

فصلنامه آینده پژوهی شهری

دوره ۱، شماره ۳، زمستان ۱۴۰۰

صص: ۹۲-۱۱۱

بررسی مقایسه ای مولفه های معماری همساز با اقلیم در وضعیت ساخت و سازهای بافت جدید و قدیم شهر یزد

سایه امیدواری^۱؛ کارشناسی ارشد معماری، دانشگاه یزد، یزد، ایران.

سمیه امیدواری، استادیار معماری، دانشگاه علم و هنر، یزد، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۱۰/۱۵ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۲/۲۹

چکیده

هدف از این پژوهش بررسی مقایسه ای مولفه های معماری همساز با اقلیم در وضعیت ساخت و سازهای بافت قدیم و جدید شهر یزد است. روش این پژوهش توصیفی-تحلیلی و جامعه آماری آن ۵۰ نفر از کارشناسان و خیرگان برنامه ریزی و مدیریت شهری است که تمام جامعه به عنوان حجم نمونه انتخاب شده است. جهت تجزیه و تحلیل داده ها از ضرایب رگرسیون و برای تدوین راهبردها از روش SWOT استفاده شده است. یافته ها نشان می دهد فضاهای شهری در بافت قدیمی شهر یزد منطبق بر اصول عملی طراحی اقلیمی است. اصول کلی طراحی در بافت قدیمی شهر یزد تاثیر زیادی در تعدیل شرایط سخت اقلیمی در بافت قدیمی این شهر داشته است. برابر بررسی های صورت گرفته ضعف ها و قوت ها در رابطه با معماری همساز با اقلیم در شهر یزد با ضرایب ۹/۰۵ و ۷/۶۳ بیشترین مقدار و نقاط فرصت ها و تهدیدات با ضرایب ۷/۰۱ و ۶/۰۷۴ کمترین مقدار را به خود اختصاص داده اند. در نتیجه وضعیت سازگاری ساخت و سازها در بافت جدید شهر یزد با وضعیت اقلیمی این شهر با نقاط ضعف بی شماری روبرو است. بر این اساس این مطالعه اقدام به تدوین راهبردهایی در این خصوص کرده است.

واژگان کلیدی: معماری، آسایش اقلیمی، بافت قدیم و جدید، مصالح ساختمانی، شهر یزد.

DOI: 10.30495/uf.2022.1954365.1027

Email: sayehomidvari20@gmail.com

۱ - نویسنده مسئول: سایه امیدواری

مقدمه

برنامه ریزی شهری دوستدار اقلیم نقش اساسی در کاهش و سازگاری تغییرات آب و هوایی با توسعه کالبدی شهر دارد و امکان توسعه پایدار شرایط زندگی را برای نسل های آینده فراهم می کند (Fallmann and Emeis, 2020: 10023). در ایران اقلیم های مختلفی وجود دارد و هر اقلیم از خصوصیات ویژه ای برخوردار است (Nazem, 2015: 1475). خصوصیات ویژه هر اقلیم باعث شده است توجه به مسایل اقلیمی در طراحی معماری یکی از وجوه مهم در پایدارسازی معماری و شهرسازی محسوب گردد» (Yaran and Mehranfar, 2013, 174). زیبایی معماری به ویژه معماری بومی در این نکته است که فرم معماری هر منطقه آینه ای از اقلیم است (برزگر و همکاران، ۱۳۹۱: ۷۸). چرا که اقلیم یکی از جنبه های مهم زندگی به ویژه در مناطقی با آب و هوای گرم و خشک است (Sharma, 2016: 135). به عبارتی می توان گفت از آن جایی که ماهیت سرپناه انسان به میزان زیادی به شرایط زندگی وی وابسته است، اقلیم مبنای خوبی برای تعیین این نوع سرپناه در نظر گرفته شده است. بر این اساس، در محیطی که شرایط آب و هوایی برای زندگی انسان متعادل و مناسب باشد، تاکید بر معیارهای سازگاری در احداث سرپناه کمتر مورد توجه است. ولی در شرایطی نظیر مناطق گرم و خشک و نواحی بیابانی، توجه به شرایط اقلیمی در طراحی مساکنی مقاوم در برابر فرسایش باد و توفان های ماسه ای و تابش شدید خورشید بیشتر مورد نیاز است (جهانبخش و اسمعیل پور، ۱۳۸۳: ۲۲). بررسی ها نشان می دهد معماری در چنین مناطقی نمودی از معماری همساز با اقلیم می باشد که در جهت فراهم نمودن شرایط آسایش شکل گرفته است (سجادزاده و همکاران، ۱۳۹۴: ۱۲).

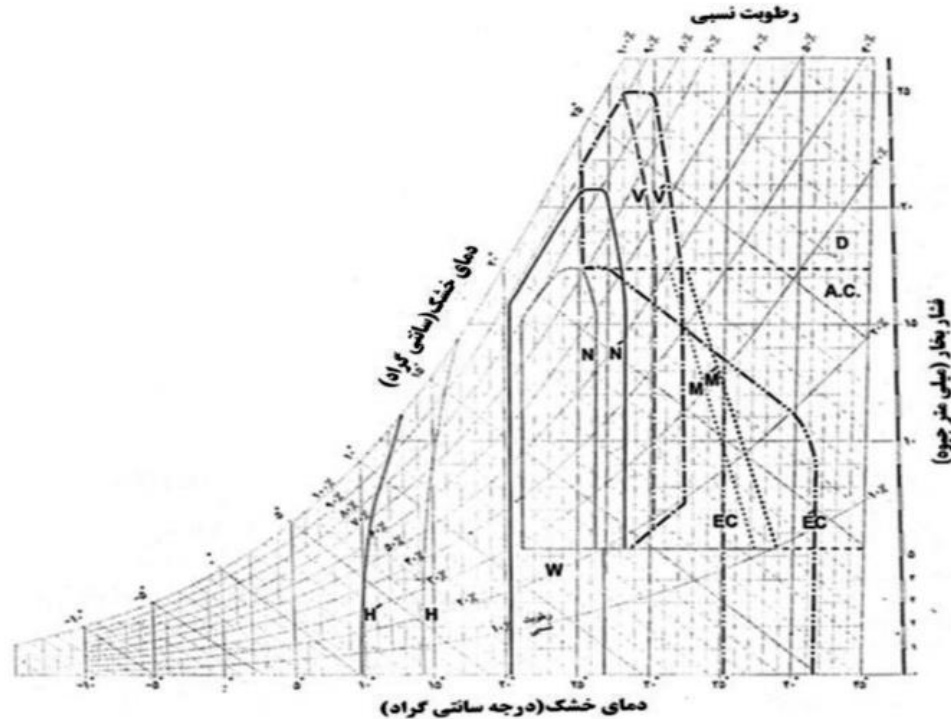
نخستین مرحله از یک فرایند طراحی شهری سازگار با آب و هوا، تحلیل ابتکارات طراحی اقلیمی در طول تاریخ است. بیشتر اوقات پیشینیان ما بهترین راه حل را برای تأمین آسایش حرارتی در مسکونی در فضاهای شهری پیدا کرده اند. همچنین پیشرفت روش ها و ابزارهای تحلیل اقلیمی به شناخت این اقدامات کمک می کند. آنها توجه ویژه ای به عناصر اقلیمی از جمله تابش و باد در طراحی ساختار فضایی - کالبدی بناها و شهرها، تعیین موقعیت ساختمان ها و شهر و نحوه چیدمان عناصر آن از جمله توده و فضا داشتند. چرا که معتقد بودند پیکربندی و آرایش مناسب فضایی - کالبدی با توجه به شدت و جهت وزش بادهای مطلوب و نامطلوب پرغبار و همچنین شدت و جهت تابش آفتاب می تواند نقش به سزایی در ارتقای کیفیت فضایی در راستای فراهم آوردن آسایش محیطی بیشتر برای شهروندان داشته باشد (قلی نژاد و مفیدی، ۱۳۹۸: ۴۵). بر این اساس، توسعه کالبدی شهر بدون توجه به ویژگی ها و عوامل اقلیمی و آب و هوایی منطقه، ناقص و پرهزینه خواهد بود. برای جلوگیری از این امر باید در ایجاد فضاهای شهری و محیط مسکونی، ساختمان ها و خیابان های شهر به سازگاری ساخت و سازها با اقلیم آن شهر توجه کرد (میرزایی زاده و محمودی نژاد، ۱۳۹۴: ۲۵). اما متأسفانه ساخت و سازها در بسیاری از شهرهای کشور به ویژه بافت جدید شهرهای واقع در مناطق گرم و خشک بدون در نظر گرفتن سازگاری اقلیمی طراحی شده اند. این امر در تمام ابعاد و مولفه های ساخت و ساز و طراحی مانند مصالح به کار رفته، ضخامت دیوارها، همجواری ها، بازشوها و فضاهای باز وجود دارد.

ساختمان اکثر بناهای بافت سنتی شهر یزد از خشت و یا آجر به همراه کاهگل می‌باشند. این مصالح برای زمان عبور گرمایی بسیار مطلوب می‌باشد، زیرا عنصر خاک دارای حجمی غیر فشرده و ملایم می‌باشد و گل که از ترکیب آب و خاک بدست می‌آید پس از تبخیر شدن آب ملات حفره‌های خالی در آن بوجود می‌آید که خود سبب عدم رسیدن گرما به درون مولکول‌های خاک و چینه و خشت می‌شود. چنین مصالحی باعث می‌شود نفوذ گرما از طریق دیواره‌ها به تأخیر بیفتد و در طول روز به عنوان گرماگیر عمل کنند (Lechner, 2001: 124). اضافه بر این، بافت سنتی در این مناطق به صورت متراکم بوده و از اتصال ساختمان‌ها در اطراف کوچه‌های باریک و نامنظم پدید آمده‌اند. فضای شهری نیز کاملاً محصور بوده و نحوه استقرار مجموعه‌های زیستی بر اساس جهت آفتاب و باد تعیین شده است. می‌توان گفت از ویژگی‌های مهم خانه‌های بافت قدیمی درون‌گرایی آن‌ها است که به تأثیر از اقلیم منطقه است. این امر سبب شده است فضاها، در یک یا چهار سمت حیاط مرکزی شکل بگیرند و حیاط تنها یا مهم‌ترین فضا برای تأمین نور، تهویه، ارتباط درونی و برخی کارکردهای دیگر برای خانه است. جای گرفتن فضاها ساخته شده در پیرامون آن، به ویژه در خانه‌های بزرگ و بسته شدن آن‌ها در چهار سمت با اتاق‌ها یا دیوار سبب نام گرفتن این فضا به حیاط مرکزی شده است. با این حال، با توجه به روند شهرنشینی، این شاخص‌ها در طراحی و ساخت و ساز در بافت کالبدی جدید این شهر با اقلیم منطقه سازگاری ندارد و همین امر منجر به افزایش جزیره حرارتی، بالا رفتن بیش از اندازه دما در کالبد شهر در روز و پایدار ماندن گرما در شب، افزایش هزینه‌های سرمایشی و گرمایشی شده است. این مقاله با مقایسه تطبیقی شاخص‌های طراحی و ساخت و ساز در بافت قدیم و جدید شهر یزد بر اساس سازگاری با اقلیم به چگونگی رعایت این شاخص‌ها در بافت قدیم و جدید این شهر پرداخته است. همچنین این موضوع که با عدم رعایت مولفه‌های معماری همساز با اقلیم در ساخت و سازهای بافت جدید شهری، آسایش اقلیمی ساکنین تأمین می‌شود یا خیر نیز مورد مطالعه قرار گرفته است.

مبانی نظری پژوهش

در سال ۱۹۶۹ گیونی نمودار بیوکلیماتیک ساختمانی را پیشنهاد نمود. این روش ضمن دقیق‌تر نشان دادن منطقه آسایش انسان با توجه به دو فاکتور دما و رطوبت، عناصر مختلف ساختمانی را نیز در تنظیم شرایط حرارتی هوای داخل ساختمان دخیل نمود. نمودار گیونی از بخش‌های مختلفی تشکیل شده است. در این نمودار منطقه N و N نشان دهنده شرایطی است که در آن افراد در حالت نشسته یا در حال فعالیت در داخل خانه احساس راحتی و آسایش می‌کنند. محدوده M و M شرایط قابل تحملی را با توجه به استفاده از مصالح متناسب با شرایط اقلیمی و بدون استفاده از تهویه طبیعی بیان می‌کند. منحنی‌های V و V شرایطی از هوای بیرون را نشان می‌دهد که در آن با استفاده از کوران و تهویه طبیعی میتوان ایجاد آسایش نمود. منحنی EC حدود شرایطی از هوای خارج را که در آن شرایط می‌توان هوای داخل ساختمان را با افزودن رطوبت (کولر آبی) در منطقه آسایش قرار داد. منحنی EC نیز این حدود را برای ساختمان‌هایی که به صورت صحیحی عایق کاری شده‌اند و سطوح خارجی آنها سفید

می باشد را نشان می دهد. در منطقه H و H حد اقل دمای محیط به گونه ای است که برای ایجاد شرایط آسایشی در داخل ساختمان نیازی به استفاده از وسایل گرمایزا نیست. اما در محدوده خارج از آن برای ایجاد شرایط آسایشی در داخل ساختمان استفاده از وسایل مکانیکی گرمایزا ضروری می باشد (شکل ۱) (گرگی و همکاران، ۱۳۹۰: ۳۳).



شکل (۱): نمودار بیوکلیمای ساختمان گیونی

منبع: گرگی و همکاران، ۱۳۹۰: ۳۳

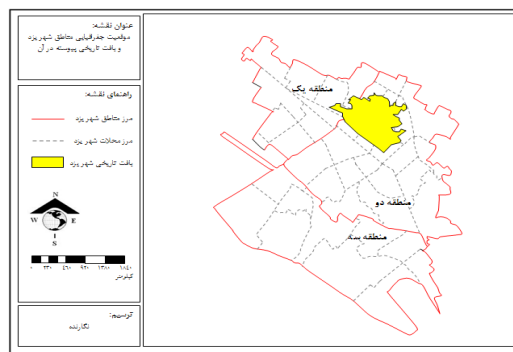
در شهر یزد میانگین دما حدود ۱۹ درجه سانتیگراد است. کمترین دما در این شهر مربوط به دی ماه به میزان ۷ و بیشترین دما مربوط به تیرماه به میزان ۴۵ درجه سانتیگراد می باشد. میانگین رطوبت نسبی در شهر یزد حدود ۳۰ درصد می باشد و میزان آن در طول ماه های سرد سال افزایش و در ماه های گرم سال کاهش پیدا می کند. رطوبت و دما عوامل مهمی در چگونگی شرایط آسایش حرارتی انسان می باشند. به همین دلیل طراحی ساختمان های همساز با اقلیم نقش زیادی در کاستن از هزینه های گرمایش، سرمایش و استفاده از انرژی های طبیعی و محیطی برای ایجاد آسایش در ساختمان ها دارد (انتظاری و همکاران، ۱۳۹۹: ۲۲۴).

در ارتباط با معماری همساز با اقلیم مطالعات زیادی انجام شده است. اسماعیلی و همکاران (۱۳۸۹) مناسب ترین جهت برای استقرار ساختمان ها در شهر فیض آباد خراسان رضوی محدوده جنوب تا زاویه ۳۰ درجه جنوب شرق عنوان کردند که بیانگر اثرگذاری و مهم بودن انتخاب جهت مناسب استقرار بنا در سازگاری با اقلیم هر شهر است. گرگی و همکاران (۱۳۹۰) شرایط اقلیمی و محیطی را با توجه به آسایش حرارتی انسان در داخل ساختمان ها مدنظر قرار دادند که بیانگر اهمیت و ضرورت رعایت استانداردها در ساخت و سازها متناسب با شرایط اقلیمی و محیطی هر منطقه و شهر می باشد. انتظاری و همکاران (۱۳۹۹) با مطالعه استراتژی های طراحی در معماری همساز

با اقلیم در شهر یزد معتقدند شرایط عدم آسایش بادی و دمایی در ماه‌های فوریه تا می (بهمن تا اردیبهشت) در این شهر قابل مشاهده است و همین امر ضرورت فراهم کردن آسایش در محیط ساختمان‌های این شهر را اجتناب ناپذیر می‌کند. فالمن و امیس (۲۰۲۰) در پاسخ به این سوال که چگونه می‌توان مطالعات آب و هوایی شهری و جهانی را با برنامه ریزی و معماری شهری جمع کرد؟ به این نتیجه رسیدند که تنها با ارزیابی و اصلاح مجدد اصول شهر هوشمند به این مهم می‌توان رسید. یلدریم (۲۰۲۰) در بررسی سایه اندازی در محیط‌های بیرونی خیابان‌های تاریخی گرم و خشک آب و هوایی به این نکته اشاره دارند که عابران پیاده در معابر و خیابان‌های باریک کمتر در معرض تابش خورشید هستند. سایه که در ورودی‌های شمالی و شرقی وجود دارد، باعث کاهش دمای سطح می‌شود. تمام گذرگاه‌ها به منظور استفاده از تأثیر آنها به سمت وزش بادهای غالب در منطقه جهت گیری شده‌اند. در مجموع نتایج نشان می‌دهد که شرایط راحتی عمدتاً به دلیل سرعت باد و تابش خورشید در آب و هوای خشک گرم متفاوت است. بیکت^۱ (۲۰۰۶) در مطالعه طراحی معماری بر اساس اطلاعات اقلیمی معتقد است برای این که بهترین کیفیت راحتی آب و هوایی در داخل خانه فراهم گردد معیارهای مکان، بافت، شکل، جهت، ابعاد، مسافت و غیره ساختمان باید به طور صحیح مورد تجزیه و تحلیل و استفاده قرار گیرد.

روش پژوهش

روش این پژوهش توصیفی-تحلیلی و جامعه آماری آن کارشناسان و خبرگان برنامه ریزی و مدیریت شهری (کارشناس و خبرگان مرتبط با جلسات طراحی‌های شهری- کمیسیون‌های تخصصی معماری و کمیته سیما و منظر شهری) است. ترکیب این جامعه شامل ۵۰ نفر از شاغلان شهرداری یزد و راه و شهرسازی است که به جهت محدود بودن جامعه آماری، تمام جامعه به عنوان حجم نمونه انتخاب شده است. متغیرهای تحقیق شامل شاخص‌های معماری همساز با اقلیم مانند مصالح نما - حیاط مرکزی- جهت ساختمان‌ها- بازشوها- دسترسی‌ها است. ابزار پژوهش پرسشنامه استاندارد است که از روایی صوری مطلوب و بر اساس مقدار ضریب آلفای کرونباخ یعنی ۰/۷۳۵ از پایایی قابل قبولی برخوردار می‌باشد. در مرحله تحلیل و ارزیابی به منظور بررسی میزان اثرگذاری این شاخص‌ها در توسعه بافت کالبدی همساز با اقلیم منطقه و انتخاب استراتژی برای تدوین راهبردهای نهایی پژوهش از نقاط قوت‌ها، ضعف‌ها، فرصت‌ها و تهدیدات مستخرج از پرسشنامه‌ها بهره گرفته شد. بخشی از داده‌های مربوط به شاخص‌های کالبدی (مصالح نما - حیاط مرکزی- جهت ساختمان‌ها- بازشوها- دسترسی‌ها) نیز از اسناد طرح‌های توسعه و عمران شهری مصوب و اسناد توسعه شهر در شهرداری استخراج گردید. در پردازش داده‌ها از روش‌های آمار استنباطی مانند ضریب رگرسیون و تحلیل واریانس و برای شناخت بناهای سنتی و جدید و میزان قابلیت آنها در سازگاری با اقلیم گرم و خشک شهر یزد از روش برنامه ریزی SWOT استفاده شده است. شهر یزد در میان شهرهای تاریخی ایران، از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است. بر اساس تقسیمات شهرداری یزد، شهر یزد با مساحتی بالغ بر ۱۰۱۳۳/۳۰ هکتار به ۳ منطقه، ۹ ناحیه و ۴۲ محله تقسیم شده است.



شکل (۲): محدوده مناطق، محلات و بافت تاریخی شهر یزد

منبع: مهندسین مشاور آرمان شهر، ۱۳۹۶

جمعیت بافت تاریخی براساس آخرین سرشماری مرکز امار ایران ۴۳۸۵۱ نفر است. بافت تاریخی یزد شامل ۹ برزن است: شیخداد، دولت آباد، گودال مصلی، فهادان، گنبد سبز، گازرگاه، شش بادگیر، زرتشتی ها، پشت باغ (سرای و همکاران، ۱۳۹۲: ۱۳۶). این بافت با مساحت عرصه ۷۵۱ و مساحت حریم ۵۰۰۰ هکتار و بیش از ۶۵۰۰ فضای قدیمی، درحقیقت گسترده ترین و اصولی ترین بافت تاریخی ایران محسوب می شود که ۷۷ محله در قالب ۹ برزن، از محلات شهر یزد را در خود جای داده است. این بافت دارای مشخصه هایی چون کوچه های باریک با دیوارهای بلند، وجود ساباط در برخی از معابر، حیاط مرکزی به عنوان الگوی غالب سکونتی، استفاده از خشت و گل به عنوان مصالح ساختمانی رایج، استفاده از در و پنجره های چوبی، وجود بادگیر در اغلب ساختمان ها، استفاده از آجر در پوشش بام ها و گنبدی بودن اغلب آنها می باشد.

یافته های تحقیق

بررسی پارامترهای اقلیمی در بافت قدیم و جدید شهر یزد

دستیابی به شناخت کامل از شرایط اقلیمی هر شهر تا حد زیادی می تواند منجر به کاهش محدودیت های برنامه ریزی و طراحی شهری و تامین آسایش اقلیمی گردد. با بررسی وضعیت تابش خورشید به این نتیجه می رسیم که بهترین جهت برای استقرار جبهه اصلی ساختمان جهت جنوب به خصوص جنوب شرقی با زاویه ۲۳ درجه می باشد. به دلیل امکان کنترل بیشتر انرژی آفتاب، در جهت گیری گشودگی نماها نیز ایجاد پنجره پیشنهاد می شود. اضافه بر این، استفاده از فرم های مکعبی شکل موجود در طراحی ساختمان ها در بافت قدیمی شهر یزد بیشترین مقابله با شرایط نامطلوب اقلیم را دارا می باشند. خالی شدن قسمتی از مکعب و پرنمودن حفره ایجاد شده با سایه (سایه دیوار - درخت - پیچک - داربندهای موسوم به تاک) و در نتیجه هدایت هوای خنک شده به وسیله تبخیر برگ درختان و آب نماهای داخلی می تواند نسبت به تلطیف هوا و ایجاد اقلیم مطلوب تر اقدام گردد (لشکری و سلکی، ۱۳۸۸: ۳۵-۴۰).

در بررسی وضعیت تابش آفتاب در شهر یزد با یکی از زیر مجموعه های عمده تابش با نام سایه روبرو می شویم که در آفتاب شدید تابستان، آسایش را برای ساکنین کویر به ارمغان می آورد. بر این اساس، طراحی

فضاهای شهری در بافت قدیم شهر یزد به گونه ای است که با ایجاد حیاط مرکزی، ساباط ها، دیوارهای بلند حداکثر سایه را فراهم می کردند در حالی که در بافت جدید با حذف حیاط مرکزی، ایجاد معابر عریض و پهن، دیوارهای کوتاه در ساعات حداکثر تابش آفتاب کمترین میزان سایه را برای آسایش شهروندان فراهم کرده است. در بافت های جدید در دو جهت شرق و غرب با استفاده از سایه بان های قاب شکل می توان سایه مناسب بر روی پنجره ها ایجاد کرد، بخصوص اگر این قاب ها از نوعی باشند که قسمت های عمودی آنها با زاویه ۴۵ درجه بطرف جنوب قرار گیرند. در این جهت سایه بان افقی مناسبتر از سایه بان های عمودی است (جهانبخش و اسنماعیل پور، ۱۳۸۸: ۳۲-۲۳).

اصول کلی طراحی در بافت قدیمی شهر یزد در زمستان دارای اهدافی چون جلوگیری از اتلاف انرژی و افزایش دریافت حرارت است. جهت جلوگیری از اتلاف انرژی بر معیارهای کاهش جریان حرارتی، کاهش جریان هوای خارج و کاهش نفوذ هوا تاکید شده است. به این منظور کاهش جریان آسایش اقلیمی در فضاهای مسکونی بافت قدیم شهر یزد موارد ذیل مدنظر قرار گرفته است.

- تقسیم بندی فضاهای گرم و سرد و چینش فضاها با در نظر گرفتن میزان نیاز آنها به تابش
- تعداد زیاد دیوارهای مشترک بین ساختمان ها، کمتر بودن مساحت سطح خارجی آنها.
- کم بودن تعداد بازشوها در هر کجای بنا
- به حداقل رساندن باز شوها در جهت های شمالی، شرقی و غربی
- کم کردن مساحت کل پنجره ها با کاهش مساحت هر پنجره یا کاهش تعداد پنجره ها
- استفاده از پنجره های بزرگ رو به حیاط جهت بهره گیری از نور و پنجره های کوچکتر به منظور تهویه.
- جهت مقاومت حرارتی بیشتر، در پوسته ساختمانهای بافت قدیم از شیشه کمتری استفاده شده است. در صورتی که در بافت جدید این شهر، بخش زیادی از پوسته ساختمان ها از شیشه است
- سطح نماهای کلیه ساختمان ها بدون احتساب بازشوها در بافت قدیمی از خشت و گل است در صورتی که بافت جدید با وجود الزام در نظر گرفتن حداقل ۳۰ درصد سطح نماها از آجر، اما درصد زیادی از ساختمان های بافت جدید دارای نمای تمام سنگ و یا کامپوزیت می باشد (جمال پور و اربابان، ۱۳۹۴: ۹-۱).



شکل (۳): نمای کامپوزیت و تمام سنگ در بافت جدید

منبع: بازدید میدانی، ۱۴۰۰

در بافت قدیمی شهر یزد هشتی در قسمت ورودی ساختمان قرار دارد و این امر به حفاظت در مقابل وزش بادهای زمستانی و آسایش اقلیمی کمک می کند در صورتی که اکثر ساختمان های بافت جدید فاقد هشتی می باشند.

یکی دیگر از عناصر اقلیمی مشخص در الگوی معماری شهر یزد، بادگیرهای متعدد شهر یزد شاید مهمترین نماد در زمینه بهره گیری از انرژی برودتی باد قلمداد گردد. در حالی که بادگیرهای مساکن بخصوص بادگیر قدیمی و معروف دولت آباد مشخص می سازند که بادگیرها با بهره گیری از اختلاف دمای بین فضای درونی ساختمان ها و انرژی گرمایی ناشی از تابش طولانی مدت آفتاب به فضاهای بیرونی ساختمان عمل می کند (هدایت و همکاران، ۱۳۹۸: ۲۱-۱۹).

شکل پذیری بافت شهری و تطبیق شرایط زندگی با عوامل طبیعی و همچنین استفاده از این عوامل در شرایط بسیار نامساعد آب و هوایی در این مناطق قابل توجه است. می توان گفت یکی از دستاوردهای بسیار مهم معماری سنتی شهر یزد در همین تطبیق و فراهم نمودن محیط مناسب زندگی در شرایط اقلیمی گرم و خشک این شهر است. در این بافت برخلاف بافت جدید شهر یزد تمامی فضاهای زیستی اعم از فضاهای شهری، معابر، حیاط ها و ساختمان ها در مقابل عوامل جوی خصوصا باد نامطلوب کاملا محافظت شده است و استفاده از باد مطلوب و تابش آفتاب با تمهیدات خاص صورت می گیرد. بافت شهری به هم فشرده و ابنیه به هم متصل هستند. کوچه ها باریک و با دیوارهای نسبتا بلند و در مسیر یک خط شکسته امتداد دارند. یکی از دلایل باریکی کوچه ها که گاه فضا برای عبور دو نفر از کنار هم کافی است، برای فراهم نمودن شرایط اقلیمی بهتر در فضای معابر است. وجود دیوارهای بلند در کنار معابر در ایجاد سایه در مقابل تابش آفتاب و همچنین حفاظت معابر در مقابل بادهای کویری تاثیر بسزایی دارند. اضافه بر این پیچ در پیچ بودن کوچه ها از نظر زیست اقلیمی یک مزیت در مناطق گرم و خشک و کویری محسوب می شود، زیرا در مسیرهای مستقیم و عریض، بادهای کویری می تواند به سرعت جریان داشته باشند و باعث اختلال در زندگی روزمره شوند. همچنین در بافت قدیمی این شهر هیچ فضای شهری غیرمحصور وجود ندارد زیرا محافظت از فضای غیرمحصور در مقابل شرایط نامساعد اقلیمی ممکن نیست. این شکل از معابر با

معايير شبکه شطرنجی بافت جدید با عرض های زیاد و دیوارهای کوتاه کاملاً متفاوت است. نه تنها این ویژگی بلکه سایر مولفه های طراحی شهر و ساختمان های جدید متناسب با شرایط اقلیمی در بافت جدید منسوخ شده و در فصول گرم به جز اتاق های بسته و استفاده از کولرهای برقی شرایط آسایش برای شهروندان فراهم نیست. تصویر ۳ فرم بنا در بافت قدیم شهر یزد را نشان می دهد. همان گونه که مشخص است در این بافت کلیه بناها به صورت کاملاً درون گرا و محصور، دارای حیاط مرکزی، دارای زیرزمین، ایوان و بادگیر، کف ابنیه و خصوصاً حیاط پایین تر از سطح معابر، ارتفاع اتاق ها نسبتاً زیاد، طاق ها اغلب قوسی و گنبدی، دیوارها نسبتاً قطور هستند در صورتی که در بافت جدید به جز احداث بادگیر آن هم به صورت نماد و سمبل هیچکدام از موارد فوق مدنظر قرار نگرفته حتی فضای باز آنها هم تبدیل به کاربری های تجاری شده است.



شکل (۵): تبدیل حیاط به واحد تجاری در بافت جدید



شکل (۴): حیاط مرکزی در خانه های بافت قدیمی

منبع: مطالعات میدانی، ۱۴۰۰

مقایسه ویژگی های معماری همساز با اقلیم در ساخت و سازهای بافت جدید و قدیم شهر یزد

بررسی الگوی سکونت در بافت قدیمی شهر یزد نشان می دهد اغلب واحدهای مسکونی دارای حیاط مرکزی هستند. الگوی حیاط مرکزی در ۶۲/۲ درصد از واحدهای مسکونی بافت قدیم این شهر تاثیر زیادی در تعدیل شرایط سخت اقلیمی دارد. با این حال برخی از واحدهای سکونتی در این بافت با وجود داشتن حیاط مرکزی با توجه به این که خانه ها در ماه های سرد سال هیچ گونه تابشی را دریافت نمی کنند همین امر منجر به حاکم شدن جو سردی بر فضاهای داخلی حیاط آنها می شود که نتیجه آن ایجاد شرایط نبود آسایش حرارتی برای ساکنین است. در مقابل، این شرایط در بافت جدید متفاوت می باشد. در این بافت با توجه به ارزش افزوده زمین و کاهش قدرت خرید زمین، متراژ اراضی کم و به زیر ۲۰۰ متر کاهش یافته است. این امر سبب شده است سطح اشغال بنا در این زمین ها به بیش از ۸۰ درصد و گاهی تا ۱۰۰ درصد افزایش یابد و تنها ۴ درصد از واحدهای مسکونی دارای حیاط مرکزی باشند که اکثر این واحدها هم متراژی بیش از ۲۰۰ متر دارند. عدم وجود حیاط مرکزی در این واحدها منجر به افزایش هزینه های سرمایشی و گرمایشی آنها شده است.

یکی دیگر از مولفه های معماری همساز با اقلیم بازشوها است. یافته ها نشان می دهد ۷۵/۹ درصد از واحدهای مسکونی بافت قدیم شهر دارای بازشوهای کوچک می باشند که صرفاً جهت نورگیری تعبیه شده است. در مقابل ۶۳/۲ درصد از واحدهای مسکونی در بافت جدید دارای بازشوهای بزرگ و متعدد هستند. در واحدهای مسکونی

شمالی و جنوبی در این بافت تعداد این بازشوها هم در جبهه شمالی و هم در جبهه جنوبی تعبیه شده است که بیانگر عدم توجه به شرایط اقلیمی این شهر می باشد.

جدول (۱): مقایسه معیارهای معماری همساز با اقلیم در بافت جدید و قدیم شهر یزد

مولفه ها	بافت جدید	درصد	بافت قدیم	درصد
حیات مرکزی	اغلب فاقد حیات مرکزی	۴	اغلب دارای حیات مرکزی	۸۴/۲
بازشوها	بازشوهای بزرگ و متعدد	۶۳/۲	بازشوهای کوچک	۷۵/۹
بادگیر	بادگیر صرفاً به عنوان نماد	۷/۴	بادگیر به عنوان سیستم سرمایش و گرمایش	۵۴/۱
دیوار مشترک	وجود دیوار مشترک	۲/۸	وجود دیوار مشترک	۶۵/۳
مصالح نما	شیشه - سنگ (ظرفیت حرارتی پائین)	۶۱/۲	خشت و گل (ظرفیت حرارتی بالا)	۵۴/۷
پوشش	بام صاف	۹۹/۷	بام گنبدی	۳۲/۱

استفاده از بادگیر در واحدهای مسکونی در بافت قدیم شهر یک امر ضروری به شمار می رفته است به گونه ای که در وضعیت موجود این شهر هنوز ۵۴/۱ درصد از واحدهای مسکونی از این سیستم سرمایشی و گرمایشی بهره می گیرند. در مقابل در بافت جدید استفاده از بادگیر در ساختمان ها منسوخ شده و صرفاً در برخی از ساختمان به عنوان نماد شهر یزد ساخته می شود.

یکی دیگر از مولفه های معماری همساز با اقلیم وجود دیوارهای مشترک در ساختمان ها است. در بافت قدیمی این شهر ۶۵/۳ درصد از ساختمان ها دارای دیوار مشترک می باشند که این امر ضمن ایجاد یک بافت فشرده کمک زیادی به سیستم سرمایشی و گرمایشی این واحدها می کند. در مقابل تنها ۲/۸ درصد از ساختمان ها دارای دیوار مشترک می باشند که اغلب این ساختمان ها نیز قدمتی بیش از ۲۰ سال دارند و در شرایط وضع موجود استفاده از دیوار مشترک در بافت جدید رایج نیست.

استفاده از انواع مصالح در نمای واحدهای مسکونی نیز مولفه دیگری است که آسایش اقلیمی را در بافت های این شهر تحت تاثیر قرار می دهد. بیش از ۵۴/۷ درصد از نماهای ساختمان های بافت قدیم این شهر از خشت و گل است که تاثیر زیادی در آسایش اقلیمی ساکنین دارد. در مقابل بیش از ۶۱/۲ درصد از نمای ساختمان های بافت جدید از شیشه و سنگ و همچنین استفاده از کامپوزیت است که در تضاد با ویژگی های معماری همساز با اقلیم می باشد.

در مولفه پوشش نیز استفاده ۳۲/۱ درصدی واحدهای مسکونی بافت قدیم از بام گنبدی تاثیر زیادی در جذب و انتقال گرما و سرما دارد. در مقابل در بافت جدید ۹۹/۷ درصد بام ها دارای پوشش صاف می باشند که این امر در فصل تابستان منجر به افزایش حرارت داخل ساختمان ها می شود.

جدول (۲): مقایسه مولفه‌های معماری همساز با اقلیم در بافت جدید و قدیم شهر یزد

بافت جدید		بافت قدیم	
	<p>- خانه‌های با فاصله از هم و عدم سایه اندازی به یکدیگر قرار گرفته‌اند</p> <p>- خانه‌ها به صورت تصادفی و بر اساس کدهای برنامه ریزی شهری مستقر شده‌اند.</p>		<p>- خانه‌های برای سایه انداختن به یکدیگر بسیار نزدیک به هم قرار گرفته‌اند</p> <p>- خانه‌های متناسب با دسترسی به خورشید و محافظت از باد غالب مستقر شده‌اند.</p>
	<p>- معابر عریض و منظم (عدم آسایش اقلیمی برای عابریان)</p>		<p>- معابر باریک و نامنظم (به دلیل محصوریت فضایی بالا خرد اقلیم‌های دلپذیر شکل گرفته است)</p>
	<p>پوشش ساختمان‌ها اغلب صاف و با ایزوگام عایق کاری شده است که تاثیر زیادی در عدم مطلوبیت دارد.</p>		<p>پوشش ساختمان‌ها اغلب گنبدی شکل است که این امر به مطلوبیت سکونتی در فصول مختلف کمک می‌کند</p>
	<p>- برون‌گرایی (به دنبال دسترسی به خیابان یا باغ به جای حیاط)</p> <p>- فرم متنوع (اغلب چند طبقه و همچنین تفاوت در زیربنای طبقات)</p>		<p>- درون‌گرایی (حیاط مرکزی)</p> <p>- فرم ساده حیاط و برابری در طبقات اغلب یک طبقه</p> <p>- دسترسی به بیرون در یک جهت و اتصال سه جهت به واحدهای مسکونی اطراف</p>

برنامه ریزی استراتژیک جهت تدوین راهبردهای معماری همساز با اقلیم بافت قدیم و جدید

اولین قدم در برنامه ریزی استراتژیک به منظور تدوین راهبردهای معماری همساز با اقلیم در بافت قدیم و جدید شهر یزد شناسایی متغیرهای تاثیرگذار در خصوص به کارگیری مولفه‌های معماری همساز با اقلیم در بافت‌های شهری است. بنابراین ابتدا اقدام به استخراج نقاط قوت، ضعف، فرصت‌ها و تهدیدات در این خصوص شده است (جدول ۳).

جدول (۳): متغیرهای تحقیق برای برنامه ریزی استراتژیک تدوین راهبردهای معماری همساز با اقلیم در بافت قدیم و جدید

۱- خشکالی های متعدد و وجود بحران آب (X^۱)؛ ۲- وجود دیوارهای مشترک در سه جبهه واحدهای مسکونی در بافت قدیم (X^۲)؛ ۳- استفاده از بادگیر- سرداب، زیرزمین و گودال باغچه در خانه های بافت قدیم برای آسایش اقلیمی ساکنین (X^۳)؛ ۴- استفاده از نماهای بیگانه مانند رومی و ... با رنگ های تیره در برخی از خانه های بافت جدید که منجر به افزایش حرارت می شود (X^۴)؛ ۵- وجود خانه های تاریخی متعدد و فراوان در بافت تاریخی شهر یزد که امکان بهره گیری از تجربیات سازندگان آنها در رعایت استانداردهای سازگاری خانه ها با اقلیم را فراهم می کنند (X^۵)؛ ۶- عدم استفاده از خانه های سنتی موجود در بافت قدیم شهر و فرسوده شدن آنها که نهایتاً منجر به تخریب آنها و جایگزینی با ساخت و سازهای جدید می شود (از بین رفتن تجربه های معماری همساز با اقلیم) (X^۶)؛ ۷- ارزان و در دسترس بودن انرژی (X^۷)؛ ۸- رو به قبله بودن جهت ساخت برخی از خانه ها در بافت جدید که منجر به عدم آسایش ساکنین به ویژه در فصل تابستان می شود (X^۸)؛ ۹- آلودگی های زیست محیطی زیاد مصالح استفاده شده در خانه های بافت جدید (X^۹)؛ ۱۰- استفاده از مصالح جدید مانند ترومبی که قادر به ذخیره گرما می باشد در ساخت و سازهای جدید (X^{۱۰})؛ ۱۱- عدم توجه به دریافت نور مناسب در خانه های بافت جدید با تعبیه بازشوهای بزرگ (X^{۱۱})؛ ۱۲- امکان تبدیل محدوده خانه های بافت قدیم شهر به عنوان کانون آموزش معماری همساز با اقلیم در کشور (X^{۱۲})؛ ۱۳- استفاده از مصالح جدید مانند کامپوزیت و شیشه در ساخت و سازهای جدید که منجر به انعکاس نور، بر هم خوردن سیما و منظر شهری متناسب با هویت شهر یزد و همچنین افزایش تبادلات حرارتی می شود (X^{۱۳})؛ ۱۴- ثبت جهانی بافت تاریخی شهر یزد و اهمیت ترویج ساخت و سازهای سنتی متناسب با اقلیم و هویت شهر یزد (X^{۱۴})؛ ۱۵- وجود ادیان مختلف مانند دین زرتشتی و تجربیات معماری آنها برای زندگی در اقلیم های گرم و خشک (X^{۱۵})؛ ۱۶- پوشش گنبدی شکل پشت بام منازل در بافت قدیم (X^{۱۶})؛ ۱۷- استفاده از مصالح بوم آورد چون خشت و گل در خانه های بافت قدیم ضخیم بودن دیوارها (X^{۱۷})؛ ۱۸- توجه به کم کردن میزان تابش و استفاده حداکثری از نور در خانه های بافت قدیم شهر (X^{۱۸})؛ ۱۹- ترویج به کارگیری مصالح نامناسب با اقلیم شهر یزد به تبعیت از مناطق و شهرهای دیگر کشور (X^{۱۹})؛ ۲۰- ساخت و ساز کل پلاک (سطح اشغال بیش از ۸۰ درصد) و عدم رعایت فضای باز مناسب به منظور تامین فضای سبز و باغ تحت عنوان حیاط (X^{۲۰})؛ ۲۱- استفاده از در و پنجره های فلزی در بافت های جدید که خود به عنوان رسانای حرارتی عمل می کنند (X^{۲۱})؛ ۲۲- حذف زیرزمین در ساخت و ساز خانه ها در بافت جدید و جایگزینی آن با پیلوت (X^{۲۲})؛ ۲۳- ورودی های هشتی در خانه های بافت قدیم که منجر به کنترل تبادل هوا بین فضای بیرون و درون می شوند (X^{۲۳})؛ ۲۴- استفاده از در و پنجره های چوبی به جهت عایق بودن آنها و همچنین عرض کم پنجره ها (X^{۲۴})، ۲۵- توجه به برون گرایی در ساخت خانه ها در بافت جدید شهر (X^{۲۵})، ۲۶- فاصله گرفتن ساخت و سازهای جدید از الگوهای همساز با اقلیم در بافت جدید شهر (X^{۲۶})، ۲۷- انتقال صنایع آلاینده از استان های مجاور به استان یزد (X^{۲۷})، ۲۸- نازک بودن دیوارهای برخی از خانه ها در بافت جدید به ویژه در طبقات فوقانی و عدم استفاده از عایق مناسب که منجر به افزایش هزینه های سرمایشی و گرمایشی و عدم آسایش ساکنین می شود (X^{۲۸})، ۲۹- بالا رفتن ارزش اقتصادی زمین و تفکیک قطعات به اراضی کمتر از ۱۵۰ متر که عملاً امکان طراحی خانه های همساز با اقلیم و رعایت استانداردهای موجود در خانه های سنتی را با مشکل مواجه می سازد (X^{۲۹})، ۳۰- سایه اندازی زیاد خانه های بافت قدیم به دلیل نزدیکی آنها به همدیگر (X^{۳۰})، ۳۱- پشت بام های صاف با پوشش ایزوگام در خانه های بافت جدید (X^{۳۱})، ۳۲- ارتفاع زیاد اتاق های واحدهای مسکونی در بافت قدیم (X^{۳۲})، ۳۳- درون گرایی (حیاط مرکزی) در خانه های بافت قدیم (X^{۳۳})، ۳۴- وجود محصوریت در بافت قدیم که منجر به ایجاد خرد اقلیم مطلوب شده است (X^{۳۴}).

برابر بررسی های صورت گرفته در رابطه با معماری همساز با اقلیم در شهر یزد، ضعف ها و قوت ها با ضرایب ۹/۰۵ و ۷/۶۳ بیشترین مقدار و نقاط فرصت ها و تهدیدات با ضرایب ۷/۰۱ و ۶/۰۷۴ کمترین مقدار را به خود اختصاص داده اند (جدول ۴).

جدول (۴): استاندارد سازی ضرایب متغیرها (از ۱۰-۱) در مدل SWOT در شهر یزد

تهدیدات (T)		فرصت ها (O)		ضعف ها (W)		قوت ها (S)		
نام متغیرها	میانگین ضریب	نام متغیرها	میانگین ضریب	نام متغیرها	میانگین ضریب	نام متغیرها	میانگین ضریب ^۱	
۶/۷۴	(X۱) (X۲۷) (X۱۹) (X۴) (X۶)	۷/۰۱	(X۱۵) (X۱۰) (X۱۴) (X۱۲) (X۵)	۹/۰۵	(X۲۸) (X۲۹) (X۲۶) (X۲۲) (X۲۵) (X۲۱) (X۲۰) (X۸) (X۷) (X۳۱) (X۹) (X۱۱) (X۱۳)	۷/۶۳	(X۲) (X۳) (X۱۶) (X۱۷) (X۱۸) (X۲۳) (X۳۲) (X۳۰) (X۳۴) (X۳۳) (X۲۴)	نقش اقلیم در معماری شهر یزد

منبع: نگارندگان، ۱۴۰۰.

بعد از اینکه عوامل داخلی (نقاط قوت، ضعف) و عوامل خارجی (فرصت ها و تهدیدها) و ضرایب هر کدام از شاخص های معماری همساز با اقلیم در شهر یزد مشخص گردید، درصد هر کدام از این چهار فاکتور محاسبه شد (جدول ۵). بر اساس درصدهای محاسبه شده نوع استراتژی لازم برای ساماندهی معماری همساز با اقلیم در بافت جدید و قدیم شهر یزد ارائه شده است.

جدول (۵): محاسبه درصد قوت و ضعف و فرصت ها و تهدیدها و تعیین استراتژی در بافت جدید شهر یزد

نوع استراتژی	SWOT								عنوان
	منفی W/T	مثبت S/O	خارجی O/T	داخلی S/W	T	O	W	S	
دوم	۵۳	۴۷	۲۹/۴	۷۰/۶	۱۴/۷	۱۴/۷	۳۸/۳	۳۲/۳	شهر یزد

منبع: نگارندگان، ۱۴۰۰.

بر اساس جدول (۵) وضعیت سازگاری ساخت و سازها در بافت جدید شهر یزد با وضعیت اقلیمی این شهر با نقاط ضعف بی شماری روبرو است (یعنی ۳۸/۳ درصد) این بدان معنا است که با روند ساخت و سازهای فعلی به ویژه در بافت جدید شهر یزد در آینده با انبوهی از ساختمان هایی مواجه خواهیم بود که نه تنها در جبهه مناسب ساخته نشده اند بلکه با مسائلی چون دریافت تابش بیش از اندازه نور خورشید، افزایش هزینه های سرمایشی و گرمایشی، ایجاد جزیره های گرمایی، افزایش گرما و انعکاس نور با توجه به استفاده از مصالحی چون شیشه و کامپوزیت در نمای ساختمان ها و همچنین به کار بردن در و پنجره های فلزی روبرو خواهند شد. البته نقاط قوت در رشد تکنولوژی ساختمان در انواع مصالح سازگار با اقلیم گرم و خشک هم بشمار است و می توان با تکیه بر این نقاط قوت و همچنین فرصت ها، اقدام به کم رنگ تر کردن نقاط ضعف و تهدیدات کرد. بنابراین با توجه به

۱- میانگین ضرایب از مجموع وزن دهی متخصصین و خبرگان به مولفه های SWOT به دست آمده است.

نتایج جدول (۵) استراتژی هایی برای رشد ساخت و سازهای سازگار با اقلیم که امروزه اهمیت زیادی با توجه به مسائلی چون بحران آب دارد ارائه شده است. با توجه به نتایج جدول (۵)، برای ارائه برنامه ریزی استراتژیک رشد و توسعه معماری همساز با اقلیم در شهر یزد از استراتژی نوع دوم استفاده می شود. این استراتژی منطق خود را برای عوامل مثبت داخلی و خارجی به کار می گیرد تا از این طریق عوامل منفی داخلی (نقاط ضعف) را کوچک و یا کاملاً غیر فعال سازد.

در ارتباط با سوال تحقیق، ضریب همبستگی چندگانه بین وضعیت رعایت مولفه های معماری همساز با اقلیم و میزان سازگاری اقلیمی ۰/۸۴۷ بوده که با سطح اطمینان ۹۹ درصد معنی دار است. ضریب تبیین ۰/۶۹۲ بوده است، به بیان دیگر ۶۹/۲ درصد از واریانس سازگاری اقلیمی در بافت قدیم شهر یزد توسط چگونگی رعایت مولفه های معماری همساز با اقلیم تبیین می گردد (جدول ۶).

جدول (۶): آماره های تحلیل رگرسیون وضعیت رعایت مولفه های معماری همساز با اقلیم و میزان سازگاری اقلیمی.

خطای معیار	ضریب تبیین تعدیل شده	ضریب تبیین	ضریب همبستگی چندگانه
۰/۰۹۸	۰/۶۹۲	۰/۷۱۸	۰/۸۴۷

منبع: محاسبات نگارندگان، ۱۴۰۰

جدول (۷) تحلیل واریانس معنی دار بودن رگرسیون را در سطح اطمینان ۹۹ درصد تایید می کند

جدول (۷): تحلیل واریانس و رگرسیون وضعیت رعایت مولفه های معماری همساز با اقلیم و میزان سازگاری اقلیمی.

منبع تغییرات	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	کمیت F	سطح معنی داری
اثر رگرسیون	۰/۲۶۹	۱	۰/۲۶۹	۲۷/۹۳۸	۰/۰۰۰
باقی مانده	۰/۱۰۶	۱۱	۰/۰۱۰		
کل	۰/۳۷۶	۱۲	-		

منبع: محاسبات نگارندگان، ۱۴۰۰

جدول (۸) متغیر وارد بر مدل رگرسیونی نشان می دهد که با یک واحد تغییر در انحراف معیار رعایت مولفه های معماری همساز با اقلیم گرم و خشک در بافت قدیم شهر یزد ۰/۸۴۷ واحد تغییر در انحراف معیار سازگاری اقلیمی در این بافت ایجاد خواهد کرد.

جدول (۸): آماره های متغیرهای وارد بر مدل رگرسیونی.

Sig	t	ضریب استاندارد	ضریب غیر استاندارد		نام متغیر
		β	خطای B	B	
۰/۰۰۱	۴/۶۰۹	-	۰/۰۳۶	۰/۱۶۶	عرض از مبدا
۰/۰۰۰	۵/۲۸۶	۰/۸۴۷	۰/۱۰۲	۰/۵۳۸	مولفه های معماری همساز با اقلیم

منبع: محاسبات نگارندگان، ۱۴۰۰

بنابراین می توان گفت رعایت مولفه های همساز با اقلیم در سازه های بافت قدیم شهر یزد منجر به افزایش میزان سازگاری اقلیمی و تامین آسایش اقلیمی شده است. بالعکس در بافت جدید شهر یزد با وجود به کارگیری مصالح نوین که عملکردی تقریباً مشابه عملکرد مصالح سنتی داشته اند اما وجود معابر عریض با جداره های کوتاه و فاقد

پوشش هایی چون ساباط، افزایش سطح اشغال به بیش از ۷۰ درصد، عدم رعایت فضای باز مسکونی مورد نیاز، استفاده از در و پنجره های فلزی، ایجاد بازشوهای متعدد در جهت های نادرست و عدم توجه به میزان نورگیری در آنها باعث شده است با وجود به کارگیری تکنولوژی های پیشرفته در تعدیل شرایط برودتی و حرارتی، آسایش اقلیمی هم برای ساکنین و هم برای عابرین پیاده تامین نگردد. می توان نتیجه گرفته عدم رعایت مولفه های معماری همساز با اقلیم در ساخت و سازهای بافت جدید شهری منجر به عدم تامین آسایش اقلیمی هم برای ساکنین و هم برای عابرین پیاده شده است.

بحث و نتیجه گیری

بافت قدیم شهر یزد یک بافت پرتراکم شهری است که دربرگیرنده سازه هایی با قدمت زیاد می باشد بررسی ویژگی های معماری همساز با اقلیم در این شهر نشان می دهد ساکنین بافت قدیم شهر ساخت و سازهای خود را در تطابق با ویژگی اقلیمی گرم و خشک این شهر بنا می کردند تا بیشترین میزان آسایش اقلیمی هم در درون خانه و هم بیرون خانه و در معابر و دسترسی ها فراهم گردد. به لحاظ سازه ای اغلب این خانه ها با مصالح بودم آورد و به شکل دیوارهای قطور خشتی ساخته شده اند تا به عنوان عایق حرارتی و برودتی عمل نمایند و در تابستان هوای مطبوع و در زمستان هوای گرم را تامین نمایند. به طور خلاصه ساخت و سازهای این بافت با ویژگی هایی چون دارا بودن بادگیر - گودال باغچه - زیرزمین، وجود حیاط مرکزی در اغلب آنها، معابر با عرض کم و با دیوارهای بلند جهت سایه اندازی به معابر، دارا بودن ساباط، ساخت گنبدی پشت بام ها، نزدیکی خانه ها به همدیگر، بالا بودن میزان دیوارهای مشترک بین واحدها، استفاده از در و پنجره های چوبی، ایجاد بازشوها در فضاهای مطلوب به منظور افزایش میزان نورگیری و کاهش میزان تابش نور خورشید به دنبال فراهم کردن آسایش اقلیمی حداکثری برای ساکنین خود می باشند. اضافه بر این، بافت های فرسوده عمدتاً به دلیل آنکه بدون طرح قبلی ایجاد شده اند، دارای ساختاری نامنظم می باشند. این بافت ها عمدتاً بر اساس سازگاری با اقلیم خاص منطقه خود شکل گرفته اند. سبک زندگی جاری در این بافت ها و الزامات آن بسیار متفاوت با امروز بوده و برخی الزامات زندگی امروزین از جمله اتومبیل قابلیت استفاده در برخی از این بافت ها را ندارد. همچنین رشد و توسعه تکنولوژی ساختمان در معرفی مصالح ساختمانی جدید منجر به شکل گیری سازه های جدید در بافت های جدید این شهر شده است. به کاربردن دیوارهای نازک به همراه عایق موجود در آنها به نوعی عملکرد مشابه ای با دیوارهای قطور خشتی در تعدیل برودتی و حرارتی داشته است با این تفاوت که به جهت سبک بودن و ضخامت کم نسبت به خشت و گل مزیت زیادی دارند.

دسترسی به انرژی ارزان بحث مهم دیگری در طراحی ساختمان های جدید است. دیدگاهی در این زمینه وجود دارد که ساکنین بافت های قدیم به جهت عدم دسترسی به تکنولوژی های سرمایشی و گرمایشی کنونی مجبور به ساخت خانه هایی بودند که با شرایط اقلیمی منطقه همخوانی داشته باشد و در ضمن بتوانند به صورت طبیعی آسایش اقلیمی را فراهم نمایند. شاید اگر در شرایط کنونی دسترسی به انرژی ارزان به صورت محدود وجود داشت، بهره

گیری از کولرهای گازی و آبی نیز محدود بود و ساکنین مجبور به ساخت خانه هایی می شدند که در کنار دسترسی محدود به انرژی از قابلیت های سرمایشی و گرمایشی طبیعی نیز بهره ببرند. بنابراین در پاسخ به پرسش تحقیق که آیا عدم رعایت مولفه های معماری همساز با اقلیم در ساخت و سازهای بافت جدید شهری شهر یزد، آسایش اقلیمی ساکنین را تامین می کند؟ باید گفت بهره گیری از تکنولوژی جدید منجر به عدم استفاده از برخی عناصر سنتی بناهای قدیمی مانند بادگیر ها، گودال باغچه، سرداب ها در ساخت و سازهای جدید شده است به گونه ای که ضمن توجه به تناسبات ساخت و سازها با اقلیم شهر با به کاربردن مصالح جدید شرایط آسایش اقلیمی مشابه با خانه های سنتی فراهم می گردد. در نتیجه به هیچ عنوان با عدم رعایت مولفه های معماری همساز با اقلیم، آسایش اقلیمی تامین نمی گردد. آسایش اقلیمی در بافت جدید شهر یزد در ساخت و سازهایی که بر اساس ضوابط و مقررات طرح های تفصیلی شهر بنا می شوند، هم در استفاده از مصالح جدید در بدنه و نما و هم در جهت گیری ساختمان، بازشوها و رعایت فضای باز مورد نیاز رعایت می گردند منتهی در مواردی چون عملکرد فضای باز به عنوان حیاط در خانه های بافت جدید با حیاط مرکزی در بافت قدیم تفاوت های زیادی وجود دارد و آسایش اقلیمی مطلوب در این خصوص در خانه های جدید تامین نمی گردد.

بالعکس، در سال های اخیر رشد ساخت و سازهایی برخلاف ضوابط و مقررات منجر به عدم رعایت حداقل های تناسبات ساخت و سازها با سازگاری اقلیمی شده است. در این ساخت و سازها با توجه به پایین بودن مساحت زمین، بیش از ۸۰ درصد از زمین به زیربنا اختصاص یافته است که این امر منجر به کاهش فضای باز مورد نیاز در آنها شده است. یافته های میدانی نشان می دهد در ۲۷/۴ درصد از ساخت و سازهای برخلاف ضابطه در بافت جدید شهر توجه به نورگیری مناسب نشده و همین امر باعث عدم آسایش اقلیمی به ویژه در فصل تابستان شده است. اضافه بر این ۳۴/۳ درصد از این ساخت و سازها با عدم رعایت تناسبات بازشوها و استفاده از بازشوهای متعدد و مهمتر از همه استفاده از در و پنجره های فلزی عملاً به لحاظ شرایط برودتی و حرارتی وضعیت نامطلوبی دارند. همچنین در ۱۲/۶ درصد از این ساخت و سازها جهت گیری نامناسب عنوان شده است.

در خصوص وضعیت دسترسی ها و شبکه معابر، در بافت جدید بن بست ها اغلب ۶ تا ۸ متری، خیابان های فرعی ۱۰ تا ۱۴ متری و خیابان های اصلی ۱۶ تا ۲۴ متری در نظر گرفته شده است. با توجه به این که دیوارها اغلب کوتاه و فاقد پوشش هایی مانند ساباط در بافت قدیم می باشند در فصل تابستان به دلیل تابش زیاد خورشید در ساعات آفتابی و صاف بودن آسمان شرایط آب و هوای گرم بر بافت حاکم می شود. با توجه به این عامل، عابران پیاده در نور آفتاب مطمئناً تحت تأثیر تابش خورشید تا درجه ناراحت کننده ای قرار می گیرند. اضافه بر این از آن جایی که حرکت هوا تحت تأثیر طول و ارتفاع سازه های اطراف است، اقلیم موضعی مطلوب در این بافت ایجاد نمی شود. مضافاً این که سرعت وزش باد در معابر افزایش می یابد و از حالت مطلوبیت خارج می شود.

آنچه امروزه در بافت جدید شهری شاهد آن هستیم داستانی متفاوت با بافت قدیم دارد. بافت جدید شهر یزد دارای دو بخش از ساخت و سازها است. یک بخش از ساختمان ها با متراژ بالای ۱۵۰ متر مربع که طبق پروانه ساختمانی بنا می شوند و دسته دوم زمین های زیر ۱۵۰ متر مربع است. در اراضی بالای ۱۵۰ متر مربع که طبق ضوابط

و مقررات مندرج در پروانه ساختمانی بنا می شوند سعی شده است مواردی چون جهت ساختمان - میزان نورگیری - استفاده از مصالح نوین با عملکرد مصالح بوم آورد و سنتی، رعایت فضای باز و اختصاص آن به حیاط مدنظر قرار گیرد و آن بخش از آسایش اقلیمی که با به کارگیری های تکنولوژی های نوین و دسترسی به انرژی فراهم می شود، مدنظر قرار ندهند که این امر باعث می شود آسایش اقلیمی به صورت مطلوب تامین نگردد. از سوی دیگر از آن جایی که این ساختمان ها در بافت جدید ساخته می شوند اغلب شبکه های دسترسی به نسبت به طول کوچه و یا نوع عملکرد ۶ تا ۲۴ متری در نظر گرفته می شود که فاقد پوشش مناسب هستند، آسایش اقلیمی برای عابرین پیاده فراهم نمی کنند. این نتیجه با یافته های یلدریم (۲۰۲۰) که به بررسی سایه اندازی در محیط های بیرونی خیابان های تاریخی گرم و خشک آب و هوایی پرداخته است قرابت محتوایی دارد.

می توان نتیجه گرفت استفاده از تجربیات تامین آسایش اقلیمی توسط گذشتگان در بافت قدیمی شهر یزد می تواند زمینه ایجاد هماهنگی با تغییرات اقلیمی در بافت های جدید شهری را فراهم نماید به شرط این که رعایت این مولفه های معماری همساز با اقلیم در این بافت ها مدنظر قرار گیرد. بدین منظور راهبردهای زیر با تاکید بر استراتژی نوع دم که به دنبال کاهش نقاط ضعف موجود در یافته های تحقیق است به شرح ذیل ارائه می شود:

- تفکیک و جدا نمودن مسیرهای سواره و پیاده و ایجاد محصوریت برای عابران پیاده با ایجاد رواق هایی در معابر بافت جدید کمک زیادی به تامین آسایش اقلیمی خواهد کرد. علاوه بر این سعی شود در ساخت معابر در بافت جدید از مصالحی که قابلیت جذب بالایی حرارت دارند استفاده شود.

- ایجاد سایبان با جداره ی متحرک برای جلوگیری از بادهای شنی در تابستان و بادهای نامناسب در زمستان.

- نظارت مستمر بر اصول طراحی و ساخت و ساز واحدهای مسکونی بافت جدید از منظر تطابق با شرایط اقلیمی شهر.

- استفاده از فرم های مکعبی شکل در طراحی ساختمان های بافت جدید که بیشترین مقابله با شرایط اقلیمی نامساعد را دارا می باشد. توضیح این که خالی شدن قسمتی از مکعب و پرنموده حفره ایجاد شده با سایه (سایه دیوار- درخت- پیچک- داربندهای موسوم به تاک) و در نتیجه هدایت هوای خنک شده به وسیله تبخیر برگ درختان و آب نماهای داخلی می تواند نسبت به تلطیف هوا و ایجاد اقلیم مطلوب تر کمک نماید.

- رعایت جهت گیری مناسب استقرار بنا به صورتی که بناها رو به جنوب به خصوص جنوب شرقی با زاویه ۲۳ درجه به دلیل امکان کنترل بیشتر انرژی آفتاب احداث شوند.

- در طراحی ساختمان ها توجه زیادی به شرایط تابستانی شود.

- احداث سایبان خارجی برای بازشوهایی که در معرض تابش گرم تابستان قراردارند.

- حتی المقدور از مصالح بوم آورد برای ساخت نماها استفاده گردد. در این رابطه با توجه به این که در بررسی های میدانی استفاده از نماهای تمام سنگ و یا کامپوزیت و شیشه در بافت جدید رایج شده است ضمن ممنوعیت به کارگیری این مصالح پیشنهاد می شود با توجه به شرایط اقلیمی شهر حداقل ۳۰ درصد سطح نماهای کلیه ساختمان

ها بدون احتساب بازشوها از آجر به عنوان مصالح غالب استفاده گردد. همچنین در خصوص استفاده از سنگ های ساختمانی سعی شود سنگ هایی با رنگ های همخوان با اقلیم و مصالح اصلی نما مانند تراورتن مشروط به رعایت شرایط ایمنی و اسکوپ نمودن آن استفاده شود.

- با توجه به قرارگیری شهر یزد در اقلیم گرم و دریافت تابش زیاد خورشید از مصالح با رنگ های با درجه انعکاس پایین استفاده گردد که در این زمینه رنگ کرم و بژ پیشنهاد می گردد.

- جهت تعدیل شرایط اقلیمی در بافت جدید اجرای بام سبز در پشت بام آخرین طبقه با ارائه جزئیات لازم و کامل به منظور عایق بندی و تخلیه آب پیشنهاد می شود.

- بهره گیری از دانش روز در کنار توجه به معماری بومی می تواند ما را در تبدیل تئوری به عمل در عرصه طراحی در بافت جدید شهر راهنمایی کند.

- استفاده از سقف های با فرم گنبدی به جهت استفاده از سایه اندکی که معمولا در یک طرف سقف گنبدی به وجود می آید که این خود نیز باعث ایجاد کوران در اطراف سقف می شود.

- استفاده از مصالح پیش ساخته منظور جلوگیری از آلودگی های زیست محیطی مصالح استفاده شده در محل ساخت و سازها.

منابع

- 1) اسماعیلی، رضا؛ ادب، حامد و حاتمی نژاد، حسین (۱۳۸۹)، معماری همساز با اقلیم (مطالعه موردی: شهر فیض آباد)، مجله فضای جغرافیایی، دوره ۱۰، شماره ۳۲، صص ۷۴-۵۳.
- 2) انتظاری، علیرضا؛ میوانه، فاطمه و خزاعی نژاد، فروغ (۱۳۹۹)، استراتژیهای طراحی در معماری همساز با اقلیم، مطالعه موردی: شهر یزد، نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، سال ۲۰، شماره ۵۶، صص ۲۴۰-۲۲۳.
- 3) برزگر، زهرا؛ نعمتی، محمدعلی و برزگر، محمدرضا (۱۳۹۱)، بررسی چگونگی بهره گیری از زمین در ساختمان های بومی بر اساس پارامترهای اقلیمی (مطالعه موردی: روستاهای کندوان، دستکند میمند و بیه پیش)، مجله هویت شهر، شماره ۲۰، سال هشتم، صص ۷۷-۸۸.
- 4) سجاذزاده، حسن؛ اصیلان بیدگلی، فاطمه و چاوشی زاده، فریده سادات (۱۳۹۴)، راهکارهای اقلیمی در معماری بناهای سنتی یزد، همایش ملی عمران و معماری با رویکردی بر توسعه پایدار، فومن، <https://civilica.com/doc/422697>
- 5) جمال پور، سمانه و اربابان، آرش (۱۳۹۴)، تاثیر اقلیم بر شکل گیری خانه های یزد، همایش ملی معماری و شهرسازی بومی ایران، دانشگاه یزد.
- 6) جهانبخش، سعید و اسمعیل پور، نجما (۱۳۸۳)، مبانی طراحی اقلیمی واحدهای مسکونی شهر یزد (مبانی حرارتی و نورگیری)، مجله جغرافیایی سرزمین، شماره ۲، صص ۲۱-۳۲.
- 7) حسین سرایی، محمد؛ علیان، مهدی و خاوریان، امیررضا (۱۳۹۲)، مقایسه تطبیقی کیفیت زندگی در بافت های قدیم و جدید شهر یزد (مورد مطالعه محله شش بادگیری و شهرک دانشگاه)، فصلنامه مطالعات جغرافیایی مناطق خشک، دوره ۳، شماره ۱۳، صص ۱۴۷-۱۲۹.

- ۸) قلی نژاد یاسوری کبری، حسن و مفیدی شمیرانی، سید مجید (۱۳۹۸)، استانداردهای پایداری در شکل‌گیری ساختار و عناصر معماری اقلیم گرم و خشک، مطالعات هنر اسلامی، دوره ۱۵، شماره ۳۴، صص ۲۱۴-۱۸۷.
- ۹) گرجی مهلبانی، یوسف؛ یاران، علی؛ پروردی نژاد، سمیرا و اسکندری، منیژه (۱۳۹۰)، ارزیابی معماری همساز با اقلیم در خانه‌های کاشان، معماری و شهرسازی آرمانشهر، دوره ۴، شماره ۷، صص ۴۰-۳۱.
- ۱۰) لشگری، حسن و سلکی، هیوا (۱۳۸۸)، بهینه‌سازی جهت‌گیری فضاهای آزاد در شهر سقز بر اساس شرایط اقلیمی، فصلنامه جغرافیای طبیعی، سال اول، شماره ۳، صص ۴۰-۲۷.
- ۱۱) مهندسین مشاور آرمانشهر (۱۳۹۲)، طرح حفاظت بافت تاریخی شهر یزد، اداره کل راه و شهرسازی یزد.
- ۱۲) میرزایی زاده، حانیه سادات و محمودی نژاد، هادی (۱۳۹۴)، معماری همساز با اقلیم با تأکید بر مجتمع‌های مسکونی، کنفرانس بین‌المللی پژوهش‌های نوین در عمران، معماری و شهرسازی، موسسه مدیران ایده پردازان پایتخت ایلینا، انجمن اقتصاد انرژی، دوره دوم، تهران
- ۱۳) هدایت، ژاله و عمادیان رضوی، سیده زینب و آیت‌اللهی، سید محمد حسین (۱۳۹۸)، دستیابی به الگوی رفتاری باد در بادگیرهای سنتی یزد بر اساس اندازه‌گیری بلند مدت عوامل اقلیمی (نمونه موردی: بادگیر خانه مرتاض، دوفصلنامه معماری اقلیم گرم و خشک، دوره ۷، شماره ۱۰
- 14) Biket, A.P., (2006). Architectural Design Based on Climatic Data. 1st International CIB Endorsed METU Postgraduate Conference Built Environment & Information Technologies, Ankara, 17-18 March 2006, 261-267.
- 15) Fallmann, J and Emeis, S., (2020). How to bring urban and global climate studies together with urban planning and architecture?, Developments in the Built Environment, No. 4, www.editorialmanager.com/dibe/default.aspx
- 16) Lechner, N., (2001). Heating, Cooling, Lighting, Design Methods for Architects. John Wiley & Sons, Inc., New York.
- 17) Nazem, F., (2015). Sustainable Traditional Architecture and Urban Planning in Hot-Arid Climate of Iran, World Academy of Science, Engineering and Technology International Journal of Architectural and Environmental Engineering, Vol. 9, No.1, PP 1475-1483.
- 18) Sharma, R., (2016). Sustainable Buildings in hot and dry climate of India, Journal of Engineering Research and Applications, vol. 6, No. 1, PP 134-144.
- 19) Yaran, A., and Mehranfar, A., (2013). Adaptation of Indigenous Indicators of Gilan with Modern Western Architecture, Journal of Architecture and Urban Planning, Armanshahr. Vol. 15, PP 169-179.
- 20) Yildırım, M (2020). Shading in the outdoor environments of climate-friendly hot and dry historical streets: The passageways of Sanliurfa, Turkey, Environmental Impact Assessment Review, No. 80, www.elsevier.com/locate/eiar

Comparative Study of Climate-Compatible Architecture Components of New and Old Constructions in Yazd

Sayeh Omidvari¹, Master of Architecture, Yazd University, Yazd, Iran.

Somayeh Omidvari, Assistant Professor of Architecture, University of Science and Art, Yazd, Iran.

Received: 05 January 2022

Accepted: 20 March 2022

Abstract

Traditional architecture in hot and dry climates has been successful in achieving harmony between housing and the environment. Architecture in such areas is a manifestation of climate-friendly architecture that has been formed to provide comfort conditions. This study investigates the components of climate-compatible architecture in the construction of old and new in Yazd. The method of this research is descriptive-analytical and its statistical population consists of 50 experts in urban planning and management that the whole community has been selected as the sample size. Regression coefficients have been used to analyze the data and SWOT method has been used to formulate strategies. Findings show that urban spaces in the old context of Yazd city are in accordance with the practical principles of climate design. The general principles of design in the old context of Yazd have had a great impact on moderating the harsh climatic conditions in the old context of this city. According to the studies, weaknesses and strengths with coefficients of 9.05 and 7.63 have the highest amount and points of opportunities and threats with coefficients of 7.01 and 6.074 have the lowest value. As a result, the compatibility of constructions in the new context of Yazd city with the climatic situation of this city is facing numerous weaknesses. Accordingly, this study has developed strategies in this regard.

Keywords: Architecture, Climatic Comfort, Old and New Texture, Building Materials, Yazd City

DOI: [10.30495/uf.2022.1954365.1027](https://doi.org/10.30495/uf.2022.1954365.1027)

¹ - **Corresponding author:** sayehomidvari20@gmail.com