

## بررسی ویژگی‌های اقامتگاه‌های بوم‌گردی در اقلیم گرم و مرطوب (نمونه موردی: شهر بوشهر)

زینب ابراهیمی

دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی معماری دانشگاه فیروزکوه

### چکیده

حاشیه جنوبی ایران یکی از بحرانی‌ترین اقلیم‌های جهان را دارد. با توجه به عوامل اقلیمی در فرآیند طراحی خانه‌های و نیز اقامتگاه‌های بوم‌گردی این منطقه، می‌توان دیدی اساسی در طراحی خانه‌های و اقامتگاه‌های بومی و همچنین استفاده از الگوهای فضاهای کاربردی اقلیم‌های بومی در طراحی معماری معاصر هر یک از خانه‌های و اقامتگاه‌های بوم‌گردی ارائه کرد. مقاله حاضر ضمن استخراج و معرفی الگوهای فضاهای کاربردی در خانه‌های و اقامتگاه‌های بوم‌گردی در اقلیم گرم و مرطوب شهر بوشهر با استفاده از نظریه داده‌های شالوده و تطبیق ویژگی‌های این فضاها با اقلیم گرم و مرطوب، به دنبال پاسخگویی به این موضوع است. سؤال در مورد اینکه الگوها چقدر مرتبط هستند. و تحت تأثیر آب‌وهوا توانایی معماری زمینه‌محور در برآوردن نیازهای انسان از طرق مختلف را می‌توان یکی از شاخص‌های مهم در مطالعه معماری میدان‌محور دانست. دستیابی به الگوی پایدار و استفاده از جرم زمین در مناطق گرم و مرطوب از نظر مصرف انرژی یکی از اهداف این تحقیق است، زیرا در این مناطق به دلیل گرم شدن فضاها، استفاده از انرژی غیرعادی از سطح مصرف بالایی برخوردار است. که می‌توان با رابطه همبستگی بستر و انرژی‌های طبیعی این مقدار را کاهش داد. بنابراین سازگاری با محیط و اکوسیستم‌ها و ارائه معماری بومی در سطح زمین و همچنین شناخت طراحی معماری خانه‌ها و اقامتگاه‌های بوم‌گردی مناطق گرم و مرطوب بومی می‌تواند به الگوی پایدار معماری معاصر منجر شود.

واژه‌های کلیدی: اقلیم گرم و مرطوب، طراحی معماری، اقامتگاه بوم‌گردی

**مقدمه:**

معماری مناطق گرم و مرطوب که اتخاذ شده از کالبد و اقلیم آن مناطق است، در مسیر رشد جهان و انسان و نیاز به مسکن در خطر است، این خطر استفاده از انرژی است. انرژی‌هایی که روزی به پایان خواهند رسید، ایده استفاده از معماری اقلیم در توسعه زمینه‌گرایی فیزیکی راهی برای حفظ منابع انرژی در این مناطق است. زمینه‌گرایی یکی از روش‌های توسعه طراحی معماری در دل اقلیم و بوم‌شناسی است که با توجه به ارزش‌های کالبدی و اقلیمی می‌توان طراحی مقرون به صرفه‌ای از نظر مصرف انرژی انجام داد. مطالعات زیادی در رابطه با اقلیم انجام شده است که هر یک بر نگرش و توجه به شرایط اقلیمی در ساخت ساختمان‌ها و ایجاد ساختمان‌های هماهنگ با اقلیم تاکید داشته‌اند. برخی از این تحقیقات عبارتند از: طاهباز (۱۳۹۰) اصول طراحی معماری سازگار با اقلیم در ایران با رویکردی به معماری مساجد، معماریان (۱۳۸۵) معرفی معماری مسکونی ایرانی. همچنین تحقیقاتی در زمینه معماری زمینه‌گرا و فضاهای سرپناه در راستای معماری پایدار انجام شده است. از جمله:

(Tahbaz, Jalilian, Shahrbanoo, 2011; Memarian, 2006; Brolin, Brent, 2004; Carmody & Sterling, 1993; Azizian, Astani, 2012) .

**اهمیت موضوع**

معماری خاک - پناهگاه یکی دانش‌های کمتر شناخته شده از انسان‌های امروزی است. از آنجا که بشر همواره به فکر زمین و توسعه روی آن بوده است، اما در اعماق زمین و با در نظر گرفتن اختلاف دمای شب و روز در اعماق زمین، می‌توان با لذت بردن از توده زمین، مسکن ارزان قیمت در مناطق گرم و خشک ایجاد کرد.

**پیشینه تحقیق**

تاریخچه معماری خاک-پناه سکونتگاه‌های انسانی در داخل صخره‌ها که از یک طرف مشرف به کوه و از طرف دیگر به بیرون مشرف است، در دنیا مطرح شده است. مانند: شوشتر در ایران (فضاهایی به نام کت)، روستای زیرزمینی میمند در کرمان (غارهای حفر شده در دل کوه)، حیاط‌های زیرزمینی چین در جنوب غربی تونس و غرب لیبی، خانه‌های زیرزمینی در کاپادوکیه ترکیه، خانه‌های مخروطی شکل در دل از صخره‌ها.

کتاب‌هایی که در این زمینه نوشته شده است، از جمله: جان کارمودی در کتاب خود با عنوان «طراحی فضاهای زیرزمینی» به تحلیل موارد موردی اجرا شده در سطح جهان و مزایای استفاده از زیرزمینی پرداخته است. کتاب «معماری زمینه‌گرا» نوشته برنت سی برولین با بررسی بافت و بدنه و تأثیرات آن بر ساختمان و تأثیر معماری معاصر بر محیط، شناخت عناصر اقلیمی و استفاده از آنها در بدنه و معماری معاصر می‌تواند راهی برای معماری پایدار و صرفه‌جویی در مصرف انرژی و مطالعات کاربردی در این زمینه باشد.

**ادبیات پژوهشی****پهنه بندی اقلیمی ایران**

در آخرین تحقیقات زمینی، ایران به ۸ منطقه عمده اقلیمی تقسیم شده است: ۱. اقلیم خزری ۲. اقلیم کوهستانی ۳. اقلیم کوهپایه‌های مرتفع ۴. اقلیم کوهپایه‌های کم ارتفاع ۵. اقلیم دشت ۶. اقلیم کویری ۷. اقلیم خوزستان. و دشت جز موریان ۸.

اقلیم بنادر و جزایر دریای عمان و خلیج فارس این پهنه بندی بر اساس ۴ معیار (Tahbaz, Jalilian, 2011) طبقه بندی می شود:

۱. معیار آسایش زیست اقلیمی اولگی (به منظور تامین آسایش در فضاهای باز)
۲. ملاک آسایش ماهانی (طراحی فضای مسکونی)
۳. معیار زیست اقلیمی ساختمان گیوانی (نیازهای حرارتی فضاهای داخلی ساختمان)
۴. معیار آسایش بافت پن واردن (برای تعیین شرایط آسایش انسان در فضای باز).

طبقه بندی فضاهای اقلیمی انسان و مسکن			
نام فضاها	محصور شدن به دلیل نبود فضا	نوع فضاها	فضاها
گودال حیاط پشت بام	بدون سقف با چندین دیوار پایین تر از سطح زمین سطح زمین یا در طبقات	باز	فضاهای مربوط به هوای آزاد
سطح همکف یا روی طبقات بالکن مبیل ایوان	مسقف اما بدون یک یا چند دیوار پایین تر از سطح زمین	نیمه باز	
تالار اتاق زیرزمینی خانه بهار	سقف دار چهار دیوار زیر سطح زمین سطح زمین یا روی طبقات	بسته	

جدول ۱- طبقه بندی فضاها بر اساس نیازهای اقلیمی انسان و مسکن ایران (Tahbaz, Jalilian, 2011)

### آب و هوای گرم و مرطوب

#### وضعیت جوی استان بوشهر

بوشهر در آب و هوای گرم و مرطوب ایران قرار دارد. در این اقلیم دریا تأثیر زیادی بر شرایط اقلیمی منطقه دارد. ویژگی اقلیمی دریاهای زمین این است که آب آنها در مقایسه با خشکی به گرمای خورشید واکنش نشان می دهد. بنابراین در شرایط واحد آب دیرتر از خشکی گرم می شود و دیرتر گرمای خود را از دست می دهد و هوای مجاور آب و زمین تحت تأثیر این وضعیت خاص قرار می گیرد. علاوه بر این دریاهای جهان تا حد زیادی بر سواحل مجاور تأثیر می گذارند و در نتیجه نواحی مجاور دریا از جمله سواحل استان بوشهر معمولاً دارای آب و هوای دریایی یا دریایی هستند که مهمترین ویژگی های آن است. تفاوت های جزئی دما در روز و شب وجود دارد. و در زمستان و تابستان است و در مورد استان بوشهر شاهد اثر عمیق این عامل در قسمت مربوط به میزان گرما خواهیم بود.

اگرچه نواحی ساحلی خلیج فارس از جمله سواحل استان بوشهر در منطقه معتدل قرار دارند و اساساً باید دارای چهار فصل باشند، اما از بررسی اسناد و آمار هواشناسی مشخص می شود که در این منطقه بیش از دو فصل وجود دارد. در سال. هیچکدام: یکی زمستان های نسبتاً سرد شامل دسامبر، ژانویه و فوریه و دیگری تابستان های گرم شامل بقیه سال، پاییز و بهار است.

سواحل خلیج فارس از جمله استان بوشهر معمولاً زودگذر، کوتاه و کم اهمیت هستند. (رضائی زاده مهابادی، کامران و بابایی، الهه، ۱۳۹۷)

در ماه های سرد سال، کل فلات ایران تحت تأثیر هوای سرد آسیای مرکزی و منطقه پرفشاری که در آسیا رخ می دهد، می باشد. تقریباً تمام ایران از جمله سواحل استان بوشهر را در بر می گیرد. اما در این زمان از سال، ایران مانند بسیاری از نیمکره شمالی خود در معرض بادهای غربی نیمکره شمالی قرار دارد که مناطق یا هسته های کم فشاری هستند که معمولاً از دریای مدیترانه منشأ می گیرند که از غرب و شرق تشکیل شده است. حرکت می کند و آب و هوای ایران و سواحل دریای خزر دستخوش تغییرات شدید می شود. این نواحی کم فشار در نیمه سرد سال یعنی از آبان تا اردیبهشت ماه غالباً در فلات ایران و منطقه خلیج فارس قرار دارند. این پدیده های جوی همراه با ابر و باران بوده و عامل اصلی بارندگی های زمستانی در سراسر ایران به ویژه استان بوشهر هستند. در این فصل هوای خلیج فارس از جمله بوشهر خشک و مطبوع است و به جز زمانی که مناطق کم فشار مدیترانه از این منطقه خارج می شوند، آسمان صاف و وزش باد است. در نیمه گرم سال، به دلیل تغییرات ناشی از چرخش گذرای زمین و تشعشعات خورشیدی، منطقه پرفشار آسیا به تدریج ناپدید می شود و منطقه کم فشار و بزرگی جایگزین آن می شود که هسته مرکزی آن در غرب پاکستان تشکیل شده است. سکناس های آن به سمت غرب کل خلیج فارس و پاکستان را در بر می گیرد و در این فصل به منطقه ای مشابه در شمال آفریقا می پیوندد. در این فصل هوای خلیج فارس از جمله استان بوشهر بسیار گرم است اما آسمان صاف و ناهموار است و به ندرت بارندگی رخ می دهد. به طور کلی ویژگی های کلی سواحل خلیج فارس را می توان به صورت زیر خلاصه کرد:

- بالا بودن میزان دما در تمام مدت سال و خصوصاً تابستان، که با بالا رفتن میزان رطوبت، باعث ایجاد شرحی می گردد.
- کمی بارندگی، که نتیجه آن بی حاصلی اراضی است. این اراضی، با شنهائی که بادهای خشک از بیابان به این سرزمین می آورند. پوشیده می گردد.

### ویژگی های اقلیمی شهر بوشهر

بوشهر در تقسیم بندی اقلیمی ایران و در آب و هوای گرم و مرطوب قرار دارد. دریا در این اقلیم تأثیر بسزایی در شرایط اقلیمی منطقه دارد. جو عناصر جوی که معمولاً در مسائل مربوط به اقلیم مورد توجه قرار می گیرند عبارتند از: دما، فشار هوا، باد و باران که به هر یک از آنها اشاره می شود. (شاه مرتضی ئی و همکاران ۱۳۹۳)

### گرمای متوسط سالیانه:

از بررسی آمار جوی این ایستگاه ها چنین استنباط می شود که خلیج فارس و سواحل مجاور آن از جمله سواحل استان بوشهر از مناطق بسیار گرم جهان هستند. میانگین دمای سالانه استان بوشهر در نواحی ساحلی و داخلی از ۲۴ تا ۲۸ درجه سانتیگراد متغیر است.

میانگین دمای سالانه استان در سال های اخیر برابر با ۶,۱ درجه سانتیگراد است که نسبت به سال گذشته (۲۵,۷) درجه سانتیگراد) و نسبت به میانگین چند ساله (۲۵,۶) درجه سانتیگراد) حدود ۰,۴ درجه است. بیشتر بوده است. آمارهای موجود نشان می دهد میانگین دما در سال های اخیر نسبت به دمای چند ساله ایستگاه های بوشهر ۰,۹ درجه سانتیگراد افزایش یافته است. به طور کلی اقلیم تأثیر عوامل فیزیکی و جوی یک محیط است که ویژگی های جغرافیایی یک مکان را تعیین می

کند. اقلیم شناسی اقلیم را شناسایی و توضیح می دهد (Hashemi, 2011). طراحی معماری در آب و هوای گرم و مرطوب راهی برای حفظ یا به حداقل رساندن هزینه مورد نیاز برای حفظ شرایط بهینه و راحتی در داخل خانه است. حفظ آسایش حرارتی ناشی از تعادل دما بین بدن و محیط است (Watson, 1983). معماری این اقلیم رابط بین دو نوع معماری درونگرای منطقه گرم و مرطوب و معماری برونگرای منطقه معتدل و مرطوب است زیرا دارای ویژگیهای معماری درونگرا و برونگرا است. در این ساحل، بیشتر ساختمانها نیمه درونگرا هستند و اتاقها در اطراف یک حیاط مرکزی قرار گرفتهاند. تفاوت اصلی این ساختمانهای حیاط مرکزی با ساختمانهای مشابه در مناطق فلات مرکزی ایران این است که اگرچه این ساختمانها درونگرا هستند، اما ارتباط آنها با فضای بیرون کاملاً بسته نیست.

### ویژگی اقامتگاهها بر اساس معماری

در ایران نمونه های بسیار ارزشمندی از طراحی شهری و معماری مسکونی سازگار با اقلیم وجود دارد که ارزشمندترین و خلاقانه ترین آنها در مناطق گرم، خشک، کویری و گرم و مرطوب (به دلیل محدودیت های زیاد محیطی در این مناطق) است، که امروزه به اقامتگاههای بوم گردی مبدل شده اند. در این میان، بسیار بدیهی است که ارتباط با زمین و ایجاد شرایط آسایش را می توان در این نوع ساختمانها یافت. در اینجا به معرفی مختصر فضاهای مرتبط با زمین در معماری ایرانی می پردازیم: زیر زمین: مهمترین فضای خانه در روزهای گرم و طاقت فرسا تابستان، زیرزمین است. در خانههایی که گودال باغ ندارند، تمام یا قسمتی از فضای زیر همکف زیر زمین اشغال می شود. سوراخ های کوچک در ازاره طبقه همکف وظیفه روشنایی زیرزمین را بر عهده دارد. سرداب: ۱. یک اتاق زیرزمینی وجود دارد که تابستان را در آنجا می گذرانند. ۲. زیرزمین بادشکن، در این زیرزمینها در زیر کانال بادشکن، چاه آب جدا شده، باد وارد چاه می شود و سپس از کانال افقی به سطح آب می رسد و چاه دیگری به سطح زیرزمین می رسد (Seyed Sadr, 1998).

پایین دست: فضای بسیار خنکی است در پایین ترین قسمت خانه، خنکی پایین دست به حدی است که انواع غذاها را در آن قرار می دادند تا در تابستان خراب نشود. گودال باغ: در مناطق کویری و گرم و خشک، حیاط را به منظور دسترسی به بنای مورد نیاز و همچنین دسترسی آسان به آب قنات و یا سهولت در نصب آب ورودی به باغها حفر می کردند. به گونه ای که عمق زیاد آن باعث اختلاف ارتفاع حیاط از سطح کوچه می شد. این گونه حیاطها را چاله باغ یا باغچه می نامیدند. (Memarian, 2006)

فضاهای بوم گردی، فضاهایی که از گذشته های دور تا به امروز برای مقاصد مختلف اقلیمی، امنیتی، اقتصادی، حفاظتی و ... استفاده می شده است که تمام یا بخشی از آنها زیرزمینی است. ساختمان های بوم گردی عملکرد بسیار خوبی در به دست آوردن و حفظ انرژی دارند. واژه فضاهای بوم گردی در متون و کشورهای مختلف با عناوین و تعاریف مختلفی به کار رفته است که در زیر به برخی از آنها اشاره می شود: فضای بوم گردی: برای توصیف فضاهایی به کار می رود که از گذشته های دور تا به امروز برای انواع اقلیمی، امنیتی استفاده می شده است. ، مقاصد اقتصادی و حفاظتی است، به طوری که تمام یا بخشی از آنها مورد استفاده باشد. فضاهای بوم گردی در بوشهر در گروه های اصلی طبقه بندی می شوند:

۱. عملکردی (مسکونی، غیر مسکونی، زیربنایی، نظامی)

۲. هندسی (نوع فضا، میزان بازشوها، ارتباط با سطح، عمق، ابعاد مقیاس پروژه)

۳. مبدأ (طبیعی، معدنی، استفاده مجدد پس از پایان استفاده قبلی)

۴. مشخصات سایت (جغرافیا، اقلیم، کاربری زمین، وضعیت زمین، ارتباطات ساختمان)

۵. ویژگی‌های پروژه (منطق پروژه، طراحی، ساخت و ساز، سن). (Carmody & Sterling, R. 1993).

بر اساس مطالعه اقلیم گرم و مرطوب، یافته‌های تحقیق را می‌توان بر اساس مدل‌های زیر ارائه کرد: استفاده از اتاق‌ها به عنوان جزء اساسی خانه برای سکونت. به طور کلی در معماری مناطق گرم-مرطوب و گرم-خشک، خانه چه به صورت کنده و چه به صورت ساختمان از اهمیت بالایی برخوردار بوده است. به طوری که زیرزمین در اکثر خانه‌های سنتی، برای اقامت تابستانی و یا فضای خنک در فصل گرم این منطقه تفصیل شده است.

#### نمونه‌هایی از ساختمان‌های سنتی (اقامتگاه‌های بوم‌گردی)

در معماری گذشته ایران، فضاها و بناهایی وجود داشته که هدف اصلی آنها استفاده از انرژی حرارتی زمین است. نمونه‌هایی از این ساختمان‌ها که برای سرمایه‌های استاتیکی در پناهگاه خاک ایجاد شده‌اند عبارتند از:

- خانه‌های زیرزمینی

- آب انبار

- یخچال

بر اساس مطالعات به دست آمده، صرفه جویی در مصرف انرژی به دلیل بدن و نحوه ارتباط آن با زمین رابطه مستقیم دارد. عملکرد این نوع معماری و تأثیر آن بر مصرف انرژی عبارتند از: کاهش مصرف انرژی: در اکثر نقاط جهان دمای خاک و سنگ در اعماق کمتر از ۵۰۰ متر در مقایسه با حداکثر اختلاف دمای سطح، محیط حرارتی متوسطی را نشان می‌دهد. این دماهای متوسط و تغییرات دمایی اندک طیف وسیعی از امکانات ذخیره و نگهداری انرژی را فراهم می‌کند:

• در آب‌وهوای گرم، به دلیل تابش مستقیم نور خورشید و همچنین قرار گرفتن در معرض هوای گرم، از جذب گرما از دیواره بیرونی ساختمان جلوگیری می‌شود.

• در آب‌وهوای گرم امکان خنک شدن در اثر تماس با خاک وجود دارد.

• نیاز به انرژی برای تعدیل دما به دلیل نفوذ کمتر هوا به داخل ساختمان کاهش می‌یابد.

• نیاز به گرمایش و سرمایش مصنوعی در فصول گرم و سرد به دلیل اینرسی حرارتی در این ساختمان‌ها بسیار کاهش می‌یابد.

کاهش آلودگی صوتی: فضاها بوم‌گردی بوشهر با تامین دمای مطلوب محیط، نقش مثبتی در ارتقای آرامش و نشاط معنوی و کاهش اضطراب دارند. سردرگمی بینایی و شنوایی را به حداقل می‌رساند. بر اساس تحقیقات انجام شده توسط محققان در فضاها بوم‌گردی، آلودگی صوتی حدود ۲۰ درصد کاهش می‌یابد. در واقع خاک به عنوان یک عایق صوتی در فضاها بوم‌گردی-پناه عمل می‌کند.

کاهش آلودگی بصری: فضاها بوم‌گردی بوشهر نیز با آزادسازی فضاها سطحی برای ایجاد پارک‌ها و فضاها سبز و انتقال کاربری‌های صوتی، تأثیرات را بر محیط طبیعی به حداقل می‌رساند و باعث بصری می‌شود. وجود شبکه عابر پیاده امن، وسیع و مجزا با کاربری‌های متنوع از دیگر مزیت‌های فضاها بوم‌گردی بوشهر به نفع انسان و محیط زیست است. پایداری در شرایط نامساعد جوی: ساختمان‌هایی با طراحی بهینه و پوشیده از خاک می‌توانند به طور دائمی از اثرات آب‌وهوایی که باعث تخریب می‌شود محافظت شوند. کاهش نرخ تخریب به طور قابل توجهی مورد نیاز برای تامین ساختمان را کاهش می‌دهد.

با توجه به جدول فوق پهنه بندی اقلیمی - فیزیکی در فضاهای بین ساختمان ها را می توان به ۳ گروه تقسیم کرد:

۱. فضاهای نیمه خصوصی: بالکن ها یا سقف ساختمان ها که می تواند در محدوده اختیارات ساختمان قرار گیرد که مرز مشخصی با آن دارد. مناطق دیگر.

۲. فضاهای نیمه عمومی: فضای رابط بین ساختمان ها هستند، این فضاها می توانند دارای عناصر معماری و درختان و گیاهان و هر نوع عنصر محیطی باشند که آن را سرزنده کند. در واقع در محیط های نیمه عمومی می توان به تعاملات کلامی، شنیداری، ملاقات و تفریحی پرداخت که عمدتاً با استفاده از حیاط مرکزی و حوض آب برای کوره های هوا به فضایی درونگرا تبدیل می شود.

۳. فضاهای عمومی: این فضاها در واقع خارج از رابط ساختمان ها قرار دارند و از نظر بصری و اجتماعی دگرگون می شوند.

### اهداف طراحی اقلیم در آب و هوای گرم و مرطوب

- کاهش دمای هوای داخل ساختمان

- حفاظت ساختمان در برابر نور خورشید با ایجاد حداکثر سایه

- استفاده از جریان هوا برای ایجاد تهویه طبیعی.

از خصوصیات کلی آب و هوای این منطقه می توان به داشتن تابستان بسیار گرم و رطوبت زیاد و ثابت در تمام فصول سال اشاره کرد. نکته قابل توجه در این اقلیم، تفاوت جزئی دمای شبانه روز و همچنین وجود بادهای صحرای عربستان (نامناسب) و بادهای ساحلی (مناسب) است. این پهنه اقلیمی در امتداد خط ساحلی باریک و نسبتاً طولانی است که بیش از دو هزار کیلومتر طول دارد و از مصب اروندرود در جنوب غربی استان خوزستان شروع و به خلیج گوا در جنوب شرقی استان سیستان و بلوچستان ختم می شود. (Wendt, 1982)

### بحث و نتیجه گیری

بررسی ها نشان داده است که الگوهای فضاهای بوم گردی در معماری مناطق گرم و مرطوب با مولفه های اقلیمی و کالبدی هر یک از شهرهای این مناطق مطابقت دارد. این بدان معناست که الگوهای اقلیمی نه تنها با شرایط عمومی مناطق گرم و مرطوب، بلکه با دما و رطوبت بالا، بلکه با اجزای اقلیم محلی که با توجه به موقعیت جغرافیایی الگوهای فیزیکی رایج ساختمان در این مناطق این الگوها شامل راه حل های ساده فرم صحیح فضاهای باز، نیمه باز و بسته و ترکیبات محاسبه شده آنها در سطح و ارتفاع می باشد که از الگوی بادهای محلی و دما و تشعشع پیروی می کند و به راحتی قابل تعمیم و استفاده در الگوهای منازل امروزی نیز است. و ساختمان های امروزی با توجه به اینکه در مناطق گرم و مرطوب، باد در اکثر اوقات سال و از جهات مختلف می وزد. الگوهای فضاهای خانه های بومی بیشتر به منظور تامین هدف ایجاد تهویه طبیعی و با توجه به الگوی وزش بادهای محلی شکل می گیرد و فضاهای باز و نیمه باز در این خانه ها پیوسته بوده و به عنوان یک سیستم تهویه طبیعی عمل می کنند. اجزای آب و هوایی در واقع با بیان ویژگی های جرم زمین به طرح های مدرن امکان ایجاد معماری پایدار را می دهد. پناهگاه های خاکی از قابلیت های بالایی در صرفه جویی در انرژی، کاهش آلودگی صوتی، کاهش آلودگی هوا، کاهش آلودگی بصری و ایجاد فضاهای معماری از نظر اقلیمی و فیزیک برخوردار هستند. فضاهای خاک-پناه از قابلیت های بالایی در صرفه جویی در انرژی، کاهش آلودگی صوتی، کاهش آلودگی هوا، کاهش آلودگی بصری و ایجاد فضاهای معماری از نظر اقلیمی

و فیزیک برخوردار هستند. این فضاها در اعماق بدنه و پس زمینه قرار دارند و به خنک نگه داشتن فضا در تابستان کمک می کنند. ثبات دما و هماهنگی با طبیعت معماری پایدار بیولوژیکی ایجاد می کند.

#### منابع و مأخذ:

۱. رضائی زاده مهابادی، کامران و بابایی، الهه، ۱۳۹۷، نقش معماری همساز با اقلیم در کاهش مصرف انرژی ساختمان در اقلیم گرم و مرطوب (مورد مطالعاتی: جزیره قشم)، کنفرانس عمران، معماری و شهرسازی کشورهای جهان اسلام، تبریز.
۲. شاه مرتضی ئی، سیدرضا و جبرائیل وند، سیامک و غضنفری جبین، محمد و صابرزاد، ژاله، ۱۳۹۳، طراحی پایدار بر مبنای اقلیم گرم و مرطوب (نمونه موردی: بافت قدیم بوشهر)، کنفرانس ملی معماری و منظر شهری پایدار، مشهد، <https://civilica.com/doc/290534>
3. Azizian Soroush, Zahra, Astani, Sajjad, (2012), The Impact of Underground Spaces on Optimizing Energy Consumption with Sustainable Development Approach, Tehran.
4. Brolin, Brent C., (2004) Context-oriented Architecture, Translator: Razieh Rezazadeh, Khak Publication, First Edition Winter.
5. Carmody, J., & Sterling, R. (1993). Underground Space Design: a guide to subsurface utilization and design for people in underground spaces. Van Nostrand Reinhold. Translator: Vahid Reza, Ebrahimi, Marandiz publication, First Edition, 2009.
6. Golany, G. S., & Ojima, T. (1996). Geo-space urban design. John Wiley & Sons.
7. Li-qiang, Z. H. A. O. (2004). The architecture and the urban of contextualism [J]. Shanxi Architecture, 17. [7] Hashemi, Seyed Yousef (2011), "Adjusting Environmental Conditions One", Sanei Shahmirzadi First Edition
8. Memarian, G. H. (2006). Introduction of Iranian residential architecture (introverted typology). University of Science and Technology, Tehran.
9. Tahbaz, Mansoureh, Jalilian, Shahrbanoo, (2011), Principles of Climate-Compatible Architecture Design in Iran with an Approach to Mosque Architecture, Publications: Shahid Beheshti.
10. Watson, D. (1983). Climatic design: Energy-Efficient Building Principles and Practices, copyright by McGraw-hill.
11. Seyed Sadr, A. (1998). Philosophy of Architectural Spaces.
12. Wendt, R. L. (1982). Earth-sheltered housing: an evaluation of energy-conservation potential (No. ORNL/CON-86). Oak Ridge National Lab., TN (USA)