

ORIGINAL ARTICLE

Analysis of Sustainability Elements In Bandar Abbas Native Architecture

Hamed Mohammadi Mazraeh

¹. Msc, Department of Architecture and Building Engineering, Bandarabbas Branch, Technical and Vocational University (TVU), Hormozgan, Iran.

Correspondence

Hamed Mohammadi Mazraeh
Email: hmm.mohammadi@gmail.com

How to cite

Mohammadi Mazraeh, H. (2023). Analysis Of Sustainability Elements In Bandar Abbas Native Architecture. *Urban Ecological Research*, 14(3), 37-54.

ABSTRACT

Bandar Abbas city includes a special architectural style in an area with hot and humid climate that, our predecessors had ingredients the knowledge of vernacular architectural features and their application in the city by thinking about the climate to achieve sustainable architecture and urban planning. As they analyzed and evaluated it in detail with three scales of urban fabric, single-building architecture and architectural details in order to understand the vernacular architecture in the city of Bandar Abbas as a sustainable model. To investigate this search, in a qualitative study several areas of the urban fabric with the existing buildings (60 buildings dating back over 70 years of age) were selected and analyzed. The results showed that in the scale of the urban fabric (factors of building form, skeletal neighborhood spaces) and in the single-building scale (orientation of buildings, green areas, central courtyard, communicative structure of the inner spaces) and for the architectural details (bars, thick walls, openings) are the features of vernacular architecture of the region which played an important role in the sustainability of Bandar Abbas, to develop the regional consistency with climate and knowing the construction approaches in architecture and urbanism they could achieve a suitable model for the construction in a hot and humid climate and provided it for new architects and urban planners.

KEYWORDS

Sustainability, Native Architecture, Urban Context, Climate, Bandar-Abbas.

نشریه علمی

پژوهش‌های بوم‌شناسی شهری

«مقاله پژوهشی»

تحلیل عناصر پایدار در معماری بومی بندرعباس

حامد محمدی مزرعه

چکیده

هدف از پژوهش حاضر، شناخت و تحلیل عناصر پایداری در معماری بومی شهرستان بندرعباس در سه مقیاس بافت شهری، معماری تک‌بنا و جزئیات معماری با اقلیمی گرم و مرطوب است. روش پژوهش، گردآوری اطلاعات از طریق مطالعه کیفی با ابزارهای مشاهده و مصاحبه با پیرغلامان و معماران بومی منطقه است؛ بدین منظور، چندین محدوده از بافت شهری را به‌همراه بناهای موجود (۶۰ بنا یعنی بناهایی که قدمت بیش از هفتاد سال دارند) به‌صورت نمونه‌گیری غیرتصادفی (هدفمند) انتخاب و به تحلیل و بررسی آن‌ها پرداخته شد. این پژوهش در سه مقیاس بافت شهری (فرم بنا، استخوان‌بندی فضاهای محله‌ای)، مقیاس معماری تک‌بنا (جهت‌گیری بناها، سطوح سبز، حیاط مرکزی، ساختار ارتباطات فضاهای اندرونی بنا) و جزئیات معماری (پشت‌بندها، ضخامت دیوارها، دهانه‌ها) با رویکرد نوآورانه، به‌منظور تدوین راهکارهای تحقق مسکن پایدار، اقدام به همسوسازی جنبه‌های معماری بومی منطقه (جنبه‌های اجتماعی، فرهنگی، اقتصادی و محیطی) پرداخته و نشان داده است این معماران و کاربران بناهای بومی بودند که با شناخت راهکارهای ساخت‌وساز توانستند به الگویی مناسبی به‌عنوان میراثی از گذشتگانمان در ایجاد شهری همساز با اقلیم دست یابند که توانسته است پاسخ‌گوی مناسبی به نیازهای جامعه شهری و کاربران بناها باشد؛ به‌طوری‌که طراحان معمار و شهرساز ما می‌توانند با شناخت کامل آن، به‌عنوان یک الگوی همساز با اقلیم به‌همراه تکنولوژی‌های جدید در طراحی‌ها و ایده‌پردازی‌های خود مورد استفاده قرار دهند.

واژه‌های کلیدی

پایداری، معماری بومی، بافت شهری، اقلیم، بندرعباس.

^۱ کارشناسی ارشد، گروه مهندسی معماری و ساختمان، واحد بندرعباس، دانشگاه فنی و حرفه‌ای، هرمزگان، ایران.

نویسنده مسئول:

حامد محمدی مزرعه

رایانامه: hmm.mohammadi@gmail.com

استناد به این مقاله:

محمدی مزرعه، حامد (۱۴۰۲). تحلیل عناصر پایدار در معماری بومی بندرعباس. فصلنامه علمی پژوهش‌های بوم‌شناسی شهری، ۱۴(۳)، ۵۴-۳۷.

مقدمه

توسعه پایدار حاصل رشد آگاهی از پیوندهای جهانی بین مسائل محیطی در حال رشد، موضوعات اجتماعی، اقتصادی، فقر و نابرابری و نگرانی‌ها درباره آینده سالم برای بشر است که به شدت موضوع‌های محیطی، اجتماعی و اقتصادی را به هم مرتبط می‌سازد (Hopwood et al., 2005: 39). با توجه به رشد جمعیت و افزایش شهرنشینی (Topfer, 2009: 7) و افزایش ۴۰ درصدی مصرف انرژی جهانی در بخش ساختمان جهت ارتقای استانداردهای زندگی، نقش ساختمان در مصرف انرژی بیش از پیش پررنگ شده است (Hennicke and Bodach, 2010: 221); به طوری که جهان کنونی خواهان قرارگیری در مسیر توسعه شهر پایدار است (حکمت‌نیا و انصاری، ۱۳۹۱: ۱۹۲). توسعه پایدار را می‌توان حاصل بناهایی پایدار برشمرد که کم‌ترین تأثیرات مخرب را بر محیط‌های ساخته شده (مصنوعی) دارند (زندیه و پروری‌نژاد، ۱۳۸۹: ۶). معماری بومی با کاهش مصرف انرژی، منجر به افزایش پایداری شهرها می‌شود (Grutter and Sthetik, 2007: 379). معماران بومی ایران چنین استدلال می‌کنند که مردم با شناخت شرایط اقلیمی، معماری متناسبی را اتخاذ کرده‌اند (Mahmoodinejhad, 2009: 291); به طوری که می‌توان گفت این ساختمان‌ها به صورت زیست‌اقلیمی طراحی شده است و برای رسیدن به آسایش حرارتی، نور و صدا با در نظر گرفتن شرایط اقلیمی، استفاده از اصول و مصالح بومی هر منطقه، برای انسجام ساختمان با محیط اطرافش تلاش می‌کند (Vissilia, 2009: 44).

معماری بومی ایران متشکل از عناصر با ارزشی است که با بررسی آن‌ها می‌توان به وجوه اشتراک بینابین معماری بومی بندرعباس و معماری پایدار دست یافت. برای اثبات این پایداری، یکی از این نقاط بد آب‌وهوایی، یعنی بندرعباس، که معماری بومی آن نتیجه تفکر با اصولی از طراحی بوم‌گرا و به ارث مانده از گذشتگان است، انتخاب شد. با توجه به این‌که تاکنون مطالعه‌های کمی درباره معماری و شهرسازی بومی انجام شده است، مطالعه پیش رو قصد دارد به این پرسش اساسی پاسخ دهد که «چگونه معماری بومی بندرعباس به همراه عناصر پایدار بکار رفته در آن توانسته به اثبات

پایداری، پاسخ مثبتی نشان دهد؟» در همین راستا هدف اصلی از پژوهش حاضر شناخت و تحلیل عناصر پایداری در معماری بومی شهرستان بندرعباس در سه مقیاس بافت شهری، معماری تک بنا و جزئیات معماری با اقلیمی گرم و مرطوب است. از این رو به منظور تدوین راهکارهای تحقق مسکن پایدار، با رویکرد نوآورانه اقدام به همسوسازی جنبه‌های معماری بومی منطقه (جنبه‌های اجتماعی، فرهنگی، اقتصادی و محیطی) کرده که تاکنون به آن پرداخته نشده است.

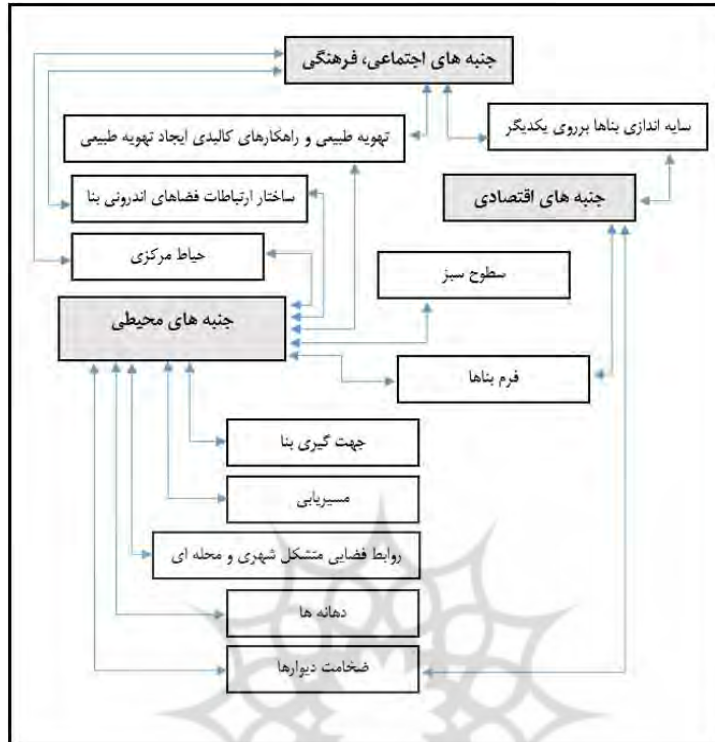
مبانی نظری

چارچوب نظری

امروزه ساختمان‌ها به منزله بخشی از محیط زیست، تولیدکننده بخش فراوانی از آلودگی‌های زیست‌محیطی است. به طوری که با تفکر در طراحی و برنامه‌ریزی دقیق، می‌توان بناهایی را پدید آورد که کم‌ترین تأثیر منفی را بر محیط زیست داشته باشد. معماری پایدار یکی از ایده‌های برنامه‌ریزی و طراحی برای ساخت چنین ساختمان‌هایی است (زندیه و پروری‌نژاد، ۱۳۸۹: ۶). از طرف دیگر، مفهوم معماری پایدار، چه به مثابه خلق فضای انسانی و تنظیم رابطه انسان و محیط فیزیکی و چه به منزله محصول این فرایند، همواره با محیط پایدار در آمیخته است و در چارچوبی کلی می‌توان از آن به «خلق محیط پایدار انسان ساخت» تعبیر کرد (فرهودی، ۱۳۸۶: ۴۱); به طوری که توسعه پایدار را می‌توان بر جنبه‌های اقتصادی، محیط زیستی و اجتماعی و فرهنگی استوار دانست و از ترکیب این سه جنبه می‌توان به نقطه مشترک توسعه پایدار دست یافت. در این قسمت با شناخت جنبه‌های معماری بومی منطقه (جنبه‌های اجتماعی، فرهنگی، اقتصادی و محیطی) به تدوین راهکارهای تحقق مسکن پایدار پرداخته شده است (شکل ۱).

آنچه از جنبه‌های پایداری بر ساختار و کالبد بنا تأثیر می‌گذارد، در بر دارنده سه حیطه جنبه‌های اقتصادی (پرهیز از بیهودگی، انعطاف‌پذیری بنا و نیارش)، اجتماعی و فرهنگی (مردم‌داری، سازگاری و پس‌نگری) و جنبه‌های محیطی (ارتباط با طبیعت، عمل‌گرا بودن و خودبستگی) است که با توجه به زیرمجموعه‌های برداشت شده، هر یک به مثابه عملکردی برای رسیدن معماری بومی منطقه، به پایداری بناها و در نهایت،

شهر بندرعباس کمک می‌کند. به طوری که این مطالعه با معماری بومی بندرعباس است. بررسی سه حیطة مذکور، به دنبال بیان پایداری در بافت



شکل ۱. ساختارهای پایداری در کالبد بنا

آن را با مفهوم معماری همساز با اقلیم به مخاطب شناسانده است.

ضرغامی و همکاران (۱۳۹۴)، در پژوهشی با عنوان «بررسی تطبیقی معماری پایدار و مطابقت آن با معماری بومی خانه‌های سنتی در شهر ایرانی اسلامی»، راهکارهای مفیدی برای طراحی معماری پایدار و توسعه پایدار در بین خانه‌های ایرانی اسلامی ارائه داده است.

مولانایی و سلیمانی (۱۳۹۵)، در پژوهشی با عنوان «عناصر با ارزش معماری بومی منطقه سیستان بر مبنای مؤلفه‌های اقلیمی معماری پایدار» با استفاده از عواملی نظیر خارخانه، دورچه، کولک، سورک و... راهکارهای اقلیمی بسیار مناسبی را ارائه داده‌اند که طی قرن‌ها متمادی توانسته به‌عنوان مؤلفه‌های اصلی معماری بومی در منطقه در جهت تقابل با اقلیم سخت آن، شرایط زندگی را آسان کند.

روش انجام پژوهش

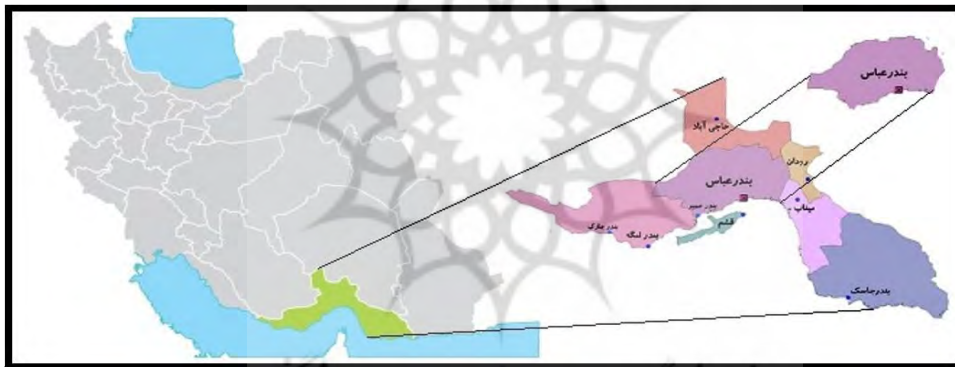
نویسنده در یک مطالعه کیفی با ابزارهای مشاهده و مصاحبه با

پیشینه پژوهش

حکمت‌نیا و همکاران (۱۴۰۰)، در پژوهش خود با عنوان «دستیابی به مسکن پایدار با رویکرد تحلیل شاخص‌های کالبدی، اجتماعی و اقتصادی؛ مطالعه موردی: شهر سیرجان»، از طریق آزمون تک‌گزینه‌ای به این نتیجه دست یافتند که با هدف همسوسازی شاخص‌های کالبدی، اجتماعی و اقتصادی به‌منظور تدوین راهکارهای تحقق مسکن پایدار در شهر سیرجان، شاخص‌های کالبدی و فضایی را بررسی کنند. آن‌ها نشان دادند میزان مقاوم‌سازی ساختمان‌های موجود، میزان به‌سازی و نوسازی بافت‌های فرسوده و قدیمی، میزان ایمنی در واحدهای مسکونی، همچنین کمیت و کیفیت تجهیزات، وضعیت مطلوبی نداشته است.

مشیری (۱۳۸۸)، در پژوهشی با عنوان «طراحی پایدار بر مبنای اقلیم گرم و مرطوب» به بیان اقلیم و شرایط اقلیمی حاکم در منطقه بندرعباس پرداخته است. وی در مطالعه خود، تأثیرات اقلیمی که باعث پدید آمدن ساختاری در معماری شد و توانست معماری را با شرایط اقلیمی سازگار سازد، بیان نموده و

محدوده، تابستان‌ها نسبتاً طولانی است و زمستان‌ها فقط در دو ماه دی و بهمن، هوا تا حدی سرد می‌شود. با وجود این که این کناره در مجاورت دریا قرار دارد و رطوبت هوا در این نواحی بسیار زیاد است، به دلیل کاهش بارندگی، فاقد پوشش گیاهی است و به جز نخلستان‌ها و کشت‌زارهای محدود در اطراف منطقه، به‌طور کلی، بی‌آب و علف است (نک: قبادیان، ۱۳۸۳). شهرهای بندرعباس، بوشهر، آبادان و اهواز از جمله شهرهای این اقلیم است که البته با توجه به قرار گرفتن در سواحل مختلف و فاصله‌ای که از دریا دارند، از نظر گرما و میزان بارندگی، با هم متفاوتند. به‌طوری که شهرستان بندرعباس با اقلیمی گرم و مرطوب در موقعیت مکانی جنوب مرکزی ایران و با معماری غنی و پایدار مورد نقد و بررسی قرار گرفته است (شکل ۲).



شکل ۲. نقشه موقعیت جغرافیایی بندرعباس

۲. بافت نیمه‌متراکم که علاوه بر سایه‌اندازی بر روی سطوح و نماها، در مواقع ضروری نیز جریان هوا را در داخل بافت تأمین می‌کند؛
۳. گسترش شهرها و روستاها در امتداد سواحل و رو به دریا که امکان استفاده از نسیم‌های دریایی را فراهم می‌آورد.

مقیاس معماری تک‌بنا جهت‌گیری بناها

جهت‌گیری از جمله مهم‌ترین عوامل مؤثر در آسایش حرارتی ساختمان‌ها و بخش عمده‌ای از تصمیم‌گیری در فرایند اولیه طراحی است (مهدی‌زاده سراج و احدی، ۱۳۹۱: ۱۵۵). با توجه به این که خانه‌های مسکونی بندرعباس اغلب کم ارتفاع و

پیرغلامان و معماران بومی منطقه و با انتخاب ۶۰ بنا از جمله بناهای بومی منطقه که قدمت بیش از هفتاد سال دارند، به صورت نمونه‌گیری غیرتصادفی (هدفمند) در مقیاس بافت شهری (فرم بنا، استخوان‌بندی فضاهای محله‌ای)، مقیاس معماری تک‌بنا (جهت‌گیری بناها، سطوح سبز، حیاط مرکزی، ساختار ارتباطات فضاهای اندرونی بنا) و جزئیات معماری (پشت‌بندها، ضخامت دیوارها، دهانه‌ها) با رویکرد نوآورانه، به همسوسازی جنبه‌های معماری بومی منطقه (جنبه‌های اجتماعی، فرهنگی، اقتصادی و محیطی) اقدام کرده است.

محدوده مورد مطالعه

منطقه اقلیمی گرم و مرطوب ایران به‌صورت نواری باریک از مصب اروندرود در جنوب غربی استان خوزستان تا خلیج گواتر در جنوب شرقی استان هرمزگان را در بر می‌گیرد. در این

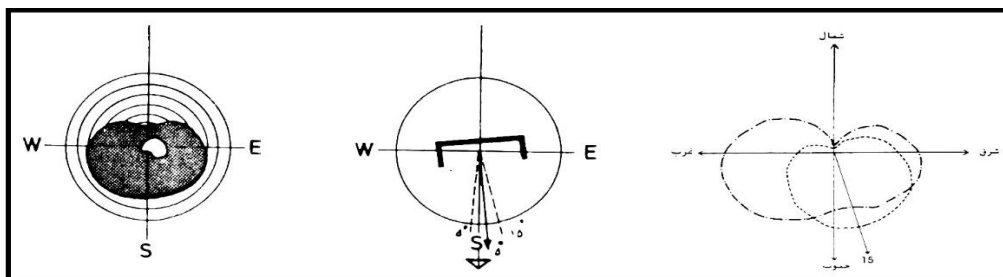
ویژگی‌های معماری و شهرسازی بافت قدیم بندرعباس

مطالعات کمی درباره معماری و شهرسازی بومی صورت گرفته است؛ اما آنچه در اینجا اهمیت دارد، تأثیر اقلیم بر شکل‌گیری کالبدی و تظاهرات فضایی کانون زیستی و شهر است. اقلیم، عاملی است که در پیدایش شهرهای قدرتمند گذشته نقش اساسی داشته و هنوز نیز بسیار تعیین‌کننده است. در اغلب منابع، از اقلیم به‌منزله عامل حیاتی در شناسایی معماری بومی و هماهنگ با مناطق جغرافیایی یاد کرده‌اند. در دسته‌بندی کلی، این مقوله را به سه قسمت تقسیم می‌کنند:

۱. بافت شهری نیمه‌متراکم و نیمه‌فشرده، بافت روستایی نیمه‌باز و فضاهای نیمه‌محصور؛

فصول گرم سال است، مناسب‌ترین جهت استقرار ساختمان، شمالی جنوبی به صورت ۱۵ درجه شرقی از جنوب (۶۲ درجه شرقی تا ۱۳ درجه غربی) بوده است؛ زیرا کم‌ترین میزان انرژی خورشیدی را در فصول گرم سال و بیش‌ترین مقدار آن را در فصول سرد سال دریافت می‌کند (شکل ۳).

محصور است، تهویه از طریق سقف برای آن‌ها مناسب‌تر است. از طرف دیگر، جهت‌گیری مناسب بنا، به جریان باد در مسیر تهویه طبیعی منطقه، به‌ویژه در اقلیم گرم و مرطوب، کمک می‌کند (طاهباز و جلیلیان، ۱۳۸۷: ۳۴). در صورتی که هدف از جهت استقرار پایدار بنا، کسب حداقل انرژی خورشیدی در

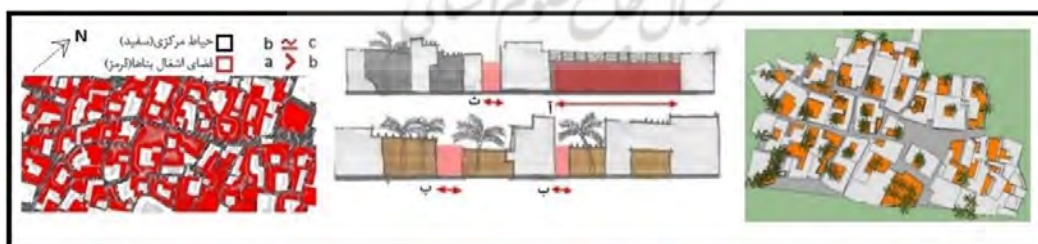


شکل ۳. عملکرد جهت استقرار ساختمان از نظر کسب انرژی خورشیدی

89: 2012).

بیش‌ترین سطح استفاده شده به‌منظور ایجاد حیاط مرکزی بناهای بومی بندرعباس، به‌شکل مربع یا مربع‌مستطیل است. به طوری که کوچه‌ها (ب و ث) در مقایسه با حیاط مرکزی (آ)، تنگ و باریک است و علت آن، فعال کردن سیستم تهویه طبیعی درون‌ساختاری شهری و شهرسازی است. از این‌رو کوچه‌های تنگ، گردش باد سریع‌تری را در اقلیم بندرعباس به وجود می‌آورد که دارای رطوبت فراوان است و این نسیم ملایم از فضای مشبک مانند بالای دیوارهای حیاط‌ها جذب و وارد حیاط مرکزی می‌شود و بدین ترتیب، در فضای حیاط مرکزی، عملکرد تهویه طبیعی صورت می‌گیرد (شکل ۴).

وجود حیاط مرکزی در هر ساختمان را می‌توان سیستم منفعل مفیدی دانست که به راحتی به جریان هوای ساختمان کمک می‌کند. مطالعه‌های تجربی نشان می‌دهد که معماری بومی اجداد ما، منبع مناسبی برای مطالعه و شناخت طراحی ساختمان اصولی و پایدار به‌همراه استفاده دوباره از راه‌حل‌های معماری همساز با اقلیم بوده است (جعفری و ملکی، ۱۳۹۱: ۸۱). علاوه بر این، فضاهای ترکیبی باز و نیمه‌باز در بناهای بومی، جریان باد در بستر فضاهای اندرونی و حیاط مرکزی را گسترش می‌دهد؛ چنان‌که وجود حیاط مرکزی در بناهای بومی نشان‌دهنده سیستم منفعل است که به راحتی به گسترش جریان باد به فضاهای داخلی کمک شایانی می‌کند (Karimi,



شکل ۴. نسبت کشیدگی عرضی حیاط مرکزی به کوچه‌های شهری در جهت سایه‌اندازی بر دیوارهای بیرونی

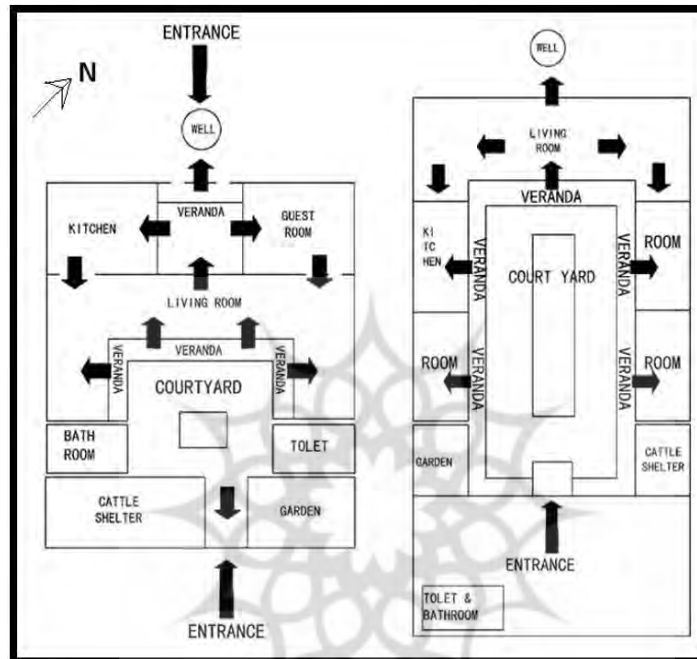
فضا در معماری بومی بندرعباس، براساس شناخت ریزفضاهای لازم صورت می‌گرفته است. برای مثال، همان‌طور که در شکل ۵، مشاهده می‌کنید، گذشتگان بر این باور بوده‌اند که سرویس بهداشتی و حمام باید در فضایی خارج از خانه تعبیه شود. اما بعدها به دلیل بی‌توجهی به این موضوع، این دو فضا به اندرونی

ساختار ارتباطات فضاهای اندرونی بنا

اگر چه ما در زندگی روزمره از کلمه «فضا» بسیار استفاده می‌کنیم، تعریف از فضا کاملاً پیچیده است و به سختی می‌توان آن را تعریف کرد (Mahmoodinejhad, 2009: 293). در این پژوهش هدف از فضا، فضای داخلی معماری است. ایجاد

خانه اغنیا امری حیاتی و لازم به شمار می‌رفته است. در هنگام بارندگی، آب جاری شده بر روی پشت بام و حیاط به سمت آب‌انبار، که مانند حوضی در کف یکی از اتاق‌های طبقه همکف قرار داشته، هدایت می‌شده است و در طول سال از آن برای پخت‌وپز و آشامیدن استفاده می‌کردند (شکل ۵).

خانه منتقل شد (Grutter and Sthetik, 2007: 379). آشپزخانه معمولاً بین بخش اندرونی و بیرونی قرار می‌گرفته تا امکان دسترسی به آن از هر دو بخش میسر باشد و خانم خانه بتواند پس از پخت غذا، آن را برای آقای خانه یا مهمانان و همکاران وی بفرستد. با توجه به این که در شهر، آب لوله‌کشی وجود نداشته و آب‌های زیرزمینی نیز شور بوده، وجود آب‌انبار در



شکل ۵. عملکرد و روابط فضایی اندرونی بناها به‌همراه ارتباطات فضاهای اندرونی و بیرونی

بین دریا و ساحل بهره می‌بردند.

ایوان در این منطقه از سایر نواحی ایران بزرگ‌تر بوده و فضای بسیار مهمی در ساختمان محسوب می‌شده است. در این مناطق، در فصول گرم که مدت آن حدود نیمی از سال است، اغلب فعالیت‌های روزمره در داخل ایوان انجام می‌شده است. زیرا تهویه در آن به‌خوبی صورت می‌گرفته است. علاوه بر آن، قابلیت بزرگ ایوان‌ها آن بوده که در سایه قرار داشته، به‌طوری‌که در اطراف حیاط مرکزی و همچنین در یکی دو سمت خارج بنا، ایوان‌های وسیع و مرتفع وجود داشته است. از این ایوان‌ها برای ایجاد فضای ارتباطی داخل و خارج بنا به‌منظور تهویه استفاده می‌شده که عملکرد بهتری برای تهویه در فصول مختلف سال در بناهای بومی منطقه به وجود می‌آورده است.

به‌طور کلی، معماران بومی با در نظر گرفتن عامل اصلی، یعنی فرم، اقدام به برپاسازی بنا می‌کردند و فرم بنا را در جهت

مقیاس بافت شهری

فرم بناها

در بندرعباس، بیش‌تر ساختمان‌ها نیمه درون‌گراست و در اکثر بناها، اتاق‌ها در اطراف یک حیاط مرکزی قرار دارد. فرقی عمده این ساختمان‌های حیاط مرکزی پایدار با بناهای مشابه در مناطق فلات مرکزی ایران، این است که با وجود درون‌گرا بودن این ساختمان‌ها، ارتباطشان با فضای خارج کاملاً بسته نیست و پنجره‌های بلند و مرتفع و ایوان‌های وسیع رو به فضای کوچک‌ها یا میدان‌ها در طبقه‌های دوم و به‌خصوص طبقه سوم ساختمان قرار دارد. دلیل این امر، استفاده از تهویه دوطرفه در داخل اتاق و کاستن از شدت گرما، هوادهی مدنظر با باز کردن پنجره‌های رو به حیاط از یک طرف و پنجره‌های رو به کوچه از طرف دیگر است که هنگام عصر و غروب از شدت آفتاب کاسته می‌شده و اهالی در ایوان‌های خارجی رو به دریا می‌نشستند و از جریان باد

گردش باد (شمالی جنوبی) در نظر می‌گرفتند تا از نسیم ساحلی بهره‌مند شوند. همان‌طور که در جدول ۱، دیده می‌شود، عامل فرم در سبک‌های مختلف ساخت بنا، تأثیر داشته و از آن استفاده می‌شده است.

جدول ۱. جدول موقعیت فصلی فضاها به‌همراه نحوه عملکرد تهویه طبیعی در بناهای پایدار

فرم خانه‌ها	پلان	سه‌بعدی	فرم خانه‌ها	پلان	سه‌بعدی
پلان L شکل			پلان I شکل		
پلان حیاط مرکزی			پلان U شکل		

به‌منظور شناسایی نسبت سطح به حجم از چهار سبک ساخت بنا دارای حیاط مرکزی در بندرعباس، شش نمونه از آن‌ها تحلیل و بررسی شده است. همان‌طور که جدول ۲، نشان می‌دهد، می‌توان دریافت که نسبت سطح به حجم در این بناها از ۰/۵ تا ۱ متر متغیر است و از این محدوده خارج نیست.

جدول ۲. نسبت سطح به حجم A/V بر بناهای بومی

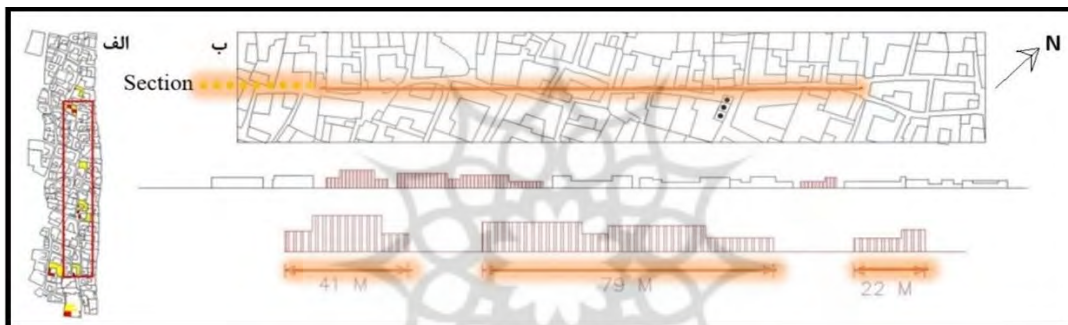
	A/V	A (m)	B (m)	C (m)	H (m)	
پلان حیاط مرکزی	-/۷	۱۹	۱۹	۴/۳۰	۳/۴۰	
	-/۸	۱۶	۱۶	۳/۵۰	۳/۲۰	
	-/۹	۱۴	۱۴	۳/۲۰	۳/۴۰	
	-/۸	۱۵	۱۵	۳/۶۰	۳/۴۰	
	-/۵	۱۸	۱۸	۷	۳/۴۰	
	-/۹	۱۴	۱۴	۳/۳۰	۳/۲۰	
پلان U شکل	-/۸	۱۵	۱۵	۴/۱۰	۳/۴۰	
	-/۶	۲۱	۲۱	۸	۳/۴۰	
	-/۷	۱۷	۱۷	۷	۳/۴۰	
	-/۹	۱۵	۱۵	۴	۳/۴۰	
	-/۸	۱۶	۱۶	۵	۳/۲۰	
پلان I شکل	-/۵	۲۵	۲۶	۱۰	۳/۲۰	
	-/۸	۱۷	۱۷	۵/۱۰	۳/۴۰	
	۱	۱۱	۱۱	۳/۳۰	۳/۴۰	
	-/۹	۱۶	۱۷	۸/۷۰	۳/۴۰	
	-/۵	۲۶	۲۶	۱۰	۳/۲۰	
	-/۶	۲۶	۲۶	۸/۱۰	۳/۴۰	
پلان L شکل	-/۵	۲۵	۲۵	۱۰	۳/۴۰	
	-/۶	۲۶	۲۶	۱۰	۳/۴۰	
	-/۷	۱۹	۱۹	۸/۴۰	۳/۴۰	
	-/۸	۱۶	۱۶	۴/۸۰	۳/۴۰	
	-/۹	۱۷	۱۹	۹/۹۰	۳/۲۰	
	۱	۲۱	۱۸	۱۱	۳/۴۰	

نتیجه‌ای از عملکرد بنا به سه شکل دارد:

۱. ایجاد بلوکی که کشیدگی خود را در جهت شمال به جنوب گسترش داده و همه فضاها از نور مناسب و هوای مطبوع این دو جهت استفاده می‌کرده است؛
۲. کاهش انتقال حرارت از دیواره بیرونی بنا به داخل، با استفاده از کوچه‌های تنگ و باریک که متشکل از گذرگاهی همراه با سایه و باد زیاد است (به دلیل عرض کم کوچه مشرف به دیواره بیرونی بنا)؛
۳. تفاوت‌ها در ایجاد سطح نماها به صورت بناهای تک‌گانه یا بناهای ادغامی بوده است.

مطالعه‌های جدید نشان می‌دهد که رابطه معناداری بین شهر پایدار و مفاهیم تراکم یا فشردگی بافت شهری وجود داشته است؛ به طوری که با کاهش سطح ساختمان که در معرض نور خورشید قرار دارد، دریافت مناسب‌تری از جریان هوا صورت گرفته و کم‌تر باعث دفع انرژی موجود در فضای اندرونی می‌شده است (Golkar, 2000: 48). کشیدگی بناها به این دلیل بیش‌تر در فضاهای اشغال‌شده شهری در جهت ایجاد گذرگاه هوا بوده که تشکیل بافتی فشرده را می‌دهد است (Shahin; Takapoomanesh, 2014: 132).

چنان‌که در شکل ۶، مشهود است، کشیدگی بناها در جهت شمالی جنوبی بوده و ترکیب چند بنای ساختمانی با یکدیگر



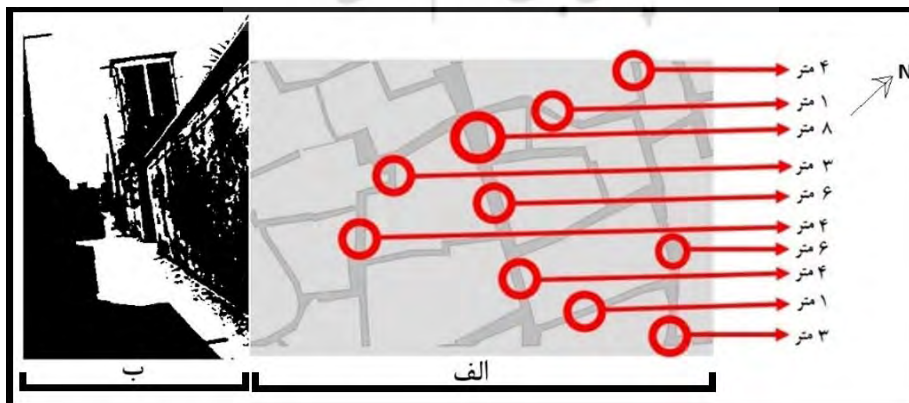
شکل ۶. الف. فضای مورد بررسی بلوک‌ها؛ ب. کشیدگی بلوک‌ها در جهت شمالی و جنوبی

دیگر شهرهای مختلف ایران، فضاهایی کم‌عرض دارد. در برخی از جاها عرض کوچه‌ها آن قدر کم است که حتی گذر دو انسان با هم امکان‌پذیر نیست. اسم این کوچه‌ها را «کوچه‌های آشتی» گذاشته‌اند. نسبت عرض به ارتفاع در این کوچه‌ها اغلب ۱:۵ تا ۱:۱۰ است (شکل ۷).

استخوان‌بندی فضاهای محله‌ای

مسیریابی

شهر بندرعباس متشکل از بافتی متراکم و بناهایی به صورت حیاط مرکزی در حجم‌های مختلف به همراه معابر و میداين کشیده است. در این شهر، کوچه‌ها در بافت بومی در مقایسه با



شکل ۷. الف. نمودار مقایسه بین عرض معابر و مقدار نفوذ؛ ب. استخوان‌بندی مسیر

$$1m,3m > 4m > 6m,8m$$

همچنین شبکه ارتباطی متأثر از عواملی از قبیل دما، رطوبت محیط، جهت وزش باد، عوارض طبیعی زمین، مصالح بومی، مالکیت، عرف محل و ویژگی‌های اجتماعی و اقتصادی است (شکل ۸).

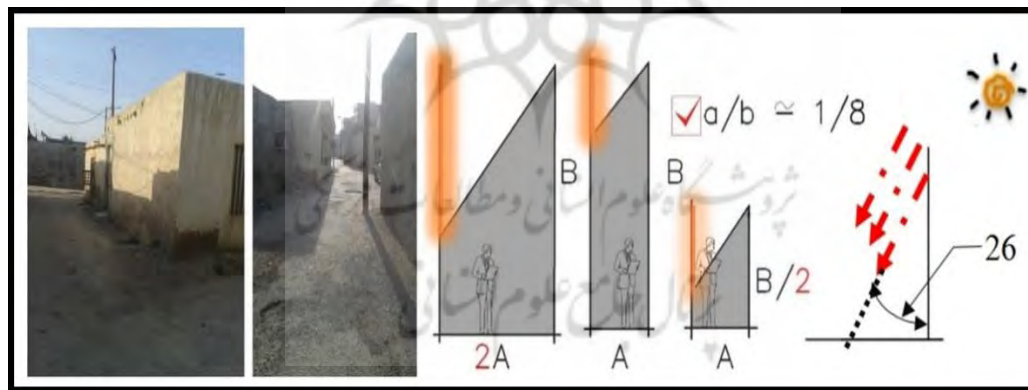
محلها متشکل از کوچه‌هایی با دهانه‌های تنگ و باریک است که در اکثر مواقع روز، سایه دارد. در این کوچه‌ها چیزی به نام بن‌بست وجود ندارد. از طرف دیگر، بلوک‌ها توسط کوچه‌هایی احاطه شده است تا حداکثر سطح هواخور را داشته باشد.



شکل ۸. معابر و میادین شهری بندرعباس

در این منطقه به دلیل توجه اصولی در نحوه بکارگیری نسبت عرض کم به ارتفاع زیاد، به دنبال ایجاد گذرگاه‌هایی با آسایش حرارتی زیاد برای عابران پیاده بوده‌اند (شکل ۹).

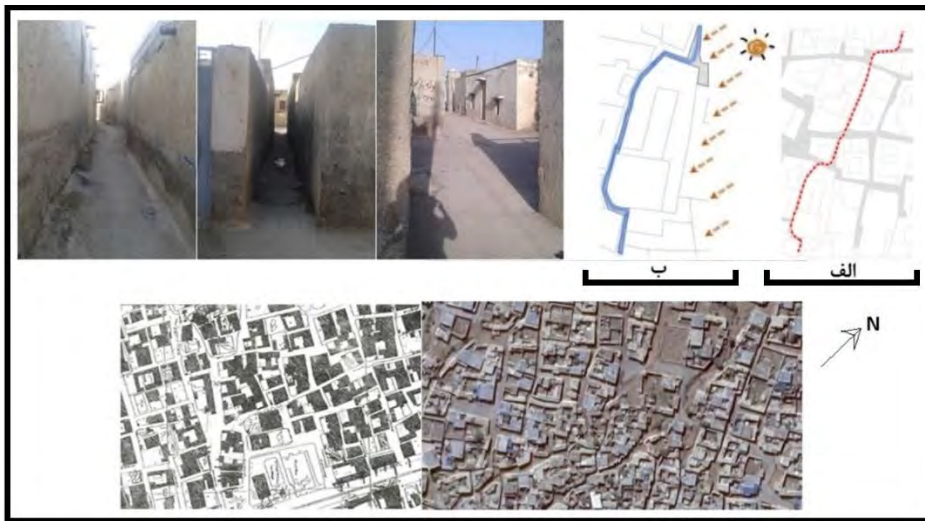
با توجه به شدت تابش نور آفتاب بر گذرگاه‌ها، معابر را به صورتی پدید می‌آورند که عابران پیاده این تابش زنده نور خورشید را در کوچه‌های آشتی احساس نکنند. معماران بوم‌گرا



شکل ۹. نسبت عرض / ارتفاع نمودار معابر متناسب و بهینه‌سازی شده

شکسته و پریچ‌وخم در کوچه‌ها بوده‌اند. شکستگی‌هایی که در ایجاد کوچه‌ها پدید می‌آمده، باعث می‌شده اشعه خورشید کم‌تر به سطح کوچه‌ها بتابد و در نهایت، بر اثر تغییر درجه حرارت در سراسر شبکه مسیر بر اثر فشار هوا و جریان باد داخلی کوچه‌ها، باعث آسایش اقلیمی می‌شده است.

در چیدمان بلوک‌های شهری، توجه اساسی به چیدمان کوچه‌ها بوده است. هدف اصلی این مهم آن بوده است که هنگام ایجاد کوچه، بناها را تا حد امکان به یکدیگر بچسبانند و فواصل کمی را بین دیوار بناها خالی بگذارند تا بتوان از آن با کاربری کوچه بهره جست؛ یعنی به دنبال ایجاد فضاهایی تنگ و باریک،

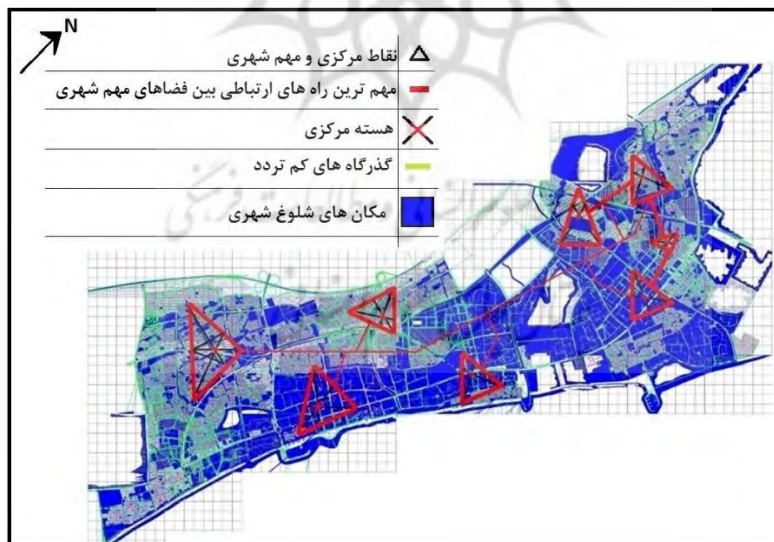


شکل ۱۰. الف. شکستگی‌های کوچه برای تأمین سایه؛ ب. فضاهای گسترش در زمینه از طریق مسیرها و میادین

چنان‌که این سبک محله‌سازی در گذشته رواج داشته و در وهله نخست، مرکز محله (فلکه برق) را در نظر می‌گرفتند و در مرحله دوم، با در نظر گرفتن جهت بناها با مرکزیت محله، آن را گسترش می‌دادند (شکل ۱۱).

روابط فضایی متشکل شهری و محله‌ای

در شکل‌گیری محله‌ها هدف این بوده است که شهر را به صورت متمرکز بر یک ناحیه (برخلاف بافت بوشهر که شهر را به چند قسمت مساوی تقسیم می‌کردند) با چندین نقطه مرکزی برپا کنند و از آن با کاربری «اجتماع» بهره‌جویند؛



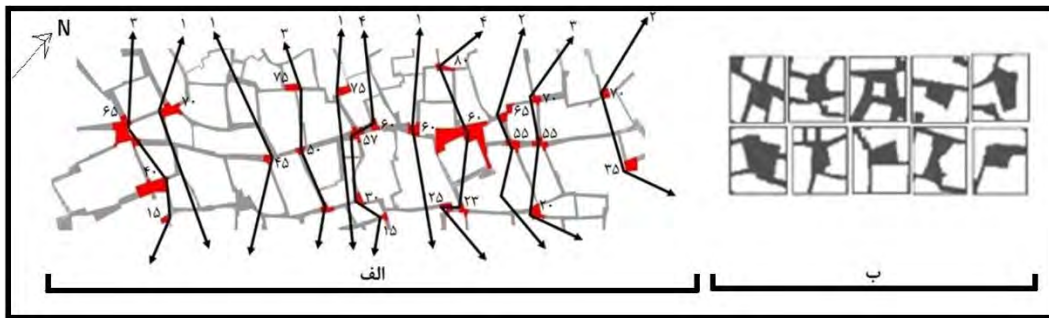
شکل ۱۱. روابط فضایی متشکل شهری و محله‌ای

۴. ارتباط بین فضاهای شهری با محیط خارج از شهر که همگی در گسترش شهر عملکردگرا تأثیرگذار بوده است. در واقع، دستیابی به سطح بیش‌تر آسایش اقلیمی نیز وابسته به الگوی سنتی است که می‌توان با استفاده از قانون ونچوری آن را توجیه کرد. شبکه تقویت جریان هوا به‌طور یکسان توسط

در بافت بومی بندرعباس، انواع ارتباط‌ها را می‌توان به چهار دسته تقسیم کرد:
 ۱. ارتباط خانه‌ها در سطح محدود؛ ۲. ارتباط خانه‌ها با مراکز محله و شهر؛
 ۳. ارتباط بین‌شهری؛

به طوری که با در نظر گرفتن میادین زیاد در محله‌ها با مساحت‌های متفاوت، در کنار فاصله کم بین آن‌ها، هم ساختار شهری مناسبی را به وجود آمده و هم گذرگاه‌هایی برای معماری همساز با اقلیم منطقه ایجاد شده است (شکل ۱۲).

سیستم مکانیکی محاسبه می‌شود. به طوری که در استفاده از انرژی باد از لحاظ اقتصادی به صرفه است. در بافت بومی بندرعباس، میدان‌ها را تا جایی که می‌توانستند نزدیک به هم و متراکم (در فاصله ۲۰ تا ۷۵ متری از یکدیگر) می‌ساختند؛



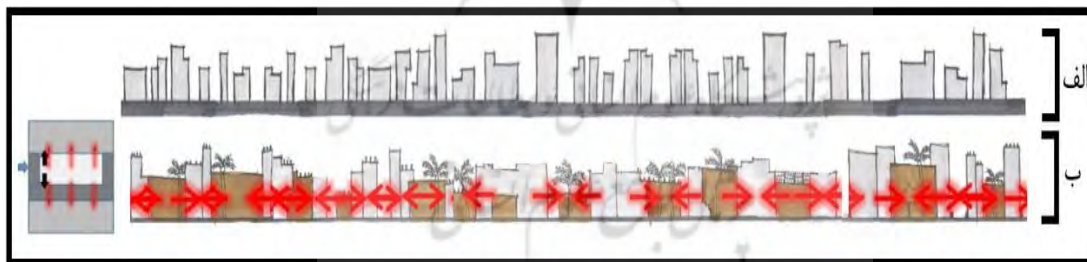
شکل ۱۲. طریق معابر شهری و فاصله بین آن‌ها: الف. نحوه قرارگیری میادین؛ ب. مورفولوژی میادین

همساز با اقلیم باشد؛ اما معماری بومی گذشتگان ما با توجه به بحث شناخت محیط و اقلیم توانسته است از معماری بهره‌گیر که در آن اتاق‌هایی کشیده به صورت مستطیل، مربع مستطیل و به ندرت مربع، با ایجاد دو دهانه در دیوارهای خارجی بنا در جهت شمالی و جنوبی، باعث گردش هوا از کوچه‌های تنگ و باریک شود (شکل ۱۳).

مقیاس جزئیات معماری

دهانه‌ها

تفاوت‌های فراوانی بین معماری کنونی و معماری گذشتگانمان وجود دارد؛ به طوری که معماری حاضر به دلیل بی‌توجهی منطقی به مباحث نور، سایه، انتخاب مصالح مناسب، صدا و مهم‌ترین عامل، یعنی تهویه، نتوانسته پاسخگوی مناسبی برای معماری



شکل ۱۳. ساختمان‌سازی امروزی در بندرعباس؛ ب. طرح تک‌لایه و دهانه‌های مخالف در بافت سنتی بندرعباس

استفاده می‌کردند.

ضخامت دیوارها

دلیل اصلی استفاده از خاک برداشت زیرسازی برای ساخت بنا، این است که همسازگرایی با رنگ روشن خاک بهترین گزینه برای دفع تابش زنده نور خورشید در اقلیم گرم و مرطوب است؛ چنان‌که در جدول ۳، ۶۰٪ بنا از نظر ضخامت دیوارهای بیرونی و داخلی و کسب حداقل و حداکثر ضخامت‌ها بررسی شده است.

از آنجا که بناهای بومی در معماری و شهرسازی بندرعباس با خشت و گل و ضخامت زیاد ساخته می‌شود، مقاومت زیادی در برابر انتقال حرارت از داخل به خارج و برعکس دارد. از طرف دیگر، به گفته مردم بومی و قدیمی بندرعباس، این بناها حاصل خاکی بود که از خود زمین برداشت می‌کردند. به این صورت که خاک حاصل را با کاه مخلوط کرده، به صورت ملات خشت و گل درمی‌آوردند و با ضخامت زیاد در دیواره بیرونی ساختمان

جدول ۳. ضخامت دیوارهای بیرونی و داخلی برداشت‌شده از ۶۰ بنای مورد بررسی در بندرعباس

ردیف	ضخامت دیوار بیرونی	ضخامت دیوار داخلی	ردیف	ضخامت دیوار بیرونی	ضخامت دیوار داخلی	ردیف	ضخامت دیوار بیرونی	ضخامت دیوار داخلی
۱	۰/۶۶	۰/۱۸	۲۱	۰/۷۱	۰/۱۸			
۲	۰/۷۴	۰/۱۹	۲۲	۰/۶۹	۰/۱۸			
۳	۰/۶۱	۰/۱۷	۲۳	۰/۶۸	۰/۱۵			
۴	۰/۷۱	۰/۱۸	۲۴	۰/۵۱	۰/۱۶			
۵	۰/۶۸	۰/۱۷	۲۵	۰/۷۱	۰/۱۹			
۶	۰/۵۱	۰/۱۴	۲۶	۰/۵۳	۰/۱۵			
۷	۰/۶۸	۰/۱۵	۲۷	۰/۷۳	۰/۱۶			
۸	۰/۵۹	۰/۱۲	۲۸	۰/۷۴	۰/۱۵			
۹	۰/۶۴	۰/۱۶	۲۹	۰/۶۵	۰/۱۷			
۱۰	۰/۶۳	۰/۱۷	۳۰	۰/۵۸	۰/۱۸			
۱۱	۰/۶۱	۰/۱۵	۳۱	۰/۶۸	۰/۱۳			
۱۲	۰/۶۷	۰/۱۷	۳۲	۰/۷۰	۰/۱۷			
۱۳	۰/۷۱	۰/۱۹	۳۳	۰/۶۸	۰/۱۵			
۱۴	۰/۶۹	۰/۱۸	۳۴	۰/۷۰	۰/۱۱			
۱۵	۰/۷۳	۰/۱۹	۳۵	۰/۷۱	۰/۱۶			
۱۶	۰/۶۸	۰/۱۶	۳۶	۰/۷۰	۰/۱۲			
۱۷	۰/۵۳	۰/۱۸	۳۷	۰/۵۱	۰/۱۷			
۱۸	۰/۶۹	۰/۱۵	۳۸	۰/۶۴	۰/۱۳			
۱۹	۰/۵۷	۰/۱۶	۳۹	۰/۶۹	۰/۱۸			
۲۰	۰/۷۳	۰/۱۱	۴۰	۰/۷۳	۰/۱۴			

ضخامت بیرونی بین ۰/۵۱ تا ۰/۷۵ متر و ضخامت دیوارهای داخلی ۰/۱۱ تا ۰/۱۹ بوده است.

سطوح سبز

نخل، سایه‌اندازی مناسبی بر زمین حیاط مرکزی به وجود می‌آورند. نخل‌ها از نظر تزئینی، سایه، میوه‌دهی و هماهنگی با اقلیم و مصرف آب کم، بهترین پوشش گیاهی بر سطوح سبز حیاط مرکزی بناها محسوب می‌شوند (شکل ۱۴).

از آنجا که بافت متراکم و فشرده بر شهر بندرعباس حاکم است، برای جلوگیری از تأثیرات منفی تابش زنده نور خورشید در حیاط مرکزی بناهای بومی این منطقه، با استفاده از درختان



شکل ۱۴. نمایی از استفاده درختان نخل در حیاط مرکزی

(al., 2007: 963).

عناصر تهویه طبیعی موجود در پوسته بنا

با توجه به بررسی‌های انجام شده در صدها سال اخیر، این نتیجه به دست آمده که بهترین روش برای ایجاد فضایی دارای آسایش حرارتی، استفاده از مصالح در دسترس و فناوری ساخت‌وساز بنا با شرایط اقلیمی همان منطقه است (Bodach et al., 2014: 231). علاوه بر این، تهویه طبیعی به منزله راهکار خنک کننده فعال در ساختمان، مزایای چشمگیری از جمله خنک کننده طبیعی درون‌بنایی را ارائه می‌کرده است (Khan et al., 2008: 1592). همچنین، مشبک‌ها که به صورت حفره‌ای و در قسمت میانی دیواره خارجی بنا ساخته می‌شده، کاربردی عملکردگرا و تریینی (به دلیل هندسه خاصی که برای تهویه طبیعی آن به کار رفته) داشته است. البته جریان باد به شدت وابسته به هندسه و تناسبات گذرگاه است و اجرای اتاق‌ها با پنجره‌های متعدد (از جمله عناصر تهویه طبیعی) چندین متر بالاتر از سطح زمین، در دهانه‌های طولانی و کشیده کوچک‌ها و با هدف جذب باد با سرعت زیاد به فضاهای اندرونی بناها برپا می‌شده و بیش‌تر در دهانه‌های وسط بناها و کوچک‌ها و در امتداد ساحل ساخته می‌شده است.

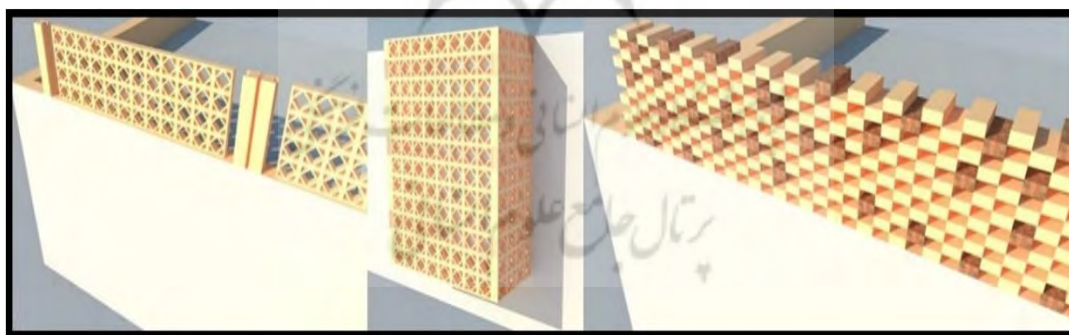
به‌کارگیری سیستم‌های غیرفعال با استفاده از

عناصر معماری

تهویه طبیعی و راهکارهای کالبدی ایجاد تهویه طبیعی

طراحی منفعل یکی از راهکارهای مؤثر به منظور کاهش مصرف انرژی در ساختمان است که با استفاده از تهویه طبیعی، این امر عملی برای کاهش آن در سیستم‌های تهویه مطبوع تلقی می‌شود (Bouyer et al., 2011: 1549). تهویه به معنی تأمین هوای تازه و خنک‌سازی از طریق جابه‌جایی است و نیروی محرکه این جریان، ممکن است حرارتی یا حرکتی باشد (Yeboah, 2007: 128). شش متغیر اساسی که بر پاسخ انسان به شرایط حرارتی اثر مستقیم دارد، عبارتند از: دمای هوا، دمای تابشی، رطوبت، جریان هوا، میزان فعالیت و نوع لباس (ASHRAE, 1992: 58).

ساختمان‌های بومی محصولی از تفکری معمارانه است که به منظور پاسخی به نیازهای جوامع قبل از دوره صنعتی و محدودیت‌های عبورناپذیر توسط یک منطقه آب‌وهوایی پدید آمده و به دلیل تعامل منحصر به فرد بین ذهن انسان و تجربه و مشاهده پدیده‌های طبیعی جمع‌آوری شده است (Engin et



شکل ۱۵. المان‌های تریینیاتی جان‌پناه بر جداره‌های بیرونی و اندرونی

کوچه‌های تنگ و باریک و با ارتفاع زیاد، علت دیگر سایه اندازی بر بافت شهری بناهای بومی است که در نهایت، شرایط آسایش و راحتی ساکنان را برای رسیدن به پایداری پدید می‌آورد است.

سایه‌اندازی بناها بر روی یکدیگر

ارتفاع‌گیری بناهای غرب در مقایسه با شرق نشان می‌دهد که اختلاف ارتفاع به وجود آمده بر اساس شیب زمین است که با دورتر شدن از دریا، اختلاف ارتفاع بیش‌تری مشاهده می‌شود.



شکل ۱۶. حجم فضای سایه‌اندازی شده به وسیله درختان از دید پرنده

بحث و نتیجه‌گیری

معماری بومی با آنکه در تاریخ دستخوش تغییرات فراوانی بوده است، توانسته هویت ویژه خود را حفظ کند و می‌توان از آن به منزله شناسنامه‌ای معتبر از سبک ساخت بنا در سرزمینی با نمایانگری خود در عملکرد و ساختاری اصولی، همسازی با اقلیم و زیبایی نام برد. از آنجا که محیط در بر دارنده طبیعت، انسان و فرهنگ است و ارتباط تنگاتنگی با یکدیگر دارد، شکل‌گیری معماری بومی بندرعباس به واسطه ارتباط بین عوامل پایداری (زیست‌محیطی، کالبدی- عملکردی، اجتماعی- فرهنگی و اقتصاد) صورت گرفته است. این عوامل به منظور تأمین نیازهای روحی و جسمی ساکنان منطقه اجرا شده بود.

بناهای بومی به دلیل استفاده از سوخت‌های غیر فسیلی، انرژی‌های پاک و تجدیدپذیر، پاسخ مناسبی به ایجاد فضایی با این مشخصات است؛ به طوری که ویژگی‌های پایداری در معماری و شهرسازی بافت قدیم را می‌توان به چهار ساختار تقسیم‌بندی کرد:

۱. مقیاس معماری تک‌بنا شامل جهت‌گیری بنا (کالبدی عملکردی)، حیاط مرکزی (کالبدی عملکردی و فرهنگی اجتماعی) و ارتباطات فضاهای اندرونی بنا (کالبدی عملکردی و فرهنگی اجتماعی)؛

۲. مقیاس بافت شهری شامل فرم بنا (کالبدی عملکردی و فرهنگی اجتماعی)، مسیریابی (کالبدی عملکردی)، استخوان‌بندی فضاهای محله‌ای (کالبدی عملکردی) و روابط فضایی متشکل شهری و محله‌ای (کالبدی عملکردی)؛

۳. مقیاس جزئیات معماری شامل دهانه‌ها (کالبدی عملکردی)، ضخامت دیوارها (کالبدی عملکردی و اقتصادی) و سطوح سبز (زیست‌محیطی)؛

۴. بکارگیری سیستم‌های غیرفعال با استفاده از عناصر معماری شامل تهویه طبیعی و راهکارهای کالبدی ایجاد تهویه طبیعی (کالبدی- عملکردی و فرهنگی- اجتماعی) و سایه‌اندازی بناها بر روی یکدیگر (اقتصادی و فرهنگی اجتماعی)؛ این چهار عامل به منظور گسترش همسازگرایی با اقلیم منطقه و با شناخت روند ساخت‌وساز، بر معماری و شهرسازی تأکید داشته است به طوری که می‌توان از آن به عنوان الگوی مناسبی برای ساخت‌وساز در اقلیم گرم و مرطوب استفاده کرد. در واقع، این نوع معماری، نمونه کاملی از ساختار معماری و شهرسازی در اقلیمی خاص است. در نتیجه، هدف از همه این موارد، تأکید بر این نکته است که قبل از هر طراحی معماری یا شهرسازی، شناخت منطقه مدنظر (شهرستان بندرعباس) در کانون توجه قرار گیرد تا بتوان از این الگوی معماری و شهرسازی پایدار در ایجاد ساختاری جدید قدم برداشت.

راهکارها

براساس نتایج حاصل از این پژوهش، برای شناخت عناصر پایداری در معماری بومی بندرعباس می‌توان موارد ذیل را به عنوان راهکار ارائه داد:

- تأثیرپذیری عناصر معماری پایدار در ایجاد راحتی کاربران بناها؛
- تأمین شرایط نور و دما، از نظر انعکاس ساختاری پایدار و فضاهای همساز با اقلیم؛
- همه عوامل تأثیرگذار در ایجاد شرایط پایدار نشأت گرفته از شناخت معماران گذشته از اقلیم می‌باشد.
- توجه به حفظ و نگهداری عناصر و فضاهای پایدار در معماری بومی بندرعباس، جهت شناخت پلانی از مرزها و قلمروهای فضاهای معماری بومی؛
- توجه به تمایلات ساکنان به الگوهای بکار رفته در معماری بومی؛
- نیاز به آموزش و بهره‌گیری جهت حفظ و احیاء عناصر پایدار توسط ساکنان، مردم محلی و معماران؛
- تأمین شرایط مناسب‌تر برای زندگی در فضاهای اندرونی با شناخت عوامل طبیعت‌گرا؛

References

- Ashrae (1992). Thermal environmental conditions for human occupancy, American Society of Heating, Refrigerating and Air-conditioning Engineers Inc., 55.
- Bodach, S., Lang, W., & Hamhaber, J. (2014). Climate responsive building design strategies of vernacular architecture in Nepal. *Energy Build.*, (81),: 227–242.
- Bouyer, J., Inard, C.,; Musy, M. (2011). Microclimatic coupling as a solution to improve building energy simulation in an urban context. *Energy and Buildings*, 43(7), 1549-1559.
- Engin, N., Vural, N., Vural, S.,; Sumerkan, M. (2007). Climatic effect in the formation of vernacular houses in the Eastern Black Sea region. *Building and Environment*, 42(2), 960-969.
- Farhodi, M. (2016). Examining the Concept Based on Sustainability Thinking. *Architecture and Building Quarterly Journal*, No. 12, 38-47. (In Persian)
- Golkar, K. (2000). Sustainable urban designing in borders of deserts. *J. Fine Arts*, 3: 43-52.
- Grutter, J.K. & sthetik, A., (2007). Grundlagen der Architektur-Wahrnehmung, Tehran: *University of Shahid Beheshti Publications*, No. 2, 379.
- Hennicke, B. & Bodach, S. (2010). Energie revolution Effizienz teigerung und erneuer-bare Energi enals globale Heraus for derung. *OekomVerlag GmbH*, Germany, No. 67: 220–221.
- Hopwood, B., Mellor, M., & O'Brien, G. (2005). Sustainable development: mapping different approaches. *Sustainable development*, 13(1), 38-52.
- Hekmatnia, H., & Ansari, J. (2013). City Planning with Sustainable Development. *Human Geography Research Journal*, 40(79), 191-207. (In Persian)
- Hekmatnia, H., Pak Gohar, A.R., Bagheri Kashkoli, A. (2021). Achieving sustainable housing with the approach of analyzing physical, social and economic indicators, case study: Sirjan City. *Urban Ecology Scientific Research Quarterly*, No. 25, 30-13.
- Jafari, A., & Maleki, S. (2012). *The Theoretical Foundations of Architecture*, First Edition, Tehran: Tahan Publications. (In Persian)
- Karimi, B. (2012). Investigating the effects of Bushehr old designing on architecture of Persian Gulf border countries. *Hoviat-E-Shahr*, 6, 85-96.
- Khan, N.Y., Su, S., & Riffat, B. (2008). A review on wind driven ventilation techniques, *Energy and Buildings*, , 40, 1586-1604.
- Mahmoodinejhad, H. (2009). The urban environment phenomenology: contemplation on promoting the space to urban place. *Environ. Sci. Technol*, 39, 282-297.
- Moshiri, Sh. (2008). Sustainable design based on hot and humid climate. *Hoyt Shahr Magazine*, No. 5, 39-46. (In Persian)
- Molanayi, S., & Soleimani, S. (2015). Valuable elements of native architecture of Sistan region, based on the climatic components of Bandsar architecture. *Bagh Nazar Magazine*, No. 41, 57-66. (In Persian)
- Mehdizadeh Saradj, F., & Ahadi, A. A. (2013). Accelerating the Recovery Process of Patients with the Appropriate Design of Windows in Hospitalization Rooms. *Arman Shahr Quarterly Journal*, 5(9), 155. (In Persian)
- Qobadian, V. (2013). Iranian Modern Architecture. *Architecture and Culture Quarterly Journal*, No. 81, 23. (In Persian)

- Shahin, A., & Takapoomanesh, S. (2014). Sustainability patterns in the old residential fabric of Bushehr. *Arch Constr*, 5(15), 130-135.
- Tahbaz, M., 7 Jalilian, S. (2007). The Principles of Architectural Design Compatible with the Climate in Iran with an Approach to the Architecture of Mosques, Tehran: *Shahid Beheshti University Publications*. (In Persian)
- Topfer, K. (2009). Energy efficiency in buildings: transforming the market. *Atar Roto* 36 (1): 6-7.
- Vissilia, A.M. (2009). Evaluation of a sustainable Greek vernacular settlement and its landscape: Architectural typology and building physics. *Building and Environment*, No. 16, 44-45.
- Yeboah, F. E., Chowdhury, F., Ilias, S., & Singh, H. (2007). Protecting Buildings Against Bioterrorism-Review of Guidance and Tools/DISCUSSION. *ASHRAE Transactions*, 113, 263.
- Zandieh, M., & Parvari Nejad, S. (2009). Sustainable Development and Its Concepts in Residential Architecture of Iran. *Scientific-Research Quarterly of Housing and Rural Environment*, No. 130, 5-6. (In Persian)
- Zarghami, I., Khaki, A., & Sadat, S. A. (2014). Comparative study of sustainable architecture and its compatibility with native architecture of traditional houses in Iranian-Islamic city. *Journal of Architecture and Urbanization of Sustainable Development*, 1, 15-30. (In Persian)
- جعفری، امین و ملکی، سلما (۱۳۹۱). مبانی نظری معماری. چاپ اول، تهران: انتشارات طحان.
- حکمت‌نیا، حسن و انصاری، ژینوس (۱۳۹۱). برنامه‌ریزی مسکن شهر میبد با رویکرد توسعه پایدار. *پژوهش‌های جغرافیای انسانی (پژوهش‌های جغرافیایی)*، ۴۴(۷۹)، ۲۰۷-۱۹۱.
- حکمت‌نیا، حسن؛ پاک‌گوهر، علیرضا باقری‌کشکولی، علی (۱۴۰۰). دستیابی به مسکن پایدار با رویکرد تحلیل شاخص‌های کالبدی، اجتماعی و اقتصادی، مطالعه موردی: شهر سیرجان. *فصلنامه علمی پژوهشی بوم‌شناسی شهری*، شماره ۲۵: ۱۳-۳۰.
- زندیه، مهدی و پروری‌نژاد، سمیرا (۱۳۸۹). توسعه پایدار و مفاهیم آن در معماری مسکونی ایران. *فصلنامه مسکن و محیط روستا*، شماره ۱۳۰، ۶-۵.
- ضرغامی، اسماعیل؛ خاکی، علی و سادات، سیده اشرف (۱۳۹۴). بررسی تطبیقی معماری پایدار و مطابقت آن با معماری بومی خانه‌های سنتی در شهر ایرانی اسلامی. *مجله معماری و شهرسازی پایدار*، شماره ۱، ۱۵-۳۰.
- طاهباز، منصوره و جلیلیان، شهربانو (۱۳۸۷). اصول طراحی معماری همساز با اقلیم در ایران با رویکرد به معماری مساجد، تهران: انتشارات دانشگاه شهید بهشتی.
- فرهودی، مروه (۱۳۸۶). بررسی مفهوم مبتنی بر تفکر پایداری. *فصلنامه معماری و ساختمان*، شماره ۱۲: ۳۸-۴۷.
- قبادیان، وحید (۱۳۸۳). معماری نوگرایی ایرانی. *فصلنامه معماری و فرهنگ*، شماره ۱۸-۱۹، ۴۲-۴۶.
- مشیری، شهریار (۱۳۸۸). طراحی پایدار بر مبنای اقلیم گرم و مرطوب. *مجله هویت شهر*، شماره ۵: ۳۹-۴۶.
- مولانایی، صلاح‌الدین و سلیمانی، سارا (۱۳۹۵). عناصر بارزش معماری بومی منطقه سیستان بر مبنای مؤلفه‌های اقلیمی معماری پایدار. *مجله باغ نظر*، شماره ۴۱، ۵۷-۶۶.
- مهدی‌زاده سراج، فاطمه و احدی، امین‌الله (۱۳۹۱). تسریع روند بهبودی بیماران با طراحی مناسب پنجره‌های اتاق‌های بستری. *فصلنامه آرمانشهر* ۵(۹)، ۱۵۳-۱۶۴.