

ارائه روشی برای تعیین تراکم ساختمانی در بانتهای ساخته شده شهری (مورد مطالعه محله گلدشت معالی آباد شیراز)

محمدحسین حسینی کارشناسی ارشد رشته برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای دانشگاه شیراز
دکتر محمد حسین پور استادیار بخش شهرسازی دانشگاه شیراز
دکتر علی سلطانی استادیار بخش شهرسازی دانشگاه شیراز
دکتر مهیار اردشیری استادیار بخش شهرسازی دانشگاه شیراز

چکیده

تعیین تراکم شهری بهینه از موضوع‌های جالب توجه در تحقیقات برنامه‌ریزی شهری است. اعمال سلیقه و دیدگاه‌های غیر علمی در تعیین تراکم پیشنهادی و نامتناسب بودن ضوابط با حجم تقاضای ساخت‌وساز را می‌توان از دلایلی دانست که مانع از تحقق‌پذیری مقادیر پیشنهادی تراکم می‌شوند. این پژوهش می‌کوشد با بررسی و تعیین شاخص‌های اثرگذار بر تراکم ساختمانی، روشی کاربردی در تعیین تراکم ساختمانی بر اساس توان کالبدی- خدماتی در محدوده‌های شهری ارائه دهد. این روش با در نظر گرفتن عامل‌های اثرگذار بر تعیین تراکم ساختمانی بهینه در محلات شهری در سه فاز و در سه مقیاس مختلف می‌پردازد که فاز سوم آن به دلیل محدودیت زمانی در این پژوهش حذف شده است. در فاز اول، بر اساس ویژگی‌های قطعات، حد‌نهایی تراکم ساختمانی در این مقیاس تعیین می‌شود. در فاز دوم جمعیت‌پذیری تراکم پیشنهادی محاسبه و با حداکثر تراکم جمعیتی به دست آمده بر اساس محدودیت‌های خدماتی در مقیاس محله مقایسه می‌شود؛ در فاز سوم، بر اساس ظرفیت شریانی‌های اصلی و فرعی و با نگاه به سازمان فضایی پیشنهادی شهر تحقق‌پذیری تراکم تعیین شده در مراحل قبل ارزیابی می‌شود. این مدل در محله گلدشت معالی آباد در شهر شیراز بررسی شد و نتایج زیر حاصل شد.

۱. در طرح‌های توسعه شهری ارتباطی بین جمعیت‌پذیری تراکم ساختمانی پیشنهادی و تراکم جمعیتی پیشنهادی وجود ندارد.
۲. عامل‌های تراکم ساختمانی، سطح اشغال و تعداد طبقات می‌تواند مقادیر متفاوتی داشته باشند. در نتیجه می‌توان گفت ضوابط پیشنهادی طرح‌های توسعه شهری در حوزه تراکمی دارای پشتوانه علمی کافی نمی‌باشد.

واژه‌های کلیدی: تراکم ساختمانی، تراکم جمعیتی، برنامه‌ریزی شهری، روش شناسی، شیراز

۱. مقدمه

تراکم تعداد یا مساحت (هر عنصر مورد بررسی) در یک فضا (یا سطح) تراکم آن عنصر در آن فضا یا سطح نامیده می‌شود (مشهودی، ۱۳۸۹: ۹). از این رو تراکم را می‌توان به عنوان یک سیستم اندازه‌گیری که ما را قادر می‌سازد تا به یک شکل ریاضی و ساده تعداد افراد، واحد مسکونی و... را در یک سطح معین محاسبه کند؛ تعریف کرد.^۱ تراکم جمعیتی از حاصل تقسیم کل جمعیت ناحیه مورد نظر بر سطح ساخته شده آن به دست می‌آید در این تعریف سطح مورد محاسبه شامل اراضی مقیاس شهر نمی‌شود. تراکم ساختمانی به نسبت کل سطح زیربنای ساختمان به مساحت قطعه زمین تراکم ساختمانی گفته می‌شود (عزیزی، ۱۳۸۳: ۲۱). تفاوت تعریف تراکم جمعیتی و ساختمانی در علم شهرسازی را می‌توان در تفاوت حوزه عملکردی آنها دانست. تراکم جمعیتی زبان برنامه‌ریزانه تراکم در شهرسازی است، حال آنکه تراکم ساختمانی زبان عملی و اجرایی تراکم جمعیتی در شهرسازی می‌باشد.

افزایش تراکم شهری به عنوان ابزاری در جهت استفاده حداکثری از زمین شهری و زیرساخت‌های فراهم شده توصیه شده است. تعیین ضوابط پیشنهادی تراکم از موضوع‌های مورد مناقشه در طرح‌های توسعه و ساماندهی شهری است. اعمال سلیقه و دیدگاه‌های غیر علمی در تعیین تراکم پیشنهادی، عدم تناسب ضوابط و ابزارهای کنترلی با حجم تقاضای ساخت و ساز و در نهایت به کار نگرفتن رویکرد علمی و مشخصی در دستیابی به مقدار تراکم ساختمانی مطلوب را می‌توان از دلایلی دانست که به صورت‌های مختلف مانع از تحقق‌پذیری کامل مقادیر پیشنهادی تراکم می‌شوند.

۲. جایگاه تراکم در برنامه‌ریزی شهری

طرح‌ریزان شهری با توجه به سه خصیصه، بخش مرکزی شهر^۲، منطقه صنعتی^۳ و

۱. تعریف و طبقه‌بندی انواع تراکم بستگی مستقیم با کاربرد و هدف آن دارد. طبقه‌بندی تراکم برحسب کاربرد خاص در طراحی و برنامه‌ریزی شهری به بازشناسی دوگونه تراکم تحت عنوان تراکم جمعیتی و ساختمانی می‌انجامد. همچنین مفهوم تراکم بر حسب شدت آن به تراکم کم، متوسط و زیاد تقسیم می‌شود، که مفاهیمی نسبی‌اند.

2. Civic Centre

ارائه روشی برای تعیین تراکم ساختمانی در بافت‌های ساخته شده ...

منطقه مسکونی^۴ نحوه استفاده از اراضی را مشخص می‌کنند. (کبگانی، ۱۳۸۷: ۳ نقل از Lewis Keeble, ۱۹۶۸) از این رو طرح‌ریزان شهری به منظور تدوین چارچوب نظری در تهیه کاربری اراضی پیشنهادی پنج موضوع اصلی زیر را، که بر روی سایر متغیرها و عوامل کاربری زمین تأثیر عمده دارند ملاحظه و بررسی می‌کنند. (کبگانی، ۱۳۸۷: ۴ به نقل از Golany, ۱۹۷۶)

۱. همجواری کاربری‌ها^۵

۲. نزدیکی^۶

۳. تراکم^۷

۴. سیستم کنترل کاربری اراضی^۸

۵. افزایش کیفیت محیطی^۹

از این رو تراکم به عنوان یکی از پنج موضوع اصلی که تأثیر عمده و تعیین‌کننده بر سایر خصوصیات محیط‌های شهری می‌گذارد، در تهیه طرح‌های شهری مورد توجه خاص قرار می‌گیرد.

هدف از تعریف تراکم را به طور کلی می‌توان برقراری موازنه منطقی بین فعالیت تولید شده توسط ساختمان‌ها و فضاهای خارجی اطراف آنها و نیز ایجاد محیط زیست با کیفیت بهتر دانست. از همین روست که تراکم را به عنوان یک ابزار کنترلی در برنامه‌ریزی و طراحی شهری که منعکس‌کننده بسیاری از مشخصات طرح‌ها می‌باشد معرفی می‌کنند (عزیزی، ۱۳۷۹: ۳۵). براساس تحقیقات موجود تراکم مطلوب و متغیرهای کنترل‌کننده آن می‌تواند تضمین‌کننده موارد زیر باشند: (De Chiara, ۱۹۸۴: ۲۰)

۱. نور، آفتاب، هوای کافی و فضاهای باز جهت استفاده همه واحدهای مسکونی.

3. Industrial Area

4. Residential Area

5. Segregation or Integration

6. Proximity

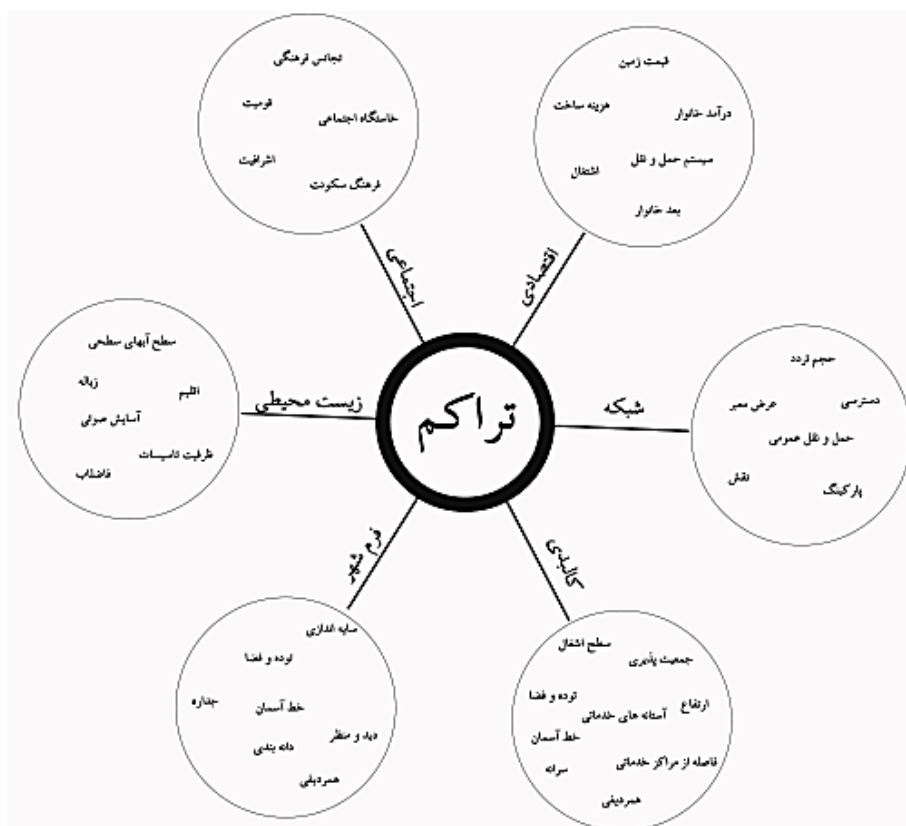
7. Density

8. System Of Land use Control

9. Environmental Enhancement

۲. فضای کافی برای همه خدمات و تسهیلات لازم شهری و محله‌ای.
۳. ایجاد احساس گشادگی و تامین عرصه‌های خصوصی برای ساکنان.

در نتیجه تراکم، به عنوان یکی از بهترین و اثرگذارترین ابزارهای کنترل کننده در اختیار طرح‌ریزان شهری قرار دارد (patze, ۲۰۰۲: ۲۲)؛ بی‌توجهی و ساده‌انگاری در برخورد با آن (همانند آنچه که در فرآیند تهیه طرح‌های توسعه در شهرهای ایران صورت می‌گیرد) بروز ناهنجارهایی را از سطح کلان (ساختار شهر به عنوان مثال) تا سطح خرد (نورگیری ابنیه به عنوان مثال) در محیط‌های شهری سبب خواهد شد.



شکل ۱: تاثیر تراکم بر ابعاد مختلف محیط‌های شهری

ماخذ: نگارندگان

ارائه روشی برای تعیین تراکم ساختمانی در بافت‌های ساخته شده ...

به طور کلی رویکردهای مختلف به مسئله تراکم را می‌توان به دو دسته اصلی، رویکرد سرمشقی^{۱۰} و رویکرد برنامه‌ای^{۱۱} طبقه‌بندی کرد. البته دسته سوم از رویکردها را نیز می‌توان به عنوان رویکرد ترکیبی تعریف نمود که در واقع تلفیق و مصالحه‌ای از دو رویکرد اولیه می‌باشد. در رویکرد سرمشقی با استفاده یکی از الگوها، نظریه‌ها و سرمشق‌های غالب طراحی و تراکم متناظر آن طرح‌ریزی انجام می‌شود. این در حالی است که رویکرد برنامه‌ای، رویکردی تحلیلی و مساله‌گشایانه است که به محیط شهری همچون سیستمی متشکل از جزء سیستم‌های طبیعی/مصنوع و کالبدی/ غیر کالبدی می‌نگرد. به طور کلی در این رویکرد برای هر یک از اجزاء محیط ظرفیت حمل^{۱۲} یا ظرفیت پذیرش^{۱۳} محاسبه و تعریف می‌شود که نهایتاً مبنای تصمیم‌گیری عقلانی در مورد مسئله تراکم را فراهم می‌آورد. (عزیزی، ۱۳۸۳: ۷۳-۹۳)

۳. نحوه تعیین تراکم در طرح‌های توسعه شهری در ایران

در طرح‌های جامع و تفصیلی تراکم جمعیتی به عنوان مبنای محاسباتی در تهیه نقشه کاربری اراضی استفاده می‌شود. بر اساس تراکم‌های پیشنهادی طرح جامع، طرح تفصیلی با حفظ متوسط‌ها؛ تراکم‌های ساختمانی متنوعی را در پهنه‌های شهری در غالب کم، متوسط، زیاد و ویژه در نظر می‌گیرد (شارمند، ۱۳۸۲: ۳۴-۳۶) و برای هر یک به تعریف سطح اشغال، ارتفاع و تراکم ساختمانی می‌پردازد.^{۱۴}

به طور کلی تعیین تراکم جمعیتی پیشنهادی در طرح‌های توسعه شهری دارای

10. paradigmatic approach

11. programmatic approach

۱۲. carrying capacity

۱۳. holding capacity

۱۴. تقسیم‌بندی ذکر شده بر اساس مصوبه ۱۳۷۱/۱۲/۱۴ شورای عالی معماری شهرسازی و معماری ایران تحت عنوان "منطقه بندی مسکونی شهرها به تک‌خانواری، چند خانواری و مجتمع‌های مسکونی ... شکل گرفته است. که طرح‌های توسعه را ملزم به تقسیم‌بندی مناطق مسکونی به تک خانواری، چند خانواری و مجتمع‌های آپارتمانی می‌کند.

فرآیند زیر است:

۱. تعیین جمعیت کنونی پهنه برنامه‌ریزی
۲. بررسی گرایش‌ها حاکم بر پهنه^{۱۵}
۳. بررسی موقعیت پهنه در ساختار پیشنهادی شهر
۴. تثبیت یا افزایش بطنی جمعیت در پهنه (در صورت تعیین مأموریت ویژه در ساختار شهر برای پهنه مورد مطالعه، افزایش جمعیت بر اساس اهداف مشخص شده تعریف می‌شود)
۵. تعریف ضوابط ساختمانی - اجرایی. نکته مورد تامل در فرآیند حاکم، سلیقه‌ای و تجربی بودن چگونگی تعیین تراکم جمعیتی در پهنه‌های شهری است. همچنین ارتباطی بین تراکم جمعیتی پیشنهادی (که طرح‌ریزی بر اساس آن انجام می‌شود) و تراکم ساختمانی پیشنهادی برقرار نمی‌شود.^{۱۶} این امر در کنار در نظر نگرفتن تعداد واحدهای مسکونی در ضوابط و مقررات پیشنهادی سبب تفاوت فاحش بین تراکم جمعیتی پیشنهادی و جمعیت‌پذیری تراکم ساختمانی شده است.^{۱۷} نکته در خور توجه این است که نبود آیین‌نامه منطقه‌بندی^{۱۸} در مناطق مسکونی، سبب شده است که دیدگاه روشنی در کم و کیف توسعه محیط‌های شهری وجود نداشته و شهروند در انتخاب محل استقرار فعالیت مورد نظر خود با گزینه‌های متنوعی روبرو نباشند (شعله، ۱۳۸۷: ۳۷) و در نتیجه به دلیل عدم وجود همین تنوع، علاوه بر تقاضا در تغییر ضوابط

۱۵. تقاضای ساخت و ساز، منزلت اجتماعی، تقاضای تراکم ساختمانی، تحولات منطقه، خدمات موجود، خدمات قابل تامین و ...

۱۶. ذکر این نکته لازم به نظر می‌رسد که تعیین کاربری مسکونی در طرح‌های توسعه شهری موجب شکل‌گیری حقوق مکتسبه بر روی اراضی شهری می‌شود (نقل و انتقال اراضی بر اساس کاربری پیشنهادی و استعلام از شهرداری صورت می‌گیرد) از این رو تغییر کاربری اراضی مسکونی به خدماتی در طرح‌های توسعه بعدی به دلیل شکل گرفتن حقوق مکتسبه غیر ممکن و باعث بوجود آمدن مشکلات حقوقی می‌شود.

۱۷. در بخش مربوط به ضوابط و مقررات طرح‌های توسعه شهری حداقل مساحت قطعات ذکر شده است، اما تعداد واحد مسکونی در هکتار که نفر در هکتار را تغییر خواهد داد تعیین نشده است.

۱۸. zoning ordinance

ارائه روشی برای تعیین تراکم ساختمانی در بافت‌های ساخته شده ...

پیشنهادی، باعث شکل‌گیری طیف نامتجانسی از فعالیت‌ها و الگوهای مسکن در مجاورت یکدیگر در شهرهای ایران باشیم.

۴. بررسی عوامل تاثیرگذار بر تراکم ساختمانی و جمعیتی

بررسی مطالعات انجام شده در حوزه تراکم جمعیتی و ساختمانی بیانگر اثرگذاری عامل‌های متعددی در این حوزه است. جدول زیر ماحصل این مطالعات را بیان می‌کند. (ادب‌خواه، ۱۳۸۱؛ کریمی‌نیا، ۱۳۸۱؛ عزیزی، ۱۳۸۰؛ منتظری، ۱۳۸۳؛ مسعودی‌قائم، ۱۳۸۱؛ آریانفر، ۱۳۸۱؛ رضانی، ۱۳۸۸؛ مشهودی، ۱۳۸۹؛ صادقیان، ۱۳۸۷؛ شفیعی، ۱۳۸۵؛ کریمی، ۱۳۸۸؛ Chen, 2008; Kusum Joshi, 2009; Oh, 2005; Sin Tang, 2008.

جدول ۱: عامل‌های اثرگذار بر تراکم جمعیتی و ساختمانی در مطالعات مورد بررسی

عامل	عامل	عامل
۱	ظرفیت شبکه معابر	۵
۲	فاصله از مرکز شهر	۹
۳	قیمت زمین	۶
۴	نورگیری ابنیه	۱۰
۵	کاربری‌های خدماتی	۷
۶	الگوی مسکن و مساحت قطعات	۱۱
۷	تعداد واحد مسکونی در سطح	۸
۸	مدیریت شهری	۱۲
۹	فضای باز به ازای هر واحد	

ماخذ: مطالعات نگارندگان

از عوامل مذکور ۵ عامل به علل زیر از پژوهش حذف شده‌اند.

جدول ۲: عامل‌های حذف شده در فرآیند این پژوهش

عامل	توضیحات
نوع بافت شهری	به دلیل نبود مطالعه مشخصی در زمینه ارتباط نوع بافت و تراکم ساختمانی و اثرپذیری هر یک بریکدیگر حذف گردیده است.
تاسیسات شهری	به دلیل کمبود اطلاعات و محدودیت زمانی پژوهش
فاصله از مرکز شهر	این عامل در ساختار شهر تحلیل می‌شود و بر اساس ساختار شهر ماموریت هر محله تعریف می‌شود. از این رو در مقیاس پژوهش مزبور ارزیابی نمی‌شود.
مدیریت شهری	این عامل خارج از حوزه مطالعاتی پژوهش می‌باشد.

ماخذ: مطالعات نگارندگان

۵. بررسی رابطه هر یک از عوامل بر تراکم ساختمانی و ارائه مدل پیشنهادی

سوالی که ممکن است در برخورد با این عوامل مطرح شود این است که کدام عامل یا عامل‌ها مهم‌تر هستند؟ و این اهمیت به چه میزان (چند درصد) در تعیین تراکم جمعیتی و ساختمانی موثر است؟ پاسخ به این سوالات وابسته به تعریف هدف^{۱۹} و شرایط مکانی^{۲۰} می‌باشد. اما مهم‌تر از هدف و شرایط مکانی، تعیین رابطه منطقی تراکم با هر یک از این عامل‌ها است. در این صورت در هر شرایطی، رابطه تراکم با هر عامل مشخص است و بر اساس هدف پروژه می‌توان میزان حضور و اهمیت هر عامل را تعیین نمود.

۱۹. برای مثال، تراکم برای بافت ساخته شده شهری تعیین می‌شود یا برای توسعه‌های جدید شهر یا طراحی شهر جدید مد نظر است.

۲۰. برای مثال، در چه شرایط اقتصادی و چه سطح از توسعه‌یافتگی در حال برنامه‌ریزی هستیم. آیا قیمت بالای زمین به دلیل فقدان فعالیت‌های مولد و شکل‌گیری بورس بازی زمین است؟ یا بر اثر رقابت شرکت‌های تولیدی در تصاحب موقعیت مکانی بهتر؟ و...

• مقیاس مورد مطالعه

به منظور درک سیستم‌های شهری بایستی آنها را به زیر سیستم‌های آن همچون محله و... تقسیم نمود. رویکرد این پژوهش ایجاد بستری نظام‌مند در تعیین تراکم از کوچک‌ترین سلول و تقسیمات شهری یعنی قطعات مسکونی و محله است؛ تا بتوان حرکت برگشتی پایین به بالا در فرآیند تعیین تراکم را ایجاد نمود. این امر سبب تحقق‌پذیری بالای طرح‌های توسعه شهری، از بین بردن تناقض‌های برنامه‌ای، توجه به ویژگی‌های بافت‌های شهری و در نهایت بهره‌برداری پایدار از بافت‌های شهری را سبب خواهد شد.

• رابطه تراکم و خدمات شهری

به دلیل مقیاس پژوهش (محله) کاربری‌های خدماتی با مقیاس محله شامل: فضای سبز، کاربری ورزشی، کاربری‌های آموزشی (هر سه مقطع) و فرهنگی - مذهبی در نظر گرفته شده است. در محاسبه سرانه با استفاده از قاعده دامنه - آستانه و ضوابط طراحی ساختمان‌های آموزشی به محاسبه سرانه کاربری آموزشی اقدام شده است (سرانه آموزشی ۱,۶۵ مترمربع برای هر سه مقطع آموزشی). در خصوص دیگر کاربری‌های خدماتی به دلیل نبود ضوابط طراحی از سرانه طرح تفصیلی مصوب ۱۳۷۳ شیراز استفاده شده است. (فضای سبز، فرهنگی مذهبی ۰,۳ و ورزشی ۰,۲ مترمربع در نظر گرفته شده است).

• رابطه تراکم و اقتصاد زمین

عامل اقتصادی مهم‌ترین عامل در تحقق‌یابی تراکم‌های ساختمانی پیشنهادی است. به بیانی دیگر قیمت زمین مهم‌ترین عامل بر تقاضای (در بازار آزاد) تراکم ساختمانی است. یک انسان اقتصادی می‌کوشد با در نظر گرفتن تفاوت قیمت زمین در مناطق مختلف شهر، و تغییرات قیمت آن نسبت به قیمت بنا، در طول زمان، با افزایش تراکم ساختمانی، نسبت هزینه ساخت بنا به زمین را ثابت نگه‌دارد. (ویژگی‌های مسکن

اقتصادی در مناطق شهری ایران، (۱۱۰-۱۳۷۳:۱۰۲) بیان ریاضی این رابطه بدین صورت است.

$$\frac{SC_0}{P_0 \frac{S}{K_0}} = \frac{SC_1}{P_1 \frac{S}{K_1}} = \dots = \frac{SC_n}{P_n \frac{S}{K_n}}$$

که در آن S سطح زیربنای مسکونی، K تراکم ساختمانی، C قیمت یک مترمربع ساختمان مسکونی، P قیمت یک مترمربع زمین و Y درآمد سالانه یک خانوار است. با ساده کردن رابطه بالا می‌توان به رابطه زیر دست یافت. این گرایش بر این فرض استوار است که خانوار به عنوان یک عامل اقتصادی هنگام مواجهه با تغییرات هزینه زمین و ساختمان مسکونی می‌کوشد با تغییر تراکم ساختمانی نسبت b, a را به ترتیب برای زمین مسکونی و ساختمان مسکونی نسبت به درآمد سالانه خانوار حفظ کند. نسبت مورد تایید هزینه زمین مسکونی و هزینه بنا در بهای مسکن به ترتیب نسبت ۴۰% به ۶۰% است (یعنی گرایش ۲ به ۳) (همان).

$$S.C = aY$$

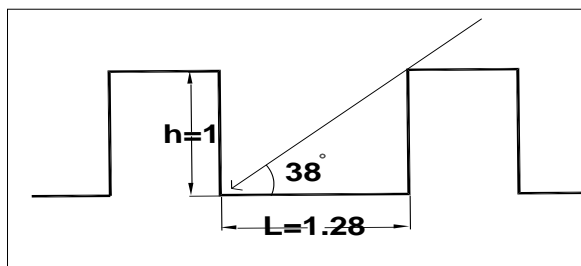
$$\frac{S}{K}.P = bY$$

$$\frac{K.C}{P} = \frac{a}{b}$$

• رابطه تراکم ساختمانی و لزوم تابش زمستانی

نحوه قرارگیری ساختمان در زوایای مختلف سایه‌اندازی‌های متفاوتی را در فصول مختلف سال؛ و ساعات مختلف روز سبب می‌گردد. این درحالی است که جهت بهینه قرارگیری ساختمان در هر اقلیم و در هر عرض جغرافیایی نیز منحصر به فرد می‌باشد. این امر در مناطق شهری که شاهد افزایش ارتفاع ساختمان‌ها در طبقات هستیم اهمیت دوچندان می‌یابد.

ارائه روشی برای تعیین تراکم ساختمانی در بافت‌های ساخته شده ...



شکل ۲: نسبت ارتفاع و فاصله ساختمان در شهر شیراز

ماخذ: نگارندگان

با توجه به شکل بالا رابطه H و L به اقلیم منطقه بر اساس زاویه تابش خورشید وابسته است. این فاصله برای کسب اشعه زمستانی، در زمین مسطح $۱,۸۸$ برابر ارتفاع در شمالی‌ترین بخش ایران تا $۱,۱$ برابر ارتفاع در جنوبی‌ترین بخش ایران تغییر می‌نماید. (مشهودی، ۱۳۸۹: ۲۲) این نسبت برای شهر شیراز $۱,۲۸$ برابر می‌باشد. با توجه به موضوع پژوهش که به تعیین تراکم ساختمانی در بافت‌های ساخته شده شهری می‌پردازد، جهت اقلیمی ابنیه در نوسازی‌های صورت گرفته ثابت می‌ماند از این‌رو جهت اقلیمی طرح اولیه میزان افزایش تراکم ساختمانی را تحت تاثیر قرار می‌دهد. همچنین با توجه به لزوم حفظ اشعه زمستانی آنچه که میزان ارتفاع ابنیه را مشخص می‌کند طول قطعه می‌باشد نه عرض آن. در نتیجه در دسته‌بندی قطعات واقع در معابر محلی بر اساس سایه‌اندازی طول قطعات متصل به یکدیگر حائز اهمیت است، نه طول قطعات واقع در دو سمت یک معبر در نتیجه در صورت تجمیع قطعات مجاور هم امکان افزایش ارتفاع میسر نمی‌شود چرا که عمق قطعه تغییر پیدا نمی‌کند.

• رابطه حداقل فضای باز و تعداد واحد مسکونی با تراکم ساختمانی

یکی از مسائل اساسی که رعایت آن ضرورت دارد تامین فضای باز برای ساکنین است میزان این عامل و رابطه آن با تراکم ساختمانی در منابع مختلف متفاوت است. بر اساس مصوبه ۱۳۷۱/۲/۱۴ شورای عالی شهرسازی و معماری ایران به منظور تامین فضای باز کافی در ساختمان‌ها یا مجتمع‌های مسکونی حداقل فضای باز متناسب با

تعداد طبقات یا واحدهای مسکونی است.

جدول ۳: حداقل فضای باز بر اساس تعداد طبقه و تعداد واحد مسکونی

تعداد طبقه	یا	حداقل تعداد واحد مسکونی	حداقل فضای باز به ازای هر واحد مسکونی
۲ طبقه	-	-	۶۰ مترمربع
۳ و ۴ طبقه	-	-	۵۵ متر مربع
۵ و ۶ طبقه	یا	۲۴	۵۰ مترمربع
۷ و ۸ طبقه	یا	۳۲	۴۵ مترمربع
۹ طبقه و بیشتر	یا	۴۰	۴۰ مترمربع

ماخذ: مصوبه ۷۱/۲/۱۴ شورای عالی معماری و شهرسازی ایران

رابطه زیر ارتباط بین فضای باز به ازای هر واحد، تراکم ساختمانی، مساحت واحدهای مسکونی و سطح اشغال را برقرار می‌کند.

در رابطه شماره یک S مساحت قطعه زمین، C سطح اشغال و O فضای باز است. با فرض ۵۵ متر فضای باز به ازای هر واحد (برای ساختمان‌های ۳ و ۴ طبقه) رابطه یک را با جایگزینی روابط ۲ و ۳ می‌توان به صورت رابطه شماره ۴ در نظر گرفت.

$$(1) \quad S = C + O$$

$$(2) \quad C = \frac{n \times s_1}{f}$$

$$(3) \quad O = n55$$

$$(4) \quad S = \frac{n \times s_1}{f} + n55$$

که در آن n تعداد واحد مسکونی، f تعداد طبقات و s مساحت هر واحد مسکونی است. با جایگزینی تراکم ساختمانی (D) به جای S (رابطه شماره ۵)، تعداد واحدهای

ارائه روشی برای تعیین تراکم ساختمانی در بافت‌های ساخته شده ...

مسکونی (n) از طرفین حذف و رابطه شماره ۶ به دست می‌آید. در نتیجه تراکم ساختمانی برابر است با رابطه شماره ۷ خواهد بود، حال با فرض تعداد طبقه و مساحت واحدهای مسکونی با توجه به مساحت قطعه تراکم ساختمانی، تعداد واحد، سطح اشغال و زیربنای کل قابل محاسبه خواهد بود.

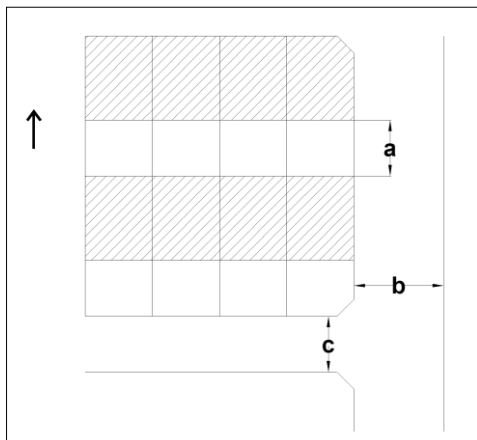
$$(5) _ S = \frac{n \times s_1}{D}$$

$$(6) _ \frac{n \times s_1}{D} = \frac{n \times s_1}{f} + n55$$

$$(7) _ D = \frac{s + 55 \times f}{f \times s}$$

• اثر محصوریت فضایی در تعیین تراکم ساختمانی

از نظر سیمای شهری ارتفاع بنا با عرض معبر بایستی نسبتی مطلوب داشته باشد. بررسی مبانی نظری این موضوع نشان می‌دهد که برای ایجاد حداقل محصوریت، ارتفاع ابنیه بایستی برابر ۵۰ درصد عرض معبر باشد؛ حد مناسب برابر و حداکثر ۲ برابر عرض معبر پیش‌بینی می‌شود. (مشهودی، ۱۳۸۹ نقل از توسلی، ۱۳۷۱) اما آنچه که قبل از تعیین محصوریت ابنیه حائز اهمیت است نقش خیابان و جایگاه آن در ساختار محله، ناحیه یا شهر است. ایجاد محصوریت در محورهای مجهز شهری، محورهای پیاده و خیابان‌های شهری نکته مهم و مورد توجه طراحان شهری است. اما ایجاد محصوریت با افزایش ارتفاع ابنیه در معابر محلی با توجه به سایه‌اندازی ابنیه چندان مورد توجه نمی‌باشد. با توجه به شکل زیر آنچه که در تعیین ارتفاع ابنیه حائز اهمیت است فاصله a است، نه فاصله‌هایی چون b و c .



شکل ۳: ایجاد محصوریت در فضاهای شهری

ماخذ: نگارندگان

- اثر عرض معبر همجوار و ظرفیت شبکه در تعیین تراکم ساختمانی
دسترسی از عوامل مهم در تحدید تراکم ساختمانی است. بنابراین باید مستقیماً در تعیین تراکم نقش داشته باشد در تحلیل شبکه و اثرگذاری آن بر تراکم ساختمانی مقیاس مورد نظر حائز اهمیت خاصی است. در مقیاس معابر محلی ظرفیت معابر معمولاً بیش از ترافیک تولیدی واحدهای مسکونی آنها است (مشهودی، ۱۳۸۹: ۵۰). اما اثر بار ترافیکی تولید شده در مقیاس‌های کلان شبکه همچون جمع‌وپخش‌کننده‌های اصلی، شریانی‌های درجه دو فرعی و اصلی انکارناپذیر است. از این رو باید به این اثرگذاری در فرآیند رفت و برگشتی در تهیه طرح‌ها به ویژه در مطالعات بالادست توجه شود.

- رابطه تراکم جمعیتی با تراکم ساختمانی
آنچه که رابطه این دو را مهم می‌سازد در این اختلاف است که در روش‌های مرسوم طرح‌ریزی سرانه کاربری‌های مختلف مبنای عمل هستند و چون سرانه‌ها بر حسب نفر محاسبه می‌شوند تعیین سقف جمعیتی (تراکم جمعیتی) به شدت به سرانه‌ها

ارائه روشی برای تعیین تراکم ساختمانی در بافت‌های ساخته شده ...

وابسته است. این در حالی است که تراکم ساختمانی مبنای اجرایی طرح‌های شهری در ضوابط و مقررات پیشنهادی آن‌ها است و این تراکم ساختمانی دارای ظرفیت جمعیت‌پذیری مشخصی خواهد بود که تعیین‌کننده تراکم جمعیتی می‌شود از این رو سرانه کاربری‌های شهر و تراکم ساختمانی توسط جمعیت‌پذیری به صورت مستقیم بایکدیگر مرتبط می‌شوند. تراکم ساختمانی عبارت است از $FAR = \frac{F}{A}$ که در آن F زیربنای و A مساحت قطعه است. اگر جمعیت ساکن در مجموعه فرضی نیز مساوی P فرض شود می‌توان رابطه فوق را به صورت سرانه زیربنا (PS) و سرانه زمین مسکونی (SR) تبدیل کرد. (صادقیان، ۱۳۸۷:۳۲۵)

$$FAR = \frac{PS}{SR}$$

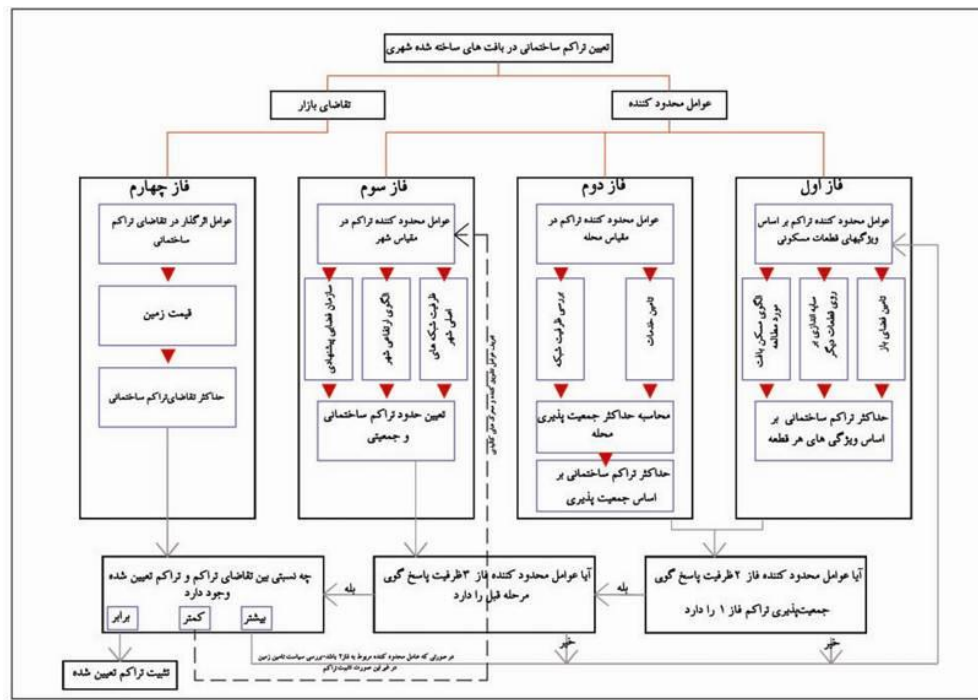
۶. جمع‌بندی و ارائه مدل مفهومی تعیین تراکم ساختمانی در بافت‌های ساخته شده

شهری

عوامل تاثیرگذار در تعیین تراکم ساختمانی مورد تحلیل و اثر هر عامل بر میزان تراکم ساختمانی مشخص شد. آنچه در این جا مهم است تعیین زمان این اثرگذاری بر روی تراکم ساختمانی در فرآیند طرح‌ریزی است. بر اساس مدل مفهومی زیر برای تعیین تراکم ساختمانی نیازمند طی چهار مرحله (فاز) هستیم. هر یک از این مراحل بر اساس مقیاس اثرگذاری، تراکم ساختمانی را محدود می‌کنند؛ که فاز سوم در این پژوهش بدلیل مقیاس اثرگذاری و محدودیت زمانی تحلیل نشده است اما به دلیل تکمیل فرآیند مدل مفهومی ارائه شده است.

در فاز اول، بر اساس ویژگی‌های قطعات، تامین فضای باز، سایه‌اندازی و محدودیت‌های کالبدی بافت مورد مطالعه حد نهایی تراکم ساختمانی در این مقیاس تعیین می‌شود. در فاز دوم جمعیت‌پذیری فاز اول محاسبه و با حداکثر تراکم جمعیتی به دست آمده بر اساس محدودیت‌های کالبدی-خدماتی در مقیاس محله مقایسه و توازن منطقی انجام می‌شود؛ در فاز سوم بر اساس مدل حجمی توزیع تراکم در مقیاس

شهر، ظرفیت شریانی‌های اصلی و فرعی و با نگاه به ساختار پیشنهادی شهر تحقق‌پذیری تراکم تعیین شده در مراحل قبل مورد ارزیابی و تراکم بهینه محلات تثبیت می‌شود؛ و در نهایت در فاز چهارم میزان تقاضای بازار در حوزه تراکم ساختمانی بررسی و تحقق‌پذیری تراکم پیشنهادی ارزیابی می‌شود. در نتیجه بر اساس فرآیند فوق این امکان فراهم می‌گردد که یک بازخورد^{۲۱} چند مرحله‌ای به منظور اصلاح کلان‌نگری اولیه در طرح‌های جامع انجام گیرد و تراکم‌های پیشنهادی از پختگی لازم برخوردار شوند. از این رو می‌توان گفت که تراکم ساختمانی ابزار اصلی در طرح‌ریزی بافت‌های ساخته شده شهری هستند.



شکل ۴: مدل مفهومی تعیین تراکم ساختمانی در بافت‌های ساخته شده شهری

ماخذ: نگارندگان

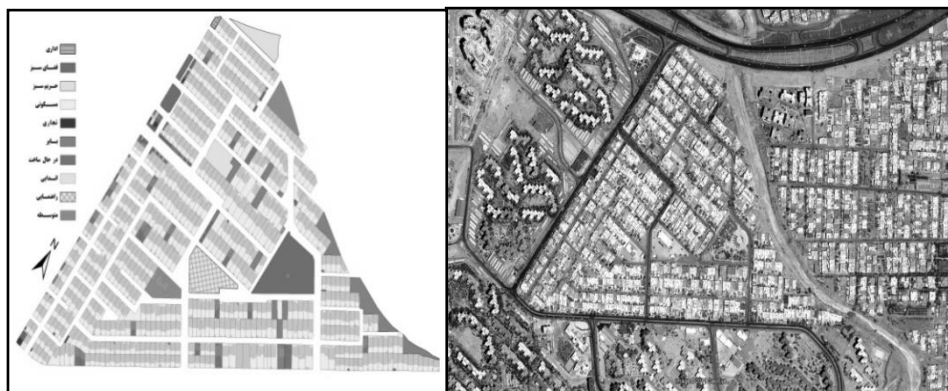
۲۱. Feed back

۷. نمونه مورد مطالعه محله گلدشت معالی آباد

این محله در شمال غرب شهر شیراز در حد فاصل بلوار گلدشت و کمربندی غربی شهر واقع شده و در زمره توسعه‌های اوایل دهه ۶۰ به‌شمار می‌رود. الگوی سکونت غالب مبتنی بر سکونت تک‌خانواری بوده و تفکیک قطعات به‌گونه‌ای انجام شده که میانگین پلاک‌ها دارای مساحت برابر با ۴۵۰ مترمربع است. به‌لحاظ شبکه معابر، این واحد همسایگی از الگوی خوشه‌ای- شطرنجی برخوردار بوده و به دلیل وجود مرکز محله مشخص و از قبل طراحی شده، حایز سازمان فضایی مشخص و تعریف شده‌ای است. همچنین در معابر اصلی این محدوده، سلسله مراتب مناسبی تعریف شده است. در بررسی گرایش‌های کالبدی حاکم بر بافت گرایش کاملاً محسوس به تخریب بناهای یک طبقه و احداث ساختمان‌های چند واحدی در سه طبقه^{۲۲} به تبع ارزش افزوده بالای شکل گرفته در اراضی محدوده، متأثر از بازار نابسامان زمین و مسکن کشور در سال‌های اخیر می‌باشد. بررسی گرایش‌ها اقتصادی-اجتماعی نیز بیانگر استقرار قشر متوسط به بالا و بالایی جامعه در محله مذکور است به نحوی که این گرایش‌ها به خوبی در کیفیت نمای ابنیه همچنین قیمت اراضی منطقه قابل مشاهده است. بررسی‌های میدانی بیانگر این نکته است که بعد خانوار ساکنین در حدود ۴ بوده این در حالی است که این شاخص در خانوارهای تازه مستقر شده (در ابنیه نوسازی شده) از میزان معمول پایین‌تر و در حدود ۳ می‌باشد.^{۲۳}

۲۲. ضابطه تراکمی طرح تفصیلی ملاک عمل در محدوده ضابطه M2 بوده که با کسب موافقت شهرداری منطقه عمده متقاضیان اقدام به تأمین پارکینگ در زیرزمین نموده و در طبقه همکف نیز به احداث واحد مسکونی مبادرت می‌ورزند.

۲۳. این نرخ بر اساس مطالعات بازنگری طرح تفصیلی در منطقه ۶ در سال پایه ۱۳۸۵ برابر با ۳,۷ نفر بوده است.



شکل ۵: تصویر ماهواره‌ای از محدوده گلدشت به همراه کاربری اراضی آن - ۱۳۹۰
 ماخذ: google earth و بازنگری طرح تفصیلی شیراز

• فاز اول مدل، تعیین تراکم ساختمانی بر اساس ویژگی‌های قطعات

این محله از دانه‌بندی متنوعی برخوردار است از این‌رو قطعات این محدوده را برای درک بهتر با استفاده از روش natural break در ۵ گروه همگن (براساس مساحت) دسته‌بندی شده است. این دسته‌بندی به عنوان راهنما در تشخیص عمق قطعات در مراحل بعد استفاده شده است. به منظور دسته‌بندی نهایی قطعات بر اساس عمق قطعه از نسبت طول سایه در شهر شیراز (۱,۲۸ برابر) استفاده شده است. از این‌رو با فرض ارتفاع ۳ متر برای هر طبقه طول سایه برابر با ۳,۸۴ متر به دست می‌آید. بنابراین دسته‌بندی قطعات بایستی حداقل بر اساس اختلاف ۴ متر (با در نظر گرفتن ارتفاع جان‌پناه) انجام شود. لازم به ذکر است در مواردی تغییرات عمقی قطعات در بافت مورد مطالعه ۵ متر بوده است که در این موارد از این نسبت استفاده شده است. بر اساس اندازه‌گیری طول قطعات در محله گلدشت دسته‌بندی زیر حاصل شده است. و برای طی مراحل محاسباتی در فرآیند مدل پیشنهادی از میانگین هر دسته به عنوان

ارائه روشی برای تعیین تراکم ساختمانی در بافت‌های ساخته شده ...

نماینده مساحتی هر گروه استفاده شده است.^{۲۴}



شکل ۶: تصویر وضعیت ابنیه نوسازی شده در بافت ساخته شده گلدشت معالی آباد ۱۳۹۰
ماخذ: نگارندگان

جدول ۴: دسته‌بندی قطعات بر اساس عمق قطعه در محله گلدشت

کد دسته	عمق قطعه به متر	میانگین مساحتی قطعات به مترمربع	انحراف معیار مساحت قطعات به مترمربع
۱	حداکثر ۲۵	۳۲۰	۲۳
۲	۲۶-۳۰	۴۰۰	۳۰
۳	۳۱-۳۵	۴۵۰	۳۰
۴	بیشتر از ۳۶	۵۵۰	۴۲

ماخذ: مطالعات نگارندگان

حال با دسته‌بندی ارتفاعی قطعات بر اساس طول سایه‌اندازی و مشخص شدن

۲۴. در فرآیند دسته‌بندی قطعات برای حفظ پیوستگی بافت، قطعاتی که دارای عمق کمتر یا بیشتری نسبت به عمق مبنا بوده‌اند نیز در یک دسته قرار گرفته‌اند. از این‌رو در محاسبه میانگین، قطعاتی که به این دلیل در دسته‌ای خاص قرار گرفته‌اند در محاسبه میانگین حذف شده‌اند.

میانگین مساحتی قطعات می‌توان از رابطه زیر در تعیین تراکم ساختمانی در مرحله اول و سپس محاسبه سطح اشغال، تعداد واحد مسکونی در هر قطعه، زیربنای کل و تعیین اقتصادی‌ترین حالت افزایش تراکم بهره جست.

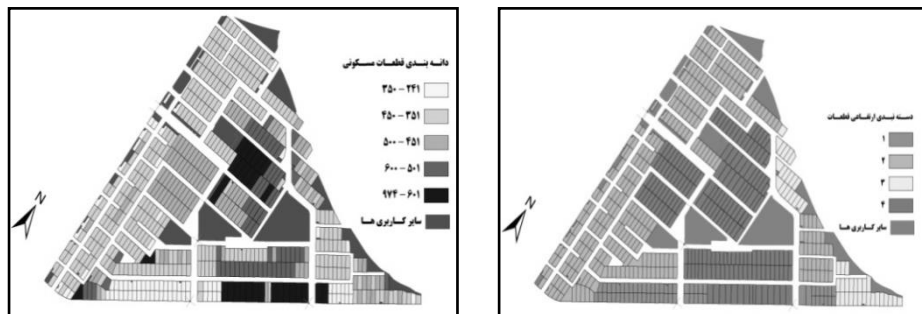
$$d = \frac{s + 55 \times f}{f \times s}$$

بر اساس برداشت محلی مساحت واحدهای مسکونی در قطعات در حال نوسازی و نوسازی شده در محدوده گلدشت معالی آباد برابر با ۱۲۵ متر است.^{۲۵} با این وجود حالت‌های مختلف برای زیربنای واحدهای مسکونی در نظر گرفته شده است و اقتصادی‌ترین حالت آن بر مبنای تعداد واحد بیشتر و همچنین سطح زیربنای بیشتر مبنای محاسبات قرار گرفته است. در تعیین بهینه‌ترین حالت، تامین حداقل یک پارکینگ به ازای هر واحد مسکونی نیز در نظر گرفته شده است، در حالت‌هایی که تامین پارکینگ در یک طبقه امکان‌پذیر نبوده به علت افزایش هزینه ساخت بنا به دلیل تامین پارکینگ در دو طبقه از لیست گزینه‌های منتخب حذف شده‌اند.^{۲۶} در فرآیند تعیین بهینه‌ترین حالت با توجه به تعداد طبقات مشخص شده، طول سایه ابنیه محاسبه شده و با توجه به عرض قطعات امکان تامین سطح اشغال و رسیدن به تراکم حاصل شده بررسی شده است.

۲۵ - لازم بذکر است که واحدهایی با مساحت ۲۰۰ و ۲۵۰ مترمربع نیز مشاهده شد اما اکثریت مطلق واحدهای نوسازی شده دارای زیربنای ۱۲۵ متر مربع می‌باشند. همچنین مساحت کمتر از مقدار مزبور نیز در برداشت محلی مشاهده نشد.

۲۶ - فضای مورد نیاز به ازای هر پارکینگ ۱۵ مترمربع است که همراه با تامین فضای گردش به طور متوسط به ازای هر پارکینگ ۲۵ مترمربع در محاسبات در نظر گرفته شده است.

ارائه روشی برای تعیین تراکم ساختمانی در بافت‌های ساخته شده ...



شکل ۷: دانه‌بندی قطعات و دسته‌بندی ارتفاعی قطعات در محله گلدشت

ماخذ: مطالعات نگارندگان

جدول ۵: جمع‌بندی محاسبات تعیین تراکم در محله گلدشت در دسته‌های مختلف

شماره دسته	فضای باز به ازای هر واحد	مساحت قطعه زمین به مترمربع	تعداد قطعه در هر دسته	تعداد طبقات	مساحت واحدهای مسکونی به مترمربع	تراکم ساختمانی	تعداد واحد	سطح اشغال به مترمربع	زیربنای کل به مترمربع	جمعیت پذیری هر دسته ^{۲۷}
۱	۵۵	۳۲۰	۶۱	۴	۱۰۰	۱,۲۵	۴,۰	۱۰۰,۰	۴۰۰	۹۷۶
۲	۵۰	۴۰۰	۳۰۵	۵	۱۵۰	۱,۸۸	۵,۰	۱۵۰,۰	۷۵۰	۶۱۰۰
۳	۵۰	۴۵۰	۴۶	۶	۱۵۰	۲,۰۰	۶,۰	۱۵۰,۰	۹۰۰	۱۱۰۴
۴	۵۰	۵۵۰	۱۸۰	۶	۱۵۰	۲,۰۰	۷,۳	۱۸۳,۳	۱۰۹۵	۵۲۵۶

ماخذ: محاسبات نگارندگان

بر اساس نتایج جدول فوق جمعیت‌پذیری کل ۱۳۴۳۶ نفر محاسبه می‌شود. بر اساس ضوابط پیشنهادی طرح تفصیلی یعنی سطح اشغال ۶۰ درصد و تعداد طبقات (سه طبقه) و گرایش به ساخت واحدهای مسکونی با متراژ ۱۲۰ مترمربع با فرض بعد خانوار ۴ جمعیت‌پذیری سایت ۱۴۸۳۳ نفر محاسبه می‌شود.

جدول ۶: ضابطه طرح تفصیلی برای منطقه گلدشت معالی آباد

نوع تراکم	حداقل تفکیک	حداکثر سطح اشغال	حداکثر زیر بنا	حداکثر ارتفاع	حداکثر تعداد طبقه	حداقل بر قطعه
-----------	-------------	------------------	----------------	---------------	-------------------	---------------

۲۷. با فرض بعد خانوار ۴

۸,۵	۲	۱۰	۱۲۰	۶۰	۲۰۰	M2
-----	---	----	-----	----	-----	----

ماخذ: طرح تفصیلی شیراز مصوب ۱۳۷۳

• فاز دوم مدل، توان‌سنجی خدماتی در مقیاس محله

حالت‌های مختلف تراکم ساختمانی در فاز اول بررسی شد و اقتصادی‌ترین حالت در نوسازی واحدهای مسکونی انتخاب شد. حال سوال اصلی میزان خدمات قابل تامین در محدوده این محله است. ذکر این نکته لازم به نظر می‌رسد که با توجه به پر بودن بافت محله امکان تامین خدمات مگر با بارگذاری بر روی ابنیه ساخته شده وجود ندارد. بنابراین در محاسبات خدمات قابل تامین تنها خدمات موجود بررسی شده است.

جدول ۷: میزان خدمات مورد نیاز در محله گلدشت

نوع کاربری	وضع موجود	سراهنه‌های تعیین شده		کمبود بر اساس سرانه‌های تعیین شده	
		جمعیت پذیری مدل	ضابطه طرح تفصیلی	جمعیت پذیری مدل	ضابطه طرح تفصیلی
فضای سبز	۱۵۱۷۱	۱۳۴۳۶	۱۴۸۳۳	۱۷۳۵	۳۳۸+
ورزشی	۰	۲۶۸۷	۲۹۶۷	ترکیب با فضای سبز	۲۹۶۷-
فرهنگی- مذهبی	ترکیب با فضای سبز	۴۰۳۱	۴۴۵۰	۴۰۳۱-	۴۴۵۰-
آموزشی	۱۸۰۰۰	۲۲۱۷۰	۲۴۴۷۴	۶۴۷۴-	۶۴۷۴-
جمع	۳۳۱۷۱	۳۵۶۰۵	۳۹۳۰۷	۸۷۷۰-	۱۳۵۵۲-

ماخذ: محاسبات نگارندگان

کمبود فضای خدماتی معادل ۸۷۷۰ مترمربع بر اساس جمعیت‌پذیری ۱۳۴۳۶ نفر به دست می‌آید. این کمبود در صورت ادامه روند کنونی افزایش تراکم بر اساس ضوابط طرح تفصیلی برابر با ۱۳۵۵۲ مترمربع خواهد بود. با توجه به سرانه ۳,۱۵ درصدی

ارائه روشی برای تعیین تراکم ساختمانی در بافت‌های ساخته شده ...

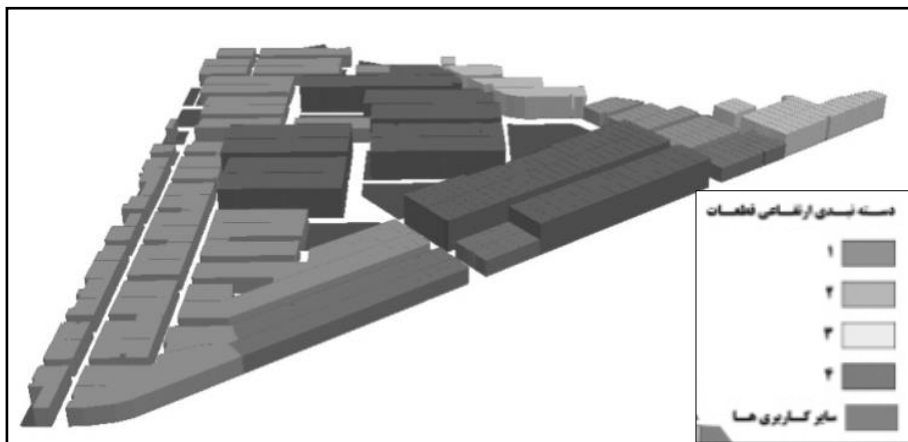
خدمات، میزان جمعیت اضافی تعیین شده براساس مدل برابر ۳۳۰۹ نفر، معادل ۶۹۶ خانوار می باشد. با توجه به تعداد قطعات موجود در محله مورد مطالعه (۵۹۲ قطعه) با کاهش یک واحد مسکونی از هر قطعه در تمامی دسته‌های تراکمی می‌توان به تعادل بین جمعیت‌پذیری و خدمات قابل تامین رسید.

جدول ۸: بازنگری محاسبات تعیین تراکم در محله گلدشت در دسته‌های مختلف

شماره دسته	حداقل فضای باز به ازای هر واحد	مساحت قطعه زمین به مترمربع	تعداد قطعه در هر دسته	تعداد واحدهای مسکونی طبقا مساحت	مساحت واحدهای مسکونی به مترمربع	تراکم	تراکم	تراکم	سطح اشغال زیربنای کل به مترمربع	جمعیت پذیری هر دسته
۱	۵۵	۳۲۰	۶۱	۳	۱۵۰	۱,۴۳	۳,۰	۱۵۲,۴	۴۵۰	۷۳۲
۲	۵۰	۴۰۰	۳۰۵	۳	۱۵۰	۱,۴۳	۳,۸	۱۹۰,۵	۵۷۰	۴۶۳۶
۳	۵۰	۴۵۰	۴۶	۵	۲۰۰	۲,۲۲	۵,۰	۲۰۰,۰	۱۰۰۰	۹۶۰
۴	۵۰	۵۵۰	۱۸۰	۶	۲۵۰	۲,۷۳	۶,۰	۲۵۰,۰	۱۵۰۰	۴۳۲۰

ماخذ: محاسبات نگارندگان

نکته بسیار مهم که در این مدل به آن توجه شده است. رابطه معکوس سطح زیربنا و تعداد واحدهای مسکونی در یک قطعه است به نحوی که از نظر اقتصادی در صورت کاهش تعداد واحدهای مسکونی قابل ساخت در یک قطعه با افزایش سطح زیربنا توسعه‌گران سود اقتصادی خود را در افزایش سطح زیربنای قابل فروش جبران خواهند نمود. به عبارت دیگر در عین احترام به محدودیت‌های برنامه‌ریزی شهری به گرایش‌های اقتصادی توسعه‌گران نیز توجه می‌شود (یک رابطه برنده-برنده).



شکل ۸: مدل حجمی پیشنهادی از محله گذشت با نسبت ارتفاعی ۲ برابر

• فاز چهارم مدل، تعیین میزان تقاضای تراکم ساختمانی^{۲۸}

همانطور که در بازخورد مدل مشخص شد تراکم ساختمانی برای دسته‌های مختلف تراکمی بین ۱۴۰ تا ۲۷۰ درصد متغیر می‌باشد. سوال اصلی که در این جا مطرح می‌شود بررسی تحقق‌پذیری این تراکم می‌باشد، به عبارت دیگر آیا تقاضا برای چنین تراکمی وجود دارد؟ بر اساس مطالعات میدانی صورت گرفته، قیمت زمین در منطقه بر اساس موقعیت مکانی قطعه بین ۷۰۰ تا ۹۰۰ هزار تومان متغیر بوده است. همچنین با توجه به شیوه ساخت (اسکلت فلزی یا بتنی) هزینه احداث یک مترمربع ساختمان تمام کار به شیوه فوق بین ۳۰۰ تا ۴۵۰ هزار تومان بر اساس کیفیت مصالح مصرفی متغیر است. با توجه به گرایش به اسکان قشر متوسط به بالا و بالای جامعه و کیفیت بالای مصالح استفاده شده در ساختمان‌های نوسازی شده و براساس برداشت محلی قیمت ۴۰۰ هزار تومان مبنای محاسبه خواهد بود. از این رو حداقل تقاضای بازار در حوزه تراکم ساختمانی ۳۰۰ درصد به دست می‌آید و می‌توان انتظار داشت که در آینده‌ای بلند مدت شاهد تغییر کلی الگوی سکونت در این منطقه از تک خانواری

۲۸ . همان‌طور که پیشتر اشاره گردید فاز سوم مدل به دلیل تفاوت مقیاسی و محدودیت‌های زمانی در این پژوهش بررسی نشده است.

ارائه روشی برای تعیین تراکم ساختمانی در بافت‌های ساخته شده ...

پیوسته به چند خانواری بود. از این‌رو در صورت ادامه حاکمیت ضوابط تراکمی به شیوه کنونی این محله درآینده با بن‌بست‌های شدید خدماتی مواجه خواهند شد، تجربه تلخ تهران مویذ این نکته است.

۸. نتیجه‌گیری

۱. بر اساس نتایج حاصل از اجرای فاز اول مدل در بافت‌های مورد مطالعه، فارغ از توجه به تامین خدمات می‌توان گفت هر بافت ساخته شده‌ای دارای حد حداکثری در افزایش تراکم ساختمانی و جمعیتی است که این حد نهایی بر اساس دانه‌بندی بافت متفاوت است.

۲. فرض محله به‌عنوان کوچک‌ترین واحد شهری و پاسخ‌گویی خدمات مورد نیاز در مقیاس محله در محدوده این واحد شهری، لزوم تامین خدمات را امری اجتناب‌ناپذیر می‌کند از این‌رو فارغ از الگوی مورد استفاده در تامین خدمات مورد نیاز، بایستی رابطه مستقیمی بین افزایش تراکم ساختمانی و جمعیتی خدمات قابل تامین برقرار شود. در نتیجه می‌توان از دو حوزه تراکمی سخن گفت: ۱. تعیین تراکم بخش مسکونی محله (تراکم ساختمانی) به منظور اطمینان از وجود فضای سبز کافی، نور و هوا برای تسهیلات مسکونی. ۲. تعیین تراکم کل محله (تراکم محله) جهت اطمینان از تخصیص فضای کافی برای تسهیلات مورد نیاز جمعیت محله.

۳. مقایسه جمعیت‌پذیری بر اساس مدل ارائه شده درمقایسه با پیشنهاد طرح تفصیلی، بیانگر این نکته است که فارغ از تامین خدمات حیاتی، در جمعیت‌پذیری محله شاهد اختلاف فاحشی نیستیم. اما فضای باز تامین شده به شدت تغییر می‌کند به عنوان مثال در اجرای فاز اول فضای باز، از ۴۰ درصد مساحت هر قطعه به ۷۰ درصد تغییر می‌کند. این امر می‌تواند کیفیت فضایی - محیطی کاربری مسکونی را به شدت تغییر دهد.

جدول ۹: مقایسه سطح اشغال در حالت‌های مختلف اجرای مدل و پیشنهاد طرح تفصیلی

شماره دسته	بدون در نظر گرفتن خدمات(فاز اول)	با در نظر گرفتن خدمات(فاز دوم)	ضابطه طرح تفصیلی
	سطح اشغال به درصد		
۱	۳۱	۴۸	۶۰
۲	۳۸	۴۸	۶۰
۳	۳۳	۴۴	۶۰
۴	۳۳	۴۵	۶۰

ماخذ: محاسبات نگارندگان

۴. تراکم ساختمانی ضابطه‌ای است که شدت استفاده از زمین را مشخص می‌کند. زمانی این کنترل معنادار می‌شود که رابطه مستقیمی بین تعداد استفاده‌کنندگان از فضا و این شدت برقرار گردد. به عنوان مثال قطعه‌ای ۵۰۰ متری با تراکم ساختمانی ۱۰۰ درصد و یک واحد مسکونی در مقایسه با قطعه‌ای ۵۰۰ متری با تراکم ساختمانی ۱۰۰ درصد با ۴ واحد مسکونی دارای تراکم ساختمانی (شدت استفاده از زمین) یکسان هستند اما تعداد استفاده‌کنندگان از هر یک از این قطعات بسیار متفاوت است. در نتیجه استفاده از ضابطه یکسان (۱۲۰ درصد به عنوان مثال) در محیط‌های شهری ضابطه‌ای است غیرعلمی. نتایج اجرای مدل پیشنهادی بیانگر این نکته است که تراکم ساختمانی عاملی وابسته به تعداد واحد مسکونی است به عبارت دیگر شدت استفاده از زمین به شدت تعداد افراد استفاده‌کننده از زمین ارتباط مستقیم دارد. از این رو می‌توان تراکم‌های ساختمانی متنوعی را در محیط‌های شهری متصور شد.

جدول ۱۰: مقایسه تراکم ساختمانی در حالت‌های مختلف اجرای مدل و پیشنهاد طرح

تفصیلی

شماره دسته	بدون در نظر گرفتن خدمات(فاز اول)	با در نظر گرفتن خدمات(فاز دوم)	ضابطه طرح تفصیلی
	تراکم ساختمانی		

ارائه روشی برای تعیین تراکم ساختمانی در بافت‌های ساخته شده ...

۱	۱,۲۵	۱,۴۳	۱,۲
۲	۱,۸۸	۱,۴۳	۱,۲
۳	۲,۰۰	۲,۲۲	۱,۲
۴	۲,۰۰	۲,۱۳	۱,۲

ماخذ: محاسبات نگارندگان

۵. تعداد طبقات مسکونی در یک قطعه رابطه مستقیمی با طول سایه‌اندازی دارد به نحوی که عمق قطعات تعیین کننده حداکثر ارتفاع مجاز می‌باشد. بنابراین با دسته‌بندی مناسب قطعات می‌توان تنوع ارتفاعی را در سطح محیط‌های شهری متصور شد. این امر می‌تواند جایگزین مناسبی برای ضوابط طرح تفصیلی باشد که به صورت لکه‌ای و سلیقه‌ای محدودیت ارتفاعی را در سطوح شهری ایجاد می‌کند.

۶. بررسی کاربری‌های خدماتی پیشنهادی و قابل تامین در نمونه‌های مورد مطالعه در مقایسه با جمعیت‌پذیری تراکم‌های پیشنهادی بیانگر عدم ارتباط صحیح بین بخش‌های طراحی و ضوابط پیشنهادی در فرآیند تهیه طرح‌های توسعه شهری می‌باشد. سرباری جمعیت و عدم تناسب خدمات با جمعیت استفاده کننده از مشکلات جدی شهر شیراز است که متأسفانه طرح جدید تفصیلی (غیرمصوب) نیز به آن توجه نکرده است.

جدول ۱۱: مقایسه جمعیت‌پذیری محلات مورد مطالعه با رویکردهای مختلف

جمعیت پذیر طری تفصیلی جدید (غیر مصوب)	جمعیت پذیر طری تفصیلی ۱۳۷۳	پذیری براساس محدودیت‌های خدماتی	حداکثر توان جمعیت پذیری براساس محدودیت‌های کالبدی قطعات	محله گلدشت
۱۴۸۳۳	۱۴۸۳۳	۱۰۶۴۸	۱۳۴۳۶	

ماخذ: محاسبات نگارندگان

جدول ۱۲: نسبت سرباری جمعیت در مقایسه با پیشنهادات طرح تفصیلی

نسبت سرباری	نسبت سرباری	نسبت سرباری	نسبت سرباری
جمعیت پذیری طرح تفصیلی جدید به حداکثر توان جمعیت پذیری بر اساس محدودیت‌های خدماتی	جمعیت پذیری طرح تفصیلی ۱۳۷۳ به حداکثر توان جمعیت پذیری بر اساس محدودیت‌های خدماتی	جمعیت پذیری طرح تفصیلی جدید به حداکثر توان جمعیت پذیری بر اساس محدودیت‌های کالبدی قطعات	جمعیت پذیری طرح تفصیلی ۱۳۷۳ به حداکثر توان جمعیت پذیری بر اساس محدودیت‌های کالبدی قطعات
درصد ۴۰	درصد ۴۰	درصد ۱۰	درصد ۱۰

ماخذ: محاسبات نگارندگان

۷. در نتیجه می‌توان گفت که بخش عمده‌ایی از آنچه در جداول ضوابط ساخت و ساز در مجلد ضوابط و مقررات شهرسازی ارائه می‌شود از پشتوانه علمی محکمی برخوردار نیست و لزوم بازنگری در آن امری اجتناب‌ناپذیر است. این امر درعین انعطاف‌پذیری سبب تنوع محیطی، تنوع خط آسمان و... را سبب می‌گردد. به عبارت دیگر بر اساس حداقل فضای باز قابل تامین و طول سایه اندازی: ۱. تعداد طبقات ۲. مساحت واحدهای مسکونی ۳. تراکم ساختمانی ۴. تعداد واحد در یک قطعه و ۵. سطح اشغال مشخص می‌گردد.

منابع

الف. فارسی

ادب خواه مصطفی. (۱۳۸۱). تعیین تراکم ساختمانی (F.A.R) با توجه به ظرفیت شبکه سواره مورد مطالعه محله الهیه تهران. پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته شهرسازی، دانشگاه تربیت مدرس

آریافر، علی رضا. (۱۳۸۱). بررسی نقش تراکم ساختمانی در کنترل تراکم جمعیتی شهرها مطالعه موردی منطقه ۲ و ۱۷ شهر تهران. پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته شهرسازی، دانشگاه علم و صنعت ایران

ارائه روشی برای تعیین تراکم ساختمانی در بافت‌های ساخته شده ...

- توسلی، محمود. (۱۳۷۱). *اصول و روش‌های طراحی شهری و فضاهای مسکونی در شهرهای ایران*، وزارت مسکن و شهرسازی، تهران.
- دفتر تدوین ضوابط و معیارهای فنی سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور. (۱۳۸۲). *ضوابط طراحی ساختمان‌های آموزشی*، تهران.
- رضائی، ویدا. (۱۳۸۸). تعیین روش مناسب جهت توزیع تراکم ساختمانی نمونه موردی منطقه ۱ شهرداری مشهد. *پایان نامه کارشناسی ارشد رشته شهرسازی*، دانشگاه شیراز
- شعله، مهسا. (۱۳۸۷). تبیین مفهوم تراکم به عنوان ابزار شهرسازی در طرح‌های مسکن. *مدیریت شهری*، شماره ۲۱.
- شفیعی، عباس. (۱۳۸۱). بررسی سیاست عرضه مازاد تراکم ساختمانی نمونه موردی شهر تهران. *مجله صفا*، شماره ۳۴.
- صادقیان، آرش. (۱۳۸۷). آستانه‌های تراکم جمعیتی در محلات شهرهای جدید مطالعه موردی شهر جدید پردیس. *پایان نامه کارشناسی ارشد رشته شهرسازی*، دانشگاه تهران.
- عزیزی، محمد مهدی. (۱۳۸۰). تراکم در طرح‌های شهری دیدگاهی نظری در شناخت مسئله، عوامل و آثار. *هنرهای زیبا*، شماره ۲.
- عزیزی، محمد مهدی. (۱۳۸۳). *تراکم در شهرسازی*. چاپ دوم، تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
- عزیزی، محمدمهدی و همکاران. (۱۳۷۹). *اصول و معیارهای تعیین تراکم شهری*. مرکز پژوهش‌های وزارت مسکن و شهرسازی، تهران.
- کبگانی، محمد. (۱۳۸۷). تراکم مسکونی و بلندمرتبه سازی. دانشگاه شیراز جزوه درسی روش‌های برنامه‌ریزی شهری دوره کارشناسی ارشد شهرسازی.
- کریمی، اسدالله. (۱۳۸۸). مدل تعیین تراکم مطلوب شهری با استفاده از سیستم اطلاعات زمینی. *هنرهای زیبا*، شماره ۳۷.
- کریمی‌نیا. (۱۳۸۱). بررسی نقش مداخلات دولت در شکل‌گیری تراکم ساختمانی،

پایان‌نامه کارشناسی ارشد شهرسازی، دانشگاه شیراز

مجموعه مصوبات شورای عالی شهرسازی و معماری ایران. (۱۳۸۳). انتشارات وزارت

مسکن و شهرسازی ایران، تهران.

مسعودی قائم، محمود. (۱۳۸۱). بررسی علل عدم تحقق تراکم‌های ساختمانی در طرح

جامع شیراز و ارائه راهبره‌هایی جهت تحقق آن. پایان‌نامه کارشناسی ارشد

شهرسازی، دانشگاه شیراز

مشهودی، سهراب. (۱۳۸۹). تراکم جمعیتی و ساختمانی در شهرها. تهران: انتشارات

مزینایی.

منتظری، عباس. (۱۳۸۳). مدل‌سازی توزیع تراکم ساختمانی با استفاده از GIS. پایان‌نامه

کارشناسی ارشد شهرسازی، دانشگاه شیراز.

مهندسین مشاور شارمند. (۱۳۸۲). شیوه تحقیق طرح‌های توسعه شهری. جلد اول،

تهران: انتشارات سازمان شهرداری‌های کشور.

مهندسین مشاور نقش و جهان پارس. (۱۳۷۳). طرح تفصیلی شیراز. اداره کل مسکن و

شهرسازی استان فارس.

ویژگی‌های مسکن اقتصادی در مناطق شهری ایران. (۱۳۷۶). انتشارات سازمان ملی

زمین و مسکن، تهران.

ب. انگلیسی

Bertauda Alain, Jan K. Brueckner. (2005). Analyzing building-height restrictions predicted impacts and welfare costs, www.elsevier.com

Chen, Haiyan, Beisi. (2008). Sustainable urban form for Chinese compact cities: Challenges of a rapid urbanized economy. *Habitat International*, No 32, www.elsevier.com/locate/habitatint.

Chiara Joseph. (1984). *Time-Saver Standards for Residential Development*. New York.

Edwin H. W. Chan, Bo-sin Tang, Wah-Sang Wong. (2005). Density control and the quality of living space: A case study of private housing development in HongKong, www.elsevier.com

- Kirti Kusum Joshi, atsuhiro Kon, (2009). Optimization of floor area ratio regulation in a growing city, www.elsevier.com
- Oh, Kyushik, Jeong, Yeunwoo. (2005). Determining development density using the Urban Carrying- Capacity Assessment System, *Landscape and Urban Planning*, No 73.
- Paetz matthew. (2002). Reconsidering density alternatives for new Zealand, www.qualityplanning.org.nz
- Xian-Zhang Pan, Qi-Guo Zhao, Jie Chen, Yin Liang and Bo. (2009). Analyzing the Variation of Building Density Using High SpatialResolution Satellite Images: The Example of Shanghai City Sun, ww.mdpi.org/sensors.