

مقاله پژوهشی

تبیین ویژگی‌های کالبدی بادگیر در معماری شهر سمنان

طیبه ولیان^۱، سیدمجید مفیدی شمیرانی^{۲*}، مهناز محمودی^۳

۱- دانشجوی دکترای معماری، گروه معماری، واحد مشهد، دانشگاه آزاد اسلامی، مشهد

۲- استادیار و عضو هیئت علمی دانشگاه علم و صنعت ایران، دانشکده معماری و شهرسازی

۳- دانشیار و عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال، دانشکده فنی

(دریافت: ۱۳۹۸/۱۰/۲۴، پذیرش: ۱۴۰۰/۰۱/۲۳)

چکیده

یکی از عناصر تاریخی مهم و اثرگذار بر معماری ایران، بادگیر است. معماران ایرانی، این عنصر را در رویکرد طراحی اقلیمی به کار می‌گرفته‌اند. بادگیر یک سیستم سرمایشی ایستا است که با استفاده از انرژی تجدیدپذیر باد، امکان تهویه طبیعی ساختمان را نیز فراهم می‌کند. بادگیر در سیمای شهرهای قدیمی ایران، به عنوان یک عنصر اثرگذار مطرح بوده، به طوری که پس از مناره‌های مساجد، عنصری مهم در خط آسمان شهر قلمداد می‌شد. امروز صنعت ساختمان با مصرف چهل درصد از انرژی جهانی و سیستم‌های خنک‌کننده و گرم‌کننده نیز با مصرف حدود شصت درصد انرژی در یک ساختمان، تهدیدی جدی در ایجاد چالش‌های زیست‌محیطی هستند، از این رو سیستم‌های غیرفعال مثل بادگیرها می‌توانند جایگزین‌هایی سنتی ولی مفید برای کاهش مصرف انرژی باشند. پژوهش حاضر با هدف مطالعه بادگیرها در معماری بومی شهر سمنان انجام گردیده است. در مطالعه میدانی تعداد ۳۷ خانه از خانه‌های تاریخی و واجد ارزش معماری در شهر سمنان انتخاب شده و ویژگی‌های کالبدی بادگیرهای موجود مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج نشان می‌دهد که در گذشته، بناهایی همچون آب‌انبارها، دارالحکومه قدیم و خانه‌های تاریخی در سمنان دارای بادگیر بوده‌اند. ویژگی‌های بادگیرها نیز شامل جهت استقرار رو به شمال، تیغه‌ها عمده تا X شکل، ارتفاع بادگیرها از کمتر از ۲ متر تا ۱۱.۵ متر متغیر بوده و اکثراً دارای سقف مسطح هستند. به لحاظ تزیینات نیز، تعدادی از بادگیرهای بناهای مسکونی سمنان فاقد تزیینات بوده و تعدادی نیز با مصالحی مانند آجر، گچ و یا کاه گل تزیین شده‌اند.

کلمات کلیدی: بادگیر، اقلیم گرم و خشک، سمنان، خانه‌های تاریخی

پرسش پژوهش

بادگیرهای موجود در خانه‌های تاریخی شهر سمنان دارای چه ویژگی‌های کالبدی هستند؟

۱- مقدمه

مصرف انرژی حاصل از سوخت‌های فسیلی به‌واسطه انتشار آلاینده‌های حاصل از طریق احتراق سوخت‌های فسیلی در اتمسفر، جهان را با تغییرات تهدیدآمیزی روبرو ساخته است. از طرفی محدودیت سوخت‌های فسیلی و پیش‌بینی افزایش قیمت‌ها موجب شده سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان بخش انرژی با انجام مطالعات ساختاری، سیاست بهینه‌سازی مصرف انرژی را در رؤس برنامه‌های خور قرار دهند (سهامی و قدمی، ۱۳۹۵). مهم‌ترین چالش زیست محیطی و حتی معماری قرن بیست و یکم، گرمایش زمین است که به شدت نوع بشر را تهدید می‌کند. صنعت ساختمان با مصرف چهل درصد از انرژی جهانی نقش بزرگی در این گرمایش دارد. سیستم‌های خنک‌کننده و گرم‌کننده هم در این میان حدود شصت درصد انرژی را در یک ساختمان مصرف می‌کنند. از این رو استفاده از سیستم‌های غیرفعال مثل بادگیرها می‌توانند جایگزین‌هایی سنتی ولی مفید برای کاهش مصرف انرژی باشند.

بادگیر از عناصر اصلی در معماری بومی ایران است که در سکونتگاه‌هایی با اقلیم گرم و مرطوب و گرم و خشک دیده می‌شود و در خط آسمان شهرهای کهن ایران به صورت عناصر شاخص عمودی جلوه می‌کنند. این عنصر اقلیمی با هدایت جریان باد و بهره‌گیری از انرژی پاک در طبیعت، در تعدیل دما و رسانیدن دمای فضای سکونتی به دمای در حد آسایش انسان، نقش موثری داشته است. بادگیر سیستم تنفسی شهر و از مصادیق بارز انرژی پاک محسوب می‌شود. (دهقانی و آفانجفی، ۱۳۸۳).

بادگیرها، بناهای برجی باریک و بلند چهار، شش و یا هشت پهلو بوده و وسیله تهویه مناسبی برای ساختمان‌های در قلب کویر به حساب می‌آیند؛ به‌طوری‌که جریان هوای مطبوعی را در اتاق‌ها، تالار و زیرزمین ایجاد می‌کنند. معمولاً بادگیرها را در جهتی که بادها مطبوع و دارای بیشترین سرعت وزش هستند، می‌سازند. به همین لحاظ است که در هر محل، جهت بادگیر را به سمتی می‌سازند که بتواند جریان باد مناسب، مطلوب و دارای بیشترین سرعت در منطقه را جذب کند (همان).

از سال‌های بسیار دور، بادگیر در ایران مورد استفاده قرار می‌گرفته، به‌طوری‌که قدیمی‌ترین بادگیر ایران متعلق به قرن هشتم است (ضیاءبخش و همکاران، ۱۳۹۰). محمودی (۱۳۸۸) معتقد است با توجه به کنکاش‌های مسعودا در شمال شاهرود، پیشینه ساخت بادگیر در ایران به ۴۰۰۰ سال قبل از میلاد مسیح می‌رسد. این موضوع می‌تواند دلیلی بر ادعای ایرانیان برای ابداع بادگیر در جهان نیز باشد؛ چرا که چنین سابقه‌ای برای استفاده از بادگیر در هیچ کجای خاورمیانه وجود ندارد. در حالی که سوزان روف اولین شواهد موثق از وجود بادگیرها در فلات ایران را نمونه‌های قرن ۱۴ میلادی مصادف با قرن ۸ ه.ق می‌داند که یکی از آنها در خراسان و پنج نمونه آن در یزد موجود است.

درمورد استفاده ایرانیان از بادگیر قبل از اعراب به‌طور حتم می‌توان بر این نکته تاکید کرد و دو دلیل نیز برای این ادعا وجود دارد: اول اینکه در اشعار کهن عربی از واژه بادهنج، بادآهنج و بادهنج استفاده شده که این واژه‌ها فارسی هستند و اگرچه متون ادبی بررسی شده توسط پژوهشگران از قرن پنجم ه.ق به بعد است، اما می‌توان گفت باتوجه به کاربرد واژه فارسی برای این سازه، نحوه ساخت آن نیز از ایران به سوی مرزهای خلیج فارس کشیده شده است؛ از طرفی اکنون نیز به آن باجیر گفته می‌شود که مخفف کلمه بادگیر است. دوم اینکه بادگیرهای امارات در منطقه بستک قرار دارند که منطقه‌ای بوده که ایرانیان در آن سکونت داشتند. بدین ترتیب نتیجه می‌شود که ایرانیان قبل از اعراب از بادگیر استفاده می‌کردند و در حوزه طراحی بادگیر در معماری، الگویی برای

سایر کشورها هستند. (محمودی و مفیدی، ۱۳۸۷). به‌طور کلی می‌توان گفت سازه‌های بادگیر در سراسر جهان و در زمان‌های مختلف مورداستفاده بوده است. این سازه‌ها بیشتر در کشورهای آسیایی و به‌خصوص خاورمیانه موردتوجه قرار گرفتند، زیرا این سازه‌ها در مناطق گرم و کویری کارایی خود را به بهترین شکل نشان می‌دهند. کشورهایی همچون ایران و کشورهای عربی حوزه خلیج فارس همچون امارات و همچنین کشورهای شمال آفریقا همچون مصر از این سازه‌ها بسیار استفاده می‌کردند. مهندسان و معماران خلاق ایرانی اولین کسانی بودند که در مقابل شرایط سخت جغرافیایی مقاومت کردند و توانستند سازه‌های بادگیر را ابداع نمایند (جهانگیری و زارع، ۱۳۹۳). در این راستا، پژوهش حاضر مروری بر معماری بومی سمنان با تاکید بر بادگیر داشته و بدین منظور به بررسی تعدادی از بناهای بادگیردار سمنان می‌پردازد. بنابراین فرض پژوهش بر این است که بناهای قدیم شهر سمنان دارای بادگیر بوده و این بادگیرها دارای ویژگی‌های کالبدی منحصر به خود هستند. در این پژوهش به منظور گردآوری داده‌ها از روش کتابخانه‌ای، میدانی و نمونه موردی استفاده می‌شود و در نهایت داده‌ها به روش توصیفی-تحلیلی مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد.

۲- پیشینه تحقیق

بادگیر همواره به عنوان یک سازه سنتی جهت تهویه تعریف شده است که در سراسر خاورمیانه از کشور پاکستان گرفته تا شمال آفریقا، با نام‌ها و فرم‌های مختلف دیده شده است (محمودی به نقل از yarshater، ۱۳۸۷)، بنابراین به عنوان یک عامل اقلیمی در معماری مناطق گرم و خشک ایران، فراوان مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گرفته است.

- سوزان راف، جزء اولین کسانی است که بررسی دقیقی بر روی بادگیرهای یزد انجام داده است. ایشان که استاد دانشگاه بروک انگلستان است، حدود ۳۰ سال قبل به مدت ۲ تا ۳ سال در ایران و در شهر یزد بررسی‌هایش را انجام داد. تز دکتری ایشان تحت عنوان «Wind catchers of Yazd» در سال ۱۹۸۸ به چاپ رسیده است. خانم راف تحقیقاتش بر روی بادگیر را با بازدید ۷۱۳ بادگیر به انجام رسانید. پژوهش ایشان بر روی کالبد بادگیر متمرکز بود و سیر تکامل کالبدی بادگیرهای یزد در طول زمان از اهداف ایشان بود که با بررسی‌هایی که بر روی زمان ساخت آن‌ها انجام داد پژوهش خود را تکمیل نمود.

- تحقیقات شرکت مهندسی مشاور «بک‌متل‌کارتی» را نیز می‌توان از جمله پژوهش‌های اساسی در مورد بادگیر به شمار آورد. تحقیقات این گروه بر روی چگونگی کارکرد بادگیر متمرکز بود و ایشان با مدل‌سازی کامپیوتری یک بادگیر به نتایجی در مورد بهترین بهره‌وری آن دست یافتند. نتیجه تحقیق این گروه با انتشار کتاب «wind towers» منتشر شد که در ایران آقای «محمد احمدی‌نژاد» این کتاب را با عنوان «بادخان (ملاحظات کالبدی در ساختمان)» به فارسی برگردانیده‌اند و «نشر خاک» این کتاب را در سال ۱۳۸۱ منتشر کرده است.

- محمودی در سال ۱۳۸۱ تز دکترای خود را با عنوان «شناخت تاثیر مشخصات کالبدی بادگیرها بر رفتار حرارتی» آغاز کرده و به بررسی کالبدی بادگیرهای شهرهای یزد و بندر لنگه از لحاظ رفتار حرارتی و با استفاده از نرم افزارهای مکانیکی (CFD) پرداخته است.

- توسلی (۱۳۹۱) در بررسی‌هایی پیرامون «ساخت شهر و معماری در اقلیم گرم و خشک» که در کتابی با همین عنوان منتشر شده است به معرفی کلی بادگیر به عنوان یکی از عناصر معمارانه همساز با اقلیم، در اقلیم گرم و خشک، پرداخته‌اند. ایشان با بررسی‌های میدانی که انجام داده‌اند تصاویری از بادگیر در شهرهای گوناگون را ارائه داده‌اند و نکته حائز اهمیت این است که در بررسی‌های عملکردی بادگیر، آن را در ارتباط با اجزاء معماری همانند حیاط معرفی نموده‌اند.

پژوهشگران بسیاری نیز در رابطه با بادگیرها پژوهش‌هایی را انجام و آن‌ها را در قالب مقاله ارائه داده‌اند که به تعدادی از آنها اشاره می‌شود:

- محمودی و مفیدی (۱۳۸۷) در مقاله‌ای با عنوان «هویت ایرانی بادگیر و پیشینه‌یابی آن در معماری ایران»، بادگیر را یکی از اجزای بناهای بومی ایران در اقلیم گرم می‌دانند که به عنوان یک سیستم سرمایه‌یابی ایستا، تهویه مطبوع را با استفاده از انرژی تجدیدپذیر باد فراهم می‌آورده است. بادگیر از شاهکارهای معماری ایران محسوب می‌شود که قدمت و پیشینه استفاده از آن در ایران به علت قرارگیری آن در مرتفع‌ترین بخش بنا یا به عبارتی اولین قسمتی که در معرض تخریب قرار دارد، نامعلوم مانده است. این پژوهش با مدد گرفتن از دو حوزه باستان‌شناسی و ادبیات سعی نموده تا با پژوهش در پیشینه ساخت بادگیر در ایران قبل از اسلام گامی در راستای هویت فرهنگی-تاریخی معماری ایران بردارد و با ارائه مدارکی مستدل از متون ادبی سابقه استفاده از آن در ایران قبل از اعراب حوزه خلیج فارس تدقیق نماید. نتایج نشان می‌دهد سابقه تاریخی بادگیر در جهان مربوط به ۴۰۰۰ سال قبل از میلاد مسیح است و استفاده ایرانیان از بادگیر قطعاً به قبل از اعراب بازمی‌گردد.

- محمودی و پورموسی (۱۳۸۹) در مقاله‌ای با عنوان «پتانسیل سنجی انرژی باد و نقش بنیادین آن در تهویه مطبوع و زدودن رطوبت (نمونه موردی: شهرستان رشت منطقه گلسار)»، بیان می‌کنند تهویه طبیعی یکی از بهترین و ارزان‌ترین روشهای تهویه است که با ایجاد جریان‌های هوای طبیعی در داخل ساختمان صورت می‌پذیرد. شهر رشت در اقلیم معتدل و مرطوب قرار دارد و از آنجا که در اکثر روزهای سال دارای رطوبت حدود ۱۰۰ درصدی است، ایجاد کوران هوا بین ساختمان‌ها و در داخل ساختمان بسیار حائز اهمیت است. بنابراین در این مقاله به بررسی وضع جریان باد چند بلوک مسکونی در منطقه گلسار رشت پرداخته شده تا با بررسی کوران هوا در داخل و خارج ساختمان، راهکارهایی جهت استفاده بهینه از جریان هوا به دست آید. خصوصیات خارجی، داخلی و تاثیر محوطه از عوامل مهم در بررسی این ابنیه مسکونی است که از طریق مطالعات پلانی و محوطه، مورد بررسی قرار گرفته و نتایجی چند در ارتباط با بهره‌وری بهتر از این انرژی ارائه شده است. با در نظر گرفتن فاصله‌ها، جهت قرارگیری ساختمان‌ها، تعبیه مناسب بازشوها و امکان ورود جریان هوا ما بین بلوک‌ها، می‌توان نزدیک شدن به اهداف در استفاده از تهویه طبیعی در این منطقه را امکان پذیرتر ساخت.

- احدی و علیرضایی (۱۳۹۳) در مقاله‌ای با عنوان «بررسی فرم مناسب سقف و سودمندی استفاده از بادخور و بادگیر در تهویه طبیعی مسکن چابهار»، درصدد است باتوجه به مباحث مربوط به طراحی اقلیمی در اقلیم گرم و مرطوب ایران، فرم مناسب سقف را جهت استفاده بهینه از تهویه طبیعی در خانه‌های مسکونی شهر چابهار بررسی کند و سودمند بودن استفاده از بادخان و بادخور را در این منطقه مورد سنجش قرار دهد. بدین منظور با استفاده از مطالعات کتابخانه‌ای به جمع‌آوری اطلاعات می‌پردازد و با استفاده از نرم افزار Vasari Autodesk به دنبال ارائه راهکارهای کالبدی و سنجش درستی آن است. نتایج این نرم‌افزار با نرم افزار Ansys Cfx مورد تایید قرار گرفته است. بنابراین با مطالعه و مدل‌سازی سه نوع سقف منحنی، شیبدار و مسطح، همچنین بادخان و بادخور مناسب آن، راهکارهای کالبدی به منظور رسیدن به سازوکار بهینه تهویه طبیعی در ساختمان‌های یک طبقه و چندطبقه در شهر چابهار بررسی شده و در نهایت فرم بهینه شکل سقف و موثر بودن استفاده از بادخان و بادخور به منظور تهویه طبیعی در مسکن چابهار مورد ارزیابی قرار می‌گیرد.

در رشته مهندسی مکانیک نیز پژوهش‌هایی در رابطه با «بادگیر» انجام شده است: بهادری نژاد چندین مقاله علمی در مورد بادگیرها به چاپ رسانیده است که بر نقش تبخیر در سرمایه‌یابی بادگیرها متمرکز بوده و روش‌هایی را برای ایجاد تبخیر و عملکرد بهینه بادگیر ارائه کرده است. منتظری، عزیزیان، کاراکاتسانیس و همکاران، الموالیم و اوبی جزء کسانی هستند که در حیطه تخصصی خودشان

به پژوهش‌هایی در مورد «بادگیر» پرداخته‌اند. همچنین مقالات و پایان‌نامه‌هایی نیز در این رشته انجام شده که نمونه‌ای از آن‌ها عبارت است از مقاله کاظمی و همکاران (۱۳۹۲) با عنوان «بررسی تجربی تاثیر سازه‌های بالادست بر عملکرد بادگیرهای یک طرفه»، که به بررسی تاثیر دنباله سازه‌های بالادست بر توانایی بادگیرها در جذب هوای محیط و انتقال آن به فضای ساختمان به صورت آزمایشگاهی و بصورت تونل باد و روش‌های مرئی سازی جریان پرداخته‌اند.

۳- مواد و روش‌ها

در روش پژوهش به معنای گردآوری داده‌ها، از روش مطالعه کتابخانه‌ای، مطالعه میدانی و نمونه‌موردی بهره گرفته می‌شود. بدین صورت که بخشی از داده‌های موردنیاز با استناد به منابع کتابخانه‌ای (شامل کتب، مقالات و پایان‌نامه‌ها) جمع‌آوری گردیده؛ سپس نمونه‌ها انتخاب شده و به روش میدانی به برداشت و ترسیم نقشه‌ها پرداخته شده است. در بخش تجزیه و تحلیل داده‌های جمع‌آوری شده، روش توصیفی-تحلیلی استفاده شده است. بدین صورت که در این بخش باتوجه به داده‌های جمع‌آوری شده، صفات متغیرهای موردبررسی توصیف و تشریح می‌شوند (حیدری، ۱۳۹۴). در این پژوهش تعداد ۳۷ خانه واجد ارزش معماری انتخاب گردیده و موردبررسی قرار گرفته‌اند. نمونه مورد مطالعه در این پژوهش، شهر سمنان است.

استان سمنان در دامنه‌های جنوبی سلسله جبال البرز واقع شده است و ارتفاع استان از شمال به جنوب کاسته و به دشت کویر ختم می‌گردد. این استان با وسعتی حدود ۹۶۰۰۰ کیلومترمربع، ششمین استان وسیع کشور است. استان سمنان از جانب شمال به استان مازندران، از جنوب به استان اصفهان، از مشرق به استان خراسان و از مغرب به استان تهران ارتباط دارد. همجواری با رشته کوه‌های البرز و زمین‌های هموار کویر شرایط اقلیمی متنوعی برای این استان به وجود آورده است. به طوری که قسمت جنوبی آب و هوایی گرم و خشک؛ نواحی مرکزی، معتدل، قسمت شمال شرقی آب و هوایی سرد و خشک و قسمت شمالی استان نسبتاً سرد است. این تنوع آب‌وهوایی پوشش گیاهی متنوعی را نیز در این استان به وجود آورده است. مرکز این استان شهر سمنان و دارای هشت شهرستان شامل سمنان، شاهرود، دامغان، گرمسار، مهدیشهر، میامی و آرادان و سرخه است.

خصوصیات جوی استان سمنان نشانگر تنوع در اقلیم آن است. استان سمنان، تحت تأثیر جریان‌های هوایی گرم و خشک دشت کویر است؛ همچنین عواملی چون دوری از دریا، جهت و امتداد کوه‌ها، ارتفاع مکان و وزش بادهای نیز در آب و هوای آن مؤثرند. در این استان، سه نوع آب و هوا را می‌توان مشخص کرد: قسمت شمالی شامل شاهرود، دامغان، مهدی‌شهر و شه‌میرزاد، در زمستان هوایی خشک و مرطوب و در تابستان وضعیتی معتدل دارد. قسمت جنوبی شامل گرمسار و جنوب شهرستان سمنان، در تابستان‌ها هوای بیابانی و نسبتاً گرم و خشک و در زمستان‌ها هوای سرد دارد. قسمت شمال شرقی شامل میامی و حسین‌آباد کالپوش، در تابستان هوای معتدل و مرطوب و در زمستان هوای سرد دارد.

جدول ۱: تیپ‌های اقلیمی ایستگاه‌های منتخب براساس روش کوپن (ماخذ: کامیابی، ۱۳۹۴)

نام ایستگاه	میانگین دمای سالانه	میانگین دمای سردترین ماه سال	میانگین دمای گرمترین ماه سال	میانگین بارش سالیانه	میزان بارش خشک‌ترین ماه سال	میزان بارش مرطوب‌ترین ماه سال	حداکثر بارش فصل	میزان بارش فصل	تیپ اقلیمی
سمنان	۱۸.۲	۴.۲	۳۱.۷	۱۴۵.۷	۱.۴	۲۹.۹	زمستان	۶۵.۹	خشک گرم
شاهرود	۱۵	۲.۱	۲۷.۳	۱۵۹.۴	۱.۸	۳۳	زمستان	۷۰.۱	نیمه خشک سرد
گرمسار	۱۸.۵	۴.۸	۳۱.۹	۱۲۷.۹	۰.۱	۲۹	زمستان	۵۶.۲	خشک گرم
بیارجمند	۱۶	۲.۶	۲۹	۱۲۴.۷	۰.۸	۲۷.۹	زمستان	۴۹.۹	خشک سرد
ایوانکی	۱۹.۲	۶.۳	۳۱.۸	۱۵۱.۳	۰.۳	۲۸.۷	زمستان	۵۱.۳	خشک گرم
حسینان	۲۱.۳	۷.۷	۳۳.۶	۱۶۲	۰	۱۸	زمستان	۴۲.۶	خشک گرم
سوداغلن	۱۵.۳	۰.۹	۲۱.۵	۴۰.۷۶	۱۷	۶۳	بهار	۱۳۰.۶	نیمه خشک سرد
مهدیشهر	۱۲.۵	۰.۳	۲۴.۹	۲۵۳	۵.۷	۴۰.۶	زمستان	۸۶.۶	نیمه خشک سرد
مجن	۱۰.۶	-۱.۱	۲۱.۵	۲۹۱.۴	۶.۶	۵۲.۷	بهار	۹۸.۲	نیمه خشک سرد
تردین	۱۱.۸	۱.۲	۲۱.۴	۱۷۸.۹	۱	۳۳.۳	بهار	۵۶.۷	نیمه خشک سرد

همان‌طور که در جدول ۱ نشان داده شده است، شهرستان سمنان دارای تیپ اقلیمی گرم و خشک است. در شهر سمنان به عنوان مرکز استان نیز بارندگی‌ها در فصول سرد سال صورت می‌گیرد و میزان متوسط بارندگی سالانه آن ۱۴۰ میلی‌متر است. متوسط درجه حرارت سالانه ۱۷/۷ درجه سانتیگراد است و این در حالی است که حداکثر مطلق حرارت ۴۴/۵ درجه سانتیگراد و حداقل مطلق ۶/۴- درجه سانتیگراد گزارش شده است. همچنین متوسط تعداد روزهای یخبندان در طول سال در حدود ۴۸ روز است.

۴- ساختمان‌های بادگیردار در سمنان

مطالعات و پژوهش‌های انجام شده حاکی از آن است که در گذشته، بناهای دارای بادگیر در سمنان شامل آب انبارها، دارالحکومه قدیم سمنان و خانه‌های تاریخی بوده اند. از آنجا که تمرکز پژوهش حاضر، بررسی بادگیرهای موجود در خانه‌های تاریخی شهر سمنان است، لذا به معرفی و بررسی تعدادی از مهم‌ترین این خانه‌ها پرداخته می‌شود.

۴-۱- خانه‌های تاریخی سمنان

بررسی‌های انجام شده نشان می‌دهد که در بنای اکثر خانه‌های سمنان - حتی در روستاها - بادگیر وجود داشته است؛ اما تفاوت این خانه‌ها به میزان اهمیت آن‌ها بوده است. خانه‌های پراهمیت معمولاً دارای مساحت زیاد بوده و در طرح و اجرای آنها، فعالیت‌های

معمارانه موثر بوده است. مصالح بکار رفته در این بناها، علاوه بر مصالح معمول که گل و خشت و تیر چوبی است، از آجر، سرامیک و سفال نیز گاه استفاده می‌شده است. این خانه‌ها مربوط به افراد عالی رتبه نظامی بوده و یا از آن افراد متمکن شهر از دسته وکیل، تاجر، سیاستمدار و ... بوده است. درحالی‌که خانه‌های کم اهمیت که مربوط به رعایا و افراد جزء شهر بوده، مساحت کمی دارند و معمولاً تعداد اتاق‌ها از ۲ اتاق تجاوز نمی‌کند. در ذیل به معرفی تعدادی از خانه‌های تاریخی دارای ارزش پرداخته می‌شود:

۱-۱-۴- خانه تدین

خانه تدین یا محمدیه از خانه‌های با ارزش دوره قاجاریه در خیابان طالقانی سمنان است (تصویر ۱) که شامل دو بخش بیرونی و اندرونی با زیرزمین‌های زیبا و فضای خاص خدمه، اصطبل و آشپزخانه است. بخش بیرونی این خانه تاریخی که با یک راهرو به ورودی اصلی بنا متصل می‌شود، شامل دو اتاق بزرگ، آشپزخانه و زیرزمین (تصویر ۲) است که با سقف‌های قوسی و ازاره‌های زیبا از سنگ و آجر، قسمت تابستان نشین بنا بوده است. بخش اندرونی نیز خود دارای دو بخش زمستان نشین در قسمت شمالی و تابستان نشین در قسمت جنوبی و بهارخواب‌های شرقی و غربی است. در بخش تابستان نشین قسمت اندرونی یک بادگیر بلند و حجیم ساخته شده که در خنک کردن هوا در تابستان‌های گرم نقش ارزنده ای را دارا بوده است.



تصویر ۲: زیرزمین خانه تدین سمنان (منبع: نگارنده)



تصویر ۱: خانه تدین سمنان (ماخذ: نگارنده)



تصویر ۳: حیاط خانه تدین سمنان (منبع: نگارنده)

بخش تابستان نشین خانه تدین دارای بادگیر بلند و زیبایی است که علاوه بر تلطیف فضای حوض خانه و اتاق تابستانی جلوه‌ای ویژه را به نمای ساختمان بخشیده است. در فضای تابستان نشین و زمستان نشین علاوه بر سقف‌های جناغی تزئینات زیبایی گچی نیز وجود داشته که در کنار ترکیب ویژه بادگیر در فضای تابستان نشین و تراس‌های داخلی و حوض خانه زیرین آن ویژگی‌های معماری حیاط اندرونی را تشکیل می‌دهد. بخش اندرونی شامل حیاط مرکزی (تصویر ۳)، دیوارها و بادگیر بلند است.

۴-۱-۲- خانه رجبی (کلانتر)

خانه رجبی، در قسمت جنوبی شهر سمنان، در محله‌ی اسفنجان و نبش میدان ابوذر (پاچنار) واقع شده و از بناهای بارزش دوره قاجاریه است. این بنا دارای بادگیر بزرگ و بلند است، نوع بادگیر و طرح آن، این خانه را از دیگر خانه‌های قدیمی متمایز کرده است. این بنا دارای بادگیری به طول ۱۱.۵ متر است. این بنا در تاریخ ۱۳۷۵/۹/۱۲ به شماره ۱۷۸۷ در فهرست آثار ملی به ثبت رسیده و دارای ابعادی حدود ۳۶*۴۹ متر است.

خانه رجبی برای کلانتر وقت سمنان ساخته شده بود و دارای سه حیاط (اندرونی، بیرونی و مرکزی) بوده است، مصالح اصلی این بنا را خشت و گل تشکیل می‌دهد و نازک کاری آن با گچ انجام گرفته است، این خانه بیشتر جنبه اداری و حکومتی داشته و دارای آب انبار، قراولخانه، اصطبل، اتاق مخصوص خدمه، اتاق‌های مهمان و اتاق‌های خانواده کلانتر و بخش‌های اداری بوده است.

اتاق‌های تابستانی دارای بادگیر (تصویر ۴) و رو به شمال است. اتاق‌های زمستانی رو به غرب و در دو طبقه و با ارتفاع کم است، تا زودتر گرم شوند. اتاق‌های شمالی و رو به جنوب که در زمستان مورد استفاده قرار می‌گرفته است و اتاق‌های رو به شرق که در غرب بنا واقع است که در بهار و پاییز استفاده می‌شده است.



تصویر ۴: بادگیر خانه کلانتر (ماخذ: نگارنده)

۳-۱-۴- خانه طاهری

خانه طاهری در محله اسفنجان، نزدیک خیابان ابوذر سمنان و فاصله کمی از خانه کلانتر قرار گرفته است و قدمت آن به دوره قاجار می‌رسد. این بنا با مساحت ۱۶۳۰ متر مربع زمین و ۱۲۴۰ متر مربع زیربنا، خانه‌ای بزرگ، اعیانی و وسیع است که بخش‌های آن

شامل هشتی، اتاق خادم، آب انبار، بنای بیرونی، بنای اندرونی، زیرزمین با سقف‌های زیبا، بادگیر (تصویر ۷) که به اتاق (تصویر ۵) و زیرزمین، هوای خنک می‌دهد، ایوان و آشپزخانه است. درب‌های چوبی این بنا تقریباً سالم هستند و ظرافت کار نجاران آن زمان را یادآور می‌شود. قسمت اعظم آن مرمت شده در تملک سازمان میراث فرهنگی است و در تاریخ ۲۵ اسفند ۱۳۷۹ با شماره ثبت ۳۱۰۹ به‌عنوان یکی از آثار ملی ایران به ثبت رسیده است.

ورودی خانه طاهری (تصویر ۶) را عناصری چون درایگاه، دو پیرنشین، دو درب داخلی هدایت‌گر و دالانی که محرمیت خانه را تضمین می‌کند، تشکیل می‌دهند. درب سمت راست، در فضای ورودی به ایوان شرقی ساختمان که فضای به نسبت خصوصی و محرم‌تر است باز می‌شود و درب سمت چپ به میان‌سرا و با چهار پله به ایوان جنوبی راه دارد. همچنین حیاطی دیگر در قسمت شمال‌خانه (پشت قسمت تابستان‌نشین) (تصویر ۸) وجود دارد که حیاط بیرونی بوده و فضاهای خدماتی در آن قرار داشته‌اند. طرح این بنا به صورت حیاط مرکزی است و نحوه قرارگیری فضاها و عناصر مختلف گرداگرد آن برگرفته از الگوهای معماری اواخر دوره قاجار و اوایل دوره پهلوی است. خانه دارای دو حیاط بوده که حیاط اصلی ابتدا و حیاط فرعی در پشت خانه قرار داشته و در گوشه‌ای از آن مطبخ‌خانه قرار گرفته‌است. با توجه به معماری قسمت پشتی خانه مشخص می‌شود که حیاط نیز فضای سبز یا باغی بوده‌است. عمده تزیینات این خانه شامل آجرکاری سردر ورودی و نماخانه و گچ‌کاری دیوار اتاق‌ها است.



تصویر ۶: سردر ورودی خانه طاهری (ماخذ: نگارنده)



تصویر ۵: اتاق خانه طاهری (ماخذ: نگارنده)



تصویر ۸: حیاط خانه طاهری (ماخذ: نگارنده)



تصویر ۷: بادگیر خانه طاهری (ماخذ: نگارنده)

۵- بررسی میدانی

در پژوهش حاضر، تعدادی از خانه‌های تاریخی سمنان به عنوان نمونه مورد مطالعه انتخاب گردیده و به روش مشاهده مستقیم، بررسی و برداشت شده است. خانه‌های مسکونی برداشت شده در سمنان را می‌توان به‌طور کلی به خانه‌های بدون حیاط، یک حیاط و دو حیاط تقسیم بندی نمود (جدول ۳)؛ همچنین براساس این که حیاط از نوع حیاط مرکزی بوده یا اینکه در یک جبهه قرار گرفته نیز دسته بندی شده است (جدول ۴).

جدول ۲: نمونه خانه‌های انتخاب شده شهر سمنان جهت تحلیل و بررسی

مقطع	نما	کد نمونه	نام خانه
		S-1	یوسفی نژاد
		S-2	مهدوی
		S-3	سید کاظم

	S-4	خان بی بی
	S-5	دوست محمدی
	S-6	سمنانیها
	S-7	تدین
	S-8	طاهری

ادامه جدول ۲: نمونه خانه‌های انتخاب شده شهر سمنان جهت تحلیل و بررسی

مقطع	نما	کد نمونه	نام خانه
		S-9	کلانتر
		S-10	تفضلی
-	-	S-11	کوچه ننه جان

	S-12	کاظمی
	S-13	امامی
	S-14	شریعت پناهی
	S-15	خان بابایی
	S-16	حاج ناصر


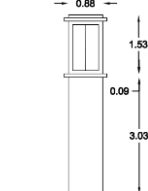
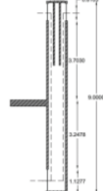
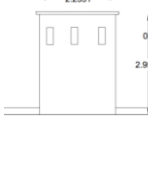
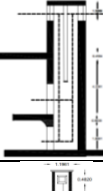
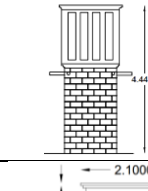
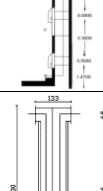
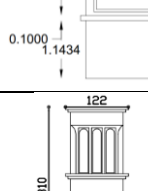
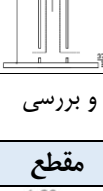
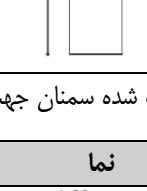
ادامه جدول ۲: نمونه خانه‌های انتخاب شده سمنان جهت تحلیل و بررسی

مقطع	نما	کد نمونه	نام خانه
	S-17	رنجبران	
	S-18	کاشیان	

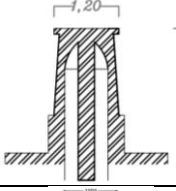
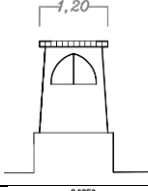
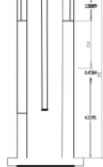
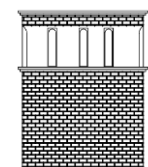
		S-19	حیدریه
		S-20	حکیم الهی
		S-21	داوودی
		S-22	خطیبی
		S-23	همتیان

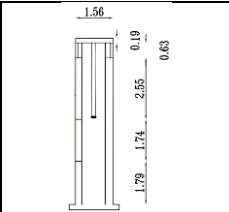
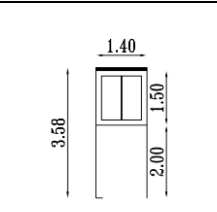
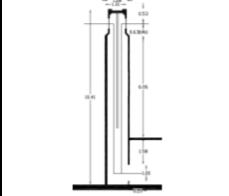
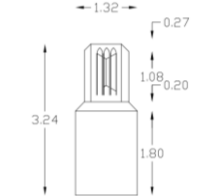
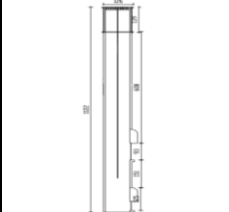
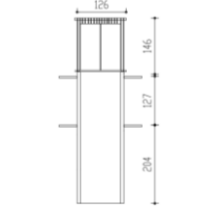
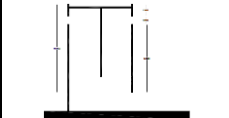

ادامه جدول ۲: نمونه خانه‌های انتخاب شده سمنان جهت تحلیل و بررسی

مقطع	نما	کد نمونه	نام خانه
		S-24	دکتر تجلی
		S-25	حمزه ثیان

		S-26	جهان پناه
-	-	S-27	خانه نانوا
		S-28	آرایشگر
		S-29	حاج حشمت
		S-30	افغانی ها
		S-31	طاهریان

ادامه جدول ۲: نمونه خانه‌های انتخاب شده سمنان جهت تحلیل و بررسی

مقطع	نما	کد نمونه	نام خانه
		S-32	حکیم الهی ۲
		S-33	ناظمیان

		S-34	فامیلی
		S-35	ترابی
		S-36	دانایی
		S-37	مصلی

جدول ۳: دسته بندی خانه ها براساس تعداد حیاط (ماخذ: نگارنده)

درصد فراوانی	تعداد حیاط
۲.۷	بدون حیاط
۷۳	یک حیاطه
۲۴.۳	دو حیاطه

جدول ۴: دسته بندی خانه ها براساس نوع حیاط (ماخذ: نگارنده)

درصد فراوانی	نوع حیاط
۴۸.۶	مرکزی
۵۱.۴	در یک جبهه

همچنین این خانه‌ها مربوط به سه دوره صفویه، قاجاریه و پهلوی هستند (جدول ۵).

جدول ۵: دسته بندی خانه ها براساس دوره ساخت (ماخذ: نگارنده)

درصد فراوانی	دوره ساخت
۱۲.۵	صفوی
۵۳.۱	قاجار
۳۴.۴	پهلوی

نمونه‌های بررسی شده همچنین به لحاظ تعداد بادگیر موجود دسته بندی شده‌اند (جدول ۶):

جدول ۶: دسته بندی خانه‌ها براساس تعداد بادگیر (ماخذ: نگارنده)

تعداد بادگیر	درصد فراوانی
یک بادگیر	۸۳.۸
دو بادگیر	۱۶.۲

۶- ویژگی‌های کالبدی بادگیرهای سمنان

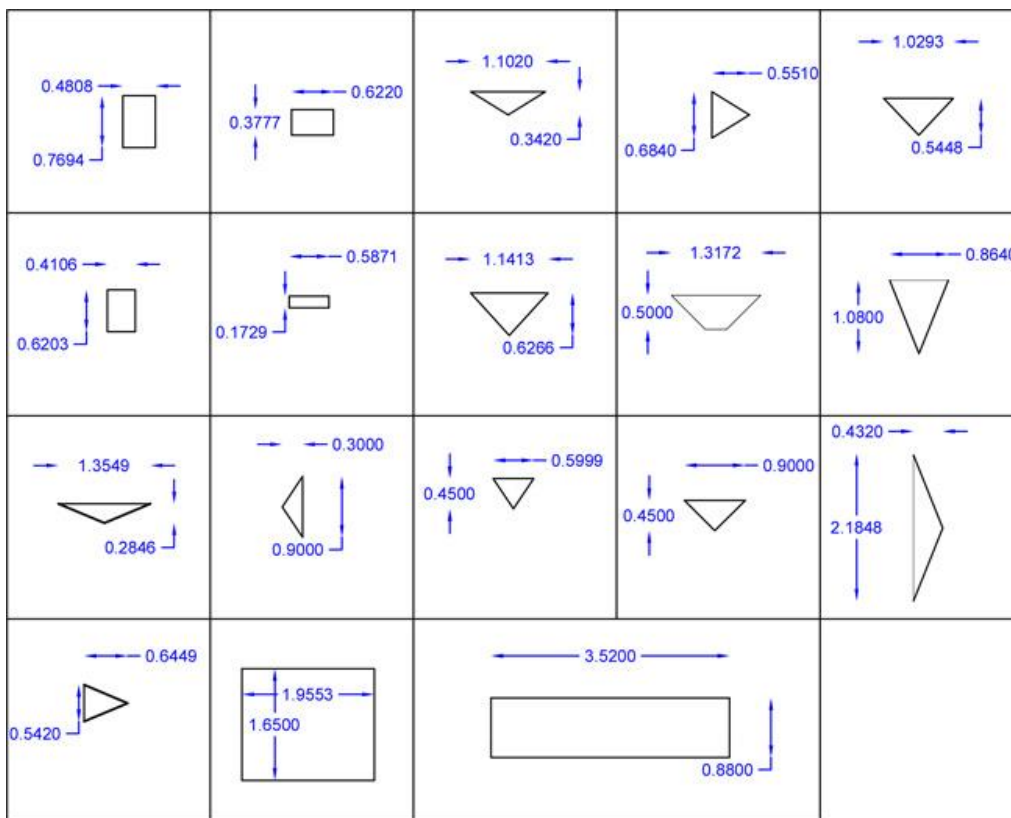
در این بخش از پژوهش به بررسی ویژگی‌های کالبدی بادگیرهای سمنان پرداخته شده است. به نظر می‌رسد بادگیرهای موجود در سمنان به لحاظ جهت‌گیری بادگیر، کانال بادگیر، منافذ باز و بسته بادگیر، ارتفاع، فضاهای سرویس‌دهنده، فرم بام و تزئینات، قابل بررسی و دارای ویژگی‌های خاصی‌اند.

۶-۱- جهت‌گیری بادگیرها

اکثر بادگیرها در بناهای مسکونی بومی سمنان در جبهه جنوبی ساخته شده و رو به سمت باد غالب، که از سمت شمال می‌وزد دارند.

۶-۲- کانال بادگیر

کانال اصلی بادگیر، مجرای به شکل مکعب مستطیل است که از خشت، آجر، ملات گل ساخته می‌شود. پوشش درونی آن از گچ و پوشش بیرونی آن کاه گل است. سازه کانال را با استفاده از تیرهای چوبی می‌سازند. کانال اصلی بادگیر به وسیله تیغه‌های عمودی به کانال‌های فرعی تقسیم می‌شود. کانال‌های فرعی بادگیر با توجه به نوع قرارگیری تیغه‌ها می‌تواند در شکل‌های متنوع ایجاد گردد. عمق کانال با توجه به ابعاد پلان بادگیر، در نمونه‌های مختلف می‌تواند متنوع باشد. در تعدادی از نمونه‌های بررسی شده با پلان بادگیر مربع، عمق کانال بین ۸۰ تا ۱۳۵ سانتیمتر مشاهده گردید. در نمونه‌های بادگیر با پلان مستطیل، عمق کانال بین ۶۰ تا ۱۷۰ سانتیمتر برداشت شده است (تصویر ۹).



تصویر ۹: نمونه برش‌های افقی کانال‌های فرعی بادگیرهای سمنان (ماخذ: نگارنده)

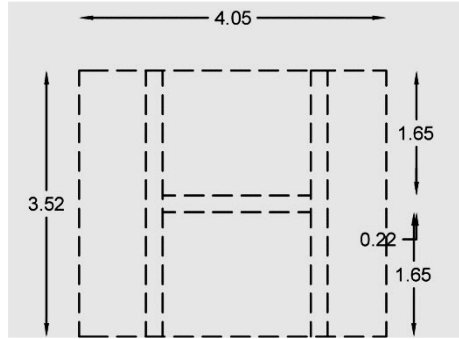
۶-۳- تیغه‌ها و منافذ باز و بسته بادگیرها

تیغه‌های به‌کاررفته در بادگیرها عمدتاً در دو نوع تیغه‌های اصلی و تیغه‌های فرعی وجود دارند. تیغه‌های اصلی درواقع دیوارهای عمودی هستند که داخل کانال بادگیر ساخته می‌شوند. هدف از ساخت تیغه‌های اصلی، تقسیم‌بندی کانال بادگیر به کانال‌های فرعی است. تیغه‌های اصلی در فرم‌های H شکل (تصویر ۱۰)، X شکل (تصویر ۱۱) و T شکل (تصویر ۱۲) وجود دارند (جدول ۷).

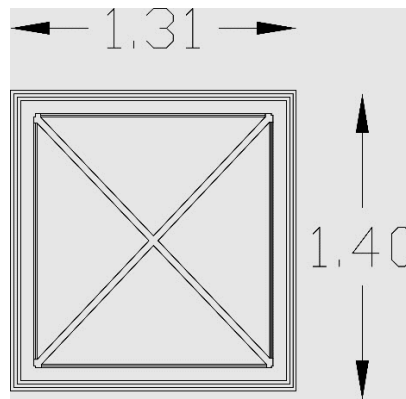
جدول ۷: فرم تیغه بادگیرهای سمنان (ماخذ: نگارنده)

درصد	کد نمونه بادگیر	تعداد بادگیر از ۳۷ بادگیر	فرم تیغه بادگیر
۷۵.۷	S-1, S-2, S-4, S-5, S-6, S-11, S-12, S-13, S-16, S-17, S-18, S-19, S-20, S-21, S-22, S-23, S-24, S-25, S-26, S-27, S-29, S-30, S-31, S-32, S-33, S-34, S-35, S-36	۲۸	X شکل
۸.۱	S-7, S-9, S-28	۳	H شکل
۱۶.۲	S-3, S-8, S-10, S-14, S-15, S-37	۶	T شکل

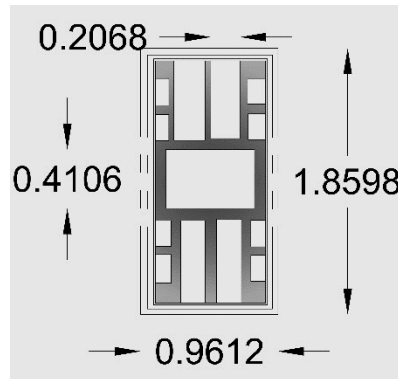
تیغه‌های اصلی بادگیر از سقف تا کف کانال بادگیر ادامه نمی‌یابند، بلکه تا ارتفاعی پایین می‌آیند که اتاق زیر بادگیر قابل استفاده باشد و سرگیر نباشد.



تصویر ۱۰: نمونه پلان بادگیر با تیغه‌های H شکل (بادگیر خانه کلانتر سمنان)



تصویر ۱۱: نمونه پلان بادگیر با تیغه‌های X شکل (بادگیر خانه ترابی سمنان)



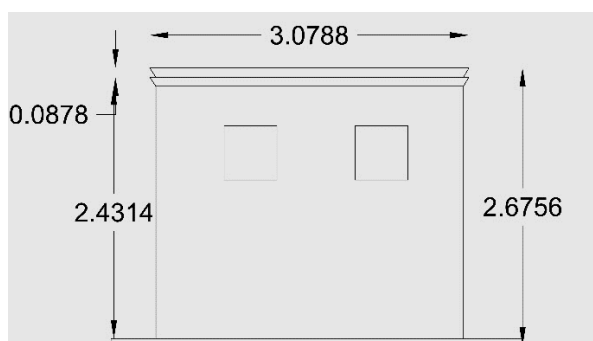
تصویر ۱۲: نمونه پلان بادگیر با تیغه‌های T شکل (بادگیر خانه سید کاظم سمنان)

۶-۴- ارتفاع بادگیرها

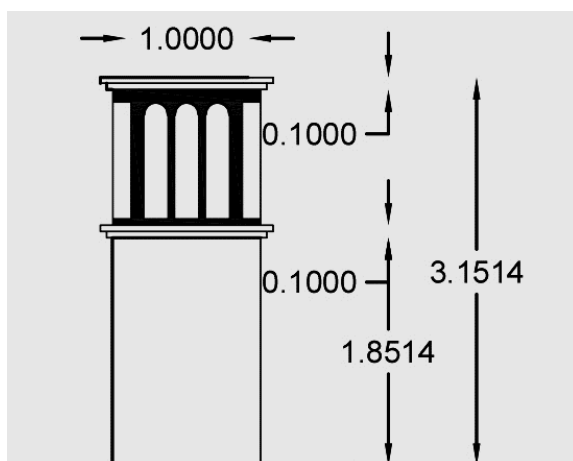
در بررسی‌های انجام شده از بادگیرهای سمنان، تعیین گردید که ارتفاع بادگیرها از بام بین ۱.۳۶ تا ۱۱.۵ متر متغیر است. بلندترین بادگیر، بادگیر خانه کلانتر با ارتفاع ۱۱.۵ متر از بام است. البته بیشترین تعداد بادگیرها، ارتفاعی بین ۳ تا ۵ متر از بام دارند و تعداد اندکی در ارتفاعات بالاتر از ۵ و ۸ متر قرار دارند (جدول ۸).

جدول ۸: ارتفاع از بام بادگیرهای سمنان (ماخذ: نگارنده)

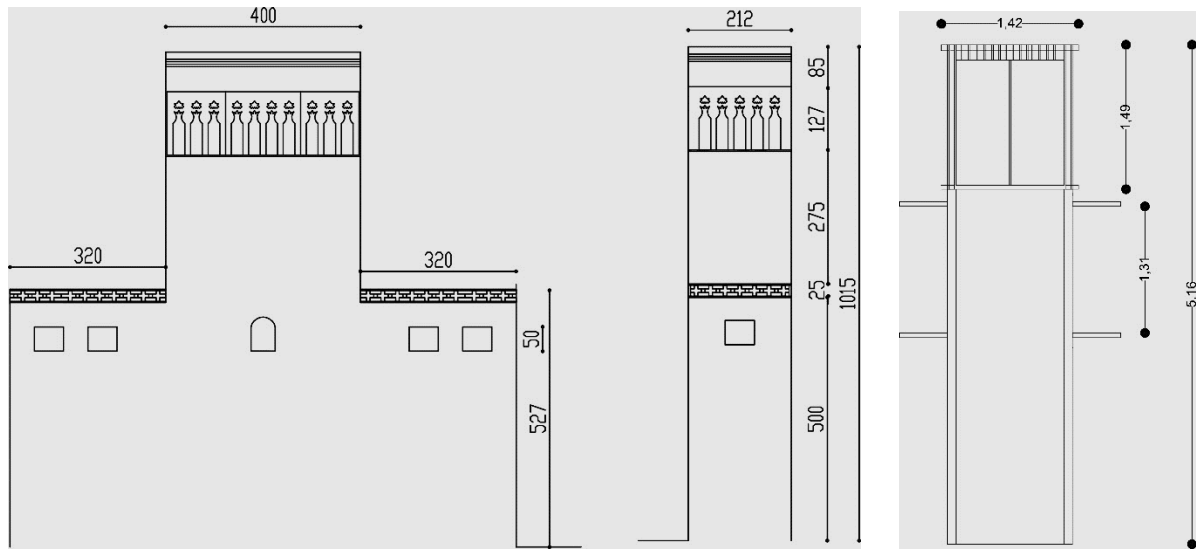
درصد	کد نمونه ها	تعداد از ۳۷ بادگیر	ارتفاع بادگیر از بام
۴۰.۵	S- S-23 S-20 S-18 S-14 S-13 S-12 S-11 S-10 S-5 S-3 S-35 S-32 S-30 S-27 S-26	۱۵	زیر ۳ متر (کوتاه)
۴۸.۶	S-25 S-24 S-22 S-21 S-19 S-17 S-15 S-8 S-4 S-2 S-1 S-37 S-36 S-34 S-33 S-31 S-29 S-28	۱۸	بین ۳ تا ۵ متر (متوسط)
۲.۸	S-6	۱	بین ۵ تا ۸ متر (بلند)
۸.۱	S-16 S-9 S-7	۳	بالای ۸ متر (خیلی بلند)



تصویر ۱۳: نمای بادگیر خانه شریعت پناهی (ارتفاع زیر ۳ متر) (ماخذ: نگارنده)



تصویر ۱۴: نمای بادگیر خانه خان بی بی (ارتفاع بین ۳ تا ۵ متر) (ماخذ: نگارنده)



تصویر ۱۵: نمای بادگیر خانه سمنانی‌ها (ارتفاع بین ۵ تا ۸ متر) (ماخذ: نگارنده) تصویر ۱۶: نمای بادگیر خانه تدین (ارتفاع بیشتر از ۸ متر) (ماخذ: نگارنده)

۶-۵- فضاهای سرویس دهنده به بادگیر

بادگیر در خانه‌های سمنان، در بخش تابستان نشین و در جبهه جنوبی خانه قرار می‌گیرد. فضایی که در زیر بادگیر قرار دارد، تالار نام گرفته و در خانه‌های مختلف دارای مساحت متفاوت است. تالار به‌طور مستقیم به فضای زیر بادگیر متصل است، یا اینکه به‌واسطه فضایی دیگر به نام اتاق بادگیر با آن ارتباط می‌یابد.

فضای تالار می‌تواند فضایی نیمه باز باشد که همان ایوان است. تالار دارای سقف طاقی شکل است و ارتفاع آن نسبت به سایر بخش‌های خانه بیشتر است. در برخی موارد نیز فضای تالار بسته است و از طریق ارسی با فضای حیاط ارتباط دارد و بنا به تناسب حیاط، از ارسی پنج دری یا هفت دری استفاده می‌گردد.

این تصور وجود دارد که هرچه مساحت تالار بیشتر باشد، بادگیر بزرگتری نیز ساخته می‌شود؛ این امر می‌تواند در برخی موارد صحیح باشد؛ اما مواردی نیز وجود دارد که هیچ ارتباطی بین مساحت تالار و بادگیر وجود ندارد. در جدول ۹، مساحت تالار و بادگیرهای بررسی شده در خانه‌های سمنان آورده شده است. در جدول ۱۰ نیز درصد مساحت بادگیر نسبت به مساحت تالار نشان داده شده است.

دومین فضایی که بادگیر به آن سرویس می‌دهد، فضای زیرزمین است. بادگیرهایی نیز وجود دارند که به زیرزمین سرویس دهی نمی‌کنند. در بادگیرهایی که به زیرزمین نیز راه دارند، در کف تالار دریچه‌ای وجود دارد که از طریق آن، هوای مطبوع به آنجا راه می‌یابد (تصویر ۱۷). حوضخانه نیز از دیگر فضاهای مرتبط با بادگیر است. حوضخانه در واقع فضای نشیمن در زیرزمین است که از جریان باد بادگیر استفاده می‌کند (تصویر ۱۸).



تصویر ۷: فضای داخلی زیر بادگیر در خانه تدین (ماخذ: نگارنده)



تصویر ۱۸: حوضخانه خانه تدین (ماخذ: نگارنده)

جدول ۹: ارتباط یا عدم ارتباط مساحت تالار و بادگیر در خانه‌های بررسی شده سمنان (ماخذ: نگارنده)

نام خانه	مساحت تالار (مترمربع)	مساحت بادگیر (مترمربع)
سمنانیها	۲۸.۴	۱.۱۲
تدین	۷۴	۲۸
حاج حشمت	۴۰.۶	۳.۲۰
رنجبران	۲۴.۲	۱.۱۶
کلانتر	۳۷	۱۴.۲۵
طاهریان	۲۵.۷	۱.۵۵
طاهری	۲۴.۵	۱.۷۵
تفضلی	۳۲.۴	۱.۷۸
افغانی‌ها	۳۲.۸	۲.۴۷
دوست محمدی	۲۶.۷	۰.۷۷
خان بابایی	۲۳	۷.۲۶

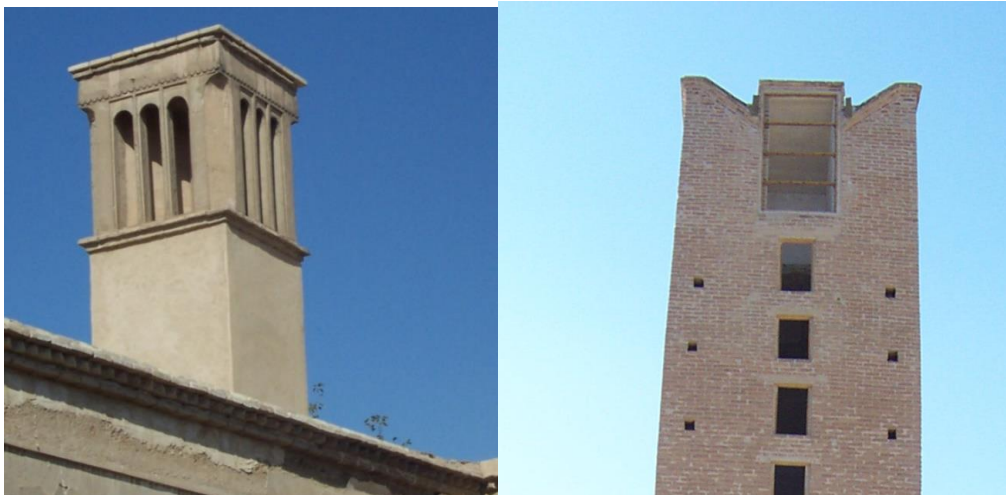
۳.۱۱	۱۰.۵	حاج ناصر
۱.۷۸	۵۳	سید کاظم
۰.۷۸	۱۷	کاشیان
۲.۴	۳۵.۵	خطیبی
۱.۴۳	۳۲.۶	یوسفی نژاد
۰.۷۶	۳.۵	جهان پناه
۱.۲۱	۳۴.۵	داوودی
۱.۱۲	۱۳.۵	حمزئیان
۱.۵۴	۲۲.۲۵	آرایشگر
۱.۵۵	۳۰.۸	خان بی بی
۸.۵۳	۲۰۰	حیدریه
۱.۲۱	۳۶	مهدوی
۴.۸	۱۰۵.۵	شریعت پناهی
۱.۳۵	۱۴۶	کاظمی
۲.۸	۵.۷	امامی
۰.۸۶	۵۰	همتیان
۱	۷۰.۳	دکتر تجلی
۲.۳۰	۱۲۳.۵	حکیم الهی
۲.۲۵	۳۷	حکیم الهی ۲
۴.۵۱	۱۱.۸	ناظمیان
۱.۲۴	۲۴.۵	فامیلی
۱.۸	۵۹.۹	ترابی
۱.۵۸	۱۹.۵۸	دانایی
۵.۹	۹۶.۲	مصلی

جدول ۱۰: درصد مساحت بادگیر نسبت به مساحت تالار(ماخذ: نگارنده)

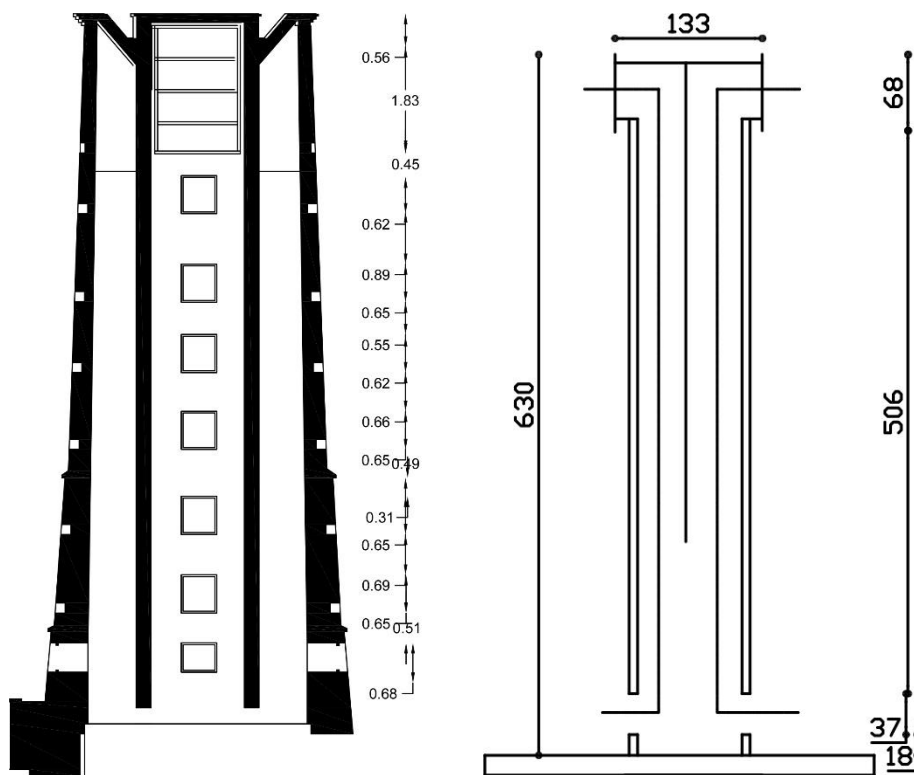
تعداد	درصد	تعداد	درصد
۲	۳۰-۲۰	۱۵	۵-۰
۴	۴۰-۳۰	۱۳	۱۰-۵
۱	۵۰-۴۰	-	۲۰-۱۰

۶-۶-۶- فرم بام

بادگیرهای سمنان اکثراً دارای سقف مسطح هستند (تصویر ۱۹). در بررسی‌های به عمل آمده از تعداد ۳۷ خانه، تنها بادگیر خانه کلاتر دارای سقف شیبدار مشاهده گردید (تصویر ۲۰).



تصویر ۱۹: بادگیر خانه طاهریان با سقف مسطح (ماخذ: نگارنده) تصویر ۲۰: سقف شیبدار بادگیر خانه کلانتر (ماخذ: نگارنده)



تصویر ۲۱: مقطع بادگیر خانه طاهریان سمنان (بام مسطح) (ماخذ: نگارنده) تصویر ۲۲: مقطع بادگیر خانه کلانتر سمنان (بام شیبدار) (ماخذ: نگارنده)

۶-۷- تزئینات

آنچه تحت عنوان تزئین مدنظر بوده شامل دو نوع آرایه در معماری ایران است. یکی تزئیناتی که به دلایل زیبایی شناسانه به پیکره افزوده می‌شوند و دوم آرایه‌هایی که عملکردی بوده و فایده‌ای بر آن‌ها مترتب است. آنچه که بتوان به عنوان تزئین در کالبد بادگیرها

یافت، شامل تزئینات گچبری رأس بادگیر و تزئیناتی که در بالا و پایین قفسه دیده می‌شود. سایر الحاقات تزئینی، بیشتر جنبه فرهنگی دارد (محمودی، ۱۳۸۸).

تزئینات بادگیر، اجزای کالبدی بادگیر هستند که بیشترین اثرگذاری را در منظر شهری دارند. به منظور تزئین بادگیر از مصالحی مانند آجر، گچ و یا کاه گل استفاده شده است. در برخی بادگیرها در دهانه بادگیر از گچ استفاده شده که رنگ سفید آن، جلوه‌ای متفاوت به شهر بخشیده است. آنچه که بتوان به عنوان تزئین در کالبد بادگیرهای سمنان یافت، شامل موارد زیر است:

تزئینات قفسه و گچبری منافذ بادگیر: قفسه بادگیر، قسمت رأس بادگیر است که شامل تیغه‌ها و مجاری عبور دهنده جریان هوا است. این بخش ممکن است دارای تزئینات گچبری، پوشش گچ و یا تزئیناتی در منافذ آن باشد. تزئینات گچبری قفسه بادگیر که جنبه عملکردی ندارند به اشکال مختلف و با قوس‌های متنوع دیده می‌شوند و معماران با توجه به سلیقه شخصی خود نوع خاصی از این آرایه را به کار می‌گرفته‌اند (تصویر ۲۳). می‌توان گفت تزئینات، امضای معمار آن بوده است (مراحمی و همکاران، ۱۳۹۶). بطور کلی تزئینات بادگیر نشان از تمول مالی صاحبخانه بوده و در خانه ثروتمندان بادگیرها عموماً دارای ارتفاع بیشتری بوده و تزئینات گچبری زیبایی نیز داشته‌اند.



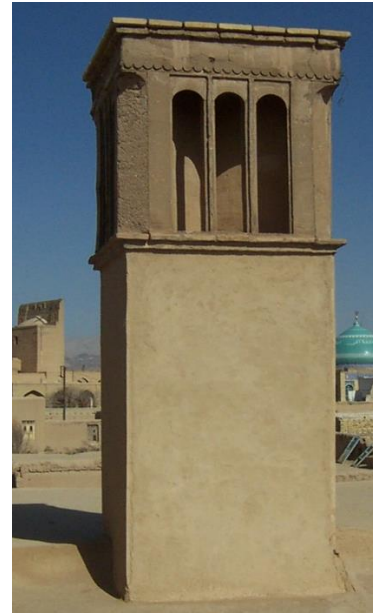
تصویر ۲۳: پوشش گچ قفسه بادگیر در خانه تدین (ماخذ: نگارنده)

تزئینات آجری بالا و پایین قفسه بادگیر: در برخی بادگیرها، لبه بام و قسمت انتهایی قفسه بادگیر با تزئینات آجری که کنسول شده آراسته شده‌اند (تصویر ۲۴).



تصویر ۲۴: تزئینات منافذ بادگیر و تزئینات آجری در بادگیرهای دوقلوی خانه حاج حشمت (ماخذ: نگارنده)

تزیینات ساقه: ساقه بادگیر، پایه‌ای برای قفسه بادگیر است که اکثراً پوشش گلی و کاه‌گلی دارد (تصویر ۲۵). تزیینات ساقه بیشتر با تاکید بر خطوط عمودی است که کشیدگی بادگیر را در دید ناظر بیشتر می‌کند. خانه سمنانی‌ها دارای بادگیری با تزیینات گچی در ساقه بادگیر است که این اقدامات طی مرمت‌های انجام شده روی بنا، اضافه شده است (تصویر ۲۶).



تصویر ۲۵: پوشش گلی ساقه بادگیر در خانه طاهریان (ماخذ: نگارنده) تصویر ۲۶: تزیینات گچی روی ساقه بادگیر خانه سمنانیها (ماخذ: نگارنده)

۷- بحث در نتایج و یافته‌ها

در پژوهش حاضر به بررسی تعدادی از خانه‌های بومی سمنان پرداخته شد؛ بدین ترتیب که در ابتدا به دسته‌بندی خانه‌ها براساس دوره ساخت، تعداد حیاط و نوع حیاط پرداخته شد.

- براساس تعداد حیاط، ۲۰۷٪ از خانه‌ها، بدون حیاط، ۷۳٪ دارای یک حیاط و ۲۴۳٪ دارای دو حیاط هستند.
- سپس بادگیرهای موجود در خانه‌های بومی سمنان بررسی شد؛ در ابتدا تعداد بادگیرهای موجود در هر خانه مدنظر قرار گرفت و مشخص گردید که ۸۳۰۸٪ از خانه‌ها دارای یک بادگیر بوده و ۱۶۰۲٪ از آن‌ها دارای دو بادگیر هستند.
- به لحاظ جهت‌گیری بادگیرها، مشاهده شد که اکثر بادگیرها در بناهای مسکونی بومی سمنان در جبهه جنوبی ساخته شده و رو به شمال‌اند.
- در بررسی کانال بادگیر، نتایج نشان داد که در پلان بادگیر مربع، عمق کانال بین ۸۰ تا ۱۳۵ سانتیمتر است و در نمونه‌های بادگیر با پلان مستطیل، عمق کانال بین ۶۰ تا ۱۷۰ سانتیمتر است. همچنین در برش افقی از کانال بادگیر، این کانال‌ها به شکل‌های مربع، مستطیل و مثلث‌هایی با طول ضلع‌های مختلف دیده شده‌اند.
- در بررسی تیغه‌ها و منافذ باز و بسته بادگیرها مشاهده شده که تیغه‌های اصلی در فرم‌های H شکل، X شکل و T شکل وجود دارند.

- بررسی ارتفاع بادگیرها از بام نشان داد که ارتفاع بادگیرها از بام بین ۱۰۳۶ تا ۱۱۰۵ متر متغیر است. فضاهای سرویس دهنده به بادگیر در نمونه‌های مورد بررسی شامل تالار (شاه نشین)، نشیمن، زیرزمین و آب انبار است.
- نتایج همچنین نشان داد که بین مساحت بادگیر و مساحت فضای زیرین بادگیر، ارتباط معناداری وجود ندارد.
- بررسی فرم بام بادگیرها نیز حاکی از آن است که بادگیرهای سمنان اکثراً دارای سقف مسطح هستند و تنها بادگیر خانه کلانتر دارای سقف شیبدار است.
- در بررسی تزئینات در بادگیرهای مورد بررسی، تعدادی از بادگیرها فاقد تزئین مشاهده گردید، تعدادی نیز دارای تزئینات قفسه و گچبری منافذ بادگیر هستند؛ بالا و پایین قفسه در تعدادی از بادگیرها دارای تزئینات آجری است و تعدادی هم دارای تزئینات در قسمت ساقه بادگیر هستند.

۸- نتیجه گیری

مصرف روزافزون انرژی حاصل از سوخت‌های فسیلی و بالا رفتن هزینه‌های مصرف آن، همچنین منابع محدود سوخت‌های فسیلی موجود، برنامه‌ریزی صحیح برای استفاده بهینه از این منابع را امری ضروری ساخته است. امروزه صنعت ساختمان با مصرف چهل درصد از انرژی جهانی و سیستم‌های خنک‌کننده و گرم‌کننده نیز با مصرف حدود شصت درصد انرژی در یک ساختمان، تهدیدی جدی در ایجاد چالش‌های زیست‌محیطی هستند. از سوی دیگر، باتوجه به اینکه افراد عمده فعالیت‌های خود را در داخل ساختمان‌ها می‌گذرانند، ایجاد شرایط مطلوب زیستی در داخل ساختمان از اهمیت خاصی برخوردار است. این در حالی است که در معماری بومی ایران، الگوهای مختلفی جهت آسایش شرایط زیستی انسان به‌کار گرفته شده که استفاده از بادگیر در ساختمان، از آن جمله است. بنابراین به نظر می‌رسد استفاده از سیستم‌های غیرفعال مثل بادگیرها می‌تواند جایگزین‌هایی سنتی ولی مفید برای کاهش مصرف انرژی باشند.

باتوجه به اینکه شهر سمنان از شهرهای مناطق گرم و خشک ایران محسوب شده و طبق بررسی‌های انجام شده، در اکثر خانه‌های تاریخی این شهر، بادگیر مشاهده شده است، به معرفی و بررسی ویژگی‌های بادگیرهای موجود پرداخته تا بلکه بتوان گامی موثر در جهت حفظ این میراث گرانبه معماری ایرانی و کاربرد مجدد آن در معماری معاصر برداشت. نتایج پژوهش حاکی از آن است که به‌طور کلی بناهای بادگیردار در شهر سمنان شامل آب انبارها و خانه‌ها بوده‌اند - به‌طوری‌که در بنای اکثر خانه‌های سمنان - حتی در روستاها - بادگیر وجود داشته است. براساس مشاهدات بادگیرهای موجود در بنای خانه‌ها از تنوع و گوناگونی در ویژگی‌های بررسی‌شده برخوردارند. از جمله اینکه تعدادی از خانه‌ها دارای ۲ بادگیر و جهت‌گیری تمام بادگیرها به سمت شمال بوده است. بادگیر خانه‌ها با پلان دایره مشاهده نشد و فقط پلان‌های مربع و مستطیل موجود است. همچنین تنوع در فرم تیغه‌ها و شکل و اندازه منافذ بادگیر و تنوع بسیار زیاد در ارتفاع بادگیرها مشاهده گردید. در خانه‌ها، تعدادی از بادگیرها علاوه بر همکف به زیرزمین نیز سرویس‌دهی می‌کنند. باتوجه به مطالعات انجام شده، تنوع، گوناگونی و تعدد بادگیرها در خانه‌های سمنان بیشتر از سایر بناها بوده است.

منابع

- احدی، امین‌اله؛ علیرضایی، بابک (۱۳۹۳)، بررسی فرم مناسب سقف و سودمندی استفاده از بادخور و بادگیر در تهویه طبیعی مسکن چابهار، نشریه مسکن و محیط روستا، شماره ۴۸، ص ۳۳-۴۳.
- بتل مک کارتی، (۱۳۸۱)، بادخان، ترجمه: محمد احمدی نژاد، اصفهان، نشر خاک.
- توسلی، محمود. (۱۳۹۱)، ساخت شهر و معماری در اقلیم گرم و خشک، تهران، انتشارات پیام.
- حیدری، شاهین. (۱۳۹۴) درآمدی بر روش تحقیق در معماری، تهران: انتشارات فکر نو.
- حقیقت، عبدالرفیع. (۱۳۷۹). شناسنامه آثار تاریخی کومش، استان سمنان، تهران: انتشارات کومش.
- دهقانی، علیرضا؛ آقاجفی، سیروس. (۱۳۸۳). بررسی تجربی کارایی دو طرح جدید بادگیر و مقایسه آن‌ها با بادگیرهای سنتی، نشریه انرژی ایران، شماره ۲۱، ص ۱۴-۲۶.
- سهامی، اشکان؛ قدمی، فرید. (۱۳۹۵). حداقل کردن مصرف انرژی در تهویه مطبوع ساختمان با استفاده از الگوریتم ژنتیک، اولین همایش ملی فناوری در مهندسی کاربردی، باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران غرب (۲۱ بهمن ماه ۱۳۹۵).
- ضیابخش، ندا؛ زاد، گلناز سادات و داودی، آزاده. (۱۳۹۰). بررسی تطبیقی پایداری در معماری مسکونی و بومی اقلیم گرم و خشک با تکیه بر بادگیر و مصالح (مطالعه موردی: خانه‌های نایین و نفت)، همایش ملی عمران، معماری، شهرسازی و مدیریت انرژی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اردستان.
- کاظمی، محمد؛ دهقان، علی اکبر و دهقان، مجتبی. (۱۳۹۲)، بررسی تجربی تاثیر سازه‌های بالادست بر عملکرد بادگیرهای یک طرفه، مجله مهندسی مکانیک مدرس، شماره ۱، ص ۴۹-۶۰.
- کامیابی، سعید. (۱۳۹۴)، بررسی انطباق معماری شهرهای استان سمنان با شرایط زیست اقلیمی، فصلنامه بین المللی انجمن جغرافیای ایران، شماره ۴۶، ص ۳۳۸-۳۲۳.
- محمودی، مهناز. (۱۳۸۸). بادگیر، نماد معماری ایران، تهران: نشر یزدا.
- محمودی، مهناز؛ پورموسی، محبوبه. (۱۳۸۹)، پتانسیل سنجی انرژی باد و نقش بنیادین آن در تهویه مطبوع و زدودن رطوبت (نمونه موردی: شهرستان رشت، منطقه گلسار)، آرمانشهر، شماره ۴، ص ۱۵۶-۱۴۷.
- محمودی، مهناز؛ مفیدی شمیرانی، مجید. (۱۳۸۷)، هویت ایرانی بادگیر و پیشینه یابی آن در معماری ایران، نشریه هویت شهر، شماره ۲، ص ۲۵-۳۳.
- جهانگیری، میلاد؛ زارع، عبدالرضا. (۱۳۹۲)، مطالعه سازه‌های بادگیر و بهینه‌سازی مقطع بادگیر تحت اثر انرژی تجدیدپذیر باد به عنوان یک سیستم تهویه مطبوع در معماری قدیمی ایرانی، نشریه مباحث برگزیده در انرژی، شماره ۱، ص ۳۹-۳۱.
- مراحمی، شیدا؛ یاری بروجنی، نفیسه؛ سعدوندی، مهدی. (۱۳۹۶). گونه‌شناسی بادگیرهای بندر لافت براساس تزئینات نما، مسکن و محیط روستا، ۱۵۹، ص ۱۹-۳۴.

Original Research Article

Identification of Windcatcher Physical Characteristics in the Architecture of Semnan

Tayebeh Valian¹, Seyed Majid Mofidi Shemirani*², Mahnaz Mahmoodi³

1- Department of Architecture, Mashhad Branch, Islamic Azad University, Mashhad, Iran..

2- Architecture and Urbanism faculty, Iran University of Science & Technology, Tehran, Iran.

3- Department of Architecture, Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

Abstract

One of the essential factors in Iranian architecture is the windcatcher (BĀDGĪR). Iranian architects have been applied this element to the climate designing approach. *Wind catcher* is a static cooling system, which provides buildings with natural ventilation using renewable wind energy. Moreover, windcatcher has been known as one of the most effective elements in ancient Iranian city; so that they have been identified as the second most important elements of the city skyline after Minarets. Nowadays, the construction industry and heating and cooling systems using 40% and 60% of the world's energy, respectively, are considered serious threats to the environment. Therefore, passive systems like windcatchers could be adequate replacements with respect to energy consumption. The current project aims to study windcatchers in the traditional architecture of Semnan. The thirty-seven architecturally valuable buildings were selected in the field study, and their windcatchers' characteristics were evaluated. Results show that buildings such as Cistern (*āb-anbār*), Government House, and historical houses had windcatchers in the past. Windcatchers have northward direction, X-shape blades, heights between 2 to 11.5 meters, and often horizontal roof. Some of the windcatchers are decorated using bricks, stucco, or cob, but the others have no decoration.

Keywords: Windcatcher, Semnan, Historical House, Hot and Dry Climate.