ch. 15, p. 287.  
10. Arza Churchman, "Disentangling the Concept of Density", p. 392; Dempsey et al., "The Key to Sustainable Urban Development in UK Cities? The Influence of Density on Social Sustainability", p. 89; Ann Forsyth, "Density", p. 115.  
11. Dempsey et al., *ibid*, p. 96; Amos Rapoport, *ibid*, p. 148.  
12. Ann Forsyth, *ibid*; Amos Rapoport, *ibid*, pp. 134-5.  
13. Jr., Claudio Acioly and Forbes Davidson, "Density in Urban Development", p. 6.  
14. Jones  
15. Macdonald

۱۶. محمدمهدی عزیزی و مجتبی آراسته، «تبیین پراکنده رویی شهری بر اساس شاخص تراکم ساختمانی: مطالعه موردی شهر یزد»، ص ۷.

## پرسش‌های تحقیق

۱. روند تغییرات شاخص‌های تراکم و سرانه فضای مسکونی شهر تهران در دوره ۱۳۷۵ - ۱۳۹۰ چگونه است؟  
۲. آیا تغییرات شاخص‌های مربوط به تراکم و سرانه فضای مسکونی، موجب کاهش نابرابری‌ها در برخورداری از فضا و همگن‌تر شدن توزیع جمعیت در میان مناطق شهر تهران شده است؟

هم‌زمان تغییرات شاخص‌های فضایی با شاخص‌های تراکم هم به درک بهتر اثرات تغییرات تراکم کمک می‌کند و هم تصویری از کیفیت سکونت و مسکن به دست می‌دهد. از این رو در پژوهش حاضر، تغییرات شاخص‌های تراکم و سرانه فضای مسکونی شهر تهران در دوره ۱۳۷۵ - ۱۳۹۰ بررسی شده است. این شاخص‌ها شامل تراکم ناخالص و خالص مسکونی، تراکم ساختمانی، سرانه زیربنای مسکونی، و میانگین زیربنای واحدهای مسکونی است. انتخاب بازه زمانی مذکور به دلیل انطباق با زمان سه سرشماری اخیر نفوس و مسکن و استفاده از داده‌های آن‌ها بوده است.

علاوه بر این با توجه به اهمیت توزیع تراکم ساختمانی و جمعیتی در ساختار فضایی شهر<sup>۷</sup> و به‌ویژه آنکه همگنی در پخشایش تراکم، از جمله شروط مهم در توزیع مناسب خدمات و زیرساخت‌های شهری است<sup>۸</sup> و توزیع مناسب فضای مسکونی نیز از جمله الزامات دستیابی به عدالت اجتماعی و پایداری شهری است، میزان تغییرات در توازن و برابری توزیع شاخص‌های تراکم و فضای مسکونی در سطح شهر نیز بررسی شده است.

## ۱. مبانی نظری

### ۱.۱. تراکم و سرانه فضای مسکونی: مفاهیم، زمینه‌ها و شاخص‌ها

در دهه‌های اخیر پس از طرح مفهوم توسعه پایدار، تراکم مجدداً موضوعی تعیین‌کننده برای یافتن فرم شهری پایدار- از جمله شهر فشرده یا گسترده- مطرح شده است.<sup>۹</sup> نسبی بودن مقادیر تراکم،<sup>۱۰</sup> وابستگی آن به زمینه فرهنگی<sup>۱۱</sup> و ترکیب آن با مفاهیمی همچون ازدحام<sup>۱۲</sup> از جمله ویژگی‌های کلیدی این مفهوم است. نظیر چنین ویژگی‌هایی- مانند نسبی بودن و وابسته بودن به زمینه فرهنگی- در مورد فضای مسکونی نیز مصداق دارد.<sup>۱۳</sup> تراکم بر فرم شهر تأثیر قابل توجهی دارد؛ به همین سبب جونز<sup>۱۴</sup> و مک‌دونالد<sup>۱۵</sup> از تراکم به عنوان یکی از پنج عنصر مؤثر بر ترکیب فرم شهری یاد می‌کنند.<sup>۱۶</sup> از این رو می‌توان گفت که سنجش تغییرات تراکم‌های شهری به شناخت روندهای حاکم بر ساختارهای فرم شهری کمک می‌کند.

به طور کلی به مقوله تراکم بعد از ازدیاد جمعیت در شهرها و به ویژه شهرهای بزرگ و کمبود زمین در آن‌ها، توجه شد.<sup>۱۷</sup> به تعبیری تا زمانی که

۱۷. علی سلطانی و دیگران، «بررسی کارایی آمارهای فضایی در تحلیل تراکم شهری»، ص ۱۰۰.

۱۸. محمدمهدی عزیزی، «تراکم در طرح‌های شهری: دیدگاهی نظری در شناخت مسئله، عوامل و آثار»، ص ۲۷.

19. Tatsuhiro Kono & K. Kusum Joshi, "A New Interpretation on the Optimal Density Regulations: Closed and Open City", pp. 1-2.

20. Zoning Ordinance

۲۱. محمدمهدی عزیزی، تراکم در شهرسازی: اصول و معیارهای تعیین تراکم شهری، ص ۳۴.

۲۲. همان، ص ۳۵.

23. Arza Churchman, ibid, p. 390; Paul Hess et al., *Urban Density in the Greater Golden Horseshoe*, p. 51.

24. Jr., Claudio Acioly and Forbes Davidson, ibid, p. 13; Katie Williams, "Space per Person in the UK: A Review of Densities, Trends, Experiences and Optimum Level", p. S84;

محمدمهدی عزیزی، همان، ص ۲۲؛ سهراب مشهودی، تراکم ساختمانی و جمعیتی در شهرها، ص ۹.

25. Acioly and Davidson, ibid, p. 23; Jenks and Dempsey, ibid, p. 291;

محمدمهدی عزیزی، همان، ص ۲۳.

بر پایه کل اراضی موجود در یک منطقه محاسبه می‌شود، از جمله می‌توان به سند طرح جامع سوم تهران (مصوب ۱۳۸۶) اشاره داشت، که در آن تراکم ناخالص مسکونی برابر با تراکم جمعیتی انگاشته شده است.<sup>۲۷</sup> در پژوهش حاضر نیز به سبب محدودیت اطلاعات در دسترس، تراکم ناخالص مسکونی برابر با تراکم جمعیتی تعریف شده است.

**تراکم خالص مسکونی:** عبارت است از نسبت تعداد افراد ساکن به مساحت کاربری مسکونی در یک محدوده.<sup>۲۸</sup> البته در بسیاری از منابع سطح کاربری‌های خرد محلی همچون فضاهای باز محلی، زمین‌های بازی کودکان، دسترسی‌های محلی، و بعضاً نیمی از مساحت خیابان‌های احاطه‌کننده نیز در نظر گرفته شده است.<sup>۲۹</sup>

**تراکم ساختمانی:** برابر است با نسبت سطح زیربنای ساختمان به مساحت قطعه زمین.<sup>۳۰</sup>

## ۲.۱. روند تغییر شاخص‌های تراکم و سرانه فضای مسکونی

با وجود افزایش جمعیت در شهرهای جهان، تراکم ساخته شده در طی سال‌های قرن بیستم در بیشتر کلانشهرهای جهان، در حال کاهش بوده است.<sup>۳۱</sup> در همین زمینه و در پژوهش صورت گرفته از سوی مؤسسه سیاست زمین لینکلن<sup>۳۲</sup>، پژوهشگران با بررسی نمونه شهرهای متعدد از کشورهای گوناگون دریافتند که در دهه‌های اخیر کاهش مستمر تراکم‌های جمعیتی به روند غالب، در بیشتر شهرها تبدیل شده است؛ هرچند که همزمان شتاب پراکنده‌رویی و کاهش تراکم شهری به مرور زمان کندتر شده است. همچنین شهرهای کشورهای در حال توسعه، تراکم جمعیتی و میزان پراکنده‌رویی بالاتری دارند.<sup>۳۳</sup>

در مجموع و در طول دو قرن اخیر روند تغییرات تراکم در شهرهای جهان، به‌ویژه در کشورهای صنعتی، با نوسان همراه بوده است. به طور مثال در نیمه نخست قرن نوزدهم، هم‌زمان

مشکلات ناشی از میزان رشد جمعیت و تقاضای مسکن به بحران تبدیل نشده بود، اهمیت مقوله تراکم در طرح‌های شهری نیز مشهود نبود.<sup>۳۴</sup> از این رو و برای مقابله با گسترش‌های نامطلوب شهری- بر اثر مصرف بی‌رویه زمین- نهادهای مدیریت شهری در سراسر جهان ضوابط مربوط به تراکم را برای محدود کردن اندازه قطعات زمین‌ها، ساختمان‌ها، و ارتفاع ابنیه و یا اندازه شهر اعمال می‌کنند.<sup>۳۵</sup>

افزون بر این، مفهوم تراکم در ادبیات تخصصی رشته برنامه‌ریزی شهری نیز در چهارچوب مبحث «برنامه‌ریزی کاربری زمین» و تحت عنوان یکی از مقولات اساسی «آیین‌نامه منطقه‌بندی»<sup>۳۶</sup> مورد توجه است.<sup>۳۷</sup> این در حالی است که مباحث چهارگانه آیین‌نامه- شامل: تراکم، کاربری، ارتفاع، و حجم- نیز از طریق ابزارهایی موسوم به «روش‌های کنترل تراکم» و یا به طور مشخص‌تر توسط «روش شدت استفاده از زمین» هدایت می‌شوند.<sup>۳۸</sup> این امر نقش اصلی و تعیین‌کننده تراکم را در کنترل توسعه شهر نمایان می‌کند.

با وجود نقش مهم تراکم در برنامه‌ریزی و هدایت ساختار شهر، هیچ تعریف و روش اندازه‌گیری یکتا، استاندارد، و اجماع‌شده‌ای در خصوص «تراکم» وجود ندارد.<sup>۳۹</sup> هرچند که به نظر می‌رسد چهار شاخص تراکم جمعیتی، تراکم ناخالص مسکونی، تراکم خالص مسکونی، و تراکم ساختمانی بیش از بقیه شاخص‌های تراکم عمومیت یافته‌اند، و غالباً به شرح زیر تعریف می‌شوند:

**تراکم جمعیتی:** برابر است با تعداد افراد (جمعیت) ساکن در یک محدوده.<sup>۴۰</sup>

**تراکم ناخالص مسکونی:** برابر است با نسبت میان جمعیت ساکن به جمع مساحت کاربری‌های مسکونی با مساحت شبکه دسترسی و کاربری‌های با کارکرد محلی در یک محله یا ناحیه مسکونی.<sup>۴۱</sup> لازم به ذکر است که در برخی از مآخذ علمی<sup>۴۲</sup> و گزارش‌های حرفه‌ای، تراکم ناخالص همچون تراکم جمعیتی و

26. Ann Forsyth et al., "Does Residential Density Increase Walking and Other Physical Activity?"; p. 684; Hess et al., *ibid*, p. 34; Mills and Tan, "A Comparison of Urban Population Density Functions in Developed and Developing Countries"; p. 313.

۲۷. مهندسین مشاور بوم سازگان پایدار، سند اصلی مصوب طرح جامع شهر تهران، ص ۵۶.

28. Ann Forsyth, "Density", p. 116; Hess et al., *ibid*, p. 34;

سهراب مشهودی، همان؛ مهندسین مشاور بوم سازگان پایدار، همان، ص ۵۶.

29. Acioly and Davidson, *ibid*; John Hitchcock, "A primer on the use of density in land use planning" as cited in Arza Churchman, "Disentangling the Concept of Density"; p. 391;

محمد مهدی عزیزی، همان.

۳۰. همو، «تراکم در طرح‌های شهری: دیدگاهی نظری در شناخت مسئله، عوامل و آثار»، ص ۲۶؛ سهراب مشهودی، همان، ص ۱۰.

۳۱. آلن برتو، ساختار فضایی شهر تهران: محدودیت‌ها و فرصت‌هایی برای توسعه آتی، ص ۱۲.

32. Lincoln Institute of Land Policy

۳۳. نک:

Shlomo Angel et al., *The Persistent Decline in Urban Densities: Global and Historical Evidence of 'Sprawl'*.

با ازدیاد تراکم واحدهای مسکونی در سطح شهرها و محلات، تراکم افراد در واحدهای مسکونی نیز افزایش (و در نتیجه سرانه فضای مسکونی کاهش) یافت.<sup>۳۴</sup> اما از اواسط قرن نوزده تا پایان جنگ جهانی دوم، در بخش عمده سیاست‌ها و ضوابط اعمال شده بر تراکم‌زدایی از شهرها تأکید شده است، که این امر منجر به رشد افقی شهرها- از جمله در بریتانیا<sup>۳۵</sup> و بسیاری از شهرهای امریکای شمالی<sup>۳۶</sup>- گردید.

در دوره پس از جنگ جهانی دوم تا دهه‌های پایانی قرن بیستم روند کاهش تراکم در مراکز شهری ادامه یافت. همراه شدن این مسئله با کاهش بعد خانوار موجب افزایش سرانه سطح زیربنای مورد استفاده و در نتیجه باعث تشدید روند نزولی تراکم در بخش‌های مرکزی شهرها شد.<sup>۳۷</sup> برخلاف روال فوق، در دهه‌های اخیر، پس از طرح مقولاتی چون توسعه پایدار، شهر فشرده، و مانند این‌ها، سیاست افزایش تراکم، چه در بافت‌های ساخته‌شده و چه در طرح‌های جدید شهری مطرح شده است،<sup>۳۸</sup> به گونه‌ای که از ابتدای قرن بیست و یکم مقوله تراکم‌های زیاد مجدداً توجه دولت‌ها را جلب کرده است؛<sup>۳۹</sup> از این رو در سالیان اخیر در بیشتر شهرها، برنامه‌ریزان تراکم‌های ساختمانی پیشنهادی را بیشتر از تراکم ساختمانی موجود تعیین می‌کنند<sup>۴۰</sup> و هم‌زمان تلاش برای افزایش تراکم جمعیت در بخش‌های زیادی از دنیا در حال گسترش است.<sup>۴۱</sup>

همچنین از پایان جنگ جهانی دوم تا دهه‌های اخیر با وجود کاسته شدن از متوسط ابعاد واحدهای مسکونی، به طور میانگین بر مقدار سرانه فضایی مسکونی در کشورهای اروپایی افزوده شده است، که این امر ناشی از تغییرات ساختار جمعیتی است.<sup>۴۲</sup> به طور مثال ویلیامز اشاره می‌کند که در بریتانیا با وجود کاهش متوسط ابعاد واحدهای مسکونی در چند دهه اخیر، سرانه فضای مسکونی به سبب کاهش بعد خانوار، افزایش یافته است.<sup>۴۳</sup> اما این روندها در شهرهای کشورهای در حال توسعه اشکال متنوعی می‌گیرند. به طور مثال می‌توان به افزایش

تراکم جمعیتی در سه دهه اخیر در دو شهر مهم استانبول<sup>۴۴</sup> و بمبئی اشاره کرد<sup>۴۵</sup> و یا در حالی که هم‌زمان شهر بمبئی با کاهش مستمر مقدار سرانه فضایی مسکونی مواجه شده است، سرانه زیربنا در شهر شانگهای در طی سه دهه اخیر افزایش خیره‌کننده‌ای (۹ برابری) دارد.<sup>۴۶</sup>

در مورد تهران نیز برتو در گزارش خود نشان می‌دهد که تراکم جمعیتی آن در طی سال‌های ۱۲۷۰ تا ۱۳۷۵ عموماً در حال کاهش و یا تثبیت است و هم‌زمان سرانه فضایی مسکونی و متوسط ابعاد واحدهای مسکونی شهر افزایش یافته است.<sup>۴۷</sup> همچنین مطالعه‌ای که در خصوص شهر تبریز صورت پذیرفته است، نشان می‌دهد که مقادیر تراکم جمعیتی این شهر در طی چند دهه اخیر روند نزولی داشته است.<sup>۴۸</sup> لازم به ذکر است که نظیر چنین روندهایی را می‌توان در بسیاری از کلان‌شهرها و شهرهای کشور مشاهده کرد.

### ۳.۱. توزیع شاخص‌های تراکم و فضای مسکونی

فقدان تعادل فضایی در شهرها یکی از مشکلات برنامه‌ریزی به‌شمار می‌آید. این مشکل زمانی بروز می‌کند که ساختار فضایی نواحی مختلف شهر تفاوت‌هایی بارز و آشکار دارند.<sup>۴۹</sup> بنا بر این با توجه به نقش تراکم، به منزله یکی از پایه‌های اصلی آمایش فضا در نیل به عدالت اجتماعی و کارایی فضای شهری، همگنی در پخشایش آن برای توازن بخشیدن به توزیع جمعیت در سطح شهر اهمیت بالایی دارد.<sup>۵۰</sup> البته معادلات مربوط به تراکم، خود تحت تأثیر مساحت واحدهای مسکونی و تعداد افراد ساکن در آن‌ها (سرانه فضایی مسکونی) هستند<sup>۵۱</sup> به همین دلیل توزیع فضای مسکونی- و مسائل ناشی از جدایی فضایی نواحی مسکونی<sup>۵۲</sup>- نیز اهمیت بسیاری دارد. با این حال، نابرابری در استانداردهای زندگی در بین ساکنان نواحی یک شهر، پدیده‌ای مرسوم در بسیاری از شهرهای جهان است، اما در

34. Peter Hall, *Urban and Regional Planning*, p. 15.
35. Jenks and Dempsey, *ibid*, pp. 288-91.
36. Bunting et al., *ibid*, p. 2532.
37. Miron, *Demographic Change, Household Formation and Housing Demand: Canada's Postwar Experience* as cited in *ibid*, p. 2533.
۳۸. محمد مهدی عزیزی، همان.
39. Jenks and Dempsey, *ibid*, p. 295.
40. Alain Bertaud, *Mumbai FAR/FSI Conundrum*, p. 7.
41. Ivan Turok, "Deconstructing Density: Strategic Dilemmas Confronting the Post-apartheid City", p. 470.
۴۲. نک: Bunting et al., "Density Gradients in Canadian Metropolitan Regions, 1971-96: Differential Patterns of Central Area and Suburban Growth and Change"; Katie Williams, *Space per Person in the UK: A Review of Densities, Trends, Experiences and Optimum Levels*".
43. Katie Williams, *ibid*, p. S86.
44. Fatih Terzi & Fulin Bölen, "An Analysis of Spatial Development Tendency of Istanbul", p. 41.

موسوی نشان داده‌اند که توزیع تراکم جمعیتی شهر یزد حاکی از فقدان تعادل در توزیع این شاخص در سطح شهر و تمرکز نسبی جمعیت در مرکز شهر و محلات مجاور آن است. البته یافته‌های دیگر این مطالعه، از متوازن تر شدن پراکنش جمعیت طی دوره ۱۳۷۵-۱۳۸۵ در بخش‌های مختلف شهر یزد حکایت می‌کند.<sup>۶۳</sup>

## ۲. روش پژوهش

در پژوهش حاضر داده‌های مورد استفاده، داده‌هایی کمی و برگرفته از آمارها هستند. این داده‌ها شامل نتایج سه سرشماری اخیر نفوس و مسکن (اطلاعات مربوط به جمعیت و تعداد واحدهای مسکونی)، آمار مربوط به سطح زیربنای پروانه‌های ساختمانی مسکونی شهر تهران- اخذ شده از بانک مرکزی- و اطلاعات مندرج در طرح‌های تفصیلی مناطق (اطلاعات مربوط به مساحت مناطق و مساحت کاربری‌های مسکونی) است، که به صورت طولی در سه مقطع زمانی- سال‌های ۱۳۷۵، ۱۳۸۵، و ۱۳۹۰- از دوره ۱۵ ساله ۱۳۷۵-۱۳۹۰ بررسی شده‌اند. لازم به ذکر است که همه جداول و نمودارهای پژوهش، از ترکیب داده‌های آماری مذکور تدوین شده‌اند. از این رو مآخذ هریک از آن‌ها بر حسب منابع اطلاعاتی تأمین‌کننده داده‌های مربوطه- یادشده در فوق- متغیر است.

با توجه به ماهیت کمی داده‌های پژوهش، برای سنجش وضعیت تغییرات شاخص‌ها از فنون مربوط به تحلیل آمارهای موجود استفاده می‌شود. همچنین برای سنجش تغییرات در همگنی پخشایش شاخص‌های تراکم و برابری در توزیع شاخص‌های فضایی در میان مناطق شهر و چگونگی روال تغییر آن‌ها از دو روش «نسبت میان مقادیر دهک‌های اول و آخر» در هریک از شاخص‌ها و تحلیل «توزیع چارکی» استفاده شده است.

ضمناً در تعریف شاخص‌های پنج‌گانه پژوهش، علاوه بر استفاده از منابع علمی و حرفه‌ای سعی شده است که تعاریف

کشورهای کمتر توسعه‌یافته، به دلیل فاحش بودن تفاوت‌های اجتماعی- اقتصادی و شکل‌گیری سکونتگاه‌های زیر استاندارد و گسترش خوش‌نشینی<sup>۶۳</sup>، تفاوت و جدایی فضایی شهرها تشدید شده است.<sup>۶۴</sup>

در این زمینه همان‌طور که اشاره شد در بسیاری از شهرهای کشورهای در حال توسعه همچون پکن،<sup>۵۵</sup> استامبول<sup>۵۶</sup> و بمبئی روند افزایش و جذب جمعیت موجب تغییر وضعیت مناطق گوناگون شهر در برخورداری از جمعیت و فضای مسکونی شده است. به طور مثال در شهر بمبئی در طول دهه‌های ۱۹۸۰ تا ۲۰۰۰ میلادی با وجود ثابت ماندن تراکم در بخش مرکزی شهر، تراکم مناطق حومه‌ای تقریباً دو برابر شده است.<sup>۵۷</sup> حاصل چنین روندی، افزایش سهم جمعیتی مناطق حاشیه‌نشین نسبت به کل جمعیت شهر است.<sup>۵۸</sup>

در میان نمونه‌های داخلی، بررسی عبدی دانشپور از تهران نشان می‌دهد که فرایند گسترش و تحول ساختار شهر در دهه‌های گذشته موجب قطبی‌تر شدن هرچه بیشتر ساختار فضایی شهر شده است. با وجود این، بررسی یادشده نشان می‌دهد که در سال‌های پس از ۱۳۵۷ تا اوایل دهه ۱۳۷۰، جدایی‌گزینی میان مناطق بیست‌گانه<sup>۵۹</sup> تهران بر اساس شاخص‌های سنجش رفاه و عدم رفاه در زمینه‌های اجتماعی- اقتصادی، کالبدی- فعالیتی و مسکن کاهش یافته است. همچنین پژوهش مذکور بیانگر تضعیف هسته مرکزی شهر و تقویت حومه‌گرایی در تهران است.<sup>۶۰</sup> علاوه بر این، گزارش برتو نیز تأییدکننده وجود شکاف در میان بخش‌های شمالی و جنوبی شهر تهران است. از نظر او الگوی درآمد و سطح زیربنای خانوار از همان الگوی شمال- جنوب شهر پیروی می‌کند.<sup>۶۱</sup> البته بررسی برتو نیز حرکات جمعیتی مرکزگرای و حومه‌گرایی را در شهر تهران تأیید می‌کند. همچنین بررسی قربانی از شهر تبریز نشان می‌دهد که توزیع جمعیت این شهر در سال ۱۳۷۵ در میان بخش‌های آن به شدت نامتوازن بوده است.<sup>۶۲</sup> در پژوهشی دیگر ضرابی و

سرانجام اینکه در زمینه منابع اطلاعاتی و داده‌های آماری، پژوهش حاضر با محدودیت‌هایی مواجه بوده است. به طور نمونه، با وجود بررسی شاخص‌ها در سه مقطع زمانی، اطلاعات موثق مربوط به مساحت مناطق شهرداری تهران، تنها در دوره تهیه طرح تفصیلی اخیر- در حدود سال ۱۳۸۵- در دسترس بوده است. ولی با توجه به ثبات نسبی محدوده مناطق از زمان تدوین طرح‌های تفصیلی تاکنون و همچنین تغییرات اندک محدوده قانونی شهر تهران از سال ۱۳۷۵<sup>۴</sup>، از ارقام مساحت مناطق در سال ۱۳۸۵، برای سال‌های ۱۳۷۵ و ۱۳۹۰ نیز استفاده شده است. علاوه بر این به سبب در دسترس نبودن اطلاعات موثق در زمینه مساحت کاربری مسکونی مناطق در سال‌های ۱۳۷۵ و ۱۳۹۰، از اطلاعات مندرج در طرح تفصیلی مناطق برای این دو مقطع نیز استفاده شده است؛ از این رو همه نتیجه‌گیری‌ها و تفاسیر مربوط به تراکم خالص مسکونی و همچنین شاخص تراکم ساختمانی باید با در نظر گرفتن این نکات همراه باشد. در ضمن حدود برخی از مناطق شهرداری در سال ۱۳۷۵ نسبت به وضع موجود تفاوت‌هایی داشته است، اما در این پژوهش سعی شده است تا با استفاده از اطلاعات موجود در مقیاس‌های بزرگ‌تر (نواحی و بلوک‌های شهری)، اطلاعات موجود به روزرسانی شود.

شاخص های آماری	تراکم ناخالص ۷۵	تراکم ناخالص ۸۵	تراکم ناخالص ۹۰
میانگین	۱۴۴,۴۵	۱۵۹,۲۷	۱۶۲,۵۳
دامنه	۳۴۰,۶۲	۳۷۳,۳۲	۳۵۴,۲۰
انحراف معیار	۸۸,۱۸	۸۹,۷۲	۸۶,۱۸
چولگی	۱,۰۲	۰,۸۷	۰,۶۹
کشیدگی	۱,۰۲	۰,۹۳	۰,۵۵

آن‌ها با تعاریف سازمان‌های جمع‌آوری‌کننده داده‌ها و همچنین اطلاعات در دسترس تطابق یابد.

منطقه	۷۵	۸۵	۹۰
۱	۵۸,۳۹	۸۳,۰۸	۹۶,۰۹
۲	۹۶,۱۸	۱۲۷,۸۲	۱۳۲,۸۸
۳	۸۸,۱۵	۹۸,۹۴	۱۰۶,۹۰
۴	۱۰۴,۶۴	۱۳۳,۲۹	۱۳۹,۵۶
۵	۸۰,۹۴	۱۲۸,۴۵	۱۵۰,۱۳
۶	۱۰۲,۷۵	۱۱۰,۶۶	۱۰۷,۲۵
۷	۱۹۴,۹۸	۲۰۱,۴۶	۲۰۱,۱۷
۸	۲۵۴,۰۴	۲۸۵,۹۴	۲۸۵,۴۸
۹	۸۸,۲۴	۸۴,۳۹	۸۰,۶۳
۱۰	۳۴۹,۷۵	۳۹۱,۰۲	۳۷۵,۲۰
۱۱	۱۸۷,۱۹	۲۲۸,۱۴	۲۳۹,۴۵
۱۲	۱۴۳,۶۰	۱۵۵,۰۳	۱۵۰,۴۵
۱۳	۱۵۹,۸۲	۱۹۱,۵۵	۲۱۵,۱۸
۱۴	۱۸۰,۲۹	۲۲۰,۸۷	۲۲۱,۲۸
۱۵	۱۷۵,۶۷	۱۸۱,۸۱	۱۸۰,۲۵
۱۶	۱۸۰,۸۳	۱۷۶,۴۴	۱۷۴,۴۰
۱۷	۳۴۹,۵۶	۳۱۱,۴۳	۳۰۲,۳۹
۱۸	۷۹,۳۴	۸۴,۹۵	۱۰۴,۸۲
۱۹	۱۰۹,۱۱	۱۱۹,۸۶	۱۱۷,۲۵
۲۰	۱۴۸,۷۲	۱۴۰,۱۸	۱۴۲,۳۶
۲۱	۳۶,۶۱	۳۰,۹۷	۳۱,۵۳
۲۲	۹,۱۲	۱۷,۷۰	۲۱,۰۰
شهر تهران	۱۰۶,۷۴	۱۲۳,۲۴	۱۲۸,۷۷

45. Ram B. Bhagat & Gavin W. Jones. *Population Change and Migration in Mumbai Metropolitan Region: Implications for Planning and Governance*, p. 23.

46. Alain Bertaud, *ibid*, pp.1&3.

۴۷. برتو، همان، ص ۱۲-۱۳.

۴۸. نک: رسول قربانی، «تحلیل پراکنش تراکم‌های جمعیتی شهر تبریز با استفاده از روش حوزه بندی آماری».

۴۹. زهره عبدی دانشپور، «تحلیل عدم تعادل فضایی در شهرها: مورد تهران»، ص ۳۵.

۵۰. رسول قربانی، همان، ص ۱۲۷.

51. Acioly and Davidson, *ibid*, p. 16.

۵۲. زهره عبدی دانشپور، همان.

53. Squatting

۵۴. همان، ص ۳۷.

ت ۱ (راست). تراکم ناخالص مسکونی مناطق شهر تهران (نفر در هکتار) در سال‌های ۱۳۷۵، ۱۳۸۵، و ۱۳۹۰ بر اساس داده‌های آماری سال‌های مذکور. ت ۲ (چپ). شاخص‌های مهم مرکزی و پراکندگی در توزیع داده‌های مربوط به تراکم ناخالص مسکونی مناطق شهر تهران در سال‌های ۱۳۷۵، ۱۳۸۵، و ۱۳۹۰، مأخذ: بر اساس داده‌های آماری سال‌های مذکور.

55. Wang and Zhou, "Modelling Urban Population Densities in Beijing 1982- 90: Suburbanisation and its Causes", p. 286.

56. Terzi and Bölen, *ibid*, p. 46.

57. Bhagat and Jones, *ibid*, p. 23.

58. Alain Bertaud, *ibid*, p. 1.

۵۹. این بررسی در سال‌های میانی دهه ۱۳۷۰ صورت پذیرفته است. در دوره مذکور شهر تهران دارای ۲۰ منطقه شهرداری بوده است.

۶۰. زهره عبدی دانشپور، همان، ص ۴۶-۵۲.

۶۱. برتو، همان، ص ۲۲.

۶۲. رسول قربانی، همان، ص ۱۲۸.

۶۳. اصغر ضربایی و میرنجف موسوی، «تحلیل فضایی پراکنش جمعیت و توزیع خدمات در نواحی شهری یزد»، ص ۳۳-۳۴.

۶۴. محدوده قانونی طرح جامع دوم (سامان‌دهی) حدود سه درصد کمتر از محدوده طرح جامع اخیر و برابر با ۶۱۳ کیلومتر مربع بوده است (حمیدی و دیگران، استخوان‌بندی شهر تهران، ج ۲، ص ۳۰۱).

۶۵. تعریف حاضر از تراکم ناخالص مسکونی مانند تعریف متداول از تراکم جمعیتی است، اما همان‌طور که در بخش مبانی نظری اشاره شده است، به سبب محدودیت اطلاعات در دسترس، از تعریف حاضر استفاده شده است. ضمناً با توجه به تمرکز پژوهش حاضر بر مباحث تراکم مسکونی، همچون سند طرح جامع تهران از عبارت «تراکم ناخالص مسکونی» به جای «تراکم جمعیتی» استفاده شده است.

(منطقه ۲۲) مناطق حکایت می‌کند. انحراف معیار نیز با نوسان همراه است، اما در مجموع نشان می‌دهد که پراکندگی تراکم‌های ناخالص مناطق، در دوره ۱۳۷۵-۱۳۹۰ کاهش یافته است که به معنای کمتر شدن فاصله داده‌ها با میانگین و همگن‌تر شدن توزیع آن‌ها است. همچنین چولگی توزیع داده‌ها نیز کمتر شده است؛ این مسئله متقارن‌تر شدن توزیع داده‌ها در حول میانگین و نزدیک‌تر شدن شکل تابع توزیع آن‌ها به منحنی توزیع نرمال را نشان می‌دهد. به علاوه کاهش مقدار مثبت چولگی توزیع، حاکی از افزایش تعداد داده‌ها با مقادیر بزرگ‌تر از میانگین است. کاهش مستمر کشیدگی نیز نشان‌دهنده کاهش تمرکز داده‌ها حول مُد (کاهش تعداد داده‌های کوچک‌تر از میانگین) است. بدین‌سان به نظر می‌رسد که در دوره مورد نظر، تا حدودی پراکندگی داده‌های مناطق در شاخص تراکم ناخالص همگن‌تر شده است، اما قضاوت در مورد همگن‌تر شدن پخشایش جمعیت در سطح شهر نیازمند تأمل بیشتری است که در قسمت‌های آتی بدان پرداخته شده است.

ضمناً با نگاهی موشکافانه‌تر می‌توان ملاحظه کرد که رشد سالیانه تراکم ناخالص در دوره ده‌ساله ۱۳۷۵-۱۳۸۵ بسیار بیشتر از رشد سالانه آن در دوره پنج‌ساله ۱۳۸۵-۱۳۹۰، حدود ۱/۷ برابر آن، است. مجموع این مسائل، با توجه به تغییرات بسیار اندک محدوده شهری در سالیان اخیر، نشان‌دهنده کاهش سرعت جمعیت‌پذیری در شهر و مناطق آن است.

### ۳.۱.۲. روند تغییر تراکم خالص مسکونی

در این پژوهش تراکم خالص مسکونی مانند تعریف موجود در طرح جامع اخیر تهران و به شرح زیر تعریف شده است:

$$\text{تراکم خالص مسکونی} = \frac{\text{مجموع مساحت کاربری‌های مسکونی محدوده (هکتار)}}{\text{جمعیت (نفر)}}$$

مندرجات «ت ۳» نشان می‌دهد که شاخص تراکم خالص

## ۳. یافته‌ها و نتایج پژوهش

### ۳.۱. روند تغییرات شاخص‌های تراکم و فضای مسکونی

#### ۳.۱.۱. روند تغییر تراکم ناخالص مسکونی

در تحقیق حاضر تراکم ناخالص مسکونی- همچون تعریف طرح جامع سوم شهر تهران- به صورت زیر تعریف شده است:<sup>۶۵</sup>

$$\text{تراکم ناخالص مسکونی} = \frac{\text{جمعیت (نفر)}}{\text{مساحت محدوده جغرافیایی (هکتار)}}$$

داده‌های «ت ۱» بیانگر آن است که در مقایسه با میانگین شهرهای بزرگ کشورهای توسعه‌یافته، تراکم ناخالص تهران بالا است. به طور نمونه تراکم ناخالص تهران در سال ۱۳۹۰ از مقدار این شاخص در همه شهرهای مهم امریکای شمالی و اروپا- به جز شهرهای پاریس، آتن و بارسلون- بیشتر است. اما در قیاس با شهرهای مهم آسیایی، این شاخص نزدیک به میانگین است و در مقایسه با برخی از شهرهای مهم جنوب و جنوب شرق آسیا- همچون مانیل، بمبئی و سئول- بسیار پایین‌تر است.<sup>۶۶</sup>

در مقایسه با کلان‌شهرهای کشور نیز شهر تهران نسبت به شهرهایی همچون کرج، مشهد، شیراز، اصفهان، و تبریز به ترتیب با تراکم ناخالص ۱۰۰، ۹۵، ۸۲، ۶۶ و ۶۳ نفر بر هکتار تراکم بالاتری دارد.<sup>۶۷</sup> در ادامه با توجه به داده‌های «ت ۱» و با استفاده از نرم‌افزار «اس پی اس اس» برخی از مهم‌ترین شاخص‌های مرکزی و پراکندگی مربوط به توزیع داده‌ها به شرح «ت ۲» محاسبه شده است.

مندرجات «ت ۲» نشان می‌دهد که میانگین مناطق در طول دوره ۱۵ ساله دائماً افزایش یافته است؛ این امر نشان‌دهنده روند عمومی افزایش تراکم ناخالص شهر است. تغییرات کلی دامنه نیز علی‌رغم نوسان، با افزایش همراه است؛ این مسئله از افزایش فاصله میان متراکم‌ترین (منطقه ۱۰) و کم‌تراکم‌ترین

نیز همچون شاخص تراکم ناخالص مقادیر نسبتاً بالایی دارد. همچنین نسبت تراکم ناخالص به تراکم خالص در سال ۱۳۸۵ نشان می‌دهد که حدود ۲۵٪ از مساحت شهر تحت اشغال کاربری مسکونی است و اختلاف میان تراکم خالص و ناخالص قابل توجه است.

منطقه	۷۵	۸۵	۹۰
۱	۱۷۰,۰۲	۲۴۱,۹۲	۲۷۹,۸۰
۲	۳۱۴,۸۰	۴۱۸,۳۷	۴۳۴,۹۴
۳	۲۲۴,۸۸	۲۵۲,۴۱	۲۷۲,۷۱
۴	۳۶۶,۴۱	۴۶۶,۷۲	۴۸۸,۶۸
۵	۳۰۶,۹۵	۴۸۷,۱۰	۵۶۹,۳۲
۶	۳۵۸,۰۳	۳۸۵,۶۰	۳۷۳,۷۱
۷	۴۶۷,۷۹	۴۸۳,۳۳	۴۸۲,۶۴
۸	۵۰۱,۵۵	۵۶۴,۵۳	۵۶۳,۶۳
۹	۶۵۹,۵۲	۶۳۰,۷۱	۶۰۲,۶۳
۱۰	۶۱۲,۳۲	۶۸۴,۵۷	۶۵۶,۸۸
۱۱	۴۲۰,۶۰	۵۱۲,۶۰	۵۳۸,۰۱
۱۲	۴۷۹,۶۶	۵۱۷,۸۵	۵۰۲,۵۵
۱۳	۴۵۸,۳۴	۵۴۹,۳۶	۶۱۷,۱۱
۱۴	۵۶۴,۳۷	۶۹۱,۴۱	۶۹۲,۶۹
۱۵	۶۰۹,۴۷	۶۳۰,۷۶	۶۲۵,۳۵
۱۶	۷۶۳,۰۵	۷۴۴,۵۳	۷۳۵,۹۳
۱۷	۹۱۹,۶۶	۸۱۹,۳۵	۷۹۵,۵۶
۱۸	۵۶۲,۵۰	۶۰۲,۲۷	۷۴۳,۱۳
۱۹	۷۳۳,۲۸	۸۰۵,۵۰	۷۸۷,۹۷
۲۰	۶۶۲,۳۵	۶۲۴,۳۲	۶۳۴,۰۴
۲۱	۳۸۵,۵۲	۳۲۶,۱۳	۳۳۲,۰۳
۲۲	۲۱۴,۱۲	۴۱۵,۳۸	۴۹۲,۹۱
شهر تهران	۴۲۲,۴۳	۴۸۷,۷۵	۵۰۹,۶۴

۶۶ نگارندگان؛ بر اساس داده‌های دو پایگاه اینترنتی زیر:  
[www.demographia.com](http://www.demographia.com)  
[www.citymayors.com](http://www.citymayors.com)  
 ۶۷ بر اساس نتایج سرشماری ۱۳۹۰.

ت ۳ (راست). تراکم خالص مسکونی مناطق شهر تهران (نفر در هکتار) در مقاطع ۱۳۷۵، ۱۳۸۵، و ۱۳۹۰، مأخذ: بر اساس داده‌های آماری سال‌های مذکور. ت ۴ (چپ). شاخص‌های مهم مرکزی و پراکندگی در توزیع داده‌های مربوط به تراکم خالص مسکونی مناطق شهر تهران در سال‌های ۱۳۷۵، ۱۳۸۵، و ۱۳۹۰، مأخذ: بر اساس داده‌های آماری سال‌های مذکور.

علاوه بر این «ت ۴» نشان می‌دهد که در تراکم خالص نیز، به مانند تراکم ناخالص، میانگین مناطق در طول دوره ۱۳۷۵-۱۳۹۰ دائماً افزایش یافته است. اما برخلاف تراکم ناخالص، کوچک‌تر شدن دامنه تغییرات داده‌ها بیانگر کاهش فاصله میان متراکم‌ترین (منطقه ۱۷) و کم‌تراکم‌ترین (منطقه ۱ و ۳) مناطق در طی دوره مذکور است. در ضمن سرعت کاهش دامنه در طی دوره ۱۳۷۵-۱۳۸۵ تقریباً ۱/۵ برابر سرعت آن در دوره ۱۳۸۵-۱۳۹۰ است. انحراف معیار نیز مانند دامنه با کاهش مستمر همراه است. از این رو ملاحظه می‌شود که پراکندگی مقادیر تراکم‌های خالص مناطق در دوره ۱۳۷۵-۱۳۹۰ کاهش و پخشایش آن‌ها (توزیع جمعیت در نواحی مسکونی شهر) همگن‌تر گشته است. چولگی توزیع داده‌ها ابتدا در دوره ۱۳۷۵-۱۳۸۵ کم می‌شود و تغییر جهت می‌دهد (از سمت چپ میانگین به راست آن منتقل می‌شود) و در ادامه تا سال ۱۳۹۰ روند منفی شدن این شاخص ادامه می‌یابد. این وضعیت رشد تعداد داده‌های با مقادیر کمی بالاتر از میانگین در طول دوره ۱۵ ساله را نشان می‌دهد. همچون تراکم ناخالص، کاهش مستمر کشیدگی نیز کاهش تمرکز داده‌ها حول مُد (در اینجا داده‌های بزرگ‌تر از میانگین) و پخشایش یکنواخت‌تر داده‌ها در طول دامنه توزیع را نشان می‌دهد. مانند تراکم ناخالص، رشد سالیانه تراکم خالص مسکونی نیز در دوره ده‌ساله ۱۳۷۵-۱۳۸۵ بسیار بیشتر از رشد سالانه آن در دوره پنج‌ساله ۱۳۸۵-۱۳۹۰ و حدود دوبرابر آن است.

شاخص‌های آماری	تراکم خالص ۷۵	تراکم خالص ۸۵	تراکم خالص ۹۰
میانگین	۴۸۸,۸۷	۵۳۸,۸۵	۵۵۵,۵۶
دامنه	۷۴۹,۶۴	۵۷۷,۴۳	۵۲۲,۸۵
انحراف معیار	۱۹۲,۷۲	۱۶۱,۳۰	۱۵۳,۷۱
چولگی	۰,۳۰	-۰,۱۱	-۰,۲۹
کشیدگی	-۰,۲۹	-۰,۵۰	-۰,۶۳





### ۳.۱.۳. روند تغییر تراکم ساختمانی مسکونی

در این پژوهش منظور از تراکم ساختمانی همان «نسبت سطح زیربنا»<sup>۶۸</sup> است که با توجه به ادبیات حرفه‌ای متداول در ایران، به صورت درصد و به شرح زیر تعریف شده است:

$$100 \times \frac{\text{مساحت کل زیربنای ساختمان (در تمام طبقات)}}{\text{مساحت قطعه زمین مسکونی}} = \text{تراکم ساختمانی}$$

منطقه	۷۵	۸۵	۹۰
۱	۲۸,۱۱	۱۰۴,۷۵	۱۸۴,۶۱
۲	۷۷,۹۵	۱۴۸,۹۴	۲۰۳,۸۳
۳	۳۵,۴۶	۱۱۳,۲۱	۱۶۳,۶۱
۴	۵۵,۰۳	۱۲۶,۴۸	۱۸۰,۷۷
۵	۴۶,۲۸	۱۴۴,۶۷	۲۲۴,۶۱
۶	۷۵,۴۱	۱۴۶,۵۳	۲۰۹,۴۹
۷	۸۶,۷۷	۱۴۱,۱۳	۱۸۸,۵۹
۸	۸۲,۴۹	۱۴۹,۶۰	۲۱۱,۹۱
۹	۵۶,۷۸	۱۳۶,۸۶	۲۰۵,۸۶
۱۰	۸۴,۴۹	۱۴۶,۵۰	۱۹۱,۰۴
۱۱	۷۴,۱۳	۱۲۵,۳۳	۱۶۸,۴۳
۱۲	۶۶,۱۷	۱۳۲,۰۵	۱۹۸,۴۴
۱۳	۳۹,۴۷	۱۱۵,۰۹	۱۶۴,۸۶
۱۴	۹۵,۰۰	۱۵۹,۰۲	۲۱۶,۳۱
۱۵	۷۳,۸۹	۱۱۶,۶۹	۱۵۸,۲۸
۱۶	۹۴,۵۷	۱۴۴,۴۴	۱۹۰,۹۹
۱۷	۱۰۱,۳۲	۱۴۳,۸۰	۲۲۹,۴۷
۱۸	۴۶,۹۲	۱۱۲,۳۲	۱۹۲,۸۰
۱۹	۸۴,۰۲	۱۳۷,۷۴	۲۰۰,۷۹
۲۰	۶۷,۳۲	۱۳۱,۱۱	۱۸۱,۵۹
۲۱	-	۸۱,۷۰	۱۲۲,۴۴
۲۲	-	۱۱۶,۳۱	۴۰۸,۰۷
شهر تهران	۶۲,۸۲	۱۲۹,۸۵	۱۸۶,۳۳

«ت ۵» تغییرات تراکم ساختمانی مناطق تهران را در طی مقاطع ۱۳۷۵، ۱۳۸۵، و ۱۳۹۰ نشان می‌دهد. در تصویر مذکور رقم مربوط به تراکم ساختمانی منطقه ۲۲ در سال ۱۳۹۰ اندکی غیرطبیعی به نظر می‌رسد. احتمال دارد که با توجه به ثابت شدن مقدار مساحت کاربری مسکونی آن در مساحت سال ۱۳۸۳ و همچنین تغییرات گسترده در کاربری‌های منطقه از بایر و باز به مسکونی، میزان تراکم ساختمانی سال ۱۳۹۰ این منطقه بسیار کمتر از رقم حاضر به دست آید. به‌علاوه از منظر آماری نیز با توجه به اینکه فاصله این داده از نزدیک‌ترین داده (رقم مربوط به منطقه ۱۷) بیش از سه‌برابر تفاضل چارک سوم از اول (برابر با ۳۳/۰۸ واحد) است، به عنوان داده «دور افتاده»<sup>۶۹</sup> شناخته می‌شود و در محاسبات آماری مد نظر قرار نمی‌گیرد. از این رو در محاسبات شاخص‌های آماری مربوط به تراکم ساختمانی سال ۱۳۹۰، از رقم منطقه ۲۲ صرف نظر شده است. بدین ترتیب با توجه به اطلاعات و مباحث فوق، برخی از مهم‌ترین شاخص‌های مرکزی و پراکندگی مربوط به توزیع تراکم ساختمانی مسکونی در مناطق شهر تهران به شرح «ت ۶» به دست آمده است.

داده‌های جدول مذکور نشان می‌دهد که در تراکم ساختمانی نیز، میانگین شهر تهران و مناطق آن به طور مستمر افزایش یافته است. برخلاف دو شاخص پیشین، متوسط افزایش در

68. FAR: floor area ratio  
69. extreme variable

ت ۵ (راست). تراکم ساختمانی مناطق شهر تهران (درصد) در سال‌های ۱۳۷۵، ۱۳۸۵، و ۱۳۹۰، مأخذ: بر اساس داده‌های آماری سال‌های مذکور.  
ت ۶ (چپ). شاخص‌های مهم مرکزی و پراکندگی در توزیع داده‌های مربوط به تراکم ساختمانی مناطق شهر تهران در سال‌های ۱۳۷۵، ۱۳۸۵، و ۱۳۹۰، مأخذ: بر اساس داده‌های آماری سال‌های مذکور.

شاخص‌های آماری	تراکم ساختمانی ۷۵	تراکم ساختمانی ۸۵	تراکم ساختمانی ۹۰
میانگین	۶۸,۵۸	۱۳۰,۶۵	۱۸۹,۹۴
دامنه	۷۳,۲۰	۷۷,۳۳	۱۰۷,۰۲
انحراف معیار	۲۱,۱۹	۱۸,۴۶	۲۴,۹۹
چولگی	-۰,۳۹	-۰,۸۵	-۰,۸۴
کشیدگی	-۰,۸۶	۰,۷۱	۱,۲۹
تعداد منطقه محاسبه شده	۲۰	۲۲	۲۱

که رقم سرانه زیربنا در شهر تهران نسبتاً بالا است. به طور مثال سرانه زیربنای شهر بمبئی در سال ۲۰۰۹ برابر با ۴/۵ مترمربع تخمین زده شده است<sup>۷۰</sup> و یا در شهر شانگهای چین در سال ۲۰۱۰ سرانه زیربنای ۳۴ مترمربع بوده است.<sup>۷۱</sup> اما نکته قابل توجه آن است که سرانه زیربنای شهر تهران مشابه و یا بیشتر از میانگین سطح زیربنای مسکونی چندین شهر اروپایی با

منطقه	۷۵	۸۵	۹۰
۱	۱۶,۵۳	۴۳,۳۰	۶۵,۹۸
۲	۲۴,۷۶	۳۵,۶۰	۴۶,۸۶
۳	۱۵,۷۷	۴۴,۸۵	۵۹,۹۹
۴	۱۵,۰۲	۲۷,۱۰	۳۶,۹۹
۵	۱۵,۰۸	۲۹,۷۰	۳۹,۴۵
۶	۲۱,۰۶	۳۸,۰۰	۵۶,۰۶
۷	۱۸,۵۵	۲۹,۲۰	۳۹,۰۷
۸	۱۶,۴۵	۲۶,۵۰	۳۷,۶۰
۹	۸,۶۱	۲۱,۷۰	۳۴,۱۶
۱۰	۱۳,۸۰	۲۱,۴۰	۲۹,۰۸
۱۱	۱۷,۶۲	۲۴,۴۵	۳۱,۳۱
۱۲	۱۳,۷۹	۲۵,۵۰	۳۹,۴۹
۱۳	۸,۶۱	۲۰,۹۵	۲۶,۷۱
۱۴	۱۶,۸۳	۲۳,۰۰	۳۱,۲۳
۱۵	۱۲,۱۲	۱۸,۵۰	۲۵,۳۳
۱۶	۱۲,۳۹	۱۹,۴۰	۲۵,۹۵
۱۷	۱۱,۰۲	۱۷,۵۵	۲۸,۸۴
۱۸	۸,۳۴	۱۸,۶۵	۲۵,۹۴
۱۹	۱۱,۴۶	۱۷,۱۰	۲۵,۴۸
۲۰	۱۰,۱۶	۲۱,۰۰	۲۸,۶۴
۲۱	-	۲۵,۰۵	۳۶,۸۸
۲۲	-	۲۸,۰۰	۸۲,۷۹
شهر تهران	۱۴,۷۱	۲۶,۶۲	۳۷,۸۷

تراکم ساختمانی در طول دوره ۱۳۸۵-۱۳۹۰ بیش از دوره دهساله ۱۳۷۵-۱۳۸۵ و تقریباً دوبرابر آن است. تغییرات دامنه نیز از افزایش فاصله میان کم‌تراکم‌ترین و پرتراکم‌ترین مناطق شهر (میان ۱ و ۱۷ در سال ۱۳۷۵ و میان ۲۱ و ۱۷ در سال ۱۳۹۰) حکایت دارد. انحراف معیار نیز با نوسان همراه است؛ به‌گونه‌ای که ابتدا پراکندگی داده‌های مناطق در دوره ۱۳۷۵-۱۳۸۵ کاهش و سپس در دوره ۱۳۸۵-۱۳۹۰ افزایش یافته است و به بیش از مقدار اولیه آن در سال ۱۳۷۵ می‌رسد، که این وضعیت تأییدی بر افزایش پراکندگی در طول دوره ۱۵ساله است. تغییرات چولگی داده‌ها نشان از افزایش عدم تقارن در توزیع داده‌های تراکم ساختمانی حول میانگین، افزایش مقادیر داده‌ها، و ازدیاد تعداد داده‌ها با مقادیر بالاتر از میانگین دارد. همچنین افزایش ممتد مقدار کشیدگی در طول دوره، به‌ویژه در دوره ۱۳۸۵-۱۳۹۰، با توجه به وضعیت چولگی، حکایت از افزایش بیشتر داده‌های با مقادیر بالا در این دوره نسبت به پیش از آن دارد؛ که مهر تأییدی بر تفاسیر حاصل از تغییرات چولگی است. لازم به ذکر است که ضریب رشد تراکم ساختمانی شهر تهران در دوره ۱۳۸۵-۱۳۹۰ حدود دو درصد کمتر از مقدار آن در بازه ۱۳۷۵-۱۳۸۵ است. این امر در حالی حادث می‌شود که میانگین حسابی تغییرات صورت‌گرفته در هر سال، در دوره ۱۳۸۵-۱۳۹۰ بیشتر بوده است.

### ۳.۱.۴. روند تغییر سرانه زیربنای مسکونی

سرانه زیربنای مسکونی به شرح زیر تعریف شده است:

$$\text{سرانه زیربنا مسکونی} = \frac{\text{مساحت کل زیربنای ساختمان در تمام طبقات (متر مربع)}}{\text{تعداد جمعیت ساکن}}$$

«ت ۷» وضعیت سرانه زیربنای مسکونی را در مناطق شهر تهران در سه مقطع زمانی نشان می‌دهد. نگاهی به داده‌های این جدول و مقایسه آن با سرانه زیربنا در برخی از شهرهای کشورهای در حال توسعه و حتی توسعه‌یافته نشان می‌دهد

70. Alain Bertaud, ibid.

71. Ibid.

ت ۷. سرانه زیربنای مسکونی مناطق شهر تهران (مترمربع) در سال‌های ۱۳۷۵، ۱۳۸۵، و ۱۳۹۰، مأخذ: بر اساس داده‌های آماری سال‌های مذکور.



توجه به افزایش مستمر و هم‌زمان انحراف معیار نشان از افزایش پراکندگی و جدایی‌گزینی بیشتر مناطق واقع در دو سوی رقم میانگین دارد. مثبت‌تر شدن مستمر چولگی توزیع، نشان از وجود چند داده با مقدار بسیار بالاتر از حد میانگین و حضور اکثریت داده‌ها در مقادیر کمتر از میانگین است، که با توجه به روند افزایشی چولگی توزیع، تعداد مناطق با مقادیر کمتر از میانگین افزایش و تعداد مناطق با مقادیر بیشتر از میانگین کاهش یافته است. حاصل چنین روندی به ممتاز شدن چند منطقه خاص و افزایش فاصله آن‌ها از سایر مناطق انجامیده است. زیاد شدن مستمر کشیدگی نیز حاکی از کاهش فاصله نسبی میان مناطق با سرانه کمتر است بدین ترتیب مجموع مباحث فوق نشانگر افزایش کلی مقدار سرانه زیربنا در شهر و ازدیاد پراکندگی و فاصله میان مناطق با مقادیر بالا و پایین است.

همچنین با مقایسه مقادیر رشد این شاخص در دو دوره ۱۳۷۵-۱۳۸۵ و ۱۳۸۵-۱۳۹۰، مشخص می‌شود که ضریب رشد سالانه سرانه زیربنای شهر، برخلاف شاخص‌های تراکمی، در دوره دوم اندکی افزایش یافته است.

### ۳.۱.۵. روند تغییر میانگین زیربنای واحدهای مسکونی میانگین زیربنای واحدهای مسکونی به شرح زیر تعریف می‌شود:

$$\text{میانگین زیربنای واحد مسکونی} = \frac{\text{مساحت کل زیربنای ساختمان در تمام طبقات (متر مربع)}}{\text{تعداد واحدهای مسکونی}}$$

«ت ۹» میانگین زیربنای واحدهای مسکونی را در مناطق ۲۲گانه و کل شهر تهران، در طی سال‌های ۱۳۷۵، ۱۳۸۵ و ۱۳۹۰ نشان می‌دهد. مقایسه مندرجات این تصویر با مقادیر این شاخص در سایر کشورها، حاکی از بالا بودن نسبی مقادیر این شاخص در تهران است. به طور مثال متوسط زیربنای واحدهای مسکونی در شهرهای سوئیس در سال ۲۰۱۰ برابر با ۹۶ مترمربع<sup>۷۵</sup> و یا میانگین زیربنای مسکونی کشورهای اتریش و فنلاند در سال ۲۰۰۹ به ترتیب برابر با ۹۸/۵ و ۷۹/۴ متر مربع

درآمد سرانه چندین برابر ایران است.<sup>۷۲</sup> به طور مثال سرانه زیربنا برای کشورهای اتریش و فنلاند در سال ۲۰۰۹ به ترتیب برابر با ۴۲/۹ و ۳۸/۹ متر مربع و برای کشورهای اسپانیا و لهستان در سال ۲۰۰۸ به ترتیب برابر ۳۳ و ۲۴/۲ مترمربع ثبت شده است.<sup>۷۳</sup>

البته بخشی از افزایش سرانه فضای مسکونی در شهر تهران متأثر از تغییرات جمعیتی، به‌ویژه کاهش بعد خانوار، بوده است؛ به‌گونه‌ای که بعد خانوار از ۴/۲ نفر در سال ۱۳۷۵ به ۳/۴ نفر در سال ۱۳۸۵ و ۳/۱۴ نفر در سال ۱۳۹۰ کاهش یافته است.<sup>۷۴</sup> اما ملاحظه می‌شود که در دوره ۱۳۷۵-۱۳۹۰، در برابر کاهش ۲۵ درصدی بعد خانوار شهر، سرانه زیربنا بیش از ۱۵۷٪ رشد داشته است. این نکته نشان می‌دهد که افزایش سرانه زیربنا در تهران، بیش از آنکه تحت تأثیر کاهش بعد خانوار باشد، تحت تأثیر تشدید میزان ساخت‌وساز و افزایش سطح زیربنا است. ضمناً این یافته‌ها موید تشدید روند افزایش ساخت و ساز در دوره ۹۰-۱۳۸۵ نسبت به دوره‌ی ۸۵-۱۳۷۵ هستند.

مندرجات «ت ۸» حاکی از افزایش میانگین سرانه زیربنای مسکونی- همچون سه شاخص تراکمی- در مناطق تهران است. اما ارتقای کمی مقادیر این شاخص در شهر تهران و مناطق آن با افزایش مستمر دامنه توزیع مواجه شده است. افزایش دامنه با

شاخص‌های آماری	سرانه زیربنای مسکونی ۷۵	سرانه زیربنای مسکونی ۸۵	سرانه زیربنای مسکونی ۹۰
میانگین	۱۴,۴۰	۲۶,۲۰	۳۸,۸۱
دامنه	۱۶,۴۲	۲۷,۷۵	۵۷,۴۶
انحراف معیار	۴,۲۸	۷,۹۵	۱۵,۰۶
چولگی	۰,۵۸	۱,۱۴	۱,۶۲
کشیدگی	۰,۳۶	۰,۶۱	۲,۳۸
تعداد منطقه محاسبه شده	۲۰	۲۲	۲۲

۷۲. برتو، همان، ص ۱۳.  
73. Kees Dol and Marietta Haffner, *Housing Statistics in the European Union 2010*, p. 51.

۷۴. بر اساس نتایج سرشماری ۱۳۹۰.

ت ۸. شاخص‌های مهم مرکزی و پراکندگی در توزیع داده‌های مربوط به سرانه زیربنای مسکونی مناطق شهر تهران در سال‌های ۱۳۷۵، ۱۳۸۵، و ۱۳۹۰، مأخذ: بر اساس داده‌های آماری سال‌های مذکور.

مدت ۱۳۷۵-۱۳۹۰ تقریباً دو برابر شده است.

در همین حال و همزمان با افزایش میانگین زیربنای واحدهای مسکونی در مناطق، دامنه تغییرات نیز به صورت چشمگیری از حدود ۶۰ متر مربع به ۲۰۴ متر مربع افزایش می‌یابد، این افزایش به‌ویژه در پنج سال پایانی دوره مورد بررسی چشمگیر است؛ دوره پنج‌سال‌های که سهم ۸۸٪ در افزایش مقدار دامنه دارد.

ممکن است بخش قابل توجهی از افزایش دامنه در سال ۱۳۹۰ ناشی از رقم مربوط به منطقه ۲۲ (۲۸۰/۸۱) باشد، اما با حذف این داده نیز، مقدار رشد دامنه همچنان بالا و در حدود ۱۴۱ مترمربع خواهد بود. همان طور که در مباحث مربوط به شاخص سرانه زیربنای مسکونی عنوان شد، افزایش دامنه با توجه به افزایش مستمر و همزمان انحراف معیار نشان از افزایش پراکندگی و جدایی‌گزینی بیشتر مناطق واقع در دو سوی رقم میانگین دارد.

حرکت مستمر چولگی توزیع از مقادیر منفی به مثبت و افزایش مقادیر مثبت آن، از افزایش تعداد مناطق با مقادیر کمتر از میانگین و کاهش تعداد مناطق بیشتر از میانگین حکایت می‌کند. بنا بر این همچون شاخص فضایی قبلی، حاصل چنین

شاخص‌های آماری	متوسط زیربنای واحدهای مسکونی ۷۵	متوسط زیربنای واحدهای مسکونی ۸۵	متوسط زیربنای واحدهای مسکونی ۹۰
میانگین	۶۴،۵۵	۹۲،۱۷	۱۲۲،۸۰
دامنه	۵۹،۹۷	۷۷،۰۹	۲۰۴،۰۴
انحراف معیار	۱۳،۵۴	۲۳،۴۷	۵۱،۷۱
چولگی	-۰،۱۲	۱،۱۹	۱،۸۴
کشیدگی	۱،۱۴	۰،۵۴	۳،۲۵
تعداد منطقه محاسبه شده	۲۰	۲۲	۲۲

بوده است. در همین سال مقدار این شاخص در دانمارک برابر با ۱۱۴/۴ متر مربع بوده است<sup>۷۶</sup> بنا بر این ملاحظه می‌شود که در کشورهای با درآمد سرانه چندین برابر ایران- همچون سوئیس و دانمارک- متوسط ابعاد واحدهای مسکونی آن‌ها کمتر از مقدار آن در شهر تهران است.

شاخص‌های مرکزی و پراکندگی متوسط زیربنای واحدهای مسکونی نشان می‌دهد که میانگین مناطق در این شاخص طی

منطقه	۷۵	۸۵	۹۰
۱	۶۵،۴۸	۱۴۶،۶۹	۲۱۷،۷۵
۲	۹۶،۱۱	۱۱۹،۵۵	۱۴۳،۴۲
۳	۵۸،۱۹	۱۴۲،۷۲	۱۹۳،۶۶
۴	۶۷،۵۰	۹۶،۰۴	۱۱۶،۵۰
۵	۶۲،۹۶	۱۰۰،۴۸	۱۲۵،۵۹
۶	۷۸،۵۰	۱۲۹،۱۹	۱۷۹،۹۰
۷	۷۱،۳۴	۹۱،۹۳	۱۲۱،۴۰
۸	۶۵،۳۸	۸۶،۷۶	۱۱۶،۰۹
۹	۳۹،۴۸	۸۰،۰۹	۹۵،۶۷
۱۰	۶۲،۶۳	۶۹،۵۹	۸۴،۹۴
۱۱	۷۳،۳۱	۸۱،۹۰	۹۰،۳۹
۱۲	۶۴،۰۲	۹۴،۷۹	۱۱۲،۸۰
۱۳	۳۶،۱۵	۷۱،۷۲	۸۴،۶۵
۱۴	۷۵،۵۶	۸۰،۴۴	۹۹،۰۰
۱۵	۶۱،۵۷	۷۰،۸۶	۷۸،۰۴
۱۶	۷۳،۸۴	۷۳،۰۸	۷۶،۷۸
۱۷	۷۴،۸۹	۷۰،۵۱	۸۵،۲۸
۱۸	۵۱،۸۳	۷۲،۵۴	۹۷،۲۶
۱۹	۶۱،۲۶	۷۰،۸۹	۹۳،۴۵
۲۰	۵۱،۰۵	۷۹،۰۱	۹۲،۲۹
۲۱	-	۹۳،۱۸	۱۱۵،۹۷
۲۲	-	۱۰۵،۷۹	۲۸۰،۸۱
شهر تهران	۶۶،۵۱	۹۳،۸۲	۱۱۹،۰۶

75. Fritz Gebhard, "How do the Swiss Live? The Buildings and Dwellings Statistic Provides Information", p. 15.  
76. Dol and Haffner, ibid.

ت ۹ (راست). میانگین زیربنای واحدهای مسکونی مناطق تهران (مترمربع) در سال‌های ۱۳۷۵، ۱۳۸۵، و ۱۳۹۰، مأخذ: بر اساس داده‌های آماری سال‌های مذکور. ت ۱۰ (چپ). شاخص‌های مهم مرکزی و پراکندگی در توزیع داده‌های مربوط به میانگین زیربنای واحدهای مسکونی مناطق شهر تهران در سال‌های ۱۳۷۵، ۱۳۸۵، و ۱۳۹۰، مأخذ: بر اساس داده‌های آماری سال‌های مذکور.

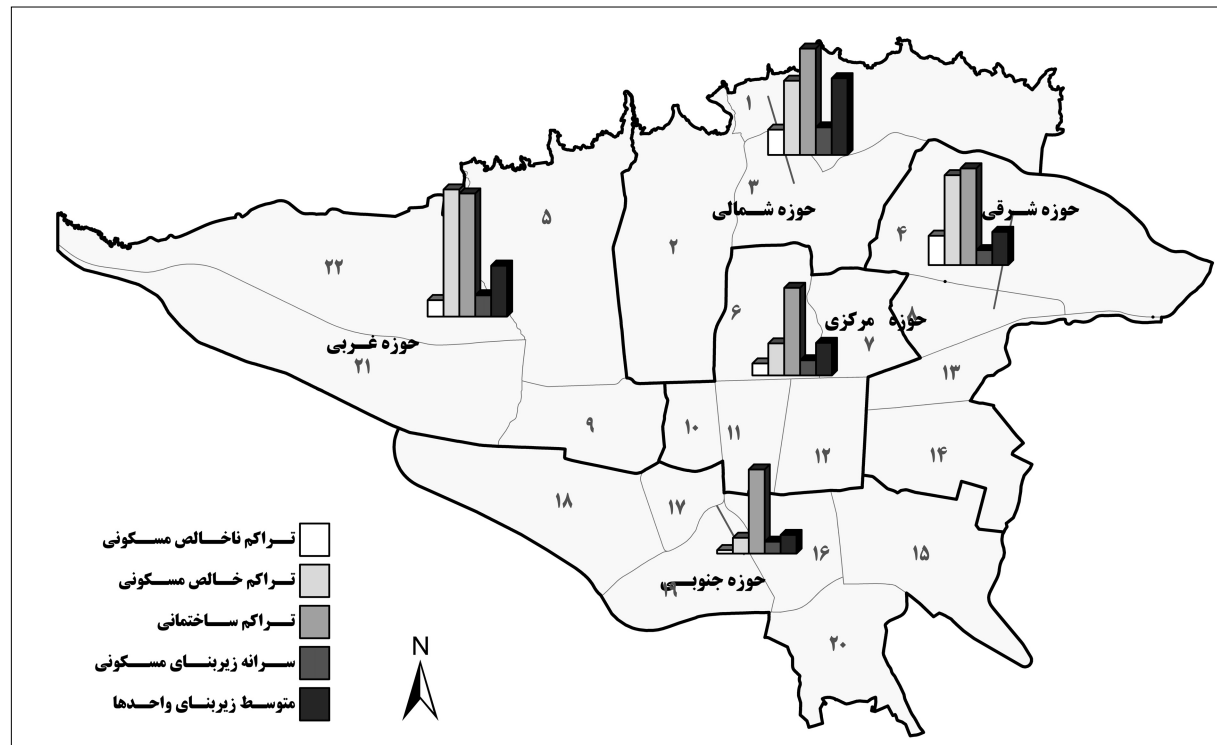
حوزه شهری دسته‌بندی شده‌اند. تعریف حوزه‌ها بر پایه موقعیت جغرافیایی و رجوع به برخی از شاخص‌های اجتماعی مندرج در سرشماری سال ۱۳۸۵ صورت گرفته است. بدین ترتیب شهر تهران به حوزه‌های شمالی (شامل مناطق ۱، ۲ و ۳)، شرقی (شامل مناطق ۴، ۸، ۱۳ و ۱۴)، مرکزی (شامل مناطق ۶، ۷، ۱۰، ۱۱ و ۱۲)، جنوبی (شامل مناطق ۱۵ تا ۲۰) و غربی (شامل مناطق ۵، ۹، ۲۱ و ۲۲) تقسیم گردید. سپس با استفاده از میانگین مقادیر تغییرات مناطق، میزان تغییرات ۱۵ ساله برای هر یک از شاخص‌های پنج‌گانه در حوزه‌های یاد شده محاسبه گردید (نک: تصویر ۱۱). تصویرهای ۱۲ تا ۱۶ وضعیت تغییرات شاخص‌ها را در حوزه‌ها نشان می‌دهد.

در شاخص تراکم ناخالص بیشترین افزایش به ترتیب در حوزه‌های شرقی، شمالی، غربی، مرکزی، و جنوبی شهر صورت

روندی به ممتاز شدن چند منطقه خاص و افزایش فاصله آن‌ها از سایر مناطق انجامیده است. زیاد شدن مستمر کشیدگی نیز بیانگر کاهش فاصله نسبی میان مناطق با سرانه کمتر و تجمع آن‌ها در مقادیر عددی نزدیک به هم است. به‌علاوه با مقایسه میان ضریب رشد میانگین زیربنای واحدهای مسکونی دو دوره ۱۳۷۵-۱۳۸۵ و ۱۳۸۵-۱۳۹۰ مشخص می‌شود که، ضریب رشد سالانه شهر در دوره اخیر بیش از یک درصد افزایش یافته است.

### ۲.۳. چگونگی توزیع شاخص‌ها در حوزه‌ها

با توجه به تعداد مناطق شهرداری و دشواری مقایسه میان آنها، برای سنجش چگونگی توزیع تغییرات صورت گرفته در شاخص‌ها در شهر تهران، مناطق شهرداری در قالب پنج



و جنوبی شهر روی داده است (ت ۱۶). مقایسه میزان تغییرات به روشنی از فاصله زیاد در افزایش میانگین زیربنای واحدهای مسکونی حوزه شمالی نسبت به سایر حوزه‌ها، به‌ویژه حوزه جنوبی (بیش از ۴ برابر)، حکایت می‌کند.

در مجموع توزیع شاخص‌ها در حوزه‌ها نشان می‌دهد که مناطق واقع در نیمه شمالی شهر (حوزه‌های شمالی، شرقی، و غربی) عمده جذب جمعیت را دارند و هم‌زمان بیشترین میزان افزایش در شاخص‌های فضای مسکونی در همین مناطق، به‌ویژه حوزه‌های شمالی و غربی رخ می‌دهد. این وضعیت به معنای حجم بسیار زیاد ساخت‌وساز در نیمه شمالی شهر - به‌خصوص در مناطق ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، و ۲۲ - نسبت به نیمه جنوبی است. همچنین این نتایج با یافته‌های آماری مربوط به تغییرات شاخص‌های فضای مسکونی در زمینه افزایش پراکندگی داده‌های مربوط به شاخص سرانه و متوسط زیربنای مسکونی و ممتاز شدن برخی از مناطق (مناطق یادشده در فوق) در این شاخص‌ها ارتباط معناداری می‌یابد.

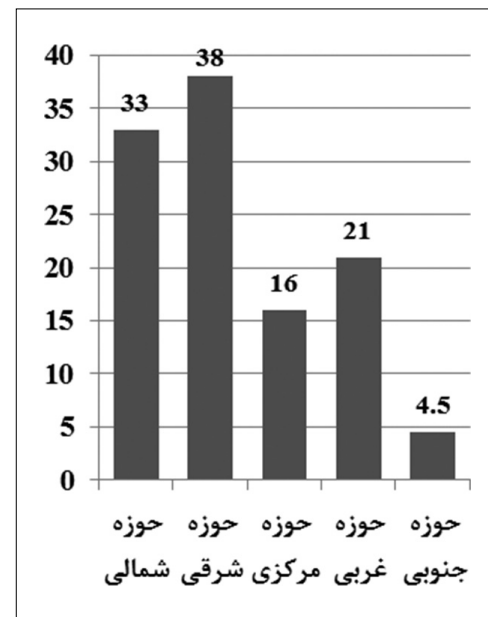
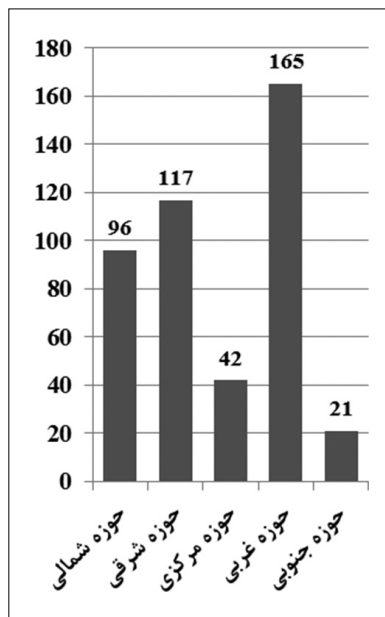
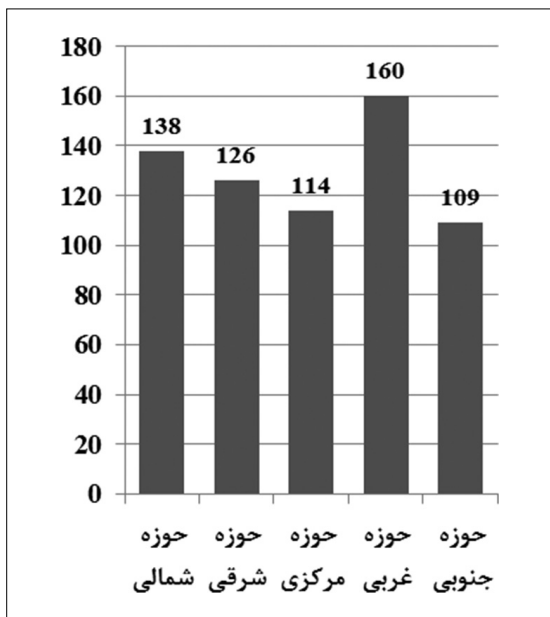
گرفته است. این تغییرات به طور ضمنی بیان‌کننده میزان جذب جمعیت در حوزه‌های مذکور است (ت ۱۲).

در شاخص تراکم خالص بیشترین افزایش به ترتیب در حوزه‌های غربی، شرقی، شمالی، مرکزی، و جنوبی شهر صورت گرفته است. این مسئله به معنای میزان افزایش جمعیت ساکن در اراضی مسکونی حوزه‌های فوق است (ت ۱۳).

در شاخص تراکم ساختمانی بیشترین تغییر به ترتیب در حوزه‌های غربی، شمالی، شرقی، مرکزی و جنوبی شهر صورت گرفته است (ت ۱۴). این ترتیب بیان‌کننده شدت ساخت‌وساز در اراضی مسکونی مربوط به حوزه‌های مذکور است.

در شاخص سرانه زیربنای مسکونی بیشترین تغییر به ترتیب در حوزه‌های شمالی، غربی، مرکزی، شرقی و جنوبی شهر صورت گرفته است (ت ۱۵). تصویر مربوطه به‌خوبی نشان می‌دهد که افزایش سرانه زیربنا در حوزه شمالی نسبت به حوزه جنوبی تقریباً ۲/۵ برابر بوده است. در شاخص میانگین زیربنای واحدهای مسکونی بیشترین افزایش به ترتیب در حوزه‌های شمالی، غربی، شرقی، مرکزی،

ت ۱۲ (راست). تغییرات تراکم ناخالص (نفر بر هکتار) در حوزه‌های شهر تهران طی دوره ۱۳۷۵-۱۳۹۰، بر اساس داده‌های آماری سال‌های مذکور. ت ۱۳ (میان). تغییرات تراکم خالص مسکونی (نفر بر هکتار) در حوزه‌های شهر تهران طی دوره ۱۳۷۵-۱۳۹۰، مأخذ: بر اساس داده‌های آماری سال‌های مذکور. ت ۱۴ (چپ). تغییرات تراکم ساختمانی در حوزه‌های شهر تهران طی دوره ۱۳۷۵-۱۳۹۰، بر اساس داده‌های آماری سال‌های دوره‌مذکور.





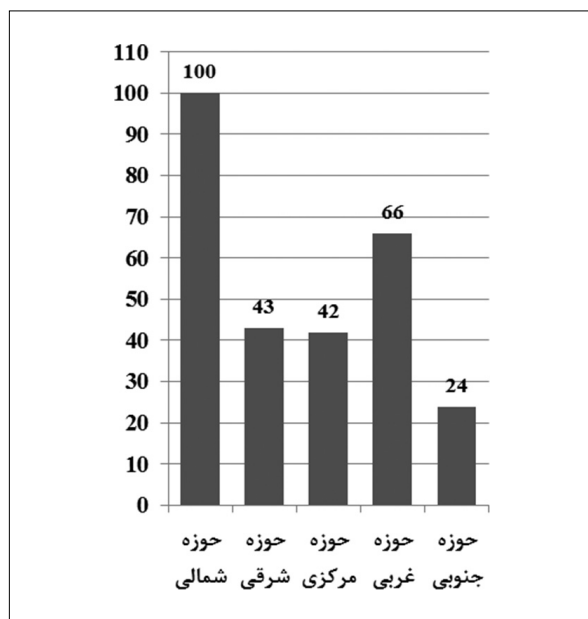
چارک‌ها و دهک‌ها- در ارائه تصویری جامع‌تر از فاصله میان دسته داده‌های بزرگ و کوچک منطقی‌تر به نظر می‌رسد. در این بند با استفاده از نسبت میان اولین و آخرین دهک در توزیع داده‌ها، به سنجش روند تغییرات در فواصل داده‌های بزرگ و کوچک هر توزیع پرداخته می‌شود. لازم به ذکر است که مناطق واقع در دهک‌های مربوط به هر شاخص با استفاده از نرم‌افزار «اس پی اس اس» معین و با محاسبه میانگین مقادیر مناطق واقع در دهک‌های اول و آخر، نسبت میان آن‌ها بررسی می‌شود. - تراکم ناخالص مسکونی: نسبت میان دهک دهم (شامل مناطق پرتراکم ۱۰، ۱۷، و ۸) و دهک اول (شامل مناطق کم‌تراکم ۲۱ و ۲۲) از ۱۳/۹ در سال ۱۳۷۵ به ۱۳/۵ در سال ۱۳۸۵ و سرانجام به ۱۲/۲ در سال ۱۳۹۰ کاهش یافته است. این امر کاهش میانگین فاصله میان مناطق پرتراکم و کم‌تراکم را نشان می‌دهد و از متوازن‌تر شدن توزیع جمعیت در میان مناطق شهر تهران و افزایش سرعت توازن پراکنش در دوره ۱۳۸۵-۱۳۹۰ به دوره ۱۳۷۵-۱۳۸۵ حکایت دارد.

### ۳.۳. سنجش تغییرات در برابری توزیع فضای مسکونی و همگنی پخشایش تراکم

برای سنجش تغییرات در همگنی و برابری پراکنش شاخص‌های تراکم و شاخص‌های فضایی، در میان مناطق مختلف شهر و چگونگی روند تغییر آن‌ها از دو روش استفاده شده است. روش نخست بررسی نسبت میان مقادیر دهک‌های اول و آخر هریک از شاخص‌ها است. روش دوم تحلیل توزیع چارکی است که در آن بر اساس قرارگیری مناطق در چارک‌های مربوط به شاخص‌ها، تغییرات در نابرابری میان آن‌ها در برخورداری از جمعیت و فضا تحلیل می‌شود.

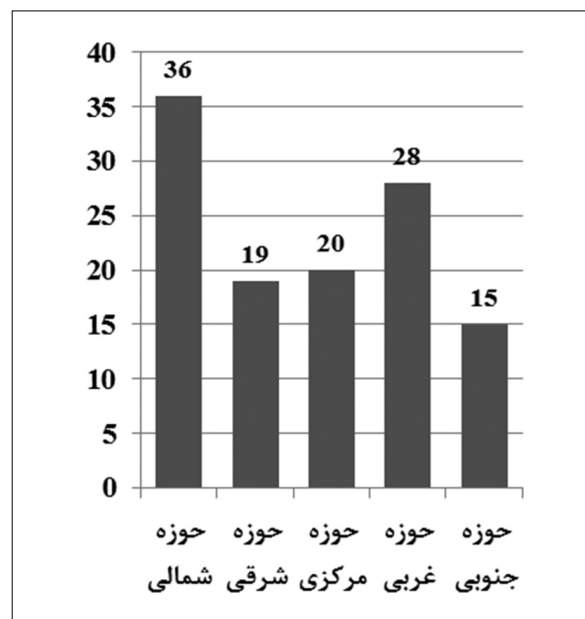
### ۳.۳.۱. نسبت میان مناطق واقع در دهک‌های اول و دهم

با توجه به آنکه شاخص آماری دامنه، به تغییرات در مقادیر داده‌های مرزی حساس است، در نتیجه قابلیت ترسیم تصویری قابل اتکا از تفاوت میان دسته داده‌های کوچک و بزرگ توزیع را ندارد. از این رو استفاده از تفاوت میان چندک‌ها - همچون



ت ۱۵ (راست). تغییرات سرانه زیربنای مسکونی (مترمربع) در حوزه‌های شهر تهران طی دوره ۱۳۷۵-۱۳۹۰، مأخذ: بر اساس داده‌های آماری سال‌های دوره مذکور.

ت ۱۶ (چپ). تغییرات میانگین زیربنای واحدهای مسکونی (مترمربع) در حوزه‌های شهر تهران طی دوره ۱۳۷۵-۱۳۹۰، مأخذ: بر اساس داده‌های آماری سال‌های دوره مذکور.



- تراکم خالص مسکونی: در سال ۱۳۷۵ نسبت میان دهک دهم (شامل مناطق پرتراکم ۱۷، ۱۹، و ۱۶) و دهک اول (شامل مناطق کم تراکم ۱ و ۲۲) برابر با ۴/۲ بوده است. این نسبت در سال ۱۳۸۵ به ۳/۲ و در سال ۱۳۹۰ به ۲/۸ میان دهک آخر (شامل مناطق ۱۷، ۱۹، و ۱۸) و دهک اول (شامل مناطق ۱ و ۳) می‌رسد. همچون تراکم ناخالص، فاصله میان مناطق در این شاخص نیز کاهش یافته است و نشان می‌دهد که جمعیت شهر در سطوح مسکونی به طور متوازن تری توزیع شده‌اند.

- تراکم ساختمانی مسکونی: در سال ۱۳۷۵ نسبت میان دهک دهم (شامل مناطق پرتراکم ۱۷ و ۱۴) و دهک اول (شامل مناطق کم تراکم ۱ و ۳) در تراکم ساختمانی برابر با ۳/۱ بوده است. در سال ۱۳۸۵ این نسبت به ۱/۶۴ کاهش می‌یابد. در سال ۱۳۹۰ نیز نسبت میان دهک آخر (شامل مناطق ۲۲، ۱۷ و ۵) و دهک اول (شامل مناطق ۱۵ و ۲۱) اندکی کاهش می‌یابد و به ۱/۵۹ می‌رسد. همچون دو شاخص پیش گفته، در تراکم ساختمانی نیز فاصله میان مناطق کاهش می‌یابد و برخلاف افزایش صورت گرفته در دامنه آن، میانگین مقادیر بیشینه و کمینه آن به یکدیگر نزدیک تر می‌شود. این مسئله نشان می‌دهد که شدت استفاده از اراضی مسکونی در میان مناطق مختلف شهر همگون تر شده است.

- سرانه زیربنای مسکونی: در سال ۱۳۷۵ نسبت میان دهک آخر (مناطق با سرانه زیربنای بالا شامل منطقه ۲ و ۶) و دهک نخست (مناطق با سرانه زیربنای پایین شامل منطقه ۱۸ و ۹) برابر با ۲/۷۰ بوده است. در سال ۱۳۸۵ این نسبت به ۲/۴۳ کاهش می‌یابد. اما در سال ۱۳۹۰ نسبت میان دهک آخر (شامل مناطق ۲۲، ۱، و ۳) و دهک اول (شامل مناطق ۱۵ و ۱۹) افزایش می‌یابد و به ۲/۷۴ می‌رسد. بدین ترتیب برخلاف شاخص‌های تراکمی، در شاخص سرانه زیربنا به مقدار اندکی فاصله میان مقادیر مناطق واقع در بالاترین و پایین‌ترین دهک بیشتر می‌شود.

- میانگین زیربنای واحدهای مسکونی: در سال ۱۳۷۵ نسبت میان دهک آخر (مناطق با میانگین زیربنای بالا شامل منطقه

۲ و ۶) و دهک نخست (مناطق با میانگین زیربنای پایین شامل منطقه ۱۳ و ۹) برابر با ۲/۳ است. در سال ۱۳۸۵ این نسبت به ۲ کاهش می‌یابد. اما در سال ۱۳۹۰ نسبت میان دهک آخر (شامل مناطق ۲۲، ۱، و ۳) و دهک اول (شامل مناطق ۱۵ و ۱۶) افزایش می‌یابد و به ۳ می‌رسد. بدین ترتیب مانند شاخص سرانه زیربنا، در این شاخص نیز فاصله میان مقادیر مناطق واقع در بالاترین و پایین‌ترین دهک بیشتر می‌شود. لازم به ذکر است که رشد سریع مقادیر سرانه زیربنا و میانگین زیربنای واحدهای مسکونی در منطقه ۲۲- که متأثر از رشد سریع ساخت‌وساز است - نقش اساسی در برهم خوردن روال کاهش فاصله میان مقادیر مناطق در شاخص‌های فضایی دارد.

بدین ترتیب در تفسیری اولیه از این روندها می‌توان گفت که توزیع شاخص‌های تراکمی به سوی همگنی و توازن بیشتر و توزیع شاخص‌های فضایی به سوی افزایش نابرابری میان مناطق حرکت کرده است.

علاوه بر این نگاهی به مناطق واقع در دهک‌ها به خوبی نشان می‌دهد که عمده مناطق با تراکم کمتر و سرانه فضایی بیشتر- همچون مناطق ۱، ۲، ۳، ۶، و ۲۲- در نیمه شمالی شهر و مناطق با تراکم بالاتر و سرانه فضایی کمتر- همچون مناطق ۱۵ تا ۱۹- در نیمه جنوبی شهر واقع شده‌اند. این مسئله نشان می‌دهد که علی‌رغم همگن تر شدن توزیع شاخص‌های تراکم، شکاف میان شمال و جنوب شهر از نظر برخورداری از فضای مسکونی افزون تر شده است.

### ۳.۳.۲. تحلیل توزیع چارکی

روش توزیع چارکی یکی از روش‌های مرسوم در تحلیل تمرکز و پراکندگی تراکم شهری با استفاده از روش‌های طبقه‌بندی داده‌ها است. در این روش حوزه‌های آماری (در اینجا مناطق شهرداری)، بر پایه تراکم از حداقل به حداکثر مرتب و به چهار قسمت مساوی از نظر تعداد حوزه تقسیم می‌گردد. سپس با



۷۷. رسول قربانی، همان، ص ۱۲۷-۱۲۸.

ت ۱۷ (راست). توزیع چارکی تراکم ناخالص مسکونی مناطق تهران در سال ۱۳۷۵، مأخذ: بر اساس داده‌های آماری سال مذکور. ت ۱۸ (چپ، بالا). توزیع چارکی تراکم ناخالص مسکونی مناطق تهران در سال ۱۳۹۰، مأخذ: بر اساس داده‌های آماری سال مذکور. ت ۱۹ (چپ، پایین). توزیع چارکی سرانه زیربنای مسکونی مناطق تهران در سال ۱۳۷۵، مأخذ: بر اساس داده‌های آماری سال مذکور.

ناخالص (بیشتر مناطق غربی شهر)، حدود ۴/۵ برابر مقدار آن در چارک چهارم (بیشتر مناطق مرکزی و جنوبی شهر) است. علاوه بر این تصویر فوق نشان می‌دهد که بیش از ۵۲٪ جمعیت شهر در حدود ۳۴٪ درصد از مساحت شهر را به خود اختصاص داده‌اند. بدین ترتیب علی‌رغم آنکه داده‌های سال ۱۳۹۰ نیز نشان از استمرار عدم تعادل در پراکندگی جمعیت در سطح شهر دارد، اما مقایسه آن با سال ۱۳۷۵، بیانگر همگن‌تر شدن توزیع جمعیت در شهر و کاهش فاصله میان چارک‌ها است. در واقع با توجه به آنکه عمده مناطق پرتراکم در سال ۱۳۷۵ در نیمه جنوبی شهر مستقر بوده‌اند این مسئله بیان‌کننده سرعت بیشتر جذب و استقرار جمعیت در نیمه شمالی شهر نسبت به نیمه جنوبی آن در طول دوره پانزده ساله است.

- سرانه زیربنای مسکونی: «ت ۱۹ و ۲۰» توزیع چارکی سرانه زیربنای مسکونی مناطق تهران را در سال‌های ۱۳۷۵ و ۱۳۹۰ نشان می‌دهند.

شماره چارک	جمعیت ۹۰	مساحت	درصد جمعیت	درصد مساحت
۱	۱,۲۸۰,۹۹۰	۲۱۵,۷۳۵,۳۷۶	۱۵,۷۱	۳۴,۰۷
۲	۲,۶۲۳,۵۰۰	۲۰۴,۹۵۲,۷۰۷	۳۲,۱۷	۳۲,۳۷
۳	۲,۵۴۶,۷۸۵	۱۴۹,۰۳۴,۴۳۰	۳۱,۲۳	۲۳,۵۴
۴	۱,۷۰۲,۷۷۶	۶۳,۴۹۰,۲۸۲	۲۰,۸۸	۱۰,۰۳
کل	۸,۱۵۴,۰۵۱	۶۳۳,۲۱۲,۷۹۵	۱۰۰	۱۰۰

شماره چارک	جمعیت ۷۵	مساحت زیربنا ۷۵ (مترمربع)	درصد جمعیت	درصد زیربنا
۱	۱,۳۱۸,۱۸۲	۱۲,۵۱۵,۱۴۰	۲۰,۲۴	۱۳,۰۷
۲	۱,۶۶۰,۳۸۰	۲۰,۹۱۵,۹۴۰	۲۵,۴۹	۲۱,۸۴
۳	۱,۹۳۶,۲۹۰	۳۰,۱۸۴,۷۵۵	۲۹,۷۳	۳۱,۵۱
۴	۱,۵۹۹,۰۸۳	۳۲,۱۷۵,۰۱۱	۲۴,۵۵	۳۳,۵۹
کل	۶,۵۱۳,۹۳۵	۹۵,۷۹۰,۸۴۵	۱۰۰	۱۰۰

تشکیل دامنه‌های چارکی برای تراکم‌ها و مساحت تحت اشغال آن‌ها جداول توزیع جمعیت و تراکم تنظیم می‌شود.<sup>۷۷</sup> علاوه بر این در پژوهش حاضر از این روش برای سنجش چگونگی توزیع فضای مسکونی در میان جمعیت ساکن در شهر نیز استفاده شده است. با توجه به هدف پژوهش مبنی بر سنجش روند توزیع جمعیت (تراکم) و فضای مسکونی در سطح شهر، استفاده از روش توزیع چارکی برای سنجش دو شاخص اصلی پژوهش یعنی تراکم ناخالص و سرانه زیربنای مسکونی در سال‌های ۱۳۷۵ و ۱۳۹۰ (سال‌های ابتدا و انتهای دوره مورد بررسی) برای دستیابی به اهداف فوق کفایت می‌کند.

- تراکم ناخالص مسکونی: «ت ۱۷ و ۱۸» توزیع چارکی تراکم ناخالص مسکونی مناطق تهران را در سال‌های ۱۳۷۵ و ۱۳۹۰ نشان می‌دهند.

«ت ۱۷» نشان می‌دهد که در سال ۱۳۷۵ سرانه زمین شهری در چارک اول تراکم ناخالص (مناطق با تراکم پایین، عمدتاً شامل مناطق غرب و شمال شهر)، حدود پنج‌برابر مقدار آن در چارک چهارم (مناطق پرتراکم، غالباً مناطق مرکزی و شرقی) است. از منظری دیگر بیش از نیمی از جمعیت شهر (چارک‌های سوم و چهارم) در مناطق پرتراکمی ساکن هستند که کمتر از ۳۰ درصد مساحت به آن‌ها اختصاص دارد. در همین زمینه، اطلاعات مربوط به سال ۱۳۹۰ (ت ۱۸) نشان می‌دهد که سرانه زمین شهری در چارک اول تراکم

شماره چارک	جمعیت ۷۵	مساحت (مترمربع)	درصد جمعیت	درصد مساحت
۱	۱,۲۳۶,۱۵۴	۲۴۸,۹۴۶,۳۷۶	۱۸,۲۹	۳۹,۳۱
۲	۱,۹۸۴,۱۰۶	۲۰۰,۶۶۹,۷۰۷	۲۹,۳۶	۳۱,۶۹
۳	۲,۱۰۶,۳۸۴	۱۲۶,۵۹۷,۵۰۲	۳۱,۱۶	۱۹,۹۹
۴	۱,۴۳۲,۲۰۱	۵۶,۹۹۹,۲۱۰	۲۱,۱۹	۹,۰۰
کل	۶,۷۵۸,۸۴۵	۶۳۳,۲۱۲,۷۹۵	۱۰۰	۱۰۰

است و از حالت اختلاف میان بخش‌های جنوبی و غربی شهر با بخش‌های مرکزی و شمالی آن در سال ۱۳۷۵ به سوی اختلاف میان مناطق جنوبی و شمالی در سال ۱۳۹۰ حرکت کرده است.

### نتیجه‌گیری

به طور کلی یافته‌های پژوهش حاکی از افزایش مقادیر شاخص‌های تراکمی (تراکم ساختمانی، ناخالص، و خالص مسکونی) شهر تهران در دوره ۱۳۷۵-۱۳۹۰ است. جالب توجه آنکه هم‌زمان شاخص‌های فضایی مسکونی (سرانه زیربنای مسکونی و میانگین زیربنای مسکونی) نیز افزایش یافته است. در همین حال توزیع این شاخص‌ها در حوزه‌های شهر نشان‌دهنده جذب جمعیت، ساخت‌وساز و فضای مسکونی بیشتر، در مناطق واقع در نیمه شمالی شهر نسبت به مناطق جنوبی آن است.

در این بین، با وجود آنکه که سرعت جذب و افزایش جمعیت در شهر و مناطق آن در طی دوره ۱۳۸۵-۱۳۹۰ نسبت به دوره ۱۳۷۵-۱۳۸۵ کاهش یافته است، هم‌زمان بر شدت ساخت‌وساز در دوره ۱۳۸۵-۱۳۹۰، به‌ویژه در مناطق شمالی و غربی شهر (همچون مناطق ۱ تا ۶ و ۲۲)، افزوده شده است. در نتیجه چنین اتفاقی، سرانه و متوسط زیربنای واحدهای مسکونی در طی دوره ۱۵ ساله افزایش چشمگیری می‌یابد؛ که شتاب این افزایش در پنج سال متأخر از دوره مورد بررسی بیشتر از دوره ده‌ساله نخست آن است.

علاوه بر این یافته‌های حاصل از تحلیل نسبت دهک‌های اول و دهم و توزیع چارکی نشان می‌دهند که تغییرات توزیع شاخص‌های تراکمی (به بیان دیگر توزیع جمعیت) در طول دوره ۱۵ ساله در سطح شهر همگن‌تر شده است؛ در حالی که تغییرات در توزیع شاخص‌های فضایی مسکونی موجب افزایش اختلاف و نابرابری میان مناطق واقع در بخش‌های شمالی و جنوبی شهر شده است. لازم به ذکر است که افزایش نابرابری در توزیع فضای مسکونی در طول دوره ۱۵ ساله در حالی رخ می‌دهد که در طی بازه زمانی ۱۳۷۵-۱۳۸۵ این روند به سوی

بر اساس «ت ۱۹»، در سال ۱۳۷۵، سرانه زیربنای مسکونی در چارک چهارم (مناطق با سرانه بالاتر، عمدتاً مناطق مرکزی و شمالی شهر) نزدیک به ۲/۱ برابر مقدار آن در چارک اول (مناطق با زیربنای کمتر، بیشتر مناطق جنوبی و جنوب‌غربی شهر) است. از منظر دیگر نزدیک به ۴۶٪ از جمعیت شهر (چارک‌های اول و دوم) در مناطقی ساکن هستند که حدود ۳۵٪ مساحت زیربنای مسکونی شهر را به خود اختصاص می‌دهند. این امر نابرابری نسبی در توزیع زیربنای مسکونی شهر در میان آن مناطق را نشان می‌دهد.

در سال ۱۳۹۰، سرانه زیربنای چارک چهارم (مناطق شمال و شمال غرب شهر) بیش از ۲/۲ برابر مقدار آن در چارک نخست (عمدتاً مناطق جنوبی) است. از زاویه دیگر، نزدیک به ۴۵٪ از جمعیت شهر (چارک‌های اول و دوم) در مناطقی ساکن هستند که تقریباً ۳۳٪ مساحت زیربنای مسکونی شهر را دارند (ت ۲۰). مقایسه این موارد با توزیع چارکی سال ۱۳۷۵، نشان‌دهنده افزایش اندک نابرابری در توزیع سرانه فضایی در میان مناطق شهر است و از افزایش فاصله میان مناطق با سرانه زیربنای بالاتر و پایین‌تر حکایت می‌کند.

درواقع توزیع چارکی همچون تحلیل نسبت دهک‌های اول و آخر، تأییدکننده همگن‌تر شدن توزیع جمعیت در سطح شهر است و از سوی دیگر افزایش نابرابری در توزیع زیربنای مسکونی میان مناطق شهر را بیان می‌کند. با نگاهی به ترکیب مناطق واقع در چارک‌ها، مجدداً نابرابری میان جنوب و شمال شهر نمایان می‌شود. هرچند در توزیع تراکم‌ها این اختلاف‌ها رو به بهبودی است، اما در مقدار سرانه زیربنا نابرابری‌ها افزایش یافته

ت ۲۰. توزیع چارکی سرانه زیربنای مسکونی مناطق تهران در سال ۱۳۹۰، مأخذ: بر اساس داده‌های آماری سال مذکور.

شماره چارک	جمعیت ۹۰	مساحت زیربنا ۹۰ (مترمربع)	درصد جمعیت	درصد زیربنا
۱	۱,۸۳۸,۲۸۸	۴۷,۴۰۰,۸۰۱	۲۲,۵۴	۱۵,۳۵
۲	۱,۸۲۴,۰۳۵	۵۵,۳۲۳,۲۴۴	۲۲,۳۷	۱۷,۹۲
۳	۲,۷۴۶,۲۹۴	۱۰۴,۹۹۸,۶۹۸	۳۳,۶۸	۳۴,۰۰
۴	۱,۷۴۵,۴۳۴	۱۰۱,۰۶۹,۱۰۱	۲۱,۴۱	۳۲,۷۳
کل	۸,۱۵۴,۰۵۱	۳۰۸,۷۹۱,۸۴۴	۱۰۰	۱۰۰



دوره ۱۳۷۵-۱۳۹۰، بیشتر تحت تأثیر گسترش ساخت‌وساز در برخی از مناطق شمالی و غربی شهر- مانند مناطق ۱، ۳، ۴، ۵ و ۲۲- حاصل شده است. در واقع مناطق مذکور مؤثرترین بخش‌های شهر بر تغییرات شاخص‌های فضای مسکونی بوده‌اند. البته عواملی همچون بورس‌بازی زمین، مسائل مربوط به اقتصاد کلان، اقتصاد زمین و مسکن، سیاست‌های مدیریت شهری، و... نیز نقش انکارناپذیری بر فرایندهای یادشده داشته‌اند که بررسی اثرگذاری آن‌ها بر این روندها نیازمند مطالعات دیگر است.

کاهش نابرابری در برخورداری از فضا حرکت کرده است، اما ساخت‌وسازهای دوره ۱۳۸۵-۱۳۹۰ به گونه‌ای انجام شده است که روند ده‌ساله قبلی را خنثی و میزان اختلاف میان مناطق را به بیش از مقدار سال ۱۳۷۵ رسانده است. مجموع این مسائل نشان می‌دهد که بالا بودن سرانه و به‌خصوص میانگین زیربنای واحدهای مسکونی در شهر تهران، در قیاس با بسیاری از شهرهای کشورهای توسعه‌یافته، و همچنین افزایش قابل‌توجه متوسط فضای مسکونی در طی

## منابع و مأخذ

\_\_\_\_\_ . تراکم در شهرسازی: اصول و معیارهای تعیین تراکم شهری، تهران: دانشگاه تهران، ۱۳۸۲.

عزیزی، محمد مهدی و مجتبی آراسته. «تبیین پراکنده رویی شهری بر اساس شاخص تراکم ساختمانی؛ مطالعه موردی شهر یزد»، در هویت شهر، ش ۸ (بهار و تابستان ۱۳۹۰)، ص ۵-۱۵.

قربانی، رسول. «تحلیل پراکنش تراکم‌های جمعیتی شهر تبریز با استفاده از روش حوزه‌بندی آماری»، در پژوهش‌های جغرافیایی، ش ۵۴ (زمستان ۱۳۸۴)، ص ۱۲۳-۱۳۶.

مرکز آمار ایران. نتایج کلی سرشماری عمومی نفوس و مسکن ۱۳۸۵ (کل کشور). تهران: مرکز آمار ایران، ۱۳۸۶.

مرکز آمار ایران. گزیده نتایج سرشماری عمومی نفوس و مسکن ۱۳۹۰ (کل کشور). تهران: مرکز آمار ایران، ۱۳۹۱.

مرکز آمار ایران. گزیده نتایج سرشماری عمومی نفوس و مسکن ۱۳۷۵، ۱۳۸۵ و ۱۳۹۰ شهر تهران. تهران: مرکز آمار ایران، ۱۳۹۲. لوح فشرده.

مشهودی، سهراب. تراکم ساختمانی و جمعیتی در شهرها، به سفارش جامعه مهندسان شهرساز، تهران: مزینانی، ۱۳۸۹.

معصوم‌نیا، عسگری. تحلیل روند تغییرات شاخص‌های تراکم و سرانه فضای مسکونی در شهر تهران، با تأکید بر تاثیر قوانین و سیاست‌گذاری‌های شهری بر این روندها؛ در دوره ۱۳۷۵-۱۳۹۰. پایان‌نامه کارشناسی ارشد برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه هنر تهران، ۱۳۹۲.

مهندسین مشاور توسعه بوم سازگان پایدار. سند اصلی مصوب طرح جامع شهر تهران، تهران: نهاد مطالعات و تهیه طرح‌های توسعه شهری تهران، ۱۳۸۶.

بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران. بانک اطلاعات سری‌های زمانی اقتصادی (دستیابی در ۲۸ آذر ۱۳۹۲): <http://tsd.cbi.ir/Display/Content.aspx>

برتو، آلن. ساختار فضایی شهر تهران؛ محدودیت‌ها و فرصت‌هایی برای توسعه آتی، ترجمه اسفندیار زبردست، تهران: سازمان ملی زمین و مسکن، وزارت مسکن و شهرسازی، ۱۳۸۲.

حمیدی، ملیحه و دیگران. استخوان‌بندی شهر تهران، ۳ ج، تهران: سازمان مهندسی و عمران شهر تهران، ۱۳۷۶.

سازمان فناوری اطلاعات و ارتباطات شهرداری تهران. آمارنامه سال ۱۳۹۰ شهرداری تهران، تهران: سازمان فناوری اطلاعات و ارتباطات شهرداری تهران، ۱۳۹۱.

سلطانی، علی و دیگران. «بررسی کارایی آمارهای فضایی در تحلیل تراکم شهری»، در سنجش از دور و GIS/ایران، ش ۲(بهار ۱۳۸۹)، ص ۹۹-۱۱۴.

شهرداری تهران. اطلس کلان‌شهر تهران. (دستیابی در ۱۹ آبان ۱۳۹۲): <http://atlas.tehran.ir/>

ضرابی، اصغر و میرنجف موسوی. «تحلیل فضایی پراکنش جمعیت و توزیع خدمات در نواحی شهری یزد»، در فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، ش ۹۷ (تابستان ۱۳۸۹)، ص ۲۷-۴۶.

عبدی دانشپور، زهره. «تحلیل عدم تعادل فضایی در شهرها: مورد تهران»، در صفا، ش ۲۹ (پاییز و زمستان ۱۳۷۹)، ص ۳۴-۵۷.

عزیزی، محمد مهدی. «تراکم در طرح‌های شهری: دیدگاهی نظری در شناخت مسئله، عوامل و آثار»، در هنرهای زیبا، ش ۲ (بهار ۱۳۷۶)، ص ۳۴-۳۲.

- Walking and Other Physical Activity?", in *Urban Studies*, no. 44 (4) (2007), pp. 679-97.
- Gebhard, Fritz. "How do the Swiss Live? The Buildings and Dwellings Statistic Provides Information", in *ValueS*, no.11 (2011), pp. 13-15, Retrieved february 10, 2014, from <http://www.bfs.admin.ch>
- Hall, Peter. *Urban and Regional Planning (4<sup>th</sup> edition)*. London: Routledge, 2002.
- HATC. *Housing Space Standards*. London: Greater London Authority (GLA), 2006.
- Hess, Paul, et al. *Urban Density in the Greater Golden Horseshoe*. Toronto: University of Toronto, Centre for Urban and Community Studies, 2007.
- Jenks, Mike & Nicola Dempsey. «The Language and Meaning of Density», in Mike Jenks and Nicola Dempsey (Eds.), *Future Forms and Design for Sustainable Cities*, Oxford: Architectural Press, 2005, Chap.15, pp. 287- 309.
- Kono, Tatsuhito & K. Kusum Joshi. "A New Interpretation on the Optimal Density Regulations: Closed and Open City", in *Journal of Housing Economics*, no. 21(3) (2012), pp. 223- 234.
- Mills, ES and Peng Tan, "A Comparison of Urban Population Density Functions in Developed and Developing Countries", in *Urban Studies*, 17(3) (1980), pp. 313-321.
- Rapoport, Amos. "Toward a Redefinition of Density", in *Environment and Behavior*, no.7(2) (1975), pp. 133-158.
- Terzi, Fatih & Fulin Bölen. "An Analysis of Spatial Development Tendency of Istanbul", in *A|Z ITU*, no.8(2) (2011), pp. 35-48.
- Turok, Ivan. "Deconstructing Density: Strategic Dilemmas Confronting the Post-apartheid City", in *Cities*, no.28 (2011), pp. 470-477.
- Wang, Fahui & Yixing, Zhou. "Modelling Urban Population Densities in Beijing 1982- 90: Suburbanisation and its Causes", in *Urban Studies*, no.36(2) (1999), pp. 271- 287.
- Williams, Katie. "Space per Person in the UK: A Review of Densities, Trends, Experiences and Optimum Levels", in *Land Use Policy*, no.26(1) (2009), pp. S83-S92.  
<http://www.demographia.com>  
<http://www.citymayors.com>
- Acioly Jr., Claudio & Forbes Davidson. "Density in Urban Development", in *Building Issue*, no.8(3) (1996), pp. 3- 25.
- Angel, Shlomo et al. *The Persistent Decline in Urban Densities: Global and Historical Evidence of 'Sprawl'*, Cambridge, MA: Lincoln Institute of Land Policy, 2010. Retrieved November 15, 2013, from [http://www.lincolnst.edu/pubs/1834\\_The-Persistent-Decline-in-Urban-Densities](http://www.lincolnst.edu/pubs/1834_The-Persistent-Decline-in-Urban-Densities)
- Bertaud, Alain. "Evolution of Population Densities since 1990, Could a New Transport Network Accelerate the Evolution of Gauteng Spatial Structure toward "Normalcy"?", in *The international Urban Development Workshop*, November 12-13 (2008), Pretoria. Retrieved November 15, 2013, from <http://alain-bertaud.com>  
\_\_\_\_\_. *Mumbai FAR/FSI Conundrum*, 2011, July 20. Retrieved November 12, 2013, from <http://alain-bertaud.com>
- Bhagat, Ram B. & Gavin W. Jones. *Population Change and Migration in Mumbai Metropolitan Region: Implications for Planning and Governance* (Working paper series No. 201), Singapore: National University of Singapore, Asia Research Institute, 2013. Retrieved November 16, 2013, from <http://www.ari.nus.edu.sg>
- Bunting, T. et al. "Density Gradients in Canadian Metropolitan Regions, 1971-96: Differential Patterns of Central Area and Suburban Growth and Change", in *Urban Studies*, no.39(13) (2002), pp. 2531-2552.
- Churchman, Arza. "Disentangling the Concept of Density", in *Journal of Planning Literature*, no.13(4) (1999), pp. 389-411.
- Dempsey, N. et al. "The Key to Sustainable Urban Development in UK Cities? The Influence of Density on Social Sustainability", in *Progress in Planning*, no.77 (2012), pp. 89-141.
- Dol, Kees, and Marietta Haffner. *Housing Statistics in the European Union 2010*, Hague: Delft University of Technology, OTB Research Institute for the Built Environment, 2010. Retrieved february 10, 2014, from <http://www.bmwfj.gv.at>
- Forsyth, Ann. "Density". in Roger W. Caves (Ed.), *Encyclopedia of the City*. New York: Routledge, 2005, pp. 115- 116.
- Forsyth, Ann et al., "Does Residential Density Increase