

معماری همساز با اقلیم در نگاهی به ساختمان‌های تئاتر؛ نمونه موردی زاهدان

مهدی امیری*^۱، زهره اویسی کیخا^۲

۱- عضو هیات علمی دانشگاه ملی زابل، کارشناسی ارشد کارگردانی تئاتر، art.amiri@uoz.ac.ir

۲- عضو هیات علمی دانشگاه ملی زابل، دکترای تخصصی معماری

چکیده

تئاتر همچون دیگر جنبه‌های هنر انسان، نظیر شعر و ادبیات، نقاشی و هنرهای تجسمی، موسیقی، معماری و نیز همچون سایر مظاهر فرهنگی او نظیر باورهای اخلاقی و اعتقادات مذهبی اش، پدیده‌ای نمادین است و بنابراین معماری منسوب به آن نیز معماری نمادین خواهد بود. هدف از این تحقیق استفاده حداکثری از پتانسیل‌های محیطی در جهت صرفه‌جویی مصرف انرژی و بالا بردن کیفیت آسایشی در محیط و سالم‌سازی محیط زیست می‌باشد. در همین راستا و با در نظر گرفتن زاویه تابش، جهت تابش خورشیدی، جهت وزش بادهای مفید و مضر و توجه به اهمیت سایه‌ها در تابستان به ارائه دستورالعمل‌هایی متناسب با شرایط اقلیمی برای شهر پرداخته شده است. طبق نتایج حاصل مناسب‌ترین جهت استقرار ساختمان تئاتر در این شهر محدوده‌ای از ۳۵ درجه جنوب غرب تا ۶۰ درجه جنوب شرق به عنوان جهات قابل قبول می‌باشد. در خصوص جهت یابی صحیح معابر و خیابان‌ها، جهت شمالی جنوبی الویت نخست و جهت شمال غربی- جنوب شرقی الویت بعدی را داراست که در یک چنین شرایطی حداکثر تطابق را با شرایط اقلیمی دارا خواهد بود.

واژگان کلیدی: شاخص دمای، زاویه تابش، اقلیم‌شناسی، معماری همساز با اقلیم، تئاتر

۱- مقدمه

نمایش‌هنگامی در میان توده‌های مردم رواج می‌یابد که بتواند خواسته‌ها و آمال آنان را نقل کند و وقتی اجازه این کار را ندارد، توده مردم نیز گرایشی بدان نشان نمی‌دهد و حمایت خود را از آن سلب می‌کند. گزارشان و مورخان نیز در آثار خود اعتنایی به نقل آن نمی‌کنند. به دلایلی از این دست آثار نمایشی گذشته ما عموماً سینه به سینه، و به عنوان نمایش‌هایی عامیانه به دوران ما رسیده است. اگر باور کنیم که هیچ جامعه‌ای بی‌نیاز از نمایش نیست، در این صورت می‌توان تصور کرد که این نیاز از طریق انواع آئین‌های مذهبی، تعزیه، نقالی، نمایش‌های عروسکی، روحوضی، شاهنامه‌خوانی، بازی‌های قهوه‌خانه‌ای و انواع ورزش‌های نمایشی برآورده می‌شده و نیز گاه به نمایش‌های خلوت دربارها و خانه‌های اشراف، توسط گروه‌های کوچک و گمنام محدود می‌گردیده است. باید توجه داشت که عدم اطلاع ما از چگونگی و کاربرد همین شکل‌های نمایشی و عدم اطلاع از اینکه همین نمایش‌هایی که امروز برچسب عامیانه خورده‌اند، در پی کدام حقیقت بوده‌اند، دست و بال ما را در تحلیل تئاترهای موجود ایرانی می‌بندد. هنگامی که ایران با فرهنگ غربی آشنا شد، قالب‌های نمایشی موجود در ایران پاسخگوی نیازهای جامعه روشنفکران ایران نبودند.

اگر چه گروه های فراوانی تشکیل شدند و صاحب نظران صالحی یک چند در راه ارائه تئاتری سالم و اصیل و سرزنده بر اساس الگوهای غربی گام برداشتند، اما قادر نشدند در میان توده های وسیع جای پای باز کنند و تئاتر حرفه ای را در سطح جامعه بدل به یک نهاد فرهنگی سازند. بر این عدم اقبال علل چندی را می توان بر شمرد:

نخست آنکه تئاتر غرب تاریخ دراز و پرنشیب و فرازی را پشت سر نهاده و پا به پای تمدن غرب راه پیموده و به پایه امروزی خود رسیده است. پس برای استقرار چنان سنت محکمی چهل سال و پنجاه سال زمان زیادی نیست. دوم آنکه قالب پیشروان تئاتر در ایران شناخت وسیعی از جامعه خود در ایران نداشتند و کسانی که بعدها از پی آنها رفتند، پرشتاب و بدون دریافت روشنی از سنت موجود در نمایش ایرانی به کار پرداختند. نکته سوم که شاید از همه مهم تر باشد، اینکه تئاتر نوین همچون نهادهای ادبی به ایران معرفی شد.

نمایشنامه های اولیه ایرانی ترجمه، اقتباس یا خلاصه شده نمایشنامه های غربی بودند. باری همراه این اقتباس ها شیوه های غربی در بازیگری، لباس، دکور و حتی ترتیب جایگاه تماشاگران نیز اتخاذ شد. باید دانست که اولاً تئاتر یک متن ادبی نیست. تئاتر تنها در صحنه و در مقابل تماشاگران تئاتر است و در بیرون از این دایره تنها متنی ادبی است که جزئی از تاریخ ادبیات محسوب می شود. ثانیاً نویسندگان نمایشنامه معمولاً از دل گروه های موجود نمایشی بر می خیزند یا به استخدام آنها در می آیند. پس سنت نمایشنامه نویسی جدا از محل اجرا، بازیگران، طراحان، روابط حرفه ای میان افراد گروه و روابط منطقی میان بازیگر و نویسنده و تماشاگر نیست.

هدف از این کلی گویی، انتقاد از پیشگامان تئاتر نوین ایران نیست. زیرا همین کوشش ها نیز جای قدردانی بسیار دارد، بلکه بازرسی کج روی ها و بدست آوردن دریافتی کلی و روشن از نارسایی های تئاتر ایران است که نزد بسیاری از علاقمندان و دست اندرکاران تئاتر بویژه جوانان ما شناخته نیست. تحولات سریع اجتماعی در ایران معاصر و اختلافات شدید فرهنگی میان اجراکنندگان تئاتر و قشرهای مردم از یک سو و وجود اختناق از سوی دیگر موجب شد که تئاتر ایران نتواند مسیری هموار و پیوسته و هماهنگ با نیازهای مبرم جامعه بیابد و همواره دچار تجربه گرای و تمرین در اشکال نوین تئاترهایی شد که مدام از غرب می آمد. از طرفی بحث های جدی و انتقادی درباره تئاتر در دهه های ۱۳۴۰ و ۱۳۵۰، یعنی اوج فعالیت های تئاتری در ایران و نقد اجراهای تجربی همواره سردرگم و بی حاصل بود. ارزش ها هرگز در جای درست خود ارزیابی نمی شد گروه های فعال نمایشی نیز نتوانستند با نقادی صادقانه از وجوه مختلف کار خود هنجاری مداوم و رشد یابنده بگیرند. بحث در لزوم داشتن تئاتری مطابق با استانداردهای جهانی و کوشش برای رقابت با پیشروترین تئاترهای موجود جهان از نیت این گفتار بیرون است اما باید یک حقیقت مهم را در نظر داشت. عرضه تئاتر جهانی، یا هر چیز جهانی برای صدور فرهنگ لازم است. صدور فرهنگ زنده و پویا جدا از صدور کالا و دست یافتن به بازارهای جهانی نیست.

۲- پیشینه تحقیق

محمدی (۱۹۸۷) در کتاب آب و هواشناسی کاربردی به بررسی چگونگی ارتباط اقلیم و معماری پرداخته و شکل معماری و بناهای نواحی مختلف ایران را با توجه به شرایط اقلیمی بیان کرده است.

سلیقه (۱۹۸۵) به مدل سازی مسکن همساز با اقلیم برای شهر چابهار پرداخته است. طاوسی و همکاران (۱۹۸۸) به مطالعه اقلیم و معماری مدارس شهر اصفهان پرداخته اند. طبق یافته های آن ها مدارس مورد بررسی از نظر جهت استقرار و نحوه قرارگیری با استانداردهای اقلیمی این شهر تطابق داشته و با توجه به جهت استقرار پنجره ها تهویه طبیعی اکثر مدارس مناسب بوده است.

عبدلی و فصیحی (۱۹۸۶) به تاثیر اقلیم شهر تهران بر میزان مصرف انرژی در ساختمان های مسکونی پرداخته اند. آن ها شرایط اقلیمی مربوط به شهر تهران را بررسی نموده و در نهایت اهداف عمده طراحی اقلیمی در این شهر را شناسایی کرده اند و راهکارهایی در جهت بهین سازی مصرف انرژی و افزایش آسایش ساکنین از طریق طراحی اقلیمی ارائه نموده اند.

عسکری نژاد (۱۹۸۶) به مطالعه معماری همساز با اقلیم پرداخته و روش هایی بسیار ارزان و اجرایی برای بهره بردن از شرایط اقلیمی در جهت تامین آسای فضای زندگی را معرفی و جلوه هایی از معماری همساز با اقلیم در آینه سنتی ایران را مورد توجه قرار داده است. نورپاس (۱۹۸۷) به مطالعه سنتی ایران با توجه به ساخت و ساز پایدار در چهار اقلیم پرداخته است.

۳- شناخت ملزومات محتوایی و بیانی فضا و معماری پروژه

معماری، به مثابه پدیده ای چند بعدی همواره از تمامی مولفه های زمان خود، در تمامی عرصه های فکری، تاریخی، اجتماعی و کالبدی متأثر می گردد و محصول نهایی کار خلاقانه معمار، مجموعه فضایی است که علاوه بر اینکه توان در برگیری فعالیت های مشخص و تعریف شده ای را دارد، نسبت به نمادها و نشانه های دیر پای اندیشه و فرهنگ انسان نیز حساسیت نشان داده و متقایلا زوایایی از روح او را به تصرف خویش در آورد. به دیگر سخن، همانگونه که رقص، آئین های سنتی و هنر نمایش، چند و چون زندگی انسان و طرز تلقی او را از جهان، نشان می دهند، معماری او نیز نمود و بیانی از روابط و مناسبات فکری و اجتماعی او نوع برداشت او از جهان پیرامونش است. بدینسان اثر نمادین نه می تواند و نه باید به این جنبه های گوناگون زمانی و مکانی، که پیرامون او را احاطه کرده اند بی اعتنا بماند و یا در آنها تامل نکند.

۴- هنر نمادین

صحنه تئاتر محل ظهور خالص ترین احساسات انسان در رابطه با دیرپاترین مسائل او در فضای زندگی اجتماعی اش است، نمایش به انتزاعی ترین شکل خود به اصلی ترین مسائل انسان می پردازد و همچون سایر آئین ها که یا ریشه در اعتقادات مذهبی انسان دارند و یا از اساطیر فرهنگ کهن آنها سیراب می شوند. از نمادین ترین اشکال فرآورده های آنها است. عرصه بروز در یافت های روح حساس هنرمند از هستی و روابط انسان ها با یکدیگر و تقلی او از خیر و شر و نیروهای طبیعی موثر در زندگی اش و همچنین تظاهر دردهای انسان در زندگی اجتماعی اش و در جبرهای زمانی و مکانی اش، روی صحنه نمایش است، چنانکه از همین مکان نیز آمال و آرزوها و امید خود را به افق آینده باز می نمایند. بدینسان تئاتر نیز همچون دیگر جنبه های هنر انسان، نظیر شعر و ادبیات، نقاشی و هنرهای تجسمی، موسیقی، معماری، و نیز همچون سایر مظاهر فرهنگی او نظیر باورهای اخلاقی و اعتقادات مذهبی اش، پدیده ای نمادین است و بنابراین معماری منسوب به آن نیز معماری نمادین خواهد بود. معماری که حیطة تعلق خود را به عرصه ای فراتر از روابط عملکردی فضاها و الزامات کمی نسبتها توسعه داده و با کلیت علائم، خاطره ها و نشانه ها در فرهنگ کهن بشری پیوند می خورد.

۵- انواع نمایش از نظر وسعت اجرا

۵-۱- نمایش عمومی و درام سمفونیک

مشخصات عمومی: اپیزودهای نمایشی، دسته ها، موزیک مارش، رقص ها، صحنه ها و رویدادهای پر جمعیت، تعداد زیادی از اجرا کنندگان بطور ساده اما با حرکات زیاد در مقابل تماشاچیان ظاهر می شوند.

اندازه سن: حداقل ۱۸۰ متر مربع و حداکثر ۴۵۰ متر مربع. اندازه بستگی به مقیاس نمایش دارد.

شکل: چهار گوش با نسبت بین ۱ به ۳ و ۲ به ۳.

ترتیب: بیشتر سن بر خط دید عمومی عمود می شود و صندلی های تماشاگران در شیب قرار می گیرد تا آنها بتوانند حرکتی دو بعدی را ببینند. بازشوهای بزرگ در انتها و در گوشه مقابل تماشاگران برای ورود و خروج های گروهی ایجاد می شوند.

پروسنیوم (صحنه): پروسنیوم وجود ندارد، بازیگران از پشت صحنه وارد می شوند و در اطراف دیوارهایی برای استتار وسایل پشت صحنه وجود دارند، برای مخفی کردن فضای نمایش از پرده، پانلهای متحرک و چشمه های نوری و برای پنهان کردن صحنه از تاریکی استفاده می شود.

ارکستر: فضایی به گنجایش صد نوازنده بین تماشاگران و سن، رهبر ارکستر باید از نظر دید به نمایش مسلط باشد.

عرض صحنه نمایش:

درام: حداقل ۷،۷ متر مربع و معمولی ۵، ۱۰-۹ متر مربع و حداکثر ۱۲ متر مربع.

۵-۲- اپرای بزرگ

مشخصات عمومی: عده زیادی از اجرا کنندگان در یک زمان روی سن حاضر شده و اغلب بیش از صد نفر در نمایشهای بزرگ و فینالها، روی صحنه می آیند. نمایشها مربوط به دسته های نظامی و رقص های گروهی با لباس های ویژه و یکجور می باشد. تکنوازیها در مراکز پائین صحنه و نزدیک به ردیف چراغهای جلو اجرا می شود. در محدوده سن اصلی، بازیگران بصورت جفت و گروهی در محوطه نزدیک تماشاگران بازی می کنند. دسته کر و بقیه به فضای بالای صحنه نیاز دارند. باله، دسته کر، زوار و گروه دهقانان گاهی همه فضای سن را اشغال می کنند. تماشاگران نمایش را بطور واقعی می بینند و ارتباط نزدیک بین آنها و اجرا کنندگان لازم نیست.

اندازه سن: حداقل: ۹۰ متر مربع. معمولی: ۲۲۵ متر مربع، حداکثر: ۳۶۰ متر مربع.

شکل: چهار گوش با نسبت بین ۱ به ۲ و ۲ به ۳. اضلاع کناری به طرف پشت صحنه، به هم نزدیک می شوند، تا اندازه ای که آخرین صندلی های کناری قادر به دیدن انتهای صحنه باشند.

ترتیب: بعد بیشتر بر خط دید عمومی عمود می شود و صندلی های تماشاگران در شیب قرار می گیرد تا آنها بتوانند دو بعد حرکتی را ببینند.

پروسنیوم (صحنه): عرض با بعد بیشتر سن (فضای نمایش) مساوی است.

ارکستر: موزیک و سخنان همراه با موزیک، درام کوچک را کامل می کند. گود ارکستر به گنجایش ۱۵ الی ۳۰ نوازنده می باشد.

عرض صحنه نمایش: حداقل: ۹۰ متر مربع. معمولی: ۵، ۱۰ متر مربع. حداکثر: ۱۳ متر مربع.

۵-۳- نمایش فرم

مشخصات عمومی: شامل حرکات پرمعنی، گویا و زیبایی انسانی در الگوهای کلاسیک فضایی از صحنه را بازیگران اشغال می کنند. قسمت دیگر مربوط به قطعاتی است برای دو، سه یا چهار نفر و یا یک گروه نواخته می شود و سوم مکانی از صحنه است که حرکات در آنجا انجام می شود و باید بیشترین وضوح دید را داشته باشد.

اندازه سن: حداقل: ۶۳ متر مربع. حداکثر: ۱۰۸ متر مربع.

شکل: لوزی مانند با نسبت حدود ۳ به ۴ امکان دارد تماشاچیان صحنه را احاطه کنند. (صحنه باز یا صحنه به شکل میدان در وسط) چون منظر جلوی اجرا کنندگان کمترین اهمیت و کیفیت فضای پر شده بیشترین اهمیت را دارا است.

ترتیب: حرکات در میدان سن و در جهات مختلف در طول قطر لوزی انجام می شود، بسیاری از فیگورها و حالات به حرکات دایره وار نیاز دارند. مطلوب ترین ورودیها به صحنه برای این نوع حرکات نمایشی از گوشه ها و دو طرف سن است.

پروسنیوم (صحنه): وجود جلوی صحنه زیاد ضروری نیست. هرچند برای پنهان کردن آلات نور، موسیقی و بازیگرانی که در مدخلهای ورود به صحنه در انتظارند، مفید است. اما تدابیر دیگری مانند راهروها، پانلهای متحرک و پرده را می توان بکار برد.

ارکستر: موزیک همیشه افراد را همراهی می کند. در حرکاتی که به صورت قسمتی از اپرا یا نمایش و موسیقی هستند، ارکستر در گود جای می گیرد و در باله که دارای حرکاتی آرام و ملایم است ارکستر در خارج صحنه قرار می گیرد و صدای موزیک به داخل هدایت می شود. بیشترین اعضا گروه ارکستر برای باله های کلاسیک ۶۰ نوازنده در گود و حداقل یک طبل است.

۵-۴- کمدی موزیکی و درام موزیکی

مشخصات عمومی: این نوع موزیکها، مقیاس کوچکتر از اپرای بزرگ اند که باعث می شوند نمایشها با موزیک همراه شوند و روح تازه ای به نمایش بخشیده شود. ارتباط بیننده با تکنواز مانند آنچه که در درام همراه با حرکات موزون نمایشی گفته شد نزدیک می باشد. صحنه های بزرگ، بسیاری از بازیگران و خوانندگان را در بر می گیرد و ممکن است ۵۰ نفر در یک زمان روی صحنه ظاهر شوند.

اندازه سن: حداقل: ۵۴ متر مربع. معمولی: ۱۰۸ متر مربع. حداکثر: ۱۶۲ متر مربع.

شکل: جلوی صحنه نمایش، لوزی مانند به نسبت بین ۱ به ۲ و ۲ به ۳. اضلاع کناری به طرف پشت صحنه به هم نزدیک می شوند تا آخرین صندلیهای کناری قادر به دیدن انتهای صحنه باشند. میدان (صحنه در وسط): دایره، مربع، مربع مستطیل (با نسبت ۳ به ۴) یا بیضی (۳ به ۴).

ترتیب: جلوی صحنه: محور بلند سن بر خط دید بهینه عمود می شود. سازه های ماشینی قابل جابجایی برای تغییر در ترتیب سن مطلوب است. میدان: ورودیهای عریض برای بازیگران از طریق راهرو یا از میان تونلهای زیر محلهای نشستن وجود دارد. استفاده از رامپ بر پله ارجحیت دارد و بهتر است صحنه توسط آسانسورها قابل جابجایی باشد و نیز سیستمهای موقتی بالای سن تعبیه شود.

پروسنیوم (صحنه): معمولاً به اندازه پهنای سن است. اما قابل تطبیق با تغییرات سن که در ستون قبل توضیح داده شده می باشد. میدان نمایش ندارد.

ارکستر: گاهی لازم است که اجرای موزیک به عنوان یک بخش اصلی بخوبی دیده شود. لذا سطح کف بالاتر آمده و ۲۰ الی ۴۰ نوازنده را در خود جای می دهد.

میدان: محل قرارگیری گروه ارکستر در کنار سن به موازات محور بلند و رو به روی ورودی های اصلی است. به تاچار جهت اجرا کننده به طرف گروه ارکستر برمی گردد و صندلیها نیز در همین جهت قرار می گیرند.

عرض صحنه نمایش:

کمدی موزیکال: حداقل: ۹ متر مربع. معمولی: ۵، ۱۰ متر مربع. حداکثر: ۵، ۱۳ متر مربع.

گروه اپرا: حداقل: ۹ متر مربع. معمولی: ۱۲ متر مربع. حداکثر: ۱۵ متر مربع.

ملاحظات: حرکات موزون گروه زیادی از اجرا کنندگان نمایش کمدی موزیکال احتیاج به یک خط دید عمومی وسیع برای تماشاگران را مطرح می کند.

۵-۵- درام تئاتری:

نمایشی که باید فقط بصورت تئاتر اجرا شود و نه در سینما یا تلویزیون. **مشخصات عمومی:** درام تئاتری، نسبت به بقیه انواع تئاتری، بیشترین تاکید را بر مقیاس فرد هنرپیشه دارد. اهمیت هنرپیشه ایجاب می کند که فضای صحنه نمایش او را پنهان نکند. سن خیلی کوچک، باعث می شود که هنرپیشه ها و مبلمان صحنه بطور فشرده در یک جا جمع شوند، از حرکات در صحنه جلوگیری می کند و از تاثیر درام که هدف اصلی نمایش است، می کاهد. سن خیلی بزرگ نیز از نظر مقیاس هنرپیشه را تحقیر کرده و اجرای او را با تضعیف ژستها و حرکاتش بی تاثیر می نماید.

اندازه سن: حداقل: ۶، ۲۱ متر مربع. (۶ و ۳ متر در ۶ متر) معمولی: ۴۷ متر مربع. (۴، ۵ متر در ۵، ۱۰ متر) حداکثر: ۹۰ متر مربع. (۵، ۷ متر در ۱۲ متر).

شکل: جلوی صحنه نمایش: چهار گوش با نسبت حدود ۱ به ۲. اضلاع کناری به طرف پشت صحنه، به هم نزدیک می شوند تا اندازه ای که آخرین صندلی های کناری قادر به دیدن انتهای صحنه باشند.

صحنه باز: نیم دایره، چهار ضلعی یا کثیر الاضلعی است که پیش آمده تا جلوی صحنه نمایش را ایجاد کند.

میدان نمایش: دایره، مربع، مربع مستطیل یا بیضی (۳ به ۴). ورودیها از گوشه ها قطری اند و وسط یک یا هر دو کناره ها بلندتر می باشد.

ترتیب: اجرای این نوع درام، کاملا جلوی سن انجام می گیرد از صحنه بصورت پیش بند استفاده نمی شود. اکثر نمایش های تاریخی و درام های جدید، نسبت به نمایشهای واقعی که به طرف، میدان و دور تماشاگران اجرا می شوند.

۶- معماری همساز با اقلیم

با اندکی توجه به معماری ایرانی در می یابیم که بیشترین توجه به همسازی بنا با شرایط اقلیمی بوده، چرا که نبودن سیستم های مکانیکال برای بهبود شرایط، معمار را وادار می نمود تا از نیروهای طبیعی و مصالح به نفع اصلاح شرایط اقلیمی حداکثر استفاده را به عمل آورد که این امر ناخودآگاه موجب رسیدن شهرها و معماری ایران به شرایط مطلوب و پایدار گشت. لذا بهتر است شرایط معماری اقلیمی به عنوان یکی از عمده ترین معیارهای سنجش مورد بررسی قرار گیرد چرا که این وسیله اهرم موثر در راه رسیدن به معماری پایدار چه به لحاظ مسائل زیست محیطی و مطلوبیت کالبدی برای ساکنین مطرح می باشد.

از نظر اقلیمی، پایه و اساس شکل گیری محیطهای مسکونی، آسایش حرارتی انسان و فراهم ساختن شرایط محیطی مناسب برای بهتر زیستن است. به عبارت دیگر، هدف از مطالعات اقلیمی در این ارتباط، ایجاد فضاهایی است که بتوان با مصرف حداقل انرژی فسیلی، شرایط محیطی مناسبی در آنها ایجاد نمود.

فضاهای آزاد، بخش عمده ای از محیط های مسکونی را تشکیل می دهند و همواره قسمتی از فعالیتهای روزمره انسان در این فضاها صورت می گیرد. در چنین فضاهایی، عناصر اقلیمی به طور مستقیم بر انسان تاثیر می گذارد و تنها عامل تعدیل کننده تاثیر این عناصر بر آسایش انسان، نوع لباس و میزان فعالیت فرد است.

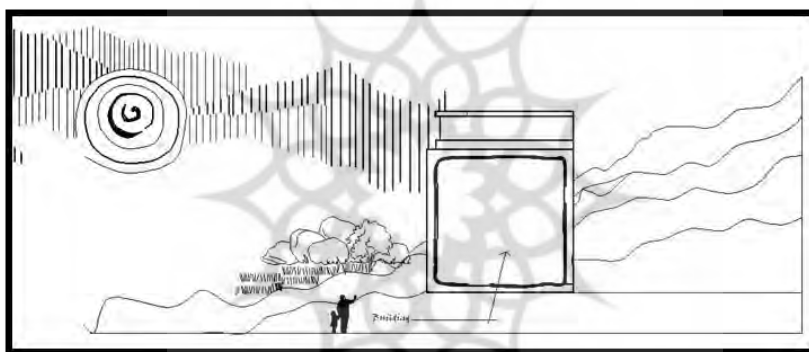
منظور از شرایط آسایش انسان یا به اصطلاح "منطقه آسایش" مجموعه شرایطی است که از نظر حرارتی حداقل برای ۸۰ درصد از افراد مناسب باشد. آسایش حرارتی انسان به عوامل متعددی از جمله چهار عنصر اقلیمی، دمای هوا، رطوبت هوا، تابش آفتاب و جریان هوا بستگی دارد. البته احساس نهائی انسان در برابر شرایط حرارتی محیط به عوامل غیر اقلیمی مانند نوع لباس، قدرت سازگاری و عادت به شرایط اقلیمی، سن و جنس، شکل ظاهری، مقدار چربی زیر پوست، وضعیت بدن از نظر تندرستی، نوع غذا و نوشیدنی های مصرف شده و رنگ پوست نیز ارتباط دارد.

۷- روش‌های دستیابی به اهداف عمده طراحی اقلیمی در اقلیم خشک

توجه به اهداف عمده طراحی اقلیمی در هر یک از گروه‌های اقلیمی کشور و پیش بینی مواردی در جهت تحقق بخشیدن به این اهداف، موجب سازگاری و هماهنگی ساختمانها و به طور کلی، محیط‌های مسکونی با شرایط اقلیمی، صرفه جویی در مصرف انرژی در ابعاد مختلف و باعث هویت یافتن معماری در هر اقلیم خواهد شد، همچنان که معماری سنتی مناطق مختلف کشور، هویتی خاص خود دارد. بدیهی است، دستیابی به اهداف عمده طراحی اقلیمی به روشهای گوناگون امکان پذیر است، با توجه به کلیه جوانب امر می توان مناسب ترین روش ها را برای طرح مورد نظر انتخاب نمود. در این بخش به عنوان راهنمای کلی، در مورد هریک از ۱۲ هدف مطرح شده، به مواردی که می توان با رعایت آنها، به هدف مورد نظر دست یافت اشاره می شود، این اهداف به ترتیب اولویت عبارتند از:

۷-۱- کاهش اتلاف حرارت ساختمان

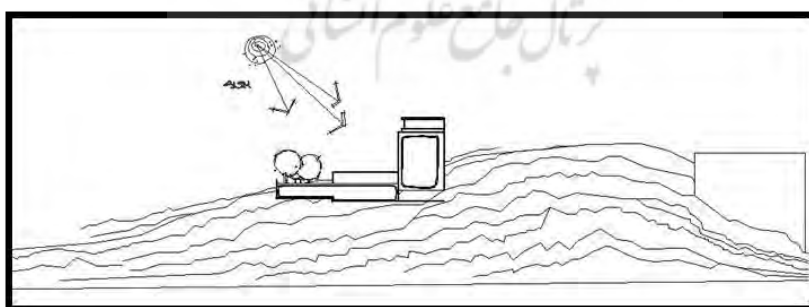
اجتناب از احداث ساختمان در شیب های منفی و فرو رفتگی ها



تصویر ۱

کاهش تاثیر باد در اتلاف حرارت ساختمان:

اجتناب از انتخاب قسمت‌های فوق تپه ها برای ساختمان سازی. بهترین محل قسمت فوقانی شیب است.



تصویر ۲

۷-۲- بهره گیری از انرژی خورشیدی در گرمایش ساختمان:

استقرار ساختمان در جهت تابش حداکثر انرژی خورشیدی در مواقع سرد.

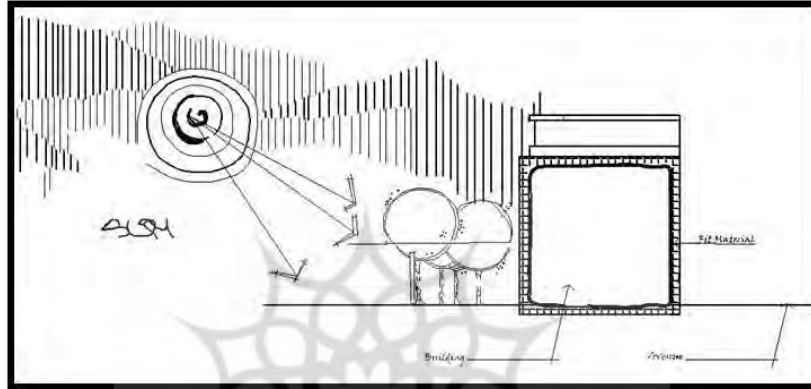
محافظت ساختمان در برابر تابش آفتاب:

۱. در صورت امکان اجتناب از ایجاد بازشوها رو به شرق یا غرب.
۲. استقرار ساختمان در جهت تابش حداقل انرژی خورشیدی در مواقع گرم.

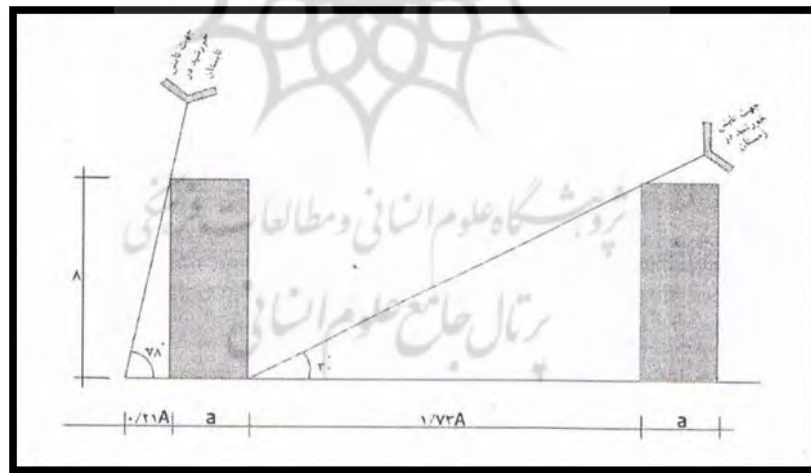
۳. انتخاب مصالح مناسب برای محوطه اطراف ساختمان به منظور به حداقل رساندن کسب حرارت.
۴. استفاده از درخت های خزان دار به منظور ایجاد سایه بر روی ساختمان و خنک سازی در مواقع گرم.

بهره گیری از نوسان روزانه دمای هوا:

۱. استفاده از مصالح ساختمانی سنگین و متراکم (با ظرفیت حرارتی زیاد) و عایقهای حرارتی یکپارچه در سطوح خارجی.



تصویر ۳



تصویر ۴- الگوی پیشنهادی فواصل ساختمان ها

۲. انتخاب مصالح مناسب برای محوطه اطراف ساختمان به منظور به حداقل رساندن کسب حرارت. استفاده از درخت های خزان دار به منظور ایجاد سایه بر روی ساختمان و خنک سازی در مواقع گرم

۸- تاثیرات جهات وزش باد در استقرار ساختمان:

علاوه بر گرمای حاصله از خورشید جریان باد نیز در جهت استقرار بنا تاثیر دارد، با توجه به آمار هواشناسی در مورد جریان باد در منطقه متوجه می شویم وزش باد در تهران محدودیتهائی را از لحاظ انتخاب جبهه بادگیری ایجاد می کند. لازم به یادآوری است که همانگونه که در قسمت ابتدائی گزارش بوسیله نموداری وضعیت کلی وزش باد در منطقه شهری تهران مشخص شد، عموماً دسترسی به جریان باد مطبوع از اهمیت فوق العاده برخوردار است و فاصله ساختمانها از یکدیگر باید به گونه ای باشد که باد مطبوع منطقه ای و محلی به سادگی به پنجره اطاقهای اصلی رسیده و وارد اتاق گردد. بهترین جهت

گیری ساختمان در رابطه با باد باید جهتی باشد که بادهای مطبوع محل در محدوده بادهای موثر به ساختمان بوزد و همچنین بادهای مضر در محدوده بادهای بی اثر به ساختمان قرار داد. در صورتیکه باد مطبوع در محدوده بادهای نیمه موثر یک جبهه ساختمان قرار گیرد، لازم است با ایجاد موانعی از قبیل درخت، دیوار و ... آن جبهه ساختمان را از وزش باد مزاحم محفوظ داشت. با توجه به نمودار وزش باد در شهر تهران، محدوده بادهای موثر، نیمه موثر و بی اثر در به جریان انداختن هوای داخل ساختمان بر روی دو جبهه طولانی تر یک ساختمان مستطیل شکل را می توان شناخت و با توجه به اینکه در سه ماه دسامبر، ژانویه و فوریه تهران متوسط میزان رطوبت به ۷۰٪ می رسد. جریان موثر باد می تواند در کنترل رطوبت هوای محل نیز تاثیر خود را بگذارد. وضعیت تهویه طبیعی، یا میزان تعویض هوای داخل یک ساختمان یکی از عوامل اولیه تعیین کننده سلامت و راحتی انسان می باشد. تهویه طبیعی به دو صورت، یکی مستقیم و دیگری غیر مستقیم بر انسان تاثیر می گذارد. از یک سو پاکی و سرعت جریان هوا در داخل ساختمان بطور مستقیم بر انسان اثر کرده و از سوی دیگر وضعیت تهویه از طریق تاثیر بر دما و رطوبت هوا و سطوح داخلی ساختمان بطور غیر مستقیم انسان را تحت تاثیر قرار می دهد.

بطور کلی تهویه طبیعی دارای سه عملکرد مختلف در ساختمان است:

الف) تامین هوای قابل تنفس در داخل ساختمان بوسیله جانشین ساختن هوای تازه خارجی بجای هوای کثیف و مصرف شده داخلی.

ب) ایجاد آسایش فیزیکی بوسیله بالا بردن کاهش دمای اضافی بدن از طریق تبخیر نمودن عرق ایجاد شده بر روی پوست و همچنین از طریق برطرف نمودن ناراحتی که در اثر خیس شدن سطح بدن از عرق بوجود می آید.

ج) ایجاد آسایش فیزیکی در داخل ساختمان بوسیله خنک نمودن جسم ساختمان، هنگامیکه هوای داخلی گرمتر از هوای خارج است.

۹- استانداردهای طراحی

در این فصل با برخی از مسائل تکنیکی و فنی که در طراحی و ساخت یک سالن تئاتر باید مورد توجه قرار گیرد. می پردازیم و تحت عنوان ساختمان تئاتر این گونه مسائل و بطور کلی استانداردهای موجود در زمینه طراحی و ساختن یک سالن مطلوب را مورد توجه قرار می دهیم. استانداردهای ضوابطی که اجرای هر چه بهتر و اصولی آنها فضایی راحت در اختیار استفاده کنندگان طراحی می دهیم پس از آنکه به جزئیات این مبحث پردازیم، دانستن بعضی نکات نسبتاً عمومی لازم است که بطور مختصر بیان می کنیم:

در جهت داشتن سالتی مناسب در اولین گام باید به ۲ نکته مهم توجه کنیم.

۱- اینکه در این سالن چه نوع نمایشی قرار است اجرا شود که به تبعیت آن در جزئیات سالن نیازهای مربوط به آن خاص نمایش در نظر گرفته شود.

۲- چه ظرفیتی با سالن مزبور مورد نیاز است. ظرفیت سالن از مهم ترین عوامل شکل دهنده سالن و در واقع ارجاع دهنده در طراحی می باشد.

۱۰- مواد و روش ها

امروزه به کار گیری نسل جدیدی از شاخص های اقلیم آسایشی تحت عنوان شاخص های فیزیولوژیکی -دما شناخته می شوند. در مطالعات اقلیم شهری و زمینه های کاربردی دیگر جمله گردشگری (ماتزاراکیس: ۲۰۰۱)، ذوالفقای (۱۳۸۷)، (اسماعیلی و همکاران: ۱۳۸۹) سلامتی (دیسای ۲۰۰۳)، گائون (۱۹۹۶؟) بسیار مورد توجه محققان قرار گرفته است. یکی از مقبول ترین و پرکاربردترین این شاخص ها، شاخص دمای معادله فیزیولوژیکی می باشد. که بر اساس بیان انرژی بدن انسان استوار بوده و تاثیر شرایط آب و هوا شناختی (تابش طول موج کوتاه و بلند، دمای هوا، رطوبت نسبی و سرعت باد) و

ترمو فیزیولوژی (ابرناک)، فعالیت انسان را بر روی انسان تشریح می سازد. در تعریف این شاخص برای موقعیت بیرون از منزل می توان گفت دمایی است که در طی آن در یک اتاق نمونه بیلان حرارتی بدن (نرخ سوخت و ساز با کار سبک ۸۰ وات بر نرخ سوخت و ساز پایه و ارزش نارسایی لباس در حد ۰/۹ کلو) با دمای محیط گوشت و دمای مرگزی بدن در شرایط بیرون از منزل در تعادل باشد (ذوآفقاری، ۱۳۷۸) در جدول ۱ آستانه های عددی طبقه بندی این شاخص همراه با وضعیت توصیفی شرایط فیزیولوژیکی و حساسیت گرمایی آورده شده است.

جدول ۱- مقادیر آستانه شاخص در درجات مختلف حساسیت انسان

PET	حساسیت گرمایی	درجه تنش فیزیولوژیکی
	بسیار سرد	تنش سرمایی بسیار زیاد
۴	سرد	تنش سرمایی زیاد
۸	خنک	تنش سرمایی متوسط
۱۳	کمی خنک	تنش سرمایی خفیف
۱۸	آسایش	بدون تنش
۲۳	گرمای خفیف	تنش گرمایی خفیف
۲۹	گرم	تنش گرمایی متوسط
۳۵	داغ	تنش گرمایی زیاد
۴۱	بسیار داغ	تنش گرمایی بسیار زیاد

منبع (ماتزارکیس و مایر: ۱۹۹۶)

جهت محاسبه این شاخص به چهار نوع داده ها به شرح زیر نیاز است.

- ۱- دسته اول متغیرهای موقعیتی شامل طول، عرض و ارتفاع منطقه مورد مطالعه می باشد.
- ۲- دسته دوم متغیرهای هواشناسی شامل دمای هوای خشک بر حسب درصد، سرعت باد بر حسب متر بر ثانیه و میزان ابرناکی بر حسب اکتا می باشد.
- ۳- دسته سوم متغیرهای فردی شامل ویژگی های فیزیولوژیک موثر که شامل قد، وزن، سن و جنسیت می باشد.
- ۴- دسته چهارم متغیرهای مربوط به نوع پوشش و فعالیت است.
- ۵- بدلیل فقدان ایستگاه همدید در شهر زاهدان از داده های اقلیمی ایستگاه همدید استفاده شده است. داده های مورد استفاده بر حسب روزانه و برای دوره آماری ۱۳۸۸ تا ۱۳۶۶ و بر اساس تاریخ خورشیدی تنظیم و تهیه شده است. متغیرهای دسته سوم و چهارم به صورت پیش فرض در مدل قرار داده شده اند. جدول ۲ محاسبه یک نمونه با شرایط پیش فرض آورده شده است. با توجه به پیچیده و وقت گیر بودن محاسبه یک نمونه با شرایط پیش فرض آورده شده است. با توجه به پیچیده و وقت گیر بودن محاسبات این دسته از شاخص های مدل و نرم افزار های رایانه ای تهیه شده و در این تحقیق از مدل ریمن جهت محاسبه شاخص مورد مطالعه استفاده شده است این مدل توسط ماتزاراکیس جهت مطالعات میکرو کلیمای شهری و اقلیم آسایشی طراحی و توسعه داده شده است این تحقیق ابتدا با استفاده از شاخص دما_ فیزیولوژیک به ارزیابی شرایط اقلیم آسایشی شهر نهبندان در یک مقیاس روزانه پرداخته است. سعی شده تا در این تحلیل دوره های سرد و گرم و همچنین آسایش و تضاد های اقلیم آسایشی در طی سال مشخص شود و در نهایت با در نظر گرفتن موقعیت نسبی شهر، باد غالب و جهت وزش بادهای مفید و مضر و همچنین زاویه و جهت تابش خورشید به ارائه نحوه صحیح استقرار معابر و ساختمان ها پرداخته شود.

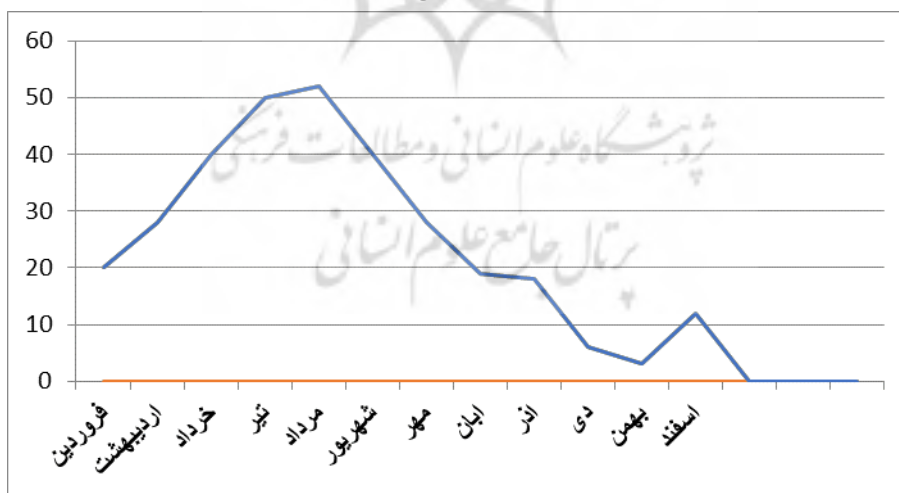
جدول ۲

پارامترهای هواشناسی	پارامترهای فیزیولوژیک	پارامترهای بدن
TA=30	تولید حرارت داخلی - ۲۴۸ ولت	قد ۱۶۸ سانتی متر
TMRT=60	دمای متوسط پوست ۳۵/۱ سانتی گراد	وزن ۶۷ کیلوگرم
RH=50%	دمای هسته ای بدن ۳۶/۵ سانتی گراد	سن ۲۸ سال
V=1M/S	رطوبت بدن ۴۹ درصد	لباس ۰/۸ کلو
PET=43	تلفات آب ۴۹۸ گرم در ساعت	فعالیت ۳/۵ کیلومتر بر ساعت
	تلفات حرارتی تعرق ۲۸ ولت	
	عرق نامحسوس ۱۲ وات	
	همرفت ۱۵۳ ولت	
	تابش خالص ۲۴۴ وات	

۱۱- تجزیه و تحلیل

نتایج حاصل از شاخص برای شهر نهبندان می باشد که به صورت روزانه و بر حسب ارزش عددی حساسیت گرمایی جدول ۱ ارائه گردیده است.

بر اساس نتایج حاصله دوره آسایش در این شهر کونا و محدود به دوره ۴۵ روزه که عمدتاً آبان و فروردین اتفاق می افتد. این در حالی است که ۱۵۹ روز دوره گرم و داغ و ۷۰ روز دوره سرد را در این شهر طی می کند اما نکته قابل توجه تضاد آسایش بین فصول سرد و گرم می باشد به گونه ای که تقریباً از اواخر اردیبهشت تا شهریور شرایط حرارتی خیلی داغ و گرم حاکم است و از اواسط آذر تا اوایل اسفند ماه شرایط سرد برقرار می باشد.



نمودار ۱- طبقه بندی ماهانه شاخص بر حسب حساسیت گرمایی شهر نهبندان

۱۲- ارائه دستور عمل جهت استقرار بهینه ساختمان

یکی از مهم ترین عواملی که در شکل گیری محیطهای انسانی تاثیر گذار می گذارد، جهت استقرار ساختمان ها و شبکه دسترسی می باشد. در تعیین جهت استقرار ساختمان همواره باید به شرایط بخصوص ویژگی های تابش و وزش های مفید و مضر توجه گردد. به علاوه عواملی چون دسترسی، شیب و توپوگرافی زمین ارتباط با ساختمان اطراف و چشم انداز نیز می بایست مد نظر قرار گیرند. (کسمایی ۱۱۰، ۱۳۶۳). با در نظر گرفتن همه عوامل ذکر شده اولویت های استقرار ساختمان را ب ترتیب زیر می توان ذکر کرد.

- ۱- کسب حداقل انرژی خورشیدی در مواقع گرم سال
 - ۲- جلوگیری با کاهش تاثیر بادهای گرم و مضر به فضاهای داخلی و خارجی ساختمان
 - ۳- کسب انرژی خورشیدی در مواقع سرد سال
 - ۴- استفاده بهینه از جریان هول و تهویه توسط بادهای مفید. با توجه به اقلیم گرم و خشک فیض اباد و دارا بودن تابستان هایی طولانی اولویت اصلی کسب حداقل انرژی خورشیدی در مواقع گرم سال می باشد.
- اولین گام مشخص ساختن موقع گرم و سرد سال می باشد که این مساله با مدل های مختلف بررسی گردید. میزان انرژی خورشیدی تابیده شده بر سطوح قائم می باشد. میزان انرژی خورشیدی تابیده شده بر سطح عمودی بر حسب زاویه چرخش خورشیدی تابیده شده بر سطح عمودی بر حسب زاویه چرخش خورشید در مواقع مختلف سال (در فصل سرد و گرم) به صورت تئوریک محاسبه می شود و توجه به کسب حداقل انرژی در فصل گرم سال و حداکثر آن در فصل سرد بسیار ضروری است. بر اساس محاسبات انجام گرفته .

یکی دیگر از عوامل در تعیین مناسب ترین جهت ساختمان، توجه به وزش بادهای مضر و مفید می باشد که این بادهای در منطقه دو نوع هستند.

بادهای سرد زمستانی که با توجه به زمستان سرد و خشک شهر زابل از ارتفاعات شمال و شمال شرقی می وزند. بادهای گرم تابستانی که از سمت جنوب غرب و غرب از سمت کویر می وزند. که معمولا همراه با توفان های ماسه و گرمای سوزان می باشد. لذا می بایست جهت گیر ساختمان به گونه ای باشد که این بادهای در محدوده بی اثر واقع شوند. جهت بادهای در محدوده بی اثر واقع شوند. جهت باد نسبت به ساختمان ممکن است در یکی از محدود های موثر نیمه موثر و یا بی اثر قرار گیرد که در این ارتباط محدوده بادهای موثر به ساختمانها حداکثر ۵۰ درجه به سمت چپ و راست نسبت به محور عمود بر ساختمان قرار داشته و محدوده بادهای نیمه موثر بین زاویه ۲۵/۵ درجه تا ۴۵ درجه نسبت به محور عمود بود .

زاویه بادهای بی اثر در محدوده موازی با نمای ساختمان تا زاویه ۲۵/۵ درجه می باشد. بر این اساس جهت ساختمان را باید به نحوی پیشنهاد نمود که بادهای مضر منطقه حتی الامکان در محدوده بی اثر قرار گیرند..

جهت بادهای از شمال شرق می باشد و بادهای گرم تابستانی از سمت غرب و جنوب غرب می وزد، اولویت با دفع بادهای سرد زمستانی از سمت شمال شرق می باشد. در صورتی که ساختمان حداقل به میزان ۲۵/۵ درجه و سمت شرق بچرخد، بادهای زمستانی در محدوده بی اثر واقع خواهد شد. در رابطه با تابش آفتاب و با در نظر گرفتن دو عامل ذکر شده (تابش و وزش بادهای)، محدوده ای از ۳۰ درجه جنوب غرب تا ۷۰ درجه جنوب شرقی (محور عمود بر ساختمان از سمت جنوب ۳۰ درجه به سمت شرق) می باشد که در این زاویه (۳۰ درجه جنوب شرقی) مقدار انرژی خورشیدی تابیده شده بر سطوح عمودی در فصل سرد سال به حداکثر خود می رسد..

۱۳- نتایج

نتایج حاصل از ارزیابی اقلیم آسایشی که توسط شاخص دما-فیزیولوژیک انجام گرفته حاکی از آن است که شهر زاهدان اکثر مواقع آباد اکثر مواقع سال خارج از محدوده آسایش قرار دارد، به گونه ای که ۱۵۹ روز از سال در شرایط حساسیت گرمایی گرم و داغ و ۷۰ روز در سال شرایط سرد و بسیار سرد قرار دارد و دوره بدون تنش گرمایی یا آسایش ۴۵ روز از سال می باشد. مطمئنا تضاد حرارتی در طی سال که عمدتا ویژگی مناطق گرم و خشک کشور و بخصوص شرق و شمال شرق کشور می باشد، لزوم مطالعاتی از این دست که در جهت تطابق بیشتر با شرایط محیطی و کاهش مصرف انرژی و سوخت بخصوص در بخش طراحی و معماری را الزامی جلوه می دهد. نتایج تحلیل هایی که در همین راستا و با هدف ارائه معماری همساز با اقلیم انجام گرفته، نشان می دهد که مناسب ترین جهت استقرار ساختمان ها در این شهر محدوده ای از ۳۵ درجه جنوب غرب تا ۶۰ درجه جنوب شرق به عنوان جهات قابل قبول تعیین گردیده که از میان مناسب ترین جهت استقرار ساختمان ها در این شهر

محدوده ای از ۳۰ درجه جنوب غرب تا ۶۰ درجه جنوب شرق به عنوان جهات قابل قبول تعیین گردیده است که از آن میان مناسب ترین جهت ها محدوده جنوب تا زاویه ۳۰ درجه جنوب شرق (محور عمود بر ساختمان از سمت جنوب ۳۵ درجه به سمت شرق) می باشد. در این حالت استفاده از بادهای مفید و تابش های زمستانه به حداکثر و تاثیرات منفی وزش بادهای سرد و خشک زمستانه و گرم تابستانه و همچنین تابش های شدید تابستانه به حداقل خواهد رسید.

با توجه به تابستان های گرم و طولانی اولویت اول در جهت گیری خیابان و معابر مقدار دسایه ای است که در تابستان ساختمان های دئ طرف آن ایجاد می کنند. با توجه به محاسبات حاصله از جدول ۳ خیابان های شمالی- جنوبی مناسب ترین جهت در رابطه با تابش آفتاب خواهد بود و اولویت بعدی جهت گیری با ۱۵ درجه شرقی می باشد که با توجه با وزش بادهای مضر منطقه که از سوی شمال شرق می وزد، امتداد خیابان ها در جهت شمال غرب و جنوب شرق مناسب تر خواهد بود.

منابع

- ۱- امیری، آ (۱۳۸۰)، " تاثیر اقلیم بر معماری شهر قم " پایان نامه کارشناسی ارشد رشته اقلیم و هیدرولوژی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهر ری.
- ۲- جهانبخش، س، (۱۳۷۷)، " ارزیابی زیست اقلیم انسانی تبریز و نیازهای حرارتی ساختمان، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، شماره ۴۸
- ۳- پایانی یزدی، م، وثوقی، ف، لباف خانیکی، م (۱۳۷۹)، " مسکن طوایف ترکمن تحلیل کارکردی یک تحول تکنیکی و اجتماعی " فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، شماره ۵۸ و ۵۹
- ۴- ذوالفقاری، ح (۱۳۸۶). " تعیین تقویم زمانی مناسب گردشگری در تبریز با استفاده از شاخص، پژوهش های جغرافیایی، شماره ۶۲، صص ۱۲۹-۱۴۱
- ۵- ۵۰ اسماعیلی، ر، (۱۳۸۶)، " بررسی یخبندان بررسی بهاره از دیدگاه آماری-سینوپتیکی و اثرات آن بر محصولات باغی " پایان نامه کارشناسی ارشد اقلیم شناسی در برنامه ریزی محیطی، دانشگاه سیستان بلوچستان، دلنشدکده جغرافیا و برنامه ریزی محیطی.
- ۶- رضانی، ب، (۱۳۸۵)، شناخت نواحی اسایشی زیست اقلیمی سواحل گیلان، فصلنامه جغرافیایی سرزمین، دانشگاه آزاد اسلامی
- ۷- سازمان هوا شناسی کشور (۱۳۸۶)، " سالنامه آماری ایستگاه هاس سینوپتیک زاهدان و زابل و ایستگاه باران سنجی زابل "
- ۸- راز چویان، م، (۱۳۶۷)، آسایش به وسیله معماری همساز با اقلیم، دانشگاه شهید بهشتی.
- ۹- ۹. اسماعیلی، ر، صابر حقیقت، آ، ملبوسی، ش (۱۳۸۹)، " ارزیابی شرایط اقلیم آسایشی بندر چابهار در جهت توسعه گردشگری "، چهارمین کنگره بین المللی جغرافیدانان جهان اسلام، زاهدان.
- ۱۰- غیور، ح، (۱۳۷۲) " اقلیم کاربردی دما و تشعشع در ارتباط با معماری " مجله رشد آموزش جغرافیا شماره ۳۷.
- ۱۱- کسمایی، م (۱۳۶۹)، اقلیم. معماری خوزستان - خرمشهر " مرکز تحقیقات و شهرسازی، چاپ داد.
- ۱۲- تجار سلیقه، م پ (۱۳۸۴)، " معماری همساز با اقلیم (مطالعه موردی چابهار) ". مجله جغرافیا و توسعه، دانشگاه سیستان و بلوچستان شماره ۴. زمستان.
- ۱۳- کسمایی، م (۱۳۸۳)، اقلیم و معماری " نشر خاک دانشگاه اصفهان.
- ۱۴- کسمایی، م (۱۳۸۲)، " اقلیم و معماری "، مرکز تحقیقات مسکن

- ۱۵- علیخانی، ب (۱۳۷۳)، "نگرشی نو در کاربرد آب و هواشناسی در مدیریت منابع و توسعه کشور". فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، شماره ۳۵.
- ۱۶- طاوسی، ت، (۱۳۸۷)، اقلیم معماری مدارس نوساز شهر اصفهان". مجله جغرافیا و توسعه، دانشگاه سیستان و بلوچستان، شماره ۱۱، بهار و تابستان
- ۱۷- کوانگیز، ب (۱۳۶۸)، " بهینه سازی جهت پیری فضاهای آزاد در شهر اردبیل بر اساس شرایط اقلیمی، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، شماره ۷۹.
- 18- Matzarakis, A. (2001), "Climate and bioclimatic information for the tourism in Greece ", proceedings of the 1st international workshop on climate, tourism and recreation", international

