

گونه‌شناسی مناطق مسکونی تهران براساس شاخص‌های نور روز در ساختمان^۱

طناز زینال‌زاده

دانشجوی دکتری معماری، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

نیلوفر نیکقدم^۲

استادیار گروه معماری، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

ریما فیاض

دانشیار گروه معماری، دانشگاه هنر، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۵/۲۴ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۹/۱۹

چکیده

امروزه در شهر تهران به دلیل تراکم، فشردگی بناها و نیز وجود ذرات معلق و آلاینده هوا دسترسی به نور روز مناسب کاهش یافته است. بنابراین طراحی بر مبنای نور روز به عنوان یکی از مزیت‌های مثبت برای معماران به شمار رفته است. در این تحقیق هدف، تعیین مناطق متداول شهر تهران دارای ساختمان‌های مسکونی براساس فراوانی شاخص‌های طراحی نور روز است تا به این سوال پاسخ داده شود که کدام گونه‌ها فراوانی بیشتری از لحاظ شاخص‌های طراحی نور روز در مناطق ۲۲ گانه داشته و اینکه بهترین گونه‌ها از لحاظ این شاخص‌ها کدام است. تا بدین وسیله گونه‌ها با شرایط مطلوب از لحاظ معیارهای طراحی نور روز در خارج از بنا را یافته و با فراهم آوردن معیارهای نور روز در داخل در مرحله طراحی ساختمان، محیطی مطلوب از لحاظ دسترسی به نور روز ایجاد کرد. به همین منظور در این تحقیق با شناسایی معیارهای طراحی نور روز در شهر تهران، به تبیین محدوده شاخص‌های ترکیبی گونه‌شناسی پرداخته و از طریق گونه‌شناسی توصیفی و با الگوی گونه‌شناسی داده بنیاد، به طبقه‌بندی مناطق شهر تهران پرداخته شد. در نهایت طبق معیارهای طراحی نور روز در خارج از ساختمان؛ بافت، تراکم و الگوی معابر نشان داده شد که در شهر تهران منطقه ۴، ناحیه ۵، محله تهران‌پارس غربی دارای فراوانی بیشتر و منطقه ۱۵، ناحیه ۵، محله افسریه وضعیت بهتری نسبت به مناطق دیگر دارند.

واژگان کلیدی: گونه‌شناسی، مناطق مسکونی، ساختمان، نور روز، تهران.

^۱ این مقاله از رساله دکتری خانم طناز زینال‌زاده با عنوان "تبیین تناسب فضای جمعی در مسکن به منظور بهره‌وری از روشنایی طبیعی در تهران" با راهنمایی خانم دکتر نیلوفر نیکقدم و مشاور خانم دکتر ریما فیاض زیر نظر دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب استخراج شده است.

^۲ نویسنده مسئول: n_nikghadam@azad.ac.ir

مقدمه

روشنایی طبیعی دریافتی از خورشید با توجه به مکان و محل قرارگیری ساختمان، کاربری، زمان به کارگیری، شدت و میزان روشنایی دریافتی برای هر لحظه در زمان معین می‌تواند مطلوب یا نامطلوب باشد. به طور کلی می‌توان استفاده هدفمند از روشنایی طبیعی در داخل و خارج بنا را طراحی نور روز نامید (Reinhart and Weissman, 2011). مشاهده آثار معماری معاصر ایران نشان داده است که توجه مهندسان مربوط به صرفه‌جویی انرژی در بخش روشنایی ساختمان کم شده است (Heidari, 2012). امروزه در کلان شهر تهران با افزایش روز افزون جمعیت، پروژه‌های مسکونی آپارتمانی و بلند مرتبه رو به رشد است که از نظر کیفیت نوری از وضعیت خوبی برخوردار نیستند. توجه به بهبود شرایط کیفیت محیطی و از آن جمله بهره‌گیری از نور روز در آن‌ها بسیار مهم و اساسی است. امروزه استفاده درست، بهینه و هوشمندانه از روشنایی طبیعی می‌بایست مورد توجه معماران قرار گیرد. با توجه به مطالبی که بیان شد، هدف این تحقیق گونه‌شناسی توصیفی مناطق متداول شهر تهران دارای ساختمان‌های مسکونی با معیارهای طراحی نور روز است، تا ویژگی‌های هر منطقه را از لحاظ نور مشخص نماید و بتواند گامی در جهت طراحی مناسب فضا و استفاده مناسب از نور روز بردارد. گونه‌شناسی این تحقیق، توصیفی است. نمونه‌ها براساس شاخص‌های ترکیبی تعیین شده در جداول چند بعدی، دسته‌بندی و نهایتاً ویژگی‌های هر کدام از گونه‌ها مشخص شده است. گونه‌شناسی توصیفی براساس شاخص‌هایی مشخص انجام شده است. اگر این شاخص‌ها به وسیله جداول چندبعدی ارائه شده باشد، می‌توان یک دید کلی بر تمام ترکیب‌های ممکن داشت و همچنین شاخص‌های ترکیبی ساخت. از آنجایی که تمام ترکیب‌های ممکن در واقعیت وجود ندارند یا برخی ترکیب‌ها مرتبط با سؤال پژوهش نیستند، زمینه‌های خاصی از ترکیب خلاصه شده‌اند (Kluge, 2000, Lazarsfeld, 1937, Barton, 1955). این اقدام در عمل، گونه‌شناسی تلخیص نامیده شده است. روش‌های تلخیص محدوده داده‌ها به سه صورت انجام شده است: حذف خانه‌هایی که ناممکن هستند یا احتمال آنها خیلی کم است؛ حذف سلول‌های خالی و ترکیب دو خانه هم‌جوار در مواردی که تقسیم شدن آن‌ها هدف تئوریک سودمندی را دنبال نکرده است (Elman, 2005). بسیار مهم است که برای تمرکز بر تنوع موجود، گونه‌ها را به تعداد مرتبط کاهش دهیم. به طور کلی گونه‌شناسی داده بنیاد در این تحقیق در چهار گام اصلی انجام شده است (Table 1). به این ترتیب که این مقاله با بررسی متون به شناسایی معیارهای طراحی نور روز پرداخته و براساس آن‌ها، شاخص‌های ترکیبی برای گونه‌شناسی توصیفی را تبیین کرده است. به همین منظور مناطق ۲۲ گانه شهر تهران انتخاب و بررسی شده است.

جدول ۱: مراحل انجام گونه شناسی براساس چهار گام

گام‌ها	تعریف	مراحل
گام اول	مشخص کردن موضوع و ابعاد تحلیل مرتبط با موضوع	۱- سؤال تحقیق ۲- تعیین نمونه‌ها ۳- طراحی ایده و معیارهای گونه‌شناسی ۴- مطالعات نظری
گام دوم	دسته‌بندی نمونه‌ها و تعیین محدوده شاخص‌های ترکیبی	۱- دسته‌بندی نمونه‌ها براساس تفاوت‌ها ۲- انتقال داده‌های حاصل از بند ۴ گام اول به دسته‌های تعریف شده ۳- تعیین محدوده شاخص‌ها (- ساخت کل محدوده شاخص‌ها و تعیین شاخص‌های ترکیبی - تحلیل نظم تجربی و تلخیص محدوده شاخص‌ها)
گام سوم	ساخت گونه‌های جدید طبقه‌بندی نمونه‌ها براساس شاخص‌های گونه‌شناسی	۱- در نظر گرفتن شاخص‌های تکمیلی و ثانویه ۲- مقایسه شاخص‌ها و گونه‌ها ۳- طبقه‌بندی نمونه‌ها براساس شاخص‌ها
گام چهارم	تشریح گونه‌های ساخته شده	۱- تحلیل گونه‌های موجود ۲- شناخت ارتباطات معنی‌دار ۳- تشریح گونه‌ها براساس گونه‌های ایده‌آل یا گونه‌های جدید

Source: Kluge, 2000

رویکرد نظری

با مرور ادبیات موضوع و پیشینه تحقیق، ابتدا تعاریف و ویژگی‌های نور روز، طراحی آن و واحدهای ارزیابی بیان شده است و به شاخص‌های مستخرج از این تعاریف و توضیحاتی در رابطه با بررسی نور روز دست یافته است. سپس به بیان استانداردها و مقررات و ضوابط موجود در رابطه با طراحی نور روز پرداخته و شاخص‌های مرتبط با آن را بررسی کرده است. بعد از آن به بررسی سوابق و پیشینه تحقیق در رابطه با طراحی نور روز پرداخته و اطلاعاتی را از کتب، رساله‌ها، مقالات فارسی و لاتین متعدد یافته و همچنین شاخص‌های آن را مورد بررسی قرار داده است.

با توجه به تعاریف نور روز در نظر گرفتن نور روز به عنوان یک منبع اساسی و ضروری می‌تواند اساس ملاحظات طراحی معماری را تغییر دهد. این مسئله، همچنین باعث می‌شود که نورپردازی در جهت‌گیری ساختمان، طراحی پنجره، پیکربندی فضای داخلی و انتخاب نوع سطوح داخلی تأثیر غیرقابل انکاری داشته باشد. یک سامانه‌ی نوررسانی خوب، توزیع مناسب نور را از یک یا چند جهت فراهم نموده و برای انجام فعالیت‌های روزانه سطوح نوری کافی را به وجود می‌آورد (Ghiabakloo, 2013). با بیان شیوه‌های نورپردازی طبیعی در معماری می‌توان با استفاده از طراحی از نورپردازی طبیعی در فضاهای داخلی بهره برد. طراحی مناسب نور روز در سه مرحله قابل اجراست. مرحله اول طراحی هندسه فضاست. در این مرحله ایده‌های اصلی طراحی فرم و فضا، ابعاد و تناسبات فضاهای داخلی و خارجی، محل بازوها و نورگیرها باید به گونه‌ای باشد که بهترین شرایط را برای استفاده از نور روز فراهم کند. مرحله دوم طراحی جزئیات روشنایی طبیعی است که شامل تعیین نوع، شکل، ابعاد و تناسبات، جنس شیشه و قاب نورگیر و ملحقات آن، رنگ و روکار سطوح داخلی و خارجی است. در این مرحله می‌توان با استفاده از روش‌های کنترل‌کننده، میزان روشنایی و نحوه توزیع آن را در داخل فضا کنترل کرد. مرحله سوم نورپردازی الکتریکی برای شب یا فضاهایی است که دسترسی به نور روز ندارند. در مواقعی هم که به دلایل مختلف نور روز برای روشنایی مورد نیاز کافی نباشد، از نورهای الکتریکی به صورت مکمل نور روز استفاده می‌شود.

(Tabbaz, 2017). با بررسی تعاریف طراحی نور روز می‌توان به شاخص‌هایی از قبیل موقعیت، کاربری، جهت‌گیری، طراحی معماری، هندسه فضا و مشخصات بازشوها و نورگیرها اشاره کرد. همچنین با در نظر گرفتن ضوابط و استانداردهای نور روز در مقررات و قوانین موجود استانداردهایی مرتبط با میزان شدت نور مناسب برای فضاهای یک خانه وجود دارد. در استاندارد CIBSE، عوامل تأثیرگذار در میزان نور روز در یک ساختمان، شامل طول و عرض جغرافیایی، فرم ساختمان، مکان‌یابی ساختمان در محوطه، توجه به جهت‌گیری ساختمان و نیز کاربری‌های ساختمان، جنس مصالح نازک‌کاری دیوارهای داخلی، اندازه و مکان پنجره و در نهایت جنس شیشه است (CIBSE, 1999). در رابطه با نورگیری در مبحث چهارم مقررات ملی ساختمان این گونه بیان شده است که هر فضای اقامت، باید حداقل دارای یک یا چند در و پنجره شیشه‌ای باشد که لازم است با رعایت ضوابط شهرسازی، به طور مستقیم رو به فضای باز یا خیابان و معبر عمومی باشد. در فضاهای اقامت سطح شیشه الزامی، حداقل یک هشتم سطح کف است، مگر آنکه پنجره‌ها تنها در یک دیوار فضا تعبیه شده باشد و فاصله آن دیوار با دیوار مقابل در فضای مورد نظر بیش از $4/50$ متر باشد که در این صورت یک هفتم سطح کف الزامی خواهد بود. در فضاهای اقامت در صورتی که لبه بالایی پنجره‌ها، غیر از نورگیر سقف شیب دار، در ارتفاع زیر $2/10$ متر قرار گرفته باشد، سطح الزامی شیشه شفاف یک ششم سطح کف است، مگر آنکه تمام دریچه‌ها نیز در یک دیوار تعبیه شده باشد و فاصله آن از دیوار مقابل بیش از $4/50$ متر باشد، در این صورت سطح الزامی شیشه، یک پنجم کف فضا است (National Building Regulations of Iran, Chapter Four, 2017) و همچنین در مبحث نوزدهم مقررات ملی ساختمان میزان سطح جدار نور گذر خارجی برای دریافت تابش خورشید $1/9$ زیربنای مفید و تا 25% سطح دیوار خارجی پیشنهاد شده است (National Building Regulations of Iran, Chapter Nineteenth, 2015). در نتیجه با بررسی استانداردها و ضوابط نیز می‌توان به طراحی فضا، جهت‌گیری و موقعیت پنجره و ویژگی‌های آن اشاره نمود. در نهایت به بررسی پیشینه و سوابق حوزه ارزیابی نور روز در ساختمان پرداخته شده است. چندین سال است که مطالعاتی گسترده مربوط به نور روز و بهره‌گیری بهینه از آن در داخل و خارج کشور صورت گرفته است. در رابطه با نورپردازی در معماری تحقیقاتی شامل کتب، مقالات و رساله‌هایی است که در داخل کشور انجام گرفته است که می‌توان به کتب تألیف‌شده در زمینه فیزیک نور، اقسام نور، کیفیت و کمیت آن، محاسبات نور طبیعی و مصنوعی، فناوری کنترل و انتقال نور روز، ملاحظات ویژه معماری و روشنایی و نورپردازی با نور روز که از جمله این تألیفات می‌توان به حیدری ۱۳۹۱، طاهباز ۱۳۹۲، قیابکلو ۱۳۹۲، نامداری ۱۳۹۶ اشاره نمود. مقالاتی در این ارتباط با تحلیل توسط نرم‌افزارهای شبیه‌سازی نور روز شامل؛ تأثیر طراحی معماری در بازی نور طبیعی، طراحی صحیح پنجره، سطح بهینه پنجره، جهت‌گیری مناسب آن توسط طاهباز ۱۳۹۲، احدی ۱۳۹۲، اسماعیلیان ۱۳۹۴، حناچی ۱۳۹۳، فیاض ۱۳۹۲ ارائه گردیده است. همچنین رساله‌هایی در سال ۱۳۹۰ توسط ملکی با عنوان مدل‌یابی میزان و نحوه تأثیر متغیرهای کالبدی پنجره در مدارس راهنمایی به منظور بهره‌گیری مناسب از نور روز و تز دیگری در سال ۱۳۹۶ با موضوع بهینه‌سازی الگوی پلان اداری تهران در ارتباط با بهره‌وری مطلوب از نور روز به انجام رسیده است.

تحقیقاتی در خارج از کشور صورت گرفته است به این ترتیب که مقالات قدیمی تر در ارتباط با طراحی پنجره اعم از اندازه، جهت و مساحت آن در کاربری اداری و آموزشی است. اخیراً در تحقیقات، ارتباط پنجره با فضا بارز و مشخص است به این ترتیب که در رابطه با نسبت سطح پنجره به کف فضا، نسبت سطح پنجره به دیوار، کاهش مصرف انرژی و آسایش بصری است. از ضوابط و سوابق پژوهش‌های انجام شده به جهت گیری بافت شهری (معايير اصلی و فرعی)، قطعات تفکیکی، واحدهای مسکونی (تقسیم زیر بنای ساختمان) تراکم ساختمان در سطح و ارتفاع (فواصل کافی بین ساختمان‌ها نسبت به ارتفاع آن‌ها)، فرم بنا (حجم و پلان) شکل، تناسبات و جبهه قرارگیری پنجره و نورگیر و سایبان اشاره کرد. بنابراین به بررسی مطالعات نظری برای گردآوری داده‌های تحقیق جهت تبیین شاخص‌های بررسی نور روز پرداخته شد. با توجه به این تعریف که طراحی نور روز را می‌توان استفاده هدفمند از روشنایی طبیعی در داخل و خارج بنا نامید (Reinhart and Weissman, 2011) دو دسته شاخص، شاخص‌های داخل بنا و شاخص‌های خارج از بنا که در ارتباط با نور روز هستند، در نظر گرفته شده است. شاخص‌های مستخرج از هرکدام از منابع از جمله تعاریف، استانداردها و ضوابط، سوابق و پیشینه پژوهش را براساس این تعریف دسته بندی شده است (Table 2).

جدول ۲: شاخص‌های بررسی نور روز

شاخص‌های طراحی نور روز	شاخص‌های بررسی نور روز در منابع	فراوانی (تعداد به کل) شاخص‌ها در منابع بررسی شده
		تعاریف استاندارد سوابق
شاخص‌های خارج از بنا	طول و عرض جغرافیایی	
	جهت گیری	استقرار ساختمان - بافت شهری (معايير اصلی و فرعی)
	مکان استقرار	
	قطعات تفکیکی	
	تراکم ساختمان در سطح و ارتفاع	
	ارتفاع ساختمان و طبقات	
	فرم ساختمان (حجم)	
	رنگ سطوح خارجی (نما، دیوار، بام)	
	نوع کاربری و چیدمان کاربری	
	زمان استفاده	
شاخص‌های داخل بنا	هندسه فضا	فرم (پلان) - ابعاد و تناسبات - جهت
	مصالح، رنگ روکار سطوح داخلی (دیوار، کف، سقف)	
		نوع
		موقعیت
	پنجره	شکل و ابعاد و تناسبات (سطح نورگیر به سطح فضا)
	شیشه	جنس و سطح
	قاب نورگیر و سایبان	

Source: Research Findings, 2020

براساس فراوانی و اهمیت شاخص‌ها در هریک از این منابع، بیشترین و مهمترین شاخص‌های بررسی شده داخل و خارج ساختمان مشخص شده است (Table 3). شاخص‌های خارج از بنا عبارتند از جهت گیری بافت شهری، معاير

اصلی و فرعی، ساختمان و تراکم ساختمان در سطح و ارتفاع و شاخص‌های داخل بنا، نوع کاربری، هندسه فضا (فرم پلان، جهت، ابعاد، تناسبات و موقعیت) و پنجره (ابعاد و تناسبات و جنس و سطح شیشه) هستند.

جدول ۳: شاخص‌های بررسی نور روز مربوط به خارج و داخل بنا

شاخص‌های طراحی نور روز	شاخص‌های بررسی نور روز
شاخص‌های خارج از بنا	جهت‌گیری بافت شهری (معیار اصلی و فرعی)
	تراکم ساختمان در سطح و ارتفاع (فواصل کافی بین ساختمان نسبت به ارتفاع)
	هندسه فضا نوع کاربری
	فرم (پلان) - ابعاد و تناسبات - جهت
شاخص‌های داخل بنا	موقعیت
	ابعاد و تناسبات
	پنجره
	شیشه
	جنس و سطح

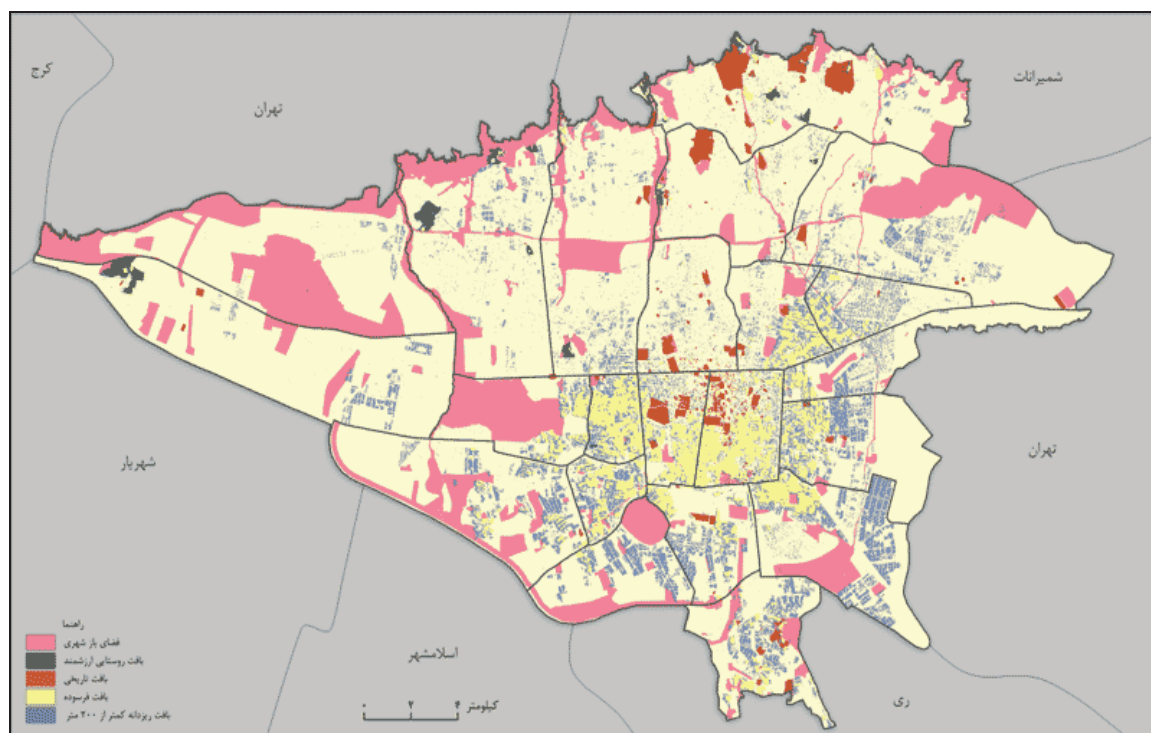
Source: Research Findings, 2020

معرفی نمونه مورد مطالعه براساس شاخص‌های طراحی نور روز:

این مقاله درصدد است تا به این پرسش اصلی پاسخ دهد که در مناطق ۲۲ گانه شهر تهران، در دوره‌ی معاصر براساس معیارهای طراحی نور روز چند گونه منطقه متداول دارای ساختمان مسکونی قابل شناسایی است؟ کدام گونه‌ها فراوانی بیشتری از لحاظ شاخص‌های طراحی نور روز در مناطق ۲۲ گانه شهر تهران دارند و اینکه چه گونه‌هایی از لحاظ این شاخص وضعیت مطلوبی دارند و در نهایت هر کدام از این دو حالت در کدام محدوده از شهر تهران از لحاظ منطقه، ناحیه و محله قرار دارند؟ برای پاسخ به این پرسش‌ها لازم است به تعیین نمونه‌ها پرداخته شود. نمونه‌های مورد بررسی در این تحقیق مربوط به مناطق ۱ تا ۲۲ شهر تهران هستند که به منظور بررسی این نمونه‌ها باید ابتدا ایده‌ها و معیارهای گونه‌شناسی مشخص شود. ایده این تحقیق، گونه‌شناسی مناطق شهر تهران با معیار طراحی نور روز است. بنابراین لازم است ابتدا معیارهای طراحی نور روز تعیین و سپس شاخص‌های گونه‌شناسی طراحی شود.

طبق جدول ۳ معیار و شاخص‌های گونه‌شناسی مشخص شده است. در این مقاله از شاخص‌های مرتبط با طراحی نور روز در خارج از ساختمان که عبارتند از بافت شهری، تراکم ساختمانی و جهت‌گیری و الگوی معابر استفاده شده است زیرا که این مقاله در رابطه با عوامل خارج از بنا است. با توجه به نمونه مورد بررسی در این تحقیق که مناطق ۲۲ گانه شهر تهران است، این مناطق براساس هر یک از این شاخص‌ها بررسی شده است که به شرح ذیل است:

بافت شهری: ابتدا مناطق ۱ تا ۲۲ شهر تهران از نظر بافت شهری بررسی شده است. انواع بافت موجود در شهر تهران عبارتند از بافت تاریخی و ارزشمند مرکزی شهر، بافت میانی و نسبتاً نوساز حاشیه غربی و شمالی شهر، بافت فرسوده شهر که در نقشه بافت شهری تهران (picture 1) قابل مشاهده است. با توجه به این نقشه نوع بافت شهری هر منطقه مشخص شده است (Table 4).



شکل ۱: نقشه بافت شهری تهران

(source: <http://atlas.tehran.ir>, Retrieved 2019, Mar. 2.)

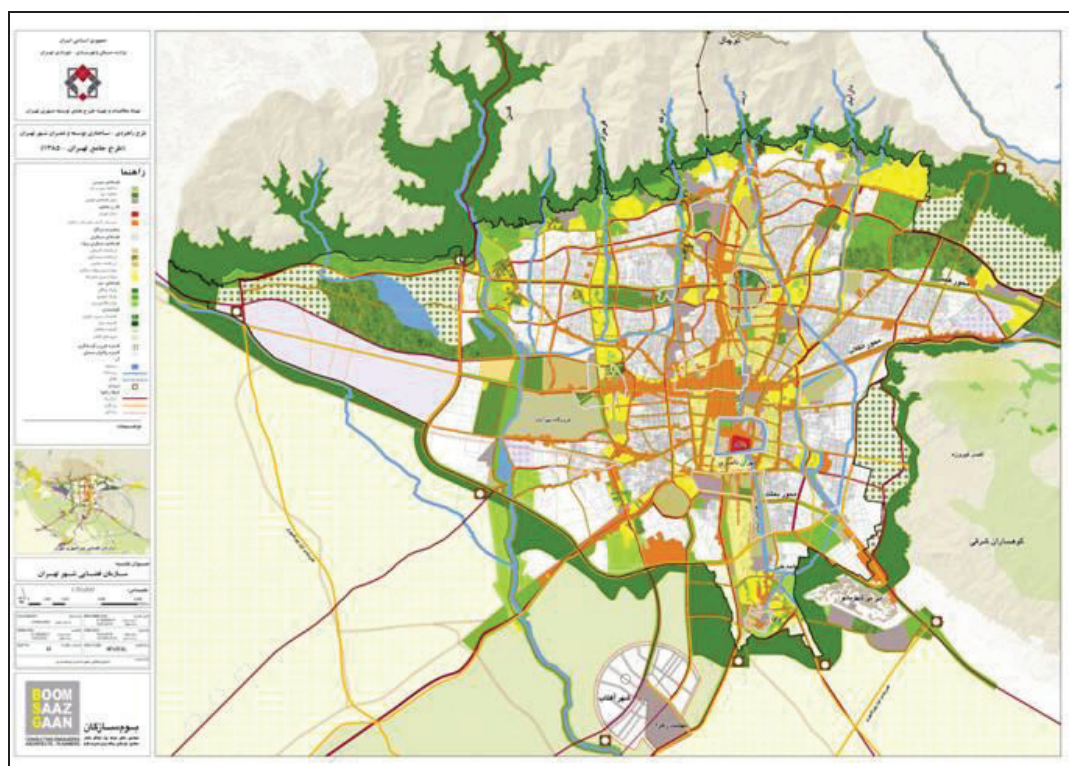
جدول ۴: بافت شهری تهران به تفکیک مناطق

منطقه	بافت	منطقه	بافت
۱	نوبین و نوساز	۱۲	فرسوده
۲	میانی و نوساز	۱۳	میانی فشرده
۳	میانی و نوساز	۱۴	میانی فشرده
۴	میانی و نوساز	۱۵	میانی فشرده
۵	نوساز	۱۶	قدیمی فشرده
۶	میانی و نوساز	۱۷	قدیمی و بسیار فشرده
۷	قدیمی	۱۸	فشرده و حاشیه ای
۸	میانی و در حال توسعه	۱۹	میانی
۹	قدیمی، میانی فشرده و فرسوده	۲۰	قدیمی
۱۰	فشرده و فرسوده	۲۱	میانی پراکنده
۱۱	قدیمی و تاریخی	۲۲	نوساز

Source: <http://atlas.tehran.ir>, Retrieved 2019.

با توجه به جدول ۴ مشاهده شده است که اکثر مناطق شهر تهران دارای بافت میانی هستند. در مجموع ۱۰ منطقه از ۲۲ منطقه شهر تهران دارای بافت میانی است. به این ترتیب که مناطق ۲، ۳، ۴، ۶ دارای بافت میانی و نوساز و منطقه ۸ دارای بافت میانی و در حال توسعه و همچنین مناطق ۱۳، ۱۴، ۱۵ دارای بافت میانی و فشرده، منطقه ۲۰ بافت میانی و منطقه ۲۱ بافت میانی پراکنده است.

تراکم ساختمانی: در این قسمت مناطق ۱ تا ۲۲ شهر تهران از نظر تراکم پهنه سکونت بررسی شده است. با استفاده از نقشه پهنه‌بندی شهر تهران (picture 2) و نقشه مناطق ۲۲ گانه شهر تهران و منطبق کردن این دو نقشه، تراکم پهنه سکونت در مناطق ۲۲ گانه شهر تهران بررسی و تراکم هر یک از مناطق شهر تهران را مشخص شده است (Table 5).



شکل ۲: نقشه پهنه بندی شهر تهران

(source:<http://tehran.ir>, Retrieved 2019, Feb. 26.)

جدول ۵. تراکم پهنه سکونت شهر تهران به تفکیک مناطق

منطقه	تراکم پهنه سکونت	منطقه	تراکم پهنه سکونت
۱	مسکونی با تراکم متوسط و زیاد	۱۲	مسکونی بافت ارزشمند تاریخی و ویژه پهنه مرکزی
۲	مسکونی با تراکم متوسط و یاد	۱۳	مسکونی با تراکم متوسط و تاریخی
۳	مسکونی با تراکم متوسط و زیاد	۱۴	مسکونی با تراکم کم و متوسط
۴	مسکونی با تراکم متوسط	۱۵	مسکونی با تراکم متوسط
۵	مسکونی با تراکم متوسط و زیاد	۱۶	مسکونی با تراکم متوسط
۶	مسکونی با تراکم متوسط و زیاد	۱۷	مسکونی با تراکم کم و تاریخی
۷	مسکونی با تراکم متوسط و زیاد	۱۸	مسکونی با تراکم کم
۸	مسکونی با تراکم متوسط و معاصر	۱۹	مسکونی با تراکم متوسط
۹	مسکونی با تراکم متوسط	۲۰	مسکونی با تراکم کم و متوسط
۱۰	مسکونی با تراکم متوسط	۲۱	مسکونی با تراکم کم
۱۱	مسکونی با تراکم متوسط و ویژه پهنه مرکزی	۲۲	مسکونی با تراکم متوسط و زیاد

Source:<http://tehran.ir>, Retrieved 2019

با مشاهده و بررسی تراکم ساختمانی مناطق ۲۲ گانه تهران، با توجه به نقشه پهنه‌بندی تهران و تراکم مناطق آن مشخص شده که اکثر مناطق تهران در پهنه مسکونی با تراکم متوسط قرار گرفته‌اند به این ترتیب که مناطق ۴، ۸، ۹، ۱۰، ۱۵، ۱۶، ۱۹ مسکونی با تراکم متوسط و مناطق ۱، ۲، ۳، ۵، ۶، ۷، ۲۲ مسکونی با تراکم متوسط و زیاد هستند و همچنین مناطق ۱۴ و ۲۰ دارای تراکم کم و متوسط هستند. همچنین براساس ضوابط استفاده از اراضی و ساخت و ساز در پهنه سکونت در طرح تفضیلی شهر تهران، پهنه کلان سکونت (R) شامل دو پهنه اصلی «مسکونی عام» و «مسکونی ویژه» با کدهای یک رقمی R1 و R2 نه پهنه با کد دو رقمی شامل: مسکونی با تراکم کم (R11)، مسکونی با تراکم متوسط (R12)، مسکونی با تراکم زیاد معاصر (R13)، بافت مسکونی ارزشمند روستایی (R21)، بافت مسکونی ارزشمند تاریخی (R22)، بافت مسکونی ارزشمند شهری و بلند مرتبه (R26)، که با توجه به مؤلفه‌های کالبدی از جمله تراکم، سطح اشغال و تعداد طبقات، جمعاً در ۱۴ زیر پهنه با کد سه رقمی، ضوابط استفاده از اراضی و ساخت و ساز در زیر پهنه‌های سکونت طبقه بندی شده است. در این تحقیق با توجه به موضوع و هدف، پهنه مسکونی عام و مشخصات آن مد نظر است.

جهت‌گیری معابر: مشاهدات و بررسی‌ها در رابطه با الگوی معابر نشان داده است که بیشتر مناطق شهر تهران به عبارتی ۱۵ منطقه از شهر تهران شامل مناطق ۳، ۴، ۵، ۶، ۸، ۱۳، ۱۴، ۱۵، ۱۶، ۱۷، ۱۸، ۱۹، ۲۰، ۲۱، ۲۲ دارای خیابان‌های اصلی شمالی و جنوبی و کوچه‌های فرعی شرقی و غربی هستند. بنابراین الگوی معابر بیشتر مناطق تهران به این صورت است (Table 6).

جدول ۶: الگوی معابر مناطق ۲۲ گانه شهر تهران

منطقه	
۱	دو گونه: گونه اول، کوچه های فرعی شرقی و غربی - خیابان های اصلی شمالی و جنوبی گونه دوم کوچه های فرعی شمالی و جنوبی - خیابان های اصلی شرقی و غربی
۲	دو گونه: گونه اول، کوچه های فرعی شرقی و غربی - خیابان های اصلی شمالی و جنوبی گونه دوم کوچه های فرعی شمالی و جنوبی - خیابان های اصلی شرقی و غربی
۳	غالب کوچه های فرعی شرقی و غربی - خیابان های اصلی شمالی و جنوبی
۴	غالب کوچه های فرعی شرقی و غربی - خیابان های اصلی شمالی و جنوبی
۵	غالب کوچه های فرعی شرقی و غربی - خیابان های اصلی شمالی و جنوبی
۶	غالب کوچه های فرعی شرقی و غربی - خیابان های اصلی شمالی و جنوبی
۷	دو گونه: گونه اول، کوچه های فرعی شرقی و غربی - خیابان های اصلی شمالی و جنوبی گونه دوم کوچه های فرعی شمالی و جنوبی - خیابان های اصلی شرقی و غربی
۸	غالب کوچه های فرعی شرقی و غربی - خیابان های اصلی شمالی و جنوبی
۹	غالب کوچه های فرعی شرقی و غربی - خیابان های اصلی شمالی و جنوبی
۱۰	دو گونه: گونه اول، کوچه های فرعی شرقی و غربی - خیابان های اصلی شمالی و جنوبی گونه دوم کوچه های فرعی شمالی و جنوبی - خیابان های اصلی شرقی و غربی
۱۱	دو گونه: گونه اول، کوچه های فرعی شرقی و غربی - خیابان های اصلی شمالی و جنوبی گونه دوم کوچه های فرعی شمالی و جنوبی - خیابان های اصلی شرقی و غربی
۱۲	دو گونه: گونه اول، کوچه های فرعی شرقی و غربی - خیابان های اصلی شمالی و جنوبی گونه دوم کوچه های فرعی شمالی و جنوبی - خیابان های اصلی شرقی و غربی
۱۳	غالب کوچه های فرعی شرقی و غربی - خیابان های اصلی شمالی و جنوبی
۱۴	غالب کوچه های فرعی شرقی و غربی - خیابان های اصلی شمالی و جنوبی

غالب کوچه های فرعی شرقی و غربی- خیابان های اصلی شمالی و جنوبی	۱۵
غالب کوچه های فرعی شرقی و غربی- خیابان های اصلی شمالی و جنوبی	۱۶
غالب کوچه های فرعی شرقی و غربی- خیابان های اصلی شمالی و جنوبی	۱۷
غالب کوچه های فرعی شرقی و غربی- خیابان های اصلی شمالی و جنوبی	۱۸
غالب کوچه های فرعی شرقی و غربی- خیابان های اصلی شمالی و جنوبی	۱۹
غالب کوچه های فرعی شرقی و غربی- خیابان های اصلی شمالی و جنوبی	۲۰
غالب کوچه های فرعی شرقی و غربی- خیابان های اصلی شمالی و جنوبی	۲۱
غالب کوچه های فرعی شرقی و غربی- خیابان های اصلی شمالی و جنوبی	۲۲

Source: <http://tehran.ir>, Retrieved 2019

تحلیل داده‌ها

دسته‌بندی نمونه‌ها و تعیین محدوده شاخص‌های ترکیبی

با توجه به مطالعات صورت گرفته، مناطق ۲۲ گانه شهر تهران براساس شاخص‌های طراحی نور روز در خارج از ساختمان شامل جهت‌گیری ساختمان‌ها و معابر، تراکم ساختمان در سطح و ارتفاع (فواصل کافی بین ساختمان نسبت به ارتفاع) در گام اول بررسی شده است. در این گام هریک از مناطق را براساس این شاخص‌ها بررسی شده است. برای هر منطقه از شهر تهران بافت منطقه، تراکم پهنه سکونت و الگوی معابر مشخص شد. به این ترتیب به تعیین محدوده شاخص‌ها پرداخته شد (Table 7).

جدول ۷: مشخصات مناطق ۲۲ گانه شهر تهران براساس شاخص‌های طراحی نور روز در خارج از ساختمان

منطقه	بافت	تراکم پهنه سکونت	الگوی معابر
۱	نوین و نوساز	متوسط و زیاد	گونه اول، کوچه های فرعی شرقی و غربی - خیابان های اصلی شمالی و جنوبی گونه دوم کوچه های فرعی شمالی و جنوبی - خیابان های اصلی شرقی و غربی
۲	نوساز و میانی	متوسط و زیاد	گونه اول، کوچه های فرعی شرقی و غربی - خیابان های اصلی شمالی و جنوبی گونه دوم کوچه های فرعی شمالی و جنوبی - خیابان های اصلی شرقی و غربی
۳	نوساز و میانی	متوسط و زیاد	غالب کوچه های فرعی شرقی و غربی- خیابان های اصلی شمالی و جنوبی
۴	نوساز و میانی	متوسط	غالب کوچه های فرعی شرقی و غربی- خیابان های اصلی شمالی و جنوبی
۵	نوساز	متوسط و زیاد	غالب کوچه های فرعی شرقی و غربی- خیابان های اصلی شمالی و جنوبی
۶	نوساز و میانی	متوسط و زیاد	غالب کوچه های فرعی شرقی و غربی- خیابان های اصلی شمالی و جنوبی
۷	قدیمی	متوسط و زیاد	گونه اول، کوچه های فرعی شرقی و غربی - خیابان های اصلی شمالی و جنوبی گونه دوم کوچه های فرعی شمالی و جنوبی - خیابان های اصلی شرقی و غربی
۸	میانی و درحال توسعه	متوسط و معاصر	غالب کوچه های فرعی شرقی و غربی- خیابان های اصلی شمالی و جنوبی
۹	قدیمی، میانی فشرده	متوسط	غالب کوچه های فرعی شمالی و جنوبی - خیابان های اصلی شرقی و غربی
۱۰	فشرده و فرسوده	متوسط	گونه اول، کوچه های فرعی شرقی و غربی - خیابان های اصلی شمالی و جنوبی گونه دوم کوچه های فرعی شمالی و جنوبی - خیابان های اصلی شرقی و غربی
۱۱	قدیمی و تاریخی	متوسط	گونه اول، کوچه های فرعی شرقی و غربی - خیابان های اصلی شمالی و جنوبی گونه دوم کوچه های فرعی شمالی و جنوبی - خیابان های اصلی شرقی و غربی
۱۲	فرسوده	ارزشمند تاریخی	گونه اول، کوچه های فرعی شرقی و غربی - خیابان های اصلی شمالی و جنوبی گونه دوم کوچه های فرعی شمالی و جنوبی - خیابان های اصلی شرقی و غربی
۱۳	میانی فشرده	متوسط و تاریخی	غالب کوچه های فرعی شرقی و غربی- خیابان های اصلی شمالی و جنوبی
۱۴	میانی فشرده	کم و متوسط	غالب کوچه های فرعی شرقی و غربی- خیابان های اصلی شمالی و جنوبی
۱۵	میانی فشرده	متوسط	غالب کوچه های فرعی شرقی و غربی- خیابان های اصلی شمالی و جنوبی
۱۶	قدیمی فشرده	متوسط	غالب کوچه های فرعی شرقی و غربی- خیابان های اصلی شمالی و جنوبی
۱۷	قدیمی و بسیار فشرده	کم و تاریخی	غالب کوچه های فرعی شرقی و غربی- خیابان های اصلی شمالی و جنوبی
۱۸	فشرده و حاشیه ای	کم	غالب کوچه های فرعی شرقی و غربی- خیابان های اصلی شمالی و جنوبی
۱۹	میانی	متوسط	غالب کوچه های فرعی شرقی و غربی- خیابان های اصلی شمالی و جنوبی
۲۰	قدیمی	کم و متوسط	غالب کوچه های فرعی شرقی و غربی- خیابان های اصلی شمالی و جنوبی
۲۱	میانی پراکنده	کم	غالب کوچه های فرعی شرقی و غربی- خیابان های اصلی شمالی و جنوبی
۲۲	نوساز	متوسط و زیاد	غالب کوچه های فرعی شرقی و غربی- خیابان های اصلی شمالی و جنوبی

Source: Research Findings, 2020

با توجه به بررسی‌های موجود در جدول ۷ و ویژگی‌های هر منطقه براساس شاخص‌های طراحی نور روز، مشخص شد که هر یک از این شاخص‌ها دارای انواع متفاوتی از قبیل انواع بافت شهری، انواع تراکم ساختمانی و انواع جهت‌گیری معابر (الگوی معابر) در مناطق ۲۲ گانه شهر تهران هستند. بر این اساس در این قسمت به دسته‌بندی هر یک از شاخص‌ها و اختصاص کدی خاص به هر یک پرداخته شده است (Table 8).

جدول ۸: کدگذاری انواع هر یک از شاخص‌های طراحی نور روز در خارج از ساختمان در مناطق ۲۲ گانه شهر تهران

کد	شاخص	انواع متفاوت هر یک از شاخص‌ها و کدهای مربوط			
I	بافت	N	نوساز	y	نوین و نوساز
		M	میانی	d	میانی و درحال توسعه
		O	قدیمی	s	میانی پراکنده
II	تراکم	L	کم	e	کم و تاریخی
		A	متوسط	l	متوسط و کم
		V	زیاد	n	متوسط و معاصر
				f	متوسط تاریخی
III	معابر	EW	غالب کوچه‌های فرعی شرقی و غربی - خیابان‌های اصلی شمالی و جنوبی		
		NS	غالب کوچه‌های فرعی شمالی و جنوبی - خیابان‌های اصلی شرقی و غربی		
		H	دو گونه: گونه اول، کوچه‌های فرعی شرقی و غربی - خیابان‌های اصلی شمالی و جنوبی گونه دوم کوچه‌های فرعی شمالی و جنوبی - خیابان‌های اصلی شرقی و غربی		

Source: Research Findings, 2020

یافته‌ها

ساخت گونه‌های جدید، طبقه‌بندی نمونه‌ها براساس شاخص‌های گونه‌شناسی:

با توجه به کدگذاری انجام شده در جدول ۸ براساس انواع شاخص‌های موجود به ساخت گونه‌های جدید پرداخته شده است. همچنین وجود یا عدم وجود هر گونه (وجود هرگونه با علامت ✓ و عدم وجود هر گونه با × مشخص شده است) با توجه به مشخصات آن بررسی و در صورت وجود منطقه مورد نظر آن مشخص شده است (Table 9).

جدول ۹: گونه‌های ساخته شده براساس شاخص‌های طراحی نور روز در خارج از ساختمان

گونه	کدگونه	وجود	منطقه	گونه	کدگونه	وجود	منطقه
۱	Ny II Le III EW I	×	×	۲۶	Nm II Al III NS I	×	×
۲	Ny II Al III EW I	×	×	۲۷	Nm II Ag III NS I	×	×
۳	Ny II Ag III EW I	✓	۲۲.۵	۲۸	Nm II An III NS I	×	×
۴	Ny II An III EW I	×	×	۲۹	Nm II Af III NS I	×	×
۵	Ny II Af III EW I	×	×	۳۰	Nm II V III NS I	×	×
۶	Ny II V III EW I	×	×	۳۱	Nm II Le III H I	×	×
۷	Ny II Le III NS I	×	×	۳۲	Nm II Al III H I	×	×
۸	Ny II Al III NS I	×	×	۳۳	Nm II Ag III H I	×	×
۹	Ny II Ag III NS I	×	×	۳۴	Nm II An III H I	×	×
۱۰	Ny II An III NS I	×	×	۳۵	Nm II Af III H I	×	×
۱۱	Ny II Af III NS I	×	×	۳۶	Nm II V III H I	×	✓
۱۲	Ny II V III NS I	×	×	۳۷	Md II Le III EW I	×	×

×	×	Md II Al III EW I	۳۸	×	×	Ny II Le III H I	۱۳
×	×	Md II Ag III EW I	۳۹	×	×	Ny II Al III H I	۱۴
۸	✓	Md II An III EW I	۴۰	۱	✓	Ny II Ag III H I	۱۵
×	×	Md II Af III EW I	۴۱	×	×	Ny II An III H I	۱۶
×	×	Md II V III EW I	۴۲	×	×	Ny II Af III H I	۱۷
×	×	Md II Le III NS I	۴۳	×	×	Ny II V III H I	۱۸
×	×	Md II Al III NS I	۴۴	×	×	Nm II Le III EW I	۱۹
×	×	Md II Ag III NS I	۴۵	×	×	Nm II Al III EW I	۲۰
×	×	Md II An III NS I	۴۶	۳،۴،۶	✓	Nm II Ag III EW I	۲۱
×	×	Md II Af III NS I	۴۷	×	×	Nm II An III EW I	۲۲
×	×	Md II V III NS I	۴۸	×	×	Nm II Af III EW I	۲۳
×	×	Md II Le III H I	۴۹	×	×	Nm II V III EW I	۲۴
×	×	Md II Al III H I	۵۰	×	×	Nm II Le III NS I	۲۵
×	×	Ms II Af III H I	۸۹	×	×	Md II Ag III H I	۵۱
×	×	Ms II V III H I	۹۰	×	×	Md II An III H I	۵۲
×	×	Oh II Le III EW I	۹۱	×	×	Md II Af III H I	۵۳
۲۰	✓	Oh II Al III EW I	۹۲	×	×	Md II V III H I	۵۴
۷،۱۱	✓	Oh II Ag III EW I	۹۳	×	×	Mc II Le III EW I	۵۵
×	×	Oh II An III EW I	۹۴	۱۴	✓	Mc II Al III EW I	۵۶
×	×	Oh II Af III EW I	۹۵	۱۵، ۱۹	✓	Mc II Ag III EW I	۵۷
×	×	Oh II V III EW I	۹۶	×	×	Mc II An III EW I	۵۸
×	×	Oh II Le III NS I	۹۷	۱۳	✓	Mc II Af III EW I	۵۹
×	×	Oh II Al III NS I	۹۸	×	×	Mc II V III EW I	۶۰
۹	✓	Oh II Ag III NS I	۱۰۰	×	×	Mc II Le III NS I	۶۱
×	×	Oh II An III NS I	۱۰۱	×	×	Mc II Al III NS I	۶۲
×	×	Oh II Af III NS I	۱۰۲	۹	✓	Mc II Ag III NS I	۶۳
×	×	Oh II V III NS I	۱۰۳	×	×	Mc II An III NS I	۶۴
×	×	Oh II Le III H I	۱۰۴	×	×	Mc II Af III NS I	۶۵
۱۲	✓	Oh II Al III H I	۱۰۵	×	×	Mc II V III NS I	۶۶
×	×	Oh II Ag III H I	۱۰۶	×	×	Mc II Le III H I	۶۷
×	×	Oh II An III H I	۱۰۷	×	×	Mc II Al III H I	۶۸
×	×	Oh II Af III H I	۱۰۸	×	×	Mc II Ag III H I	۶۹
×	×	Oh II V III H I	۱۰۹	×	×	Mc II An III H I	۷۰
۱۷، ۱۲	✓	Op II Le III EW I	۱۱۰	×	×	Mc II Af III H I	۷۱
×	×	Op II Al III EW I	۱۱۱	×	×	Mc II V III H I	۷۲
۱۰، ۱۶	✓	Op II Ag III EW I	۱۱۲	۲۱	✓	Ms II Le III EW I	۷۳
×	×	Op II An III EW I	۱۱۳	×	×	Ms II Al III EW I	۷۴
×	×	Op II Af III EW I	۱۱۴	×	×	Ms II Ag III EW I	۷۵
×	×	Op II V III EW I	۱۱۵	×	×	Ms II An III EW I	۷۶
×	×	Op II Le III NS I	۱۱۶	×	×	Ms II Af III EW I	۷۷
×	×	Op II Al III NS I	۱۱۷	×	×	Ms II V III EW I	۷۸
×	×	Op II Ag III NS I	۱۱۸	×	×	Ms II Le III NS I	۷۹
×	×	Op II An III NS I	۱۱۹	×	×	Ms II Al III NS I	۸۰
×	×	Op II Af III NS I	۱۲۰	×	×	Ms II Ag III NS I	۸۱
×	×	Op II V III NS I	۱۲۱	×	×	Ms II An III NS I	۸۲

×	×	Op II Le III H I	۱۲۲	×	×	Ms II Af III NS I	۸۳
×	×	Op II Al III H I	۱۲۳	×	×	Ms II V III NS I	۸۴
×	×	Op II Ag III H I	۱۲۴	×	×	Ms II Le III H I	۸۵
×	×	Op II An III H I	۱۲۵	×	×	Ms II Al III H I	۸۶
×	×	Op II Af III H I	۱۲۶	×	×	Ms II Ag III H I	۸۷
×	×	Op II V III H I	۱۲۷	×	×	Ms II An III H I	۸۸

Source: Research Findings, 2020

یافته‌ها

تشریح و تحلیل گونه‌های ساخته شده:

در این مرحله براساس کدگذاری داده‌های حاصل از دسته‌بندی شاخص‌ها در مرحله قبل به تحلیل گونه‌های ساخته شده پرداخته است. به این منظور با توجه به بررسی‌های انجام شده در گام سوم، قابل مشاهده است که ۱۲۷ گونه از ترکیب انواع شاخص‌های طراحی نور روز به وجود آمده که از بین این تعداد گونه، ۱۵ گونه وجود داشته و مربوط به مناطق شهر تهران است. هرکدام از این گونه‌ها شامل یک یا دو یا سه منطقه از مناطق ۲۲ گانه شهر تهران است که در جدول ۱۰ شرح داده شده است.

جدول ۱۰: گونه‌های موجود در مناطق ۲۲ گانه شهر تهران براساس شاخص‌های طراحی نور روز در خارج از ساختمان

منطقه	کدگونه	گونه	ردیف
۵.۲۲	I Ny II Ag III EW	۳	۱
۱	I Ny II Ag III H	۱۵	۲
۶.۴.۳	I Nm II Ag III EW	۲۱	۳
۲	I Nm II V III H	۳۶	۴
۸	I Md II An III EW	۴۰	۵
۱۴	I Mc II Al III EW	۵۶	۶
۱۵، ۱۹	I Mc II Ag III EW	۵۷	۷
۱۳	I Mc II Af III EW	۵۹	۸
۹	I Mc II Ag III NS	۶۳	۹
۲۱	Ms II Le III EW I	۷۳	۱۰
۲۰	I Oh II Al III EW	۹۲	۱۱
۷.۱۱	I Oh II Ag III EW	۹۳	۱۲
۱۲	Oh II Al III H I	۱۰۵	۱۳
۱۷.۱۸	I Op II Le III EW	۱۱۰	۱۴
۱۰.۱۶	Op II Ag III EW I	۱۱۲	۱۵

Source: Research Findings, 2020

از جدول ۱۰ و یافته‌های حاصل از کدگذاری انواع شاخص‌ها می‌توان به نتایجی دست یافت که عبارتند از:
الف- حالت اول: با توجه به هدف پژوهش که به دنبال مناطق متداول شهر تهران براساس معیارهای طراحی نور روز در خارج از ساختمان است، به محاسبه درصد فراوانی (تعدد دیده شدن) هر یک از گونه‌ها پرداخته تا گونه‌ای را یافته که تعداد بیشتری از مناطق را داشته است. به همین منظور در جدول ذیل درصد فراوانی (تعداد به کل) هر گونه مشخص شده است (Table 11).

جدول ۱۱: درصد فراوانی و مشخصات گونه‌های متداول در مناطق ۲۲ گانه شهر تهران براساس شاخص‌های طراحی نور روز

گونه	کدگونه	شاخص‌های طراحی نور روز			منطقه	درصد
		بافت	تراکم	معاير		
۳	I Ny II Ag III EW	نوبین و نوساز	متوسط و زیاد	غالب کوچه های فرعی شرقی و غربی خیابان های اصلی شمالی و جنوبی	۵،۲۲	۹٪
۱۵	I Ny II Ag III H	نوبین و نوساز	متوسط و زیاد	نصف کوچه های فرعی شمالی و جنوبی خیابان های اصلی شرقی و غربی	۱	۴/۵٪
۲۱	I Nm II Ag III EW	نوساز و میانی	متوسط و زیاد	غالب کوچه های فرعی شرقی و غربی خیابان های اصلی شمالی و جنوبی	۶،۴۳	۱۴٪
۳۶	I Nm II V III H	نوساز و میانی	متوسط و زیاد	نصف کوچه های فرعی شرقی و غربی خیابان های اصلی شمالی و جنوبی	۲	۴/۵٪
۴۰	I Md II An III EW	میانی و درحال توسعه	متوسط و معاصر	غالب کوچه های فرعی شرقی و غربی خیابان های اصلی شمالی و جنوبی	۸	۴/۵٪
۵۶	I Mc II Al III EW	میانی و فشرده	متوسط و کم	غالب کوچه های فرعی شرقی و غربی خیابان های اصلی شمالی و جنوبی	۱۴	۴/۵٪
۵۷	I Mc II Ag III EW	میانی و فشرده	متوسط و زیاد	غالب کوچه های فرعی شرقی و غربی خیابان های اصلی شمالی و جنوبی	۱۵،۱۹	۹٪
۵۹	I Mc II Af III EW	میانی و فشرده	متوسط و تاریخی	غالب کوچه های فرعی شرقی و غربی خیابان های اصلی شمالی و جنوبی	۱۳	۴/۵٪
۶۳	I Mc II Ag III NS	میانی و فشرده	متوسط و زیاد	غالب کوچه های فرعی شمالی و جنوبی خیابان های اصلی شرقی و غربی	۹	۴/۵٪
۷۳	Ms II Le III EW I	میانی پراکنده	کم و تاریخی	غالب کوچه های فرعی شرقی و غربی خیابان های اصلی شمالی و جنوبی	۲۱	۴/۵٪
۹۲	I Oh II Al III EW	تاریخی و قدیمی	متوسط و کم	غالب کوچه های فرعی شرقی و غربی خیابان های اصلی شمالی و جنوبی	۲۰	۴/۵٪
۹۳	I Oh II Ag III EW	تاریخی و قدیمی	متوسط و زیاد	غالب کوچه های فرعی شرقی و غربی خیابان های اصلی شمالی و جنوبی	۷،۱۱	۹٪
۱۰۵	Oh II Al III H I	تاریخی و قدیمی	متوسط و تاریخی	نصف کوچه های فرعی شمالی و جنوبی خیابان های اصلی شرقی و غربی	۱۲	۴/۵٪
۱۱۰	I Op II Le III EW	تاریخی و فشرده	کم و تاریخی	غالب کوچه های فرعی شرقی و غربی خیابان های اصلی شمالی و جنوبی	۱۷،۱۸	۹٪
۱۱۲	Op II Ag III EW I	تاریخی و فشرده	متوسط و زیاد	غالب کوچه های فرعی شرقی و غربی خیابان های اصلی شمالی و جنوبی	۱۰،۱۶	۹٪

Source: Research Findings, 2020

همان طور که در جدول بالا قابل مشاهده است گونه ۲۱ با کد I Nm II Ag III EW دارای سه منطقه از مناطق ۲۲ گانه شهر تهران است. به عبارتی حدود ۱۴٪ مناطق شامل این گونه شده‌اند که بیشترین فراوانی موجود در بین گونه‌های به دست آمده است. این گونه در مناطق ۳، ۴ و ۶ فراوانی بیشتری دارد. بنابراین اکثر مناطق تهران دارای بافت نوساز و میانی، تراکم متوسط و زیاد و الگوی معابر در آن‌ها به صورت کوچه‌های فرعی شرقی و غربی و خیابان‌های اصلی شمالی و جنوبی است. با توجه به اینکه این گونه شامل تراکم متوسط و زیاد است، براساس جدول ۶ مربوط به پهنه سکونت، هر یک از مناطق به دست آمده در سه حالت ساختمان مسکونی ۴ طبقه، ۵ طبقه و ۶ طبقه در نظر گرفته شده است (Table 12).

جدول ۱۲: گونه‌های متداول ساختمان‌های مسکونی موجود در شهر تهران براساس معیار طراحی نور روز

گونه	کد گونه	منطقه	بافت	الگوی معابر	تراکم	نوع ساختمان
۲۱	I Nm II Ag III EW	۳	نوساز و میانی	غالب کوچه های فرعی شرقی و غربی خیابان‌های اصلی شمالی و جنوبی	متوسط و زیاد	ساختمان
		۴	نوساز و میانی	غالب کوچه های فرعی شرقی و غربی خیابان‌های اصلی شمالی و جنوبی	متوسط و زیاد	ساختمان
		۶	نوساز و میانی	غالب کوچه های فرعی شرقی و غربی خیابان‌های اصلی شمالی و جنوبی	متوسط و زیاد	ساختمان

Source: Research Findings, 2020

از میان سه منطقه موجود در گونه ۲۱ با توجه به هدف پژوهش که فراوانی محدوده از لحاظ تعدد دیده شدن شاخص‌های طراحی نور روز است، به مقایسه نقشه این مناطق طبق این فرض پرداخته است. در مناطق ۳، ۴ و ۶ شاخص‌های بافت و تراکم وضعیت یکسانی داشته‌اند اما از لحاظ شاخص الگوی معابر فراوانی یا تعدد دیده شدن این الگو در منطقه ۴ بیشتر از مناطق دیگر است. با توجه به اینکه منطقه ۴ دارای ۹ ناحیه است، در بین این نواحی ناحیه ۵ از لحاظ شاخص الگوی معابر فراوانی بیشتری دارد. به عبارتی این الگو در این ناحیه بیشتر دیده شده است. همچنین در این ناحیه محله تهران‌پارس غربی فراوانی بیشتری از لحاظ این شاخص داشته، بنابراین در حالت اول منطقه ۴ ناحیه ۵ محله تهران‌پارس غربی فراوانی بیشتری از لحاظ شاخص‌های طراحی نور روز داشته است (Table 13).

جدول ۱۳: مشخصات مناطق موجود در گونه تحقیق با توجه به فراوانی هر یک از شاخص‌های طراحی نور روز

گونه	کد گونه	منطقه	ناحیه	محله	بافت	الگوی معابر	تراکم	نوع ساختمان
۲۱	I Nm II Ag III EW	۴	۵	تهران-پارس غربی	نوساز و میانی	غالب کوچه های فرعی شرقی و غربی خیابان‌های اصلی شمالی و جنوبی	متوسط و زیاد	ساختمان

Source: Research Findings, 2020

ب- حالت دوم: از گونه‌های به دست آمده در جدول ۱۰ همچنین مشخص شد که با توجه به معیار طراحی نور روز و شاخص‌های آن، گونه‌هایی از مناطق ۲۲ گانه شهر تهران وجود داشته که معیارهای طراحی نور روز در خارج ساختمان در آن‌ها طبق تعاریف در گام اول رعایت شده و از نظر این معیارها وضعیت مطلوبی داشته‌اند. به عبارتی گونه‌ای که دارای بافت میانی، تراکم متوسط و الگوی معابر فرعی شرقی و غربی و اصلی شمالی و جنوبی داشته باشد، وضعیت مطلوبی از لحاظ نورگیری دارد. با توجه به جدول ۱۱، تنها ۳ گونه وجود دارد که مطابق با این معیارها است. این ۳ گونه از ۱۵ گونه موجود شامل گونه ۴۰ با کد IMdIIAnIII EW مربوط به منطقه ۸، گونه ۵۶ با کد IMcIIAIII EW منطقه ۱۴ و گونه ۵۷ با کد IMcIIAgIII EW مربوط به منطقه ۱۹ و ۱۵ است. براساس جدول ۶ مربوط به پهنه سکونت، هر یک از چهار گونه به دست آمده می‌بایست در دو حالت ساختمان مسکونی ۴ طبقه و ۵ طبقه در نظر گرفته شود (Table 14).

جدول ۱۴: بهترین گونه‌های موجود در شهر تهران براساس معیار طراحی نور روز

گونه	کد گونه	منطقه	نوع ساختمان	بافت	تراکم	الگوی معابر
۴۰	EW III An II Md I	منطقه ۸	ساختمان	میانی و در	متوسط	غالب کوچه های فرعی شرقی و غربی و خیابان های اصلی شمالی و جنوبی
۵۶	EW III Al II Mc I	منطقه ۱۴	ساختمان	میانی فشرده	متوسط و کم	غالب کوچه های فرعی شرقی و غربی و خیابان های اصلی شمالی و جنوبی
۵۷	EW III Ag II Mc I	منطقه ۱۵	ساختمان	میانی فشرده	متوسط	غالب کوچه های فرعی شرقی و غربی و خیابان های اصلی شمالی و جنوبی
		منطقه ۱۹	ساختمان	میانی	متوسط	غالب کوچه های فرعی شرقی و غربی و خیابان های اصلی شمالی و جنوبی

Source: Research Findings, 2020

از بررسی نقشه هر یک از چهار منطقه با در نظر گرفتن وضعیت شاخص‌های طراحی نور روز در هریک از آن‌ها مشاهده شده است که منطقه ۱۵ نسبت به مناطق دیگر وضعیت مطلوبی دارد. این منطقه دارای ۶ ناحیه است که با توجه به نقشه ناحیه‌بندی این منطقه، ناحیه ۵ از لحاظ شاخص‌های طراحی نور روز بهترین وضعیت را داشته است. همچنین در این ناحیه محله افسریه وضعیت مطلوبی داشته، بنابراین در حالت دوم بهترین گونه از لحاظ فراوانی یا تعدد دیده شدن شاخص‌ها منطقه ۱۵، ناحیه ۵ و محله افسریه است (Table 15).

جدول ۱۵: مشخصات گونه‌های تحقیق با توجه به فراوانی هر یک از شاخص‌های طراحی نور روز در هر منطقه

گونه	کد گونه	منطقه	نوع ساختمان	بافت	تراکم	الگوی معابر
۵۷	EW III Ag II Mc I	منطقه ۱۵	ساختمان	میانی فشرده	متوسط	غالب کوچه های فرعی شرقی و غربی و خیابان های اصلی شمالی و جنوبی
		منطقه ۱۹	ساختمان	میانی	متوسط	غالب کوچه های فرعی شرقی و غربی و خیابان های اصلی شمالی و جنوبی

Source: Research Findings, 2020

نتیجه‌گیری و دستاورد علمی و پژوهشی

براساس مطالعات صورت گرفته از تعاریف، استانداردها و ضوابط و سوابق پژوهش در رابطه با نور روز و شاخص‌های مستخرج از هر منبع معیارهای طراحی نور روز در ساختمان عبارت است از عوامل خارجی بنا و عوامل داخلی آن که با توجه به موضوع این مقاله عوامل خارجی تأثیرگذار در طراحی نور روز، جهت‌گیری بافت شهری (معیار اصلی و فرعی)، جهت استقرار ساختمان و تراکم ساختمان در سطح و ارتفاع (فواصل کافی بین ساختمان نسبت به ارتفاع) مد نظر است. این تحقیق نشان داده است در دوره حاضر در شهر تهران براساس شاخص‌های طراحی نور روز، گونه‌ای قابل تعریف است که بیشترین فراوانی را از نظر شاخص‌های طراحی نور روز دارد. در واقع مناطقی از میان مناطق ۲۲ گانه یافته شد که بیشترین فراوانی را نسبت به مناطق دیگر دارند. مناطق ۳، ۴ و ۶ در این گونه فراوانی بیشتری داشته‌اند. از بین این سه منطقه، منطقه ۴ ناحیه ۵ محله تهرانپارس غربی از لحاظ شاخص‌های طراحی نور روز فراوانی بیشتری دارد. بنابراین با توجه به مشخصات این محدوده نتیجه گرفته شد که اکثر مناطق شهر تهران دارای بافت نوساز و میانی، تراکم متوسط و زیاد و الگوی معابر در آن‌ها به صورت کوچه‌های فرعی شرقی و غربی و خیابان‌های اصلی شمالی و جنوبی است. همچنین از یافته‌های حاصل از گونه‌بندی شاخص‌های طراحی نور روز، مناطقی یافته شد که از نظر معیارهای طراحی نور روز وضعیت مطلوبی دارند و در مناطق شرقی و

جنوب شهر تهران واقع شده‌اند. به این ترتیب که دو منطقه ۸ و ۱۴ در شرق تهران، منطقه ۱۵ و ۱۹، در جنوب شرقی و جنوب تهران دارای وضعیتی مطلوب از نظر شاخص‌های طراحی نور روز در خارج از بنا هستند که بیشترین فراوانی مربوط به مناطق شرقی شهر تهران است. از میان این چهار منطقه، منطقه ۱۵، ناحیه ۵، محله افسریه بهترین حالت را نسبت به محدوده‌های دیگر از لحاظ معیارهای طراحی نور روز دارد.

جدول ۱۶: نتایج گونه‌شناسی مناطق شهر تهران بر اساس شاخص‌های طراحی نور روز

گونه‌شناسی مناطق تهران بر اساس شاخص- های طراحی نور روز	مشخصات جغرافیایی			شاخص‌های طراحی نور روز	
	منطقه	ناحیه	محله	بافت	الگوی معابر
حالت اول: بیشترین فراوانی از لحاظ شاخص‌های طراحی نور روز	۴	۵	تهران پارس غربی	نوساز و میانی	غالب کوچه های فرعی شرقی و غربی خیابان های اصلی شمالی و جنوبی
حالت دوم: بهترین وضعیت از لحاظ شاخص‌های طراحی نور روز	۱۵	۵	افسریه	میانی فشرده	غالب کوچه های فرعی شرقی و غربی و خیابان های اصلی شمالی و جنوبی

Source: Research Findings, 2020

بر اساس نتایج به دست آمده در این تحقیق طراحان می‌توانند با استفاده از دو حالت تعریف شده، مناطق با شرایط مطلوب از لحاظ معیارهای طراحی نور روز در خارج از بنا (بافت شهری، جهت‌گیری معابر اصلی و فرعی، تراکم ساختمان) را یافته و با فراهم آوردن معیارهای نور روز در داخل بنا همچون هندسه فضا (فرم پلان، جهت، ابعاد، تناسبات و موقعیت) و طراحی مناسب پنجره (ابعاد و تناسبات و جنس و سطح شیشه) با ارائه راهکارهای ساده در مرحله طراحی ساختمان محیطی مطلوب از لحاظ دسترسی به نور روز به همراه صرفه‌جویی در مصرف انرژی الکتریکی ایجاد نمایند.

References

- Acosta, I., Campano, M., Molina, J. 2016. Window design in architecture: Analysis of energy savings for lighting and visual comfort in residential spaces. Instituto Universitario de Arquitectura y Ciencias de la Construcción. Universidad de Sevilla, 168, 493-506.
- Ahadi, A., Masoudinejad, M., Piriaei, A. 2016. Correct design of windows in order to achieve the appropriate amount of daylight in apartment houses in Tehran, City Identity, 25, 41-50 (in Persian).
- <http://atlas.tehran.ir>, Retrieved 2019, Mar. 2.
- Barton, A. H. 1955. The Concept of Property-space in Social Research. In The Language of Social Research. New York: Free Press.
- Chartered Institution of Building Services Engineers (CIBSE). 1999. Daylighting and Window Design, CIBSE, London, 99 pages.
- Elman, C. 2015. Explanatory Typologies in Qualitative Analysis. Arizona State University. 59, 02, 293-326.
- Ghiabakloo, Z., 2013. Basics of building physics 5 daylight. Tehran, First Edition, Amirkabir University Jihad, 355 pages (in Persian).
- Hanachi, P. 2014. The Magic of Light in Traditional Iranian Architecture (Evaluation of Natural Light Utilization Methods in Four Climates of Iran), First International Congress of New Horizons in Architecture and Urban Planning, Tehran, Iran, 27 May, 38-53 (in Persian).

- Heydari, Sh. 2012. Architecture and Lighting. 2nd Edition, Tehran, University of Tehran, 164 pages (in Persian).
- Ismailian, M., Moghaddasi Sinjani, M., Yari Borujeni, N. 2015. Investigating the effect of orientation on visual comfort in residential buildings (Case study: Tehran), the first annual conference on architectural, urban planning and urban management research, Tehran, Iran, 5 December, 1-12 (in Persian).
- Kluge, S. 2000. Empirically Grounded Construction of Types and Typologies in Qualitative Social Research. Forum: Qualitative Social Research, 1, 14, 1-11.
- Lazarsfeld, P.F. 1937. Some Remarks on the Typological Procedures in Social Research. Zeitschrift für Sozialforschung, 6, 119-139.
- Maleki, M. 2017. Presenting local criteria for evaluating and optimizing Tehran administrative plan models in relation to optimal use of daylight, PhD thesis, University of Science and Technology, Faculty of Architecture and Urban Planning (in Persian).
- Ministry of Housing and Urban Development. 2017. Building and Housing Research Center. National Building Regulations of Iran, Chapter Four, General Building Requirements. Third Edition. Bureau of National Building Regulations, 134 pages (in Persian).
- Ministry of Housing and Urban Development. 2015. Building and Housing Research Center. Iranian National Building Regulations, Nineteenth, Energy Saving. Fourth Edition. Bureau of National Building Regulations, 164 pages (in Persian).
- Namdari, M., Habibi, A., Baghi, H. 2013. Lighting in interior architecture. First Edition, Tehran, University Jihad Publishing Organization, 157 pages (in Persian).
- Nedhal, A., Fairuz S, Fadzil Sh., Abdullah, A. 2016, Maulin, Relationship between Window-to-Floor Area Ratio and Single-Point Daylight Factor in Varied Residential Rooms in Malaysia, Indian Journal of Science and Technology, 9, 33.1-8.
- Pornaseri, Sh. 2011. Modeling the extent and manner of the effect of window physical variables on the proper use of daylight in middle school classrooms in Tehran, PhD thesis, University of Science and Technology, Faculty of Architecture and Urban Planning (in Persian).
- Reinhart CF. and Weissman D. 2011. "The Daylight Area – Correlating architectural student assessments with current and emerging daylight availability metrics", Building and Environment, 50, 155- 164.
- Tahabaz, M., Jalilian, Sh., Mousavi, F., Kazemzadeh, M. 2013. The effect of architectural design on the play of natural light in traditional Iranian houses. Scientific and research journal of Armanshahr architecture and urban planning. 8, 15, 71-81(in Persian).
- Tahabaz, M. 2017. Climatic knowledge of architectural design. 2nd Edition, Tehran, Shahid Beheshti University, 195 pages (in Persian).
- [http:// tehran.ir](http://tehran.ir), Retrieved 2019, Feb. 26.

Typology of residential areas of Tehran based on daylight indices in the building¹

Tanaz Zeinalzadeh

PhD in Architecture, South Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

Niloufar Nikghadam*

Assistant Professor of Architecture, South Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran,
Iran

Rima Fayaz

Associate Professor, Department of Architecture Science and Technology, Tehran University
of Arts, Tehran, Iran

Abstract

Today in Tehran, due to the density, compactness of the building and the presence of suspended particles and air pollutants, access to adequate daylight has decreased. Therefore, daylight-based design is considered as one of the positive advantages for architects. In this study, the aim is to determine the common areas of Tehran with residential buildings based on the frequency of daylight design indicators to answer the question of which species are more frequent in terms of daylight design indicators in 22 areas and that what are the best species in terms of these indicators? Thus, the species with favorable conditions in terms of daylight design criteria outside the building and by providing daylight standards inside the building design stage, created a favorable environment in terms of access to daylight. For this purpose, in this study, by identifying daylight design criteria in Tehran, the range of combined typological indicators was explained and through descriptive typology and with the data typology model of the foundation, the areas of Tehran were classified. Finally, according to the criteria for designing daylight outside the building; the texture, density and pattern of the passages showed that in Tehran, District 4, District 5, Tehran West Pars neighborhood has more frequency and District 15, District 5, Afsaria neighborhood are in a better situation than other areas.

Keywords: typology, residential areas, building, daylight, Tehran.

¹This article takes Tanaz Zeinalzadeh's Ph.D. thesis entitled "Determination of Multipurpose Gathering Space Proportions in Housing to Utilize the Natural light in Tehran." Under the guidance of Dr. Niloufar Nikghadam and advisor Dr. Rima Fayaz under Islamic Azad University, South Tehran Branch.

* (Corresponding Author) n_nikghadam@azad.ac.ir