تبیین تراکم بلوک‌های شهری با استفاده از ماتریس سپیسمیت
نمونه موردی: بافت تاریخی کاشان[1]

مرضیه دارابی[1]، محمود قلعه نویی[2]، حسین خسروی[3]
۱- کارشناسی ارشد طراحی شهری، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه هنر اصفهان
۲- استادیار گروه شهرسازی، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه هنر اصفهان
۳- دکتری شهرسازی، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه تهران
Mdarabi.66@gmail.com

چکیده
بخش وسیعی از هویت شهرهای تاریخی ما در گرو حفظ بافت‌های باارزش کالبدی است که گنجینه شهرسازی و معماری بومی ما را تشکیل می‌دهند. شناسایی بافت‌های مختلف در راستای بهره‌گیری از الگوهای ریخت‌شناختی بومی برای ساخت‌وسازهای آتی باعث ایجاد بافت‌هایی هماهنگ و منسجم شده که به زمینه موجود پیوند می‌خورند. شهر تاریخی کاشان بافت باارزشی دارد که به علت ساخت‌وسازهای بی‌برنامه و نامتجانس در معرض خطر ازهمگسیختگی و ناهماهنگی قرار دارد. یکی از روش‌های تبیین و بررسی گونه‌های بافت شهری ماتریس سپیسمیت می‌باشد. این ماتریس که با استفاده از ۴ مؤلفه تراکم ساختمانی، سطح اشغال، نسبت فضای باز و تعداد طبقات ایجاد شده است، روابط بین این شاخص‌های ریخت‌شناختی را تبیین می‌کند. بافت‌های مختلف شهری با نحوه‌های چیدمان مختلف جایگاه‌های مختلفی در ماتریس اسپیسمیت دارند که با مقایسه آن‌ها می‌توان به دسته بندی انواع بافت‌های شهری دست یافت. این پژوهش به معرفی نحوه محاسبه ماتریس اسپیسمیت و مؤلفه‌های آن در بافت تاریخی کاشان می‌پردازد.

واژگان کلیدی: ماتریس اسپیسمیت، بافت شهری، کاشان

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

۱- مقدمه
برای اندازه‌گیری تراکم محیط ساخته شده[2]، رایج‌ترین شاخص تراکم ساختمانی[3] است که به تنهایی قادر نخواهد بود ویژگی‌های فضایی را به صورت کارآمد محاسبه کند. از آن‌جا که تراکم ساختمانی بعد ارتفاع را نیز در نظر می‌گیرد، برای بررسی تراکم محیط ساخته شده مناسب است، اگرچه برای تمایز چیدمان‌های فضایی مختلف در شهر کافی نیست.

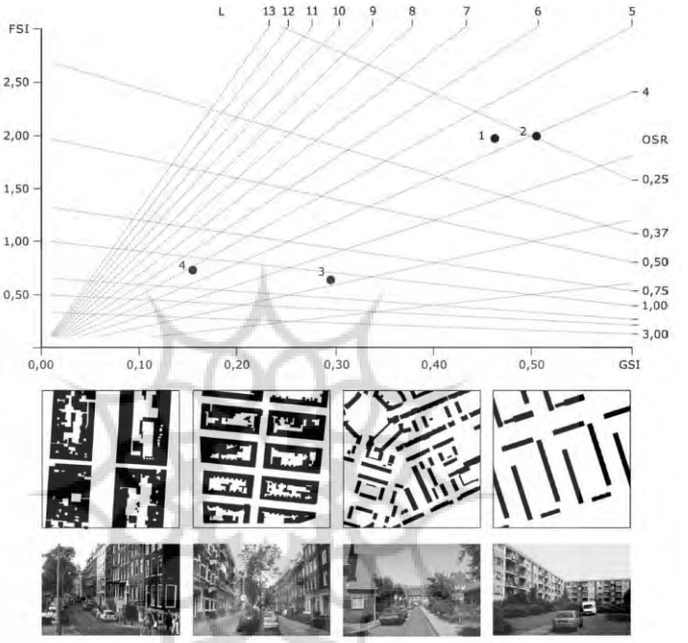
زمانی‌که چیدمان فضایی را در شهرهای مختلف بررسی می‌کنیم، پلان‌های شهری متنوعی وجود دارند که تراکم‌های ساختمانی یکسانی دارند، اما پراکندگی توده و فضای متنوعی دارند. در نتیجه برای تبیین نحوه تمایز چیدمان‌های مختلف فضایی به متغیرهای دیگری نیز نیاز

[1] . این مقاله برگرفته از رساله کارشناسی ارشد مرضیه دارابی به راهنمایی دکتر محمود قلعه نویی و مشاوره دکتر حسین خسروی با عنوان "تحلیل و تبیین الگوهای ریخت شناختی شهر کاشان با استفاده از رویکرد دستور زبان شهری" می‌باشد که در تابستان ۱۳۹۴ در دانشکده معماری و شهرسازی دانشگاه هنر اصفهان ارائه شده است.

2. Built Environment Density
3. Floor Space Index (FSI)

داریم. سه متغیر دیگر که عبارتند از سطح اشغال[1]، نسبت فضای باز[2] و طبقات[3] برای تبیین تراکم محیط ساخته شده مفید خواهند بود. سطح اشغال اندازه محیط ساخته شده در هم‌کف را نشان می‌دهد. نسبت فضای باز، شدت استفاده از زمین ساخته نشده را توصیف می‌کند. آنوین شاخص نسبت فضای باز را بدین‌گونه توصیف می‌کند: «اگر جمعیت همه ساختمان‌های موجود در زمانی مشخص بیرون بیایند، چقدر فضا برای آن‌ها در خیابان‌ها و سایر اراضی ساخته نشده وجود خواهد داشت؟» شاخص سوم نیز متوسط طبقات موجود را تبیین می‌کند (Berghauser Pont and Haupt, 2007).

این چهار متغیر، با استفاده از داده‌های یکسانی (مساحت خالص طبقات، مساحت محیط ساخته شده و مساحت کل طرح) بدست می‌آیند، بنابراین از نظر ریاضیاتی به یکدیگر وابسته هستند.



شکل ۱: دیاگرام سپیسمیت برای بافت‌های مختلف شهری، منبع: (Berghauser Pont & Haupt, 2007)

برگهازر پانت و هاپت پیشنهاد می‌کنند که تراکم نه تنها بر اساس تراکم ساختمانی (FSI)، بلکه ترکیبی از آن با شاخص‌های سطح اشغال یا فشردگی در طبقه هم‌کف (GSI)، نسبت فضای باز یا فشار بر فضای ساخته‌نشده (OSR) و طبقات محاسبه گردد تا بین شکل‌های مختلف شهری به صورت کارآمدی تمایز ایجاد شود. آن‌ها دیاگرامی را برای ارزیابی هر چهار متغیر به صورت هم‌زمان ایجاد کردند که سپیسمیت[4] نام دارد. این دیاگرام از دو محور عمودی و افقی تشکیل شده است که محور عمودی آن را تراکم ساختمانی را به عنوان شدت ساخت و ساز و محور افقی آن را سطح اشغال به عنوان میزان فشردگی محیط ساخته شده نمایش می‌دهد. نسبت فضای باز و طبقات بعد از بدست آوردن دو شاخص قبلی در نمودار پدیدار می‌شوند.ترکیب این چهار شاخص یک نوع اثر انگشت فضایی به هر پروژه می‌دهد که موقعیت مشخصی را در نمودار سپیسمیت به خود اختصاص می‌دهد.

در شکل شماره ۱ می‌توان جایگاه چند نوع از بافت‌های مختلف شهری را در دیاگرام سپیسمیت دید.

1. Ground Space Index (GSI)
2. Open Space Ratio (OSR)
3. Layers
4. Spacemate

۲- مبانی نظری

با استفاده از استفاده همزمان از چهار شاخص نمودار، می‌توان در بعد سوم به تحلیل شکل-زمینه پرداخت. در ادامه به معرفی این چهار شاخص که تراکم را در یک محیط اندازه می‌گیرند پرداخته می‌شود.

۲-۱- سطح اشغال[1] بلوک

سطح اشغال ساختمانی در بلوک نسبتی از زمین است که با قطعات ساختمانی پوشیده شده است (Moudon, 1989). این نسبت بیشترین کاربرد را در مورد مطالعه موارد مرتبط با قطعات ساختمانی شامل می‌گردد که گاهی "حوزه ساخته شده[2]" نامیده می‌شود (Urhahn and Bobic, 1994). روابط بین فضای ساخته شده و ساخته نشده "شاخص زمینه فضا[3]" نیز نامیده می‌شود (Berghauser Pont and Haupt, 2005). این شاخص همچنین میزان فشردگی ساخت و ساز[4] را نمایش می‌دهد.

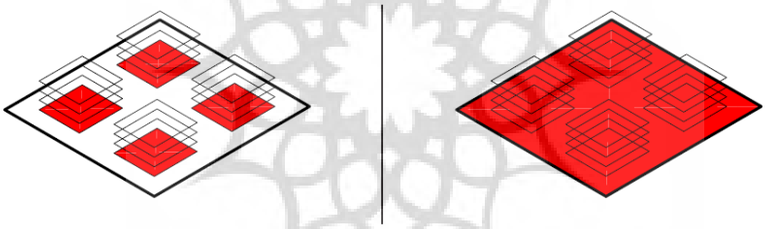
سطحی از ساختمان که بالا یا پایین طبقه هم‌کف باشد، جزء سطح اشغال حساب نمی‌شود. سطح اشغال شاخصی است که نمایش‌دهنده تراکم بلوک در طبقه هم‌کف می‌باشد؛ بلوکی با سطح اشغال پایین بلوکی با عملکردی ضعیف و یا بلوکی با پتانسیل توسعه می‌باشد.

(فرمول ۱)

$$GSI_f = B/A_f$$

B فضای ساخته شده در سطح زمین و A_f مساحت سایت می‌باشد.

واحد این شاخص مترمربع بر مترمربع می‌باشد.



شکل ۲: شاخص سطح اشغال یا GSI، منبع: (Berghauser Pont and Haupt, 2010)

۲-۲- تراکم ساختمانی بلوک

در سال ۱۹۲۵ آیین نامه ساختمان برلین شاخصی ایجاد کرد که رابطه بین میزان مساحت طبقات ساخته شده با مساحت طرح را بررسی می‌کرد. این یکی از اولین نمونه‌هایی در اروپا بود که از شاخصی مستقل استفاده می‌شد تا همه طبقات ساخته شده را توصیف کند و تراکم را مورد محاسبه قرار دهد. در سال ۱۹۴۴، وزارت بهداشت بریتانیا مساحت طبقات را در رابطه با کل مساحت موجود در نظر گرفته و شاخصی به نام تراکم یا FSI را ارائه داد.(Berghauser Pont and Haupt, 2010).

ابتدا این اندازه برای ساختمان‌های تجاری مورد استفاده قرار می‌گرفت. در سال ۱۹۴۸ این شاخص در کنفرانسی در زوریخ به عنوان استاندارد شناخته شد. در طرح زونینگ شهری نیویورک نیز واژه‌ای نزدیک به آن استفاده شد که نسبت توده ساختمانی در رابطه با اندازه قطعه در شاخصی به نام تراکم ساختمانی مورد مطالعه قرار گرفت. این شاخص نسبت سطح زیربنا به مساحت قطعه زمین[5] محل استقرار بنا می‌باشد (شعله، ۱۳۸۷). واحد این شاخص مترمربع بر مترمربع می‌باشد.

1 . Building Coverage
2 . Built Area
3 . Ground Space Index (GSI)
4. Building Compactness
5 . Floor Area Ratio (FAR)

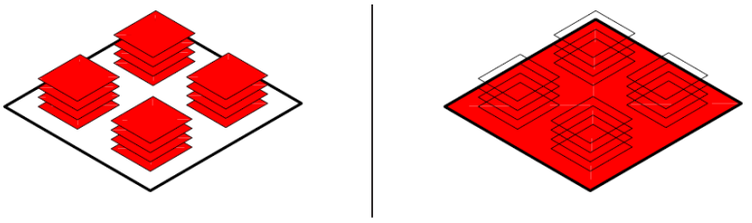
(فرمول ۲)

$FSI_x=F_x/A_x$

F_x = مساحت خالص طبقات (m2)

A_x = مساحت تجمع Xها (m2)

x = جمع قطعات[1]، بافت[2] و یا بخش[3]



شکل ۳: : شاخص تراکم ساختمانی یا FSI، منبع: (Berghauser Pont and Haupt, 2010)

۲-۳- نسبت فضای باز[4]

نسبت فضای باز میزان فضای ساخته نشده در سطح زمین به ازای هر مترمربع از مساحت خالص ساخته شده در کل طبقات می‌باشد(Van Nes, Berghauser Pont, & Mashhoodi, 2012).

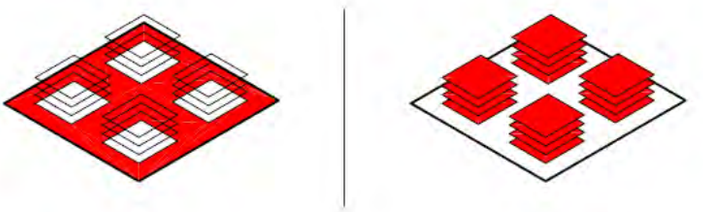
این شاخص نمایش‌دهنده فشار وارد بر فضای ساخته نشده می‌باشد که در دیاگرام ارائه شده نیز به خوبی قابل مشاهده می‌باشد. اگر مساحت طبقات بیشتر باشد، نسبت فضای باز کاهش یافته و تعداد افرادی که از این فضای باز ساخته نشده استفاده می‌کنند افزایش می‌یابد. واحد این شاخص مترمربع بر مترمربع می‌باشد.

(فرمول ۳)

$$OSR_f= (1^{\circ} GSI_f)/FSI_f$$

هونیگ۵ اولین فردی بود که به صورت نظام‌مند رابطه بین تراکم و فضای باز را در محیط شهری مورد مطالعه قرار داد. هونیگ نسبت فضای باز را به عنوان رابطه بین فضای باز و کل طبقات موجود در سایت به عنوان شاخص کیفیت طرح شهری ارائه داد. این شاخص با نسبت فضای باز که در طرح زونینگ شهری نیویورک در سال ۱۹۹۰ ارائه شد برابر بود. نسبت فضای باز، به عنوان وسیله‌ای به کار گرفته شد تا یک توسعه میزان مشخصی از فضای باز را در هر بخش زونینگ به خود اختصاص دهد. این شاخص به عنوان ابزاری برای ایجاد تعادل بین تمایل به ساخت بیشترین تراکم و تقاضای بخش عمومی و خصوصی برای فضای باز کافی مورد استفاده واقع می‌شود. هونیگ در مقیاس بلوک ساختمانی حداقل یک مترمربع فضای باز را به ازای هر متر مربع مساحت طبقات ساخته شده پیشنهاد می‌دهد. طبق نظر وی در این صورت است که مکان ساخته شده جادار۶ است (Berghauser Pont and Haupt, 2010).

1 . Lots
2 . Fabric
3 . District
4 . Spaciousness
5 . Hoenig
6 . Spacious



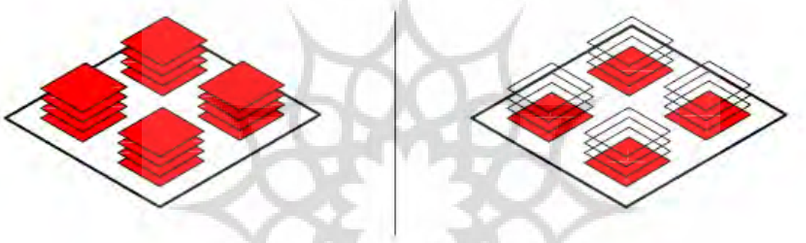
شکل ۳: نسبت فضای باز یا OSR، منبع: (Berghauser Pont and Haupt, 2010)

۲-۴- طبقات ساختمانی[1]

متوسط تعداد طبقات با استفاده از نسبت تراکم ساختمانی و سطح اشغال قابل محاسبه می‌باشد. اگر طبقات بیشتری بدون تغییری در قطعات زمین در سایت ایجاد شود، این شاخص افزایش می‌یابد. برای آن‌که این شاخص ثابت بماند، سطح اشغال و تراکم ساختمانی باید افزایش یابد.

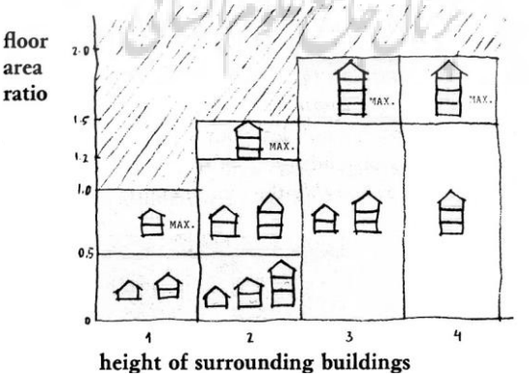
(فرمول ۴)

$L=FSI_x/GSI_x$



شکل ۴: طبقات ساختمانی، منبع: (Berghauser Pont and Haupt, 2010)

مدرنیست‌ها بر این باور بودند که با افزایش طبقات ساختمانی، فضای بیشتری جهت استفاده عمومی در اختیار خواهد بود. بعدها، الکساندر برخلاف این نظریه عنوان می‌کند که توسعه‌های بلندمرتبه با خود محدودیت‌هایی را به همراه دارد. بر اساس شواهد ژورنال پزشکی بریتانیا و تجارب نیومن در اول دهه هفتاد پیرامون فضاهای قابل دفاع، الکساندر مطرح می‌سازد که ساختمان‌های بلندمرتبه باعث آشفتگی روانی مردم می‌گردد. برای حفاظت مردم از این بیماری‌ها، الکساندر، محدودیت طبقات اکثریت ساختمان‌های شهر را تا ۴ طبقه پیشنهاد می‌کند (Alexander, 1977).



شکل ۵: رابطه بین حداکثر تعداد طبقات ساختمان مجاور و تراکم ساختمانی، منبع: (Alexander, 1977)

1 . Building Height or Layers

۳- نمونه موردی: بافت تاریخی کاشان

شهر کاشان علی‌رغم گسترش فیزیکی وسیع و کلا پراکندگی در طی سال‌های گذشته همچنان خصلت تک مرکزی خود را حفظ کرده است. در الگوی فعلی، مرکز تاریخی شهر همچنان مرکز اصلی به ویژه در عملکردهای تجاری و اداری است. محدوده بافت تاریخی به شش محله قدیمی شهر کاشان شامل محلات پشت مشهد بالا، بازار، طاهر و منصور، سلطان‌امیراحمد و درب اصفهان، محتشم و پشت مشهد پایین قابل تقسیم است. محدوده محلات قدیمی دارای مساحت ۴۸۲,۵ هکتار است و تمامی شهر دوران قاجار و بخش عمده توسعه شهر تا سال ۱۳۰۰ را در بر گرفته‌است. از مهمترین ویژگی‌های محلات قدیمی شهر که تقریبا در تمامی آنها مشترک است می‌توان به شبکه ارگانیک، مصالح بومی (عمدتا خشت و گل)، ارتفاع کم ابنیه، تعدد ابنیه واجد ارزش‌های معماری و میراث فرهنگی و ساختار سنتی محلات، اشاره نمود. اهمیت بافت تاریخی کاشان در استخوان‌بندی فضایی شهر، غیر قابل انکار است. تمرکز محورها و مراکز مهم کار و فعالیت شهر در این محدوده، عناصر هویتمند تاریخی آن را به عنوان هسته مرکزی استخوان بندی شهر معرفی کرده است. بافت تاریخی شهر از کنار هم قرار گرفتن محلات مختلف ایجاد شده است.

شکل ۶: موقعیت بافت تاریخی کاشان، منبع: نگارنده

۴- بحث و تحلیل

تاثیر شاخص‌های مختلف تاثیرگذار بر تراکم بلوک به صورت هم‌زمان در ماتریس اسپیسمیت بررسی می‌گردد. بدین منظور ابتدا چهار شاخص مورد نظر برای بلوک‌های شهری تبیین شده و تاثیر آن‌ها روی برخی شاخص‌های دیگر مانند اندازه بلوک مشخص می‌گردد و سپس نمودار سپیسمیت برای بلوک‌های شهری ترسیم شده و جایگاه بافت تاریخی در این نمودار مشخص می‌گردد.

۴-۱- سطح اشغال

۶ درصد از بلوک‌های شهری سطح‌اشغالی زیر ۲۰ درصد دارند. این امر نشان‌دهنده زیر ساخت نرفتن بلوک‌های کوچک بدون ساخت‌وساز و یا بلوک‌های بزرگ مانند محدوده قلعه جلالی است که نسبت فضای ساخته شده در آن به کل مساحت بلوک کم می‌باشد.کوچکترین بلوک با این دامنه از سطح اشغال ۱۱۶ مترمربع و بزرگترین آن ۸۱۲۴۱ مترمربع می‌باشد.

در دسته بعدی بلوک‌های شهری سطح اشغالی بین ۲۰ تا ۴۰ درصد دارند که میانگین اندازه این بلوک‌ها برابر با ۷۱۳۹ مترمربع می‌باشد. کوچکترین بلوک در این دسته برابر با ۲۱۸ مترمربع و بزرگترین آن ۲۷۹۳۱ مترمربع می‌باشد.

۳۷ درصد از بلوک‌های شهری سطح اشغالی بین ۴۰ تا ۶۰ درصد دارند، که بزرگترین آن ۸۸۷۷۵ مترمربع و کوچکترین آن ۴۵۶ مترمربع می‌باشد. این دسته بزرگترین میانگین مساحت بلوک‌ها را با ۱۴۶۸۰ مترمربع دارا می‌باشد.

اما بیشترین تعداد بلوک‌ها سطح اشغالی برابر با ۶۰ تا ۸۰ درصد دارند که تعداد ۱۵۹ بلوک و ۴۳ درصد بلوک‌ها را شامل می‌شود. این امر متراکم بودن بلوک‌ها را در هم‌کف آن نشان می‌دهد. کوچکترین بلوک با این سطح اشغال، ۶۰ مترمربع و بزرگترین آن ۷۹ مترمربع می‌باشد که این امر نشان‌دهنده همگن بودن اندازه بلوک‌هایی با سطح اشغال بین ۶۰ تا ۸۰ مترمربع می‌باشد.

به علاوه ۶ درصد از بلوک‌ها سطح اشغالی بیشتر از ۸۰ درصد دارند. کوچکترین بلوک در این دسته ۵۳ مترمربع است و بزرگترین آن ۳۶۸۵ مترمربع می‌باشد. این بلوک‌ها، کوچکترین میانگین مساحت را بین ۵ دسته اخیر با اندازه ۸۲۲ مترمربع دارند.

جدول ۱: سهم سطح اشغال بلوک‌های شهری، منبع: نگارنده

سطح اشغال	تعداد بلوک‌های شهری	درصد بلوک‌های شهری
۰-۲۰ درصد	۲۳	۶,۳۱۹
۲۰-۴۰ درصد	۲۳	۶,۳۱۹
۴۰-۶۰ درصد	۱۳۵	۳۷,۰۹
۶۰-۸۰ درصد	۱۵۹	۴۳,۶۸
۸۰-۱۰۰ درصد	۲۴	۶,۵۹۳
مجموع	۳۶۴	۱۰۰

۴-۲- تراکم ساختمانی

همانطور که در جدول شماره ۲ دیده می‌شود، ۶۰ درصد بلوک‌های شهری تراکم ساختمانی بین ۴۷ تا ۸۲ درصد دارند که تراکم ساختمانی پایینی منظور می‌گردد. میانگین تراکم ساختمانی بلوک‌های شهری ۶۴ درصد و میانه تراکم ساختمانی برابر با ۶۵ درصد می‌باشد. بالاترین تراکم ساختمانی در بلوک‌های شهری، ۱۸۴ درصد می‌باشد که این درصد پایینی محسوب می‌گردد. به علاوه، بلوک‌هایی تراکم ساختمانی بالاتری دارند که کوچک‌تر هستند و سطح اشغال بیشتری دارند.

جدول ۲: تراکم ساختمانی بلوک‌های شهری، منبع: نگارنده

تراکم ساختمانی (درصد)	تعداد بلوک‌ها	درصد بلوک‌ها
۰-۴۷,۹۶۸	۷۳	۲۰,۰۵۴
۴۷,۹۶۸-۶۰,۰۸۶	۷۳	۲۰,۰۵۴
۶۰,۰۸۶-۶۸,۶۱۵	۷۳	۲۰,۰۵۴
۶۸,۶۱۵-۸۲,۲۹۸	۷۳	۲۰,۰۵۴
۸۲,۲۹۸-۱۸۴,۵۲۹	۷۲	۱۹,۷۸۰

۴-۳- تعداد طبقات

۶۰ درصد بلوک‌های شهری بین ۰,۹۸ تا ۱,۲۵ طبقه هستند. به علاوه بیشینه متوسط طبقات بلوک‌های شهری ۲ طبقه می‌باشد. این امر کم‌ارتفاع بودن و همگن بودن متوسط تعداد طبقات بلوک‌های شهری را نشان می‌دهد. این امر به علت تاریخی بودن بافت و وجود طرح‌های بالادست برای بالا نرفتن طبقات شهری در این بافت می‌باشد.

جدول ۲: متوسط طبقات ساختمانی بلوک‌های شهری، منبع: نگارنده

متوسط طبقات	تعداد بلوک‌ها	درصد بلوک‌ها
۰,۰۰-۰,۹۸۶۴	۷۳	۲۰,۰۵۴۹۴۵۱
۰,۹۸۶۵-۱,۰۲۶۳	۷۳	۲۰,۰۵۴۹۴۵۱
۱,۰۲۶۴-۱,۱۱۵۳	۷۳	۲۰,۰۵۴۹۴۵۱
۱,۱۱۵۴-۱,۲۵۰۰	۷۴	۲۰,۳۲۹۶۷۰۳
۱,۲۵۰۱-۲,۰۰۰۰	۷۱	۱۹,۵۰۵۴۹۴۵
مجموع	۳۶۴	۱۰۰

۴-۴- نسبت فضای باز

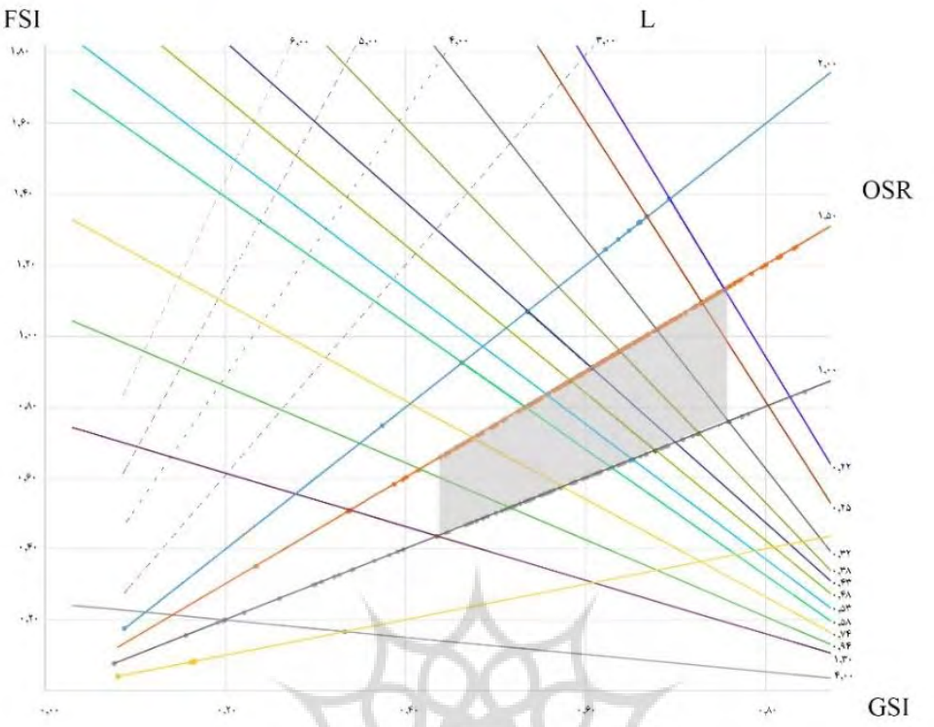
این شاخص نمایش‌دهنده فشار وارد بر فضای ساخته نشده می‌باشد. اگر تعداد طبقات بیشتر باشد، نسبت فضای باز کاهش یافته و تعداد افرادی که از این فضای باز ساخته نشده استفاده می‌کنند افزایش می‌یابد. در نتیجه با افزایش طبقات ساختمانی و در نتیجه افزایش تراکم ساختمانی بلوک، میزان فضای باز بین تعداد بیشتری از افراد تقسیم می‌گردد. بنابراین میزان فضای باز مورد نیاز تنها با سطح اشغال قابل تبیین نمی‌باشد، بلکه شاخصی نیاز است تا این میزان را در سطح کل طبقات محاسبه کند. در بافت تاریخی همانطور که دیده می‌شود تراکم با نسبت فضای باز نسبت عکس دارد و با وجود اینکه تراکم ساختمانی کم می‌باشد، اما به علت پایین نبودن سطح اشغال، نسبت فضای باز میزان متوسطی دارد. با توجه به این امر که تراکم ساختمانی مخرج کسر نسبت فضای باز را تشکیل می‌دهد، نسبت فضای باز برای بلوک‌هایی که تراکم ساختمانی صفر دارند تهی می‌باشد که در جدول شماره ۴-۸ با عنوان سایر مشخص شده است. میانه نسبت فضای باز بلوک‌های شهری ۰,۶ می‌باشد می‌باشد. این امر نشان می‌دهد که فشار محیط ساخته شده بر فضای باز زیاد نمی‌باشد و این امر به علت کم بودن متوسط طبقات موجود در بافت تاریخی است. نسبت فضای باز حدود ۵۰ درصد از بلوک‌های شهری بین ۰,۳ تا ۰,۷ می‌باشد که نمایش‌دهنده فضادار بودن بافت تاریخی است.

جدول ۳: سهم نسبت فضای باز، منبع: نگارنده

نسبت فضای باز (مترمربع بر مترمربع)	تعداد بلوک‌ها	درصد بلوک‌ها
۰-۰,۳۲۲۷۳۰	۶۱	۱۶,۷۵۸۲۴۱۸
۰,۳۲۲۷۳۱-۰,۴۹۳۳۳۱	۷۳	۲۰,۰۵۴۹۴۵۱
۰,۴۹۳۳۳۲-۰,۶۵۱۳۳۷	۷۳	۲۰,۰۵۴۹۴۵۱
۰,۶۵۱۳۳۸-۰,۹۴۲۷۵۷	۷۲	۱۹,۷۸۰۲۱۹۸
۰,۹۴۲۷۵۸-۲۰,۵۰۲۸۵۹	۷۲	۱۹,۷۸۰۲۱۹۸
سایر	۱۳	۳,۵۷۱۴۲۸۵۷
مجموع	۳۶۴	۱۰۰

۴-۵- دیاگرام سپیسمیت

همانطور که در دیاگرام زیر مشاهده می‌شود، سطح اشغال و تراکم ساختمانی با یکدیگر نسبت مستقیم دارند و با افزایش یکی دیگری نیز افزایش می‌یابد. سطح اشغال و نسبت فضای باز میزان فشرده بودن بافت را نمایش می‌دهند. در بافت تاریخی کاشان، با وجود فشرده بودن بافت، تراکم ساختمانی به علت کم بودن متوسط تعداد طبقات زیاد نمی‌باشد.

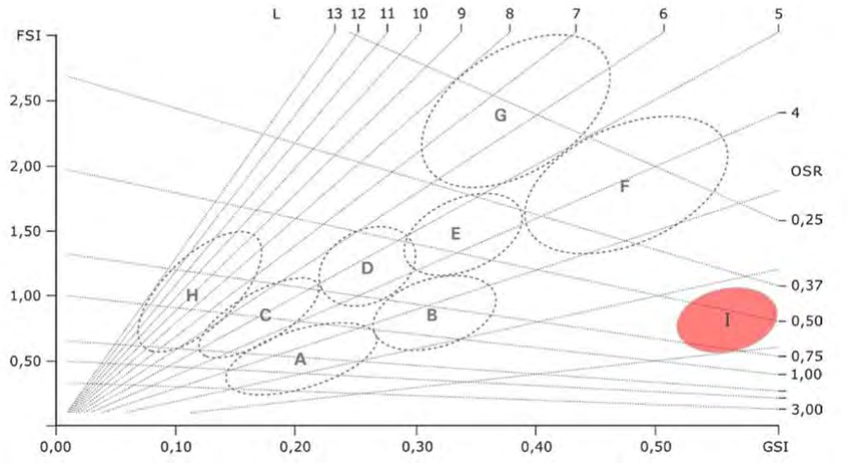


شکل ۷: دیاگرام سپیسمیت بافت تاریخی کاشان، منبع نگارنده

جدول ۴: میانه و میانگین شاخص‌های دیاگرام سپیسمیت

شاخص‌های دیاگرام سپیسمیت	میانگین بلوک‌ها	میانه بلوک‌ها
سطح اشغال (GSI)	۰,۵۷۴	۰,۶۰۱
تراکم ساختمانی (FSI)	۰,۶۴۷	۰,۶۵۴
تعداد طبقات(L)	۱,۰۷۹	۱,۰۶۲
نسبت فضای باز (OSR)	۰,۸۷۷	۰,۵۷۹

هر بافت با توجه به ویژگی‌های توده و فضا و ارتفاعات آن جایگاه خاصی را در دیاگرام پیدا می‌کند. جایگاه بافت تاریخی شهر کاشان در دیاگرام قابل مقایسه با سایر بافت‌های شهری می‌باشد تا بتوان درک بهتری از جایگاه این بافت در نمودار داشت. به نسبت بافت‌های دیگر شهری که در دیاگرام نمایش داده شده است و مربوط به مورفولوژی خاصی است که توسط برگهازر و پانت تبیین شده است، تراکم ساختمانی، متوسط طبقات و سطح اشغال کمتری دارد. اگرچه تیپولوژی بلوکهایی با توسعه خطی فشرده با ارتفاع کم و بلوک‌هایی با ساختمان‌های برون‌گرا با ارتفاع متوسط، تراکمی همسان دارد.



A. بلوک ها با توسعه خطی فضادار با ارتفاع کم
B. بلوک ها با توسعه خطی فشرده با ارتفاع کم
C. بلوک ها با ساختمان های برون گرا با ارتفاع متوسط
D. بلوک ها با ساختمان های فضادار با ارتفاع متوسط
E. ساختمان فشرده با ارتفاع متوسط
F. ساختمان های درون گرا با ارتفاع متوسط
G. سوپر بلوک ها با ارتفاع متوسط
H. توسعه های بلندمرتبه
I. بافت تاریخی کاشان

شکل ۸: مقایسه جایگاه بافت تاریخی کاشان در دیاگرام سپیسمیت با سایر بافت‌های شهری

نتیجه گیری

همان‌طور که اشاره شد روند توسعه و رشد شهرهای ایران حاکی از این است که رشد نامتعادل و ناهماهنگ شهر با عدم برنامه ریزی و طراحی مناسب شهری منجر به ایجاد ساختاری ناهمگون در شهرها شده است. رعایت تعادل در ساخت و ساز بین توده و فضای شهری امری ضروری است که نیاز به تحلیل مناسب زمینه موجود و بافت شهری دارد. شهر کاشان نیز که بافتی تاریخی و باارزش دارد، با خطر از دست رفتن فضاهای بی‌نظیر مواجه می‌باشد. با تحلیل این بافت‌های شهری باارزش امکان حفظ ویژگی‌های منحصر به فرد در این بافت‌ها با ساخت‌و ساز متجانس فراهم می‌گردد.

همانطور که شرح داده شد می‌توان نتیجه گرفت که برای شناسایی بافت‌های شهری مختلف می‌توان از نمودار اسپیسمیت استفاده کرد تا نحوه اختصاص توده و فضا را در بافت با توجه به سطح اشغال، تراکم ساختمانی، تعداد طبقات و نسبت فضای باز به طور همزمان دید. رابطه بین تراکم ساختمانی در بافت‌های شهری و نسبت فضای باز امری است که لزوم آن در طرح‌های کنونی به شدت احساس می‌شود تا مشکل پرداخت تک‌بعدی به نحوه پر و خالی ساخت و سازها و عدم فضای کافی برای حضور شهروندان در فضاهای عمومی و نیمه عمومی فراهم آید.

بدین نحو می‌توان انواع بافت‌های شهری را نیز دسته‌بندی کرد تا برای طرح‌های آتی از آن‌ها بهره برد و طرح‌هایی متناسب و هماهنگ با زمینه موجود شهری ارائه داد. این پژوهش در راستای کمی کردن نحوه ارزیابی کیفیت‌های طراحی شهری گامی رو به جلو خواهد بود تا بتوان شاخص‌های کیفی را با استفاده از شاخص‌های کمی اندازه‌گیری و محاسبه نمود. در پژوهش‌های آتی می‌توان به بررسی بافت‌های مختلف شهری با استفاده از ماتریس اسپیسمیت در بعد سوم پرداخت و گنجینه‌ای از بافت‌های بومی معاصر و تاریخی در شهرهای مختلف بدست آورد تا بتوان در طراحی‌های آتی از آن بهره برد.

منابع

۱- شعله، مهسا، ۱۳۸۷، تبیین مفهوم تراکم به عنوان ابزار شهرسازی در طرح‌های مسکن، فصل‌نامه مدیریت شهری، شماره ۲۱.

2- Haupt, P., Pont, M. B., & Moudon, A. V. (2005). ***Spacemate: the spatial logic of urban density***. Ios Pr Inc.

3- Berghauser-Pont, I., & Haupt, P. (2007). ***The Spacemate: density and the typomorphology of the urban fabric***. Urbanism laboratory for cities and regions: progress of research issues in urbanism.

4- Berghauser Pont, M. and Haupt, P., 2010, ***Spacematrix - Space, Density and Urban Form***. NAi Publishers, Rotterdam.

5- Moudon, A. V. (1989). ***The role of typomorphological studies in environmental design research. Changing Paradigms***, 41-48.

6- Urhahn, G., Bobi Ṃ., & Netherlands. (1994). ***A pattern image: A typological tool for quality in urban planning.*** Bussum: Thoth Publishers.

7- Van Nes, A., Berghauser Pont, M., & Mashhoodi, B. (2012, January). ***Combination of Space syntax with spacematrix and the mixed use index: The Rotterdam South test case. In 8th International Space Syntax Symposium***, Santiago de Chile, Jan. 3-6, 2012. PUC, Santiago, Chili.

8- Alexander, C., Ishikawa, S., & Silverstein, M. (1977). ***Pattern languages.Center for Environmental Structure***, 2.

9- Unwin, R., 1909. ***Town Planning in Practice***. London.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی