نشریه علمی (فصلنامه) «انرژی ایران»
دوره ۲۱، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۷، صفحه ۷۴ – ۵۳

بررسی عوامل مؤثر در شکل‌گیری معماری پایدار با تأکید بر فرم بنا (نمونه موردی شهرستان سوادکوه)

[۱] معصومه احمد زاده سرخکلائی*، [۲] ماریا کرد جمشیدی

تاریخ دریافت:
۱۳۹۵/۸/۱۰

تاریخ پذیرش:
۱۳۹۶/۱۲/۲۲

کلمات کلیدی:
معماری پایدار،
معماری بومی،
جهت قرارگیری بنا،
فرم بنا،
شهرستان سوادکوه

چکیده

گسترش شهرها و همچنین نیاز روز افزون انسان‌ها به انرژی، موجب آن شد تا انسان‌ها درپی یافتن راهکارهایی برای استفاده از انرژی تجدیدپذیر باشند. با توجه به اهمیت موضوع، پژوهش‌هایی نیز در عرصه معماری صورت گرفته است و در آن یکی از مهمترین اهداف توسعه پایدار کاهش مصرف انرژی در بخش ساختمان عنوان شده است. این هدف با ارائه الگوی معماری مناسب همساز با اقلیم قابل حصول می‌باشد. از جمله عوامل تأثیرگذار بر معماری اقلیمی جهت‌گیری و فرم کانسپت ساختمان هاست که در این مطالعه مورد بررسی قرارگرفته‌اند. این مقاله در راستای توسعه پایدار، با هدف دستیابی به فرم و جهت‌گیری مناسب ساختمان‌های مسکونی در شهرستان سوادکوه، اقلیم ومعمای بومی این منطقه را مورد مطالعه قرار می‌دهد. روش مطالعه تحلیلی کیفی بوده و ساختمان های مسکونی با قدمت ۴۰ سال را با استفاده از نرم افزار مدل‌سازی دیزاین بیلدر تحلیل شده‌اند. نتایج این مطالعه نشان داد که با توجه به آب و هوای سرد منطقه، بهره‌گیری از انرژی خورشیدی باید در اولویت طراحی معماری قرارگیرد. به همین منظور کشیدگی ساختمان ها در جهت شرقی-غربی و با کانسپت L مناسبترین پاسخ برای استفاده از انرژی خورشیدی و کاهش مصرف انرژی در ساختمان‌های مسکونی می‌باشند.

۱. کارشناس ارشد مهندسی معماری، موسسه آموزش عالی غیرانتفاعی طبری (نویسنده مسئول).
m_ahmadzadeh_architect@yahoo.com
۲. استادیار دانشکده هنر و معماری، دانشگاه مازندران. m.kordjamshidi@umz.ac.ir

[Downloaded from necjournals.ir on 2026-11-22]

۱. مقدمه

با رشد روز افزون جمعیت و نیاز انسان‌ها به انرژی (که بیشتر آنها تجدیدناپذیر بوده)، افزایش یافت که درصد قابل توجهی از این مصرف بالای انرژی، به علت اتلاف انرژی است. «از اوایل دهه ۱۹۷۰ میلادی، بحران انرژی و تخریب لایه اوزون وگرم شدن کره زمین موجبات اعمال قوانین برای کنترل مصرف انرژی را فراهم آورد. از آن زمان، مبحث طراحی اقلیمی، توسعه و طراحی پایدار به منظور بهینه‌سازی مصرف انرژی به عنوان یکی از مباحث در طراحی معماری مطرح شد» (باقری، کردجمشدی، پیراسته، ۱۳۹۵: ۳).

تحقیقات نشان داده در ساختمان‌های مسکونی و... به علت نا متناسب بودن آن نسبت به شرایط اقلیمی، جهت تابش خورشید و سرمایش، اتلاف انرژی زیادی صورت می‌گیرد. «تأثیر عصر ارتباطات و صنعتی شدن جوامع بر فضاهای معماری کاملاً مشهود است، و هر روز فرم‌ها و طرح‌های متفاوتی را در معماری شاهد هستیم، طرح‌ها و فرم‌هایی که شاید با توجه به یک سری شرایط و ضوابط و یا بدون توجه به شرایط خاص و صرفاً به علت فرم‌های جالب توجه یا تقلید صرف ساخته می‌شوند» (فروغی، کمالی، اسکندری، ۱۳۹۲ :۱). در اکثر ساختمان‌هایی که امروزه ساخته می‌شوند عوامل اقلیمی مناطق مختلف در نظر گرفته نشده است و «علاوه بر اینکه جایی برای استفاده حداکثری از منابع طبیعی چون نور، باد و ... نمی‌گذارند، اسباب ناراحتی و عدم آسایش افراد مستقر در ساختمان را نیز فراهم می‌سازند» (جعفر محمدی،۱۳۹۳: ۲). این در صورتی است که «موقعیت اقلیمی ایران شرایطی را فراهم نموده که گونه‌های مختلف فرهنگ معماری با توجه به میکروکلیمای هر منطقه را بوجودآورده است. سازگاری مناسب، اقتصادی بودن و ... از جمله پارامترهایی است که معماری سنتی متناسب با اقلیم هر منطقه را توجیه می‌کند. با توجه به پیشرفت‌های چشمگیر تکنولوژی معماری سنتی می‌تواند به عنوان یک تکنولوژی و فرهنگ مورد اعتماد در برخی از نقاط کشور بکار گرفته شود و بافت‌های سنتی بهترین راندمان و کارایی را داشته باشد» (تقیزاده، اسکندری،۱۳۹۰ : ۲) و «توجه به اهداف عمده طراحی اقلیمی در هر منطقه آب و هوایی و پیش بینی مواردی در جهت تحقق بخشیدن به این اهداف موجب سازگاری و هماهنگی ساختمان‌ها با شرایط اقلیمی و موجب صرفه‌جویی در مصرف انرژی و هویت‌یافتن معماری در اقلیم خواهد شد. معماری که رابطه‌ای قوی با مسائل اکولوژیک، طبیعت و منابع

[Downloaded from necjournals.ir on 2026-11-22]

انرژی برقرار می‌کند و بر حول این محور حرکت کرده و شکل می‌گیرد به عنوان معماری همگام با اقلیم شناخته می‌شود» (سپهری،۱۳۹۲: ۱).

ساختمان‌هایی که بر اساس اصول اقلیمی مناطق خود ساخته می‌شوند مصرف انرژی‌های تجدیدناپذیر در آنها کاهش یافته و حداکثر استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر را خواهند داشت بنا براین «معماری در مراحل مختلف خصوصا در طراحی ساختمان با بکارگیری ابزارهای لازم و توجه به شرایط بهره برداری بنا می‌تواند نیاز به استفاده از انرژی تجدیدناپذیر را کاهش دهد و بر کیفیت زیست بیفزاید و یکی از راهکارهای طراحی شکل و فرم بنا است» (پیر محمدی، نعمتی میرزایی، سیدی مطلق، ۱۳۹۳: ۱). با مطالعاتی صورت گرفته این نتاج به‌دست امده است که «کاربرد مفاهیم پایداری و توسعه پایدار در معماری، مباحثی به نام معماری پایدار را به وجود آورده است. ایده اصلی معماری پایدار؛ با استفاده از قابلیت تغییر و انعطاف پذیری و انرژی‌های نهفته (انرژی که برای تولید مواد و مصالح به‌کار می‌رود) می‌باشد» (قنبری تیلمی، شیوعی،۱۳۹۲: ۲). همچنین در بحث توسعه پایدار و معماری پایدار به این نکته اشاره شده است که «هر ساختمان باید با بستر و محیط طبیعی پیرامون خود تعامل داشته باشد» (ضیاءبخش، برزگر، ۱۳۹۰: ۱). با توجه به این نکته «سلسه مراتب طراحی اقلیمی در یک منطقه نقش زیادی در شرایط آسایش محیطی دارد این موضوع در مناطقی با اقلیم خاص از اهمیت بیشتری برخوردار است» (قنبری تیلمی، شیوعی، ۱۳۹۲: ۲).

امروزه با ساخت‌وسازهای جدید در روستاها و شهرها، بسیاری از اصول معماری بومی خواسته یا ناخواسته و بالاجبار رعایت نمی‌شود. به همین علت بسیاری از اصول معماری بومی که همراستا با معماری پایدار بوده‌اند رعایت نشده، در نتیجه بیشتر ساختمان‌های جدید هم راستا با معماری پایدار نبوده و باعث بروز مشکلاتی برای ساکنین آنها شده است. «با توجه به مصرف بالای انرژی در ساختمان‌های مسکونی، بهینه سازی مصرف انرژی و ارایه راهکارهای طراحی جهت کاهش مصرف انرژی ضروری به نظر می‌رسد» (باقری، کرد جمشدی، پیراسته، ۱۳۹۵:۲). در همین راستا در این مقاله به تحلیل فرم بنا و جهت قرارگیری ساختمان به عنوان یکی از مولفه‌های تأثیرگذار در معماری پایدار فضاهای مسکونی پرداخته‌اند شده، تا با استفاده از نتیجه این پژوهش بهترین فرم و جهت در این منطقه را معرفی کنند.

[Downloaded from necjournals.ir on 2026-11-22]

هدف از مطالعه این پژوهش به‌دست‌آوردن عواملی است که موجب شده معماری بومی این منطقه هم راستا با معماری پایدار باشد. همچنین دلایل وعوامل مؤثر در پر کاربرد بودن فرم‌های خطی، U و L شکل در پلان‌های مسکونی این منطقه مورد بررسی قرار خواهد گرفت. در انتها با توجه به شهرسازی جدید و تطبیق اشتراکات معماری بومی این منطقه جهت و فرم مناسبی را با توجه به مطالعات کتابخانه‌ای و مشاهدات انجام شده، معرفی خواهد شد که بتوان با رعایت اصول آن در راستای رسیدن به اهداف معماری پایدار کوشید و به اصول و اهداف آن نزدیک‌تر شد. در نتیجه محور اصلی مطالعات اقلیمی این منطقه و هدف اصلی از این تحلیل‌ها رسیدن به راهکارهای کلیدی جهت دستیابی به یک معماری همساز با طبیعت و پایدار از لحاظ مصرف انرژی می‌باشد.

در مرور پژوهشی دیگر با عنوان گونه شناسی معماری و سازه مسکن روستایی شهرستان سوادکوه به این نتیجه به‌دست آمد که که فرم خانه‌های این منطقه به صورت خطی بوده وبه طور کلی سه نوع پلان به اجرا در می‌آمده است. در نوع اول اتاق‌ها در کنار هم چیده می‌شده و توسط ایوانی در جنوب بنا به هم مرتبط می‌شده‌اند. نوع دوم و سوم به صورت L و U شکل است، که توسط ایوان اتاق‌های آن با هم مرتبط بودند، اجرا می‌شده است (معقولی ، احمدزاده، ۱۳۹۶). این پژوهش در ادامه پژوهش قبل انجام خوهد شد.

با توجه به مطالعات انجام شده، پژوهشگران به دنبال پاسخ این سوال هستند که:

۱. علت قرارگیری ساختمان‌ها در این جهت (شرقی- غربی) چیست؟

۲. به چه دلیل این پلان‌ها به صورت خطیU و L شکل اجرا شده‌اند؟

در این پژوهش منطقه سوادکوه به عنوان یک خرده اقلیم مورد بررسی قرار می‌گیرد. این شهرستان در شمال کشور و در منطقه معتدل و مرطوب واقع شده است. و به علت قرار گرفتن بین رشته کوه‌های البرز و دریای مازندران دارای دو خرد اقلیم متفاوت است که این تفاوت اندک باعث به وجودآمدن ساختمان‌هایی با فرم‌های متفاوت شده است، به همین دلیل در این پژوهش نگارندگان به بررسی عوامل مؤثر در شکل‌گیری معماری پایدار با تأکید بر فرم بنا پرداخته است.

این مقاله با فرض بر اینکه معماران بومی اصولی را رعایت می‌کرده‌اند که هم راستا با اهداف معماری پایدار بوده است، به دنبال یافتن عوامل مؤثر در شکل‌گیری معماری پایدار با تأکید بر فرم بناهای بومی این منطقه (سوادکوه) است.

[Downloaded from necjournals.ir on 2026-11-22]

۲. روش تحقیق

در این پژوهش، ابتدا به مطالعه معماری بومی و تحلیل آمار و اطلاعات اقلیمی منطقه پرداخته شده است و عوامل تأثیرگذار بر کاهش مصرف انرژی در ساختمان‌های مسکونی شهرستان سوادکوه مورد مطالعه قرار گرفته است. در ادامه نمونه‌هایی از خانه‌های بومی منطقه با توجه اثر فرم واحد مسکونی، شروع می‌شود و به دنبال آن، به منظور بررسی اثرات و اهمیت آنها، شبیه‌سازی و تجزیه و تحلیل انرژی تابشی توسط نرم‌افزار دیزاین بیلدر (DesignBuilder) صورت گرفته گرفته است. پارامترهای شکلی در این تحقیق عمدتاً به علت تکرار این فرم‌ها انتخاب شده است.

نرم‌افزار مدل‌سازی (دیزاین بیلدر) که از پیشرفته‌ترین و به روزترین نرم‌افزارهای مدل‌سازی انرژی ساختمان است، جز مدل‌سازی بار گرمایشی و سرمایشی ساختمان، مصارف مختلف انرژی ساختمان از قبیل مصرف انرژی گرمایشی، سرمایشی، روشنایی، لوازم خانگی، آب گرم مصرفی و غیره را به صورت دینامیکی مدل‌سازی می‌نماید. این نرم افزار همچنین قابلیت محاسبه میزان روشنایی روز را داراست. موتور شبیه‌سازی این نرم افزار انرژی پلاس بوده که توسط بخش انرژی امریکا در سال ۲۰۱۱ توسعه یافته و به عنوان یکی از معتبرترین نرم افزارهای مدل‌سازی انرژی شناخته شده است. اطلاعات در این نرم افزار مبتنی بر داده‌های برداشت شده است (زمردیان، تحصیلدوست، ۱۳۹۴).

جدول شماره ۱. مشخصات اصلی نرم افزار دیزاین بیلدر (زمردیان، تحصیلدوست، ۱۳۹۴).

دیزاین بیلدر	مشخصه
2009 DesignBuilder software Ltd	تولید کننده
عددی	ورودی
۳۰ دقیقه ای، ۱ ساعتی و ماهانه ، سالانه	خروجی
دارد	کاربر گرافیکی
انرژی پلاس	موتور محاسباتی
۱-۶۰ دقیقه	گام‌های زمانی محاسباتی
Epw	قالب (فرمت) داده آب و هوایی
حالت‌های آماده و قابل تنظیم	سیستم سرمایش و گرمایش و تهویه مطبوع
یکساله و دائم	جواز

[Downloaded from necjournals.ir on 2026-11-22]

۳. مرور ادبیات و پیشینه تحقیق

مطالعه منابع مرتبط با موضوع مقاله حاضر بیانگر آن است کـه بـه طـور کلـی پژوهشـی بـا محوریـت معماری پایدار در منطقه سوادکوه صورت نگرفته است و مطالعه‌های انجام شده در دیگر منـاطق، فـرم بنا بومی منطقه را در نظر نگرفته و متفاوت از موضوع مورد بررسی در این پژوهش است.

در پژوهشی که آقایان پارسا انصاری و عطااله عرفانی در سال ۱۳۹۷ انجام داده‌اند بـه ایـن نکتـه اشاره کرده‌اند که مهمترین قانون و اصل حاکم بر عالم هستی عدالت و تجلی آن تعادل است و معماری ایرانی محیط و فضایی متعادل را برای تداوم حیات انسان ضروری دانسته و همواره در پی دستیابی بـه این مهم تلاش کرده است و معمار امروز که وامدار گذشتگان خویش است میراثی ارزشـمند، بـه گـواه تاریخ، در دست دارد، باید توجه بیشتری به مفهوم جمله "جهانی فکر کنید و منطقه‌ای عمـل نماییـد" داشته باشد. به خاطر داشتن این نکته که در نگرش پایدار توجه به عناصر موجود در طبیعت و معمـاری بومی و سنتی هر ناحیه می‌تواند الهام بخش بسیار مفیدی برای طراحی باشد؛ ضروری است (انصـاری، عرفانی، ۱۳۹۷). همچنین در مقاله‌ای با عنوان ارزش‌های معماری بـومی ایرانـی در رابطـه بـا رویکـرد معماری پایدار، ویژگی‌های قابل تکرار آن در راستای دستیابی به اهداف معماری پایدار، استخراج و مورد تحلیل قرار گرفت و به این موضوع اشاره شد که پایداری به معنی ایجاد فرآیندی قابل تکرار می‌باشد و مفهومی است که بیشتر به عنوان اندازهٔ ارزش یک روش به کار برده مـی‌شـود. بـا ایـن نگـرش، درک اصول و ارزش‌های تکرارپذیر معماری بومی، بسیار با ارزش می‌باشد. نتایج به‌دست آمده از این پژوهش به درک اهمیت نقش معماری بومی در ایجاد رویکرد پایداری در معماری منجر می‌شود (ارمغان، گرجی مهلبانی، ۱۳۸۸). درمقاله‌ای دیگر نیزنقش مصالح بومی در معمـاری پایـدار از دیـدگاه زیسـت‌محیطـی، ویژگی‌های ممتاز مصالح بومی از نگاه زیست محیطی بررسی شده و استفاده از مصالح بومی بـه‌عنـوان یک راهکار سالم و مفید و کم هزینه پیشنهاد می‌شود. با تحلیل و مقایسه مصالح بومی و مصالح جدید، مشخص می‌شود که مزایای استفاده از مصالح بومی به مراتب بیشتر اسـت. عـدم تخریـب طبیعـت در برداشت، کمترین آلودگی در تولید، پایین بودن مصرف انرژی در تولید، صرفه‌جـویی در انـرژی حمـل و نقل، کاهش مصرف انرژی در بهره‌برداری، کاهش هزینه‌هـای تمـام شـده و از همـه مهمتـر بازگشـت سریع به طبیعت و عدم تخریب محیط‌زیست از مزایای مصالح بومی به‌شمار مـی‌رود (اکرمـی، علیپـور، ۱۳۹۵). همچنین در مطالعه‌ای دیگر ویژگی‌های طراحی کالبدی روستاهای اسـتان گـیلان و مصـالح و

[Downloaded from necjournals.ir on 2026-11-22]

روش‌های اجرایی، نشان می‌دهد که در طراحی معماری روستاهای این استان، علاوه بر استفاده از انرژی‌های طبیعی برای تأمین آسایش حرارتی، با شرایط نامطلوب اقلیمی نیز مقابله شده است. به این ترتیب معماری بومی، با کمترین نیاز به انرژی‌های فسیلی، ضمن صرفه‌جویی در هزینه‌ها، از آلودگی و تخریب محیط زیست نیز جلوگیری به عمل آورده و مصداق بارزی از معماری پایدار است (طاهباز، جلیلیان،۱۳۹۰). در مقاله‌ای دیگر با عنوان بررسی فرم مناسب سقف و سودمندی استفاده از بادخور و بادگیر در تهویه طبیعی مسکن چابهار، فرم مناسب سقف را جهت استفاده بهینه از تهویه طبیعی در خانه‌های مسکونی این منطقه که با مشکلات ناشی از گرما و رطوبت مواجه می‌باشد، مورد مطالعه قرارگرفته و سودمند بودن استفاده از بادخان و بادخور مورد سنجش قرار گرفت و با مدل‌سازی و تحلیل سه نوع سقف منحنی، شیب‌دار و مسطح و همچنین بادخان و بادخور مناسب آن، راهکارهای کالبدی به‌منظور رسیدن به سازوکار بهینه تهویه طبیعی در ساختمان‌های یک طبقه و چند طبقه در شهر چابهار بررسی شده است و در نهایت، فرم بهینه شکل سقف (در ارتباط با تهویه طبیعی) و مؤثر بودن استفاده از بادخان و بادخور به‌منظور تهویه طبیعی در مسکن چابهار مورد ارزیابی قرار گرفت (احدی، علیرضایی، سفادرانی، ۱۳۹۳). همچنین در مطالعه‌ای دیگر الگوی چلیپا در خانه‌های سنتی یزد نشان داد این الگوی فضایی یکی از عناصر فضایی مهم در خانه‌های سنتی یزد به خصوص در جبهه تابستان‌نشین می‌باشد. البته توجه به این مسئله مهم است که این الگو دارای چه قابلیت‌هایی می‌باشد که در طول تاریخ معماری، پایدار مانده است. با انجام آنالیزهایی بر روی فضاها به این مهم می‌رسد که استفاده از فضای چلیپا علاوه بر قابلیت‌های رفتاری و کارکردی از منظر اقلیمی نیز بر فضای مستطیل شکل در جبهه تابستان‌نشین برتری دارد (کاملی، ساکت یزدی، امیدواری، ۱۳۹۵).

۴. معماری بومی

از نظر نگارندگان معماری بومی، با توجه به شرایط آب هوایی و جغرافیایی و فرهنگ شکل گرفته و دارای اصولی مختص به منطقه خود است. در تعریفی دیگر «از نظر الپاگونوولو معماری بومی، معماری خودجوش بود. در اینجا منظور از خودجوش معنایتصادفی بودن آن نیست، بلکه طبیعی بودن آن است» (آلپاگونوولو،۱۳۸۴: ۲۵). از این رو می‌توان این نوع معماری را معماری پایدار نیز نامید. با توجه به اینکه «معماری بومی هر منطقه به عنوان نتیجه خرد و تجربه جمعی، اغلب دارای ویژگی‌های معماری پایدار و تعامل با محیط است که در جنبه‌های مختلف پایداری محیطی اجتماعی و اقتصادی تجلی یافته

[Downloaded from necjournals.ir on 2026-11-22]

است» (کیوانی نژاد و درودیان، ۱۳۹۲:۲). این نوع معماری تأثیر زیادی در به وجود آمدن شرایط آسایش محیطی دارد. «با مطالعه ساختمان‌های بومی در هر اقلیم، به روشنی این نکته حاصل می‌شود که تمامی ساختمان‌های بومی، کاملاً بر اساس اصول اقلیمی و در جهت استفاده حداکثر از انرژی‌های طبیعی و مقابله با سرما و گرمای آزار دهنده، طراحی و ساخته شده‌اند که این امر به طور کامل با فرهنگ مردم هر منطقه همسو بوده و معماری بومی و بوم آورد تعریف شده است» (فروغی، کمالی، اسکندری، ۱۳۹۲ :۲).

با توجه به اینکه «معماری هر منطقه نسبت به آب و هوا متفاوت می‌باشد» (جانسون ، ۱۳۷۶: ۱۵۴). امروزه معماران می‌توانند با توجه به معماری بومی هر منطقه نقش به‌سزایی در بهینه سازی مصرف انرژی داشته باشند. یکی از ابزارهایی که در اختیار معماران قرار دارد «طراحی فرم و شکل ظاهری بنا است که با طراحی مناسب از نیازهای حرارتی و برودتی بنا، با توجه به عوامل اقلیمی تأمین گردد» (پیر محمدی، نعمتی میرزایی، سیدی مطلق، ۱۳۹۳: ۲). که این نوع طراحی نیاز به مصرف انرژی و آلودگی محیط زیست را کاهش خواهد داد.

منطقه مورد مطالعه این پژوهش در استان مازندران قرار دارد و دارای اقلیم معتدل و مرطوب می‌باشد. با توجه به مطالعات کلی که از قبل انجام شده «شکل‌گیری معماری بومی منطقه تبرستان برمبنای مدول‌های مربع می‌باشد که به صورت خطی در امتداد شرق و غرب و عمود بر جریان باد توسعه یافته است» (رحیمی، ۱۳۹۲: ۳). در منطقه مورد مطالعه نیز از این اصول استفاده شده است با این تفاوت که فرم‌های L و U شکل نیز در این منطقه مشاهده می‌شود. پژوهنده به دنبال دلیل این تفاوت است. به همین دلیل در ادامه به بررسی عوامل اقلیمی و تحلیل آمار و اطلاعات اقلیمی می‌پردازد.

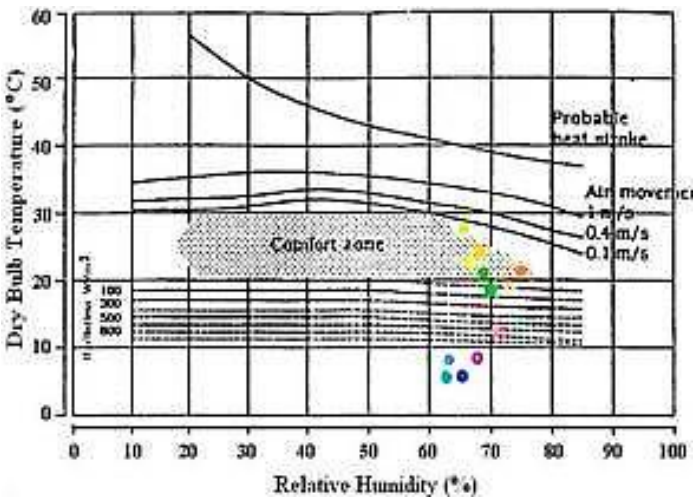
۵. تحلیل آمار و اطلاعات اقلیمی (جداول ماهانی، الگی، اولگیت)

برای تحلیل عوامل مؤثر در شکل‌گیری معماری پایدار در منطقه مورد مطالعه، اولین اقدام جمع‌آوری اطلاعات لازم «از جمله اطلاعات مربوط به بستر طرح شناسایی شرایط اقلیمی محل است که معمولاً با مراجعه به آمار یا منابع مکتوب موجود انجام می‌شود» (طاهباز، ۱۳۸۸: ۶۲). در منطقه سوادکوه دو ایستگاه هواشناسی ایستگاه آلاشت (زردگل) و ایستگاه پل سفید وجود دارد. پژوهشگر با توجه به شرایط موجود منطقه و نزدیک بودن شرایط و وضعیت آب و هوایی شهر پل سفید، آمار این ایستگاه را به

[Downloaded from necjournals.ir on 2026-11-22]

عنوان معیار اصلی انتخاب کرده و به تحلیل شرایط اقلیمی این منطقه توسط نمودارهای الگی، الگیت و ماهانی پرداخته است.

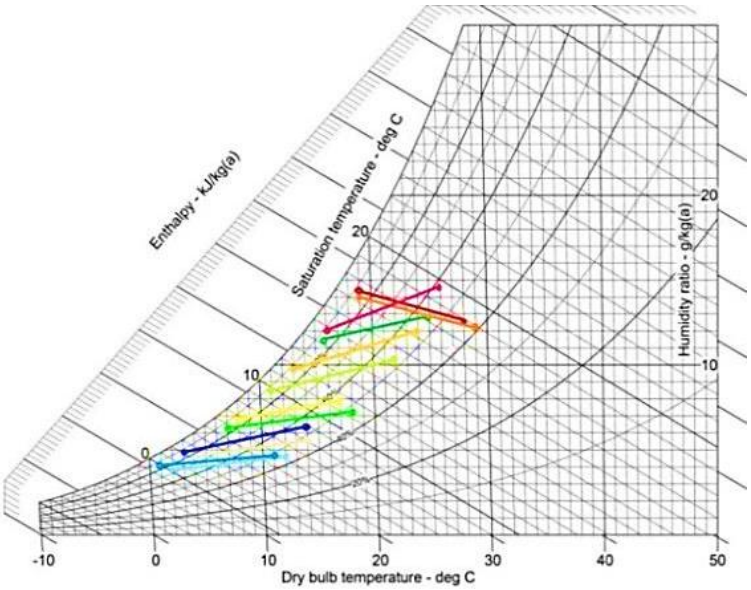
پژوهشگر «با توجه به اینکه در نمودار اولگی قابلیت تطبیق برای عرض‌های جغرافیایی زیر ۴۰درجه پیش بینی شده است» (رزم؛ همایون و صفایی، ۱۳۹۰: ۵). این نمودار را مناسب برای این پژوهش دانسته و با توجه به نمونه‌ای از تحلیل نمودار الگی در مقاله‌ای با عنوان «بهینه سازی جهت‌گیری فضاهای آزاد در شهر اردبیل بر اساس شرایط اقلیمی» (لشکری، پورخادم نمین، ۱۳۸۴)، به بررسی شرایط اقلیمی منطقه مورد مطالعه پرداخته است. تصویر شماره ۱ وضعیت آسایش در ایستگاه پل سفید بر حسب شاخص‌های الگی نشان می‌دهد. با توجه به نموداری که از اطلاعات این ایستگاه به‌دست آمده، پژوهشگران به این نتیجه رسیده‌اند که به غیر از دو ماه از سال (دی و اسفند) بقیه ماه‌های سال در منطقه آسایش قرار دارند و در برخی از ماه‌ها، این آسایش در صورت بهره‌مندی از تابش آفتاب میسر می‌شود و می‌توان این چنین نتیجه‌گیری کرد که عاملی که در جهت‌گیری و تعیین فرم ساختمان مؤثر و مهم است، جهت تابش آفتاب در این منطقه می‌باشد.



تصویر شماره ۱. نمودار بیوکلیماتیک الگی شهر پل سفید

[Downloaded from necjournals.ir on 2026-11-22]

در تحلیلی دیگر که بر اساس نمودار الگیت صورت گرفته با انتقال داده‌ها، این نتیجه به‌دست آمده است که آب و هوای این منطقه با وجود اینکه در ماهایی از سال در منطقه آسـایش قـرار دارد و دارای هوای مطبوعی است، ولی به طور کلی کمی سرد در نظر گرفته می‌شود و توصیه می‌شود در طراحی‌هـا این نکته در نظر گرفته شود.



تصویر شماره ۲: نمودار بیوکلیماتیک الگیت شهر پل سفید، منبع نگارندگان

پس از بررسی‌های انجام شده برای تکمیل تحقیق، نمودار ماهانی این منطقه نیز ترسیم شد که به علت محدودیت در صفحات مقاله تنها به ذکر نکات مهم آن اشاره می‌شود.

- شیوه استقرار ساختمان: طول ساختمان‌ها در امتداد شرق و غرب
- فضای بین ساختمان ها: مجموعهٔ فشرده
- جریان هوا در داخل ساختمان: اتاق‌های به هم‌چسبده و پیش بینی جریان هوا بطور موقت در مواقع لازم
- پنجره ها: بازشوهای متوسط ۲۰ تا ۴۰٪
- دیوارها: دیوارهای سنگین– اعم از داخلی و خارجی
- سقف ها: سقف‌های سبک ، با عایق حرارتی

[Downloaded from necjournals.ir on 2026-11-22]

پس از تحلیل‌های انجام شده بر روی این سه نمودار این نتیجه به‌دست آمده است که این منطقه دارای آب و هوایی سرد بوده و به همین دلیل استفاده از انرژی خورشیدی به عنوان یکی از عوامل مؤثر در معماری پایدار باید مورد توجه قرار گیرد. در نتیجه می‌توان این چنین گفت که انـرژی خورشـیدی و جهت تابش آن بر بنا تأثیر زیادی بر فرم آن دارد. به همین دلیل ابتدا به بررسی جهت‌گیری ساختمان‌ها و تأثیرات محیط بر روی آنها می‌پردازیم.

۶. عوامل تأثیرگذار بر کاهش مصرف انـرژی در سـاختمان‌هـای مسـکونی شهرستان سوادکوه

۶-۱. جهت‌گیری ساختمان

امروزه یکی از عوامل مهم و مؤثردر شکل‌گیری معماری پایدار بناها «رعایت جهت است کـه خـود بـه خود با گردش حرکت خورشید و تـابش آن در فصـول مختلـف ارتبـاط تنگـاتنگی دارد» (ضـیاءبخش، برزگر،۱۳۹۰: ۳). به این علت که «نحوه استقرار و فرم ساختمان نیـز در میـزان اتـلاف انـرژی نقـش مؤثری دارد» (ایرانمنش،۱۳۹۰: ۲-۳).

به همین خاطر «اگر جهت مناسب استقرار ساختمان به درستی مشخص شود؛ می‌تـوان بـه طـور تقریبی به سه هدف (جلوگیری از نفوذ آفتاب به داخـل بنـا در مواقـع گـرم، هـدایت آفتـاب بـه داخـل ساختمان در مواقع سرد و جلوگیری از اتلاف حرارت به وسیله بـاد) رسـید» (حسـین آبـادی، لشـکری، سلمانی مقدم، ۱۳۹۱: ۱۰۹). در این صورت «می توان از جهت گیری ساختمان به عنوان یـک عامـل مهم در طراحی همساز با اقلیم به منظور کاهش مصرف انرژی سالیانه بهره برد و سیاست‌هایی را برای افزایش میزان انرژی دریافتی (در مناطق سردسیر) و یا کاهش آن (در مناطق گرمسیر) پیشـنهاد کـرد» (دیواندر، یوسف، ۱۳۹۳: ۲).

به طور کلی «جهت استقرار یک ساختمان نیز تحت تأثیر مقدار انرژی خورشیدی تابیده شـده بـه دیوارهای آن در ساعات مختلف، تغییر می‌کند» (لشکری، سـلکی، طاهـائی، ۱۳۹۱: ۸۴) و ایـن امـر در مناطق اقلیمی مختلف متفاوت بوده و «اهمیت تابش آفتاب در طراحی اقلیمی به نـوع اقلـیم منطقـه و فصول سال بستگی دارد» (لشکری، موزرمی، سلکی، لطفی، ۱۳۹۰: ۴۹). با توجه به نمودارهای منطقـه مورد مطالعه، می‌توان گفت که این منطقه (شهرستان سوادکوه) در شرایطی با آب و هوای سرد قراردارد

[Downloaded from necjournals.ir on 2026-11-22]

و «در شرایط سرد نیز جهت ساختمان باید به نحوی باشد که شدت تابش آفتاب بـر دیوارهـای آن بـه حداکثر رسیده و امکان نفوذ مستقیم اشعه خورشید به فضاهای داخلـی وجـود نداشـته باشـد» (زمـانی؛ سلمانی و بایایی، ۱۳۹۲: ۴).

همچنین از تحلیل نمودار ماهانی این نتیجه به‌دست آمد که بهترین جهت ساختمان سازی در این منطقه کشیدگی به سمت شرقی–غربی است. با توجه به مشاهدات و بررسـی‌هـای صـورت گرفتـه در معماری بومی این منطقه این اصل بـه دلیـل آن اسـتفاده حـداکثری از انـرژی خورشـیدی در بناهـای مسکونی این منطقه رعایت می‌شده است.

۶-۲. فرم بنا

امروزه پژوهشگران به این نتیجه رسیده‌اند که توجه به طراحی ساختمان تأثیر زیادی بـر روی مصـرف انرژی دارد. یکی از عوامل مهم در طراحی ساختمان توجه به فرم بناسـت. آقـای مرتضـی کسـمائی در کتاب اقلیم و معماری خود به این نکته اشاره کرده است که «بهترین فرم ساختمان، فرمـی اسـت کـه کمترین مقدار حرارت (کالری) را در زمستان از دست بدهد و در تابستان نیز کمترین مقدار حـرارت را از آفتاب و محیط اطراف دریافت کند» (کسمائی،۱۳۸۹: ۱۱۶). شکل ساختمان «تأثیر زیادی در هماهنـگ ساختن ساختمان با شرایط اقلیمی، همچنین در تعدیل انتقال شـرایط بحرانـی هـوای خـارج بـه داخـل ساختمان » (جعفرمحمدی،۱۳۹۳: ۲) را دارد.

به طور کلی «فرم مناسب باعث ادراک بصری بهتری از فضا و تأثیر مطلوب بـر فعالیـت انسـان و بالا رفتن بازدهی کاری می‌گردد» (ثابت قدم، مشکی وراسته،۱۳۹۳: ۱۳). توجـه بـه فـرم و شـکل بنـا «علاوه بر احداث بناهای زیبا و متناسب با معمـاری روز و فرهنـگ و نیـاز کـاربران و ایجـاد فضـاهای مناسب، باعث کاهش هزینه‌های ناشی از تأمین انرژی و نیز حفاظت از محـیط زیسـت بـا کـم نمـودن مصرف سوخت‌های فسیلی و کمک به اهداف معماری پایدار می‌شود» (ایرانمنش،۱۳۹۰: ۱)

امروزه یکی از مشکلات به‌وجود آمده در شهرهای توسعه‌یافته دور شدن از اصول معماری بومی و «عدم تطابق فرم با عملکرد در ساخت بنا می‌باشد» (کابلی فرشچی، رضویان، مبهوت، احمدی رستگار، ۱۳۹۲: ۲). به همین علت «اغلب شکل‌هایی که امروزه برای ساختمان‌ها استفاده می‌شود از نظر ایجـاد شرایط درون ساختمان‌ها کارایی لازم را ندارند» (صفایی پور, طاهری، ۱۳۸۹: ۱۰۴).

[Downloaded from necjournals.ir on 2026-11-22]

در ادامه ابتدا پژوهشگران به بررسی نحوه قرارگیری بناها و جهت‌گیری آنها در بافت‌های روستایی و شهری پرداخته و در انتها به این سوال پاسخ می‌دهیم که آیا در گذشته نیز جهت‌گیری شرقی- غربی در بافت مسکونی منطقه رعایت می‌شده است؟

۷. بررسی بافت بومی منطقه

پس از مطالعات صورت گرفته این نتیجه به‌دست آمده است که در معماری بومی این منطقه جهت‌گیری ساختمان به درستی مشخص و اجرا می‌شده است و یکی از معیارهای آن جهت تابش نور خورشید و استفاده حداکثری از آن در جداره‌های ساختمان بوده است. اما اندکی تغییر زاویه در اکثر بناهای موجود، مشاهده می‌شود. به گفته مردم بومی منطقه این زاویه با جهت قبله و حرم امام رضا(ع) تعیین می‌شده است. می‌توان از آن به عنوان یک عامل فرهنگی تأثیرگذار نام برد که در درجه دوم اهمیت قرارداشته است. در تصاویر هوایی که از نقاط مختلف این منطقه گرفته شده است می‌توان این نکته را مشاهده کرد (تصاویر شماره۳-۴). به عنوان نمونه (معاصر) می‌توان از شهرک آزادمهر (حد فاصل بین دو شهر زیراب و پل سفید) نام برد که طراح آن، جهت‌گیری مناسبی را برای بناهای مسکونی انتخاب و اجرا کرده است که متاسفانه امروزه با دخل و تصرفی که ساکنین این شهرک در آن انجام داده‌اند این بافت بهم خورده است (تصویر شماره ۵).



تصویرشماره ۳ و ۴. تصاویر هوایی روستاهای سوادکوه (گوگل ارث، ۱۳۹۴).

[Downloaded from necjournals.ir on 2026-11-22]



تصویرشماره ۵. شهرک آزادمهر (گوگل ارث، ۱۳۹۴).

در ادامه با توجه به اطلاعات به‌دست آمده و مقایسه آن با وضعیت فعلی شهرهای این ناحیه می‌توان گفت که این اصول و جهت‌گیری بنا به دلایل مختلف در سطح شهرها به درستی اجرا نمی‌شود (تصویر شماره ۶).



تصویرشماره ۶. شهر زیراب (گوگل ارث، ۱۳۹۴).

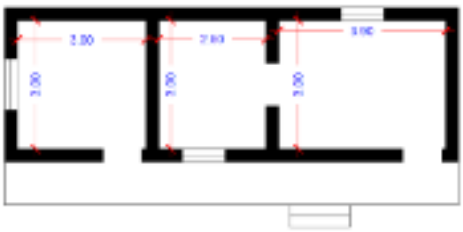
۸. بررسی نمونه‌هایی از خانه‌های بومی منطقه

در قسمت قبل به این پرسش پاسخ داده شد که ساختمان‌های این منطقه در جهت (شرقی_غربی) قرارمی‌گیرند، اکنون در ادامه پژوهش، در پاسخ سوال دوم، یعنی دلیل اجرا شدن پلان ساختمان‌ها به صورت خطی، L و U شکل به بررسی فرم بناهای این منطقه می‌پردازیم.

[Downloaded from necjournals.ir on 2026-11-22]

۸-۱. پلان‌های خطی

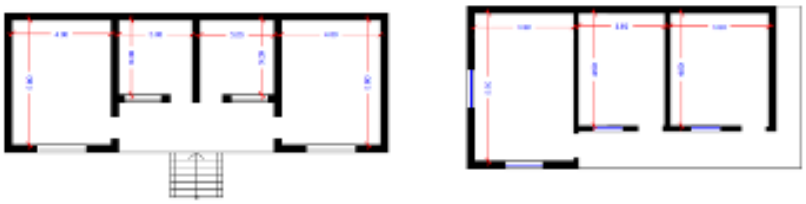
با توجه به اینکه بهترین جهت بهره برداری از نور خورشید جهت شرقی_غربی بوده معماران این منطقه سعی کرده‌اند بیشترین سطح جداره ساختمان در قسمت جنوبی قرار گیرد و همچنین کشیدگی ساختمان را در جهت شرقی_غربی در نظر می‌گرفتند.



تصویر شماره۷. استفاده از الگوی خطی، (B1)

۸-۲. پلان‌های U و L شکل

در خانه‌هایی که فرم U شکل دارند از فضای میانی پلان که در سمت جنوب بوده به عنوان ایوان استفاده می‌شده است. به این علت که در طول روز این فضا دارای آسایش حرارتی مناسب بوده و ساکنان می‌توانستند از این فضا برای استراحت و در روزهای سرد سال به عنوان فضایی آفتاب‌گیر استفاده کنند. کاربرد دیگر این فضا به عنوان فضای ارتباطی بین اتاق‌های بنا بوده است. در خانه‌های L شکل هم از فضای میانی آن به عنوان ایوان و فضای ارتباطی استفاده می‌شده است. نکته مشترک بین این پلان‌ها و فرم آن‌ها جهت‌گیری شرقی غربی آن‌ها بوده است که در طول آن قرار داشته است. یکی دیگر از دلایل این فرورفتگی در حجم مکعبی این فضاها را می‌توان ریزش کج باران‌های فصلی در این ناحیه دانست که خارج از بحث این مقاله بوده و نیاز به بررسی‌های بیشتری دارد.



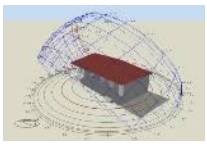
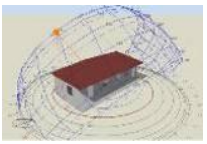
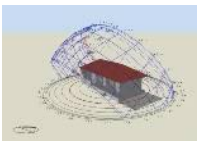
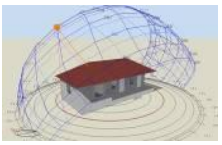
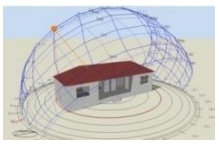
تصویر شماره ۸ و ۹. استفاده از الگوهای L-U، (B2 وB3)

[Downloaded from necjournals.ir on 2026-11-22]

۹. تحلیل انرژی تابشی توسط نرم‌افزار دیزاین بیلدر (DesignBuilder)

دستیابی به بهره‌وری انرژی در ساختمان‌ها، به عنوان بزرگترین مصرف کننده انرژی نیز، بدون استفاده از ابزارهای آن همچون مدل‌سازی، ممکن نیست. نرم‌افزار دیزاین بیلدر (DesignBuilder) یکی از به روزترین و معتبرترین نرم‌افزارهای کنونی دنیا برای شبیه‌سازی ساختمان‌ها از جنبه انرژی است. در بررسی خانه‌های بومی این منطقه از فرم پلان‌های موجود (خطی، L,U) یک نمونه انتخاب و برای دقت در محاسبات مساحت‌های داخلی این پلان‌ها برابر در نظر گرفته شده است و در ادامه توسط نرم‌افزار دیزاین بیلدر، به تحلیل آن پرداخته شده است که در ادامه توسط جداول و نمودارهایی نشان داده شده است.

جدول شماره ۲. پلان‌های مدل شده

مشخصه	فرم	پلان‌های مدل شده در نرم افزار DesignBuilder	
B1			
B2			
B3		-----	

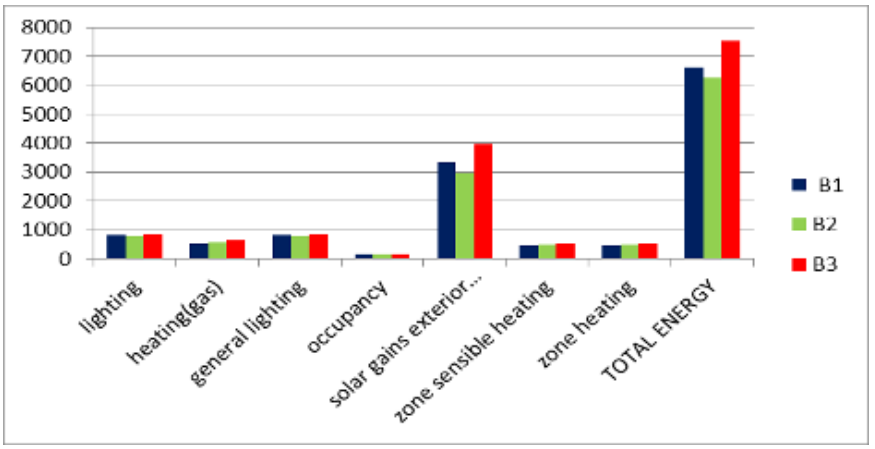
مأخذ: نتایج تحقیق

در جداول زیر میزان انرژی مورد نیاز هر ساختمان با توجه به مصالح و سیستم‌های گرمایشی استفاده شده و میزان تابش دریافتی بازشوها نشان داده شده است.

[Downloaded from necjournals.ir on 2026-11-22]

جدول شماره ۳. میزان مصرف انرژی سالانه، منبع نگارندگان

مصرف انرژی (کیلووات/ساعت)	B1	B2	B3
روشنایی	۸۲۹/۵۹	۷۹۳/۲۶	۸۴۴/۸۵
گرمایش(گاز)	۵۴۱/۴۶	۵۷۷/۸۸	۶۳۳/۰۸
روشنایی کلی	۸۲۹/۵۹	۷۹۳/۳۶	۸۴۴/۸۵
اشغال	۱۶۵/۶۲	۱۵۹/۹۴	۱۶۵/۷۱
انرژی تابشی جذب شده از پنجره‌های جداره بیرونی	۳۳۳۱/۷۳	۲۹۶۷/۶۷	۳۹۷۴/۷۵
منطقه گرم معقول	۴۵۴/۳۶	۴۸۴	۵۳۰/۵۵
گرمایش منطقه	۴۶۰/۲۴	۴۹۱/۲	۵۳۸/۱۲
کل انرژی	۶۶۱۲/۵۹	۶۲۶۷/۳۱	۷۵۳۱/۹۱



نمودار ۱. مصرف انرژی (کیلووات/ساعت)

[Downloaded from necjournals.ir on 2026-11-22]



نمودار ۲. انرژی کلی بنا

با توجه به نمودارها می‌توان اینچنین گفت که فرم ساختمان بر انرژی تابشی جذب شده در پوسته خارجی بنا و در نتیجه انرژی کلی بنا تأثیرگذار است و بر سایر موارد تأثیر به سزایی ندارد و همچنین در بین فرم‌های موجود پلان U شکل (B3) بیشترین انرژی و پلان L شکل (B2) کمترین انرژی را لازم دارد. در نتیجه می‌توان گفت در بین این فرم‌ها فرم L شکل بهترین و مناسب ترین فرم می‌باشد.

۱۰. جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

با توجه به اهمیت مساله تجدیدناپذیر بودن بعضی از انرژی‌ها و همچنین گسترش روز افزون شهرها و جمعیت آن، استفاده از این منابع رو به افزایش بوده است، به همین دلیل باید جهت صرفه‌جویی در این منابع راهکاری برای استفاده از منابع تجدیدپذیر پیدا کرد. لذا در عرصه معماری نیز پژوهشگران به دنبال پاسخی برای این پرسش‌ها بوده‌اند، از این رو در این پژوهش که به صورت تحلیلی کیفی بوده و اطلاعات از طریق مطالعات کتابخانه ای، مشاهده و پرسش و پاسخ از ساکنین و افراد میانسال این منطقه انجام شده، به بررسی عوامل مؤثر در شکل‌گیری معماری پایدار با تأکید بر فرم بنا (نمونه موردی شهرستان سوادکوه) پرداخته شده است. پس از بررسی‌های به عمل آمده در منطقه سوادکوه در جواب سوال علت قرارگیری ساختمان‌ها در جهت شرقی غربی که از طریق ترسیم نمودارها الگی، الگیت و ماهانی اینچنین می‌توان گفت که آب و هوای شهرستان سوادکوه با وجود این که در ماه‌هایی

[Downloaded from necjournals.ir on 2026-11-22]

از سال در منطقه آسایش قرار دارد و دارای هوای مطبوعی است، ولی به طور کلی کمی سرد در نظر گرفته می‌شود و توصیه می‌شود در طراحی‌ها این نکته در نظر گرفته شود. همچنین عاملی که در جهت‌گیری و تعیین فرم ساختمان مؤثر و مهم است، جهت تابش آفتاب در این منطقه میباشد. به همین علت بهتر است طول ساختمان‌ها در امتداد شرق و غرب باشد تا بیشترین انرژی خورشیدی را در طول روز دریافت کند.

در پاسخ سوال دوم، یعنی دلیل اجرا شدن پلان ساختمان‌ها به صورت خطی، L و U شکل،

پلان‌های خطی: بهترین جهت بهره‌برداری از نور خورشید جهت شرقی _ غربی بوده

پلان‌های L و Uشکل: به این علت که در طول روز این فضا دارای آسایش حرارتی مناسب بوده از فضای میانی پلان که در سمت جنوب قرار داشته به عنوان ایوان استفاده می‌شده است.

پس از بررسی‌ها و تحلیل‌هایی که توسط نرم افزار انجام شد این نتیجه به‌دست آمد که فرم ساختمان بر انرژی تابشی جذب شده در پوسته خارجی بنا و در نتیجه انرژی کلی بنا تأثیرگذار است و بر سایر موارد تأثیر به سزایی ندارد و همچنین در بین فرم‌های موجود پلان U شکل (B3) بیشترین انرژی و پلان L شکل (B2) کمترین انرژی را لازم دارد در نتیجه می‌توان گفت در بین این فرم‌ها فرم L شکل بهترین و مناسب ترین فرم می‌باشد.

به نظر می‌رسد عوامل دیگری همچون جهت وزش باد و ریزش برف و باران و... هم در شکل‌گیری این فرم‌ها تأثیرگذار بوده‌اند از این رو پژوهنده این پیشنهاد را می‌دهد که در پژوهش‌های آینده به بررسی این عوامل پرداخته شود.

منابع

[۱] آلپاگونوولو، آدریانو (۱۳۸۴)، *معماری بومی*، ترجمه: علیمحمد سادات افسری، تهران: مؤسسه علمی و فرهنگی فضا.

[۲] احدی، امین اله و بابک علیرضایی ورنوسفادرانی (۱۳۹۳)، "بررسی فرم مناسب سقف و سودمندی استفاده از بادخور و بادگیر در تهویه طبیعی مسکن چابهار". *مسکن و محیط روستا*، ۳۳(۱۴۸)، صص۳۳-۴۴.

[۳] ارمغان، مریم و یوسف گرجی مهلبانی (۱۳۸۸)، "ارزش‌های معماری بومی ایرانی در رابطه با رویکرد معماری پایدار". *مسکن و محیط روستا*، ۲۸(۱۲۶)، صص ۳۵-۲۰.

[Downloaded from necjournals.ir on 2026-11-22]

[۴] اکرمی، غلامرضا و لیلا علیپور (۱۳۹۵)، "نقش مصالح بومی در معماری پایدار از دیدگاه زیست‌محیطی". *مسکن و محیط روستا*، ۳۵(۱۵۶)، صص ۴۸-۲۹.
[۵] انصاری، پارسا و عطاءاله عرفانی (۱۳۹۷)، "بررسی چگونگی تأثیر معماری پایدار و بومی بر منطقه اورامانات (نمونه موردی: روستای اورامان تخت)"، *فصلنامه علمی تخصصی معماری سبز*، سال‌چهارم، شماره دوازدهم، صص ۵۹-۴۹.
[۶] ایرانمنش، لیلی (۱۳۹۰)، "نقش فرم بنا در کاهش مصرف انرژی در ساختمان و معماری پایدار"، *اولین همایش منطقه‌ای عمران و معماری*، آمل: آموزشکده فنی و حرفه‌ای سما واحد آیت‌اله آملی.
[۷] باقری، سیده مهسا؛ کردجمشیدی، ماریا و شیما پیراسته (۱۳۹۵)، "ارزیابی تأثیر ایوان ساختمان‌های مسکونی در بهینه سازی مصرف انرژی سالانه"، *نشریه انرژی ایران*، جلد ۱۹، شماره ۲، صص۱۱۳-۱۴۲.
[۸] پیر محمدی، محمد؛ نعمتی میرزایی، امین و شیما سیدی مطلق (۱۳۹۳)، *نقش فرم بنا با توجه به اقلیم در کاهش مصرف انرژی در ساختمان، اولین همایش ملی افق‌های نوین در توانمندسازی و توسعه‌پایدار معماری، عمران، گردشگری، انرژی و محیط زیست شهری و روستایی*. همدان: انجمن ارزیابان محیط زیست هگمتانه.
[۹] تقی‌زاده, علی رضا و مصطفی اسکندری (۱۳۹۰)، *بررسی تأثیرات اقلیمی بر شکل‌گیری و عملکرد فضاهای مسکونی (نمونه موردی شوشتر)* ، اولین همایش اقلیم، ساختمان و بهینه سازی مصرف انرژی، سازمان بهره وری انرژی ایران.
[۱۰] ثابت قدم، زهرا؛ مشکی، فاطمه و هنگامه راسته (۱۳۹۳)، "ارتقا ء کیفیت کارکردی روش‌های ساخت بومی مساکن روستایی مازندران به منظور دستیابی به معماری پایداری (با تأکید بر روش ساخت لارده‌ای)"، *دومین کنگره بین المللی سازه ، معماری و توسعه شهری*، تبریز: دبیرخانه دائمی کنگره بین المللی سازه ، معماری و توسعه شهری.
[۱۱] جانسون، وارن (۱۳۷۶)، "اقلیم و معماری (با تأکید بر معماری سنتی خاورمیانه)"، ترجمه: مجید حبیبی نوخندان، *فصلنامه تحقیقات جغرافیایی*، شماره ۴۶ ، صص۱۵۴-۱۵۹.
[۱۲] جعفرمحمدی، سمانه (۱۳۹۳)، "ارتباط فرم بنا و چگونگی استقرار ساختمان در بستری با رویکرد اقلیمی"، *اولین کنفرانس ملی شهرسازی، مدیریت شهری و توسعه پایدار*، تهران: موسسه ایرانیان، انجمن معماری ایران.
[۱۳] حسین آبادی، سعید؛ لشکری،حسن و محمد سلمانی مقدم (۱۳۹۱)، "طراحی اقلیمی ساختمان‌های مسکونی شهر سبزوار با تأکید بر جهت‌گیری ساختمان و عمق سایبان"، *فصلنامه جغرافیا و توسعه*، سال دهم تابستان، شماره ۲۷، صص ۱۱۶-۱۰۳.
[۱۴] دیواندری، جواد و پریساسادات سیف (۱۳۹۳)، "تعیین جهت مناسب استقرار ساختمان و طراحی سایبان کارآمد با رویکرد معماری همساز با اقلیم (مطالعه موردی: شهر قزوین)"، *اولین کنفرانس*

[Downloaded from necjournals.ir on 2026-11-22]

ملی جغرافیا، گردشگری، منابع طبیعی و توسعه پایدار، تهران: موسسه ایرانیان، قطب علمی برنامه‌ریزی و توسعه پایدار گردشگری دانشگاه تهران.

[۱۵] رحیمی، روح اله (۱۳۹۲)، "معماری پایدار بومی طبرستان"، *همایش ملی معماری پایدار و توسعه شهری*. بوکان: شرکت سازه کویر.

[۱۶] رزم، سمانه؛ همایون، غلامرضا و محمدجواد صفایی (۱۳۹۰)، "طراحی اقلیمی قوچان با استفاده از مدل‌های زیست محیطی"، *اولین همایش اقلیم، ساختمان و بهینه سازی مصرف انرژی*، سازمان بهره‌وری انرژی ایران.

[۱۷] زمانی، مهدی؛ سلمانی، ناصر و فاطمه بایایی (۱۳۹۲)، "تعیین بهترین اولویت‌های جهت‌گیری بناهای ساختمانی در شهر زنجان بر اساس شرایط اقلیمی"، *دومین همایش ملی اقلیم، ساختمان و بهینه سازی مصرف انرژی*. اصفهان: سازمان بهره وری انرژی ایران.

[۱۸] زمردیان، زهراسادات و محمد تحصیلدوست (۱۳۹۴)، "اعتبار سنجی نرم‌افزارهای شبیه‌سازی انرژی در ساختمان: با رویکرد تجربی و مقایسه‌ای"، *نشریه انرژی ایران*، دوره ۱۸، شماره ۴، صص۱۳۲-۱۱۵.

[۱۹] سپهری، مهنوش (۱۳۹۲)، "ارائه راهکارهای طراحی پایدار برای اقلیم معتدل و مرطوب بر مبنای معماری بومی (مطالعه موردی: قائمشهر)"، *اولین کنفرانس معماری و فضاهای شهری پایدار*. مشهد: گروه پژوهش‌های کاربردی پرمان.

[۲۰] صفایی پور، مسعود و هما طاهری (۱۳۸۹) ، "بررسی تأثیر عناصر اقلیمی در معماری شهری: مطالعه موردی شهر لالی"، *فصلنامه پژوهش و برنامه ریزی شهری*، دوره ۱ ، شماره ۲، صص۱۰۳-۱۱۶ .

[۲۱] ضیابخش، ندا و مریم برزگر (۱۳۹۰)، "دومین همایش ملی معماری پایدار بررسی عوامل مؤثر در شکل‌گیری معماری پایدار با تکیه بر فرم بنا (نمونه موردی شهر شیراز)"، *دومین همایش معماری پایدار*. همدان: آموزشکده فنی و حرفه‌ای سما همدان.

[۲۲] طاهباز، منصوره (۱۳۸۸)، "روش تحلیل آمار هواشناسی برای طراحی معماری همساز با اقلیم"، *نشریه هنرهای زیبا-معماری و شهرسازی*، دوره اول ، شماره ۳۸ ، صص۶۱-۷۲.

[۲۳] طاهباز، منصوره و شهربانز جلیلیان (۱۳۹۰)، "شاخصه‌های همسازی با اقلیم در مسکن روستایی استان گیلان". *مسکن و محیط روستا*، ۳۰ (۱۳۵)، صص۲۳-۴۲.

[۲۴] فروغی، محمد؛ کمالی، امین و روح اله اسکندری (۱۳۹۲)، "تبیین نقش اقلیم در شکل‌گیری فرم و سازمان فضایی شوشتر نو"، *دومین همایش ملی اقلیم، ساختمان و بهینه سازی مصرف انرژی*، اصفهان: سازمان بهره وری انرژی ایران.

[Downloaded from necjournals.ir on 2026-11-22]

[۲۵] قنبری تیلمی، زهره و رکسانا شیوعی (۱۳۹۲)، "ارائه راهکارهای طراحی اقلیمی در نواحی معتدل و مرطوب بر مبنای اصول معماری پایدار (مطالعه موردی: کرانه جنوبی دریای خزر)"، *همایش ملی معماری پایدار و توسعه شهری*، بوکان: شرکت سازه کویر.

[۲۶] کابلی فرشچی، سیدامیر؛ رضویان، محمدتقی؛ مبهوت، محمدرضا و علی احمدی رستگار (۱۳۹۲)، "بررسی تطبیقی فرم‌های معماری و عملکرد بناهای شهری نمونه موردی: بافت مرکزی مشهد"، *همایش ملی معماری، شهرسازی و توسعه پایدار با محوریت از معماری بومی تا شهر پایدار*، مشهد: موسسه آموزش عالی خاوران.

[۲۷] کاملی، ساسان؛ ساکت یزدی، علی و سمیه امیدواری (۱۳۹۵)، "بررسی تأثیر فرم هندسی چلیپا بر میزان بار سرمایشی خانه‌های سنتی یزد". *مسکن و محیط روستا*. ۳۵(۱۵۳)، صص ۵۶-۴۷.

[۲۸] کسمائی، مرتضی (۱۳۸۹)، *اقلیم و معماری*، چاپ ششم. اصفهان: نشر خاک.

[۲۹] کیوانی نژاد، ملیکا و مریم درودیان (۱۳۹۲)، "شناخت الگوهای معماری بومی در سکونت‌گاه‌های روستایی شمال ایران – بررسی موردی روستای گالشکلا"، *کنفرانس بین المللی عمران، معماری و توسعه پایدار شهری*. تبریز: دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز.

[۳۰] لشکری، حسن و زهرا پورخادم نمین (۱۳۸۴)، "بهینه‌سازی جهت‌گیری فضاهای آزاد در شهر اردبیل بر اساس شرایط اقلیمی"، *فصلنامه تحقیقات جغرافیایی*، شماره ۷۶، صص ۳۶-۱۹.

[۳۱] لشکری، حسن؛ سلکی، هیوا و فاطمه طاهائی (۱۳۹۱)، "بهینه‌سازی جهت‌گیری بناهای ساختمانی در شهر سقز بر اساس شرایط اقلیمی"، *مجله جغرافیا و توسعه ناحیه‌ای*، شماره ۱۸، صص۹۷-۷۵.

[۳۲] لشکری، حسن؛ موزرمی، سارا؛ سلکی، هیوا و کوروش لطفی (۱۳۹۰)، "بهینه‌سازی جهت‌گیری بناهای ساختمانی در شهر اهواز بر اساس شرایط اقلیمی"، *فصلنامه جغرافیای طبیعی لارستان*، شماره۱۲ ، صص ۶۲-۴۵ .

[۳۳] معقولی، نادیا و معصومه احمدزاده (۱۳۹۶)، "گونه‌شناسی مسکن روستایی شهرستان سوادکوه از نظر معماری و سازه"، *فصلنامه مسکن و محیط روستا*، (۳۶)۱۶۰، صص ۱۰۲-۸۷.

[۳۴] گوگل ارث (۱۳۹۴)، شهرستان سوادکوه، تاریخ دسترسی ۹۴/۰۹/۰۵،
http://www.google.com/intl/fa/earth

[Downloaded from necjournals.ir on 2026-11-22]