

## طراحی پایدار بر مبنای اقلیم گرم و مرطوب

دکتر شهریار مشیری\*

تاریخ دریافت مقاله: ۸۸/۰۶/۱۴

تاریخ پذیرش نهایی: ۸۸/۰۹/۲۳

### چکیده:

با توجه به اینکه هر منطقه جغرافیایی شرایط آب و هوایی مخصوص به خود را دارد، لذا اغلب طراحان ساختمان تصور می‌کنند با شناخت اقلیم یک منطقه جغرافیایی می‌توان برای سایر نقاط مشابه همان طراحی‌ها را بکار برد. در این تحقیق سعی شده تشابهات و تناقضات آب و هوایی یک اقلیم در دو منطقه جغرافیایی متفاوت را مورد بررسی قرار گیرد.

نتایج نشان داد علیرغم اینکه دو شهر بندرعباس از ایران و شهر بلم از برزیل اقلیمی یکسان دارند (گرم و مرطوب)، با این وجود طراحی ساختمان در این شهرها کاملاً متفاوت بوده است و هر کدام نیازمندی‌های ساکنین آنها را با توجه به شرایط آب و هوایی تامین می‌کند. در بندرعباس در ماه‌های آذر، دی، بهمن روزها هوا در منطقه آسایش و شب‌ها خنک، اسفند روز و شب در منطقه آسایش، در فروردین و آبان روزها گرم و شب منطقه آسایش و در سایر ماه‌ها روز و شب گرم است.

**کلید واژه‌ها:** طراحی پایدار<sup>۱</sup>، معماری<sup>۲</sup>، منطقه آسایش<sup>۳</sup>، اقلیم گرم و مرطوب<sup>۴</sup>، انتقال حرارت<sup>۵</sup>

## مقدمه

در اکثر مناطق دنیا نواحی‌ای وجود دارند که اقلیم مشابه به هم داشته و در عین تشابه اقلیمی، شرایط خاص منطقه‌ای حاکم بر آنها تفاوت‌های قابل توجهی را نمایان می‌کند که در معماری حائز اهمیت است و یک معمار برای طراحی باید آنها را مد نظر قرار دهد. لذا برای طراحی در هر منطقه یا هر شهر بایستی این موارد استخراج و طراح بر مبنای این اطلاعات ضروری طراحی پایداری ارائه نماید که با همان اقلیم سازگاری داشته باشد. در این ارتباط عوامل اقلیمی از جمله درجه حرارت هوا، رطوبت نسبی، شدت و میزان بارش سالانه، شدت و زاویه تابش نور خورشید از عوامل اساسی محسوب می‌شوند (Olgay, 1981).

سرعت باد و گرمای هوا در تبادل حرارت<sup>۶</sup> به طریق انتقال، به یکدیگر بستگی دارند. جریان ممتد باد در داخل فضاهای سرپوشیده در برخورد با سطح بدن انسان باعث تبخیر عرق ناشی از گرما و رطوبت شده و خنکی محسوسی در سطح پوست به وجود می‌آورد (Olgay, 1981). عدم وجود جریان هوا در محیط، دما و رطوبت را افزایش داده و محیط خفقان آوری برای ساکنین به وجود می‌آورد و گرما و رطوبت داخل ساختمان نسبت به فضای خارج افزایش خواهد یافت. از این رو جهت و نحوه استقرار ساختمان نقش اساسی و تعیین‌کننده‌ای را ایفا می‌کند (Moshiri, 1986). مصالح به کار رفته در دیوارهای جانبی از ظرفیت حرارتی<sup>۷</sup> بالا و انتقال حرارت بسیار خوبی برخوردار است. یکی دیگر از عناصر ساختمانی که در گونه‌شناسی سنتی حائز اهمیت است و هنوز هم می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد، بادگیرها<sup>۸</sup> هستند که از چهار طرف باد با آن برخورد نموده، به داخل هدایت می‌شود. بنابراین هوای گرم به علت سبکی از اطراف خارج و هوای خنک که سنگین تر است به طرف پایین و به داخل اتاق وارد می‌شود و به علت تداوم این عمل همیشه کوران نسبتاً مطلوبی در جریان است که منطقه آسایش نسبی را فراهم می‌نماید (Negro and Stafferi, 1984).

آنچه مربوط به سقف‌ها می‌گردد این است که پشت بام باید صاف و قابل دسترس باشد و شیب آن طوری در نظر گرفته شود که در مقابل باران‌های تند و نامنظم، آب به سرعت تخلیه شود. سقف باید از اطراف دیوارهای جانبی بیرون بیاید به اندازه‌ای که محل اتصال سقف و دیوار در معرض برخورد باران‌های نامنظم که همراه با باد همراه هستند، قرار نگیرد. بازشوها باید طوری طراحی شده و قرار گیرند که بتوان از حداکثر جریان باد استفاده نمود و باد مستقیماً با ساکنین برخورد نماید. بهتر است سایه‌بانی در بالای پنجره‌ها تعبیه شود که از ورود مستقیم نور به داخل فضاهای مسکونی جلوگیری به عمل آید (Negro and Stafferi, 1984).

سطح شیشه‌ای باز شوها به حداقل ممکن تقلیل یابد و در رنگ آمیزی قاب پنجره‌ها، از رنگ تیره استفاده شود تا اشعه‌های تابیده شده به سطح خود را جذب نموده و فقط روشنایی وارد فضاهای داخل شود. مصالح آنها بهتر است از چوب درختانی که در مناطق گرم و مرطوب رشد و نمو کرده‌اند یا از آلومینیوم تیره باشد که در اثر رطوبت زیاد دچار پوسیدگی نشوند (Negro and Stafferi, 1984; di Giacomo donato, 1979). حتی الامکان باید از به کارگیری آهن آلات در ساختمان و سازه که در معرض خوردگی قرار می‌گیرد خودداری شود و از فولادهای مخصوص که در مقابل اینگونه شرایط اقلیمی مقاوم هستند، استفاده گردد (Leganti, 1976).

تأثیر تابش آفتاب در دمای داخلی یک ساختمان، به خصوصیات مصالح به کار رفته در دیوارهای خارجی آن بستگی دارد و نوع مصالح به کار رفته تأثیر زیادی در تأمین منطقه آسایش ساکنین دارد. افزایش دمای هوای خارج باعث گرم شدن سطح بیرونی دیوارهای خارجی ساختمان می‌شود. این تأثیر در اطراف ساختمان یکسان بوده و جهت دیوارها تأثیری در مقدار حرارت دریافت شده در این حالت، ندارد. نوسان دمای سطوح داخلی به سطوح خارجی به ظرفیت و مقاومت حرارتی<sup>۹</sup> مصالح دیوار بستگی دارد و هر چه ظرفیت و مقاومت حرارتی یک دیوار افزایش یابد؛ نوسان دمای سطح داخلی کمتر شده و زمان رسیدن دمای سطوح

داخلی به حداقل و حداکثر، نسبت به هوای خارج بیشتر به تأخیر می‌افتد (Olgay, 1981). کاهش نوسان درجه حرارت سطوح داخلی یک ساختمان نسبت به سطوح خارجی آن با مقاومت حرارتی مصالح دیوارهای آن متناسب است؛ اما به تأخیر افتادن زمان ایجاد حداکثر و حداقل دمای سطوح داخلی نسبت به زمان مربوط به سطوح خارجی به ظرفیت حرارتی مصالح دیوار بستگی دارد (Moshiri, 1986).

ظرفیت حرارتی مصالح علاوه بر جنس، به وزن مخصوص<sup>۱۱</sup> آنها نیز بستگی دارد<sup>۱۱</sup>. به علاوه ظرفیت حرارتی دیوارها به ضخامت مصالح هم بستگی دارد<sup>۱۲</sup>. مثلاً برای یک دیوار فلزی حدود چند دقیقه و برای یک دیوار آجری ضخیم چندین ساعت است (di Giacomo donato, 1979). هر چه ظرفیت حرارتی یک دیوار بیشتر باشد؛ گرمای خارجی با سرعت کمتری به طرف داخل انتقال می‌یابد و در نتیجه تأخیر بیشتری در زمان رسیدن سطوح داخلی به حداکثر دمای خود نسبت به سطوح خارجی می‌دهد (Negro and Stafferi, 1984).

در شب حرارت ذخیره شده در مصالح ساختمان، با ظرفیت حرارتی زیاد آزاد شده و باعث کاهش میزان انتقال گرمای هوای داخلی به خارج می‌گردد و برای مناطقی که تغییرات روزانه دمای هوای آنها زیاد است، مانند مناطق خشک و کویری، مناسب خواهد بود. اما برای مناطق گرم و مرطوب که اختلاف دمای زیادی ندارند حتماً باید درها و پنجره‌ها باز باشد تا جریان هوای گرم داخل اتاق را به بیرون انتقال بدهد و در چنین شرایطی دیوارهای خارجی باید از ظرفیت حرارتی مناسبی برخوردار باشند (Stoll and Evstratov, 1987).

در عمل مشاهده می‌شود تأثیر ضخامت دیوارها در کنترل دمای سطوح و درجه حرارت هوای داخلی یک ساختمان، به شرایط تهویه طبیعی در آن ساختمان و رنگ سطوح خارجی دیوارها نیز بستگی دارد. وقتی رنگ سطوح خارجی دیوارها تیره باشد، با افزایش ضخامت دیوارها، حداکثر درجه حرارت هوای داخلی ساختمان کاهش می‌یابد (Negro and Stafferi, 1984). اما هنگامی که سطوح خارجی سفید رنگ هستند، به دلیل آنکه تقریباً بخش زیادی از اشعه خورشید از سطح دیوار منعکس شده و تنها مقدار کمی از انرژی حرارتی آن جذب دیوار می‌شود، ضخامت دیوار تأثیر چندانی در کنترل حداکثر درجه حرارت هوای داخلی ندارد ولی در هر دو حالت مذکور با افزایش ضخامت دیوارها حداقل درجه حرارت هوای داخلی ساختمان افزایش یافته و رنگ خارجی دیوارها تأثیری در این افزایش دما نخواهد داشت. همچنین وضعیت گرمایی داخل ساختمان که هوای خارج در آن جریان دارد به دو عامل: یکی انتقال حرارت از دیوارها و دیگری شرایط تهویه طبیعی بستگی دارد (Stoll and Evstratov, 1987).

وقتی رنگ خارجی دیوارها روشن است، تأثیر تهویه طبیعی خاصیت ضخامت دیوار را تحت‌الشعاع قرار می‌دهد و هنگامی که سطوح خارجی تیره رنگ هستند امکان انتقال حرارت از دیوارها به هوای داخلی ساختمان به مقدار زیادی افزایش یافته و در نتیجه ضخامت دیوار در کنترل شرایط گرمایی هوای داخلی، اهمیت فراوانی پیدا می‌کند. طی روز ساختمان‌های با مصالح سنگین حرارت کمتری را نسبت به ساختمان‌های با مصالح سبک به داخل انتقال می‌دهند. ساختمان با مصالح سبک در عصر خنک می‌شود و از این نظر شرایط داخلی بهتری نسبت به ساختمان با مصالح سنگین ایجاد می‌نماید. اما باید توجه داشت در بعد از ظهر که هوای خارج خنک است؛ می‌توان با ایجاد تهویه موثر در ساختمان با مصالح سنگین، هوای داخلی ساختمان را نیز خنک نموده و شرایط مناسبی در آن ایجاد نمود (Moshiri, 1986).

روی هم رفته بهترین شرایط داخلی از نظر آسایش (کالبدی- فیزیکی)<sup>۱۳</sup>، در ساختمانی ایجاد می‌شود که دیوارهای اتاق نشیمن که روزها مورد استفاده قرار می‌گیرد از مصالح سنگین و دیوارهای اتاق‌های خواب و سایر قسمت‌هایی که شب‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد از مصالح سبک ساخته شده باشند. مقاومت حرارتی یک دیوار عبارت است از: مقاومتی که آن دیوار در برابر انتقال حرارت از یک طرف خود به طرف دیگرش ایجاد می‌نماید، بنابراین نوسان دمای سطوح داخلی دیوارهای یک ساختمان به مقاومت حرارتی مصالح آن دیوارها بستگی دارد. هر چه ضریب هدایت حرارتی در مصالح کمتر باشد، مقاومت حرارتی آن مصالح

بیشتر بوده و در نتیجه مقدار گرمای انتقال یافته از آن دیوار کمتر است. هوای ساکن بهترین عایق حرارتی است و به طور کلی مصالح ساختمانی سبک که شامل حفره‌ها و لایه‌های نازک هوا هستند؛ مقاومت حرارتی زیادی دارند (Negro and Stafferi, 1984).

رنگ خارجی دیوارهای یک ساختمان نیز در مقدار حرارت جذب شده در دیوار و در نتیجه در وضعیت گرمایی هوای داخلی آن تاثیر دارد. وقتی رنگ سطح خارجی دیواری تیره باشد به طور قابل ملاحظه‌ای گرمتر از هوای اطرافش شده و در اثر انتقال حرارت از دیوار، سطح داخلی آن نیز گرم می‌شود. در چنین حالتی افزایش مقاومت حرارتی دیوار باعث کاهش نفوذ حرارت به داخل شده و به طور کلی درجه حرارت هوای داخلی ساختمان را پایین نگاه می‌دارد.

اما وقتی سطح خارجی دیوارهای یک ساختمان سفید باشد به ویژه در مناطقی که دامنه نوسان درجه حرارت هوا کم است؛ مقاومت حرارتی دیوارها تأثیری کاملاً متفاوت با حالت قبل دارد (Negro and Stafferi, 1984). در چنین شرایطی به دلیل نزدیکی دمای هوای اطراف، عبور حرارت از خلال جداره‌های خارجی ساختمان بسیار کم بوده و در نتیجه مقاومت حرارتی دیوارها و سقف یک ساختمان تأثیر چندانی در وضعیت گرمای هوای داخلی آن نخواهد داشت، در این حالت مقاومت حرارتی بیشتر سبب بالا بردن حداقل دمای روزانه هوای داخلی می‌شود تا پایین آوردن حداکثر دمای آن (Olgay, 1981). به طور کلی در مناطق گرم و در شرایط طبیعی یعنی وقتی هوای داخلی ساختمان بدون استفاده از وسایل مکانیکی کنترل شود؛ یک حد مطلوب برای مقاومت حرارتی دیوارها و سقف وجود دارد که مقدار آن را می‌توان با در نظر گرفتن رنگ خارجی دیوارها و شرایط تهویه طبیعی تعیین نمود. افزایش مقاومت حرارتی بیش از این حد، تأثیر چندانی در کنترل و تعدیل شرایط گرمایی هوای داخلی ساختمان نخواهد داشت (Moshiri, 1986).

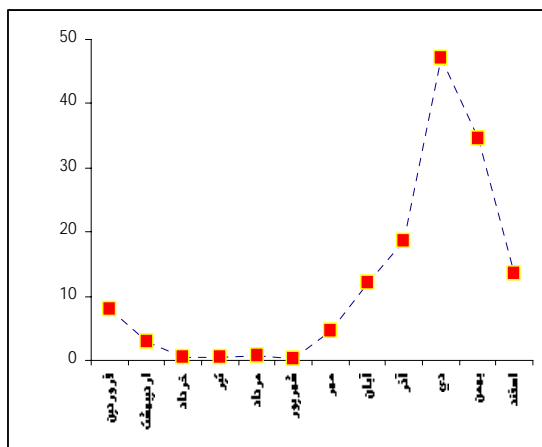
## روش کار

برای آشنایی با اختلافات نهفته درون یک نوع اقلیم یعنی گرم و مرطوب، دو شهر بندرعباس و بلم را با هم مقایسه نموده سپس راه‌حل‌های مناسب و اساسی برای ساخت و ساز در این دو شهر ارائه می‌گردد. شهر بندرعباس در حاشیه نوار ساحلی شمال خلیج فارس واجد سرزمینی تقریباً خشک و کم آب و علف با پوشش گیاهی بسیار فقیر و پراکنده (موسسه گیتا شناسی، ۱۳۷۵) و شهر بلم<sup>۱۴</sup> در برزیل مجاور رودخانه آمازون با پوشش گیاهی غنی و بارندگی فراوان و رژیم پیوسته، هر دو دارای اقلیم گرم و مرطوب هستند (WMO, 2008)، در صورتی که شرایط جغرافیایی آنها از قبیل طول و عرض جغرافیایی، ارتفاع از سطح دریا، میزان بارندگی سالانه و اختلاف درجه حرارت هوای سالانه متفاوت دارند. از آنجایی که این مقاله قصد دارد الگوهای مناسب ساختمانی را برای شهرهای جنوبی کشور که آب و هوای مشابه بندرعباس را دارند ارائه دهد، لذا اقلیم بندرعباس و بلم مورد بررسی قرار گرفته است. سپس با استفاده از شرایط اقلیمی حاکم بر این دو شهر، منطقه آسایش تعیین و مبانی و اصول کلی طراحی ساختمان در آنها ارائه شده است.

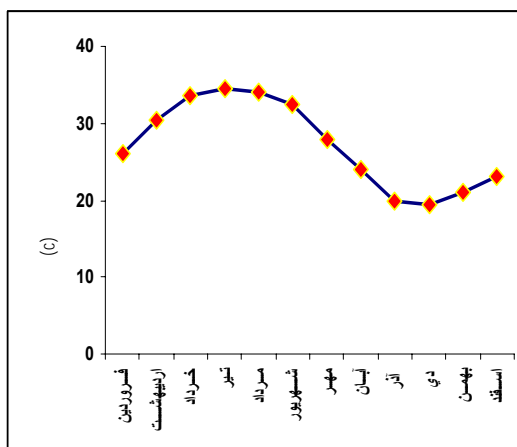
## نتایج

شهر بندرعباس روی عرض جغرافیایی ۲۷ درجه و ۱۳ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۶ درجه و ۱۸ دقیقه شرقی با ارتفاع ۱۶ متر از سطح دریا در سواحل شمالی خلیج فارس و مشرف به تنگه هرمز قرار گرفته است. اقلیم گرم و مرطوب بندرعباس، شرایط زیر را به این شهر حاکم کرده است (اداره کل هواشناسی استان هرمزگان، ۱۳۸۵).

- دما و رطوبت زیاد هوا در تمام طول سال
  - میزان بارندگی کم و نامنظم سالانه با متوسطی در حدود ۱۸۰ میلیمتر
  - تغییرات نامحسوس دمای شب و روز
  - اختلاف زیاد درجه حرارت سالانه و اختلاف اندک دمای فصلی
  - بادهایی با سرعت متوسط، پریودهای زیاد با جریان هوای ثابت و بدون حرکت
- نتایج آمار هواشناسی ۳۰ ساله این شهر (شکل ۱) نشان می‌دهد متوسط دمای هوای سالانه بندرعباس ۲۵/۹ درجه سانتیگراد و اختلاف دمای سالانه آن ۲۵ درجه سانتیگراد است و تقریباً همیشه در گروه رطوبتی سوم (۷۰٪-۵۰٪) قرار دارد.



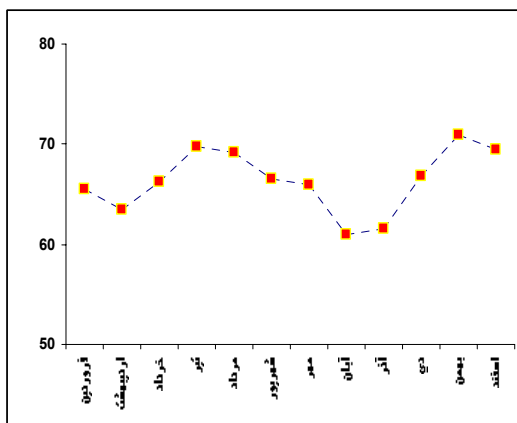
(ب) میانگین بارندگی



(الف) میانگین درجه حرارت



(د) جهت بادهای غالب



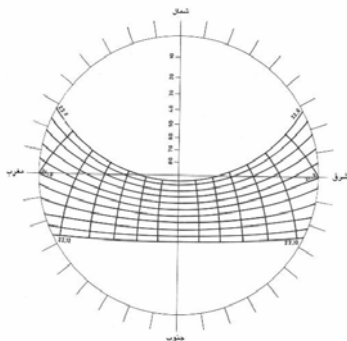
(ج) میانگین رطوبت

مأخذ: اداره کل هواشناسی استان هرمزگان، ۱۳۸۵

شکل ۱- عوامل اقلیمی استان هرمزگان با توجه به آمار ۳۰ ساله

به علت کمی بارندگی و عدم ریزش آن در حدود هفت ماه از سال، سطح زمین خشک بوده و به آسانی اشعه خورشید را منعکس می‌کند و باعث افزایش دمای هوا و مختل نمودن منطقه آسایش خواهد شد. بنابراین مدت هفت ماه از سال بسیاری از فعالیت‌های انسانی در شرایط بسیار گرم صورت می‌گیرد که نتیجه آن تعریق فراوان بوده لذا به منظور تبخیر نمودن عرق و خنک شدن بدن وجود جریان هوای ممتد کاملاً ضروری است (Olgay, 1981).

با اندک کاهش رطوبت هوا، تقریباً در پنج ماه از سال متوسط رطوبت از ۵۹/۵٪ پایین تر نمی آید، مشاهده می شود که نیاز مبرم به یک جابجایی حرارتی وجود دارد. به طور کلی در ماه های فروردین، خرداد، تیر، مرداد، شهریور و مهر به واسطه بالا بودن رطوبت نسبی، گردش جریان هوا ضروری و در بهمن ماه گردش جریان هوا مطلوب است ولی در ماه های اردیبهشت، آبان، آذر و دی به واسطه اندک خشکی هوا، انتقال حرارت کند است؛ که برای به دست آوردن منطقه آسایش شدیداً نیازمند جابجایی حرارتی می باشد. به علاوه زاویه تابش خورشید نقش مهمی در تعیین منطقه آسایش ایفا می کند (Olgay, 1981). شکل ۲ زاویه تابش را در مختصات  $28^{\circ}$  نیمکره شمالی یعنی موقعیت شهر بندرعباس نشان می دهد.



مأخذ: Olgay, 1981

شکل ۲- زاویه تابش در مختصات  $28^{\circ}$  نیمکره شمالی (موقعیت شهر بندرعباس)

روی هم رفته در ماه های آذر، دی و بهمن روزها هوا در منطقه آسایش و شبها خنک است. در ماه اسفند روز و شب در منطقه آسایش، در فروردین روزها گرم و شب منطقه آسایش، در ماه های اردیبهشت، خرداد، تیر، مرداد، شهریور و مهر روز و شب گرم است و در ماه آبان روز گرم و شب منطقه آسایش است. به عبارت دیگر یازده ماه از سال بندرعباس در گروه رطوبتی ۳ (۷۰٪ - ۵۰٪) و فقط در ماه بهمن در گروه رطوبتی ۴ (۷۰٪ - ۱۰۰٪) قرار دارد. در این اقلیم منطقه آسایش داخلی تا حدود زیادی به چگونه استفاده کردن از جریان هوا و حفاظت در مقابل تابش اشعه گرمایی خورشید بستگی دارد. سرعت بخشیدن به کوران هوای محیط اطراف ساکنین، جهت امکان دادن به تبخیر سریع رطوبت سطح بدن و مانع شدن از اینکه انرژی خورشید روی ساکنین اثر بگذارد (چه مستقیماً از پنجره ها و دربها و یا غیر مستقیم به دنبال گرم شدن دیوارها که هر دو باعث افزایش دمای محیط داخل می شود) ضروری است. ساختمانها باید بعد از غروب آفتاب، به سرعت خنک شوند تا منطقه آسایش در طول شب فراهم شود (Olgay, 1981).

مجموعه این نیازمندی ها و شرایط اقلیمی بندرعباس ساختمانهایی با دیوارها و سقفهای عایق دار، نماهای منعکس کننده نور خورشید، استفاده از حفاظهایی برای جلوگیری از ورود نور مستقیم خورشید و ایجاد سایه و هدایت جریان هوا را می طلبد. در این شرایط ساختمان باید مشخصات زیر باشد (Moshiri, 1986):

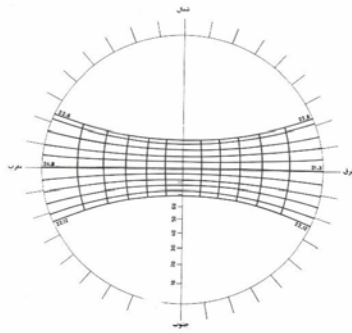
- جهت استفاده از جریان هوا در ساختمانها فضاهای بزرگ به صورت باز، طراحی شود.
- جریان هوای ممتد و دائمی برای کلیه اتاقها در نظر گرفته شود.
- ساختمانها باید روی محور شرقی - غربی با نماهای مشرف به شمال و جنوب ساخته شوند تا کمتر در معرض تابش اشعه خورشید قرار گیرند.

- دیوارهای داخلی و خارجی ضخیم و جنس مصالح آنها طوری باشد که گرما را در مدت زمان بیشتر از ۸ ساعت از خود عبور دهند.
- بازسوها باید در دیوارهای شمالی و جنوبی در جهت وزش باد و در ارتفاعی قرار گیرند که باد به بدن انسان برخورد نماید و از تابش مستقیم آفتاب محفوظ باشد.

– اندازه مناسب برای بازشوها بین ۲۵ تا ۴۰ درصد سطح دیوار شمالی یا جنوبی است.

– سقف‌ها باید سبک و واجد عایق حرارتی باشند.

شهر بلم واقع بر خط استوا و در دهانه رودخانه آمازون قرار گرفته است و دارای آب و هوای گرم، رطوبت بسیار زیاد با بارندگی‌های شدید، میانگین درجه حرارت بالا و اختلاف دمای روزانه بسیار کم است. این حالت طی سال یکنواخت بوده و خارج از منطقه آسایش روزانه و حتی در اکثر ماه‌های سال نیز خارج از منطقه آسایش شبانه است. این شهر دارای عرض جغرافیایی ۱ درجه و ۲۸ دقیقه جنوبی و طول ۴۸ درجه و ۲۷ دقیقه غربی و ارتفاع ۱۵/۵ متر از سطح دریا است. میانگین دمای هوای سالانه شهر بلم ۲۷ درجه سانتی‌گراد و اختلاف دمای سالانه آن ۱۰ درجه سانتی‌گراد است و در گروه رطوبتی چهارم (۱۰۰٪-۷۰٪) قرار دارد. میزان بارندگی آن زیاد و منظم و سالانه ۲۸۰۰ میلیمتر می‌باشد (WMO, 2008 and Victor Olgyay, 1981). محدوده منطقه آسایش در شهر بلم با استفاده از شکل ۳ نمایش داده شده است.



مأخذ: Olgyay, 1981

شکل ۳- زاویه تابش در مختصات ۲۰° نیمکره جنوبی (موقعیت شهر بلم)

به علت بارندگی زیاد، زمین‌های باز همیشه خیس و مانع از انعکاس پرتوهای خورشید شده و تا حدی باعث پدید آمدن منطقه آسایش بیرونی و افزایش بیش از حد رطوبت هوا می‌گردد. شرط اصلی منطقه آسایش در اینجا تداوم جریان هوا طی سال می‌باشد و به علت بارش باران در شش ماه از سال لازم است که خانه‌ها در مقابل باران محافظت شوند. با وجود این شرایط پیشنهاد می‌گردد:

– دیوارهای داخلی و خارجی نازک و جنس مصالح آنها طوری باشد که حرارت را در فاصله زمانی کوتاهی از خود عبور دهد.

– ساختمان در برخورد با بارش‌های شدید حفاظت شود.

– محلی برای خوابیدن در فضای آزاد در نظر گرفته شود.

– سایر پیشنهادات برای شهر بلم با مشخصات داده شده برای شهر بندرعباس یکسان می‌باشد.

بنابراین معلوم می‌گردد که همه مناطق گرم و مرطوب دنیا یکسان نبوده و طراح باید دقت داشته باشد که در مورد یک اقلیم در دو منطقه جغرافیایی متفاوت نمی‌توان کلیشه‌ای برخورد نمود و باید اثر عوامل طبیعی به ویژه شرایط اقلیمی را تحلیل و آن را در طراحی و گونه‌شناسی<sup>۱۵</sup> ساختمان دخیل نمود.

## نتیجه گیری

آب و هوای گرم و مرطوب در بندرعباس، حداقل تغییر دما در طول شبانه روز و بالا بودن رطوبت نسبی باعث شده است که معماری سنتی این شهر، گونه شناسی ویژه‌ای پیدا کند و با روش خاص خود عوارض ناشی از اقلیم را به سمت منطقه آسایش نزدیک نماید. بعضی از این عوامل اکنون نیز بسیار مناسب بوده و حفظ آن ضروری است. با در نظر گرفتن تغییرات اندک دما در شبانه روز، قطعاً درجه حرارت هوا در محیط‌های بسته، نسبت به محیط‌های بیرون همواره بیشتر است. همچنین برقراری تعادل حرارتی بین بدن انسان و محیط اطراف، از نیازهای اصلی برای راحتی است. برای داشتن این تعادل لازم است دمای بدن ثابت بوده یا تغییر اندکی داشته باشد و ایجاد این چنین تعادلی به عوامل مختلفی بستگی دارد که مهمترین آنها عوامل اقلیمی شامل: درجه حرارت هوا، تابش نور خورشید، رطوبت نسبی و جریان هوا (باد) می‌باشد.

در طراحی انجام شده برای این مناطق ملاحظه می‌گردد ساختمان‌ها شمالی- جنوبی بوده و از نسیم دریا استفاده می‌نمایند و اتاق‌های نشیمن و پذیرایی و اتاق‌هایی که بیشتر مورد استفاده هستند در این قسمت قرار دارند و یا به صورت چهار دور عمارت با ایوان مسقف در جلو و حیاط در وسط که فضاهای اصلی رو به جنوب و شمال و سرویس‌ها، انبار و سایر ساختمان‌ها در قسمت شرق و غرب قرار می‌گیرند. احداث ایوان مسقف در این قسمت ساختمان بهترین راه حفاظت گرمایی بوده و با ایجاد سایه مانع از برخورد مستقیم نور خورشید با فضاهای داخل ساختمان شده و با هدایت کردن نسیم دریا به داخل آنها تا حدودی منطقه آسایش را فراهم می‌نماید.

## پی نوشت‌ها

- |                          |                       |
|--------------------------|-----------------------|
| 1- Sustainable Design    | 6- Thermal Exchange   |
| 2- Architecture          | 7- Thermal Capacity   |
| 3- Comfort Zone          | 8- Wind Tower         |
| 4- Hot And Humid Climate | 9- Thermal Resistance |
| 5- Thermal Convection    | 10- Specific Gravity  |

۱۱- هرچه وزن مخصوص یک جسم بیشتر باشد ظرفیت حرارتی آن بیشتر است.

۱۲- یعنی مدت زمانی که طول می‌کشد تا گرمای ناشی از تابش خورشید و گرمی هوا از سطح خارجی به سطح داخلی انتقال یابد.

- 13- Physical Comfort  
14- Belem

## منابع:

- ۱- اداره کل هواشناسی استان هرمزگان، (۱۳۸۳-۱۳۵۳). «گزارش آمار هواشناسی»، ۱۳۸۵.
- ۲- موسسه گیتا شناسی، (۱۳۷۵). «جغرافیای طبیعی ایران»، استان هرمزگان.
- 3-di Giacomo donato, (1979). "Tecnica Dell, Architettura Tipologia Strutturale", politecnico di torino, Ed.Gollardica-Pisa.
- 4-Giorgio Ceragioli-Nuccia Comoglio Maritano, (1985). Note "Introductive Alla, Tecnologia DELL", Architetture, Torino politecnico di Torino.
- 5-Leganti, E.Mariani, (1976). "Quaderni di chimica applicata, in italia"- printed in Italy.
- 6-Moshiri, Shahriar, (1986). "Politecnico Di Torino Facolta", Di Architettura Cattedra Di Tecnologia, Elementi Costruttivi in Ambiente Caldo-Umido Bandar Abbas.
- 7-Negro A. and Stafferi L., (1984). "Tecnologia Dei, Materiali, Da Costruzione", Eezionni Liberia Cortina Torino
- 8-Olgay, Victor, (1981). "Progettare Conil Clima, un approcolo bioclimatico al regionalismo architetonico", padova franco muzzio edizione.
- 9-Stoll T.M.and Evstratov G.I., (1987). "Building in Hot Climate".
- 10- World Meteorological Organization, (2008). Instituto Nacional de Meteorologia(INMET), Weather Information for Brasilia.