

بررسی و تحلیل تراکم ساختمانی (FAR)، در محله‌های شهری با

استفاده از LUI: نمونه موردی محله گلباد شهر تبریز

دکتر فیروز جعفری*

دکتر رسول قربانی**

تاریخ پذیرش: 1395/04/23

تاریخ دریافت: 1393/10/12

چکیده

FAR عبارت است از نسبت کل سطح زیر بنای ساختمان به سطح قطعه زمینی که ساختمان در آن واقع شده است. امروزه بدلیل کمبود منابع و برای کاهش هزینه‌های توسعه شهری و ارائه خدمات مطلوب‌تر و در عین حال اقتصادی‌تر توجه به تراکم شدن جمعیت افزایش یافته است و افزایش تراکم ساختمانی یکی از ابزارهای آن می‌باشد. اما به لحاظ عملی بدلیل نداشتن طرح و برنامه مدون و جامع و ضعف سیستم و ضعف متولیان برنامه‌ریزی آنچه اتفاق افتاده است سیاست افزایش FAR نه بر مبنای ظرفیتهای پذیرش اجزا سیستم شهری که بر مبنای تقاضا و بدون رعایت آستانه‌های مربوطه بوده است. روش مورد استفاده تحقیق بر اساس ماهیت آن توصیفی-تحلیلی است و هدف آن بررسی و تحلیل تراکم ساختمانی (FAR) در محله‌های شهری بر اساس روش LUI می‌باشد. در این روش برای برآورد FAR شاخص‌هایی نظیر، حداکثر سطح زیربنا برحسب فوت مربع (FA)، ضرایب حداقل میزان فضای باز (OS)، و ... بهره گرفته می‌شود. چنانچه شدت استفاده از زمین بیشتر یا کمتر از محدوده ذکر شده باشد، احتمالاً به توسعه بیش از حد (over develop)، یا توسعه کمتر از اندازه کافی (under develop) در اراضی مورد نظر خواهد انجامید. محدوده مورد مطالعه تحقیق، محله گلباد شهر تبریز می‌باشد. نتیجه بررسی این سیستم در محله گلباد شهر تبریز نشان دهنده کمبودهای اساسی در فضاهایی از قبیل فضای باز (OS)، فضای باز مفید (LS) و فضای تفریحی (RS) و همچنین تعداد پارکینگ کل برای هر واحد مسکونی (TC) می‌باشد. همچنین امر امکان افزایش تعداد واحد مسکونی در هر جریب با توجه به مساحت محله و اندازه واحدهای مسکونی به دلیل پائین بودن آن نسبت به استاندارد به شرط تامین فضاهای مورد نیاز این سیستم وجود دارد.

کلمات کلیدی: تراکم ساختمانی (FAR)، سطح اشغال، شدت استفاده از زمین (LUI)، فضای باز مفید (LS) و فضای تفریحی (RS)، تبریز، محله گلباد

* استادیار جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری دانشگاه تبریز fjafari58@gmail.com

** استاد گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری دانشگاه تبریز

1- مقدمه:

تراکم اصطلاحی است که رابطه بین یک محدوده معین و تعداد افرادی که در آن محدوده ساکن بوده و یا از آن استفاده می‌کنند را نشان می‌دهد. و بصورت نسبت جمعیت یا تعداد واحد مسکونی به محدوده بیان می‌شود. (Forsyth, 2003; Cuthbert, 2006; Burton, 2000; Forsyth et al., 2007; Montgomery et al., 2003). این مفهوم در ادبیات تخصصی رشته «برنامه‌ریزی شهری» در چارچوب مبحث برنامه‌ریزی «برنامه‌ریزی کاربری زمین» تحت عنوان یکی از مقولات «آئین نامه منطقه‌بندی» مورد بحث قرار می‌گیرد (عسگری و همکاران، 1384: 1). تراکم در برنامه‌ریزی شهری بعنوان «یک سیستم اندازه‌گیری¹» دارای مفاهیم متعددی از قبیل تراکم جمعیتی، تراکم کلی مسکونی، تراکم ناخالص مسکونی، تراکم ساختمانی و می‌باشد آنچه در این تحقیق مورد توجه می‌باشد تراکم ساختمانی (FAR) است. «FAR» یا «نسبت سطح زیربنا²» برابر است با نسبت سطح زیربنای ساختمان (در تمام طبقات) به مساحت قطعه زمین. تراکم ساختمانی با مفاهیمی از قبیل «سطح زمین³»، «سطح اشغال⁴»، «سطح زیربنا⁵»، «نسبت سطح زیربنا» و «ضریب فضای باز⁶» مرتبط است (De Chiara et al., 1995:31). تراکم ساختمانی در حجم، شکل و فاصله ساختمانها روی زمین تاثیر می‌گذارد- شکل و فاصله خاصی را تعیین نمی‌کند - اما نوآوری و انتخاب را افزایش می‌دهد. شکل (1) وضعیت استقرار ساختمانها در سه نوع FAR 1.0، 4.0 و 9.0 را از نظر، ارتفاع و آرایش روی یک قطعه نشان می‌دهد که می‌تواند به‌طور گسترده‌ای متفاوت باشد (Matthew et al., 1993:129).

¹ A measurement system

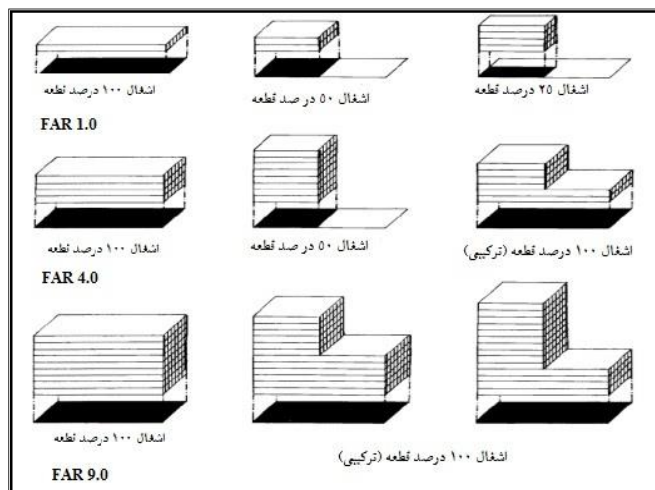
² FAR = Floor Area Ratio

³ Land Area مجموع سطح زمین با کاربری مسکونی به علاوه نیمی از سطح معبر یا خیابان محیطی آن

⁴ Building Area سطح کل زمینی که توسط ساختمانهای مسکونی پوشیده شده است.

⁵ Floor Area مجموع سطح زیربنای مسکونی واقع در کلیه طبقات یک یا چند ساختمان.

⁶ Open Space Ratio نسبت سطح فضای باز به سطح زمین



شکل شماره 1: مثال‌هایی از FAR های مختلف (همان، 129)

در قرن حاضر تشدید مسائلی از قبیل افزایش جمعیت، نیاز به اسکان در شهرها، فکر استفاده بهتر از زمین با توجه به جایگزینی تراکم جمعیت در زمین کمتر، بازسازی و نوسازی و عمران شهری، تقاضای مردم برای سکونت و یا کار در محل خاصی و جلوگیری از گسترش شهرها و ... جز عواملی محسوب می‌شوند که افزایش تراکم ساختمانی در شهرها را مورد تأکید و تشویق قرار داده‌اند (بمانیان، 1390: 9). هدف از افزایش تراکم ساختمانی در دوره‌های مختلف زمانی یکسان نبوده است در دهه 60 و 70 این امر برای ایجاد سرزندگی و نشاط اجتماعی و فراهم نمودن فضای عمومی برای فعالیتهای اجتماعی بوده، برای اینکه زمین محدودیت عمده برای توسعه نبود. در حالی که امروزه، به دلیل رشد سریع شهرنشینی، هدف اصلی دستیابی به افزایش تراکم می‌باشد (Sivam et al., 2012:4-5). در ایران، در طی دهه‌های اخیر با افزایش جمعیت شهری، بروز حاشیه نشینی و نهایتاً گسترش افقی شهرها از یک طرف و مسأله توسعه پایدار، مدیریت شهری، حفظ اراضی کشاورزی و باغات اطراف و درون شهرها و افزایش قیمت زمین و مسکن شهری از سوی دیگر، صاحب نظران و مسئولان شهرسازی را بر آن داشت که محدودیت‌هایی را برای گسترش شهر قائل شوند. افزایش تراکم یکی از روشهای ایجاد محدودیت‌ها است. بدیهی است این افزایش بایستی با در نظر گرفتن همه پارامترهای آن از قبیل فضای باز مفید، پارکینگ کل، فضای سبز، فضای تفریحی و غیره انجام گیرد. روش یا سیستم LUI بدلیل ملحوظ داشتن بخش عمده‌ای از این موارد، سیستم بسیاری کارآمدی برای تعیین FAR یا تراکم ساختمانی در شهرها می‌باشد. در این مقاله وضعیت تراکم ساختمانی (FAR) محله گلباد شهر تبریز به عنوان نمونه براساس روش LUI مورد بررسی و تحلیل قرار می‌گیرد.

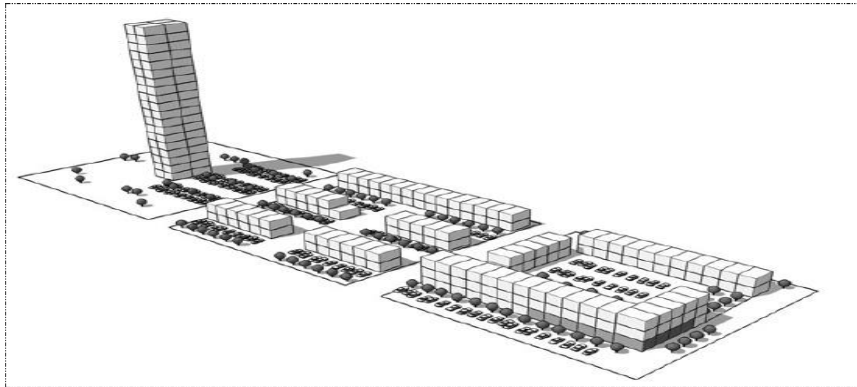
2- بیان مسئله و ضرورت تحقیق:

تراکم ساختمانی (FAR) برابر است با نسبت سطح زیربنای ساختمان (در تمام طبقات) به مساحت قطعه زمین. تراکم ساختمانی نه تنها موضوع مهم در برنامه‌ریزی شهری و مدیریت زمین است در عین حال بیانگر روند، تکامل شهری است. برای اینکه ساختمانهای ساخته شده در دوره‌های مختلف، سبک‌های مختلف داشته و در نحوه استفاده از زمین بسیار متنوع می‌باشند (Pont and et al., 2009: 2). رابطه نزدیکی بین افزایش تراکم و کیفیت محیط وجود دارد بنابراین ضروری است که ابتدا به فرم توسعه شهر توجه بیشتری گردد (Chan and Lee, 2009:1) در بحث روی پایداری بیشتر فرم‌های شهری دو آلترناتیو عمده بیان شده؛ یکی از تراکم بالا، کاربری ترکیبی و فرم متمرکز شهری (Compact City) و دیگری از تراکم پائین و فرم شهری پراکنده (Sprawl) طرفداری و دفاع می‌کند (Jones, and Macdonald, 2004: 4). با این حال، مفهوم توسعه شهر فشرده یا توسعه شهر با تراکم بالا در بین فرم‌های گوناگون شهری بیشتر از سایر فرم‌های شهری بر توسعه پایدار شهری دلالت دارد است. یعنی جلوگیری از توسعه شهر به صورت پراکنده جهت کاهش مشکلات محیطی با استراتژی افزایش تراکم (Jenks et al, 1996; Jenks and Burgess, 2000). فرض غالب بر این است که طرح‌های توسعه ای با تراکم بالا پایدارترند. بسیاری از تئوری‌های برنامه‌ریزی مانند شهرگرایی نوین¹، رشد هوشمند² و توسعه حمل و نقل گرا³ (TOD)، بویژه در امریکا، انگلستان، استرالیا، و نیوزیلند برای حمایت از تراکم‌های مسکونی بالا پدید آمده اند (Choguill, 2008: 42). بدین ترتیب رسیدن به توسعه پایدار در شهر، ضرورت افزایش تراکم جمعیت و به تبع آن افزایش تراکم ساختمانی در شهرها را ایجاب می‌کند.

تغییرات FAR اگرچه بیانگر نسبت زیربنا به مساحت زمین است، اما تاثیر آن بر روی تراکم جمعیتی قابل انکار نیست. هر چند ساختمانهای بلند مرتبه نظیر آپارتمان‌ها عموماً با افزایش تراکم مرتبط است اما هیچ رابطه‌ای بین این دو وجود ندارد و افزایش تراکم ساختمانی لزوماً به معنی افزایش جمعیت و افزایش تراکم جمعیتی یک محدوده نیست (شکل شماره 2) بلکه تراکم بالا به ماهیت گروهبندی ساختمان، فضای بین ساختمانها، ضریب فضای اشتراکی و اندازه واحدهای مسکونی بستگی دارد (Sivam et al., 2012:5). در واقع اغلب اوقات، مردم تراکم را با گونه‌های ساختمان‌ها اشتباه می‌گیرند و به عنوان مثال خانه‌های منفصل را دارای تراکم کمتری نسبت به خانه‌های متصل می‌دانند هرچند این حرف در کلیت صحیح بوده اما در همه جا صادق نیست. بلکه یک برج بلند مرتبه با واحدهای مسکونی بزرگ در یک محوطه وسیع

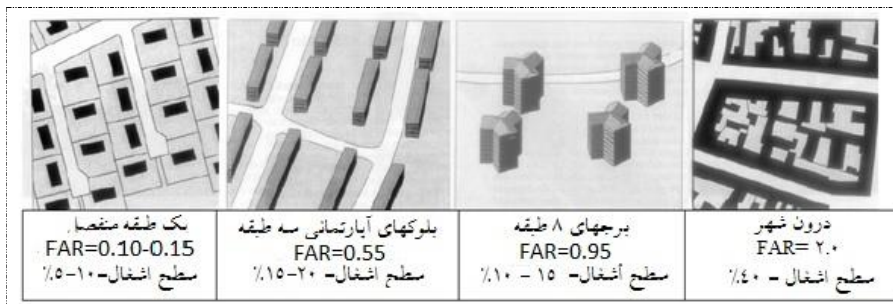
¹ New Urbanism² Smart Growth³ Transit Oriented Development

پارک مانند، ممکن است تراکم کمتری نسبت به خانه‌های منفصل و مستقلی که بر قطعات زمین کوچک ساخته شده‌اند داشته باشد (Forsyth, 2003: 4).



شکل 2: تراکم 70 واحد مسکونی در هکتار با مقدار ثابت زمین در تراکم‌های مختلف ساختمانی (مأخذ: Biddulph, 2007: 80)

لازم به ذکر است بیان تراکم یک کنش متقابل پیچیده می‌باشد که با نوع مسکن تغییر می‌کند و ممکن است با بسیاری از عوامل دیگر مرتبط باشد (Alexander, 1993: 196). این عوامل می‌تواند نسبت سطح اشغال، مساحت قطعه، اندازه FAR و غیره باشد.



شکل 3: نمونه‌هایی از حجم تراکم در بلوکهای شهری (Gren, 2006: 18).

آنچه عمدتاً در طی سالهای گذشته بعنوان افزایش تراکم ساختمانی در محلات مسکونی شهر تبریز اتفاق افتاده، منجر به افزایش تراکم جمعیتی شده است. در واقع واحدهای یک یا دو طبقه‌ای که قبلاً ساخته شده بودند افزایش FAR داده یا تراکم خریدند (بدون کاهش در سطح اشغال). و این مسلماً به معنی افزایش تراکم جمعیتی و جمعیت محدوده مورد نظر می‌باشد. اعمال بی رویه این سیاست (افزایش تراکم ساختمانی) سبب شده تراکم که در واقع یک ابزار

مهم شهرسازی است به یک ابزار اقتصادی جهت کسب درآمد شهرداری تبدیل شود و ظرفیت جمعیت مناطق مختلف را به میزان قابل توجهی افزایش دهد که علاوه بر نیازهای جدید خدماتی و تاسیساتی مشکلاتی از قبیل: گسترش بی رویه ساخت و سازها بدون در نظر گرفتن ظرفیت‌های خدماتی و تاسیسات زیر بنایی شهر، تبدیل شدن شبکه معابر محلی و حتی اصلی شهر به پارکینگ واحدهای مسکونی بدلیل افزایش تراکم جمعیت، بوجود آمدن مشکلات ترافیکی بدلیل عدم توجه به ظرفیت معابر و تحمیل بار ترافیکی سنگین بر شبکه‌های محلی و شهری، در نظر نگرفتن فضای باز کافی در افزایش تراکم‌های ساختمانی، کاهش سرانه‌های خدماتی و تاسیساتی شهر، ناشی از افزایش جمعیت و در برخی موارد افزایش اراضی با کاربری مسکونی و عدم رعایت مسأله اشرافیت در ساخت سازها و به خطر افتادن حریم خصوصی افراد را به وجود خواهد آورد.

بنابراین ضروری است قبل از افزایش بی رویه تراکم ساختمانی، ابعاد و پیامدهای این امر در نظر گرفته شده تا پایداری محلات شهر فدای افزایش تراکم ساختمانی نگردد. یکی از روش‌هایی که جهت تعیین تراکم ساختمانی مورد استفاده قرار می‌گیرد روش LUI می‌باشد. که روش عمده تحلیل تراکم ساختمانی در این تحقیق می‌باشد.

3- روش شدت استفاده از زمین L.U.I

در بسیاری از کشورها جهت کنترل تراکم از سیستم جامعی از مفاهیم مرتبط با یکدیگر استفاده می‌شود. یکی از سیستم‌های جامع «سیستم اندازه گیری شدت استفاده از زمین» یا به اختصار روش «LUI» می‌باشد که به صورت گسترده در ایالات متحده به کار می‌رود. «شدت استفاده از زمین» یا «شدت توسعه» در ایالات متحده امریکا به روش‌های متنوعی صورت گرفته است. با این وجود، «روش LUI» یا روش شدت استفاده از زمین به عنوان نگرش تکنیکی جامعی¹ برای این مسئله پذیرفته شده است. در روش LUI، تعداد واحد‌های مسکونی به وسیله سطح زیر بنای آن به میزان سطح زمین پیشنهادی (برحسب موقعیت قرارگیری، تیپ و اندازه آن پروژه مسکونی) ارتباط داده می‌شوند. روش مزبور اطلاعات راهنمای مفیدی نظیر «میزان پارکینگ»، «فضای تفریح»، «فضای باز مفید» مورد نیاز و غیره را در ارتباط با «سطح زیرینا» شامل می‌شود.

1-3- متغیرهای مورد استفاده در LUI

روابط همبستگی میان این عناصر که در جداول صفحات بعد آمده است نشان می‌دهد به ازای هریک از مقادیر LUI، به حداکثر سطح زیرینا برحسب فوت مربع (FA). ضرایب حداقل میزان

¹ as a comprehensive technical approach

فضای باز (OS)، فضای باز مفید (LS) و فضای تفریحی (RS) برای هر فوت مربع از سطح زمین (LA) و همچنین تعداد حداقل پارکینگ برای ساکنین (OC) و تعداد پارکینگ کل برای هر واحد مسکونی (TC) مورد نیاز می‌باشد. مفاهیم عمده‌ایی که در LUI بکار می‌روند عبارتند از:

الف - «سطح زمین» Land Area(A)

در محاسبات LUI، «سطح زمین» عبارت است از مجموع سطح زمین با کاربری مسکونی به علاوه نیمی از سطح معبر و یا خیابان محیطی آن. البته بایستی توجه داشت که در زمین‌های شیب دار با بیش از 10٪ شیب براساس میزان زمینی که شیب بیش از 20٪ داشته باشد مقداری از سطح زمین یا به عبارتی سطح قابل محاسبه جهت توسعه کاسته می‌شود.

ب - «سطح اشغال ساختمان» (Building Area)

منظور از سطح اشغال ساختمان سطح کل زمینی است که توسط ساختمان‌های مسکونی پوشیده شده است. سطح سکوه‌های ورودی، پله‌ها و تراس‌ها در محاسبه سطح اشغال ساختمان منظور نمی‌شوند.

پ - سطح زیر بنا (Floor Area) و «ضریب سطح زیر بنا» (تراکم ساختمانی (Floor Area Ratio)

«سطح زیر بنا» عبارت است از مجموع سطح زیربنای مسکونی واقع در کلیه طبقات یک یا چند ساختمان که از سطوح بیرونی دیوارهای خارجی محاسبه می‌شود و شامل اتاق‌ها، راهروها، راه پله‌ها، ورودی‌های سرپوشیده، بالکن‌ها و سطوحی از زیر طبقه همکف که برای سکونت و یا دسترسی مسکونی مورد استفاده قرار می‌گیرد می‌باشد.

مواردی که در محاسبه سطح زیر بنا وارد نمی‌شود:

(1) تراس‌ها، پاسیوها، حیاط خلوت‌ها و بالکن‌های باز

(2) پارکینگ و سایبان

(3) سطوح یا استفاده مخصوص جهت استفاده مشترک ساکنین نظیر اتاق تفریحات و یا سالن گردهمایی

(4) فضای مخصوص مستخدمین

(5) فضای زیرزمینی که برای سکونت به کار برده نمی‌شود

(6) هرگونه فضاهای تجاری و دیگر فعالیت‌های غیر مسکونی

«ضریب سطح زیر بنا» یا تراکم ساختمانی (FAR) ضرب و یا تعداد دفعاتی از سطح زمین که برابر با سطح زیر بنا می‌شود را اندازه‌گیری می‌کند. به عبارت دیگر ضریب سطح زیر بنا عبارت است از حاصل تقسیم سطح زیر بنا بر سطح زمین.

$$FAR = \frac{FA}{EA} \text{ یا } FAR \times LA = FA$$

ت - فضای باز (OS) و ضریب فضای باز (OSR) Open Space Ratio (OSR) فضای باز عبارت است از مجموع سطح فضای باز غیر سرپوشیده به علاوه نیمی از سطح فضای باز سرپوشیده.

فضای باز غیر سرپوشیده: عبارت است از قسمتی از سطح افقی زمین که توسط سطح ساختمان‌های اشغال نشده باشد. به علاوه بالکن‌های خالی و سطح بام که در جهت فضای تفریحی (Recreation Space) ارتقاء داده شده‌اند.

فضای باز سرپوشیده (COS) Closed Open Space (COS) : عبارت است از فضای باز قابل استفاده‌ای که به طرف آسمان بسته شده و دو جبهه باز یا نسبتاً باز داشته باشد (حداقل 50٪ آن باز باشد). میزان سطح قابل محاسبه به عنوان فضای باز سرپوشیده نایست از میزان سطح جبهه‌های طرفین آن فضا تجاوز نماید. بالکن‌های سرپوشیده، یا فضاهای زیر ساختمان‌ها که توسط ستون‌ها یا تیرهای کنسول نگهداری می‌شوند از این جمله می‌باشند. ضریب فضای باز (OSR) Open Space Ratio (OSR) : مضرری از سطح زمین است که حداقل میزان قابل قبول فضای باز برای ساخت و ساز یک ملک تامین نماید. این ضریب به روش زیر محاسبه می‌شود:

$$OSR = \frac{OS}{LA} \text{ یا } OSR \times LA = OS$$

ث- فضای باز مفید (LS) Livability Space (LS) ضریب فضای باز مفید (LSR) Livability Space (LSR) Ratio

«فضای باز مفید» عبارت است از سطح فضای بازی که مورد استفاده و وسایل نقلیه نباشد. سطح مزبور شامل سطوح چمن، گیاه کاری، پیاده رو ها، تراس های مفروش، نشست گاه، سطح بخش غیر آسفالت حریم خیابان‌ها می‌باشد. هیچ گونه سطحی که برای استفاده ترافیک اتومبیل‌ها و پارکینگ فرض شده باشد. نمی‌بایست در سطح فضای باز مفید منظور گردد. ضریب فضای باز مفید (LRS): مضررب و یا تعداد دفعاتی از سطح زمین «LA» را که با «حداقل میزان قابل قبول فضای باز» برای ساخت و ساز یک ملک برابر باشد را اندازه گیری می‌نماید.

$$LRS \times LA = \frac{LS}{LA}$$

ج - فضای تفریحی (RS) Recreation Space (RS) و ضریب فضای تفریحی (RSR) Recreation (RSR) Space Ratio

«فضای تفریحی» عبارت است از سطح فضای خارجی خصوصی یا همگانی که برای مقاصد تفریحی کلیه ساکنین آماده سازی شده باشد و عرض حداقل آن 50 فوت، بعد میانگین آن 100 فوت و سطح حداقل آن 10000 فوت مربع باشد. سطح کوچکتر از ابعاد حداقل فوق چنانچه بخشی از سطح بام آماده سازی شده برای تفریحات باشند، قابل قبول هستند. سطوح قابل محاسبه در سطح فضای تفریحی، سطوحی هستند که لااقل 20 فوت از دیوارهای طبقه

همکف که دارای پنجره می‌باشند فاصله داشته باشند. «ضریب فضای تفریحی» (RSR) مضربی و یا تعداد دفعاتی از «سطح زمین» را که حداقل میزان فضای قابل قبول تفریحی برای ساخت و ساز یک ملک را تامین کند. این ضریب به روش زیر محاسبه می‌شود:

$$RSR = \frac{RS}{LA} \text{ یا } RSR \times LA = RS$$

چ- فضای پارکینگ ساکنین (OCS) Occupant Car Space و ضریب پارکینگ ساکنین Occupant Car Space Ratio (OCR)

منظور از فضای پارکینگ ساکنین، کاراژ و دیگر محل‌های توقف اتومبیل می‌باشد که بدون محدودیت زمانی در اختیار ساکنین می‌باشند. «ضریب پارکینگ ساکنین» (OCR) مضرب و تعداد واحدهای مسکونی (LU) که برابر با حداقل تعداد پارکینگ لازم برای ساکنین (CPS) در ساخت و ساز یک ملک می‌باشد را اندازه گیری می‌کند.

$$OCR = \frac{CPS}{LU} \text{ یا } OCR \times LU = CPS$$

ح- فضای پارکینگ کل (TCS) Total Car Space و ضریب پارکینگ کل (TCR) Total Car Ratio

«فضای پارکینگ کل» عبارت است از «فضای پارکینگ ساکنین» به علاوه دیگر فضا پارکینگ‌هایی که برای مدت نامحدود و به ندرت محدود قابل استفاده هستند (در وهله نخست برای میهمانان). «ضریب پارکینگ کل» (TCR) مضرب و تعداد «واحدهای مسکونی» (LU) را که برابر با حداقل تعداد قابل قبول پارکینگ (از جمله پارکینگ میهمان) برای ساخت و ساز یک ملک است اندازه گیری می‌کند.

$$TCR = \frac{TCS}{LA} \text{ یا } TCR \times LU = TCS$$

3-2- مقیاس شدت استفاده از زمین (Land – Use Intensity Scale)

جهت هرگونه اندازه گیری وجود یک مقیاس و یا ترازوی اندازه گیری لازم می‌باشد. برای اندازه گیری شدت استفاده از زمین (LUI) این مقیاس اندازه گیری در مرحله نخست و به طور مستقیم براساس رابطه میان «سطح کل زیربنا» (FA) و «سطح کل زمین» (LA) بنا شده است. همان‌گونه که بر روی «مقیاس پایه» (Basic Scale) در جدول شماره 1 نشان داده شده است، مقیاس پایه LUI با ضریب سطح زیربنا (FAR) 0/025 برای شدت استفاده (LUI) از عدد یک آغاز می‌گردد. هر بار که مقدار ضریب سطح زیربنا (FAR)، روی مقیاس مزبور دو برابر می‌شود. متقابلاً به مقدار شدت استفاده (LUI) یک واحد کامل افزوده می‌گردد.

جدول 1: مقیاس پایه

FAR تراکم ساختمانی)	عدد شدت استفاده از زمین	
0/025	1	LUI
0/050	2	LUI
0/100	3	LUI
0/200	4	LUI
0/400	5	LUI
0/800	6	LUI
1/60	7	LUI
3/20	8	LUI

مأخذ: De Chiara et al. 1995: 31

برای اندازه‌گیری دقیق‌تر هر یک از اعداد کامل شدت استفاده از زمین خود به 10 قسمت کوچک‌تر تجزیه می‌گردد: به طور مثال 3/1، 3/2، 3/3 و ... که اندازه شدت استفاده‌هایی را که بین اعداد کامل قرار می‌گیرند را سنجش می‌نماید. چنانچه اندازه ضریب سطح زیربنای (FAR) محاسبه شده ما بین مقادیر ضریب سطح زیربنای (FAR) موجود در مقیاس شدت استفاده (LUI) قرار داشته باشد، آن را معادل مقدار ضریب سطح زیربنای بالاتری که در جدول موجود باشد در نظر می‌گیریم و استانداردهای مربوط به عدد شدت استفاده از زمین (LUI) متناظر آن را اعمال می‌نمائیم. به طور مثال در جدول شماره 2 چنانچه سطح زیر بنا معادل FAR=0/188 باشد. آن را 0/200 در نظر می‌گیریم و لذا از نظر شدت استفاده از زمین در گروه چهار (LUI = 4) طبقه بندی می‌گردد. در پروژه‌های مسکن شهری، به طور معمول شدت استفاده از زمین کمتر از عدد 3 به ندرت استفاده می‌شوند از این رو مقادیر مربوط به شدت استفاده از زمین بین 1/0 الی 2/9 در جداول شماره 10-2 آورده نشده است.

جدول 2: مقیاس تفصیلی شدت استفاده از زمین

تراکم ساختمانی (FAR)	شدت استفاده از زمین (LUI)	تراکم ساختمانی (FAR)	شدت استفاده از زمین (LUI)	تراکم ساختمانی (FAR)	شدت استفاده از زمین (LUI)
1/06	6/4	0/325	4/7	0/100	3/0
1/13	6/5	0/348	4/8	0/107	3/1
					۱.....
2/26	7/5	0/696	5/8	0/214	4/1
2/99	7/9	0/919	6/2	0/293	4/5
3/20	8/0	0/985	6/3	0/303	4/6

جدول 3: مقیاس شدت استفاده از زمین و متغیرهای وابسته

ضریب پارکینگ کل (TCR)	ضریب پارکینگ ساکنین (OCR)	ضریب فضای تفریحی (RSR)	ضریب فضای باز مفید (LSR)	ضریب فضای باز (OSR)	تراکم ساختمانی (FAR)	شدت استفاده از زمین (LUI)
2/2	2/0	0/025	0/65	0/80	0/100	3/0
2/1	1/9	0/026	0/62	0/80	0/107	3/1
					
1/7	1/5	0/036	0/52	0/77	0/187	3/9
1/6	1/4	0/036	0/52	0/76	0/200	4/0

مأخذ: Ibid: 32

3-3- عدد شدت استفاده از زمین

عدد شدت استفاده از زمین (LUI) تضمین چگونگی به ساخت و ساز یک زمین معین براساس اندازه میانگین و تعداد واحدهای مسکونی‌ای که سازنده، مقامات محلی و اداره مسکن و شهرسازی درمورد ساخت آن توافق کرده‌اند، می‌باشد. تصمیم‌گیری مزبور می‌بایست آن چنان شدت توسعه‌ای را موجب گردد که متناسب با خصوصیات و موقعیت اراضی مزبور باشد. برای پیدا کردن عدد شدت استفاده از زمین (LUI) در مثال زیر ابتدا اندازه میانگین واحد مسکونی (یعنی 1250 فوت مربع)، در تعداد واحد واحدهای مسکونی (یعنی 8 واحد) ضرب گردیده است، تا میزان سطح زیربنا (FA) به دست آید. سپس سطح زیربنا (FA) بر سطح زمین (LA) تقسیم گردیده (یعنی 48500 فوت مربع) تا میزان ضریب سطح زیربنا (FAR) معلوم گردد.

$$FAR = \frac{FA}{LA} = \frac{\text{سطح زیربنا}}{\text{سطح زمین}}$$

$$FA = 8 \times 1250 = 10000 \quad FAR = \frac{10000}{48500} = 0/206$$

¹ لازم به ذکر است با توجه به تعداد زیاد ردیف‌های جداول LUI بخشی از ردیف‌ها در همه جداول حذف شده است. علاقمندان می‌توانند جهت مطالعه بیشتر، از کتاب: De Chiara et al. 1995 استفاده نمایند.

حال برای مقدار 0/206 در جدول شماره 2 را جستجو می‌کنیم که نزدیک‌ترین مقدار در جدول که بیشترین از 0/206 باشد، یعنی FAR = 0.214 را انتخاب نموده و عدد شدت استفاده از زمین برای اراضی مزبور مساوی 4/1 محاسبه می‌گردد.

3-4- نحوه استفاده از معیار شدت استفاده از زمین (LUI)

پس از تعیین عدد شدت استفاده از زمین، مثلاً اگر برای یک فضای پر مقدار آن مساوی 3/8 باشد با مراجعه به جدول 4 و یافتن مقدار مزبور در ستون اول جدول، مقادیری که در ردیف مزبور به طور افقی در جدول ارائه شده اند مقادیر ضرایب سطح زیرینا، فضای باز، فضای باز کل، فضای تفریحی، تعداد فضای پارکینگ ساکنین و فضای پارکینگ کل برای آن پروژه می‌باشد که لازم است در طراحی رعایت و لحاظ گردد.

3-5- محدوده شدت استفاده از زمین (Land - use Intensity Range)

محدوده‌های شدت استفاده از زمین که در جدول شماره 4 برای هر یک از گونه‌های ساختمانی ذکر گردیده است. که به عنوان مطلوب‌ترین مقادیر برای آن گونه ساختمانی اثبات شده‌اند. چنانچه شدت استفاده از زمین بیشتر یا کمتر از محدوده ذکر شده در جدول باشد، احتمالاً به توسعه بیش از حد (over develop)، یا توسعه کمتر از اندازه کافی (under develop) در ارضی مورد نظر خواهد انجامید. در واقع مقدار شدت استفاده از زمین برای یک گونه ساختمانی به تنهائی مشخص و یا در یک گروه مختلط با گونه‌های دیگر ساختمانی می‌بایست از میان محدوده‌های مشخص شده در جدول شماره 5 استخراج نمود.

جدول 4: محدوده مطلوب شدت استفاده از زمین برای گونه‌های متنوع ساختمانی

نوع مسکن	دامنه شدت استفاده از زمین
ساختمانهای تک خانواری	
خانه های مستقل یک طبقه	LUI 1/0 to LUI 3/8
خانه شهری یک طبقه	LUI 2/0 to LUI 3/9
خانه های مستقل دو طبقه	LUI 2/0 to LUI 4/0
خانه شهری دو طبقه	LUI 3/7 to LUI 4/8
آپارتمان های بدون نیاز به آسانسور	
آپارتمانهای داری باغ دو طبقه	LUI 3/9 to LUI 5/0
آپارتمانهای سه طبقه	LUI 4/9 to LUI 6/0
آپارتمانهای چهار طبقه	LUI 5/5 to LUI 6/5
ساختمانهای دارای آسانسور	
آپارتمانهای شش طبقه	LUI 5/9 to LUI 6/9
آپارتمانهای هشت طبقه	LUI 6/2 to LUI 7/2
آپارتمانهای ده طبقه	LUI 6/5 to LUI 7/5
آپارتمانهای دوازده طبقه	LUI 6/8 to LUI 7/9
آپارتمانهای هیجده طبقه	LUI 7/2 to LUI 8/4
آپارتمانهای بیست و چهار طبقه	4/LUI 7/7 to LUI 9

مأخذ : Ibid: 32

پس از اینکه عدد قابل قبول برای شدت استفاده از زمین تعیین گردید، سازنده پروژه می‌تواند از میزان سطح زیربنایی که براساس ضریب سطح زیربنای (FAR) متناظر آن عدد محاسبه می‌شود را به طرق متعدد و متنوعی استفاده نماید. بعنوان مثال برای پیدا کردن عدد شدت استفاده از زمین (LUI) مربوط به پروژه‌ای متشکل از واحدهای مسکونی، به اندازه تقریبی 1200 فوت مربع و تراکم مسکونی ناخالص 6 واحد مسکونی بر جریب کافی است که در جدول شماره 6، خط افقی را از محل 1200 شروع و تا حد تلافی آن با خط عمودی زیر عدد 6 ادامه دهیم، تا میزان شدت استفاده از زمین را که برابر 3/8 خواهد بود را به دست آوریم. همچنین، میزان فضاهای مشترک مورد نیاز را نیز می‌توان طبق دستورالعمل تحت عنوان «سطح زیربنای تنظیم شده برای آپارتمان های فاقد آسانسور» و یا «سطح زیربنای تنظیم شده برای آپارتمان های بلند مرتبه» محاسبه نمود. میزان فضاهای مشترک مورد نیاز را نیز می‌توان طبق دستورالعمل تحت عنوان «سطح زیربنای تنظیم شده برای آپارتمان های فاقد آسانسور» و یا «سطح زیربنای تنظیم شده برای آپارتمان های بلند مرتبه» محاسبه نمود. چنانچه مقدار دقیق درصد فضاهای مشترک مورد نیاز در دسترس باشد، همان مقادیر می‌تواند جایگزین مقدار میانگین 11 درصد و یا 20 درصد ذکر شده در قسمت های زیر شود.

جدول 5: اعداد شدت استفاده از زمین برای واحدهای مسکونی تک خانواری

اندازه خالص واحدهای مسکونی (ft2)	تعداد واحدهای مسکونی در هر ایکر ناخالص										
	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20	25
600				1/2 3	1/5 3	1/8 3	1/0 4	4/2 4	1/4 4	1/5 4	4/8 4
700			1/0 3	1/4 3	1/7 3	1/0 4	1/2 4	4/4 4	1/5 4	1/7 4	5/1 4
800		3/0	1/2 3	1/6 3	1/9 3	1/2 4	1/4 4	4/6 4	1/8 4	1/9 4	5/3 4
.....											
1900	3/9	4/2	1/4 4	1/9 4	1/2 5	1/4 5					
2000	3/9	4/2	1/5 4	1/9 4	1/3 5						

مأخذ: Ibid: 34

3-6- سطح زیربنای تنظیم شده برای آپارتمان های فاقد آسانسور

سطح زیربنای (FA) واحد آپارتمانی فاقد آسانسور می‌بایست قبل از محاسبه ضریب سطح زیربنا (FAR) به اندازه 11 درصد افزایش داده شوند تا تقریباً 10 درصد از سطح کل زیربنا را بتوان برای سالن‌های برای استفاده مشترک، پلان ها و غیره در نظر گرفت.

جدول 6: معیار شدت استفاده از زمین برای واحدهای مسکونی تک خانواری

شدت استفاده از زمین (LUI)	تراکم ساختمانی (FAR)	ضریب فضای باز (OSR)	ضریب فضای باز مفید (LSR)	ضریب فضای تفریحی (RSR)	ضریب پارکینگ ساکنین (OCR)	ضریب پارکینگ کل (TCR)
3/0	0/100	0/80	0/65	0/025	2/0	2/2
3/1	0/107	0/80	0/62	0/026	1/9	2/1
3/2	0/115	0/79	0/62	0/026	1/9	2/1
.....						
5/3	0/492	0/71	0/41	0/059	0/99	1/1
5/4	0/528	0/71	0/41	0/059	0/96	1/1

مأخذ: 34 Ibid

جدول 7: اعداد شدت استفاده از زمین برای آپارتمان های فاقد آسانسور

اندازه خالص واحدهای مسکونی (ft ²)	تعداد واحدهای مسکونی در هر ایگر ناخالص										
	10	12	14	16	20	25	30	40	50	60	80
400	3/6	3/8	4/1	4/4	4/7	5/1	5/4	5/7	1/6		
500	3/7	3/9	4/1	4/4	4/7	5/0	5/4	5/7	6/0	6/4	
600	3/7	3/9	4/2	4/3	4/7	5/0	5/2	5/7	6/0	6/2	
.....											
1700	5/2	5/4	5/6	5/8	6/2	6/5					
1800	5/2	5/5	5/6	5/9	6/1						

مأخذ: 34 Ibid

3-7- حداقل سطح زمین برای یک پروژه

جهت محاسبه حداقل میزان زمین برای یک پروژه به نحوی که با استانداردهای شدت استفاده از زمین مطابقت داشته باشد، تعداد واحدهای مسکونی لازم برای پروژه را می‌بایست بر تعداد قابل قبول واحد مسکونی در هر جریب (تراکم ناخالص مسکونی) تقسیم نمود.

جدول 8: معیار شدت استفاده از زمین برای آپارتمان های فاقد آسانسور

شدت استفاده از زمین (LUI)	تراکم ساختمانی (FAR)	ضریب فضای باز (OSR)	ضریب فضای باز مفید (LSR)	ضریب فضای تفریحی (RSR)	ضریب پارکینگ ساکنین (OCR)	ضریب پارکینگ کل (TCR)
3/6	0/152	0/73	0/53	0/030	1/6	1/8
3/7	0/162	0/77	0/53	0/032	1/6	1/8
3/8	0/174	0/77	0/52	0/033	1/5	1/7
.....						

6/4	1/06	0/67	0/40	0/085	0/70	0/83
6/5	1/13	0/67	0/41	0/090	0/68	0/81

مأخذ: 35: Ibid

8-3- سطح زیربنای تنظیم شده برای آپارتمان های بلند مرتبه

سطح زیربنای (FA) واحدهای آپارتمانی بلند مرتبه می‌بایست قبل از محاسبه ضریب سطح زیربنا (FAR) به میزان 20 درصد افزوده شود تا بتوان تقریباً 17 درصد از سطح کل زیربنا را جهت فضای لابی، چاه آسانسور، پلکان، سالن ها و غیره در نظر گرفت.

جدول 9: اعداد شدت استفاده از زمین برای آپارتمان های بلند مرتبه

اندازه خالص واحدهای مسکونی (ft2)	تعداد واحدهای مسکونی در هر ایکر ناخالص											
	30	40	50	60	80	100	120	140	160	180	200	240
400					2/6	5/6	8/6	7/0	2/7	4/7	5/7	8/7
500				1/6	5/6	8/6	1/7	7/3	5/7	7/7	8/7	
600			6/1	3/6	8/6	1/7	4/7	7/6	8/7	9/7		
.....												
1700	6/9	3/7	6/7	9/7								
1800	6/9	4/7	7/7	9/7								

مأخذ: 35: Ibid

جدول 10: معیار شدت استفاده از زمین برای آپارتمان های بلند مرتبه

شدت استفاده از زمین (LUI)	تراکم ساختمانی (FAR)	ضریب فضای باز (OSR)	ضریب فضای باز مفید (LSR)	ضریب فضای تفریحی (RSR)	ضریب پارکینگ ساکنین (OCR)	ضریب پارکینگ کل (TCR)
5/9	0/746	0/69	0/40	0/075	0/82	0/96
6/0	0/800	0/68	0/40	0/080	0/79	0/93
6/1	0/857	0/68	0/40	0/080	0/77	0/90
.....						
7/9	2/99	0/83	0/57	0/150	0/45	0/55
8/0	3/20	0/86	0/61	0/160	0/44	0/54

مأخذ: 35: Ibid

4- تحلیل تراکم محله گلباد بر اساس LUI

محله گلباد یک از بهترین محله‌های شهر تبریز به لحاظ طراحی می‌باشد، و در یکی از بخش‌های مهم و پر رفت و آمد شهر تبریز (چهارراه آبرسان) قرار گرفته است. طراحی و ساخت این محله به دهه 50 و به دوره قبل از انقلاب اسلامی بر می‌گردد. شبکه شطرنجی شبکه معابر و دانه بندی درشت قطعات از ویژگی‌های آن می‌باشد. چهارراه آبرسان بعنوان یکی از مرکز تجاری و پر رفت آمد شهر تبریز و دانشگاه‌های سراسری و علوم پزشکی تبریز و بیمارستان‌های شهید مدنی، امام رضا(ع) و بیمارستان شهید قاضی و دندانپزشکی از مراکز عمده‌ایی هستند که این محله را از نظر اقتصادی، حمل و نقل و ترافیک و غیره تحت تاثیر قرار داده‌اند.



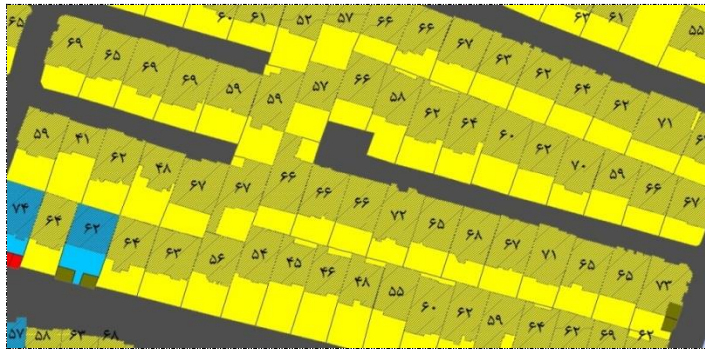
شکل شماره 4: موقعیت محله گلباد در شهر تبریز و نقشه کاربری وضع موجود

برای محاسبه LUI، تعداد میانگین خالص واحدهای مسکونی، تعداد واحدهای مسکونی و میزان سطح زیربنا ضروری می‌باشد. بنابراین با توجه به جداول صفحات قبل نتایج زیر برای محله مورد مطالعه قابل استخراج می‌باشد.

جدول 11: ویژگی‌های محلات گلباد براساس مدل LUI

ردیف	محله	تعداد واحدهای مسکونی	میانگین واحد مسکونی (m ²)	سطح زیربنا (m ²)	مساحت واحدهای مسکونی (m ²)	مساحت شبکه معابر (m ²)	سطح زمین (m ²)	تراکم ساختمانی	LUI
1	گلباد	1440	202	290880	233069	8094 4	273541	1/06	6/4

مأخذ: استخراج کامپیوتری و محاسبات نگارنده



شکل شماره 5: بلوکهای مسکونی و درصد سطح اشغال آنها در محله گلباد

بررسی وضعیت محله مورد مطالعه بر اساس استانداردهای LUI نشان می‌دهد اولاً: با در نظر داشتن پارامترهای این روش، گونه‌های مناسب ساختمانی برای این محله، ساختمانهای تا چهار طبقه می‌باشد. در حالی که در حال حاضر این مقدار حدود دو طبقه می‌باشد. ثانیاً: این محله با کمبود فضاهای باز مفید (LS)، فضای تفریحی (LS)، و حتی فضای پارکینگ (TCS) مواجه می‌باشد. لازم به ذکر است در محاسبه ضریب پارکینگ ساکنین (OCR) با عنایت به مشخص نبودن فضای پارکینگ در نقشه‌های کاربری اراضی، فرض بر وجود یک واحد فضای پارکینگ به ازای هر واحد مسکونی شده است.

جدول 12: معیار شدت استفاده از زمین برای محله گلباد

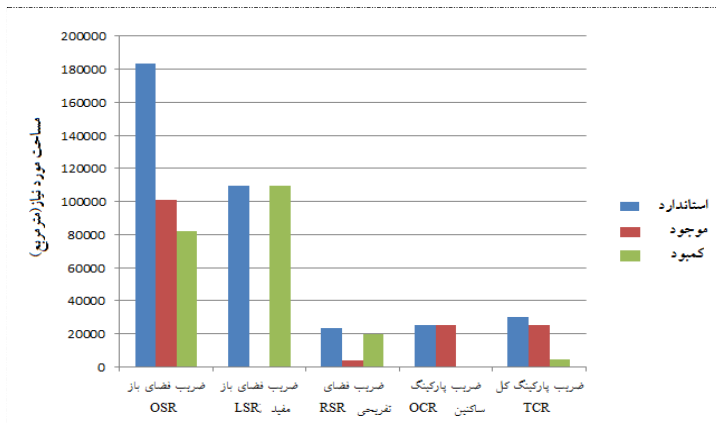
محل	شدت استفاده از زمین (LUI)	تراکم ساختمانی (FAR)	ضریب فضای باز (OSR)	ضریب فضای باز مفید (LSR)	ضریب فضای تفریحی (RSR)	ضریب پارکینگ ساکنین (OCR)	ضریب پارکینگ کل (TCR)	
گلباد	استاندارد	6/4	1/06	0/67	0/40	0/085	0/70	0/83
	وضع موجود	6/4	1/06	0/33	0/00	0/013	-	-

مأخذ: محاسبات نگارنده

جدول 13: معیار شدت استفاده از زمین و ویژگیهای محله گلباد با توجه به استانداردهای LUI

شاخصها	استاندارد	مساحت استاندارد	مساحت وضع موجود	کمبود سطح
شدت استفاده از زمین (LUI)	6/4			-
تراکم ساختمانی (FAR)	1/06			-
ضریب فضای باز (OSR)	0/67	183272	101210	82062
ضریب فضای باز مفید (LSR)	0/40	109416	0	109416
ضریب فضای تفریحی (RSR)	0/085	23251	3556	19695
ضریب پارکینگ ساکنین (OCR)	0/70	25200	25200	-
ضریب پارکینگ کل (TCR)	0/83	29880	25200	4680

مأخذ: محاسبات نگارنده



شکل شماره 6: نمودار معیار شدت استفاده از زمین در محله گلباد

1-4- عدد شدت استفاده از زمین در محله گلباد

بررسی‌ها نشان می‌دهد با توجه به مساحت محدوده محله گلباد و تعداد واحدهای مسکونی و همچنین میانگین واحد مسکونی، عدد شدت استفاده از زمین تا حدودی با استانداردهای LUI مطابقت می‌نماید. این استاندارد برای محله گلباد نیز میانگین واحد مسکونی 202 مترمربع حدود 18 واحد در هر جریب می‌باشد. در حالی که در وضع موجود این عدد، با توجه به تعداد واحدهای مسکونی، 14/6 در هر جریب می‌باشد که کمتر از استاندارد می‌باشد. نتیجه عمده‌ای که از این امر میتوان گرفت این است که:

نسبت تراکم واحدهای مسکونی در محله مورد نظر نسبت به استاندارد LUI پایین می‌باشد. و با عنایت به سایر پارامترهای موثر در LUI و تامین مساحت‌های مورد نیاز آنها، امکان افزایش تعداد واحدهای مسکونی در محله گلباد تا رسیدن به استاندارد LUI وجود دارد. در واقع با وجود اینکه در بسیاری از فضاهای خدماتی و عمومی کمبود وجود دارد اما با توجه به مساحت واحدهای مسکونی و تراکم آن در هر یک در محله امکان افزایش تراکم ساختمانی (FAR) به شرط تامین فضاهای دیگر وجود دارد (جدول شماره 14).

جدول 14: عدد شدت استفاده از زمین برای محله گلباد در حالت استاندارد

اندازه خالص واحد مسکونی (ft ²)	تعداد واحدهای مسکونی در هر ایکر ناخالص										
	10	12	14	16	20	25	30	40	50	60	80
400	3.6	3.8	4.1	4.4	4.7	5.1	5.4	5.7	6.1		
500	3.7	3.9	4.1	4.4	4.7	5.0	5.4	5.7	6.0	6.4	
600	3.7	3.9	4.2	4.3	4.7	5.0	5.2	5.7	6.0	6.2	
.....											
1300	4.8	5.0	5.3	5.5	5.8	6.1	6.4				

ادامه جدول 14: عدد شدت استفاده از زمین برای محله گلباد در حالت استاندارد

اندازه خالص واحد مسکونی (ft ²)	تعداد واحدهای مسکونی در هر ایکر ناخالص										
	10	12	14	16	20	25	30	40	50	60	80
1400	4.9	5.0	5.4	5.6	5.9	6.2	6.5				
1500	5.0	5.1	5.5	5.7	6.0	6.3					
1600	5.1	5.3	5.7	5.8	6.1	6.3					
1700	5.2	5.4	5.6	5.8	6.2	6.5					
1800	5.2	5.5	5.6	5.9	6.1						
1900	5.2	5.5	5.6	5.9	6.2						
2000	5.3	5.6	5.6	6	6.3						
2100	5.4	5.7	5.6	6.1	6.4						
2200	5.5	5.8	5.6	6.2	6.5						

مأخذ: محاسبات نگارنده

5- تحلیل و نتیجه گیری:

تاثیرات ناشی از افزایش تراکم ساختمانی (FAR) بر محیط شهری، اهمیت مقوله تراکم ساختمانی در برنامه‌ریزی شهری را به خوبی نشان می‌دهد. مشکلات ناشی از افزایش پیش بینی نشده تراکم ساختمانی و شدت یافتن آنها به لحاظ چند بعدی بودن آن ضرورت بررسی آن و همچنین اثرات آن بروی مؤلفه‌های شهری را یادآور می‌سازد. یکی از روشهایی که میتواند در تعیین تراکم ساختمانی محلات شهری و حتی خود شهر مورد استفاده قرار گیرد روش LUI یا شدت استفاده از زمین می‌باشد. در این روش برخی از مؤلفه‌های مهم در افزایش تراکم ساختمانی از قبیل فضای باز (OS)، فضای باز مفید (LS) و فضای تفریحی (RS) را به ازای هر فوت مربع از سطح زمین (LA) و همچنین تعداد حداقل پارکینگ برای ساکنین (OC) و تعداد پارکینگ کل برای هر واحد مسکونی (TC) آورده شده است. این روش واحدهای مسکونی شهری را در قالب سه گروه عمده واحدهای مسکونی تک خانواری، آپارتمانهای فاقد آسانسور و آپارتمانهای بلندمرتبه دارای آسانسور مشخص و برای هر گروه معیار و عدد شدت استفاده از زمین مشخص نموده است. علاوه بر این امر محدوده‌های شدت استفاده از زمین برای هر یک از گونه‌های ساختمانی ذکر گردیده است. که به عنوان مطلوب‌ترین مقادیر برای آن گونه ساختمانی اثبات شده‌اند. مزیت دیگر این روش رابطه تعداد واحدهای مسکونی در هر ایکر با توجه به مساحت خالص مسکونی می‌باشد که امکان توسعه را در شرایط متغیر فراهم می‌کند (جداول 9 و 7 و 5). این روش، راهنمایی بسیار مهمی را برای برنامه‌ریزان و تصمیم گیرنده گان در مورد تراکم ساختمانی (FAR) را فراهم می‌کنند. استفاده از این روش در تحلیل تراکم ساختمانی محله گلباد شهر تبریز علاوه بر تأیید کارایی این روش در تعیین تراکم ساختمانی،

نشان دهنده وجود کمبود شدید فضاهای باز مفید، فضاهای تفریحی و فضای پارکینگ در محله می‌باشد. با این حال با عنایت به عدد شدت استفاده از زمین، امکان افزایش تراکم ساختمانی (FAR) در این محله به شرط تامین فضاهای ذکر شده وجود دارد.

6- پیشنهادات:

- افزایش تراکم و فشرده سازی هرچند از الزامات توسعه پایدار بشمار می‌رود اما استفاده از این راهکار بایستی با در نظر گرفتن همه پتانسیل‌های طبیعی، شبکه معابر، خصوصیات کالبدی قطعات و فضای باز و صورت پذیرد.
- تهیه نقشه سه بعدی شهر حداقل در محله‌های مسکونی و سنجش اثرات آن در ساختار کالبدی شهر قبل از تحقق یافتن و مواجه شدن با مشکلات مربوط به آن
- افزایش تراکم ساختمانی مبتنی بر زیرساخت‌ها، شبکه معابر، شبکه آبرسانی، شبکه برق، شبکه گاز رسانی، شبکه فاضلاب در وضع موجود و آینده.
- تاکید بر کاربریهای ترکیبی در ساخت و سازها و تراکم ساختمانی
- تصویب حداکثر ارتفاع ساختمانهای مسکونی و تعداد واحدهای مسکونی قابل احداث در قطعه در ضوابط مربوط به تراکم ساختمانی
- احداث پارکینگ‌های طبقاتی در درون محله های مسکونی به دلیل بالا بودن ضریب مالکیت خودرو در محله‌های مسکونی بخصوص در مراکز دارای کاربری های تجاری و اداری و حتی درمانی و آموزشی که نیاز پارکینگ عمومی در آنها بیشتر احساس می‌شود این امر ظرفیت معابر وضع موجود را بدلیل کاهش پارک حاشیه ایی افزایش می‌دهد.
- در پایان ذکر این نکته ضروری است که؛ توسعه پایدار محله‌ای از ضرورت‌های توسعه شهری در آینده بشمار می‌رود و تراکم ساختمانی بعنوان یک سیستم اندازه‌گیری از ابزارهایی است که می‌تواند به این امر کمک بسیاری نماید. غفلت از این امر می‌تواند توسعه پایدار محله ایی و شهری را بشدت تحت تاثیر قرار نماید. و نه تنها مشکلات امروزی شهر را کاهش نداده بلکه بر شدت آن نیز خواهد افزود.

- منابع:

1. بمانیان، محمد رضا، (1388)، ساختمانهای بلند شهری، انتشارات شرکت پردازش شهرداری تهران
2. عسگری، علی و همکاران (1384)، حمل و نقل شهری و نوسانات درصدی تراکم ساختمانی، نشریه تازه‌های ترافیک، شماره 13
3. عزیزی، محمد مهدی (1383)، تراکم در شهرسازی، انتشارات دانشگاه تهران.
4. عسگری، علی و همکاران (1384)، حمل و نقل شهری و نوسانات درصدی تراکم ساختمانی، نشریه تازه‌های ترافیک، شماره 13.
5. Alexander, E. R. (1993). Density measures: a review and analysis, *Journal of Architectural and Planning Research*, Vol. 10 pp. 181-202.
6. Biddulph, Mike (2007), *Introduction to residential layout*, Published by Elsevier
7. Burton, E. (2000). *The Compact City: Just or Just Compact? A Preliminary Analysis*, *Urban Studies*, Vol. 37 (11) pp. 1969-2001.
8. Chan, E. and Lee, G. K. L. (2009). Design considerations for environmental sustainability in high density development: a case study of Hong Kong, *Environment Development and Sustainability*, Vol. 11 pp. 359-374.
9. Choguill, C. L. (2008). Developing sustainable neighbourhoods, *Habitat International*, Vol. 32 pp. 41-48.
10. Cuthbert, A. R. (2006) *the form of Cities*, Carlton, Victoria: John Wiley.
11. De Chiara Joseph, Panero, Julius, and Zelnik, Martin (1995). *Time-Saver Standards for housing and residential development*, Singapore. McGraw-hill.
12. Dempsey N, C. Brown, G. Bramley (2012). The key to sustainable urban development in UK cities? The influence of density on social sustainability *Progress in Planning* 77, 89-141.
13. Forsyth, A. (2003). *Measuring Density: Working Definition's for Residential Density and building Intensity*, Design Centre for American Urban Landscape, University of Minnesota.
14. Forsyth, A., Oakes, J. M., Schmitz, K. H. & Hearst, M. (2007) Does Residential Density Increase Walking and Other Physical Activity?, *Urban Studies*, Vol. 44 (4) pp. 679- 697.
15. Gren, Ana Mancheno (2006) , *Exploring Typologies, Densities, and Spatial Qualities, The Case of Low-Income Housing in South Africa*, Doctoral Dissertation, royal institute of technology, Stockholm
16. Jenks, M. and Burgess, R. (2000). *Compact Cities: Sustainable Urban Forms for Developing Countries*, Spon Press, London.
17. Jenks, M., Burton, E. and Williams, K., eds. (1996). *The Compact City: A Sustainable Urban Form?* E and FN Spon, London.
18. Jones Colin and Charlotte MacDonald (2004) *Sustainable Urban Form and Real Estate Markets*, Heriot-Watt University
19. Matthew A. Noble, Allen G. Noble and Frank J. Costa (1993), *Floor area ratio as an urban development tool*, Butterworth-Heinemann Ltd

20. Montgomery, A. Saunders, A and Chortis, J. (2003). Density considerations in managing residential land provision in Perth, Western Australia, Presented at the State of Australian Cities Conference, 3-5 December, Perth
21. Pont, M. B. and Haupt, P. (2009) Space, Density and Urban Form, Netherlands
22. Sivam, A., Karuppannan, S. and Davis, M. C. (2012). Stakeholders' Perception of Residential Density: A Case Study of Adelaide, Journal of Housing and the Built Environment.