فصلنامه علمی-پژوهشی
نگرش‌های نو در جغرافیای انسانی
سال دوازدهم، شماره چهارم، پاییز ۱۳۹۹

گونه‌شناسی خانه‌های تاریخی شهر همدان بر اساس معیارهای کالبدی موثر بر عملکرد اقلیمی خانه‌ها[1]

جواد قیاسوند

دانشجوی دکتری معماری، گروه معماری، دانشکده هنر و معماری، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

ژاله صابرنژاد[2]

استادیارگروه معماری، دانشکده هنر و معماری، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی ، تهران، ایران

منصوره طاهباز

دانشیار گروه معماری، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

فریبرز دولت‌آبادی

استادیارگروه معماری، دانشکده هنر و معماری، واحد تهران غرب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۷/۲۱ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۱۱/۱۶

چکیده

همدان به عنوان یکی از کهن‌ترین شهرهای ایران زمین، از قدمت چند هزار ساله‌ای برخوردار است. کهن‌ترین آثار شاخص خانه در شهر همدان مربوط به دوره‌ی اشکانی است که طی کاوش‌های باستان‌شناسی دهه‌ی هفتاد هجری شمسی، بقایای آن در تپه‌ی هگمتانه کشف شده است. از دوره‌ی قاجار و پس از آن، آثار معماری قابل توجهی به جا مانده است که در این میان سهم خانه‌ها نیز قابل توجه است. این پژوهش از نظر هدف، کاربردی و ماهیت آن یک تحقیق آمیخته است که از روش‌های کیفی و کمی بهره می‌گیرد. در ابتدا به بررسی علمی اقلیم شهر همدان بر اساس مشخصات آب‌وهوایی بلندمدت (۱۹۷۶ تا ۲۰۱۵) و نیازهای اقلیمی منطقه از نظر آسایش انسان در فضا به وسیله نرم‌افزار کلایمت‌کانسالتنت[3] پرداخته می‌شود و سپس تعداد ۳۳ خانه که واجد اطلاعات و مدارک کامل بودند جهت گونه‌بندی، برگزیده شد. گونه‌شناسی به عمل آمده با تحلیل ساختاری و یافتن الگوها و ویژگی‌های کالبدی مشترک خانه‌ها بر اساس شاخص‌های تاثیرگذار بر عملکرد اقلیمی آن‌ها صورت گرفته است. با توجه به نتایج به دست آمده از این پژوهش، معماری خانه‌های تاریخی همدان در هماهنگی با اوضاع اقلیمی و اجتماعی شکل یافته و اصلی‌ترین عوامل مورد توجه، بهره‌گیری از حداکثر تابش خورشید در زمستان و کاهش تأثیر بادهای نامطلوب در فصل زمستان بوده است. بیشتر خانه‌های دوره‌ی قاجار به صورت گونهٔ درونگرا با حیاط مرکزی بوده است. در دوره‌ی پهلوی معماری بناهای مسکونی به لحاظ شکل و فرم وارد مرحله‌ی جدید شد. بنابراین می‌توان خانه‌های تاریخی موجود در شهر همدان را به سه گونه، بر اساس معیارهای کالبدی موثر بر عملکرد اقلیمی خانه‌ها در بازه‌ی زمانی قاجار تا پهلوی دسته بندی کرد: گونه‌ی A: خانه‌های دوره‌ی قاجار که به صورت درونگرا با حیاط مرکزی و فضای اندرونی و بیرونی بوده است. گونه‌ی B: خانه‌های مربوط به دوران اواخر قاجار و پهلوی اول که تلفیقی از گونه‌ی درونگرا و برونگرا هستند. گونه‌ی C: خانه‌هایی که با تأثیرپذیری از فرهنگ معماری غرب پلان‌ها در آن‌ها برونگرا شده است.

واژگان کلیدی: گونه‌شناسی، اقلیم، ویژگی‌های کالبدی، عملکرد اقلیمی، خانه‌های تاریخی همدان.

۱- این مقاله مستخرج از رساله دکتری جواد قیاسوند با عنوان« تدوین گونه‌شناسی اقلیمی و ارزیابی عملکرد حرارتی خانه‌های تاریخی شهر همدان» می‌باشد. که در دانشکده هنر و معماری دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران‌جنوب تحت راهنمایی دکتر ژاله صابرنژاد و مشاوره دکتر منصوره طاهباز و دکتر فریبرز دولت‌آبادی به انجام رسیده است.

۲- (نویسنده مسئول) jsabernejad@yahoo.com

3. Climate consultant

مقدمه

بشر از همان ابتدا سعی در ایجاد محیط سکونتی مطلوب و منطبق با شرایط حرارتی و اقلیمی محل زندگی خود داشته است. از این نظر اوضاع اقلیمی از عوامل مهم و موثر در آسایش زیستی در محیط‌های انسانی است (Lashgari, 2015: 2). به دنبال ایجاد مشکلات زیست محیطی و با توجه به نقش عمده‌ی شهرنشینان و ابنیه‌ی شهری در تولید معضلات آب و هوایی، امروزه در صنعت ساخت‌و ساز جهانی، معماران رو به سوی همسازی و همخوانی هرچه بیشتر با اقلیم بومی شتافته و در جهت ارتقا کیفیات اقلیمی، راهکارهای مختلفی را در ارتباط با شرایط هر زیست بوم ایجاد و یا از معماری گذشته دنبال می‌کنند(Nadi, 2014: 163). یکی از اساسی‌ترین نیازهای بشر مسکن است. درحقیقت خانه پوششی است که در تطابق با برخی شرایط، رابطه‌ی صحیحی بین محیط خارج و پدیده‌های زیستی ایجاد می‌کند(Etemad Sheikholeslami, 2011: 65). انسان‌ها در طول تاریخ الگوهای گوناگون سکونتی را، در اقلیم‌های مختلف به وجود آورده‌اند و سبب تنوع در شکل خانه‌ها گردیده‌اند، به طوری که هر یک در بوم خود به بهترین شکل عمل می‌کنند. معماری سنتی در کشور ایران با مناطق اقلیمی متفاوت و شرایط متغیر آب‌وهوایی در فصول مختلف سال، راه‌حل ها و شیوه های منطقی و مناسب جهت فراهم نمودن شرایط آسایش انسان ابداع و ارائه نموده است، که نیاز به بررسی دقیق و اصولی دارد. یکی از اقلیم هایی که توجه به شرایط زیست محیطی به منظور رسیدن به معماری همساز با اقلیم در آن نقش حیاتی دارد، اقلیم سرد وکوهستانی است که با سرمای شدید مواجه است. از آنجایی که یکی از پایه‌های اصلی معماری بومی ایران اقلیم‌گرایی است، پژوهش در گونه‌شناسی اقلیمی و معماری به عنوان اساس این تحقیق در تبیین ویژگی های کالبدی بنا در اقلیم سرد بسیار کارآمد است. در این تحقیق به مطالعه و بررسی اقلیمی گونه‌های ساختاری خانه‌های تاریخی شهر همدان پرداخته می‌شود. خصوصیات کالبدی این بناها تحت تاثیر عوامل مختلفی قرار دارند که یکی از این موارد، عوامل اقلیمی است، بنابراین پژوهش حاضر دارای اهداف زیر می باشد:

۱- تشریح ویژگی‌های کالبدی خانه‌های تاریخی همدان در هر گونه در ارتباط با اقلیم سرد.

۲- تبیین گونه‌شناسی اقلیمی خانه‌های تاریخی شهر همدان بر اساس ویژگی‌های کالبدی موثر بر عملکرد اقلیمی آن‌ها.

در طی دهه‌های اخیر رشد سریع شهر همدان موجب تغییر کلی سیما و معماری آن شده است. به منظور حفظ و صیانت از هویت معماری شهر همدان، بازشناسی و معرفی خصوصیات کالبدی، به ویژه الگوی خانه‌های تاریخی آن حائز اهمیت است. بنابراین این پژوهش درصدد است که با شناخت عوامل اقلیمی و ویژگی‌های کالبدی خانه‌های تاریخی شهر همدان به تدوین گونه‌شناسی اقلیمی آن‌ها بپردازد و به سوالات زیر پاسخ دهد:

۱. خانه‌های تاریخی شهر همدان از نظر عملکرد اقلیمی به چندگونه تقسیم می شوند؟

۲. اقلیم شهر همدان چه تاثیری در ویژگی‌های کالبدی خانه‌های تاریخی این شهر دارد؟

این پژوهش از نظر هدف، کاربردی و ماهیت آن یک تحقیق آمیخته است که از روش‌های کیفی و کمی بهره‌می‌گیرد. نوع اول استفاده از تکنیک‌های پژوهش کیفی و نوع دوم استفاده از تکنیک نرم‌افزاری و بررسی ویژگی‌های کالبدی خانه‌ها به منظور دستیابی به پژوهش کمی است که در این تحقیق به صورت موازی انجام می‌شود. در این تحقیق ابتدا داده‌های آب‌وهوایی و عوامل و مولفه‌های اقلیمی شهر همدان در بازه‌ی زمانی ۴۰ ساله(۱۹۷۶ تا ۲۰۱۵) جمع‌آوری شده و برای تحلیل انها از نرم‌افزار کلایمت‌کانسالتنت استفاده می‌شود. عوامل اقلیمی مانند: دما، رطوبت، باد و... به عنوان متغیرهای مستقل و ویژگی‌های کالبدی خانه‌ها به عنوان متغیر وابسته در این پژوهش مورد مطالعه قرارمی‌گیرند. در بخش دیگری از پژوهش با رجوع به منابع مکتوب و کتابخانه‌ای، همزمان با مطالعه‌ی میدانی و مراجعه به نمونه خانه‌های تاریخی شهر همدان که در فهرست آثار ملی ثبت شده‌اند، به گونه‌بندی خانه‌های منتخب بر مبنای معیارهای کالبدی خانه‌ها که بر عملکرد اقلیمی آن‌ها تاثیر می‌گذارد، پرداخته می‌شود. بدین منظور مولفه‌هایی نظیر؛ زاویه‌ی چرخش خانه نسبت به جبهه‌ی جنوبی، شکل خانه(توده‌گذاری پلان در جبهه‌های مختلف ساختمان)، توده‌گذاری طبقات، مساحت حیاط و میزان سطح بازشوها در نمای ساختمان و ... به عنوان معیارهای گونه‌بندی انتخاب گردید. جامعه‌ی آماری مورد بررسی برای نمونه‌گیری، خانه‌های تاریخی شهر همدان می‌باشد. با توجه به این‌که این ابنیه با گذر زمان یا تخریب شده و یا به علت عدم آگاهی از ثبت در معرض تهدید به تخریب قرار دارند، تعداد محدودی باقی‌مانده است که اکثر خانه‌های موجود و ثبت شده مربوط به دوران قاجار و پهلوی می‌باشد، بنابراین این تحقیق مطالعه‌ی خود را محدود به ۳۳ خانه از خانه‌های بازمانده از دوران قاجار و پهلوی در این منطقه کرده است. در این پژوهش از روش نمونه‌گیری موردی(مطالعه‌ی موردی) استفاده می‌گردد.

پیشینهٔ پژوهش

در دهه‌ی ۱۹۷۰ به دنبال افزایش آگاهی عمومی در خصوص مسائل زیست‌محیطی، بحث‌هایی در زمینه توسعه پایدار مطرح شد که از شاخه‌های آن معماری پایدار بود. به این ترتیب رویکرد معماری اقلیمی که ریشه‌ای دیرینه در مسکن بومی جهان داشت در قالب یکی از شاخه های معماری پایدار مجددا توسط محققین و معماران بسیاری پیگیری شد(Nikghadam, 2013: 11). ویترویوس[1] در اثر مشهور خود(ده کتاب معماری) گونه‌های مختلف بناهای یونانی شامل؛ خانه‌ها، معابد و ساختمان‌های عمومی را گروه‌بندی نموده و خانه‌ها را به دسته‌های حیاط‌دار و بدون‌حیاط و یا بر اساس مکان قرارگیری آن‌ها در شهر و روستا گونه‌بندی کرده است (Memarian & Tabarsa, 2013, 104). در دوره معاصر نیز تعداد قابل توجهی از محققین معماری همانند؛ آلدوروسی[2]، آرگان[3]، آیمونینو[4] و کرایر[5] به موضوع گونه‌شناسی پرداخته‌اند. درخصوص این نوع پژوهش، محققان آمریکایی، پلیزویدس و همکاران به دسته‌بندی خانه‌های حیاط‌دار لس‌آنجلس بر اساس شکل و نحوهٔ قرارگیری حیاط پرداختند (Polyzoides et al,).

1. Marcus Vitruvius Pollio
2. Aldo Rossi
3. Arghan
4. Aymonino
5. Krier

(1992پلانتز به روند شکل‌گیری شهر نیویورک بر اساس الگوی مسکن از اواسط قرن 19 تا 21 اشاره نموده است(Plunz, 2016). مارتین و همکاران ساختارهای بومی خانه‌های اسپانیا را به صورت مدلی از گونه‌ی معماری اقلیمی مورد مطالعه قرار داده اند که هدف از این مطالعه دستیابی به استراتژی‌های طراحی استفاده شده در ساختارهای گونه‌ی بومی همساز با محیط است(Martins et al, 2012). مانیگلو و ییلماز به بررسی شباهت‌ها و تفاوت‌های اصول خانه‌های سنتی در اقلیم گرم‌وخشک ترکیه می‌پردازند. این مطالعه در شهر ماردین بر روی ۱۰۰ بنا انجام شده است (Manioglu & Yılmaz, 2008: 1301-1309). اویکونوموآ و بوجیاتیوتیب به مطالعه‌ی گونه‌شناسی ۴۰ مورد از خانه‌های شهر فلورینا[1] در کشور یونان پرداخته اند که دارای اقلیم سرد قاره‌ای می‌باشد. در این تحقیق پس از گونه شناسی خانه های اواخر قرن ۱۹و اوایل قرن۲۰، پارامترهای اقلیمی در داخل و خارج ساختمان مورد بررسی قرار گرفته‌اند(Oikonomoua & Bougiatiotib, 2011: 669-689). همچنین با نگاهی به پژوهش‌های بین المللی دیگر انجام شده می توان گفت که تدقیق در بحث گونه‌شناسی و بررسی‌های اقلیمی در بسیاری از کشورها از جمله: ترکیه، هندوستان، یونان، ژاپن، چین و کره یعنی کشورهایی با قدمت تاریخی و غنی از آثار تاریخی و قدیمی، روند رو به رشدی دارد. این موضوع در طی دهه‌های اخیر در کشور ما نیز مورد توجه قرارگرفته است. غلامحسین معماریان به بررسی گوناگونی گونه‌های مسکن درونگرا و برونگرا در مناطق مختلف ایران پرداخته است(Memarian, 1994). خاکپور و همکاران با گونه‌شناسی خانه‌های بافت قدیم رشت به دسته‌بندی و تفکیک انواع الگوهای معماری خانه‌های این بافت پرداخته‌اند(Khakpour et al, (2010: 29-42. سیده فائزه اعتماد شیخ‌الاسلامی با بررسی اقلیم شهر همدان و نیازهای اقلیمی منطقه از نظر آسایش انسان در فضا از یک سو و از سوی دیگر بررسی نمونه‌های مسکن بومی همدان به منظور کشف ویژگی‌های همساز با اقلیم مسکن در این ناحیه تلاشی در جهت دستیابی به اصول درست طراحی اقلیمی نموده است(EtemadSheikholeIslam, 2011: 65-86). مهرناز بوداغ گونه شناسی خانه های تبریز را مورد تدقیق قرارداده و جهت بررسی چگونگی رفتارحرارتی فضاهای خانه ها با شرایط اقلیمی از شبیه‌سازی رایانه‌ای بهره گرفته است(Buddagh, 2011). فرح‌بخش و همکاران با بررسی و تدقیق مفاهیم به بررسی ویژگی‌های بافت و معماری مسکن و گونه‌شناسی ساختمان‌های مسکونی هسته‌ی تاریخی مشهد اقدام نموده‌اند و در ادامه ویژگی‌های شکلی و جهت‌گیری واحدهای مسکونی متأثر از اقلیم منطقه مورد توجه آن‌ها قرار گرفته است(Farahbakhsh et al, 2011: 96-116). زارعی و همکاران ضمن معرفی شهر همدان به بررسی کالبدی و گونه‌شناسی تاریخی خانه‌های قدیمی این شهر پرداخته‌اند(Zarei et al, 2018). مرادی و همکاران با بررسی ساختارکالبدی، الگوها و گونه‌های متنوع حیاط مرکزی در مساکن سنتی تبریز بر اساس مولفه‌های موثر بر رفتار حرارتی حیاط‌ها به گونه‌شناسی این خانه‌ها پرداخته‌اند(Moradi et al, 2018).

گونه شناسی

گونه‌شناسی به معنی طبقه‌بندی یا تحلیل کردن بر اساس گونه‌ها یا دسته‌ها است. گونه‌شناسی یک سامانه یا روش

1 Florina

است که به وسیله آن انسان‌ها یا چیزها می‌توانند بر اساس یک نوع به خصوص طبقه‌بندی شوند. در بسیاری از مطالعات کیفی، گونه‌ها برای درک و تعریف بهتر ارتباطات پیچیده ساخته می‌شوند(Nikghadam, (2013: 32. در معماری نیز روش‌های متعددی برای شناخت بناها وجود دارد که گونه‌شناسی یکی از آن‌ها می‌باشد، گونه‌شناسی به عنوان روشی برای دسته بندی عناصر مختلف معماری نزدیک به ۲۰۰۰ سال است که استفاده می‌شود. همچنین آنالیز گونه‌شناسی می‌تواند یک راهی برای توصیف شرایط فیزیکی یک معماری باشد. در حقیقت، آنالیز گونه‌شناسی، این امکان را فراهم می‌کند که ساختمان‌های دوره‌های مختلف با فرهنگ‌های متنوع مورد آزمایش و دسته‌بندی قرار گرفته و توصیف شوند.

عملکرد اقلیمی

یکی از جنبه‌های مهم کاربرد انرژی در بناها عملکرد اقلیمی آن‌ها می‌باشد. پیش‌بینی عملکرد اقلیمی ساختمان‌ها در راستای افزایش شرایط آسایش حرارتی داخلی و همچنین تخمین میزان بار سرمایشی و گرمایشی مورد نیاز ساختمان‌ها، حائز اهمیت است(Emadianrazavi, 2006: 34). بسیاری از عوامل در افزایش راندمان و بهینه‌سازی مصرف انرژی در ساختمان تاثیر دارند که به‌طور خلاصه این عوامل را می‌توان به سه گروه عمده تقسیم‌بندی کرد: ۱- طراحی معماری ساختمان ۲- مشخصه‌های اقلیمی ۳- رفتار ساکنین.

مطالعات نشان می‌دهد که عوامل یاد شده، مصرف معمول انرژی را تا ۱۰ برابر افزایش می‌دهند. طراحی نامناسب معماری ساختمان می‌تواند تا ۲/۵ برابر مصرف معمول انرژی را افزایش دهد و اگر چنانچه تاسیسات برقی و مکانیکی را نیز به آن اضافه کنیم، مصرف تا ۵ برابر مصرف معمول افزایش پیدا می‌کند، سهم ساکنین در این زمینه نیز به ۲ برابر می‌رسد(Ghobadi, 2002: 544).

معیارها و شاخص‌های کالبدی موثر بر عملکرد اقلیمی خانه‌ها

گونه‌بندی خانه‌های منتخب بر مبنای معیارهای کالبدی آن‌ها بوده است که بر رفتارحرارتی و اقلیمی آنها تاثیر می‌گذارد. مولفه‌های؛ شکل کلی، تناسبات حیاط، جهت‌گیری، میزان تراکم، توده‌گذاری طبقات، جرم حرارتی، ضخامت جداره‌ها، تناسبات بازشوها در نمای ساختمان به عنوان معیارهای کالبدی گونه‌بندی خانه‌ها انتخاب شده است. هر کدام از این معیارها شامل شاخص یا شاخص‌هایی است که در جدول1 همراه با تعریف آن‌ها مشخص شده است.

جدول ۱: معیارها و شاخص‌های تاثیرگذار بر عملکرد اقلیمی خانه‌ها

معیار	شاخص	تعریف شاخص
شکل کلی	چهارطرف ساخت	این گونه در چهار جبهه حیاط دارای ساخت می‌باشد.
	سه‌طرف ساخت	این گونه در سه جبهه دارای ساخت می‌باشد.
	دوطرف ساخت(ال شکل)	این گونه در دو جبهه مجاور دارای ساخت می‌باشد.
	دوطرف ساخت(موازی)	این گونه در دو جبهه روبه‌رو دارای ساخت می‌باشد.
	یک‌طرف ساخت	این گونه در یک جبهه دارای ساخت می‌باشد.
	برونگرا	این گونه در مرکز حیاط یا باغ ساخت دارد.
تناسبات حیاط	بزرگی حیاط	مساحت حیاط
جهت‌گیری	جهت‌گیری محور طولی حیاط	زاویه بین محور طولی حیاط و خط افقی
میزان تراکم	نسبت فضای پر به خالی	برابر با نسبت سطح فضاهای پر به سطح حیاط می‌باشد.
		همکف
		زیرزمین- همکف

توده‌گذاری طبقات	تعداد طبقات و نحوه قرارگیری آن‌ها	همکف- اول
		زیرزمین- همکف- اول
		همکف- اول- دوم
		زیرزمین- همکف- اول- دوم
	بزرگی طبقات	مساحت طبقات
جرم حرارتی	درصد استفاده از جرم حرارتی	برابر با نسبت سطح دیوارهای داخلی به کل فضای داخلی در پلان می‌باشد.
ضخامت جداره‌ها	دیوارهای خارجی پیرامونی	متوسط ضخامت دیوارهای پیرامونی بر حسب متر.
	دیوارهای خارجی مجاور حیاط	متوسط ضخامت دیوارهای خارجی غیر مجاور بر حسب متر.
	سقف‌ها	متوسط ضخامت سقف بر حسب متر.
تناسبات بازشوها در نمای ساختمان	درصد سطح بازشوها در نمای ساختمان	برابر با نسبت سطح بازشوها به سطح نما می‌باشد.
	نسبت عرض به ارتفاع بازشوها	برابر با نسبت عرض بازشوها به ارتفاع آن‌ها می‌باشد.

(Source: Research findings, 2019)

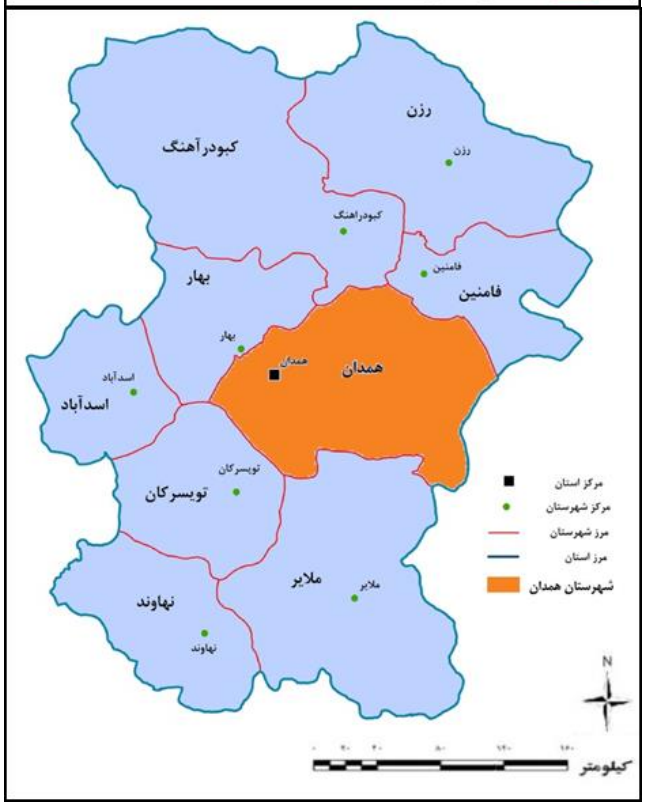
معرفی شهر مورد مطالعه

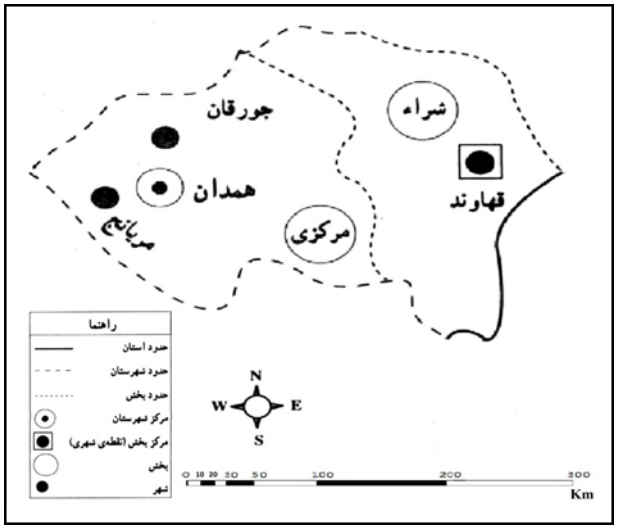
همدان به عنوان یکی از کهن‌ترین شهرهای ایران زمین، از قدمت چند هزار ساله‌ای برخوردار است. این شهر نخستین پایتخت کهن‌ترین تشکیلات حکومتی ایران است و به عنوان پایتخت مادها، پایتخت تابستانی هخامنشیان و شهر مهمی بر کنار راه کاروانی خاورمیانه و بین‌النهرین در زمان سلوکیان، پارتیان و ساسانیان شهرت فراوان داشته است(Rezaei Hamadani, 2000: 21). همدان از زمان شکل‌گیری یک مرکز سیاسی، اداری، تجاری و اقتصادی مهم محسوب می‌شده است. این عوامل در پدید آمدن مرکزی با جمعیتی قابل‌توجه هم تاثیرگذار بوده است. حرفه‌ها، اعتقادات و مسایل قومی- قبیله‌ای در ایجاد محله‌ها نقش مهمی ایفا نموده است. در شهرکنونی همدان، برخی از محلات به دلیل تغییرات کالبدی شهر، هویت اصلی خود را از دست داده و امروزه جز نام، چیز دیگری از آنها برجای نمانده است(Zarei, 2011: 78). کهن‌ترین آثار شاخص خانه‌سازی در شهر همدان مربوط به دوره‌ی اشکانی است که طی کاوش‌های باستان‌شناسی دهه‌ی هفتاد هجری شمسی، بقایای آن در تپه‌ی هگمتانه کشف شده است. اما به غیر از آثار یافت شده در تپه‌ی هگمتانه، در آثار به جامانده تا قبل از دوره‌ی قاجار کمتر می‌توان آثاری از خانه‌ها یافت. از دوره‌ی قاجار و پس از آن، آثار معماری بسیاری به جا مانده است که در این میان سهم خانه‌ها نیز قابل توجه است(Zarei, 2018: 19).

بررسی اقلیمی شهر همدان

استان همدان از شمال به استان زنجان، از جنوب به استان لرستان، از شرق به استان مرکزی و از غرب به استان کرمانشاه و بخشی از استان کردستان محدود می‌شود.(Vojdani, 2019: 47). مرکز این استان شهر همدان در اقلیم کوهپایه‌ای مرتفع (با زمستان‌های سرد و تابستان‌های تا حدودی گرم) قرارگرفته است. این شهر ۱۷٤۱/۵ متر از سطح دریا ارتفاع دارد. عرض جغرافیایی آن ۳٤درجه و۸۷دقیقه شمالی و طول جغرافیایی آن ٤۸درجه و۵۳دقیقه شرقی می‌باشد. بخش مرکزی شهرستان همدان در ناحیه میانی شهرستان و در گستره‌ای به مساحت ۱۵۰۰ کیلومتر مربع معادل ۳٦ درصد از مساحت کل شهرستان واقع شده است(تصویر۱). این بخش از شمال به شهرستان بهار، از جنوب به شهرستان تویسرکان و ملایر، از شرق به بخش شراء و از غرب به شهرستان اسدآباد محدود می‌شود (Rahmani, 2018: 243).

دریای خزر
دریای عمان
خلیج فارس
علایم
مرزکشور
مرزاستان
دریاودریاچه
مرکزاستان
استان همدان


رژن
کبودرآهنگ
بهار
فامنین
همدان
اسدآباد
تویسرکان
ملایر
نهاوند
مرکز استان
مرکز شهرستان
مرز شهرستان
مرز استان
شهرستان همدان
N
کیلومتر



تصویر ۱: (راست بالا): موقعیت استان همدان در ایران، (چپ بالا): موقعیت شهرستان همدان در استان همدان، (پایین): موقعیت بخش مرکزی همدان در شهرستان همدان. (Source: https://www.amar.org.ir)

بر اساس اطلاعات بلندمدت(معدل سال‌های۱۹۷۶ تا ۲۰۱۵) ایستگاه هواشناسی فرودگاه همدان مشخصات آب‌وهوایی شهر همدان بررسی می‌شود(تصویر 2). نرم‌افزار کلایمنت‌کالسالتنت به منظور بررسی تاثیر شرایط آب‌وهوایی بر ساختمان و ارایه توصیه‌هایی برای هماهنگ سازی آن با محیط طبیعی و صرفه‌جویی در مصرف انرژی می‌باشد. این نرم‌افرار اطلاعات آب‌وهوایی را به صورت فایل اقلیمی با پسوند ای‌پی‌دبلیو (EPW) دریافت نموده و پس از تحلیل شرایط اقلیمی محل و ترسیم نمودارهای گرافیکی پارامترهای اقلیمی محل، توصیه‌هایی برای هماهنگ‌سازی ساختمان با این شرایط پیشنهاد می‌نماید. این پیشنهاد بر اساس نتایج حاصل از انتقال شرایط حرارتی محل مورد نظر بر نمودار زیست‌اقلیمی (سایکومتریک) ساختمانی استخراج می‌گردد.

WEATHER DATA SUMMARY

LOCATION: Hamedan, IR, IRAN
Latitude/Longitude: 34.87° North, 48.53° East, **Time Zone from Greenwich** 3
Data Source: TMY2 40768 WMO Station Number, **Elevation** 1741 m

MONTHLY MEANS	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	
Global Horiz Radiation (Avg Hourly)	289	341	379	417	483	545	525	516	499	389	297	262	Wh/sq.m
Direct Normal Radiation (Avg Hourly)	464	488	483	471	491	520	490	484	480	497	484	445	Wh/sq.m
Diffuse Radiation (Avg Hourly)	103	116	113	129	151	220	197	205	229	137	98	90	Wh/sq.m
Global Horiz Radiation (Max Hourly)	525	625	696	743	852	953	924	912	892	704	535	451	Wh/sq.m
Direct Normal Radiation (Max Hourly)	599	627	673	670	649	580	601	594	558	597	604	582	Wh/sq.m
Diffuse Radiation (Max Hourly)	191	218	256	292	250	424	370	383	438	256	175	152	Wh/sq.m
Global Horiz Radiation (Avg Daily Total)	2880	3647	4492	5388	6703	7794	7390	6852	6096	4317	3030	2544	Wh/sq.m
Direct Normal Radiation (Avg Daily Total)	4615	5214	5719	6081	6805	7448	6905	6423	5864	5501	4924	4320	Wh/sq.m
Diffuse Radiation (Avg Daily Total)	1030	1240	1342	1671	2097	3154	2773	2721	2804	1527	1003	881	Wh/sq.m
Global Horiz Illumination (Avg Hourly)	32763	38596	42943	47161	54670	61605	59367	58378	56401	44029	33678	29666	lux
Direct Normal Illumination (Avg Hourly)	52505	55227	54701	53284	55501	58872	55459	54755	54255	56178	54799	50368	lux
Dry Bulb Temperature (Avg Monthly)	-4	-3	7	10	15	21	26	24	19	14	4	0	degrees C
Dew Point Temperature (Avg Monthly)	-6	-7	-2	1	2	4	5	2	0	0	0	-4	degrees C
Relative Humidity (Avg Monthly)	82	78	53	57	47	35	29	26	31	41	74	76	percent
Wind Direction (Monthly Mode)	70	40	240	270	120	0	120	270	270	270	210	120	degrees
Wind Speed (Avg Monthly)	1	1	3	3	2	2	2	1	1	2	1	1	m/s
Ground Temperature (Avg Monthly of 3 Depths)	1	1	4	8	14	19	20	20	16	12	6	3	degrees C

Back Next

تصویر ۲: خلاصه‌ی داده‌های هواشناسی شهر همدان، خروجی نرم‌افزار کلایمنت‌کانسالتنت

(Source: Research findings, 2019)

نمودار زیست‌اقلیمی (سایکومتریک) شهر همدان

با توجه به جدول زیست‌اقلیمی ساختمانی همدان(تصویر۳) که بر اساس آمار هواشناسی ٤٠ ساله ایستگاه فرودگاه همدان بوده و خروجی نرم‌افزار کلایمنت‌کانسالتنت می‌باشد، درصد نیازهای حرارتی شهر همدان به شرح زیر به دست آمده است:

ـ شرایط آسایش ۳/۱۳ درصد از کل سال

ـ نیاز به سایه‌اندازی روی پنجره‌ها ۱۰/٤ درصد از کل سال

ـ نیاز به جرم حرارتی بالا ۹/۷ درصد از کل سال

ـ نیاز به سرمایش تبخیری ۱۰/۹ درصد از کل سال

ـ نیاز به سرمایش تهویه طبیعی ۳ درصد از کل سال

ـ نیاز به سرمایش تهویه مطبوع ۱/۸ درصد از کل سال

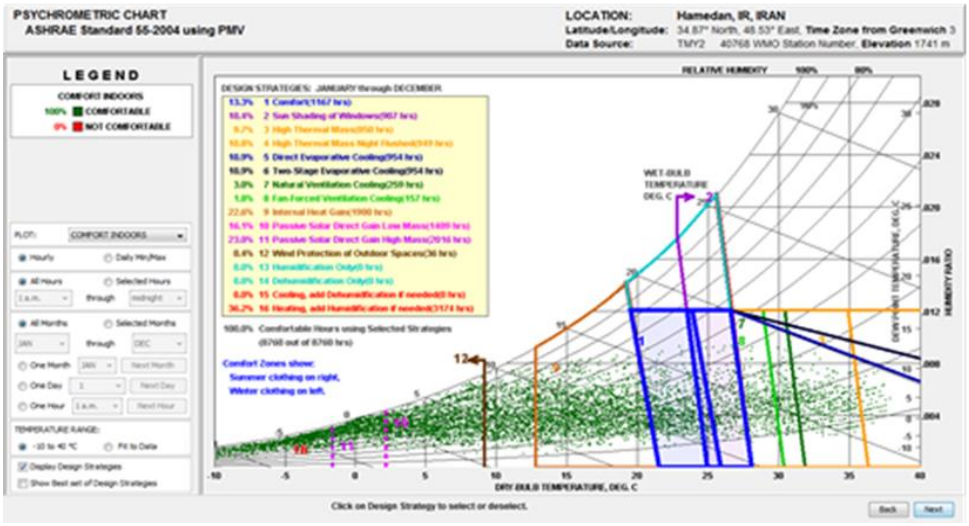
ـ نیاز به دریافت انرژی خورشیدی غیرفعال برای گرمایش با جرم کم ۱٦ درصد از کل سال

ـ نیاز به دریافت انرژی خورشیدی غیرفعال برای گرمایش با جرم زیاد ۲۳ درصد از کل سال

ـ نیاز به محافظت از باد در فضای آزاد ۰/٤ درصد از کل سال

ـ نیاز به گرمایش همراه با رطوبت ۳٦/۲ درصد از کل سال

همان‌گونه که ملاحظه می‌شود، در چنین اقلیمی, نیاز به گرمایش مکانیکی, بیش از سایر نیازها است. در صورت بهره‌گیری کامل از انرژی خورشیدی در گرمایش فضاهای داخلی, این نیاز در ۳٦/۲ درصد از سال وجود خواهد داشت. در صورتی که جهت استقرار ساختمان, نحوه قرارگرفتن ساختمان در بافت مجموعه, جهت پنجره‌ها و نورگیرهای اصلی و نوع مصالح ساختمانی به کار گرفته شده در فضاهای داخلی, امکان کسب, جذب و ذخیره‌سازی انرژی خورشیدی را فراهم نسازند، در حدود ٦۰درصد از کل سال، تنها با استفاده از سیستم‌های حرارتی مرسوم می‌توان شرایط حرارتی مناسبی در فضاهای داخلی ایجاد نمود.



تصویر ۳: نمودار زیست‌اقلیمی(سایکومتریک) شهر همدان، خروجی نرم‌افزار کلایمنت‌کانسالتنت (Source: Research findings, 2019)

تقویم نیاز اقلیمی شهر همدان

تقویم نیاز اقلیمی در شهر همدان(تصویر٤) نشان‌دهنده‌ی این مطلب است که در قسمت اعظم سال سرمای زمستان مساله اصلی در این شهر است و نیاز به کنترل دارد. درحدود۳/۵ تا ٤/۵ ماه ازسال، دما به زیرصفر می‌رسد و احتمال یخبندان در شب وجود دارد که ضرورت مقابله با یخبندان در همدان را نشان می‌دهد. زمستان در این شهر ٤/۵ تا ٦ ماه به طول می انجامد و دما پایین تر از ٤ درجه‌ی سانتیگراد می‌باشد که فاکتور سرمایی باد[1] اتفاق می‌افتد و ضرورت حفاظت بنا در برابر باد سرد جنوب غرب را نشان می‌دهد. نیاز به وسایل گرماساز در بنا درحدود ۷ تا۹/۵ ماه ازسال وجود دارد. ضرورت به‌حداقل رساندن مصرف سوخت‌های فسیلی و در نتیجه حداکثر بهره‌گیری از انرژی گرمایی خورشید در۹ ماه از سال ضرورت دارد. کارآمد بودن مصالح خازن حرارتی در تمام طول سال از دیگر نیازهای اقلیمی ساختمانی همدان می‌باشد که ضرورت استفاده از انرژی زمین و جداره‌هایی با خاصیت خازن حرارتی را نشان می‌دهد. نیاز به سایه فقط در ۵ ماه از سال از ساعت ۹ صبح تا ۵/۵ بعدازظهر وجود دارد که ضرورت طراحی صحیح سایه‌بان، به‌صورتی که مانع از نفوذ آفتاب در زمستان نشود و آفتاب تابستان را هم به خوبی کنترل کند، را نشان می‌دهد. کارآمد بودن تهویه طبیعی در حدود ٤ ماه از سال (درصورت تامین رطوبت نسبی) حداکثر بهره‌گیری از باد مطلوب جنوب شرق و جنوب غرب برای تهویه طبیعی را ضروری می‌سازد. بنابراین اهداف عمده طراحی اقلیمی در این منطقه به ترتیب زیر خواهد بود:

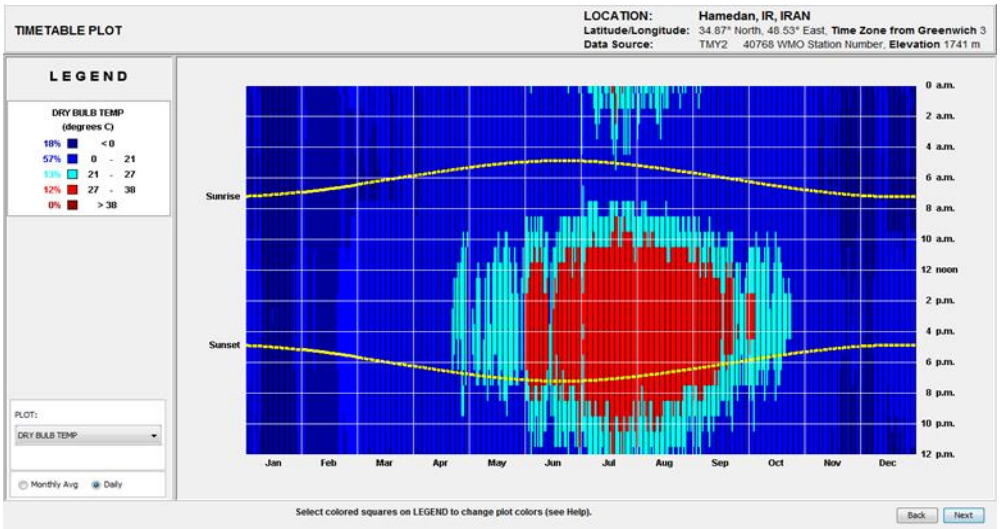
۱. کاهش اتلاف حرارت ساختمان.

۲. کاهش تأثیر باد در اتلاف حرارت ساختمان.

۳. بهره‌گیری از انرژی خورشیدی در گرمایش ساختمان.

٤. محافظت ساختمان در برابر تابش آفتاب.

۵. بهره‌گیری از نوسان روزانه دمای هوا.

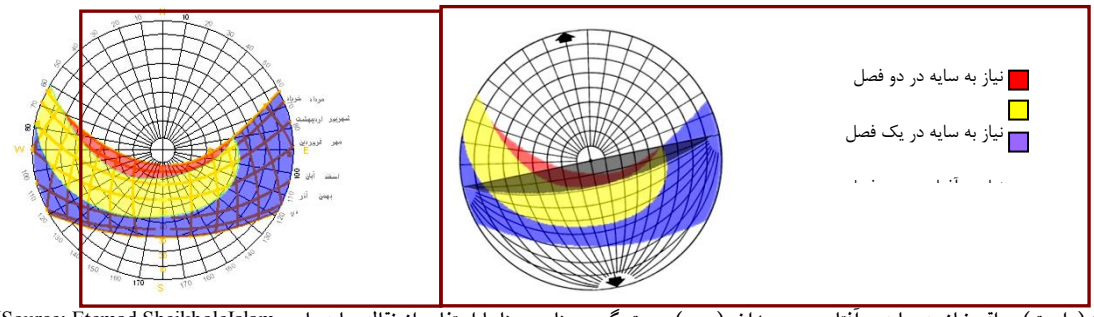


تصویر ٤: نمودار تقویم نیازاقلیمی شهر همدان در ماه‌های سال، خروجی نرم‌افزار کلایمت‌کانسالتنت(Source: Research findings, 2019)

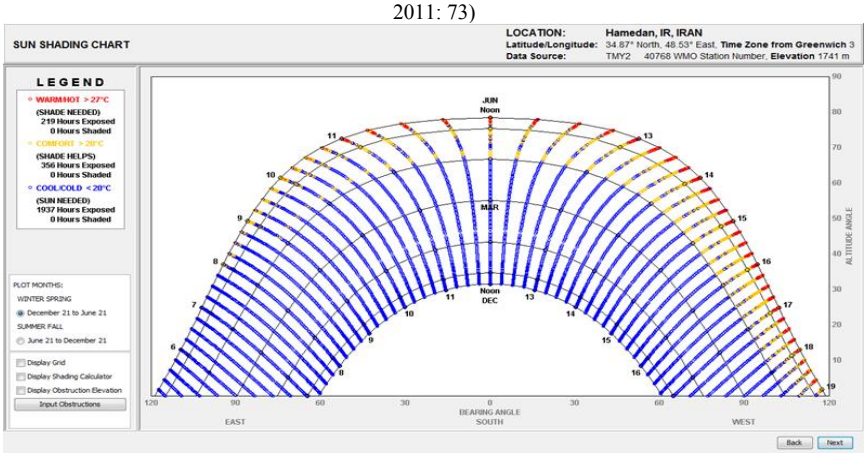
1 Chill Factor

سایه

اگر دمای ۲۱درجه(مرز نیاز به سایه و آفتاب) از تقویم نیازاقلیمی بر روی نقشه مسیر حرکت خورشید درعرض جغرافیایی ۳۶درجه شمالی(عرض جغرافیایی همدان) منطبق گردد(تصویر۵، راست)، سه محدوده نیاز به سایه در دو فصل، نیاز به سایه در یک فصل، نیاز به آفتاب در دو فصل به دست می‌آید که خود مشخص کننده جهت‌گیری مطلوب ساختمان خواهدبود. با هم‌پوشانی مطلوب نقاله سایه‌یاب و نمودار به دست آمده، مطلوب‌ترین جهت‌گیری بنا از لحاظ طراحی سایه‌بان ۱۲درجه به سمت جنوب‌شرقی با نقاب سایه ۷۲ درجه بدست می‌آید(تصویر۵، چپ) و مناسب‌ترین نقاب سایه با زاویه ۱۸درجه می‌باشد(Etemad (Sheikholeslami, 2011: 74). در نمودار سایه(تصویر۶) نقطه‌های پررنگ زرد نشان دهنده‌ی شرایط راحتی است که دمای خشک در منطقه‌ی آسایش می‌باشد. نقطه‌های قرمز در ماه ژوئن شرایط بسیارگرم را نشان می‌دهد که در این شرایط دمای خشک بالاتر از حدود منطقه‌ی آسایش است. نقطه‌های آبی در ماه دسامبر شرایط سرما را نشان می‌دهد که در این شرایط دمای خشک پایین‌تر از حدود منطقه‌ی آسایش است. در واقع برای بهینه‌کردن انرژی در بنا، در زمان‌هایی که نقطه‌ها آبی‌رنگ هستند باید پنجره‌ها بدون سایه‌بان و هنگامی که نقطه‌ها زرد یا قرمز است برای جلوگیری از گرمای بسیار زیاد پنجره‌ها باید کاملا سایه‌دار باشند.



تصویر ۵: (راست) مواقع نیاز به سایه و آفتاب در همدان، (چپ) جهت گیری مناسب بنا با استفاده از نقاله سایه یاب (Source: Etemad SheikholeIslam, 2011: 73)

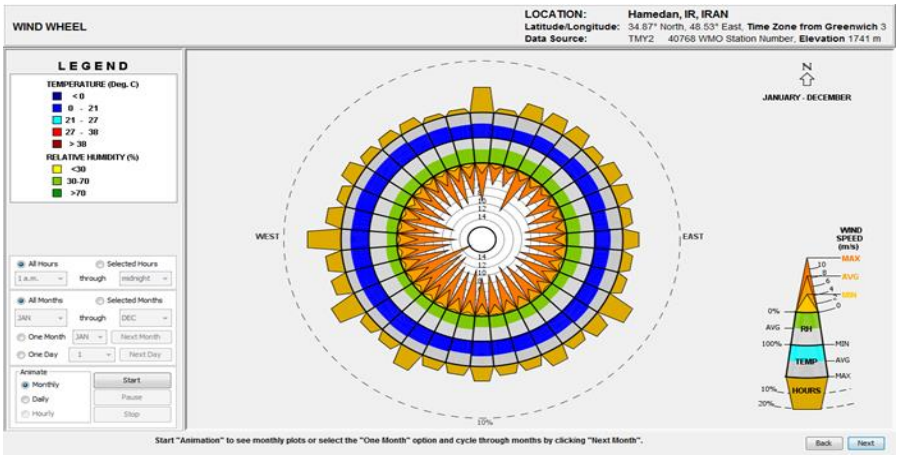


تصویر ۶: بازتابش و سایه همدان در ماه‌های سال، خروجی نرم‌افزار کلایمنت‌کانسالتنت(Source: Research findings, 2019)

باد

جهت باد غالب در همدان ۲۲۵درجه و سرعت آن ۵/۲ متر بر ثانیه می باشد. باد سرد در زمستان از سمت جنوب‌غربی می‌وزد و جهت باد مطلوب این شهر جنوب‌شرق و جنوب‌غرب است. در ماه‌های مرداد و شهریور باد مطلوب ۱۳۲درجه (جنوب‌شرق) می‌باشد و باد سرد نامطلوب در فصول سرد نیز جهت جنوب‌غربی دارد. شدیدترین

باد در شهریور و مرداد از سمت شمال‌شرقی، در دی ماه از جنوب‌شرقی و در سایر ماه‌ها از جنوب‌غربی می‌وزد. درکل با توجه به جهت وزش باد و جهت تابش مطلوب مناسب‌ترین جهت‌گیری بنا رو به جنوب‌شرقی با زاویه ۴۵ درجه به سمت شرق تا جنوب می‌باشد. جبهه‌ی شرق در درجه‌ی بعدی مطلوبیت قراردارد(تصویر۷).



تصویر۷: گلباد شهر همدان در ماه‌های سال، خروجی نرم‌افزار کلایمنت‌کانسالتنت Source: Research findings, 2019

انتخاب نمونه‌های مورد بررسی

جهت گونه‌شناسی خانه‌های تاریخی همدان، خانه‌های موجود در محدوده‌ی تاریخی این شهر به عنوان نمونه‌های مورد مطالعه انتخاب گردیده است. با توجه به اینکه تعداد خانه‌های تاریخی موجود در شهر همدان تعداد ۹۰ مورد می‌باشد و برخی از این بناها با گذر زمان یا تخریب شده و یا به علت عدم آگاهی از ثبت در معرض تهدید به تخریب قرار دارند، تعداد محدودی باقی مانده است. بر اساس جستجو در کتاب‌ها و منابع موجود، پایگاه‌های اینترنتی و اداره میراث فرهنگی استان همدان خانه‌هایی که اطلاعات و یا مدارک کامل با توجه به معیارهای گونه‌بندی نداشتند، از فهرست اولیه حذف و در نهایت تعداد ۳۳ خانه که قدمت آنها به دوره‌ی قاجار و پهلوی می‌رسد جهت مطالعه انتخاب گردید(جدول ۲).

جدول ۲: لیست مشخصات خانه‌های منتخب شهر همدان

ردیف	خانه	قدمت	ردیف	خانه	قدمت
۱	خانه انتظام	قاجار	۱۸	خانه صابریون	قاجار
۲	خانه پرسیاوشان	اواخر قاجار	۱۹	خانه شریفی	قاجار
۳	خانه تاج بخشیان	پهاوی اول	۲۰	خانه ابراهیم شرفی	قاجار
٤	خانه سماوات	اواخر قاجار	۲۱	باغ عمارت جنت	پهلوی اول
٥	خانه شهبازیان	اواخر قاجار	۲۲	خانه سیفی	اواخر قاجار
٦	خانه عراقچی	پهاوی اول	۲۳	خانه دکتر شیری	پهلوی اول
۷	خانه غضنفری	قاجار	۲٤	خانه خلبانی	پهاوی اول
۸	خانه مازوچی	پهلوی	۲٥	باغ نظری	اواخر قاجار
۹	خانه نراقی	اواخر قاجار	۲٦	خانه پوستی زاده	اواخر قاجار
۱۰	عمارت قدیمی آموزش و پرورش	پهلوی	۲۷	خانه بیژن	قاجار
۱۱	خانه نایینی	پهاوی اول	۲۸	خانه صمصام	اواخر قاجار
۱۲	خانه فیضی	پهلوی	۲۹	باغ اعتمادیه	قاجار
۱۳	خانه عبادی	قاجار	۳۰	باغ قراگزلو	قاجار
۱٤	خانه ضرابی	پهاوی اول	۳۱	خانه احمدی	اواخر قاجار
۱٥	خانه شهید مدنی	اواخر قاجار	۳۲	خانه چیت‌ساز	پهلوی اول
۱٦	خانه صمدیان	قاجار	۳۳	باغ امریکایی‌ها	اواخر قاجار
۱۷	خانه صارم اصلانی	پهلوی			

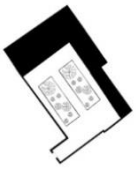
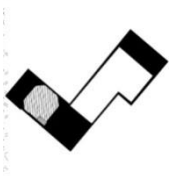
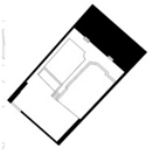
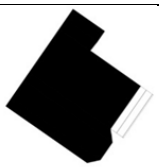
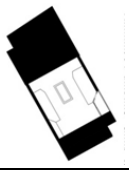
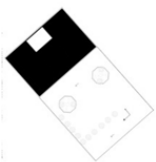
(Source: Research findings, 2019)

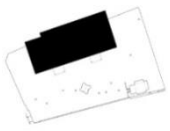
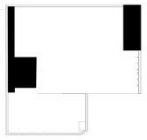
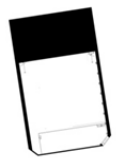
گونه‌بندی بر اساس زاویه‌ی چرخش خانه‌ها نسبت به جنوب جغرافیایی(جهت‌گیری بنا)

به‌طور کلی مولفه‌ها و عوامل متعددی نظیر؛ عوامل محیطی(تابش خورشید)، جهت وزش باد، عوامل فرهنگی(جهت قبله) و دسترسی به آب و مسیر قنات در تعیین زاویه و جهت‌گیری بناهای سنتی اثرگذار بوده است. میزان زاویه و چرخش خانه‌ها نسبت به محور جنوب جغرافیایی بر اساس جدول۳ اندازه‌گیری شده و درجدول4 مقدار این چرخش آمده است.

به منظور درک بهتر جهت‌گیری خانه‌ها، مبنای مقایسه، چرخش محور اصلی خانه از راستای جنوب جغرافیایی در دو سمت شرق و غرب در نظر گرفته شده است. یافته‌های حاصل از گونه‌بندی زوایای چرخش خانه‌ها بیانگر آن است که به‌طورکلی بیشترین فراوانی جهت‌گیری(حدود ٦١درصد) به سمت جنوب با چرخش از ۹درجه تا ٦١درجه به سمت شرق را در بر می‌گیرد و در دامنه خارج از محدوده ذکر شده فراوانی جهت‌گیری خانه‌ها به نحو چشمگیری کاهش می یابد. ازسوی دیگر، زاویه چرخش محور خانه‌ها به سمت جنوب با چرخش از ۲درجه تا ٦١درجه به سمت غرب با ۲۱درصد فراوانی، در رتبه‌ی دوم قرار دارد. خانه‌های برونگرا که در وسط یا بخشی از باغ‌ها قرار دارند با جهت‌گیری به سمت غرب با چرخش ۲ تا ١٦درجه به سمت شمال با ۱۵درصد دارای رتبه‌ی سوم فراوانی می‌باشد. و تنها یک خانه(خانه صابریون) با جهت‌گیری به سمت شرق با چرخش ۱۰ درجه به سمت شمال می‌باشد.

جدول ۳: توده‌گذاری پلان در جبهه‌های مختلف ساختمان

				
۱- خانه انتظام	۲- خانه پرسیاوشان	۳- خانه تاج بخشیان	٤- خانه سماوات	۵- خانه شهبازیان
				
٦- خانه عراقچی	۷- خانه غضنفری	۸- خانه مازوچی	۹- خانه نراقی	۱۰- عمارت آموزش و پرورش
				
۱۱- خانه نایینی	۱۲- خانه فیضی	۱۳- خانه عبادی	١٤- خانه ضرابی	۱۵- خانه شهید مدنی
				

۱۶- خانه صمدیان	۱۷- خانه صارم اصلانی	۱۸- خانه صابریون	۱۹-خانه شریفی	۲۰-خانه ابراهیم شرفی
۲۱-باغ عمارت جنت	۲۲-خانه سیفی	۲۳-خانه دکتر شیری	۲۴-خانه خلبانی	۲۵-باغ نظری
				
۲۶-خانه پوستی زاده	۲۷-خانه بیژن	۲۸-خانه صمصام	۲۹-باغ اعتمادیه	۳۰-باغ قراگزلو
				
۳۱-خانه احمدی	۳۲-خانه چیت‌ساز	۳۳-باغ آمریکایی‌ها		

(Source: Research findings, 2019)

گونه‌بندی بر اساس توده‌گذاری پلان در جبهه‌های مختلف ساختمان

با بررسی پلان خانه‌های مورد مطالعه(جدول۳)، در خصوص نحوه توده‌گذاری پلان در جبهه‌های مختلف ساختمان، شش گونه(تصویر۸) به شرح زیر قابل بررسی و طبقه‌بندی است؛

۱. خانه‌های برونگرا که بنا در وسط یا بخشی از حیاط یا باغ قرارگرفته‌اند.

۲. خانه‌های حیاط‌دار یک‌جبهه ساخت (در این گونه، عمدتا بنا در جبهه‌ی شمالی حیاط واقع می‌گردد.)

۳. خانه‌های حیاط‌دار دوجبهه ساخت با توده‌ی ساختمانی در جهات(شمال و شرق)بنا.

٤. خانه‌های حیاط‌دار دوجبهه ساخت با توده‌ی ساختمانی در جهات(شمال و جنوب)بنا.

۵. خانه‌های حیاط‌دار سه‌جبهه ساخت با توده‌ی ساختمانی در جهات(شمال، جنوب و غرب) بنا.

٦. خانه‌های حیاط‌دار چهارجبهه ساخت با توده‌ی ساختمانی در جهات(شمال، جنوب، شرق و غرب) بنا.

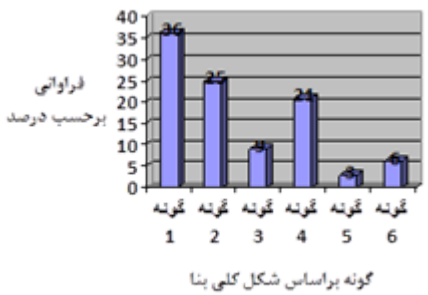
تصویر۸: گونه‌بندی بر اساس توده‌گذاری پلان در جبهه‌های مختلف ساختمان: (به ترتیب از راست به چپ)

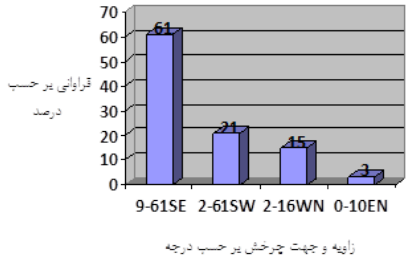
گونه۱؛ گونه۲؛ گونه۳؛ گونه٤؛ گونه۵؛ گونه٦ (Source: Research findings, 2019)

یافته‌های حاصل از گونه‌شناسی بر اساس توده‌گذاری پلان نشان می‌دهد که خانه‌های برونگرا با حدود ۳٦درصد دارای بیشترین میزان فراوانی و پس ار آن خانه‌هایی که دارای توده‌ی ساختمانی صرفا در جبهه شمال حیاط هستند با ۲۵درصد در رتبه‌ی دوم و نمونه‌های دارای توده‌ی ساختمانی در دو جبهه‌ی شمال و جنوب حیاط با ۲۱درصد در رتبه‌ی سوم بیشترین فراوانی در میان نمونه‌های مورد مطالعه هستند. خانه‌های در دو جبهه‌ی شمال و شرق حیاط با

۹درصد، نمونه‌هایی در چهارجبهه (شمال، جنوب، غرب و شرق) حیاط با ٦درصد و نمونه‌هایی در سه‌جبهه شمال و جنوب و غرب حیاط با ۳درصد در رتبه‌های بعدی قرار دارند. فزونی نسبت خانه‌ها با توده‌ی ساختمانی در وجه شمالی که در همه‌ی گونه‌ها به غیر از خانه‌های برونگرا وجود دارد، به دلیل ضرورت بهره‌گیری از تابش در فصول سرد سال مورد توجه بوده است. خانه‌هایی که دارای حیاط مرکزی می‌باشند و فضای تابستان‌نشین و زمستان‌نشین هم‌چون سایر بخش‌های ایران در پیرامون حیاط مرکزی شکل‌گرفته و شرایط استفاده فصلی از بناهای چندکله را فراهم می‌کند(گونه ۳تا ٦)، موجب شکل‌گیری فضاهای پر و متراکم احجام می‌شود که خود تبادل حرارتی با خارج را کم کرده و با تقلیل سطوح خارجی، بافت نسبتا متراکمی ایجاد می‌کند. الگوهای دوکله (گونه٤) به صورت زمستان‌نشین و تابستان‌نشین در دو طرف حیاط است اما در الگوی یک کله (گونه۲)، طبقه‌ی زیرین عمدتا زمستان‌نشین محسوب می‌شود.

یکی از ویژگی‌های خانه‌های درونگرای همدان تلفیق بخش زمستان‌نشین و تابستان‌نشین در آن‌ها می‌باشد، به‌طوری که ایوان تابستانی با ارسی‌خانه بخش زمستان‌نشین تلفیق شده و در جبهه‌ی شمالی بنا قرارگرفته است. با قرارگیری ایوان در جبهه‌ی شمالی و مماس بر حیاط و قرارگیری تالار در پشت آن در فصل زمستان که زاویه‌ی تابش خورشید مایل‌تر است آفتاب به راحتی به درون تالار نفوذ می‌کند، و در فصل تابستان نیز که زاویه‌ی تابش عمودتر است بخشی از ایوان در سایه قرارمی‌گیرد و می‌توان از ایوان نیز بهره‌مند شد(Zarei, .(2018: 41





S: جنوب SE: جنوب شرقی SW: جنوب غربی EN: شمال شرقی WN: شمال غربی

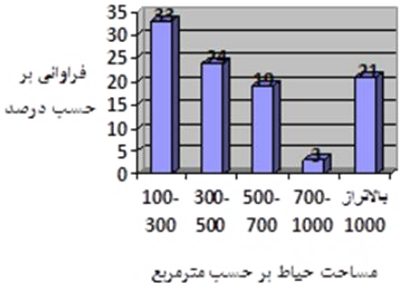
نمودار ۱: (راست) فراوانی گونه‌ها بر اساس زاویه و جهت چرخش خانه‌ها، (چپ) فراوانی گونه‌ها بر اساس توده‌گذاری پلان در جبهه‌های مختلف ساختمان.

(Source: Research findings, 2019)

گونه‌بندی براساس مساحت، فرم و تناسبات حیاط

مساحت حیاط را می‌توان به عنوان مولفه و معیاری دانست که به میزان قابل توجهی تابع شرایط جوی بوده و از آن تاثیر می‌پذیرد و بر نحوه‌ی عملکرد اقلیمی حیاط و فضاهای مجاور آن تاثیر می‌گذارد. بر اساس جدول4 در خانه‌های درونگرا، خانه‌هایی با حیاط‌های با مساحت (۱۰۰ الی 300 متر) با حدود ۳۳درصد واجد بیشترین تعداد فراوانی در بین نمونه‌های مورد مطالعه هستند. با اینکه حیاط‌های کوچک و محصور از وزش مستقیم باد به جداره‌های معطوف به حیاط ممانعت می‌نمایند و سایه باد را در فصول سرد افزایش می‌دهند، اما به همان نسبت میزان تابش خورشید در فصول سرد را محدود کرده و از ذخیره‌ی حرارت در بدنه‌ها و سطوح مجاور حیاط می‌کاهند. از طرفی کاهش مساحت

حیاط‌ها و افزایش محصوریت آنها امکان تهویه در تابستان را محدود می‌نماید. به‌طورکلی می‌توان گفت: حیاط‌ها در خانه‌های همدان کوچک هستند، به جز در خانه‌های برونگرا که بنا در باغ وسیعی قرار گرفته‌اند. سطح حیاط‌ها در خانه‌های یک‌کله(گونه۲) به صورت مستطیل کشیده در راستای شمالی–جنوبی است که سطحی از یک تا سه برابر سطح فضای بسته دارد. در چنین بناهایی معمولا سطح طبقه‌ی زیرین هم‌سطح کف حیاط است. در خانه‌های دوکله موازی(گونه٤)، سطح حیاط بین نصف تا دو برابر سطح زیر بنا متغیر می‌باشد و در کل دارای حیاط‌های کوچکتری نسبت به حیاط‌های الگوی یک‌کله (گونه۲) می‌باشند، در چنین مواردی معمولا سطح طبقه‌ی زیرین ۱ تا ۱/۵ متر پایین‌تر از کف حیاط است. در خانه‌های ال‌شکل(گونه۳) که تناسبات مربع شکل دارند، سطح حیاط نیز مربعی بوده و از نصف تا دو برابر زیر بنا تغییر می‌کند. به‌طورکلی به دلیل سرمای شدید منطقه و یخبندان (درحدود ٤ ماه از سال)، سطح حوض در حیاط کوچک بوده و در عوض در زیرزمین فضایی به نام حوض خانه دیده می‌شود.



نمودار ۲: فراوانی گونه‌ها بر اساس مساحت حیاط

(Source: Research findings, 2019)

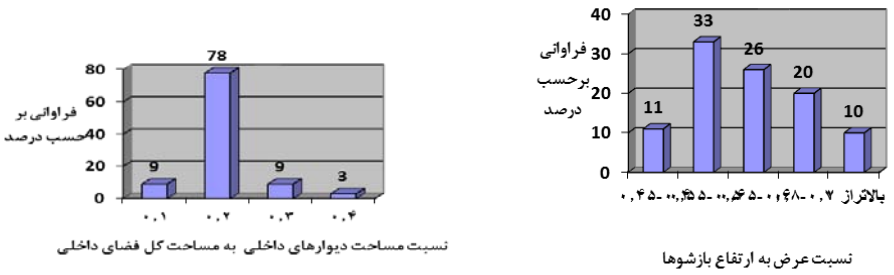
گونه‌بندی بر اساس تناسبات بازشوها در نمای ساختمان

با توجه به آن‌که خانه‌های بافت قدیم شهرها در تعامل با ساکنان و تأمین نیازهای زیستی و اقلیمی بوده‌اند، در جهت‌گیری بناها توجه به بهره‌گیری از نور خورشید و تهویه‌ی درون بنا مورد اهتمام بوده است. از این‌رو و بر اساس نتایج جدول۵، شکل و ابعاد درها و پنجره‌ها به منظور تطبیق با اصول اقلیمی از تناسب عمودی با نسبت عرض به ارتفاع از ۰/٤تا ۰/۸ متغیر بوده و نسبت بزرگ‌تر از ۱ مربوط به بازشوهای افقی می‌باشد. در بیشتر این خانه‌ها نسبت عرض به ارتفاع بازشوهای عمودی ۰/۵تا ۰/۵۵ و پس از آن بیشترین فراوانی مربوط به نسبت ۰/٦ تا ۰/٦۵ می‌باشد. کمترین میزان فراوانی هم مربوط به بازشوهای افقی با نسبت عرض به طول بزرگ‌تر از ۱ است.

میزان نسبت سطح بازشوها به سطح نمای اصلی در خانه‌ها بین ۲۰ تا ۵۵ درصد متغیر بوده و در بیشتر این خانه‌ها نسبت سطح بازشوها به سطح نما ۲۰ تا ۳۰ درصد و پس از آن بیشترین فراوانی مربوط به نسبت ۳۰ تا ٤۰ درصد می‌باشد. اغلب درها و پنجره‌ها دولنگه و نسبت بازشوها به سطح در نمای اصلی بنا کمتر از٤۵درصد است که با توجه به طول مدت سرما در شهر همدان، این تمهیدات در جهت کاهش جریان هوای

سرد در داخل بنا و بهره‌گیری از نور بیشتر در عمق فضاها بوده است که این ویژگی در تمام دوره‌های مورد بحث تقریبا رعایت شده است. به طور کلی سطح شیشه‌خور پنجره‌ها کوچک است. پنجره‌های اصلی در جبهه‌های آفتابگیر

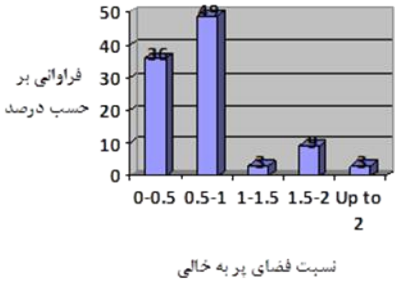
ساختمان قرار دارند تا بتوانند آفتاب را در طی روز به داخل اتاق‌ها هدایت کنند. استفاده از پنجره‌های کوچک و به تعداد حداقل در سیزان برای جلوگیری از نفوذ سرما به داخل ساختمان متداول است تا تبادل حرارت به حداقل ممکن کاهش یابد.



نمودار ٣: (راست) فراوانی گونه‌های خانه‌ها بر اساس نسبت سطح بازشوها به سطح نما، (چپ) فراوانی گونه‌های خانه‌ها بر اساس نسبت عرض به ارتفاع بازشوها
(Source: Research findings, 2019)

گونه‌بندی بر اساس میزان نسبت فضای پر به خالی

در بررسی صورت‌گرفته بر اساس جدول٤ مشخص شد که نسبت فضاهای پر به خالی در خانه‌های حیاط مرکزی(گونه‌های ٢ تا ٦) بین ٠/٥ تا ٢ می‌باشد. معمولا هرچه تعداد جبهه‌های ساخت اطراف حیاط بیشتر است این نسبت بزرگتر و هرچه تعداد جبهه‌های ساخت اطراف حیاط کمتر است این نسبت کوچکتر می‌باشد. در خانه‌های برونگرا نسبت فضای پر به خالی کمتر از ٠/٥ می‌باشد، زیرا این خانه‌ها یا در داخل حیاط بزرگی ساخته شده‌اند و یا در مرکز یک باغ قرارگرفته‌اند.



نمودار ٤: فراوانی گونه‌ها بر اساس نسبت فضای پر به خالی
(Source: Research findings, 2019)

بر اساس میزان نسبت فضای پر به خالی، خانه‌های تاریخی همدان در پنج گونه به شرح زیر قابل بررسی و طبقه‌بندی است:

١- تعداد ١٢ خانه معادل ٣٦٪ نسبت فضای پر به خالی بین ٠ تا ٠/٥

٢- تعداد ١٦ خانه معادل ٤٩٪ نسبت فضای پر به خالی بین ٥/٠ تا ١

٣- تعداد ١ خانه معادل ٣٪ نسبت فضای پر به خالی بین ١ تا ١/٥

٤- تعداد ٣ خانه معادل ٩٪ نسبت فضای پر به خالی بین ١/٥ تا ٢

٥- تعداد ١ خانه معادل ٣٪ نسبت فضای پر به خالی بالاتر از ٢

جدول٤: اسامی و مشخصات کالبدی نمونه خانه‌های تاریخی منتخب

ردیف	خانه	زاویه قرارگیری	زیرزمین	همکف	طبقه اول	طبقه دوم	حیاط اندرونی	حیاط بیرونی	کل مساحت زیربنا	کل مساحت حیاط	نسبت پر به خالی	توده گذاری پلان
١	خانه انتظام	23 SE	–	١٨٣	١٤٧	–	–	٢٥٢	٣٣٠	٢٥٢	٠/٧٢	
٢	خانه پرسیاوشان	18 SE	–	٦٢٦	٤٤٥	–	–	٢٧٠	١٠٧١	٢٧٠	٢/٣٢	
٣	خانه تاج بخشیان	9 SE	١١٧	١٤٨	٩٥	–	–	١٣٠	٣٦٠	١٣٠	١/١٤	
٤	خانه سماوات	28 SE	–	١٨٧	١٧١	–	–	٢٩٦	٣٥٨	٢٩٦	٠/٦٣	
٥	خانه شهبازیان	32 SE	–	٣٨٥	٣٨٥	–	٢٢٠	٤٥١	٧٧٠	٦٧١	٠/٥٧	
٦	خانه عراقچی	26 SE	–	٣٥٧	٣٥٧	٣٥٧	–	٥٢٥	١٠٧١	٥٢٥	٠/.٦٨	
٧	خانه غضنفری	42 SW	–	١٦٢	١٦٢	١٠٢	–	٤٧٧	٤٢٦	٤٧٧	٠/٣٤	
٨	خانه مازوچی	61 SW	٤٠	٢٤٧	٢٤٧	–	–	١٠٥٧	٥٣٤	١٠٥٧	٠/٢٣	
٩	خانه نراقی	36 SE	–	٥٥٩	٤٢٣	١٥٠	٢٤٧	٣٥٢	١١٣٢	٥٩٩	٠/٩٣	
١٠	عمـــارت آمـــوزش و پرورش	5 SW	٤٠٠	٤٠٠	٤٠٠	–	–	–	١٢٠٠	–	–	
١١	خانه نایینی	10 SE	١٩٠	٣٢٣	٢٣٧	–	–	١٨٠/٥	٧٥٠	١٨٠/٥	١/٨	
١٢	خانه فیضی	2 SW	–	٦٥,٥	٧١	–	–	٩٨	٥/١٣٦	٩٨	٠/٧٢	
١٣	خانه عبادی	60 SE	١٩٥	١٩٥	١٩٥	–	–	٦٥٥	٥٨٥	٦٥٥	٠/٣	
١٤	خانه ضرابی	28 SE	٣٥	٤١٥	٤١٥	–	–	٤٥٠	٨٦٥	٤٥٠	٠/٩٢	
١٥	خانه شهید مدنی	12 SE	–	٧٥	٧٥	–	–	٢٥٧	١٥٠	٢٥٧	٠/٢٩	
١٦	خانه صمدیان	28 SE	–	٣٥١	٣٥١	–	–	٢٢٧	٧٠٢	٢٢٧	٥٤/١	
١٧	خانه صارم اصلانی	61 SW	٢٤١	٢٤١	٢٤١	١٠٢	–	٤٦٢	٨٢٥	٤٦٢	٠/٥٢	
١٨	خانه صابربون	10 EN	–	٣٩٣	٣٥٠	–	–	٦٥٠	٧٤٣	٦٥٠	٠/٦	
١٩	خانه شریفی	33 SE	–	٣٤٠	٣٤٠	–	–	٦٥٧	٦٨٠	٦٥٧	٠/٥٢	
٢٠	خانه ابراهیم شرفی	31 SE	–	٢٩١	٢٩١	–	–	٤٦٧	٥٨٢	٤٦٧	٠/٦٣	
٢١	باغ عمارت جنت	2 WN	٢١٢	٢٤٣	٢٤٣	–	–	٩٧٠	٦٩٨	٩٧٠	٠/٢٥	
٢٢	خانه سیفی	55 SW	–	٢٨٩	٢٥٥	–	–	٤٠٧	٥٤٤	٤٠٧	٠/٧١	
٢٣	خانه دکتر شیری	21 SE	١٢٥	٢٧٤	٢٧٤	–	–	٢٧٣٦	٦٧٣	٢٧٣٦	٠/١	
٢٤	خانه خلبانی	33 SE	–	٢٣٥	٢٧٣	–	–	١٥٣	٥٠٨	١٥٣	١/٧٨	
٢٥	باغ نظری	16 WN	–	٨٤٦	٨٤٦	–	–	٨١٥٠	١٦٩٢	٨١٥٠	٠/١	
٢٦	خانه پوستی زاده	17 SE	–	٣٢٠	٣٢٠	–	–	٦٧٠	٦٤٠	٦٧٠	٠/٤٧	
٢٧	خانه بیژن	23 SE	–	٢٣٠	٢٥٠	–	–	–	٤٨٠	–	–	
٢٨	خانه صمصام	10 SW	–	٢٩٦	١٩٠	–	–	٢٩٥	٤٨٦	٢٩٥	١	
٢٩	باغ اعتمادیه	14 WN	٣٣٨	٣٣٨	–	–	–	٢٩٨٨٤	٦٧٦	٢٩٨٨٤	0/011	
٣٠	باغ قراگزلو	2 WN	–	٨١٠	–	–	–	٤٤٨١	٨١٠	٤٤٨١	٠/١٨	

۳۱	خانه احمدی	15 SE	–	۱۶۰	۱۶۰	–	–	۳۲۲	۳۲۰	۳۲۲	۰/۵
۳۲	خانه چیت‌ساز	43 SE	۱۷۶	۳۶۲	۳۶۲	–	–	۶۳۵	۹۰۰	۶۳۵	۰/۵۷
۳۳	باغ آمریکایی‌ها	12 WN	–	۹۱/۵	۹۱/۵	–	–	–	۱۸۳	–	–

S: جنوب SE: جنوب شرقی SW: جنوب غربی EN: شمال شرقی WN: شمال غربی

Source: Research findings, 2019

جدول۵: مشخصات کالبدی خانه‌های تاریخی منتخب در شهر همدان

ردیف	خانه	تعداد طبقات	نسبت طول به عرض پلان	نسبت بازشو در نما	نسبت سطوح بازشوها	نسبت عرض به ارتفاع بازشوها	تناسب بازشوها	ایوان و فضای نیمه باز	دوره ساخت
۱	خانه انتظام	۲	۱/۷	٪۴۵		۱/۲-۰/۷	عمودی- افقی	دارد	قاجار
۲	خانه پرسیاوشان	۲	۱/۳	٪۳۶		۰/۴۵	عمودی	دارد	قاجار
۳	خانه تاج بخشیان	۳	۱/۲	٪۳۰		۱/۱ -۰/۵۵	عمودی- افقی	دارد	پهلوی اول
۴	خانه سماوات	۲	۱/۷	٪۴۲		۰/۵	عمودی	ندرد	قاجار
۵	خانه شهبازیان	۲	۱/۵	٪۴۰		۰/۶۵ -۰/۵۵	عمودی	دارد	قاجار
۶	خانه عراقچی	۳	۲	٪۴۲		۱/۲ -۰/۵۵	عمودی- افقی	ندارد	پهلوی اول
۷	خانه غضنفری	۳	۱/۸	٪۴۰		۱/۴ -۰/۵۵	عمودی- افقی	دارد	قاجار
۸	خانه مازوچی	۳	۱/۴۵	٪۲۰		۰/۷۵ -۰/۴۵	عمودی	ندارد	پهلوی
۹	خانه نراقی	۳	۱/۴	٪۴۵		۰/۹ -۰/۵۵	عمودی	دارد	قاجار
۱۰	عمارت آموزش و پرورش	۳	۱/۷	٪۱۸		۰/۶۵	عمودی	ندارد	پهلوی
۱۱	خانه نایینی	۳	۱/۵	٪۳۳		۰/۶۵	عمودی	دارد	پهلوی اول
۱۲	خانه فیضی	۲	۴/۴	٪۳۲		۰/۵۵	عمودی	ندارد	پهلوی
۱۳	خانه عبادی	۳	۱/۱	٪۳۰		۰/۸ -۰/۵۵	عمودی	دارد	قاجار
۱۴	خانه ضرابی	۳	۲/۳۵	٪۳۶		۰/۶۵ -۰/۵	عمودی	ندارد	پهلوی اول
۱۵	خانه شهید مدنی	۲	۲/۸	٪۳۰		۰/۸ -۰/۵۵	عمودی	ندارد	قاجار
۱۶	خانه صمدیان	۲	۱/۸۵	٪۵۵		۰/۵	عمودی	دارد	قاجار
۱۷	خانه صارم اصلانی	۴	۱	٪۲۳		۰/۳۲ -۰/۵۵	عمودی	ندارد	پهلوی
۱۸	خانه صابریون	۲	۱/۱	٪۲۵		۰/۶۵	عمودی	دارد	قاجار
۱۹	خانه شریفی	۲	۲/۱	٪۴۵		۰/۵۵	عمودی	دارد	قاجار
۲۰	خانه ابراهیم شرفی	۲	۱/۸	٪۳۰		۰/۸ -۰/۶	عمودی	ندارد	قاجار
۲۱	باغ عمارت جنت	۳	۱/۳	٪۲۰		۰/۸	عمودی	دارد	پهلوی اول
۲۲	خانه سیفی	۲	۱/۴	٪۳۳		۰/۶	عمودی	دارد	قاجار
۲۳	خانه دکتر شیری	۳	۱/۱	٪۲۵		۰/۸ -۰/۶	عمودی	دارد	پهلوی اول
۲۴	خانه خلبانی	۲	۱/۸	٪۲۵		۰/۸ -۰/۶	عمودی	دارد	پهلوی اول
۲۵	باغ نظری	۲	۱/۸	٪۱۸		۰/۸ -۰/۶	عمودی	دارد	قاجار
۲۶	خانه پوستی زاده	۲	۱/۷	٪۴۰		۰/۸ -۰/۵	عمودی	دارد	قاجار
۲۷	خانه بیژن	۲	۱/۵۵	٪۵۰		۰/۶۵ -۰/۴	عمودی	ندارد	قاجار
۲۸	خانه صمصام	۲	۱/۵	٪۲۷		۰/۵ -۰/۴	عمودی	ندارد	قاجار
۲۹	باغ اعتمادیه	۲	۱/۸	٪۲۰		۰/۵ -۰/۴	عمودی	دارد	قاجار
۳۰	باغ قراگزلو	۱	۳	٪۲۰		۰/۵۵	عمودی	ندارد	قاجار
۳۱	خانه احمدی	۲	۱/۷	٪۴۰		۱/۲ -۰/۶	عمودی- افقی	دارد	قاجار
۳۲	خانه چیت‌ساز	۳	۱/۷	٪۴۰		۰/۵ -۰/۶	عمودی	دارد	پهلوی اول
۳۳	باغ آمریکایی‌ها	۲	۱/۴	٪۲۰		۰/۶	عمودی	دارد	قاجار

(Source: Research findings, 2019)

گونه‌بندی بر اساس توده‌گذاری طبقات

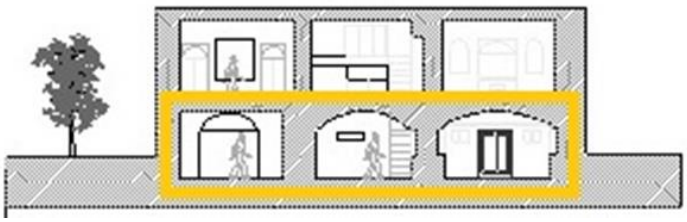
در رابطه با تعداد طبقات خانه‌ها و نحوه نشستن آن‌ها در زمین شش حالت قابل دسته‌بندی و تفکیک است(جدول۶). گونه‌ی اول به صورت دوطبقه(همکف- اول)، گونه‌ی دوم به صورت سه‌طبقه(زیرزمین- همک- اول)، گونه‌ی سوم سه‌طبقه(همکف- اول- دوم)، گونه‌ی چهارم دوطبقه(زیرزمین- همکف)، گونه‌ی پنجم چهارطبقه(زیرزمین- همکف- اول- دوم) وگونه‌ی ششم یک‌طبقه(همکف) ساخته شده‌اند.گونه‌ی دوطبقه(همکف- اول) با ۵۴درصد و

سپس گونه‌ی سه‌طبقه(زیرزمین- همک- اول) با ۲۸درصد و گونه‌ی سه‌طبقه (همکف- اول-دوم) با ۹درصد دارای بیشترین فراوانی می‌باشند. بنابراین اکثر خانه‌های تاریخی همدان در دو یا سه طبقه ساخته شده‌اند، همین امر موجب تراکم بیشتر ساختمان‌ها و کاهش تلفات حرارتی از بام می‌شود. یکی از تمایزات خانه‌های تاریخی همدان با خانه‌های شهرهای دیگر مخصوصا اقلیم گرم‌وخشک، وجود فضاهایی به نام سیزان است. در اکثر نمونه‌ها سیزان به اندازه‌ی نیم تا یک متر زیر زمین قرار می‌گیرد، حتی در نمونه‌هایی تا ارتفاع ۱/۵متر پایین می‌رود(تصویر ۹)، و در نمونه‌هایی همسطح حیاط می‌باشد. به دلیل شرایط اقلیمی سیزان مربوط به فضاهای خدماتی مثل: مطبخ، انبار، طویله، حوض‌خانه و ... بوده است و به مجموعه‌ی این فضاها سیزان گفته می‌شود. طبقه‌ی روی سیزان نیز محلی برای زندگی است. فرو نشستن بخشی از توده‌ی ساختمانی در زمین از مجاورت بنا از گزند گرما و سرما محیط بیرون کاسته و ظرفیت حرارتی بالای خاک، دمای فضاهای قرار گرفته در توده خاک را از تغییرات دمای بیرون مصون می‌دارد. سقف کوتاه این فضاها موجب گرم نگه‌داشتن بیشتر و صرف انرژی گرمایی کمتر می‌شود. تبادل حرارتی کم سیزان با بیرون سبب حفظ گرمای درونی می‌شود. بنابراین در زمستان زیرزمین دارای هوایی گرم‌تر از محیط بیرون و در تابستان خنک‌تر می‌باشد که همین امر وجود زیرزمین در خانه را توجیه می‌کند.

جدول ٦: تعداد و گونه‌ی طبقات در خانه‌ها

نمونه خانه	درصد	گونه خانه
باغ قراگزلو	۳	همکف
باغ اعتمادیه	۳	زیرزمین- همکف
خانه انتظام ، خانه پرسیاوشان ، خانه سماوات، خانه شهبازیان ، خانه فیضی ، خانه شهید مدنی ، خانه صمدیان ، خانه صابریون ، خانه شریفی ، خانه ابراهیم شرفی ، خانه سیفی ، خانه پوستی زاده، خانه بیژن ، خانه صمصام، خانه احمدی ، باغ آمریکایی‌ها ، خانه خلبانی ، خانه نظری	٥٤	همکف- اول
خانه تاج بخشیان ، عمارت ساختمان قدیمی آموزش و پرورش ، خانه نایینی ، خانه عبادی ، خانه چیت ساز(دبستان آزاد) ، باغ عمارت جنت(دبستان جنت) ، خانه دکتر شیری ، خانه مازوچی ، خانه ضرابی	۲۸	زیرزمین- همکف- اول
خانه عراقچی ، خانه غضنفری ، خانه نراقی	۹	همکف- اول- دوم
خانه صارم اصلانی	۳	زیرزمین- همکف- اول- دوم

(Source: Research findings, 2019)



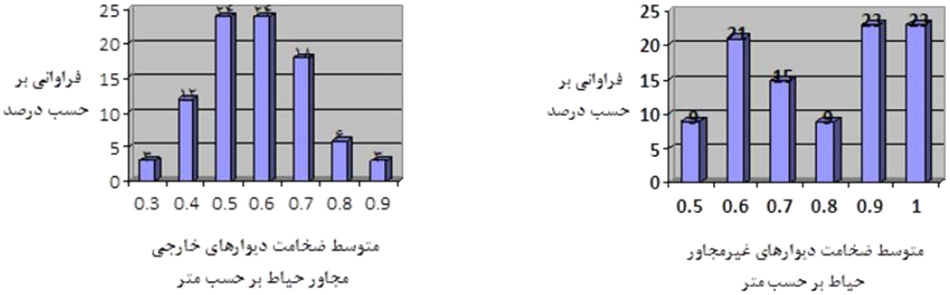
تصویر ۹: موقعیت و ارتفاع سیران نسبت به کف حیاط در مقطع خانه صمدیان (ماخذ: سازمان میراث فرهنگی استان همدان)

(Source: Cultural Heritage Organization of Hamedan, 2019)

گونه‌بندی بر اساس ضخامت جداره‌ها و سقف

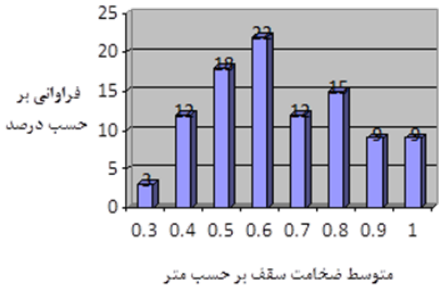
به طور کلی خانه‌های تاریخی شهر همدان با استفاده از مصالح آجر، خشت، چوب و بر پایه‌ی دیوارهای باربر احداث شده است. جرزها عمدتا ضخامت قابل‌توجهی دارند و با قدرت ذخیره حرارتی و تاخیر فاز حرارتی، سبب کاهش انتقال حرارت به خارج می‌شوند. پوسته‌ی خانه‌های تاریخی نقش بسزایی در عملکردحرارتی این خانه‌ها دارند که خود از سه جداره دیوارهای خارجی مجاور حیاط، دیوارهای خارجی پیرامونی و در نهایت سقف تشکیل شده‌اند که

هر کدام دارای شرایط حرارتی متفاوت بوده و همچنین دارای ویژگی‌ها و ضخامت‌های مختلف می‌باشند. البته پوسته‌ی خارجی در خانه‌هایی که حیاط مرکزی ندارند و به صورت برونگرا می‌باشند از جداره دیوارهای خارجی پیرامونی و سقف تشکیل شده‌اند. در بررسی‌های آماری صورت‌گرفته ضخامت دیوارهای خارجی در مجاورت حیاط خانه در ۲۱ نمونه موردی (مواردی که حیاط مرکزی دارند) اندازه‌گیری شد و میانگین ضخامت دیوار در واحد متر محاسبه گردید. بر اساس نتایج به دست آمده، متوسط ضخامت دیوارهای خارجی مجاور حیاط در بیشتر خانه‌های حیاط مرکزی بین ۰/۵ تا ۰/۷ متر می‌باشد و درکل بین ۰/۳ تا ۰/۹متر متغیر است. همچنین متوسط ضخامت دیوارهای خارجی غیرمجاور حیاط (پیرامونی) اندازه‌گیری شد و در هر ساختمان به صورت میانگین به دست آمد. که بر این اساس متوسط ضخامت دیوارهای پیرامونی در بیشتر خانه‌ها بین ۰/۵ تا ۱ متر متغیر بوه و ضخامت‌های ۱و ۰/۹ متر دارای بیشترین میزان فراوانی هستند. متوسط ضخامت سقف در این خانه‌ها نیز بین ۰/۳ تا ۱ متر متغیر می‌باشد. همچنین خانه‌های حیاط مرکزی با ضخامت متوسط ۰/۶ متر دارای بیشترین فراوانی می‌باشند.



نمودار ۵: (راست) فراوانی گونه‌های خانه‌ها بر اساس ضخامت دیوارهای خارجی مجاور حیاط، (چپ) فراوانی گونه‌های خانه‌ها بر اساس ضخامت دیوارهای خارجی غیرمجاور حیاط

(Source: Research findings, 2019)



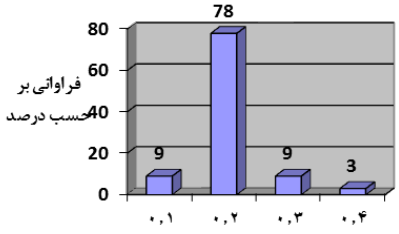
نمودار ۶: فراوانی گونه‌های خانه‌ها بر اساس ضخامت سقف

(Source: Research findings, 2019)

گونه‌بندی بر اساس جرم حرارتی داخلی

میزان جرم حرارتی به‌کار رفته در فضاهای داخلی در تعدیل و مناسب نمودن دمای هوا تاثیر بسزایی دارد؛ که هرچه مقدار آن بیش‌تر باشد سبب می‌شود که انرژی گرمایی نفوذی خورشید از طریق بازشوها در طول روز ذخیره شده و در شب که دمای هوای بیرون پایین است، آزاد گردد(Garagolchian, 2013). برای گونه‌بندی بر اساس جرم حرارتی

به کاررفته در فضاهای داخلی، مساحت دیوارهای داخلی نسبت به مساحت کل فضای داخلی در پلان محاسبه گردید، که بر اساس آن خانه‌های تاریخی همدان را می‌توان به چهار گونه زیر طبقه‌بندی نمود. میزان جرم حرارتی در خانه‌ها بین ۰/۱ تا ۰/٤ متغیر بوده و در بیشتر این خانه‌ها نسبت مساحت دیوارهای داخلی به مساحت کل فضای داخلی در پلان ۰/۲ می‌باشد.



نمودار ۷: فراوانی گونه‌های خانه‌ها بر اساس میزان جرم حرارتی در پلان
(Source: Research findings, 2019)

جدول ۷: بیشینه وکمینه فراوانی حاصل از گونه‌بندی بر اساس معیارهای کالبدی مرتبط با عملکرد اقلیمی خانه‌ها

ویژگی‌های کالبدی مرتبط با عملکرد اقلیمی خانه‌ها	بیشترین فراوانی	کمترین فراوانی
زاویه چرخش خانه‌ها نسبت به جنوب جغرافیایی(جهت‌گیری بنا)	(۹ -٦۰)SE	10 EN
توده گذاری پلان در جبهه‌های مختلف ساختمان	■	▬
مساحت حیاط	(100-300) مترمربع	(۷۰۰-۱۰۰۰)مترمربع
توده گذاری طبقات	همکف- اول	زیرزمین- همکف- اول- دوم
نسبت فضای پر به فضای خالی	۱- ۰/۵	بالاتر از ۲
متوسط ضخامت دیوارهای خارجی مجاور حیاط	۰/۵ و ۰/٦ متر	۰/۳ و ۰/۹ متر
متوسط ضخامت دیوارهای خارجی غیرمجاور حیاط (پیرامونی)	۰/۹ و ۱متر	۰/۵ و ۰/۸ متر
متوسط ضخامت سقف	۰/٦ متر	۰/۳ متر
جرم حرارتی داخلی (نسبت مساحت دیوارهای داخلی به مساحت کل فضای داخلی)	۰/۲	۰/٤
نسبت سطح بازشوها به سطح کل نما درنمای اصلی	٪۳۰- ٪۲۰	٪۵۵- ٪٤۵
نسبت عرض به ارتفاع بازشوها در نمای اصلی	۰/۵ -۰/۵۵	بالاتر از ۱

(Source: Research findings, 2019)

نتیجه‌گیری و دستاورد علمی وپژوهشی

گونه‌بندی خانه‌های منتخب بر مبنای معیارهای کالبدی آن‌ها انجام شده است که بر رفتارحرارتی و عملکرد اقلیمی آنها تاثیر می‌گذارد. مولفه‌های؛ شکل کلی، تناسبات حیاط، جهت‌گیری، میزان تراکم، توده‌گذاری طبقات، جرم حرارتی، ضخامت جداره‌ها، تناسبات بازشوها در نمای ساختمان به عنوان معیارهای کالبدی گونه‌بندی خانه‌ها انتخاب شده است که هر یک از این معیارها شامل شاخص یا شاخص‌هایی می‌باشند. نتایج گونه‌بندی بر اساس این معیارها و شاخص‌ها به طور خلاصه به این شرح است: یافته‌های حاصل از گونه‌بندی زوایای چرخش خانه‌ها بیانگر آن است که به‌طورکلی بیشترین فراوانی جهت‌گیری(حدود ٦۱درصد) به سمت جنوب با چرخش از ۹درجه تا ٦۰درجه به سمت شرق را در بر می‌گیرد و در دامنه‌ی خارج از محدوده ذکر شده فراوانی جهت‌گیری خانه‌ها به نحو چشمگیری

کاهش می‌یابد. یافته‌های حاصل از گونه‌شناسی بر اساس توده‌گذاری پلان نشان می‌دهد که خانه‌های برونگرا با حدود ۳۶درصد دارای بیشترین میزان فراوانی و پس ار آن خانه‌هایی که دارای توده‌ی ساختمانی صرفا در جبهه‌ی شمال حیاط هستند با ۲۵درصد در رتبه‌ی دوم و نمونه‌های دارای توده‌ی ساختمانی در دو جبهه‌ی شمال و جنوب حیاط با ۲۱درصد در رتبه‌ی سوم بیشترین فراوانی در میان نمونه‌های مورد مطالعه هستند. درخانه‌های درونگرا، خانه‌هایی با حیاط‌های با مساحت (۱۰۰ الی ۳۰۰ متر) با حدود ۳۳درصد واجد بیشترین تعداد فراوانی در بین نمونه‌های مورد مطالعه هستند. به‌طورکلی می‌توان گفت: حیاط‌ها در خانه‌های همدان کوچک هستند. به جز در خانه‌های کوشکی که برونگرا هستند و بنا در باغ وسیعی قرارگرفته است. اکثر خانه‌های تاریخی همدان در دو یا سه طبقه ساخته شده اند، همین امر موجب تراکم بیشتر ساختمان‌ها و کاهش تلفات حرارتی از بام می‌شود. درجهت‌گیری بناها توجه به بهره‌گیری از نورخورشید و تهویه‌ی درون بنا مورد اهتمام بوده است. از این رو، شکل و ابعاد اکثر درها و پنجره‌ها به منظور تطبیق با اصول اقلیمی از تناسب عمودی با نسبت عرض به ارتفاع از ۰/٤تا ۰/۸ برخوردار است. اغلب درها و پنجره‌ها دولنگه و نسبت بازشوها به سطح در نمای اصلی بنا کمتر از ٤٥درصد است که با توجه به طول مدت سرما در شهر همدان، این تمهیدات در جهت کاهش جریان هوای سرد در داخل بنا و بهره‌گیری از نور بیشتر در عمق فضاها بوده است. با توجه به نتایج به دست آمده از این پژوهش(جدول شماره۷ و۸)، معماری خانه‌های تاریخی همدان در هماهنگی با اوضاع اقلیمی و اجتماعی شکل‌یافته و اصلی‌ترین عوامل مورد توجه، بهره‌گیری از حداکثر تابش خورشید در زمستان و کاهش تأثیر بادهای نامطلوب در فصل زمستان بوده است. همراه با تحول ناشی از تغییر مناسبات اجتماعی، اقتصادی و سیاسی، نفوذ سبک اروپایی در معماری را که همراه با تغییر کالبدی در بناهای دوره‌ی قاجار تا پهلوی بوده، نباید از نظر دور داشت. بیشتر خانه‌ها دوره‌ی قاجار به صورت گونه‌ی درونگرا با حیاط مرکزی و به‌صورت چهارفصل بوده که جبهه‌های اصلی رو به آفتاب معمولاً در بخش شمالی آن استقرار یافته است. در دوره‌ی پهلوی با تحول در ساختار شهر و فضاهای عمومی (معابر، خیابان‌ها و ...) همراه با تقلیل فضاهای مورد نیاز برای زیستن در خانه‌های این دوره نسبت به گذشته و محدود شدن مساحت زمین‌ها، معماری بناهای مسکونی به لحاظ شکل و فرم وارد مرحله‌ی جدید شد و نحوه‌ی استقرار و تناسب فضاهای باز و بسته دچار تغییر گردید. امروزه، با توجه به معدود خانه‌های تاریخی موجود در شهر همدان آن‌ها را به سه گونه، بر اساس معیارهای کالبدی موثر بر عملکرد اقلیمی خانه‌ها در بازه‌ی زمانی قاجار تا پهلوی می‌توان دسته‌بندی کرد.

۱. گونه‌ی A: خانه‌های دوره‌ی قاجار که به‌صورت درونگرا با حیاط مرکزی و فضای اندرونی و بیرونی بوده است و حیاط مستطیل شکل، پلان با پیچیدگی فراوان و خط آسمان صاف، اتاق‌های مستطیل شکل همراه با استقرار در تراز پایین‌تر از سطح معبر و عدم توجه چندان به موقعیت پله‌ها و ارتباط عمودی، همچنین استفاده از قوس‌های تیزه‌دار را از ویژگی‌های این گونه می‌توان ذکر کرد. جهت‌گیری خانه‌های این گونه اکثراً به سمت جنوب و با چرخش ۱۸ تا ۳٦ درجه به سمت شرق است که مطابق شرایط اقیمی منطقه می‌باشد. سطح بازشوها در نمای اصلی این گونه ٤۰ تا ٤٥ درصد سطح نما می‌باشد. اغلب خانه‌های این گونه از ایوان بهره‌مند هستند که در جبهه‌ی اصلی ساختمان

قرارمی‌گرفت و به عنوان فضای واسط بین فضای اتاق‌ها و حیاط قرار دارد و در تهویه‌ی فضای اتاق‌های مرتبط با خود مؤثر می‌باشد. یکی از ویژگی‌های خانه‌های درونگرای همدان تلفیق بخش زمستان‌نشین و تابستان‌نشین در آنها می‌باشد، به‌طوری که ایوان تابستانی با ارسی‌خانه بخش زمستان‌نشین تلفیق شده و در جبهه‌ی شمالی بنا قرارگرفته است. یکی از تمایزات خانه‌های این گونه با خانه‌های شهرهای دیگر مخصوصا اقلیم گرم‌وخشک، وجود فضاهایی به نام سیزان است. به دلیل شرایط اقلیمی طبقه‌ی همکف (گاهی نیز چند پله پایین‌تر از کف حیاط قرار دارد) مربوط به فضاهای خدماتی مثل: مطبخ، انبار، طویله، حوض خانه و ... بوده است و به مجموعه‌ی این فضاها سیزان گفته می‌شود. از دیگر تفاوت‌های این گونه در معماری همدان با گونه مشابه در اقلیم گرم‌وخشک محل قرارگیری حوض‌خانه است. در نمونه‌های اقلیم گرم‌وخشک حوض‌خانه در جبهه‌ی تابستان‌نشین(جبهه‌ی جنوبی) قرارداشته و فضایی برای استفاده در فصل تابستان بوده است، در حالی که حوض‌خانه در خانه‌های همدان در جبهه‌ی شمالی قرارداشته و کارکرد آن در فصل زمستان زمانی بوده که آب حیاط یخ می‌زده و قابل استفاده نبوده است. در فصل تابستان نیز باعث خنکی و تلطیف هوا می‌شده است.

۲. گونه‌ی B: خانه‌های مربوط به دوران اواخر قاجار و اوایل پهلوی که نحوه‌ی استقرار اکثر این بناها به صورت درونگرا (مشابه گونه‌ی A) می‌باشد و مهم‌ترین عامل جهت‌گیری بنا اقلیم و سپس ابعاد و اندازه و موقعیت مکانی زمین بوده است. بنابراین جهت‌گیری خانه‌های این‌گونه اکثراً به سمت جنوب و با چرخش ۹ تا ۳۳درجه به سمت شرق است. سطح بازشوها در نمای اصلی این گونه ۳۰ تا ٤۰درصد سطح نما می‌باشد. از دیگر ویژگی‌های این گونه استفاده از پله‌های سه بازو می‌باشد. و محل پله از تختگاه به طنبی (مرکز بنا) و یا ایوان جابه‌جا شده است. همچنین در این دوره پدیده‌ی بالکن و بالکن‌سازی شکل‌گرفت.

۳. گونه‌ی C: خانه‌هایی که با تأثیرپذیری از فرهنگ معماری غرب پلان‌ها در آن‌ها برونگرا شده و فضاهای خانه از پیچیدگی و تنوع دوره‌های پیش فارغ گردید، تناسبات مربع و مستطیل جای فضای سه‌دری و پنج‌دری گذشته را گرفت، تقارن و سادگی در نما و پلان، کاهش سطح اعیانی نسبت به قبل، تغییر شیوه‌ی زیست نسل جدید همراه با کاهش ضخامت جداره‌ها، به حداقل رسیدن تزیینات در بدنه‌های داخلی و بیرونی همراه با استقرار بنا در ترازی نزدیک‌تر به سطح معابر را می‌توان از ویژگی‌های این دوره برشمرد. در جهت‌گیری این گونه علاوه بر جهت‌گیری به سمت جنوب، جهت‌گیری به سمت شرق و غرب نیز مشاهده می‌شود. پدیده‌ی درونگرایی که باعث می‌گردید کارکرد بناهای سنتی که با قرارگیری یک حیاط مرکزی در وسط به شکل شعاعی عمل می‌کرد، در این گونه‌ی برونگرا به پلانی تبدیل شد که فعالیت‌هایش توسط راهروها و به شکل خطی صورت می‌گیرد. به دلیل این‌که این بناها از همه جبهه‌ها بازشو دارند، سطح بازشوها در نمای اصلی این گونه کمتر از گونه‌های دیگر می باشد(۲۰تا ۳۰درصد سطح نما). شکل‌گیری الگوی فضای نیم‌هشتی و سقف شیروانی از جمله عناصر وارداتی در معماری این دوره است. در این دوره پنجره‌ها و ایوان‌ها که پیش از این به درون حیاط باز می‌شدند به سمت کوچه و خیابان نیز

باز شدند و حریم خانه‌ها با حریم کوچه و محله ارتباط بیشتری برقرار نمود. در خانه‌های برونگرا حوض‌خانه کـاملاً حذف شد و پدیده‌ی بالکن و بالکن‌سازی در نمای خیابان شکل‌گرفت.

جدول ۸: نتایج حاصل از گونه‌بندی بر اساس معیارهای کالبدی مرتبط با عملکرد اقلیمی خانه‌های تاریخی شهر همدان

گونه	دوره ساخت	توده گذاری پلان	زاویه ی قرارگیری	تعداد طبقات	مساحت حیاط	نسبت فضای پر به فضای خالی	نسبت سطوح پارشو در نمای اصلی	تناسب بازشوها	ایوان و فضای نیمه باز	خانه‌های مربوط به گونه
گونه A	قاجار		SE	۲ – ۳	۲۵۰تـا ۵۰۰	۰/۵– ۱	٪۴۵–٪۴۰	عمودی افقی	ایوان	خانه غضنفری ، خانه نراقی، خانه انتظـام، خانـه شهبازیان، خانه پرسیاوشان،
گونه B	قاجـــــار- پهلوی		٪۸۱ (SE) ٪۱۹ (SW)	۲ – ۳	۱۰۰تـا ۷۰۰	۰/۵ –۱ ۱/۵ –۱	٪۴۰–٪۳۰	عمودی	ایوان بالکن	خانه شریفی ، خانه ابراهیم شرفی، خانه سـیفی، خانه سماوات، خانه تاج بخشیان، خانه خلبانی، خانه پوستی زاده، خانه صمدیان، خانـه ضـرابی، خانه عراقچی، خانه نایینی، خانه فیضی، خانه شهیدمدنی، خانه بیژن، خانه صمصام، خانه احمدی
گونه C	پهلوی		٪۴۲ (WN) ٪۲۵ (SW) ٪۲۵ (SE) ٪۸ (EN)	۱ ۲ ۳ ۴	بالاتر از ۷۰۰	۰/۵ –۰ ۰/۵ –۱	٪۳۰–٪۲۰	عمودی	بالکن	خانه صابریون، خانه عبادی، خانه مازوچی،خانه صارم‌اصلانی، خانه چیت‌ساز، خانه بـاغ نظـری، باغ‌عمـارت جنـت، عمـارت قـدیمی آمـوزش و پرورش، خانـه دکتـر شـیری،باغ اعتمادیـه، بـاغ قراگزلو، باغ آمریکایی‌ها

(Source: Research findings, 2019)

References

A.Oikonomoua, F.Bougiatiotib. (2011). Architectural structure and environmental performance of the traditional buildings in Florina. NW Greece, Building and Environment. Issue 3 (46): 669-689.

Buddagh, M. (2011). Principles of Traditional Architecture of Cold Iran (Case Study: Typology of Tabriz Houses). Ph.D thesis in Architecture, Islamic Azad University of Science Research Branch. 325 pages.[In Persian]

Da Graca, G. C., Martins, N.R. & Horta, C.S. (2012). Thermal and Airflow Simulation of a Naturally Ventilated ShoppingMall. Energy and Buildings, (50), 177- 188.

Etemad SheikholeIslam, Faezeh. (2011). Climatic Study of Hamadan Housing. Biophysical Journal of Safeh (53), 65-86.[In Persian]

Emadianrazavi, Z. (2006). Evaluation of Thermal Performance of Exterior Walls in Warm and Dry Climate Residential Buildings. Master of Architecture thesis, Shahid Beheshti university of Tehran. 358 pages.[In Persian]

Farahbakhsh, Morteza. Hanachi, Pirouz. Ghanai, Masoumeh. (2017). Typology of Historical Houses of Mashhad Old Texture, from the Early Qajar to the Late Pahlavi First. Iranian Architecture Quarterly. (12), 96-116.[In Persian]

Ghareglchian, A. Kamali, M. (2013). Open Space in Climate Architecture, Second National Conference on Climate, Building and Energy Conservation Optimization. Tehran, 17-18 April. 625-632.[In Persian]

Ghasemi, M. (2008). Recognizing a Part of Iranian Architectural Identity by Analyzing the Typology of Isfahan Houses in the Qajar Period. Ph.D thesis in Architecture, Islamic azad university of science

research branch. 287 pages.[In Persian]
Ghobadi, B. (2002). Solutions for Energy Conservation Optimization in the Building Sector. Proceedings of the Iranian Fuel Conservation Organization. Tehran, 11-12 March. 543-551.[In Persian]
G.Manioğlu, Z.Yılmaz. (2008). Energy efficient design strategies in the hot dry area of Turkey. Building and Environment. Issue 7 (43), 1301-1309.
Hedayat, Azam, Marzieh Tabaeian. (2015). Investigation of the shaping elements and their existent reasons in the historical textile houses of Bushehr. Journal of warm climate architecture. Volume 3 (3), 35-52.[In Persian]
Khakpour, Mojgan, Mojtaba Ansari & Ali Taherian. (2010). Typology of Rasht Old Texture Houses. Journal of Fine Arts. Volume 2 (41), 29-42.[In Persian]
Lashgari, Hasan & Zeinab Mohammadi. (2015). Analysis of the relationship between the direction and angle of sunlight and the orientation of the wall in energy transfer heating inside the building in tropical cities (Lar case study). New attitudes in human geography. (2), 1-20. [In Persian]
Memarian, Gholamhossein.(1994). Iranian Residential Architecture Extravagant typology. Tehran, University of Science and Technology Publications.[In Persian]
Memarian, Gholamhossein. (1994). Iranian Residential Architecture Introverted typology. Tehran, University of Science and Technology Publications.[In Persian]
Memarian, Gholamhossein. & Mohammad Ali Tabarsa. (2013). Types and Typology of Architecture. Iranian Journal of Architecture and Urban Planning. (6), 104.
Moradi Sasan, Mehrdad Matin. & Rima Fayaz, and ornate Dehbashi Sharif. (2018). Typology of Traditional Tabriz Yard Houses Based on Physical Criteria Affecting Central Yard Climate Performance. Urban Management Quarterly. (51), 87-105.[In Persian]
Nadi, Mohammadreza, Abbas Malekhosseini & Hossein Salehi. (2014). Providing thermal comfort of the architectural space in hot and dry climate of Iran by benefiting from the protective behavior of the land (Case study: land use in traditional houses in hot and dry areas of Iran). New attitudes in human geography. (3), 161-178. [In Persian]
N.Engin, N.Vural, S.Vural. & M.R.Sumerkan. (2007). Climatic effect in the formation of vernacular houses in the Eastern Black Sea region, Building and Environment. Issue 2 (42), 960-969.
Nikghadam, N. (2013). Climate patterns for housing performance spaces in warm-weather Iran. Ph.D thesis in Architecure, Islamic Azad University of Science Research Branch. 345 pages. [In Persian]
Plunz. Richard. (2016), A History of Housing in New York City. Columbia University Press, revised edition.
Polyzoides. Stefanos, Sherwood, Roger. & Tice. James. (1992). Courtyard Housing in Los Angeles: A Typological Analysis. Princeton, Architectural Press.
Rahmani, Bijan, Pegah Moridsadat & Seyed Hossein Shahed. (2018). Entrepreneurial structures in the tourist areas of Hamedan city(Case study of tourist areas in the central part). New attitudes in human geography. (2), 239-251. [In Persian]
Rezaei Hamadani, Emadeddin .(2000). Hamedan landscape. Tehran, Anousheh Publications. [In Persian]
Vojdani, Hamidreza, Shahbakhti Rostami & Mostafa Taleshi. (2019). Investigating the extent of expansion of the physical area of villages and related factors (Case study of Hamedan city). New attitudes in human geography. (3), 43-60. [In Persian]
Zarei, Mohammad Ibrahim. (2011). Spatial structure of Hamedan city from the beginning of the Islamic period to the end of the Qajar period based on the available evidence. Iranian Journal of Ancient Research, Volume I (1), 57-82. [In Persian]
Zarei, Mohammad Ibrahim, Faezeh Hatami Mojad. & Saheb Mohammadian Mansour. (2018). Old houses in Hamedan. volume 1. Tehran: Golden publishing house. [In Persian]
Zinlian, Nafisa. & Haniyeh Okhovat. (2017). Courtyard Structure of Qajar Homes in Warmth and Warmth Climate Focusing on Central Yard Species (Case Study: Yazd and Dezful Homes). Journal of Islamic Iranian Studies, Eighth Year (30), 15-29. [In Persian]

Quarterly of New Attitudes in Human Geography (Autumn) 2020, Vol. 12. No 4

Typology of Historic Houses in Hamedan Based on Physical Criteria Effective on Climatic Function*

Javad Ghiasvand
Ph.D. student of Architecture, Department of Architecture, Faculty of Art and Architecture, Southern Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran
Jaleh Sabernejad†
Assistant Professor of Architecture, Faculty of Art and Architecture, South Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran
Mansooreh Tahbaz
Associate Professor, Department of Architecture, Faculty of Architecture and Urban Planning, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran
Fariborz Dolatabadi
Assistant Professor of Architecture, Faculty of Art and Architecture, West Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

Abstract

As one of the oldest cities of Iran, Hamedan is thousands of years old. The oldest houses in Hamedan date back to the time of the Ackameniads. During the archeological excavations in 1990s, the remants of these houses were discovered in Hegmataneh hill. Houses belonging to the era before Qajar dynasty are rare in Hamedan. However, there are plenty of architectural structures belonging to Qajar era, including houses. This study is an applied study with a mixed nature, employing both qualitative and quantitative methods. In the beginning it delves into the climate of Hamedan based on the climatic records of this city from 1976 to 2015. It further studies the climatic needs of the region for wellbeing of humans, using Climate consultant software. Following this, 33 historic houses in Hamedan with full information and documents needed will be selected for typology. The said typology was carried out, using structural analysis to find collective physical specifications of these houses based on the criteria effective on the climatic function of this city. Based on the results of this study, the architecture of the historic cities of Hamedan are in concordance with the climatic and social situation of this city. The most important factors involved included, maximal benefit of sunlight in winter, as well as minimizinig the effect of unfavorable winds. Majority of houses in Qajar era were internal with central yards. In Pahlavid era, the form and shape of residential structures entered a new phase. In this way, the historic houses in Hamedan can be divided into 3 categories based on the physical criteria effective on climatic functioning of the houses: Type A: Qajar era houses with internal form and central yard, as well as interior and exterior spaces. Type B: Houses of late Qajar and early Pahlavid era with a mixture of internal and external types. Type C: Houses that were under the effect of western architercture and were external.

Keywords: Typology, Climate, Physical features, Climatic Function, Hamedan historic house.

*. This article is taken from the Ph.D. thesis of Javad Ghiasvand entitled "Formation of climate typology and assessment of thermal performance of historical houses of Hamedan" under the supervision of Dr. Jaleh Sabernejad and co-supervision of Dr. Mansooreh Tahbaz and Dr. Fariborz Dolatabadi done in the Faculty of Art and Architecture of Islamic Azad University, SouthTehran Branch.

#. (Corresponding Author) jsabernejad@yahoo.com