



تحلیل اثر هندسه بر ویژگی های کالبد معمارانه سابات های ایرانی نمونه مورد مطالعه: سابات های پیوسته محله فهادان یزد

I شفق توکلی¹

II شهریار ناسخیان

III محبوبه مرتضایی

(صص: ۹۴-۷۷)
تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۳/۲۳
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۵/۲۵

چکیده

در معماری بومی ایران یکی از اصول طراحی فضاهای شهری مردم‌واری بوده است. معمار ایرانی همیشه نیازها و خواست‌های انسان را در نظر می‌گرفته است. معمار گذشته براساس اقلیم مورد نظر فضای معماری را در جهت فراهم کردن آسایش انسان طراحی می‌کرده است. باتوجه به اینکه از ویژگی‌های معماری اقلیم گرم‌وخشک ایران آفتاب سوزان و درجه حرارتی بالاست، یکی از تمهیداتی که معمار گذشته در جهت سایه‌اندازی در گذرها طراحی و ساخته است، سابات‌ها هستند. سابات‌ها ساختارهایی در کوچه‌ها و گذرها هستند که بخشی از معبر را سرپوشیده کرده و همچنین این عناصر اقلیمی علاوه بر مطلوب ساختن شرایط زیستی، در مقاوم‌سازی ساختمان‌های دو طرف گذرها نقش داشته‌اند. با مطالعه و بررسی پیرامون ساختار کالبدی این عناصر اقلیمی -سازه‌ای می‌توان بخشی از دانش نهفته‌شده فراموش‌شده معماران گذشته ایران را نمایان ساخت و همچنین در شهرسازی امروزی از این عناصر بومی پایدار الگوبرداری کرد و بهره گرفت. بین هندسه و کالبد معماری سابات‌های محله فهادان یزد، رابطه معنی‌دار و مستقیمی وجود دارد. براساس مرور ادبیات، موضوع این پژوهش و بررسی‌های انجام‌گرفته، تاکنون بر روی مفهوم سابات به‌عنوان عنصری اقلیمی، بررسی میزان پایداری آن در گذرها و گونه‌شناسی در شهرهایی چون اصفهان، یزد، دزفول و شوشتر صورت گرفته است. این نوشتار برای نخستین بار ویژگی‌های هندسی، معماری سابات‌های محله فهادان یزد را مورد ارزیابی قرار داده است. پژوهش حاضر براساس هدف، بنیادی-کاربردی و به‌روش استدلال استقرایی داده‌ها به اثبات رسیده است. گردآوری اطلاعات به‌شیوه کتابخانه‌ای، میدانی و ترسیمی انجام شده و این مقاله بر آن است تا تأثیر هندسه بر کالبد و شکل معمارانه سابات‌های محله مورد نظر را مورد تحلیل قرار دهد. براساس یافته‌های این تحقیق آشکار شد که هندسه به‌عنوان عاملی تأثیرگذار بر کالبد معماری سابات‌های محله فهادان یزد است. نقشه سابات‌های مورد مطالعه از مستطیل کامل ایرانی و یا دیگر نسبت‌های آن پیروی می‌کنند. بیشتر سابات‌های انتخابی در این محله از لحاظ کشیدگی نقشه در جهت شمالی-جنوبی قرار گرفته‌اند. بیشترین تعداد سابات‌ها از لحاظ مکانی در وسط گذر واقع شده‌اند، همچنین هندسه قوس آن‌ها بیشترین تعداد به‌صورت مازه‌دار است.

کلیدواژگان: معماری بومی ایران، هندسه و تناسبات، سابات‌های پیوسته، محله فهادان یزد.

I. کارشناس ارشد مرمت بنا، مربی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمان.

II. عضو هیئت‌علمی گروه مرمت ابنیه و بافت‌های تاریخی، دانشگاه هنر اصفهان (نویسنده مسئول). s.nasekhan@aui.ac.ir

III. دانشجوی کارشناسی مهندسی معماری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمان.

مقدمه

فضاها و عناصر معماری در گذشته برای بهتر زندگی کردن انسان طراحی شده است. یکی از جنبه‌های طراحی معماری عناصر فضاها، گذشته، طراحی براساس شرایط محیطی و اقلیمی بوده است. شرایط اقلیمی به همراه سایر عوامل محیطی از جمله مهم‌ترین عوامل مؤثر در شکل‌گیری بافت‌های شهری به‌شمار می‌آیند. به‌طور کلی عوامل تأثیرگذار بر شرایط اقلیمی عبارت‌اند از: تابش خورشید، درجه حرارت هوا، رطوبت، باد و نزولات جوی (نیلسن، ۱۳۸۹: ۲۳). در طراحی براساس شرایط اقلیمی عوامل گوناگونی مؤثر بوده است، شامل زاویه تابش خورشید، عرض جغرافیایی، شدت جریان و جهت باد، وجود آب و رطوبت و پوشش گیاهی (قبادیان، ۱۳۸۷: ۵۴). یکی از این عناصر طراحی شده که در اقلیم گرم‌وخشک ایران بیشتر دیده می‌شود سابات است. این عنصر با احداث برروی گذرهای پیاده و ایجاد سایه‌روشن‌های متوالی، شرایط آسایش نسبی را در معابر از طریق ایجاد اختلاف دما و کاهش حرارت ذخیره‌شده در سطح با افزایش اصطکاک فراهم می‌آورد (محوی و مفیدی، ۱۳۸۸). علاوه‌بر در نظر گرفتن طراحی سابات براساس بهبود شرایط زیستی انسان، یکی دیگر از نقش‌های آن پایدار کردن عناصر در اطراف خود است. یکی از عناصر کالبدی که در شهر یزد با واقع شدن در اقلیم گرم‌وخشک ایران به‌وفور دیده می‌شود، ساخت سابات در طول گذرهای آن است.

متأسفانه امروزه در معماری ایرانی، سابات‌ها به فراموشی سپرده شده‌اند و سابات‌هایی در بافت‌های شهری یا کاملاً تخریب شده‌اند و یا به حال خود رها شده‌اند. با شناخت و بررسی کالبد معمارانه آن‌ها از دیدگاه دانش هندسه می‌توان دانش طراحی این عناصر اقلیمی-سازه‌ای را مکتوب و بار دیگر زنده کرد و نیز می‌توان در طراحی‌های معاصر و آتی بافت‌های شهری اقلیم گرم‌وخشک ایران از این عناصر ویژه الگوبرداری نمود.

این مقاله بر آن است تا به پرسش‌های زیر پاسخ دهد: ۱- آیا هندسه نقشه سابات‌های ایرانی از مستطیل کامل ایرانی تبعیت می‌کند؟ ۲- سابات‌های مورد مطالعه بیشتر در چه جهت قرار گرفته‌اند؟

این پژوهش سعی دارد تا با برداشت‌های میدانی و بررسی عوامل مختلف هندسی از جمله ابعاد نقشه، طول، عرض و ارتفاع به پرسش‌های فوق پاسخ مناسب دهد.

پیشینه تحقیق

تاکنون پژوهش‌های اندکی بر روی گونه‌شناسی سابات‌های ایرانی و بررسی این عناصر اقلیمی-سازه‌ای از دیدگاه دانش هندسه انجام گرفته است (مفیدشمیرانی، ۱۳۸۱). در درس‌نامه اقلیم و معماری به ویژگی‌های سابات‌ها به‌عنوان عناصر اقلیمی اشاره دارد. (محوی، ۱۳۸۵) در مقاله‌ای با عنوان «سابات در سرمایه‌های فضای شهری در اقلیم گرم‌وخشک» به مفهوم‌شناسی آن و بررسی کارکردی و ویژگی‌های کالبدی این عناصر پایدار پرداخته است. در نوشتار «گونه‌شناسی سابات در اقلیم گرم‌وخشک» به بررسی سابات‌های شهرهای یزد، اصفهان، کرمان، نائین و نطنز و گونه‌شناسی کالبدی و کارکردی آن‌ها پرداخته و نمونه‌هایی از شهرهای ذکر شده انتخاب کرده است (محوی و مفیدی شمیرانی، ۱۳۸۹). یزدانی در پژوهشی با عنوان بررسی عوامل سایه‌انداز در معابر شهر اصفهان (نمونه موردی محله جلفا و محله هارونیه)، سابات‌های شهر اصفهان را مورد بررسی و واکاوی قرار داده است (یزدانی، ۱۳۹۰). دورخیز و جعفری در مقاله «نقش سابات در معماری دزفول»، نقش و تأثیر سابات در طراحی معماری همساز با اقلیم را بررسی کرده‌اند (دورخیز و جعفری، ۱۳۹۲). مکنونی و جمعی از نویسندگان در مقاله «گونه‌شناسی ۳۳ سابات موجود در بافت قدیم دزفول و اثرگذاری آن در طراحی شهری»، به بررسی پایداری ۳۳ نمونه از سابات‌های بافت تاریخی دزفول از

دیدگاه سازه‌ای پرداخته است (مکوندی و همکاران، ۱۳۹۲). صبوری در جستاری با عنوان «سابات در معماری آذربایجان»، سابات را در بافت تاریخی شهر آذربایجان با اقلیم سرد و کوهستانی مورد تحلیل قرار داده است (صبوری و شکوهی تبریزی، ۱۳۹۲). در پژوهش «بررسی عناصر اقلیمی در معماری سنتی ایران و جایگاه آن در معماری معاصر»، تحلیل نقش سابات در معماری بومی و سنتی ایران و جایگاه آن در معماری معاصر انجام گرفته است (نشانی فام و نجفقلی پور، ۱۳۹۳). غلامپور و لندی در مقاله «بازخوانی سابات عنصری پایدار در معماری شهر شوشتر نمونه موردی سابات کاظم لامی» به بررسی و شکل‌گیری این عناصر ویژه در اقلیم گرم و مرطوب پرداخته و سابات مورد نظر را مورد تحلیل قرار داده‌اند (غلامپور و لندی، ۱۳۹۴). آنچه در این نوشتار مهم بوده، چگونگی و تأثیر معماری پایدار و بومی بر شکل‌گیری سابات در شهر مورد نظر بوده است. در نوشتاری «نقش سابات در معماری شهر کرمان، اقلیم گرم و خشک ایران» علاوه بر پرداختن به نقش سابات به عنوان عنصری اقلیمی و سازه‌ای، کارکردهای فرهنگی-اجتماعی را در آن بررسی می‌کند (کردنژاد و سلیمانی، ۱۳۹۴). در پژوهشی با عنوان «بررسی برخی از دلایل نگرش به سابات به عنوان عنصر مشترک بین بافت و بنا در سابات‌های دزفول» سعی شده است تا با شناخت پیرامون کالبد و ساختار سابات‌ها در بافت شهر دزفول به نحوه صحیح مرمت این عناصر ویژه دست یابد (نوری زاده، ۱۳۹۵). با توجه به مرور ادبیات پژوهش حاضر کمتر پژوهشی به بررسی کالبد و معماری سابات‌های محله تاریخی فهادان یزد پرداخته است که این نیز خود تفاوت این پژوهش با پژوهش‌های پیشین است.

روش تحقیق

در تحقیق حاضر روش تحقیق از نظر هدف، بنیادی-کاربردی و از لحاظ روش، به روش استدلالی استقرایی است. داده‌ها به شیوه میدانی، کتابخانه‌ای و ترسیمی یافته‌اند و همچنین روش تجزیه و تحلیل داده‌ها، روش کمی-کیفی است. پس از مطالعات کتابخانه‌ای پیرامون سابات‌ها و گونه‌های آن‌ها، سابات‌های اقلیم گرم و خشک، شهر یزد انتخاب شد. با توجه به اینکه محله فهادان یکی از محلات با ارزش تاریخی شهر یزد است و تا به حال پژوهشی بر روی سابات‌های این محله صورت نگرفته است، این محله انتخاب و ۲۵ نمونه از سابات‌های پیوسته با ارزش این بافت تاریخی به صورت تصادفی انتخاب و تصویربرداری شد و داده‌ها به استناد از روش استقرایی از جز به کل مورد تحلیل قرار گرفت. در این پژوهش از ۲۵ نمونه مورد مطالعه، ۶ مورد به صورت تصادفی انتخاب و بررسی شده است (نقشه ۱). دیگر نمونه‌های مورد بررسی در پیوست آورده شده است.

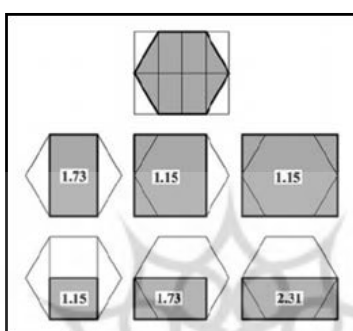
هندسه

علم هندسه یا علم اندازه را نباید از کهن‌ترین دانش‌های بشر دانست. تأکید معماری ایرانی بر زیبایی است. ایرانیان در طول قرن‌های متمادی همواره ارزش والایی برای زیبایی قائل بودند و علم هندسه ابزار قدرتمندی در دست مهندس ایرانی بوده که با استفاده از آن توانسته تناسب‌های آسمان را اندازه‌گیری کند و تعادل، هماهنگی، زیبایی و نظم را روی زمین بیافریند. از این رو هندسه نزد معمار ایرانی هم علم و هم هنر است (حجازی، ۱۳۸۷). در گذشته در طراحی ساختمان‌ها از دانش هندسه بهره می‌جستند. در کارهای ساختمانی و آرایشی دوران اسلامی نیز کاربرد علم هندسه کاملاً مشهود است (فرشاد، ۱۳۷۶: ۳۳۹). از این رو می‌توان گفت هنر هندسه یک عنصر کلیدی برای ایجاد ارتباط بین ساختمان و افکاری است که سازنده در ذهن داشته است. یک هندسه کامل، پایداری بنا را تضمین می‌کند. از طریق تناسب است که همه اجزا به صورت هماهنگ دارای پیوستگی در داخل و در کل مجموعه هستند و در نهایت یک طرح خوشایند فراهم می‌شود (حجازی،

۱۳۸۷). در ایران در گذشته برای برقراری تناسبات لازم، از ضابطه‌ای مشابه با مدل معمول و معماری کلاسیک یونان و روم بهره‌گیری می‌شد که آن را پیمون می‌نامیدند. رعایت این ضوابط باعث ایجاد نظم و هماهنگی در معماری می‌گردید (بمانیان و همکاران، ۱۳۹۰: ۱۸۰).

مستطیل طلایی ایرانی

معمار گذشته در طرح نقشه یا تاق‌ها، حیاط و دیگر عناصر از مستطیل ایرانی کمک می‌گرفتند. مستطیل طلایی ایرانی از محاط شدن یک مستطیلی در درون شش ضلعی به دست می‌آید. نسبت طول به عرض این مستطیل ۱٫۷۳ است و نسبت نیمی از آن ۱٫۱۵ است (ذاکری و همکاران، ۱۳۹۵: ۱۹).



تصویر ۱. مستطیل کامل ایرانی و نسبت‌های آن (نگارندگان).

اقلیم گرم و خشک ایران و طراحی اقلیمی

در بررسی ترکیب معماری بافت شهری و روستایی نواحی گرم و خشک ایران به این مهم پی می‌بریم که عامل آب و هوا در شکل دادن منطقی به بافت و معماری این نواحی نقش عمده‌ای را دارا بوده است. از مشکلات عمده مردم این نواحی، آفتاب سوزان، گرمای زیاد، درجه حرارت بالا در روز و پایین بودن درجه هوا در شب است (توسلی، ۱۳۵۴: ۲۴). در نتیجه به دلیل نوسان بسیار زیاد و درجه حرارت بالا و تابش نور خورشید نیاز بوده است فضای زیستی مناسب و شرایط آسایش برای ساکنان فراهم گردد (اخترکاو، ۱۳۹۰: ۹۵). در اقلیم گرم و خشک، انسان گذشته برای درمان ماندن از مشکلات زیستی و آب و هوایی تمهیداتی را اندیشیده و با دانش و منطق فضاهای معماری را طراحی کرده است (توسلی، ۱۳۸۱: ۳۴)، از جمله ساخت و خلق بافت مسکونی فشرده و متراکم در جهت ایجاد سایه بیشتر، ایجاد سایه‌اندازها و جان‌پناه‌های بلند، بام‌ها، کوچه‌های باریک و ساخت سابات‌ها، ساخت ابنیه براساس زاویه تابش و جهت باد، گودتر کردن حیاط خانه‌ها، استفاده از کاه‌گل باتوجه به رنگ روشن آن، گنبدی ساختن پوشش‌ها، دیوارها و جرزهای قطور، ساخت بادگیر، استفاده از پنجره‌های اُرسی جهت کنترل میزان ورود نور (Ahmadkhani Maleki, 2011: 87). همچنین مصالح مورد استفاده در این اقلیم، ظرفیت حرارتی بالایی دارند و عمدتاً از گل، خشت و یا آجر استفاده می‌گردد (اخترکاو، ۱۳۹۰: ۱۰۱). در واقع این نظم فضایی در جهت بهبود شرایط آسایش زیستی انسان ایجاد کرده است.

سابات

در مناطق گرم و خشک ایران یکی از تمهیداتی که برای آسایش و شرایط بهتر زیستی انسان گذشته اندیشیده‌اند، طراحی سابات است. سابات عنصری است که با ایجاد سایه و روشن‌های متوالی

برروی جداره‌های گذر، شرایط آسایش نسبی را در معابر از طریق ایجاد اختلاف دما و کاهش حرارت فراهم می‌کند. سابات‌ها در گذرهای باریک و بلند شهرهای کویری، فضایی خنک و دلنشین را برای بهتر شدن شرایط زیستی انسان فراهم می‌کنند (توکلی و ولی‌بیگ، ۱۳۹۲). از ویژگی‌های مؤثر سابات، اقلیم و نقش آن در زندگی انسان بوده است. هدف اصلی طراحی این عنصر، توجه به نیازهای انسانی و به سامان کردن شرایط زیستی انسان آن روزگار بوده است. از مهم‌ترین کارکردهای فضایی سابات‌ها ایجاد سایه توسط فضایی مسقف و نیمه‌باز، ایجاد کوران و اختلاف دما است (بابایی مراد، ۱۳۹۰). یکی دیگر از کارکردهای فضایی سابات، سلسله‌مراتب فضایی است (دارینی، ۱۳۹۱).

ویژگی و کارکردهای فضایی سابات‌ها: ۱- تنظیم شرایط محیطی و فراهم کردن شرایط آسایش. ۲- نقش سازه‌ای داشتن، سابات‌ها پایداری در ساختمان‌های محیطی و اجزای فضایی بلوک‌های طرفین ایجاد می‌کنند. ۳- هم‌جواری محله‌ای، گاهی برای کنار هم قرارگیری ملک‌ها و محلات از سابات استفاده شده است. ۴- ایجاد حس همسایگی (محو، ۱۳۸۵).

در فرهنگ‌های عام معنای سابات به شکل زیر آمده است:

سابات: پوشش رهگذر، بالایی که زیر آن راه بود، راه‌گذاری میان در خانه که از آنجا از خانه‌ای به خانه دیگر عبور کنند (دهخدا، ۱۳۷۳). دالان، راهرو سرپوشیده، سایه‌گاه، سقفی که در زیر آن معبر ورود به خانه و سرا است (معین، ۱۳۸۸).

معنای سابات در فرهنگ‌های تخصصی مرمت- معماری: راهرو سرپوشیده، دالان (فرشته‌نژاد، ۱۳۸۹). کوچه و دالان عمومی سرپوشیده، بنایی که روی گذر غیراختصاصی باشد، سایه‌بان گذر، اتاق روی ورودی خانه. پوشش بالای رهگذر (ولی‌بیگ، ۱۳۹۲). این واژه که تقریباً به همه زبان‌های خاوری، باختری، آرامی، ایرانی، فرنگی و تازی رفته، در زبان‌های ایرانی و فارسی ریشه کهن دارد. جزء اول آن «سا» به معنای «آسایش» و جزء دومش پسوند «بات» نمودار ساختمان بنا، آبادی و عمارت است. سابات به کلیه بناهایی که به منظور آسودن به پا می‌شده، چه در شهر و چه در بیرون از شهر (پیرنیا، ۱۳۵۲) اطلاق می‌شده است. آنچه در این پژوهش از سابات آورده شده، پوشش‌هایی است که برروی گذرهای باریک و معبرهای شهری در جهت بهتر شدن شرایط زیستی در اقلیم گرم و خشک ساخته شده‌اند.

محله فهادان یزد

یزد از شهرهای قدیمی ایران و از بهترین نمونه‌های شهرهای کویری به شمار می‌رود. نام این شهر معمولاً یادآور آثار هنری و اصیل است. یکی از قدیمی‌ترین محلات شهر یزد فهادان است که در مجاورت محله‌های بازارنو، شاه ابوالقاسم و کوشک‌نو قرار دارد. این محله از شمال به خیابان فهادان، از جنوب به محله‌های بازارنو و وقت‌الساعه، از غرب به محله‌های شاه‌ابوالقاسم و کوشک‌نو و از شرق به خیابان امام خمینی محدود می‌شود. این محله به یوزداران نیز لقب یافته است، چون سلطان قطب‌الدین ابن عزالدین لنگر از اتابکان یزد (قرن ۸ ه. ق.) به نگهداری یوز علاقه زیادی داشته و در منزل خود یوزپلنگ نگهداری می‌کرده است. محله فهادان در اوایل قرن پنجم ه. ق. ایجاد شده است. از عناصر شاخص تاریخی این محل می‌توان به بقعه شیخ فهادان، مسجد قدمگاه، و مدرسه ضیائییه (زندان اسکندر) اشاره کرد (سرایی و همکاران، ۱۳۹۲).

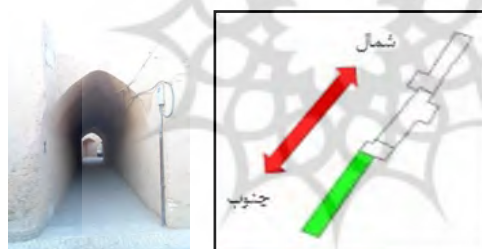
سابات‌های مورد بررسی

سابات شماره ۱: طول این سابات برابر با ۱۶،۷۸ متر و عرض آن ۲،۱۵ متر است. ارتفاع تیزه تا سطح زمین ۲،۸۵ متر، پاکار قوس تا کف زمین ۲،۴۰ متر، ارتفاع دیوارهای جانبی گذر ۲،۹۰ متر



نقشه ۱. محدوده محله فهادان و سابات‌های مورد بررسی (نگارندگان، ۱۳۹۶).

است. نسبت طول به عرض برابر با ۷,۷۹ متر و نسبت ارتفاع دیوارهای دو طوف به ارتفاع تیزه قوس تا سطح زمین ۱,۰۱ متر است. نسبت طول به عرض نقشه این سابات برابر با ۴ مستطیل کامل ایرانی و همچنین شکل هندسی قوس این سابات به صورت تیزه‌دار است. این سابات ابتدای گذر قرار گرفته، کشیدگی و جهت نقشه آن شمالی-جنوبی است (تصویر ۲).



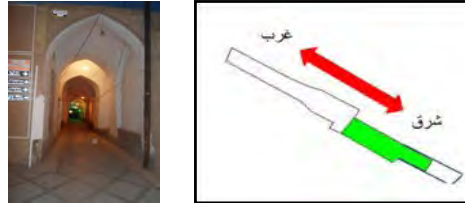
تصویر ۲. سابات مورد مطالعه و جهت قرارگیری آن (نگارندگان، ۱۳۹۶).

سابات شماره ۳: طول این سابات برابر با ۱۲,۴۰ متر و عرض آن ۲,۳۰ متر است. ارتفاع تیزه تا سطح زمین ۲,۱۲ متر، پاكار قوس تا کف زمین ۱,۲۲ متر، ارتفاع دیوارهای جانبی گذر ۴,۲۴ متر است. نسبت طول به عرض برابر با ۵,۳۹ متر و نسبت ارتفاع دیوارهای دو طوف به ارتفاع تیزه قوس تا سطح زمین ۲ متر است. نسبت طول به عرض نقشه این سابات برابر با ۳ مستطیل کامل ایرانی و همچنین شکل هندسی قوس این سابات به صورت تیزه‌دار است. این سابات وسط گذر قرار گرفته، کشیدگی و جهت نقشه آن شمالی-جنوبی است (تصویر ۳).



تصویر ۳. سابات مورد مطالعه و جهت قرارگیری آن (نگارندگان، ۱۳۹۶).

سابات شماره ۸: طول این سابات برابر با ۲۷٫۳۲ متر و عرض آن ۳٫۵۴ متر است. ارتفاع تیزه تا سطح زمین ۳٫۲۵ متر، پاکار قوس تا کف زمین ۱٫۹۳ متر، ارتفاع دیوارهای جانبی گذر ۳٫۷۷ متر است. نسبت طول به عرض برابر با ۷٫۷۱ متر و نسبت ارتفاع دیوارهای دو طوف به ارتفاع تیزه قوس تا سطح زمین ۱٫۱۶ متر است. نسبت طول به عرض نقشه این سابات برابر با ۴ مستطیل کامل ایرانی و همچنین شکل هندسی قوس این سابات به صورت تیزه دار است. این سابات وسط گذر قرار گرفته، کشیدگی و جهت نقشه آن شرقی-غربی است (تصویر ۴).



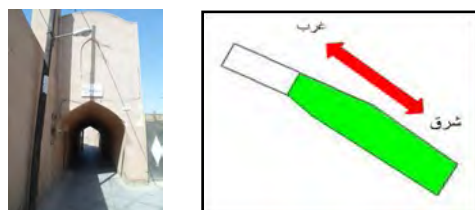
تصویر ۴. سابات مورد مطالعه و جهت قرارگیری آن (نگارندگان، ۱۳۹۶).

سابات شماره ۱۳: طول این سابات برابر با ۵٫۰۳ متر و عرض آن ۱٫۳۲ متر است. ارتفاع تیزه تا سطح زمین ۲٫۸۵ متر، پاکار قوس تا کف زمین ۲٫۰۶ متر، ارتفاع دیوارهای جانبی گذر ۳٫۲۵ متر است. نسبت طول به عرض برابر با ۳٫۸۱ متر و نسبت ارتفاع دیوارهای دو طوف به ارتفاع تیزه قوس تا سطح زمین ۱٫۱۴ متر است. نسبت طول به عرض نقشه این سابات برابر با ۲ مستطیل کامل ایرانی و همچنین شکل هندسی قوس این سابات به صورت تیزه دار است. این سابات وسط گذر قرار گرفته، کشیدگی و جهت نقشه آن شرقی-غربی است (تصویر ۵).



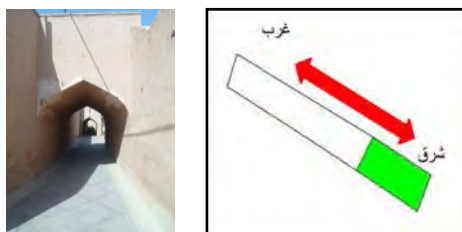
تصویر ۵. سابات مورد مطالعه و جهت قرارگیری آن (نگارندگان، ۱۳۹۶).

سابات شماره ۱۸: طول این سابات برابر با ۱۲٫۲۰ متر و عرض آن ۲٫۸۵ متر است. ارتفاع تیزه تا سطح زمین ۳٫۱۲ متر، پاکار قوس تا کف زمین ۱٫۹۸ متر و ارتفاع دیوارهای جانبی گذر ۶٫۳۴ متر است. نسبت طول به عرض برابر با ۴٫۲۸ متر و نسبت ارتفاع دیوارهای دو طوف به ارتفاع تیزه قوس تا سطح زمین ۲٫۰۳ متر است. نسبت طول به عرض نقشه این سابات برابر با ۲ مستطیل کامل ایرانی و همچنین شکل هندسی قوس این سابات به صورت تیزه دار است. این سابات انتهای گذر قرار گرفته، کشیدگی و جهت نقشه آن شرقی-غربی است (تصویر ۶).



تصویر ۶. سابات مورد مطالعه و جهت قرارگیری آن (نگارندگان، ۱۳۹۶).

سابات شماره ۱۹: طول این سابات برابر با ۳,۷۵ متر و عرض آن ۲,۷۶ متر است. ارتفاع تیزه تا سطح زمین ۳,۱۶ متر، پاکار قوس تا کف زمین ۱,۹۶، ارتفاع دیوارهای جانبی گذر ۵,۲۶ متر است. نسبت طول به عرض برابر با ۱,۳۴ متر و نسبت ارتفاع دیوارهای دو طوف به ارتفاع تیزه قوس تا سطح زمین ۱,۶۶ متر است. نسبت طول به عرض نقشه این سابات برابر با یک دوم مستطیل کامل ایرانی (مستطیل نیم پیمون) و همچنین شکل هندسی قوس این سابات به صورت تیزه دار است. این سابات ابتدای گذر قرار گرفته، کشیدگی و جهت نقشه آن شرقی-غربی است (تصویر ۷).



تصویر ۷. سابات مورد مطالعه و جهت قرارگیری آن (نگارندگان، ۱۳۹۶).

جدول ۱. نسبت‌های به‌کاررفته در سابات‌های محله فهادان یزد (نگارندگان، ۱۳۹۶).

ردیف	طول (m)	عرض (m)	تیزه تا سطح زمین (m)	پاکار قوس (m)	ارتفاع دیوارهای دو طرف (m)	نسبت طول عرض (cm)	نسبت ارتفاع دیوارهای دو طرف ارتفاع تیزه تا کف (cm)	مستطیل کامل ایرانی (۱.۷۳)	مستطیل نیم پیمون (۱.۱۵)	اختلاف
۱	۱۶.۷۶	۲.۱۵	۲.۸۵	۲.۴۰	۲.۹۰	۷.۷۹	۱.۰۱	۴		-۰.۸۷
۲	۱۸.۲۶	۳.۵۴	۳.۲۵	۲.۰۸	۳.۷۷	۵.۱۵	۱.۱۶	۳		-۰.۰۴
۳	۱۲.۴۰	۲.۳۰	۲.۱۲	۱.۲۲	۴.۲۴	۵.۳۹	۲	۳	۱	-۰.۲۰
۴	۶.۷۲	۹۸.	۲.۸۶	۱.۷۴	۴.۴۳	۲.۲۵	۱.۵۴	۱		-۰.۵۲
۵	۲.۱۸	۱.۹۱	۲.۱۴	۱.۸۴	۲.۵۴	۱.۱۴	۱.۱۸		۱	-۰.۰۱
۶	۳.۶۱	۱.۷۶	۲.۰۳	۱.۳۵	۲.۷۶	۲.۰۵	۱.۳۵	۱		-۰.۲۲
۷	۲.۹۱	۲.۲۰	۳.۱۰	۱.۶۳	۴.۱۰	۱.۳۲	۱.۳۲		۱	-۰.۱۷
۸	۲۷.۳۲	۳.۵۴	۳.۲۵	۱.۹۳	۳.۷۷	۷.۷۱	۱.۱۶	۴		-۰.۷۹
۹	۲.۳۹	۲.۷۱	۳.۰۷	۲.۳۸	۳.۵۲	-۰.۸۸	۱.۱۴			-۰.۲۷
۱۰	۳.۳۶	۲.۷۹	۳.۷۱	۲.۸۳	۴.۵۳	۱.۲۰	۱.۲۲	۱		-۰.۰۵
۱۱	۴.۱۱	۱.۹۸	۲.۹۵	۱.۸۵	۳.۷۵	۲.۳۷	۱.۲۷	۱		-۰.۶۴
۱۲	۶.۲۸	۲.۱۰	۲.۰۶	۱.۰۳	۲.۷۶	۲.۹۹	۱.۳۳	۱	۱	-۰.۱۱
۱۳	۵.۰۳	۱.۳۲	۲.۸۵	۲.۰۶	۳.۲۵	۳.۸۱	۱.۱۴	۲		-۰.۳۵
۱۴	۱۴.۰۲	۱.۹۴	۲.۸۵	۱.۹۳	۳.۲۰	۷.۲۲	۱.۱۲	۴		-۰.۳
۱۵	۸.۱۹	۳.۴۳	۲.۴۴	۱.۶۸	۴.۳۹	۲.۲۸	۱.۷۹	۱		-۰.۶۵
۱۶	۱.۶۵	۲.۹۰	۲.۴۸	۱.۴۴	۳.۲۷	-۰.۵۶	۱.۳۱		۱	-۰.۵۶
۱۷	۱۰.۲۴	۱.۷۸	۲.۶۳	۱.۹۵	۵.۰۰	۳.۵۹	۱.۹۰	۲		-۰.۱۳
۱۸	۱۲.۲۰	۲.۸۵	۳.۱۲	۱.۹۸	۶.۳۴	۴.۲۸	۲.۰۳	۲		-۰.۸۲
۱۹	۳.۷۵	۲.۷۶	۳.۱۶	۱.۹۶	۵.۲۶	۱.۳۴	۱.۶۶	۱		-۰.۱۹
۲۰	۱۱.۲۸	۳.۲۱	۲.۸۸	۱.۸۹	۴.۱۰	۳.۵۱	۱.۴۲	۲		-۰.۰۵
۲۱	۹.۲۱	۳.۴۵	۳.۰۱	۲.۰۴	۴.۱۰	۲.۶۶	۱.۳۶	۱		-۰.۹۳
۲۲	۱۴.۴۸	۳.۴۵	۲.۴۷	۲.۰۴	۴.۱۰	۴.۱۹	۱.۶۵	۲		-۰.۷۳
۲۳	۸.۵۹	۱.۹۹	۳.۲۱	۲.۷۲	۴.۱۲	۴.۳۱	۱.۲۸	۲		-۰.۸۵
۲۴	۳.۴۷	۱.۸۶	۲.۶۶	۲.۱۶	۲.۸۹	۱.۸۶	۱.۰۸	۱		-۰.۱۳
۲۵	۹.۹۰	۱.۸۷	۲.۲۸	۱.۷۷	۴.۳۰	۵.۲۹	۱.۸۰	۳		-۰.۱۰

بحث و یافته های پژوهش

براساس آنچه در مرور ادبیات بیان شد، برخی از پژوهشگران بر روی مفهوم، کالبد و سازه سابات شهرهایی چون دزفول، شوشتر، اصفهان، کرمان، نائین، نطنز کار کرده اند. محوی به مفهوم شناسی سابات و بررسی کارکردی و ویژگی های کالبدی این عناصر پایدار پرداخته و نیز به بررسی سابات های شهرهای یزد، اصفهان، کرمان، نائین و نطنز و گونه شناسی کالبدی و کارکردی آن ها پرداخته و نمونه هایی از شهرهای ذکر شده، انتخاب کرده است. یزدانی سابات های شهر اصفهان را از دیدگاه دانش هندسه مورد بررسی و واکاوی قرار داده است.

این پژوهش در راستای تکمیل پژوهش های قبلی و بررسی تناسب سابات های محله تاریخی فهادان یزد انجام گرفته است. براساس بررسی های صورت گرفته، آشکار گردید که هندسه تأثیر مستقیم و معنی دار در چگونگی ساخت سابات های نمونه های مورد مطالعه دارد. نقشه اکثر سابات های مورد مطالعه از مستطیل ایرانی و یا نسبت های آن تبعیت می کند. نقشه سابات های مورد مطالعه از یک یا چند مستطیل ایرانی تشکیل شده است. همچنین در جدول ۱ میزان اختلاف نقشه ها با مستطیل ایرانی و دیگر نسبت های آن مشخص گردیده است.

نتیجه گیری

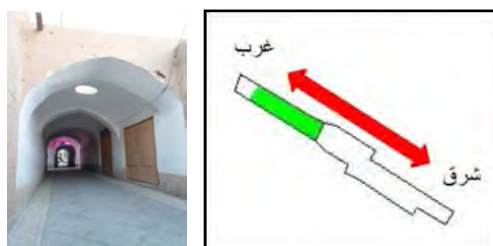
براساس بررسی های انجام گرفته آشکار شد که هندسه به عنوان عاملی تأثیرگذار بر کالبد معماری سابات های محله فهادان یزد است. سابات های مورد مطالعه هم از لحاظ نما و هم نقشه، از هندسه و تناسب ایرانی تبعیت کرده اند. نقشه سابات های محله فهادان یزد از مستطیل کامل ایرانی به نسبت ۱٫۷۳ و نسبت هایی از آن پیروی می کنند (پاسخ پرسش اول). در این تحلیل آشکار گردید که بیشترین تعداد سابات های مورد بررسی از لحاظ مکان قرارگیری در وسط گذر قرار گرفته اند. قوس پوشش آن ها بیشترین تعداد با قوس مازه دارند و بیشترین این سابات ها در جهت جغرافیایی شمالی-جنوبی کشیده شده اند (جدول ۲). همان طور که گفته شد، سابات ها از عناصر مهم معماری بومی و اقلیمی ایران محسوب می شوند که امروزه دانش ساخت آن ها به فراموشی سپرده شده است. با بررسی این عناصر ویژه اقلیمی می توان الگوهای بومی کهن را احیا کرد و نیز در ساخت و شکل گیری بافت های شهری جدید از مفاهیم آن ها بهره جست. در این پژوهش نقشه سابات های محله تاریخی و باارزش فهادان یزد از دیدگاه دانش هندسه و تناسب مستطیل ایرانی مورد آزمون قرار گرفت. در پژوهش های آتی می توان دیگر نسبت های به کاررفته در معماری ایران و دیگر پیمون های ایرانی را در ساختار و معماری این عناصر اقلیمی-سازه ای (سابات) مورد واکاوی قرار داد. همچنین می توان این آزمون را برای دیگر شهرها و محلات بافت تاریخی یزد انجام داد.

جدول ۲. میزان فراوانی مکان قرارگیری، جهت و نوع هندسه قوس سابات های مورد مطالعه (نگارندگان، ۱۳۹۶).

جهت قرارگیری سابات درگذر	تعداد سابات	درصد	نوع سابات براساس قوس	تعداد سابات	درصد	جهت قرارگیری از نظر جغرافیایی	تعداد	درصد
ابتدای گذر	۴	۱۶٪	مازه دار	۱۴	۵۶٪	شمالی-جنوبی	۱۳	۵۲٪
وسط گذر	۱۸	۷۲٪	تیزه دار	۱۱	۴۴٪	شرقی-غربی	۱۲	۴۸٪
انتهای گذر	۳	۱۲٪						

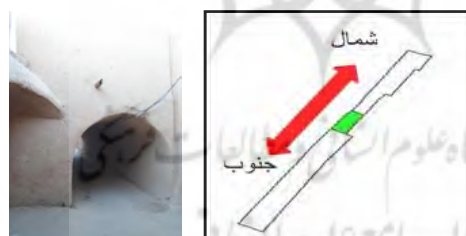
پیوست

سابات شماره ۲: طول این سابات برابر با ۱۸,۲۶ متر و عرض آن ۳,۵۴ متر است. ارتفاع تیزه تا سطح زمین ۳,۲۵ متر، پاکار قوس تا کف زمین ۲,۰۸ متر، ارتفاع دیوارهای جانبی گذر ۳,۷۷ متر است. نسبت طول به عرض برابر با ۵,۱۵ متر و نسبت ارتفاع دیوارهای دو طوف به ارتفاع تیزه قوس تا سطح زمین ۱,۱۶ متر است. نسبت طول به عرض نقشه این سابات برابر با ۳ مستطیل کامل ایرانی و همچنین شکل هندسی قوس این سابات به صورت تیزه دار است. این سابات وسط گذر قرار گرفته، کشیدگی و جهت نقشه آن شرقی-غربی است (تصویر ۸).



تصویر ۸. سابات مورد مطالعه و جهت قرارگیری آن (نگارندگان، ۱۳۹۶).

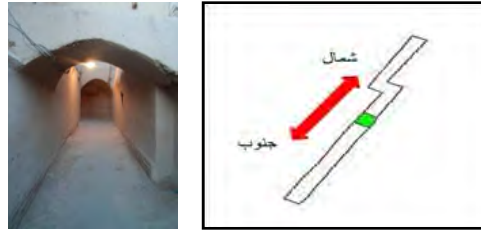
سابات شماره ۴: طول این سابات برابر با ۶,۷۲ متر و عرض آن ۲,۹۸ متر است. ارتفاع تیزه تا سطح زمین ۲,۸۶ متر، پاکار قوس تا کف زمین ۱,۷۴ متر، ارتفاع دیوارهای جانبی گذر ۴,۴۳ متر است. نسبت طول به عرض برابر با ۲,۲۵ متر و نسبت ارتفاع دیوارهای دو طوف به ارتفاع تیزه قوس تا سطح زمین ۱,۵۴ متر است. نسبت طول به عرض نقشه این سابات برابر با ۱ مستطیل کامل ایرانی و همچنین شکل هندسی قوس این سابات به صورت مازه دار است. این سابات وسط گذر قرار گرفته، کشیدگی و جهت نقشه آن شمالی-جنوبی است (تصویر ۹).



تصویر ۹. سابات مورد مطالعه و جهت قرارگیری آن (نگارندگان، ۱۳۹۶).

سابات شماره ۵: طول این سابات برابر با ۲,۱۸ متر و عرض آن ۱,۹۱ متر است. ارتفاع تیزه تا سطح زمین ۲,۱۴ متر، پاکار قوس تا کف زمین ۱,۸۴ متر، ارتفاع دیوارهای جانبی گذر ۲,۵۴ متر است. نسبت طول به عرض برابر با ۱,۱۴ متر و نسبت ارتفاع دیوارهای دو طوف به ارتفاع تیزه قوس تا سطح زمین ۱,۱۸ متر است. نسبت طول به عرض نقشه این سابات برابر با یک دوم مستطیل کامل ایرانی (مستطیل نیم پیمون) و همچنین شکل هندسی قوس این سابات به صورت مازه دار است. این سابات وسط گذر قرار گرفته، کشیدگی و جهت نقشه آن شمالی-جنوبی است (تصویر ۱۰).

سابات شماره ۶: طول این سابات برابر با ۳,۶۱ متر و عرض آن ۱,۷۶ متر است. ارتفاع تیزه تا سطح زمین ۲,۰۳ متر، پاکار قوس تا کف زمین ۱,۳۵ متر، ارتفاع دیوارهای جانبی گذر ۲,۷۶ متر است. نسبت طول به عرض برابر با ۲,۰۵ متر و نسبت ارتفاع دیوارهای دو طوف به ارتفاع تیزه قوس



تصویر ۱۰. سابات مورد مطالعه و جهت قرارگیری آن (نگارندگان، ۱۳۹۶).

تا سطح زمین ۱٫۳۵ متر است. نسبت طول به عرض نقشه این سابات برابر با ۱ مستطیل کامل ایرانی و همچنین شکل هندسی قوس این سابات به صورت مازهدار است. این سابات وسط گذر قرار گرفته، کشیدگی و جهت نقشه آن شمالی-جنوبی است (تصویر ۱۱).



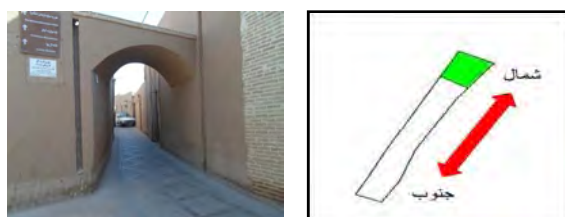
تصویر ۱۱. سابات مورد مطالعه و جهت قرارگیری آن (نگارندگان، ۱۳۹۶).

سابات شماره ۷: طول این سابات برابر با ۲٫۹۱ متر و عرض آن ۲٫۲۰ متر است. ارتفاع تیزه تا سطح زمین ۳٫۱۰ متر، پاكار قوس تا كف زمین ۱٫۶۳ متر، ارتفاع دیوارهای جانبی گذر ۴٫۱۰ متر است. نسبت طول به عرض برابر با ۱٫۳۲ متر و نسبت ارتفاع دیوارهای دو طوف به ارتفاع تیزه قوس تا سطح زمین ۱٫۳۲ متر است. نسبت طول به عرض نقشه این سابات برابر با یک دوم مستطیل کامل ایرانی (مستطیل نیم پیمون) و همچنین شکل هندسی قوس این سابات به صورت مازهدار است. این سابات وسط گذر قرار گرفته، کشیدگی و جهت نقشه آن شمالی-جنوبی است (تصویر ۱۲).



تصویر ۱۲. سابات مورد مطالعه و جهت قرارگیری آن (نگارندگان، ۱۳۹۶).

سابات شماره ۹: طول این سابات برابر با ۲٫۳۹ متر و عرض آن ۲٫۷۱ متر است. ارتفاع تیزه تا سطح زمین ۳٫۰۷ متر، پاكار قوس تا كف زمین ۲٫۳۸ متر، ارتفاع دیوارهای جانبی گذر ۳٫۵۲ متر است. نسبت طول به عرض برابر با ۰٫۸۸ متر و نسبت ارتفاع دیوارهای دو طوف به ارتفاع تیزه قوس تا سطح زمین ۱٫۱۴ متر است. نسبت طول به عرض نقشه این سابات از مستطیل کامل ایرانی تبعیت نمی کند و همچنین شکل هندسی قوس این سابات به صورت مازهدار است. این سابات انتهای گذر قرار گرفته، کشیدگی و جهت نقشه آن شمالی-جنوبی است (تصویر ۱۳).



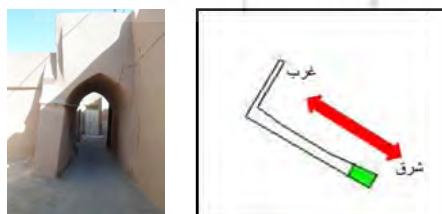
تصویر ۱۳. سابات مورد مطالعه و جهت قرارگیری آن (نگارندگان، ۱۳۹۶).

سابات شماره ۱۰: طول این سابات برابر با ۳,۳۶ متر و عرض آن ۲,۷۹ متر است. ارتفاع تیزه تا سطح زمین ۳,۷۱ متر، پاکار قوس تا کف زمین ۲,۸۳ متر، ارتفاع دیوارهای جانبی گذر ۴,۵۳ متر است. نسبت طول به عرض برابر با ۱,۲۰ متر و نسبت ارتفاع دیوارهای دو طوف به ارتفاع تیزه قوس تا سطح زمین ۱,۲۲ متر است. نسبت طول به عرض نقشه این سابات برابر با یک دوم مستطیل کامل ایرانی (مستطیل نیم پیمون) و همچنین شکل هندسی قوس این سابات به صورت مازه دار است. این سابات وسط گذر قرار گرفته، کشیدگی و جهت نقشه آن شمالی-جنوبی است (تصویر ۱۴).



تصویر ۱۴. سابات مورد مطالعه و جهت قرارگیری آن (نگارندگان، ۱۳۹۶).

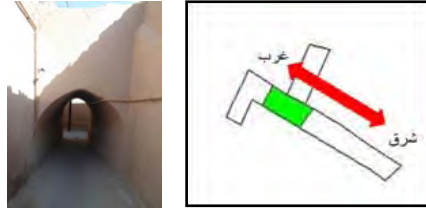
سابات شماره ۱۱: طول این سابات برابر با ۴,۱۱ متر و عرض آن ۱,۹۸ متر است. ارتفاع تیزه تا سطح زمین ۲,۹۵ متر، پاکار قوس تا کف زمین ۱,۸۵ متر، ارتفاع دیوارهای جانبی گذر ۳,۷۵ متر است. نسبت طول به عرض برابر با ۲,۳۷ متر و نسبت ارتفاع دیوارهای دو طوف به ارتفاع تیزه قوس تا سطح زمین ۱,۲۷ متر است. نسبت طول به عرض نقشه این سابات برابر با ۱,۵ مستطیل کامل ایرانی و همچنین شکل هندسی قوس این سابات به صورت تیزه دار است. این سابات ابتدا گذر قرار گرفته، کشیدگی و جهت نقشه آن شرقی-غربی است (تصویر ۱۵).



تصویر ۱۵. سابات مورد مطالعه و جهت قرارگیری آن (نگارندگان، ۱۳۹۶).

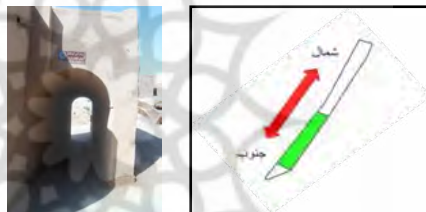
سابات شماره ۱۲: طول این سابات برابر با ۶,۲۸ متر و عرض آن ۲,۱۰ متر است. ارتفاع تیزه تا سطح زمین ۲,۰۶ متر، پاکار قوس تا کف زمین ۱,۰۳ متر، ارتفاع دیوارهای جانبی گذر ۲,۷۶ متر است. نسبت طول به عرض برابر با ۲,۹۹ متر و نسبت ارتفاع دیوارهای دو طوف به ارتفاع تیزه قوس تا سطح زمین ۱,۳۳ متر است. نسبت طول به عرض نقشه این سابات برابر با ۱ مستطیل

کامل ایرانی و همچنین شکل هندسی قوس این سابات به صورت تیزه دار است. این سابات وسط گذر قرار گرفته، کشیدگی و جهت نقشه آن شرقی-غربی است (تصویر ۱۶).



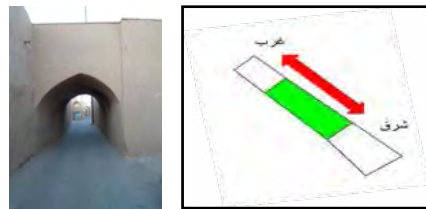
تصویر ۱۶. سابات مورد مطالعه و جهت قرارگیری آن (نگارندگان، ۱۳۹۶).

سابات شماره ۱۴: طول این سابات برابر با ۱۴,۰۲ متر و عرض آن ۱,۹۴ متر است. ارتفاع تیزه تا سطح زمین ۲,۸۵ متر، پاکار قوس تا کف زمین ۱,۹۳ متر، ارتفاع دیوارهای جانبی گذر ۳,۲۰ متر است. نسبت طول به عرض برابر با ۷,۲۲ متر و نسبت ارتفاع دیوارهای دو طوف به ارتفاع تیزه قوس تا سطح زمین ۱,۱۲ متر است. نسبت طول به عرض نقشه این سابات برابر با ۴ مستطیل کامل ایرانی و همچنین شکل هندسی قوس این سابات به صورت مازه دار است. این سابات وسط گذر قرار گرفته، کشیدگی و جهت نقشه آن شمالی-جنوبی است (تصویر ۱۷).



تصویر ۱۷. سابات مورد مطالعه و جهت قرارگیری آن (نگارندگان، ۱۳۹۶).

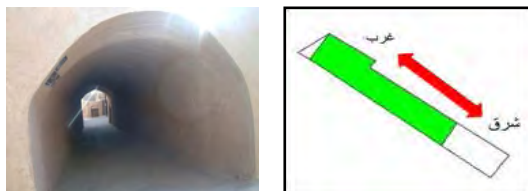
سابات شماره ۱۵: طول این سابات برابر با ۸,۱۹ متر و عرض آن ۳,۴۳ متر است. ارتفاع تیزه تا سطح زمین ۲,۴۴ متر، پاکار قوس تا کف زمین ۱,۶۸ متر، ارتفاع دیوارهای جانبی گذر ۴,۳۹ متر است. نسبت طول به عرض برابر با ۲,۳۸ متر و نسبت ارتفاع دیوارهای دو طوف به ارتفاع تیزه قوس تا سطح زمین ۱,۷۹ متر است. نسبت طول به عرض نقشه این سابات برابر با ۱ مستطیل کامل ایرانی و همچنین شکل هندسی قوس این سابات به صورت تیزه دار است. این سابات وسط گذر قرار گرفته، کشیدگی و جهت نقشه آن شرقی-غربی است (تصویر ۱۸).



تصویر ۱۸. سابات مورد مطالعه و جهت قرارگیری آن (نگارندگان، ۱۳۹۶).

سابات شماره ۱۶: طول این سابات برابر با ۱۶,۵۱ متر و عرض آن ۲,۹۰ متر است. ارتفاع تیزه تا سطح زمین ۲,۴۸ متر، پاکار قوس تا کف زمین ۱,۴۴ متر، ارتفاع دیوارهای جانبی گذر ۳,۲۷ متر است. نسبت طول به عرض برابر با ۵,۵۶ متر و نسبت ارتفاع دیوارهای دو طوف به ارتفاع تیزه قوس تا

سطح زمین ۱,۳۱ متر است. نسبت طول به عرض نقشه این سابات از مستطیل کامل ایرانی تبعیت نمی‌کند و همچنین شکل هندسی قوس این سابات به صورت مازه‌دار است. این سابات وسط گذر قرار گرفته، کشیدگی و جهت نقشه آن شرقی-غربی است (تصویر ۱۹).



تصویر ۱۹. سابات مورد مطالعه و جهت قرارگیری آن (نگارندگان، ۱۳۹۶).

سابات شماره ۱۷: طول این سابات برابر با ۱۰,۲۴ متر و عرض آن ۱,۷۸ متر است. ارتفاع تیزه تا سطح زمین ۲,۶۳ متر، پاکار قوس تا کف زمین ۱,۹۵، ارتفاع دیوارهای جانبی گذر ۵,۰۰ متر است. نسبت طول به عرض برابر با ۳,۵۹ متر و نسبت ارتفاع دیوارهای دو طوف به ارتفاع تیزه قوس تا سطح زمین ۱,۹۰ متر است. نسبت طول به عرض نقشه این سابات برابر با ۲ مستطیل کامل ایرانی و همچنین شکل هندسی قوس این سابات به صورت مازه‌دار است. این سابات وسط گذر قرار گرفته، کشیدگی و جهت نقشه آن شرقی-غربی است (تصویر ۲۰).



تصویر ۲۰. سابات مورد مطالعه و جهت قرارگیری آن (نگارندگان، ۱۳۹۶).

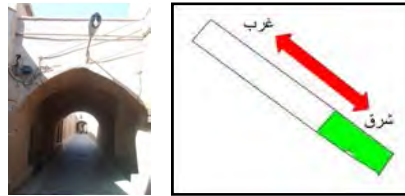
سابات شماره ۲۰: طول این سابات برابر با ۱۱,۲۸ متر و عرض آن ۳,۲۱ متر است. ارتفاع تیزه تا سطح زمین ۲,۸۸ متر، پاکار قوس تا کف زمین ۱,۸۹، ارتفاع دیوارهای جانبی گذر ۴,۱۰ متر است. نسبت طول به عرض برابر با ۳,۵۱ متر و نسبت ارتفاع دیوارهای دو طوف به ارتفاع تیزه قوس تا سطح زمین ۱,۴۲ متر است. نسبت طول به عرض نقشه این سابات برابر با ۲ مستطیل کامل ایرانی و همچنین شکل هندسی قوس این سابات به صورت مازه‌دار است. این سابات وسط گذر قرار گرفته، کشیدگی و جهت نقشه آن شمالی-جنوبی است (تصویر ۲۱).



تصویر ۲۱. سابات مورد مطالعه و جهت قرارگیری آن (نگارندگان، ۱۳۹۶).

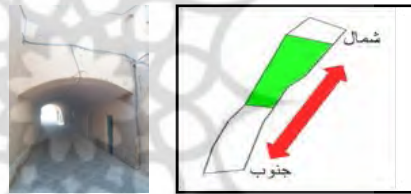
سابات شماره ۲۱: طول این سابات برابر با ۹,۲۱ متر و عرض آن ۳,۴۵ متر است. ارتفاع تیزه تا سطح زمین ۳,۰۱ متر، پاکار قوس تا کف زمین ۲,۰۴، ارتفاع دیوارهای جانبی گذر ۴,۱۰ متر است. نسبت طول به عرض برابر با ۲,۶۶ متر و نسبت ارتفاع دیوارهای دو طوف به ارتفاع تیزه قوس

تا سطح زمین ۱٫۳۶ متر است. نسبت طول به عرض نقشه این سابات برابر با ۱ مستطیل کامل ایرانی و همچنین شکل هندسی قوس این سابات به صورت تیزه دار است. این سابات ابتدا گذر قرار گرفته، کشیدگی و جهت نقشه آن شرقی-غربی است (تصویر ۲۲).



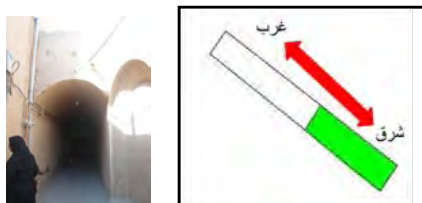
تصویر ۲۲. سابات مورد مطالعه و جهت قرارگیری آن (نگارندگان، ۱۳۹۶).

سابات شماره ۲۲: طول این سابات برابر با ۱۴٫۴۸ متر و عرض آن ۳٫۴۳ متر است. ارتفاع تیزه تا سطح زمین ۲٫۴۷ متر، پاكار قوس تا کف زمین ۲٫۰۴، ارتفاع دیوارهای جانبی گذر ۴٫۱۰ متر است. نسبت طول به عرض برابر با ۴٫۱۹ متر و نسبت ارتفاع دیوارهای دو طوف به ارتفاع تیزه قوس تا سطح زمین ۱٫۶۵ متر است. نسبت طول به عرض نقشه این سابات برابر با ۲ مستطیل کامل ایرانی و همچنین شکل هندسی قوس این سابات به صورت مازه دار است. این سابات وسط گذر قرار گرفته، کشیدگی و جهت نقشه آن شمالی-جنوبی است (تصویر ۲۳).



تصویر ۲۳. سابات مورد مطالعه و جهت قرارگیری آن (نگارندگان، ۱۳۹۶).

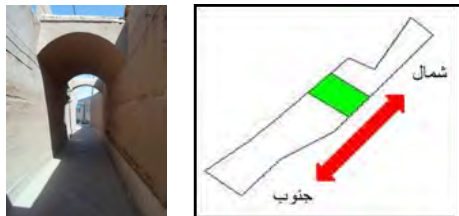
سابات شماره ۲۳: طول این سابات برابر با ۸٫۵۹ متر و عرض آن ۱٫۹۹ متر است. ارتفاع تیزه تا سطح زمین ۳٫۲۱ متر، پاكار قوس تا کف زمین ۲٫۷۲، ارتفاع دیوارهای جانبی گذر ۴٫۱۲ متر است. نسبت طول به عرض برابر با ۴٫۳۱ متر و نسبت ارتفاع دیوارهای دو طوف به ارتفاع تیزه قوس تا سطح زمین ۱٫۲۸ متر است. نسبت طول به عرض نقشه این سابات برابر با ۲ مستطیل کامل ایرانی و همچنین شکل هندسی قوس این سابات به صورت مازه دار است. این سابات انتهای گذر قرار گرفته، کشیدگی و جهت نقشه آن شرقی-غربی است (تصویر ۲۴).



تصویر ۲۴. سابات مورد مطالعه و جهت قرارگیری آن (نگارندگان، ۱۳۹۶).

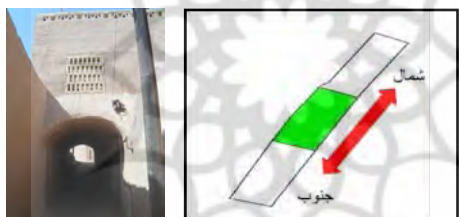
سابات شماره ۲۴: طول این سابات برابر با ۳٫۴۷ متر و عرض آن ۱٫۸۶ متر است. ارتفاع تیزه تا سطح زمین ۲٫۶۶ متر، پاكار قوس تا کف زمین ۲٫۱۶، ارتفاع دیوارهای جانبی گذر ۲٫۸۹ متر است. نسبت طول به عرض برابر با ۱٫۸۶ متر و نسبت ارتفاع دیوارهای دو طوف به ارتفاع تیزه قوس

تا سطح زمین ۱٫۰۸ متر است. نسبت طول به عرض نقشه این سابات برابر با ۱ مستطیل کامل ایرانی و همچنین شکل هندسی قوس این سابات به صورت مازهدار است. این سابات وسط گذر قرار گرفته، کشیدگی و جهت نقشه آن شمالی-جنوبی است (تصویر ۲۵).



تصویر ۲۵. سابات مورد مطالعه و جهت قرارگیری آن (نگارندگان، ۱۳۹۶).

سابات شماره ۲۵: طول این سابات برابر با ۹٫۹۰ متر و عرض آن ۱٫۸۷ متر است. ارتفاع تیزه تا سطح زمین ۲٫۳۸ متر، پاکار قوس تا کف زمین ۱٫۷۷ متر، ارتفاع دیوارهای جانبی گذر ۴٫۳۰ متر است. نسبت طول به عرض برابر با ۵٫۲۹ متر و نسبت ارتفاع دیوارهای دو طرف به ارتفاع تیزه قوس تا سطح زمین ۱٫۸۰ متر است. نسبت طول به عرض نقشه این سابات برابر با ۳ مستطیل کامل ایرانی و همچنین شکل هندسی قوس این سابات به صورت مازهدار است. این سابات وسط گذر قرار گرفته، کشیدگی و جهت نقشه آن شمالی-جنوبی است (تصویر ۲۶).



تصویر ۲۶. سابات مورد مطالعه و جهت قرارگیری آن (نگارندگان، ۱۳۹۶).

کتابنامه

- اخترکاو، مهدی (۱۳۹۱). تنظیم شرایط همساز با بوم و اقلیم ایران. تهران: کلههر.
- بابایی مراد، مهناز (۱۳۹۰). «سابات سایه باد معماری دزفول». همایش منطقه‌ای معماری و مصالح ساخت، ساری.
- بمانیان، محمدرضا؛ اخوت، هانیه؛ و بقایی، پرهام (۱۳۹۰). کاربرد هندسه و تناسب در معماری. تهران: هله.
- پیرنیا. محمدکریم (۱۳۵۲). راه و رباط. تهران: سازمان ملی حفاظت آثار باستانی.
- توسلی، محمود (۱۳۵۴). معماری اقلیم گرم و خشک. تهران: مروی.
- توسلی، محمود (۱۳۸۱). شناخت شهر و معماری در اقلیم گرم و خشک ایران. تهران: پیام.
- توکلی، شفق؛ و ولی بیگ، نیما (۱۳۹۲). «گونه‌شناسی فرمی سابات‌های ایرانی بر پایه هندسه». همایش ملی معماری، شهرسازی و توسعه پایدار. مشهد: مؤسسه آموزش عالی خاوران.
- حجازی. مهرداد (۱۳۸۷). «هندسه مقدس در طبیعت و معماری ایرانی». تاریخ علم. دوره ۶. شماره ۲. صص: ۱۵-۳۶.
- دارینی. حسن (۱۳۹۲). «تأثیر کالبد محله‌های سنتی بر روابط اجتماعی (با نگاهی به نقش

- سابات در شهر شوشتر)». اولین همایش ملی بیابان. تهران.
- دورخیز، محسن؛ و جعفری، آرمین (۱۳۹۲). «نقش سابات در معماری دزفول». همایش ملی معماری پایدار و توسعه شهری. بوکان.
- دهخدا. علی اکبر (۱۳۷۳). لغت نامه دهخدا. تهران: دانشگاه تهران.
- ذاکری، سید محمدحسین؛ قهرمانی، آرزو؛ شهنازی، درسا؛ و بازیارحمزه خانی، اسماعیل (۱۳۹۵). «آزمون دو نظریه پیمون و مستطیل ایرانی در خانه های دوره قاجار شیراز». فصلنامه پژوهش های معماری اسلامی. سال چهارم. صص: ۲۸-۱۶.
- سرایی، محمدحسین؛ غلامی، طیبه؛ پیراسته فر، پوریا؛ حاج حسینی، سارا؛ و جویا، نازنین (۱۳۹۲). «ساماندهی و توانمندسازی بافت فرسوده محله فهادان یزد». پنجمین کنفرانس برنامه ریزی و مدیریت شهری. مشهد: شهرداری مشهد و دانشگاه فردوسی مشهد.
- صبوری، رضا؛ و شکوهی تبریزی، سپیده (۱۳۹۲). «سابات در معماری آذربایجان». کنفرانس بین المللی عمران، معماری و توسعه پایدار شهری. تبریز.
- غلام پور، فاطمه؛ و لندی، اعظم (۱۳۹۴). بازخوانی سابات عنصری پایدار در معماری شهر شوشتر نمونه موردی سابات کاظم لاهی. همایش ملی معماری و شهرسازی هویت گرا. مشهد.
- فرشاد، مهدی (۱۳۷۶). تاریخ مهندسی ایران. تهران: بلخ.
- فرشته نژاد، مرتضی (۱۳۸۹). فرهنگ مرمت و معماری. اصفهان: ارکان دانش.
- قبادیان، وحید (۱۳۸۷). بررسی اقلیمی ابنیه سنتی ایران. تهران: دانشگاه تهران.
- کردنژاد، امید؛ و سلیمانی، ناهید. (۱۳۹۴). «نقش سابات در معماری شهر کرمان، اقلیم گرم و خشک ایران». کنفرانس بین المللی پژوهش های نوین در عمران، معماری و شهرسازی. تهران.
- محوی، نیلوفر (۱۳۸۵). «سابات در سرمایش فضاهای شهری». سومین کنگره تاریخ معماری و شهرسازی ایران. جلد دوم، تهران: سازمان میراث فرهنگی.
- محوی، نیلوفر و مفیدی شمیرانی، سیدمجید (۱۳۸۸). «گونه شناسی سابات در میان اقلیم گرم و خشک ایران». علوم و تکنولوژی محیط زیست. دوره ۱۱. شماره ۴.
- معین. محمد (۱۳۸۸). فرهنگ معین. تهران: امیرکبیر.
- مفیدی شمیرانی، سیدمجید (۱۳۸۱). «درس نامه اقلیم و معماری». دوره دکترا، تهران: دانشگاه آزاد اسلامی.
- مکنونی، مهدی؛ و جمعی از نویسندگان (۱۳۹۲). «گونه شناسی ۳۳ سابات موجود در بافت قدیم دزفول و اثرگذاری آن در طراحی شهری». همایش ملی پایدار و توسعه شهری. بوکان.
- نشانی فام، شکوه، و نجفقلی پور، نسیم (۱۳۹۳). «بررسی عناصر اقلیمی در معماری سنتی ایران و جایگاه آن در معماری معاصر». دومین کنگره بین المللی سازه، معماری و توسعه شهری، تبریز.
- نوری زاده، مریم (۱۳۹۵). «بررسی برخی از دلایل نگرش به سابات به عنوان عنصر مشترک بین بافت و بنا در سابات های دزفول». کنفرانس بین المللی عمران، معماری و منظر شهری، استانبول.
- نیلسن، هالگرکاک (۱۳۸۹). معماری همساز با اقلیم. ترجمه فرزانه سفلی، تهران: مرکز مطالعاتی و تحقیقاتی شهرسازی و معماری.
- ولی بیگ، نیما (۱۳۹۲). فرهنگ واژگان شهرسازی و معماری اسلامی ایران دوره قاجار، اصفهان: گلدسته.

- Ahmadkhani Maleki, Behnam. (2011). "Traditional sustainable solutions iranian desert architecture to solve the energy problem". *Technical and physical problems of engineering*. Vol 6. pp: 84-91.

