

## تقسیمات اقلیمی جهان

در مورد تقسیم بندی اقلیمی نقاط مختلف جهان ، روشهای گوناگونی پیشنهاد شده که از میان آنها روش کوپن دانشمند اتریشی مورد قبول قرار گرفته است . کوپن بر اساس رشد و نمو انواع نباتات پنج نوع اقلیم ، در مقیاس جهانی معرفی کرده است .

(۱) اقلیم بارانی و استوایی - در این اقلیم فصل سرد وجود ندارد ، و معدل دمای هوا در سردترین ماه سال بیش از ۱۸ درجه سانتی گراد است .

(۲) اقلیم گرم و خشک - در این اقلیم به دلیل آنکه میزان بارندگی سالیانه بخار آب مورد نیاز جهت رطوبت هوا را تأمین نمی کند ، هوا به طور کلی خشک است .

(۳) اقلیم گرم و معتدل - معدل دمای هوای سردترین ماه سال در این مناطق بین ۱۸ و ۳- درجه سانتی گراد و معدل هوای گرم ترین ماه سال بیش از ۱۰ درجه سانتی گراد است . در این مناطق ، زمستان کوتاه است ولی ممکن است حدود یک ماه یا بیشتر ، زمین یخ بسته یا پوشیده از برف باشد .

(۴) اقلیم سرد و برفی - در این اقلیم ، معدل دمای هوا در گرم ترین ماه سال بیش از ۱۰ درجه و در سردترین ماه سال کمتر از ۳- درجه سانتی گراد ، بارندگی در این مناطق معمولاً به صورت برف است و در طول چند ماه از سال زمین پوشیده از یخ و برف است .

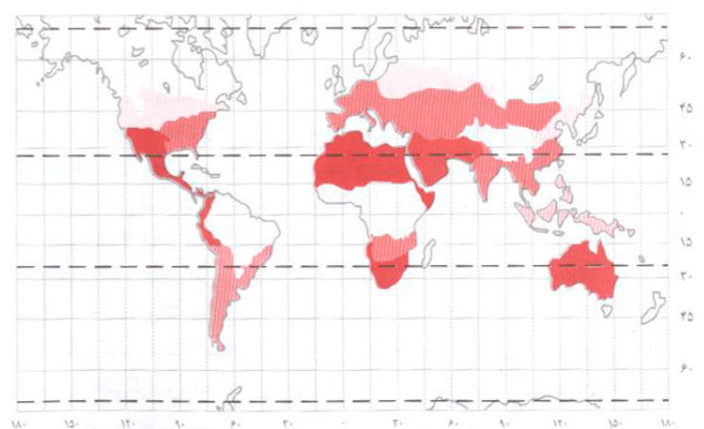
(۵) اقلیم قطبی - در این اقلیم معدل دمای هوا در گرم ترین ماه سال کمتر از ۱۰ درجه سانتی گراد است و در اینجا برخلاف اقلیم بارانی و استوایی فصل گرم وجود ندارد .

— سقف صاف  
 ▲ سقف قوسی شکل  
 ▲ سقف شیب دار  
 ▲ سقف شیب دار با شیب تند

■ گرم و مرطوب  
 ■ گرم و خشک  
 ■ معتدل  
 ■ سرد



انواع پوشش سقف توجه به نوع اقلیم



حوزه های اقلیمی جهان

## تقسیمات اقلیمی در ایران :

اصولاً در بسیاری از مناطق جهان ، اقلیم به وسیله عرض جغرافیایی و ارتفاع از سطح دریا مشخص می شود . ایران با قرار گرفتن بین ۳۵ و ۴۰ درجه عرض جغرافیایی شمالی ، در منطقه گرم قرار دارد و از نظر ارتفاع نیز ، فلات مرتفعی است که مجموع سطوحی از آن که ارتفاعشان از سطح دریا کمتر از ۴۷۵ متر است ، درصد بسیار کمی از سطح کل کشور را تشکیل می دهند .

با وجود اینکه ایران دارای دو حوزه ی بزرگ آب ( دریای خزر و خلیج فارس ) است، به دلیل وجود رشته کوههای البرز و زاگرس و نحوه قرارگیری آنها، اثرات این دو حوزه محدود به نواحی بسیار نزدیک به آنهاست و این حوزه ها ، به ندرت اثر در تعدیل درجه حرارت هوای قسمتهای داخلی دارند .

بی تردید در کشوری کوهستانی مانند ایران، هیچ گاه دو نقطه از نظر اقلیمی کاملاً یکسان نیستند، با این حال، بهترین روش برای دستیابی به پایه ای به منظور تعیین مناطق اقلیمی کشور، همان اصول کوپن است که ناگزیر باید از آن پیروی کرد . البته باید تغییراتی در آن صورت گیرد تا نتیجه مورد نظر حاصل شود و مناطقی با آب و هوای مشابه، تحت فرمول معینی قرار گیرند و معرفی شوند .

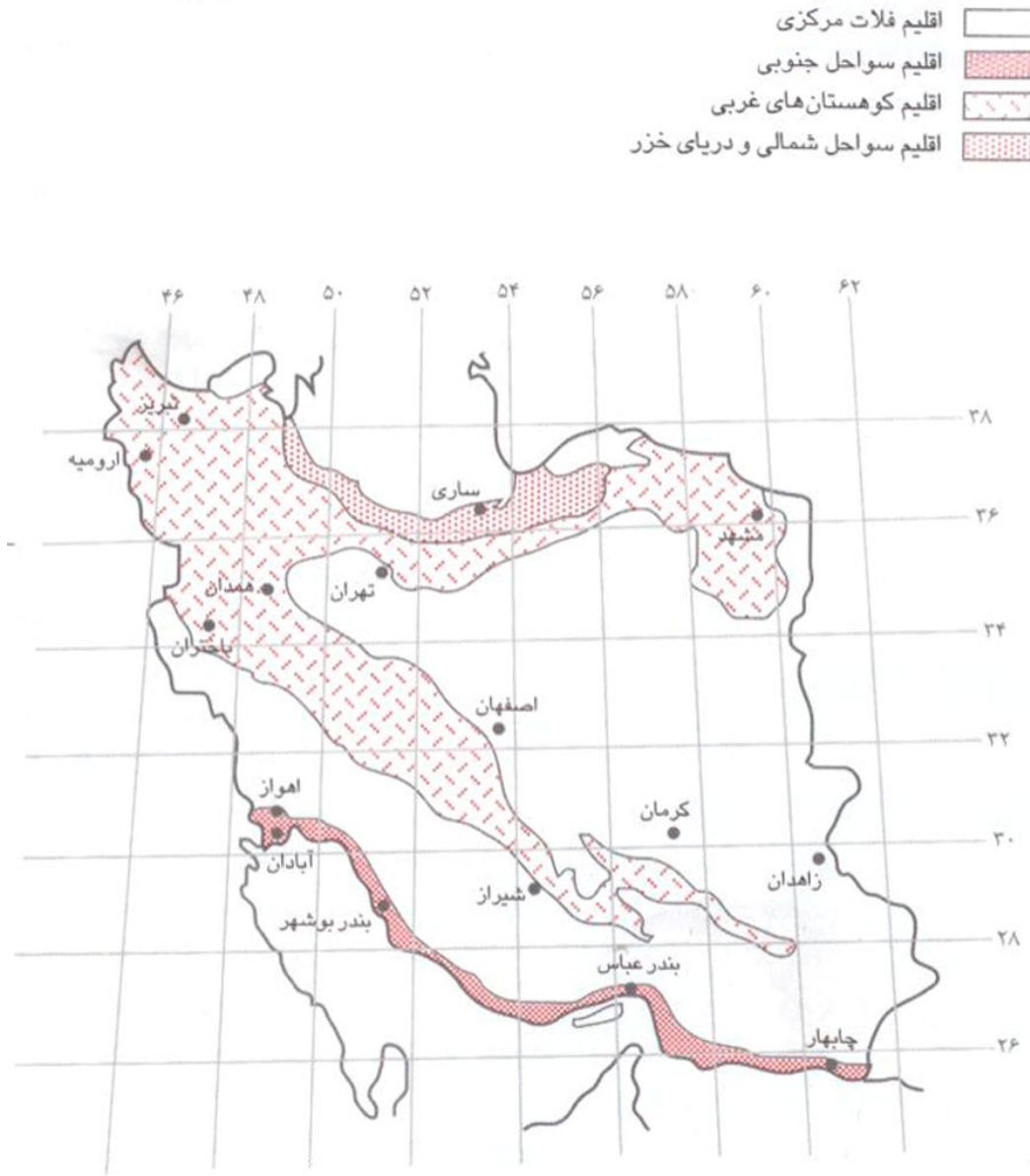
بنابراین، تقسیمات چهارگانه اقلیم ایران را که توسط دکتر حسن گنجی پیشنهاد شده می توان مورد استفاده قرار داد . وی تقسیم بندی کوپن را با کمی تغییر و با توجه به عوارض جغرافیایی کشور به شرح زیر پذیرفته است .

۱) اقلیم معتدل و مرطوب ( سواحل جنوبی دریای خزر )

۲) اقلیم سرد ( کوهستان غربی )

۳) اقلیم گرم و خشک ( فلات مرکزی )

۴) اقلیم گرم و مرطوب ( سواحل جنوبی )



حوزه تقسیمات چهارگانه ی اقلیمی در ایران

البته ذکر این نکته لازم است که برای دست یابی به این تقسیم بندی، از موارد استثنایی که به دلیل وضعیت خاص جغرافیایی ایران در هر یک از این مناطق وجود دارد، صرف نظر شده است.

## اقلیم گرم و خشک ( فلات مرکزی ) :

در این اقلیم که بیشتر مناطق نیمه استوایی را شامل می شود، به دلیل وزش بادهای مهاجر که جنوب غربی و شمال غربی به طرف استوا در حرکت اند، هوا بسیار خشک است، این بادهای هنگام عبور از قاره های بزرگ، بیشتر رطوبت خود را از دست می دهد.

علاوه بر این در مناطق نیمه استوایی که جزء مناطق پر فشار هستند، هوا به دلیل حرکت از قسمت های بالایی اتمسفر به پائین گرم و خشک می شود، توجه به خشکی هوا در این مناطق که با ویژگیهای دیگری همراه است، از نظر تامین آسایش انسان و در نتیجه طراحی ساختمان، اهمیت فراوانی دارد.

تابش مستقیم آفتاب در این مناطق شدید است و ۷۰۰ تا ۸۰۰ کیلو کالری، در هر ساعت در متر مربع در سطوح افقی انرژی تولید می کند و با افزایش پرتو منعکس شده از سطوح بایر زمین، شدت آن بیشتر می شود آسمان این مناطق، در بیشتر مواقع سال بدون ابر است. ولی معمولاً بعد از ظهرها در اثر گرم شدن و حرکت لایه های هوای نزدیک به زمین، مه و طوفان و گرد و غبار پدید می آید.

رطوبت کم و نبودن ابر در آسمان باعث می شود دامنه تغییرات دمای هوا در این مناطق بسیار زیاد شود در تابستان، تابش آفتاب در طول روز سطح زمین را تا ۷۰ درجه سانتیگراد گرم می کند. در حالی که هنگام شب، دمای سطح زمین به سرعت کاهش می یابد و به ۱۵ درجه سانتیگراد یا پایین تر می رسد. البته نوسان دمای هوا کمتر است، ولی در هر حال میزان تغییرات آن به ۳۰ درجه سانتیگراد می رسد، دمای هوا در روزهای گرم تابستان به ۴۰ تا ۵۰ درجه سانتیگراد و در شبها به ۱۵ تا ۲۵ درجه سانتیگراد می رسد.

در فلات مرکزی که بزرگترین منطقه ایران است و اطراف آنرا ناهمواری های مرتفعی محصور کرده، صرف نظر از حاشیه متصل به ارتفاعات و برخی از حوزه های مستقل داخلی، شرایط آب و هوایی گرم و خشک است و از جمله مشخصه های آن، زمستان های سخت و سرد است و تابستان های گرم و خشک است. با توجه به وضعیت پراکنندگی ناهمواری های جغرافیایی در فلات مرکزی می توان دو منطقه آب و هوایی متمایز یعنی نیمه بیابانی را در آن تشخیص داد.

## منطقه نیمه بیابانی

دامنه ها و کوه پایه های ارتفاعات شمالی، غربی و جنوبی که به داخل فلات ختم می شوند و کوه های منفرد مرکزی و ارتفاعات نا منظم مشرقی فلات که حوضه های مستقل یا نیمه مستقلی به وجود آورده اند، به دلیل ارتفاع شان نسبت به چاله های مرکزی یا محلی، از رطوبت بادهای مرطوبی که از فراز آنها می گذرد تا حدودی استفاده می کنند و نسبت به چاله های اصلی، اقلیم نسبتاً معتدلی به وجود می آورند. البته هرچه از غرب به شرق نزدیک شویم، اثر بادهای مرطوب کاهش و خشکی هوا افزایش می یابد.

## منطقه بیابانی

چاله های پست مرکزی، شرقی و جنوب شرقی ایران دارای آب و هوای خشک بیابانی است البته این مناطق به علت فقدان یا کمبود ایستگاه های هواشناسی، ناشناخته ترین مناطق ایران هستند از ویژگیهای آب و هوایی این مناطق، اختلاف زیاد درجه حرارت هوای تابستان و زمستان، همچنین اختلاف زیاد درجه حرارت هوای شب و روز در تابستان است. منطقه دشت لوت، کمترین میزان رطوبت نسبی در ایران را دارد که به احتمال قریب به یقین، گرمترین منطقه آن نیز محسوب می شود.

## ویژگیهای معماری بومی مناطق گرم و خشک :

ساکنین مناطق گرم و خشک برای غلبه بر مشکلات آب و هوایی این نواحی، تدابیر زیر را اندیشیده اند .

(۱) به طور کلی، در این مناطق ساختمانها با مصالحی از جمله خشت و گل که ظرفیت حرارتی زیادی دارند بنا شده اند در مناطقی که شرایط آب و هوایی بسیار حاد است، با ساختن خانه هایی در دل تپه ها یا زیر زمین، زمان تأخیر را به بینهایت رسانده اند و بدین وسیله از شرایط حرارتی متعادل عمق زمین استفاده کرده اند .

(۲) پلان ساختمان ها تا حد امکان متراکم و فشرده است و تا حد ممکن تلاش شده سطح خارجی ساختمان نسبت به حجم آن کم باشد. این تراکم و فشرده گی پلان خانه ها میزان تبادل حرارت از طریق جداره های خارجی ساختمان را چه در تابستان و چه در زمستان به حداقل می رساند و در نتیجه تا حد زیادی از نفوذ حرارت به داخل ساختمان در تابستان و اتلاف آن در زمستان جلوگیری می کند.

۳) ساختمانها معمولاً در بافتهای متراکم و مجموعه های بسیار فشرده بنا شده اند و بدین ترتیب تلاش شده است بیشترین سایه ممکن بر سطوح خارجی ایجاد شود به دلیل تراکم و فشردگی مجموعه توده کل مصالح ساختمانی افزایش یافته و زمان تأخیر به حد مطلوب رسیده است.

۴) در بیشتر نواحی این منطق، به دلیل بارندگی کم و در نتیجه کمبود چوب، سقف ساختمان ها به شکل خرپشته، طاق یا گنبد و بدون هیچ اسکلتی از خشت خام و گل ساخته شده است البته نیمه بیابانی به دلیل اعتدال نسبی هوا و وجود چوب نسبتاً کافی، بیشتر بامها از چوب و به شکل مسطح ساخته شده است.

۵) به منظور کاهش هرچه بیشتر حرارت ایجاد شده در دیوارها در اثر تابش آفتاب بر آنها، معمولاً سطوح خارجی سفید کاری شده است.

۶) در این مناطق تعداد و مساحت پنجره ساختمان ها به حداقل میزان ممکن کاهش یافته و برای جلوگیری از نفوذ پرتوهای منعکس شده از سطح زمین اطراف، پنجره ها در قسمت فوقانی دیوارها تعبیه شده است.

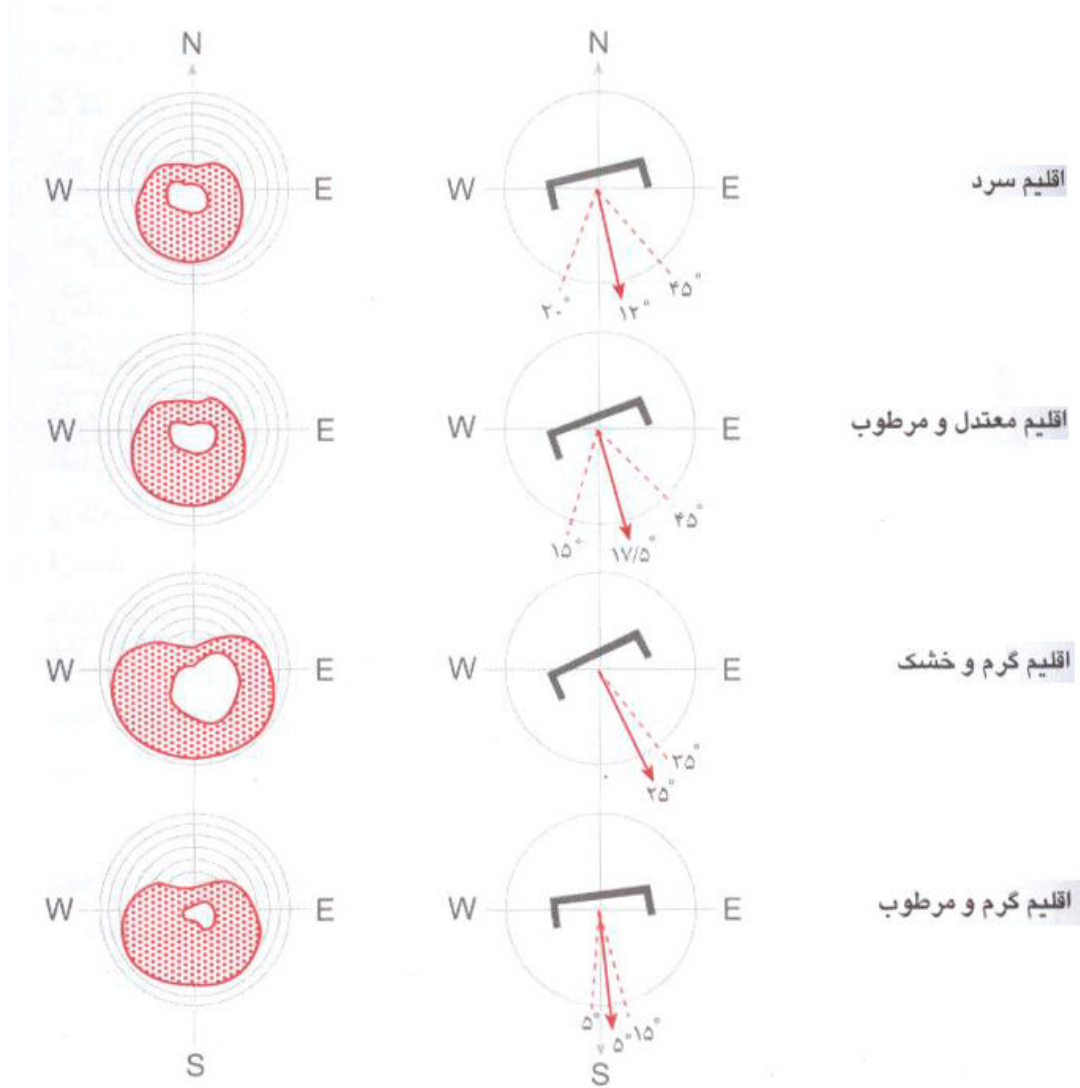
۷) در مناطق گرم و خشک بر خلاف مناطق معتدل و مرطوب سعی شده است از ایجاد کوران و ورود هوا خارج به داخل ساختمان از طریق پنجره ها یا قسمتهای باز شو بویژه در هوای گرم جلوگیری شود ولی تدابیر دیگری از جمله ایجاد بادگیری برای خنک سازی هوای داخلی به صورت طبیعی اندیشیده شده که بسیار مؤثر است.

۸) استفاده از حیاط های داخلی درخت کاری شده و معطوف ساختن فضای زندگی به این حیاط ها، از عمده ترین ویژگیهای معماری در مناطق گرم و خشک است حیاط های داخلی که شامل درخت، حوض و سطح گیاه کاری شده است، یکی از مؤثرترین عوامل ایجاد رطوبت ( که در مناطق گرم و خشک اهمیت فراوانی دارد) محسوب میشود اتاقها که فقط به این حیاطها باز می شوند در برابر باد و طوفان شن که معمولاً در مناطق کویری می وزند، همچنین در برابر بادهای سرد زمستانی حفاظت می شوند.

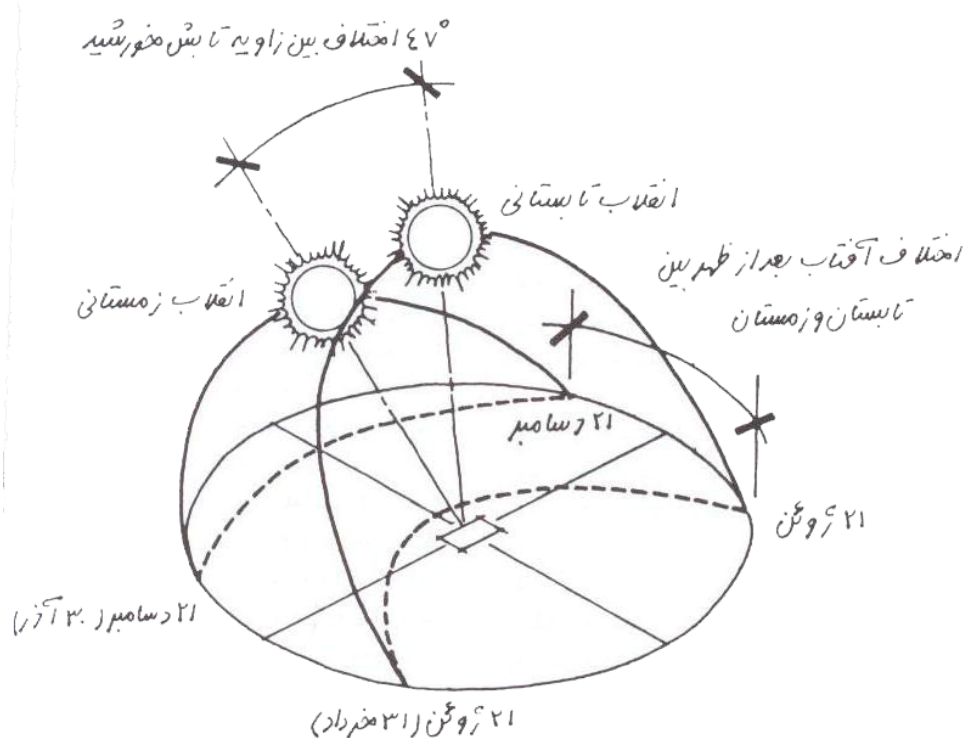
۹) جهت قرارگیری ساختمانها در این مناطق، جنوب تا جنوب شرقی است این جهت ها برای به حداقل رساندن نفوذ حرارتی ناشی از تابش آفتاب در بعدازظهر به داخل ساختمان، مناسب ترین جهت محسوب می شود.  
نکته:

برای دستیابی به یک طرح معماری منطقی و هماهنگ با اقلیم، علاوه بر توجه بر نوع اقلیم منطقه مورد نظر و تغییرات دما و رطوبت هوای این منطقه بر اساس جدول زیست اقلیمی ساختمانی، در نظر گرفتن موقعیت خورشید و وزش بادهای محلی در آن منطقه نیز ضروری است. موقعیت خورشید که تابع عرض جغرافیایی است، در تعیین جزئیات ساختمانی از قبیل ابعاد پنجره ها و سایه بان ها و جهت قرارگیری ساختمان با توجه به

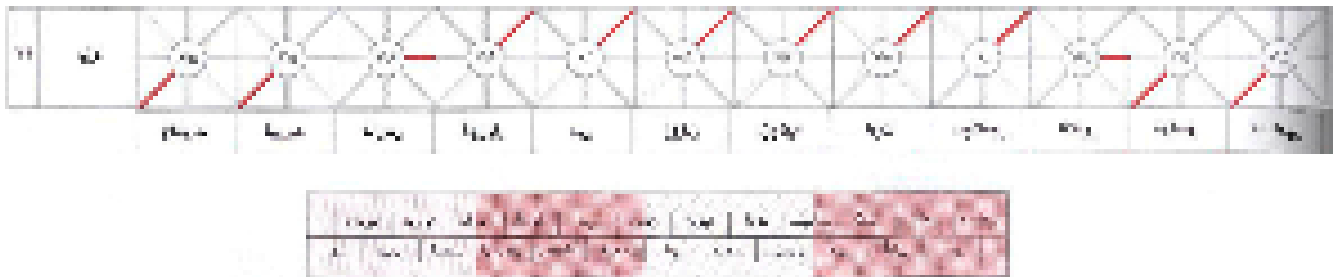
تابش آفتاب تأثیر دارد. جهت باد نیز یکی از عمده ترین عوامل در تعیین جهت قرارگیری ساختمان محسوب می شود، بنابراین برای دستیابی به یک طرح مطلوب باید این دو عامل را نیز کاملاً مورد توجه قرار داد.



جهت ساختمان با توجه به اقلیم

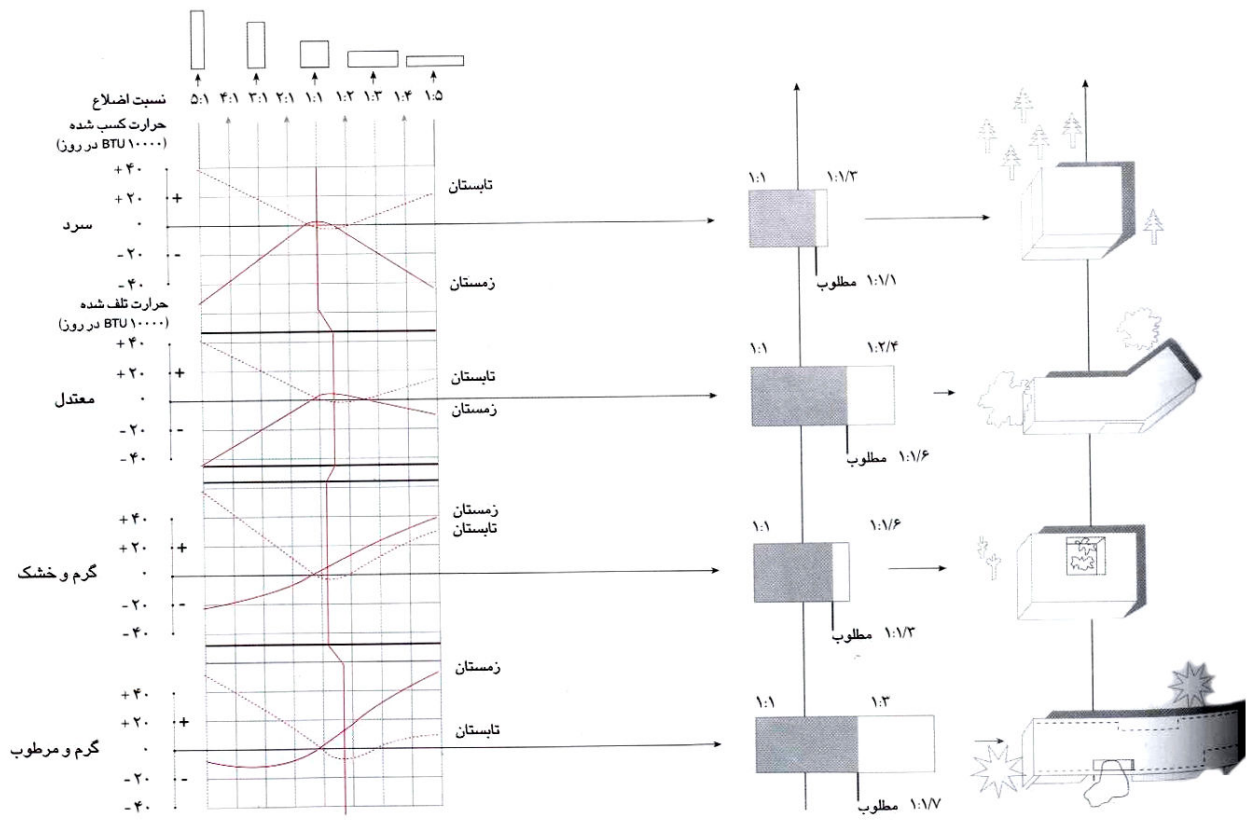


شکل و نحوه قرارگیری ساختمان با توجه به موقعیت خورشید



بادهای غالب و حداکثر سرعت وزش باد، طبق آمار ایستگاههای سینوپتیک از تاریخ تاسیس





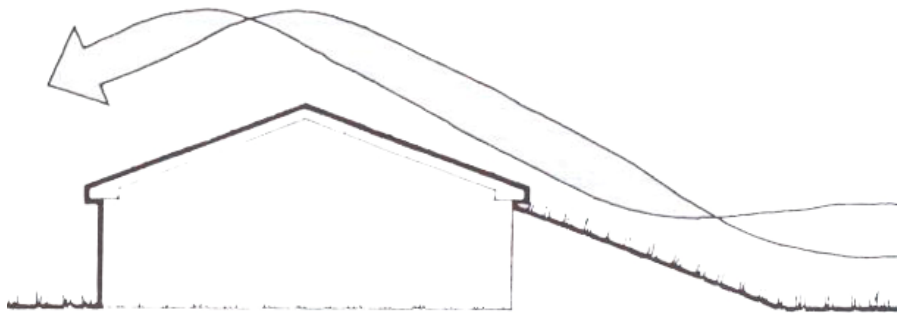
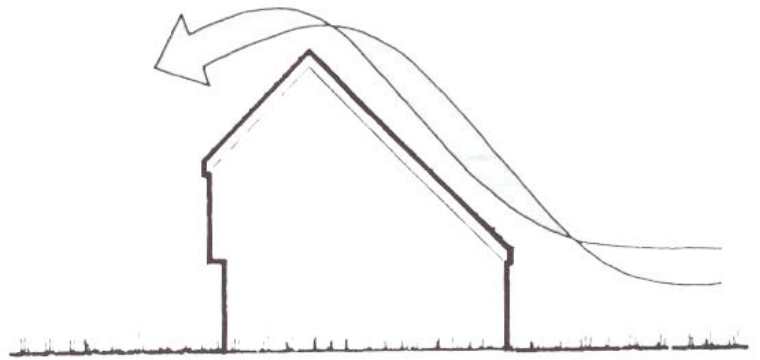
فرم مطلوب ساختمان در اقلیم های مختلف

نوع باه	جهت قرارگیری	نمونه ی ارتباط سافتمان با زمین	سطح و تعداد پنجره	میزان استفاده از تهویه طبیعی	بافت مجموعه	نوع رنگ خارجی
تاق گنبد	جنوب تا جنوب شرقی	روی زمین	کم	کم	متراکم	روشن
مسطح	جنوب شرقی تا جنوب غربی	روی زمین	کم	کم	متراکم	روشن
شیبدار	شرق تا غرب	روی پایه های چوبی	زیاد	زیاد	پراکنده	آزاد

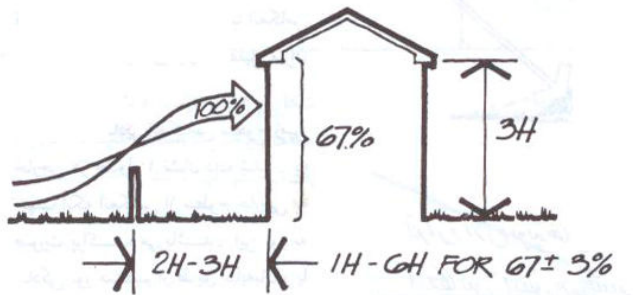
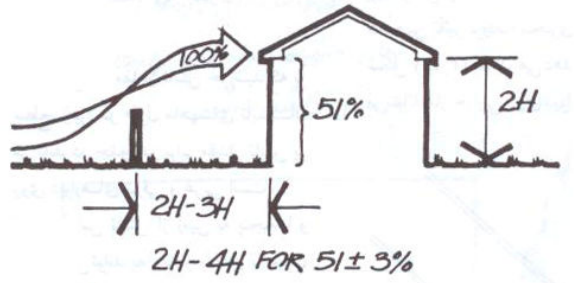
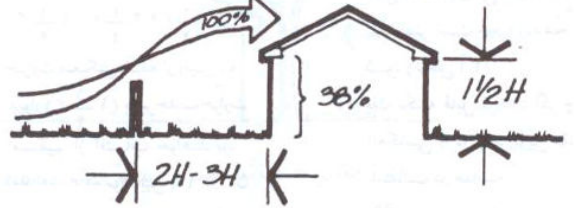
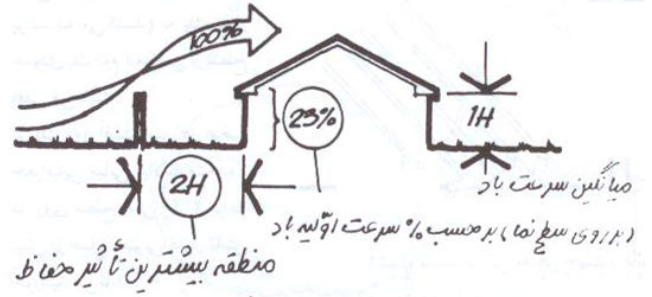
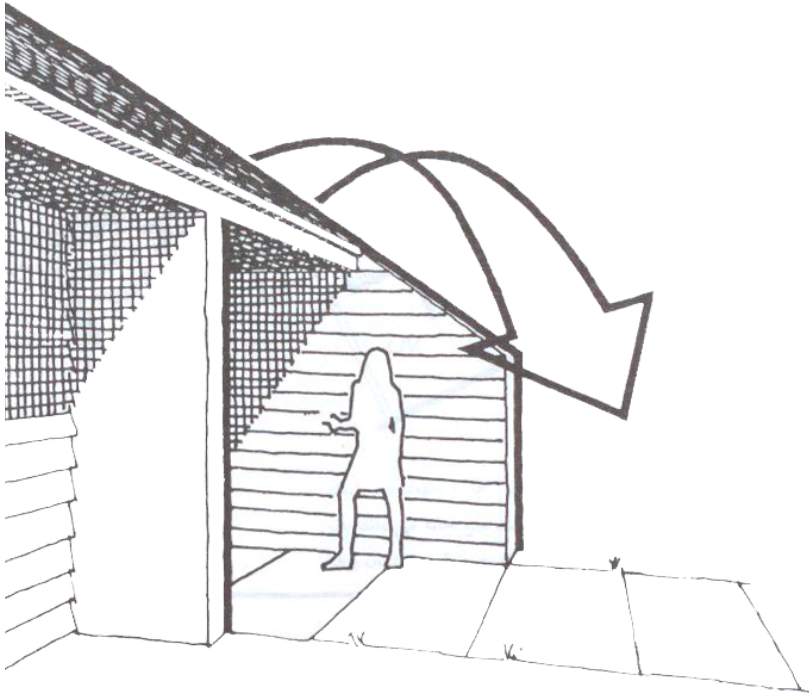
اصول رعایت شده در معماری بومی مناطق اقلیمی چهارگانه ی ایران

## تأثیر باد بر ساختمان :

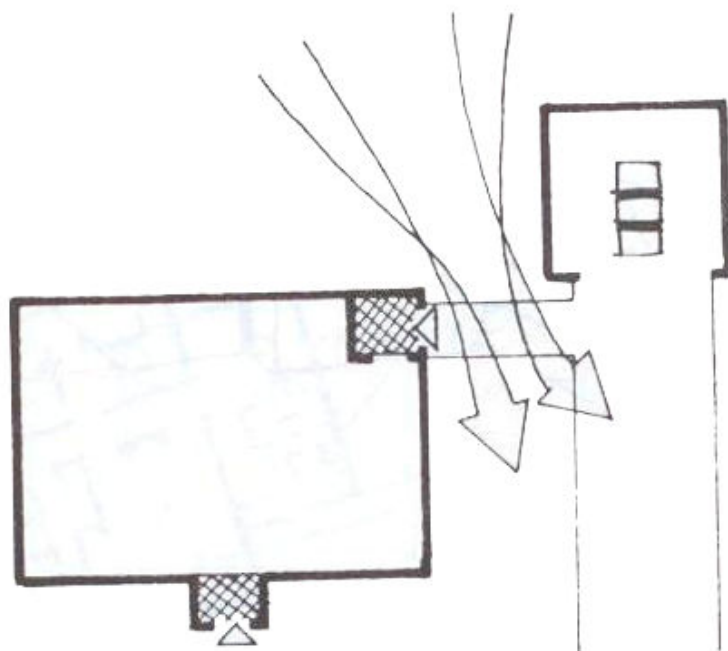
آنچه در این قسمت تحت عنوان « تأثیر باد بر ساختمان » مورد مطالعه قرار می گیرد، عبارت است از تأثیر وزش باد در تهویه طبیعی ساختمان به طور کلی ایجاد تهویه طبیعی در ساختمان به اختلاف فشاری که وزش باد در جداره های خارجی آن به وجود می آورد بستگی دارد و جریان هوای ایجاد شده در اثر اختلاف دمای سطوح مختلف یک ساختمان در فضای داخلی آن ناچیز و قابل اغماض است و فقط وزش باد در چگونگی تهویه طبیعی و دمای هوای داخلی یک ساختمان و در نتیجه آسایش ساکنین آن تأثیر می گذارد. در اینجا به منظور شناخت چگونگی این تأثیر، نخست عملکردهای مختلف تهویه طبیعی در ساختمان را مورد مطالعه قرار می دهیم. سپس به بررسی عواملی لز طرح یک ساختمان که در تهویه آن تأثیر می گذارد می پردازیم و در پایان، به تأثیر محوطه سازی ساختمان در الگوی حرکت هوا در پیرامون آن اشاره خواهیم کرد.



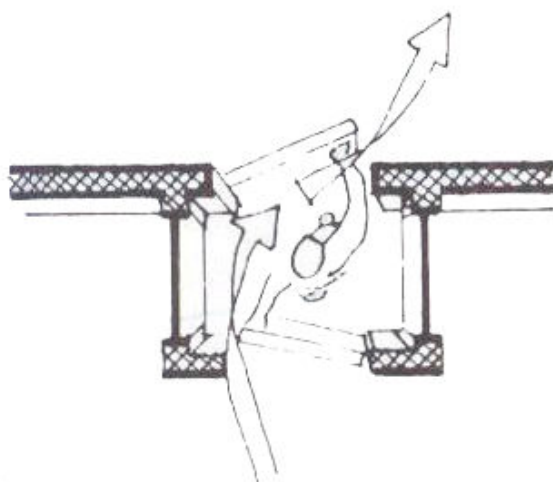
شکل و نحوه قرارگیری ساختمان به منظور کاهش تلاطم باد در زمستان



از هشتی و یا دیوار بادشکن در قسمت های ورودی استفاده شود



هشتی ورودی را می توان در داخل بنا یا خارج بنا مانند یک ایوان  
محافظت شده طراحی کرد



ابعاد هشتی باید به گونه ای باشد که بتوان یک در را به راحتی کاملاً  
بست قبل از آنکه در دوم را باز کرد

## عملکرد تهویه و نیاز به آن در ساختمان :

وضعیت تهویه طبیعی یا میزان تعویض هوای داخل ساختمان، از جمله عوامل اولیه تعیین کننده سلامت و آسایش انسان است. تهویه طبیعی به دو صورت مستقیم و غیر مستقیم بر انسان تأثیر می گذارد. از یک سو پاکی و سرعت جریان هوا در داخل ساختمان ب طور مستقیم بر انسان تأثیر می گذارد و از سوی دیگر، وضعیت تهویه از طریق تأثیر بر دما و رطوبت هوا و سطوح داخلی ساختمان به طور غیر مستقیم انسان را تحت تأثیر قرار می هد. در اینجا به بررسی لزوم تهویه در ساختمان و عملکردهای مختلف آن می ردازیم.

بطور کلی، تهویه طبیعی در ساختمان دارای سه عملکرد مختلف است که به ترتیب عبارتند از :

۱) تأمین هوای قابل تنفس در داخل ساختمان از طریق جانشین ساختن هوای تازه خارجی با هوای آلوده و مصرف شده داخلی، این عملکرد را تحت عنوان « تهویه برای سلامت » مورد بررسی قرار می هیم.

۲) ایجاد آسایش فیزیکی از طریق بالا بردن میزان کاهش هوای اضافی بدن با تبخیر عرق ایجاد شده بر روی پوست، همچنین از طریق بر طرف کردن ناراحتی ناشی از خیس شدن سطح بدن از عرق، این عملکرد را نیز تحت عنوان « تهویه برای آسایش » بررسی می کنیم.

۳) ایجاد آسایش فیزیکی برای سلامت این اکسیژن مورد نیاز برای تنس ساکنین و سوخت وسایل داخل ساختمان را تأمین کند و از انباشته شدن دی اکسید کربن، همچنین ایجاد بو در داخل جلوگیری نماید. وقتی وسایل گرو کننده با وسایل پخت و پز داخل ساختمان فاقد دودکش باشد، میزان تعویض هوا باد در حدی نگه داشته شود که مقدار اکسید کربن و سایر گازهای حاصل از سوخت این وسایل به میزانی نرسد که سلامت ساکنین آن را به مخاطره اندازد.

## تهویه برای ایجاد آسایش:

سرعت مطلوب جریان هوا برای ایجاد آسایش در داخل ساختمان، به دمای آن هوا بستگی دارد. هرچه هوا گرم تر باشد، این سرعت باید بیشتر باشد. البته این رابطه تا زمانی برقرار است که دمای پوست بدن انسان (۳۵ درجه سانتیگراد) با دمای هوای اطراف یکسان شود. وقتی هوا از ۳۵ درجه گرم تر باشد. افزایش سرعت هوا باعث افزایش حرارت جذب شده بدن از طریق جابجایی می شود. ولی اثر نهایی سرعت باد بر بدن به رطوبت هوای در حال جریان، نوع پوشش و قدرت متابولیکی بدن بستگی دارد.

## تهویه برای خنک سازی ساختمان :

ظرفیت حرارتی هوا بسیار کم است. از این رو اگر اتاقی تهویه نشود (یعنی هوای آن عوض نشود)، هوای داخل آن به اندازه سطوح داخلی اطرافش گرم می شود و دمای هوای داخلی اتاق در حدی نزدیک به میانگین دمای سطوح خارجی دیوارهای اتاق نوسان می یابد. بطور کلی، نسبت بین میانگین دمای هوای داخل و خارج اتاق به رنگ سطوح خارجی دیوارهای اتاق بستگی دارد هرچه رنگ سطح خارجی دیوارها تیره تر باشد، هوای اتاق گرم تر می شود ولی میزان نوسان دمای هوای داخلی، به ظرفیت و مقاومت حرارتی مصالح و میزان نوسان دمای سطوح خارجی دیوارها بستگی دارد.

ساختمانهایی که رنگ سطح خارجی آنها سفید یا نزدیک به سفید بوده، دارای مصالح ساختمانی با ظرفیت و مقاومت حرارتی متوسط، پنجره هایی نسبتاً کوچک و مجهز به سایه بان های موثر می باشند، دمای هوای داخلی آنها هنگام روز پایین تر از دمای هوای خارج است. ولی ساختمانهایی که رنگ سطح خارجی دیوارهایشان تیره است یا دارای پنجره های بزرگ بدون سایه بان موثر هستند، هنگام روز هوای داخلی آنها نسبت به هوای خارج گرم تر می شود. بنابراین، میزان اهمیت تأثیر تهویه در تغییر دمای هوای داخلی ساختمان، به رنگ سطح خارجی دیوارهای آن، اندازه پنجره ها و کیفیت سایه بان آنها بستگی دارد.

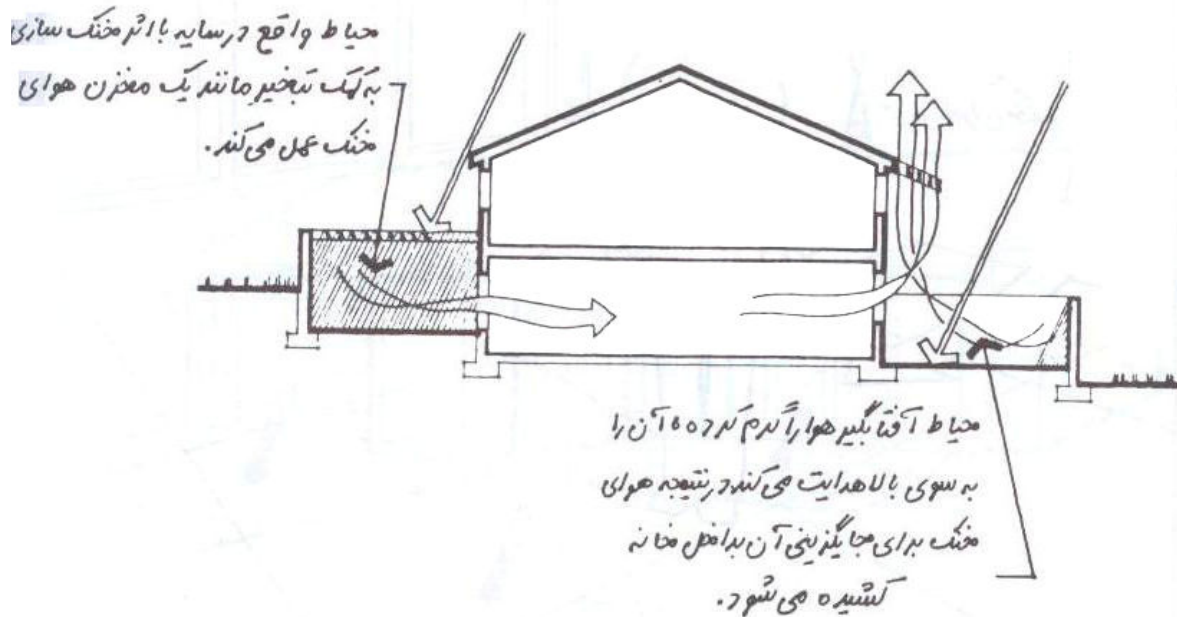
### نیاز به تهویه در ساختمان با توجه به نوع اقلیم:

حداقل و حد مطلوب تهویه مورد نیاز در ساختمان، به نوع اقلیم بستگی دارد و بر اساس فصل های مختلف سال در منطقه مورد نظر تغییر می کند.

در مناطق سردسیر با در ماه هایی که هوا بسیار سرد و رطوبت آن بسیار کم است ورود هوای خارج به داخل ساختمان را باید به حداقل میزان ممکن رساند. وظیفه تهویه (تعویض هوا) در این شرایط، کنترل تعویض هوای داخلی در حدی است که از آلوده شدن آن جلوگیری کند. این مقدار تعویض هوا اکسیژن مورد نیاز برای تنفس را نیز تامین می کند. در این مناطق، ورود بدون کنترل هوای سرد به داخل باعث ایجاد سوز می شود و رطوبت نسبی هوای داخلی را تا حدی که باعث سوزش و خارش پوست بدن می شود پایین می آورد. بنابراین در این مناطق، افزودن رطوبت به هوای داخلی ساختمان ها در ماه های سرد ضروری است.

در مناطق گرم یا در ماه هایی که هوا گرم است وظیفه اصلی تهویه این است که با به جریان انداختن هوا در اطراف بدن، عرق جمع شده بر روی پوست به سرعت تبخیر می شود و بدین طریق بویژه در مناطق گرم و مرطوب از طریق تبخیر عرق باعث کاهش دمای موثر شده، شرایط آسایش را فراهم سازد. در این شرایط، مقدار

هوای تعویض شده اهمیت ندارد، ولی سرعت جریان هوا در منطقه ای که افراد فعالیت می کنند حائز اهمیت است. در مناطق گرم و مرطوب، تهویه باید به صورت انجام شود که سرعت هوای داخل به حدود ۲ متر در ثانیه (۴۰۰ فوت در دقیقه) برسد.

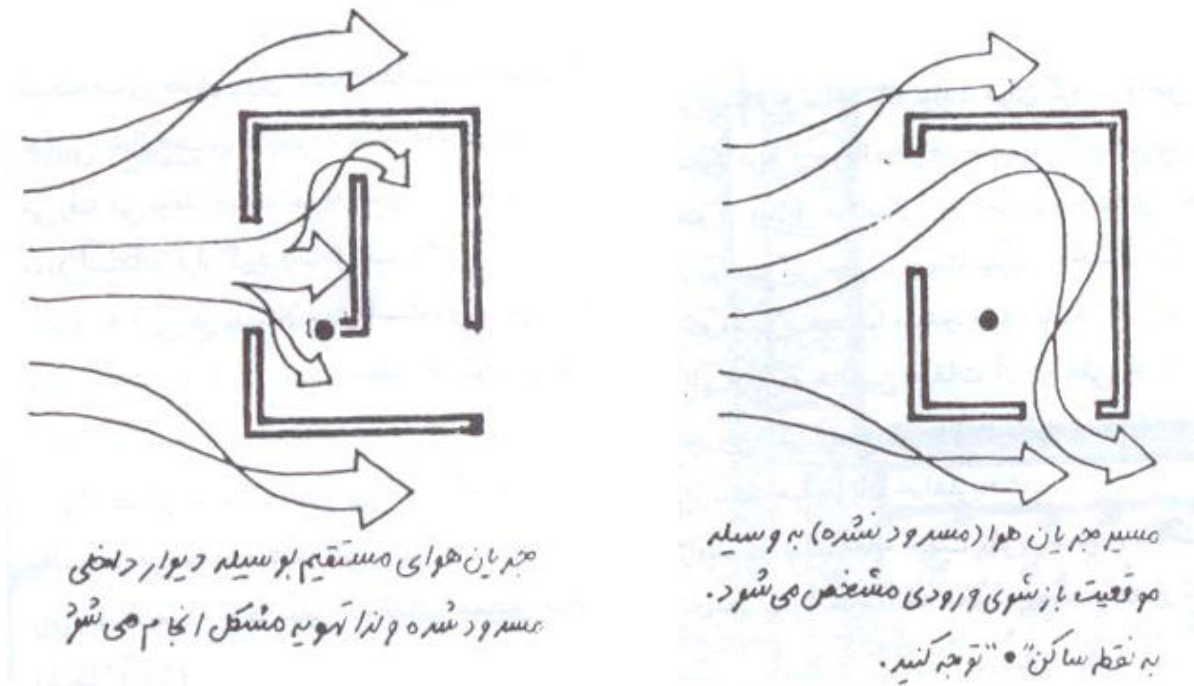


### اقلیم گرم و خشک :

در مناطق گرم و خشک باید میزان تهویه طبیعی هنگام روز را به حداقل ممکن رسانید زیرا در اثر ورود هوای گرم خارج به داخل، دمای هوا و سطوح داخلی نیز افزایش می یابد، بویژه در طول روز که سرعت باد زیاد است و در نتیجه میزان تهویه طبیعی افزایش می یابد، تغییرات دمای هوای داخلی در سطحی نزدیک به هوای خارج تغییر می کند. از سوی دیگر، چون رطوبت هوا در این مناطق کم است، حتی با جریان هوا با سرعت کم نیز امکان سرد شدن بدن از طریق تبخیر عرق بدن وجود دارد، و در نتیجه نیازی به سرعت زیاد هوا برای خنک سازی از طریق تبخیر نیست. برای ایجاد این شرایط، سرعت هوا ممکن است ۱۵ سانتیمتر در ثانیه باشد. این سرعت در اثر اختلاف دمای سطوح و نفوذ هوای خارج به داخل از طریق درز پنجره ها در هوای اتاق به وجود می آید و بدین ترتیب نیازی به باز بودن پنجره ها نیست. هنگام عصر و شب، به دلیل پائین بودن دمای هوای

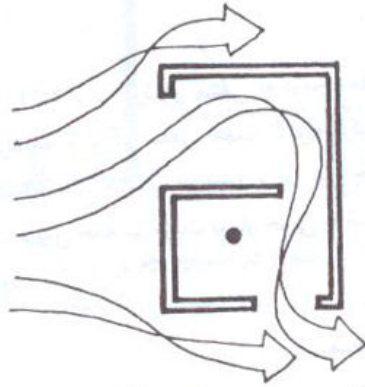
خارج نسبت به دمای هوای سطوح داخلی هنگام عصر و شب وجود پنجره های باز شو را ضروری می سازد ولی باید به این نکته توجه داشت که کارایی پنجره با اندازه پنجره متناسب نیست. با هماهنگی کردن محل، شکل و نحوه باز شدن پنجره ها می توان اندازه آنها را به قدری کوچک انتخاب کرد که حرارت جذب شده از طریق آنها به حداقل برسد و در عین حال، امکان تهویه مؤثر فراهم شود. همچنین باید به مسأله ورود گرد و غبار به داخل ساختمان نیز توجه کرد.

در مناطقی که همیشه طوفان شن و گرد و غبار وجود دارد، ساختمان های که بر روی پیلوتی قرار گرفته اند، مقدار بسیار کمی از گرد و غبار و شن موجود در هوا را دریافت می کنند زیرا معمولاً در ارتفاع بیش از ۱۰ متر، میزان شن موجود در هوا به شدت کاهش می یابد.

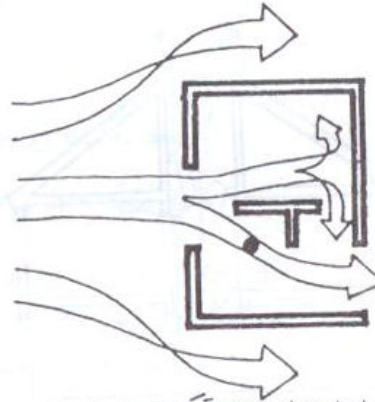


پلان های مختلف جهت استفاده از تهویه

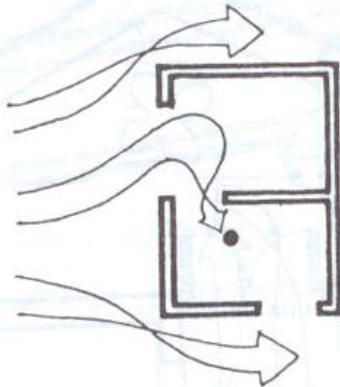




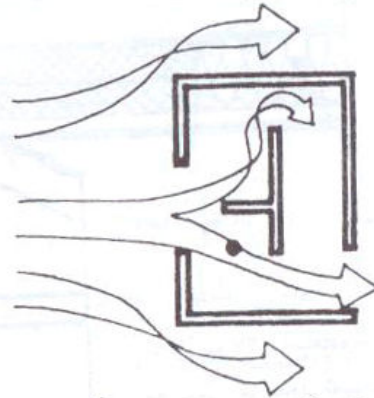
قرار دادن دیوار درنا صید ساکن بر روی مسیر  
جریان هوا اثر کمی خواهد داشت.



قرار دادن دیوار به صورتی که جریان باد را  
به دو قسمت کند مقداری از انرژی  
باد را به هدر خواهد داد و تهویه به نحو  
مناسبی انجام نخواهد شد.

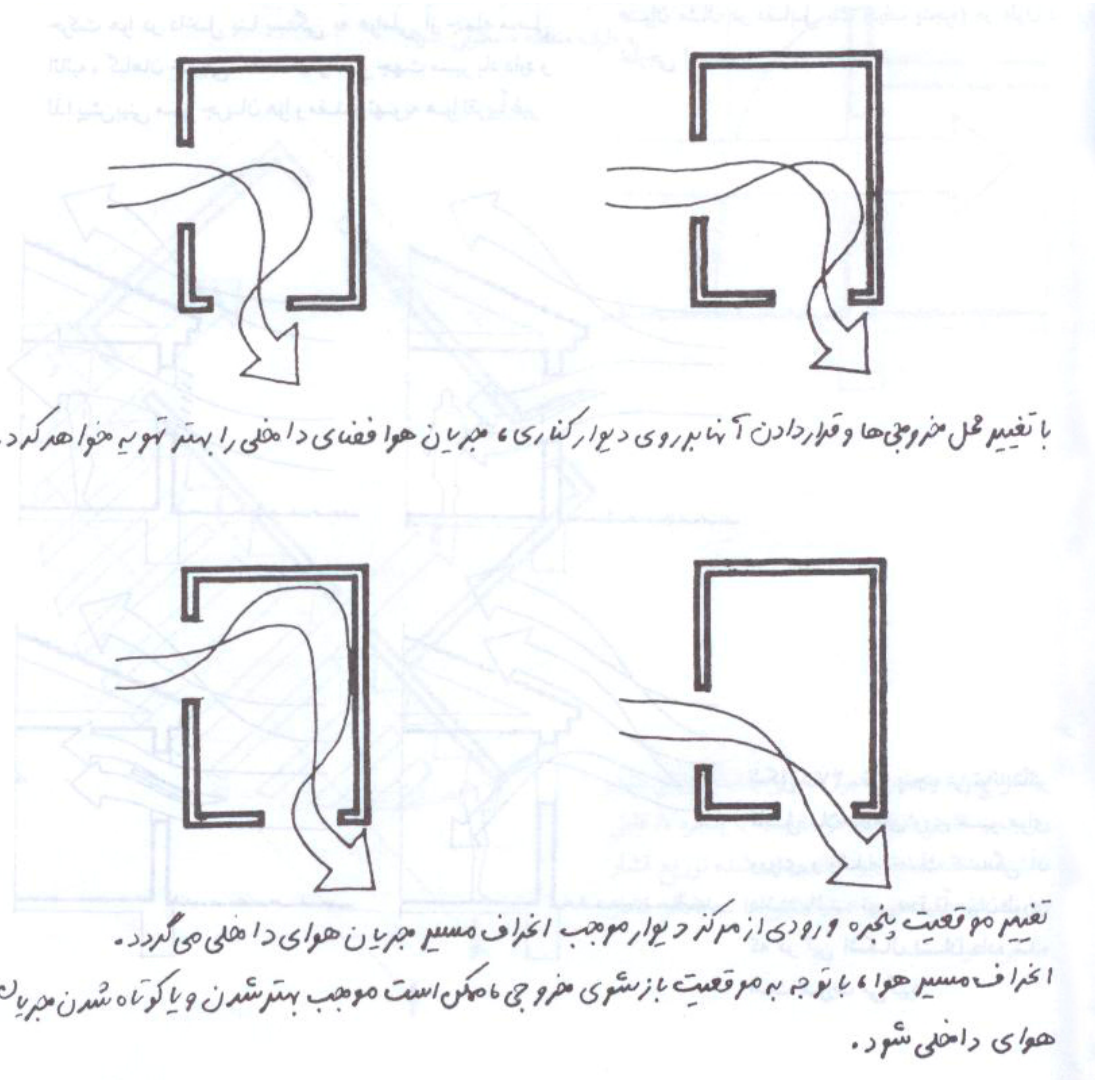


قرار دادن دیوار در جبهه‌ی مسیر باد و نیز وی جگر که آن  
را ذایل خواهد کرد هیچیک از اتاقها به نحو مناسبی تهویه  
نخواهد شد.

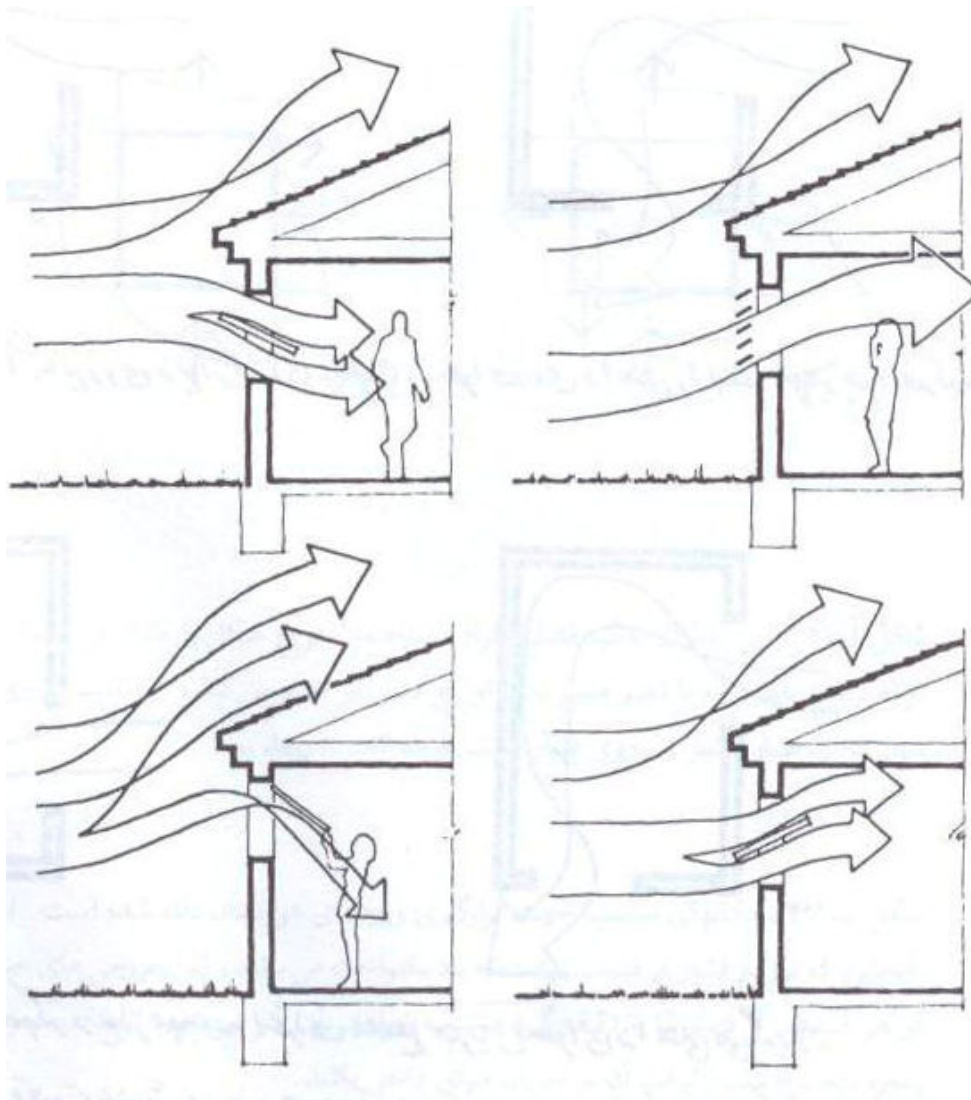


دیوار تقسیم کننده جریان هوا را می شکافد.  
تهویه در اتاق پاصبی خوبی انجام می شود ولی  
در اتاق فرقی مقدار کمی هوا جریان خواهد  
داشت.

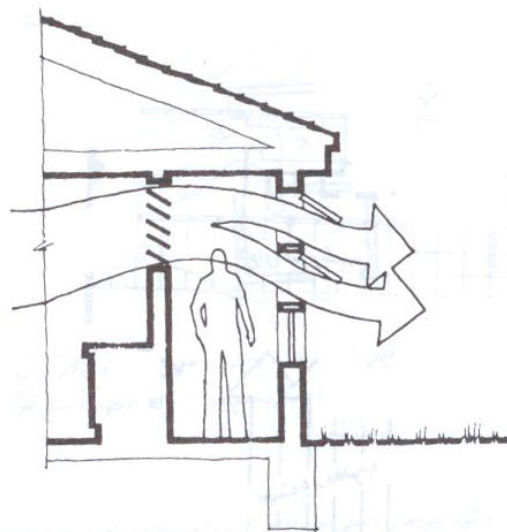
پلان های مختلف جهت استفاده از تهویه



پلان های مختلف جهت استفاده از تهویه



با استفاده از دریچه های تهویه بر روی دیوارها می توان خصوصی بودن اتاقها را حفظ کرد و در عین حال احساس ارتباط با خارج را نیز فراهم نمود. تعبیه چنین دریچه های در راهروها، حمامها، و اتاقهای تعویض لباس مناسب میباشد.



## فرم ساختمان و اقلیم :

شکل ساختمان می تواند تأثیر زیادی در هماهنگی ساختمان با شرایط اقلیمی، همچنین در تعدیل انتقال شرایط بحرانی هوای خارج به داخل ساختمان داشته باشد، برای پی بردن به نقش شرایط حرارتی هر منطقه (دمای هوا و شدت تابش آفتاب) در شکل گیری ساختمان های همان منطقه باید نسبت اهمیت هر یک از عوامل فوق را مشخص کرد. ولی به طور کلی نتیجه می گیریم که سردی هوا باعث فشردگی فرم ساختمان و شدت زیاد تابش آفتاب باعث کشیدگی آن در جهت محور شرقی - غربی میشود.

باید به این نکته توجه کرد که بهترین فرم ساختمان فرمی است که کمترین مقدار جریان (کالری) را در زمستان از دست بدهد و در تابستان نیز، کمترین مقدار حرارت را از آفتاب و محیط اطراف دریافت کند. بنابر این پلان مربع بهترین فرم ساختمان محسوب می شود. زیرا با وجود بیشترین حجم، کمترین سطح خارجی را دارد البته این مسأله در مورد ساختمان های قدیمی که معمولاً پنجره های کوچکی دارند و به همین دلیل می توان نفوذ بسیار کم آفتاب به داخلی آنها را نادیده انگاشت صدق می کند ولی در مورد ساختمان های امروزی که دارای قسمت شیشه خور بزرگی است این مسأله صادق نیست.

## تعیین فرم ساختمان های بزرگ :

در شرایطی که آزادی عمل وجود داشته باشد، مناسب ترین فرم ساختمان های مسکونی یا ساختمان های کوچک را می توان با در نظر گرفتن تأثیر عوامل اقلیمی بر آنها تعیین کرد ولی در مورد ساختمان های بزرگ چنین نیست. زیرا در این ساختمان ها، عوامل دیگری از جمله روابط داخلی و فضای کلی مورد نیاز، همچنین مسأله اقتصاد در سازماندهی اهمیت بیشتری دارد. در نتیجه فرم این ساختمان ها، همچون پوششی بر عملکردهای داخلی، بیشتر تحت تأثیر نیروهای داخلی آن قرار می گیرد و عکس العمل کمتری در مقابل شرایط اقلیمی نشان می دهد.

عامل دیگری که در این ساختمانها باعث تأثیر عوامل اقلیمی بر آنها می شود، بزرگی ساختمان است. اگر فرمی را چهار برابر بزرگ کنیم، نسبت حجم به سطح آن ۶:۱ به ۱:۱/۵ کاهش می یابد و در اثر کاهش سطح خارجی نسبت به حجم مورد پوشش، تأثیر عوامل اقلیمی بر آن نیز کاهش می یابد.

علاوه بر این محاسباتی که در مورد تأثیر عوامل اقلیمی بر کنترل شرایط حرارتی هوای داخلی ساختمانها انجام شده، نشان می دهد اگر چه در ساختمانهای مسکونی می توان بیش از ۹۰٪ بار سرمایش ساختمان را نتیجه عوامل اقلیمی دانست، ولی این رقم برای ساختمان های بزرگ به ۶۰٪ کاهش می یابد.

از سوی دیگر بررسی تأثیر افزایش حجم یک فرم در کاهش تأثیر عوامل اقلیمی بر آن در مناطق گرم و مرطوب چنین نیست.

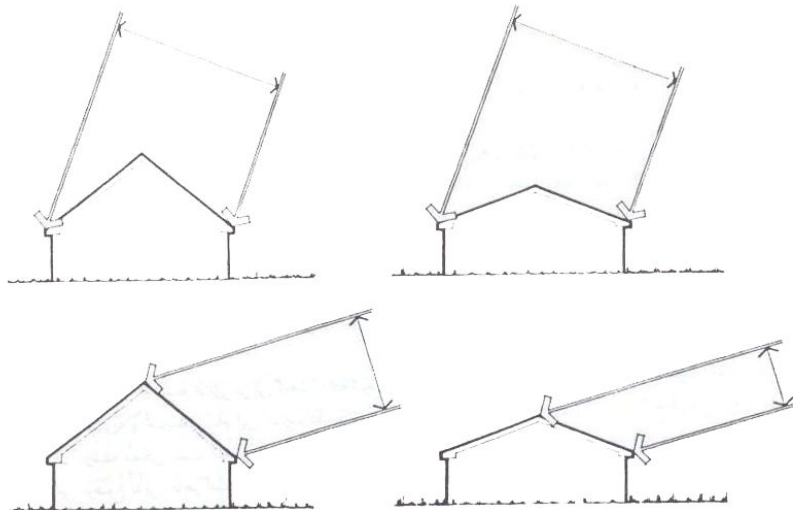
در نتیجه بطور کلی در ساختمانهای بزرگ، فرم و جهت قرارگیری در مرحله دوم اهمیت قرار دارد، ولی با وجود این می توان اصولی به شرح زیر برای این ساختمانها در نظر گرفت.

(۱) در مناطق سرد، فرم های بسته و فشرده و ساختمانهای مکعبی شکل یا ساختمانهای به هم چسبیده پشت به پشت در جهت محور شمالی-جنوبی ارجحیت دارند. در این مناطق بهتر است ساختمانها مرتفع باشند.

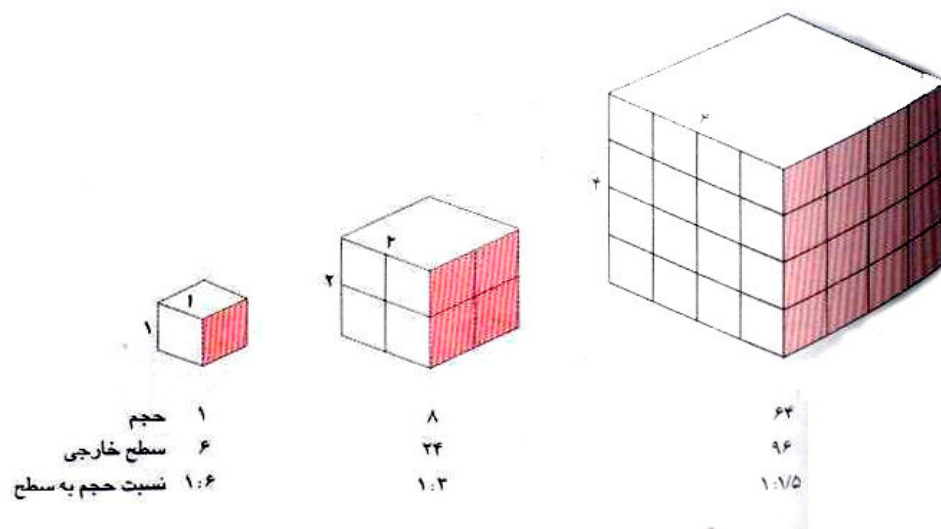
(۲) در مناطق معتدل، آزادی بیشتری در انتخاب فرم وجود دارد ولی در هر صورت فرم های قرار گرفته در جهت محور شرقی-غربی مناسب ترند.

(۳) در مناطق گرم و خشک بهتر است از شکل های توپر و فشرده استفاده شود، فرم های مکعبی شکل یا فرم هایی که ضلعهای شمالی-جنوبی آنها بزرگتر از ضلعهای شرقی-غربی آنهاست، مناسب تر است ساختمانهای مرتفع نیز نسبت به ساختمانهای کوتاه ترجیح داده می شوند.

(۴) در مناطق گرم و مرطوب، ساختمانهایی که بطور آزاد در جهت محور شرقی-غربی کشیده شده باشند مناسب ترند. ولی ساختمانهایی در جهت محور شمالی-جنوبی، چون در معرض تابش شدید آفتاب قرار دارند، مناسب ترند.



شکل و جهت دادن به بدنه ساختمان به منظور کاهش اثر آفتاب



نسبت حجم به سطح

### انرژی خورشیدی نفوذ یافته از طریق پنجره ها:

مقدار انرژی خورشیدی که از شیشه پنجره ها یا سطوح شیشه خور به داخل ساختمان نفوذ می کند به نوع سایه بانها و تا حد کمی به جنس شیشه بستگی دارد، سایه بانهای خارجی- تیره رنگ فقط ۱۰٪ از پرتوهای خورشیدی تابیده به پنجره را به داخل هدایت می کنند. ولی سایه بانهای داخلی (پرده کرکره) ۴۰ تا ۷۰٪ از پرتوهای خورشید را به داخل هدایت می کنند، در صورت عدم استفاده از سایه بان، حدود ۹۰٪ پرتوهای خورشید به داخل نفوذ می کند.

## تابش آفتاب بر پنجره:

تابش آفتاب بر پنجره های ساختمان، تأثیر زیادی در تغییر دمای هوای داخل دالان دارد، بویژه زمانی که آفتاب بطور مستقیم به داخل بتابد، تأثیر حرارتی پنجره بسیار بیشتر از دیوارهاست فضای داخلی بلافاصله پس از دریافت پرتو مستقیم آفتاب گرم می شود. اگر ساختمان از مصالح ساختمانی سبک ساخته شده باشد این افزایش گرما بیشتر محسوس خواهد بود. یکی از ویژگی های معماری مدرن استفاده زیاد از سطوح شیشه ای در ساختمان است. این مسئله همچنین استفاده روز افزون از مصالح ساختمانی سبک باعث شده تغییر عمده ای در وضعیت حرارتی هوای داخلی ساختمان و هوای محیط اطراف آن بوجود آید و در فصل تابستان باعث گرمتر شدن بیش از حد فضای داخلی ساختمانها حتی در مناطق معتدل و سرد شود.

وقتی آفتاب به سطوح شفاف می تابد پرتو آن به سه قسمت تقسیم می شود. بخشی از آن منعکس می شود که این پرتوها هیچ تأثیر حرارتی بر جسم شفاف ندارند. بخش دیگر توسط شیشه جذب می شود سپس به صورت انرژی حرارتی به اطراف انتقال می یابد. و بخش سوم بطور مستقیم از داخل شیشه یا جسم شفاف عبور می کند و فضای پشت آن را تحت تأثیر قرار می دهد. نسبت بین این بخش از پرتو خورشید، به نوع جسم شفاف و زاویه برخورد پرتو به سطح جسم (زاویه بین خط عمود بر سطح شیشه و پرتو خورشید) بستگی دارد از نظر انتقال نور و حرارت، اختلاف میان انواع مختلف شیشه ناشی از نسبت بین پرتو تابیده به شیشه و پرتو عبور یافته از آن است. مقدار پرتویی که به طور مستقیم از شیشه عبور می کند، به زاویه برخورد پرتو به سطح شیشه بستگی دارد هر چه این زاویه از ۴۵ درجه بیشتر شود، مقدار پرتو کمتری از شیشه عبور می کند. وقتی زاویه برخورد از ۶۰ درجه بیشتر شود مقدار پرتو عبور یافته از شیشه به شدت کاهش یافته و مقدار پرتو منعکس شده از سطح شیشه افزایش می یابد. مقدار انرژی جذب شده در جسم شیشه، با زاویه برخورد پرتو به سطح شیشه ارتباطی ندارد.

اثر حرارتی تابش مستقیم آفتاب که از دیواری شیشه ای یا پنجره بدون سایه بان به داخل ساختمان نفوذ می کند، بسیار زیاد است. اگر پنجره هایی سایه بان نداشته باشد یا سایه بان آن بی تأثیر باشد، پرتو خورشید از شیشه پنجره عبور می کند و فضای داخلی را تحت تأثیر مستقیم اثرات حرارتی خود قرار می دهد این حرارت ایجاد شده در فضای داخلی ساختمان، به دلیل خواص شیشه در داخل ذخیره می شود و با تابش مداوم آفتاب به داخل، دمای هوای داخلی تا حد زیادی افزایش می یابد.

## تأثیر جهت پنجره :

تأثیر جهت پنجره در دمای هوای داخل اتاق، تا حد زیادی به وضعیت تهویه طبیعی آن اتاق و وضعیت سایه بان پنجره بستگی دارد.

تأثیر سایه بان پنجره ها و تهویه طبیعی در تعیین دمای هوای داخلی یک ساختمان بسیار بیشتر از تأثیر جهت پنجره هاست. در اتاقی که پنجره های آن دارای سایه بان موثر است و هوا نیز در آن جریان دارد، جهت قرارگیری پنجره ها تأثیری در دمای هوای داخلی آن ندارد، در حالی که اگر پنجره ها بدون سایه بان باشد یا سایه بان آنها بطور موثر بر روی شیشه سایه نیندازد، ولی اگر هوا در اتاق جریان داشته باشد، تغییرات دمای هوای داخلی تا حد کمی به جهت پنجره ها بستگی دارد. حال اگر پنجره های اتاق بدون سایه بان باشد و هوا نیز در داخل آن جریان نداشته باشد، تغییرات دمای هوای داخلی تا حد بسیار زیادی به جهت پنجره ها بستگی دارد. در این حالت میزان حرارت ایجاد شده در اثر تابش آفتاب و دامنه نوسان دمای داخلی بسیار زیاد است. در حقیقت مقدار تأثیر تابش آفتاب در فضای داخلی به ویژه مصالح ساختمانی، بویژه لایه های داخلی بستگی دارد. در دیوارهای ساخته شده از مصالح سبک، افزایش دمای هوای داخلی بیشتر از زمانی است که ظرفیت حرارتی مصالح دیوارها زیاد باشد. به همین دلیل، مصالح ساختمانی سبک حساسیت بیشتری در برابر اثر جهت پنجره ها دارند تا مصالح سنگین.

## تأثیر سایه بان:

ایجاد سایه بر روی پنجره ها یا دیوارهای شیشه ای، مانع تابش مستقیم آفتاب به سطح شیشه می شود و در نتیجه حرارت ایجاد شده ناشی از تابش آفتاب در فضای پشت شیشه به شدت کاهش می یابد. این مقدار کاهش به محل سایه ایجاد شده بستگی دارد. وقتی بر روی سطح خارجی شیشه سایه ایجاد شود مقدار بسیار کمی از انرژی حرارتی خورشید به فضای پشت شیشه انتقال می یابد. زیرا انتقال حرارت در این حالت به صورت "رسانش" و "تابش" است و انتقال حرارت به ندرت به صورت رسانش از شیشه انجام می شود و اجسام شفاف نیز پرتوهایی با طول موج بلند را از خود عبور نمی دهند. ولی هنگامی که برای جلوگیری از تابش مستقیم آفتاب به داخل از پرده کرکره داخلی استفاده شود، پرتو مستقیم خورشید از شیشه عبور می کند و پرده کرکره را تحت تأثیر اثر حرارتی خود قرار می دهد. پرده کرکره پس از گرم شدن حرارت خود را به وسیله امواج دارای طول



موج بلند به اطراف منتقل می کند و این حرارت چون نمی تواند از شیشه عبور کند، فقط به فضای داخلی منتقل شده باعث گرم شدن این فضا می شود.

## انواع سایه بان:

سایه بان ها ممکن است اثرات گوناگونی از قبیل کنترل تابش مستقیم آفتاب به داخل (بطور مداوم یا در مواقع مشخص)، کنترل نور، منظره و تهویه طبیعی داشته باشند. اهمیت این اثرات به موقعیت و نوع ساختمان بستگی دارد. برای مثال، در یک منزل مسکونی ممکن است نفوذ تابش مستقیم آفتاب به داخل در فصل زمستان لازم و در فصل تابستان غیر ضروری باشد. ولی در یک کلاس درس ممکن است تابش مستقیم آفتاب به داخل در تمام فصل های ناراحت کننده باشد. از سوی دیگر، در مناطق سرد هدف اصلی این است که تا حد ممکن از تابش مستقیم نور و گرمای طبیعی آفتاب به داخل استفاده شود. ولی در مناطق گرم تا حد ممکن باید از تابش مستقیم آفتاب به داخل جلوگیری کرد. در مناطق معتدل یا نیمه استوایی، هر دو مسئله را باید در نظر گرفت و سایه بانها را به نحوی انتخاب کرد که بتوان ورود پرتو مستقیم خورشید به داخل را با توجه به فصل های مختلف کنترل کرد.

سایه بانهای متحرک و قابل کنترل، بنابه ضرورت می توانند انتقال نور و گرمای خورشید را بطور دلخواه کنترل کنند. ولی سایه بانهای ثابت عملکرد مشخصی دارند که به جهت شکل هندسی ساختمان و تغییر موقعیت خورشید در فصل های مختلف بستگی دارد.

## سایه بانهای متحرک:

شکل هندسی سایه بانهای متحرک افقی یا عمودی تأثیری در کارایی آنها از نظر ایجاد سایه و جلوگیری از تابش مستقیم آفتاب به داخل ساختمان ندارد. زیرا این نوع سایه بانها را می توان بر حسب نیاز به نحو مطلوبی تغییر داد. از سود دیگر، کارایی این سایه بانها متفاوت است و رنگ و محل نصب آنها نسبت به پنجره و شرایط تهویه طبیعی در ساختمان بستگی دارد.

اینجا به خلاصه ای از نتایج آنها اشاره می کنیم:

۱) سایه بانهای خارجی بسیار کاراتر از سایه بانهای داخلی هستند. اگر سایه بانهای متحرک در سطح خارجی پنجره نصب شود، فقط ۵٪ از انرژی خورشیدی تأیید به پنجره به داخل اتاق انتقال می یابد.

۲) هرچه رنگ این سایه بانها تیره تر باشد، اختلاف بین کارایی انواع داخلی و خارجی این سایه بانها بیشتر می شود.

۳) هرچه رنگ سایه بانهای خارجی تیره تر باشد، کارایی آنها بیشتر می شود.

۴) هرچه رنگ سایه بانهای داخلی روشن تر باشد، کارایی آنها بیشتر می شود.

۵) با استفاده از سایه بانهای کارآمدی چون پنجره های کرکره ای چون خارجی می توان از نفوذ بیش از ۹۰٪ از انرژی حرارتی خورشیدی ناشی از تابش آفتاب بر پنجره ها به داخل جلوگیری کرد.

۶) سایه بانهای متحرک داخلی تیره رنگ (پرده های کرکره) ۷۰ تا ۸۰٪ انرژی خورشیدی تأیید به پنجره را به داخل منتقل می کنند.

با تیره کردن رنگ سایه بانها و بستن پنجره ها می توان کارایی آنها را افزایش داد ولی اگر پنجره ها باز باشد. تأثیر رنگ سایه بانها تا حد زیادی به موقعیت آنها نسبت به جهت وزش باد بستگی دارد. بطور مثال، وقتی در بعد از ظهر باد از جهت غرب بوزد و پنجره ها باز باشد. سایه بانهای تیره رنگ پنجره های غربی باعث می شود هوایی که در اثر تماس با آنها گرم شده به داخل اتاق راه یابد و فضای آن را گرم کند. در این مورد خاص، اگر ظرفیت حرارتی مصالح سابه بانها زیاد باشد، اثر حرارتی آنها تا مدت ها پس از غروب آفتاب نیز باقی می ماند. هنگام باز بودن پنجره ها، اگر سایه بانهای تیره رنگ سطح خارجی پشت به باد باشد تأثیر کمتری در گرم شدن هوای داخلی دارند، زیرا هوای تماس یافته با آنها از ساختمان دور می شود.

در دو جهت شرق و غرب، با استفاده از سایه بانهای قابی شکل می توان سایه مناسبی بر روی پنجره ها ایجاد کرد، بویژه اگر قسمت های عمودی این قاب ها با زاویه ۴۵ درجه به طرف جنوب قرار گیرد، در ایجاد سایه مفید بسیار مناسب اند، برای این دو جهت سایه بانهای افقی مناسب تر از سایه بانهای عمودی هستند. در حقیقت سایه بانهای عمودی حتی با ارتفاع بسیار زیاد نه تنها در تابستان سایه بسیار کمی بر روی پنجره ایجاد می کنند، بلکه در زمستان نیز منابع تابش مستقیم آفتاب به داخل می شوند. نتیجه این بررسی نشان داده است که در این دو جهت پنجره های افقی کارآمدتر از پنجره های عمودی هستند.

موثرترین نوع سایه بان برای ایجاد سایه مناسب بر روی پنجره های سمت جنوب، جنوب شرقی و جنوب غربی، سایه بان قابی شکل است.

## سایه بانهای طبیعی:

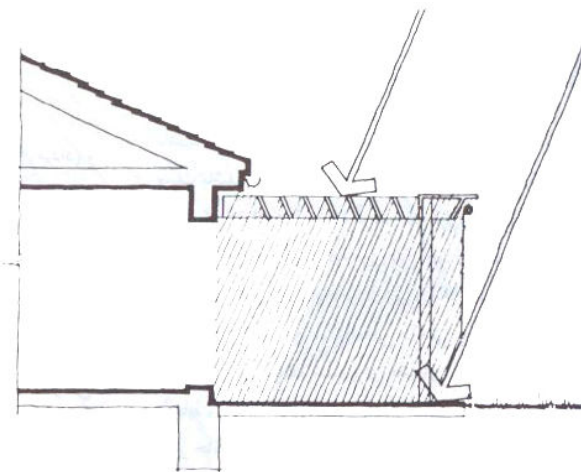
در گذشته، به دلایل عمیق تری بجز ایجاد زیبایی طبیعی، ساختمان را با شاخ و برگ درختان احاطه می کردند. درخت علاوه بر ارضاء

نیاز غریزی در امان بودن تأثیر فراوان در محیط فیزیکی بر جای می گذارد. درختان می توانند عامل موثری در ایجاد فضاهای خصوصی باشند و در عین حال تا حد زیادی از شدت نور آزار دهنده آفتاب بکاهد. سطح چسپنده و زیر برگ درختان گرد و غبار هوا را جذب می کند و آن را تمیز نگ می دارد. اگر درختان بطور انبوه و فشرده کاشته شوند، تأثیر زیادی در کنترل و کاهش صدا نیز خواهند داشت. از اینها گذشته، مهمترین سودمندترین ویژگی درختان در معماری، تأثیر آنها در وضعیت حرارتی ساختمان است درختان همیشه سبزی چون سرو و کاج میزان فشار باد بر ساختمان را کاهش می دهند و بدین وسیله از اتلاف حرارت ساختمان در فصل زمستان جلوگیری می کنند. در فصل تابستان، سطح گیاهان و برگ درختان پرتوهای خورشید را جذب می کند و تبخیری که در این سطوح صورت می گیرد باعث خنک شدن هوا می شود ولی مهمتر از همه اینکه، درختان سایه ای متناسب با فصل و اقلیم محلشان ایجاد می کنند. این ویژگی از نظر ایجاد سایه بر روی ساختمان-بویره هنگامی که درختان در نزدیکی ساختمان کاشته شوند ارزش بسیاری دارد. زیرا در این صورت با ریزش برگ درختان در فصل زمستان مشکلی از نظر تابش مستقیم آفتاب به داخل وجود ندارد و با رویش مجدد برگ ها در فصل تابستان نیز درخت چون سایه بانی موثر از تابش مستقیم آفتاب به داخلی جلوگیری می کند. و این، عمده ترین اصل در طراحی سایه بان هاست. درخت مو و پیچک نیز از جمله درختانی هستند که بطور طبیعی و خودبخود گرمای هوای محیط اطراف را کنترل می کنند. این درختان، در فصل تابستان با ایجاد سایه و در نتیجه تبخیری که در سطح برگهایشان صورت می گیرد، هوا را خنک می کنند و به دلیل ریزش برگها، در فصل زمستان مانع تابش مستقیم آفتاب نمی شوند. از این رو، این گونه درختان برای پوشش دیوارهای رو به آفتاب در مناطق گرم مفید و با ارزش هستند.

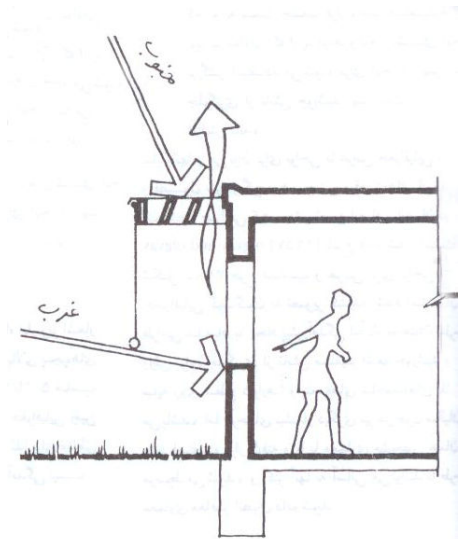
پیچک، چسب و سایر درختان باید با توجه به عملکرد خاصشان برای منطقه مورد نظر انتخاب و با دقت کامل در محل مناسب نشانده شوند. انتخاب نوع و محل مناسب درخت برای هر منطقه، اهمیت فراوانی دارد. در این مورد همیشه باید به دو عامل شکل و عملکرد درخت در فصل تابستان و زمستان و همچنین شکل سایه ای که درخت در مواقع مختلف ایجاد می کند توجه داشت.

درختی که بعنوان سایه بان مورد استفاده قرار می گیرد، هنگام نشاندن باید به اندازه ای رشد کرده باشد که ارتفاع آن پس از چندین سال به ۴/۵ تا ۶ متر برسد. البته زمان مورد نظر برای رشد یک درخت جابجا شده

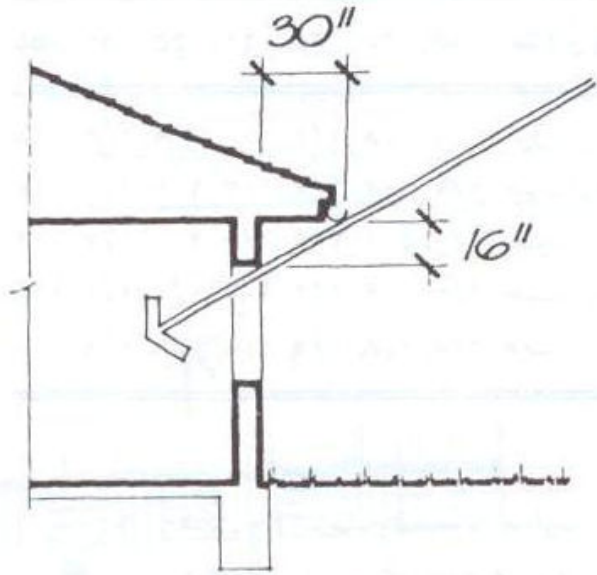
معمولاً کمتر از زمانی است که تصور می شود برای مثال یک درخت پنج ساله از نوع زود رشد پس از گذشت پنج سال به ۸۰٪ تأثیر خود از نظر ایجاد سایه می رسد. محل دقیق نشانیدن درخت را باید با توجه به نوع و شکل سایه ای که درخت در تابستان ایجاد می کند تعیین کرد. درختان باید در محلی از محوطه ساختمان کاشته شوند که در ساعت های گرم و زمانی که خورشید حداکثر انرژی خود را به سطح مورد نظر می تاباند، بر روی آن سطح سایه بیندازد به دلیل کم بودن زاویه تابش آفتاب هنگام صبح و عصر درختان بهترین نوع سایه بان برای پنجره ها و دیوارهای شرقی، غربی، جنوب شرقی و جنوب غربی ساختمانهای کوتاه هستند. در این ساعت ها، پرتوهای افقی نور خورشید سایه های کشیده و بلندی از درختان ایجاد می کند که می توانند بطور موثری این دیوارها را پوشانند. بدون وجود درخت ایجاد سایه بر روی این دیوارها بسیار دشوار است. هنگام نیمروز، زاویه تابش آفتاب زیاد است و درختان نمی توانند سایه قابل استفاده ای بر روی ساختمان بیندازند، زیرا فقط در اطراف خود سایه می اندازند. ولی در این ساعت ها با سایه بانهای بسیار ساده می توان بر روی پنجره دیوارهای جنوبی سایه انداخت.



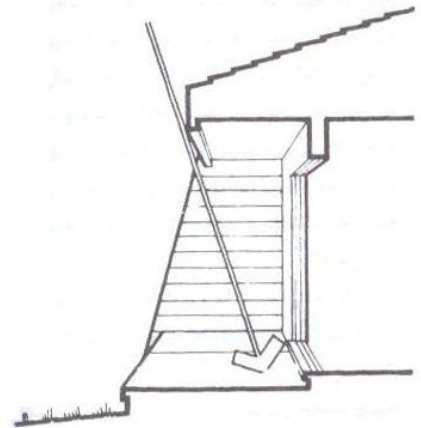
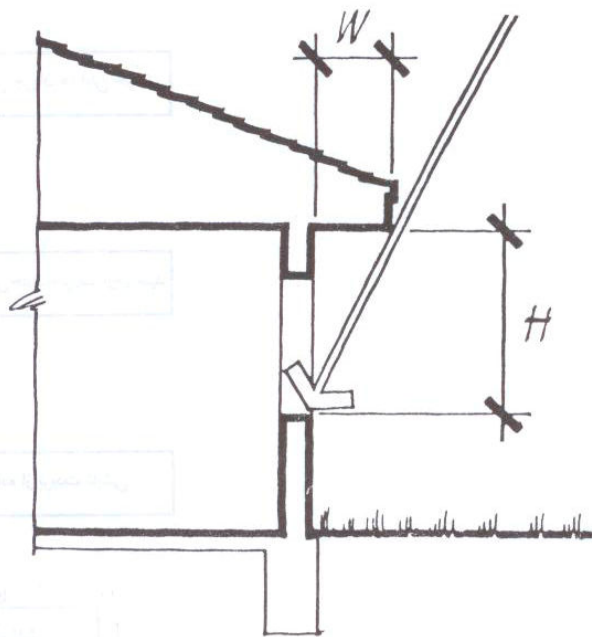
اضافه کردن داربست سایه بانی از چند جهت می تواند مفید باشد .



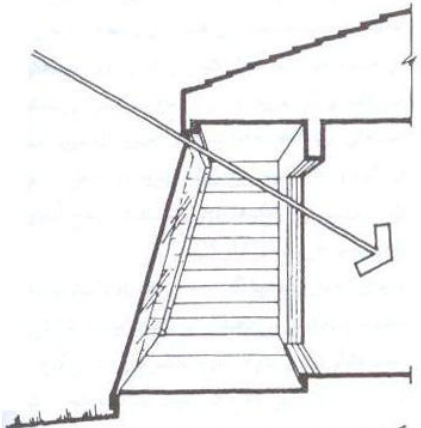
سایه بان منفذدار مطلوب است زیرا هوای گرم از زیر آن خارج می شود و در زیر سایه بان جمع نمی شود



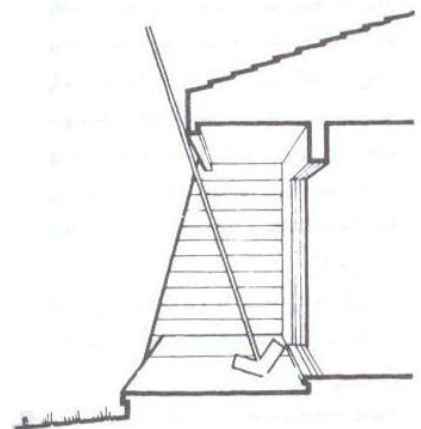
W = H / SLF سایه بان مطلوب



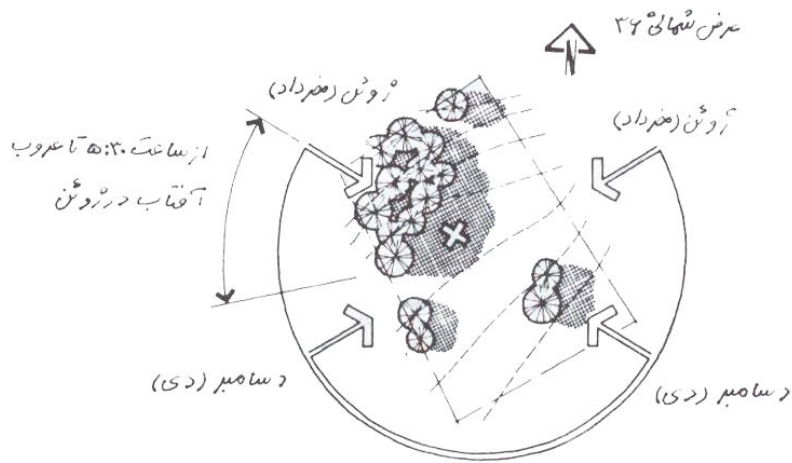
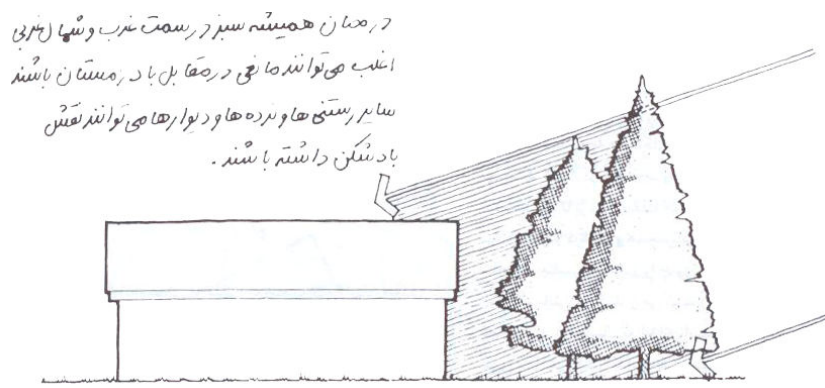
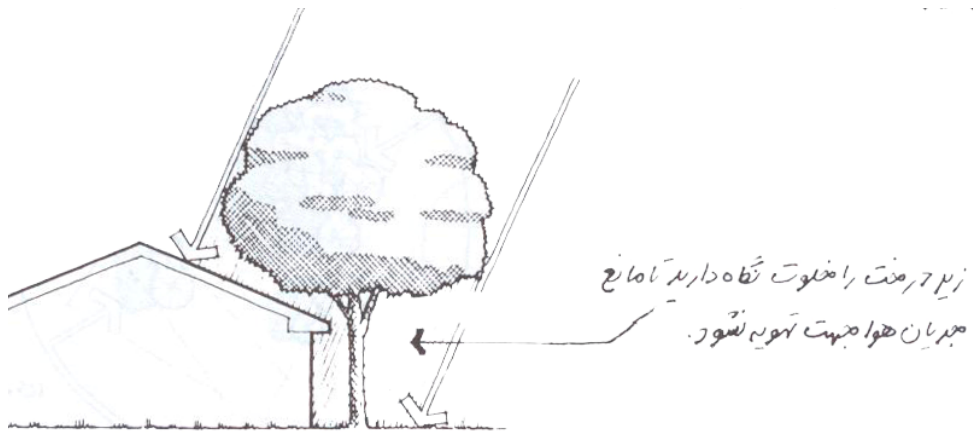
اندازه لبه بام باید جهت جلوگیری از آفتاب تابستان  
طرح ریزی شود.



آب از قبل طراحی صحیح انجام شده باشد میتوان با اتصال  
یک لایه پلاستیکی به لبه بام تا زینرها و پاشیون بتوان یک  
گفتی نه فصلی ایجاد نمود.



اندازه لبه بام باید جهت جلوگیری از آفتاب تابستان  
طرح ریزی شود.



سایه بان های طبیعی

## انتخاب مصالح ساختمانی متناسب با اقلیم:

قابل ترین ویژگی مصالح ساختمانی، ظرفیت و مقاومت حرارتی آن است. مهم ترین ویژگی مصالح ساختمانی به شرایط اقلیمی محیط آن بستگی دارد. از این رو ویژگی لازم برای مصالح ساختمانی در مناطق اقلیمی گوناگون متفاوت است. در مناطقی در طول سال فقط یک فصل بحرانی وجود دارد و شرایط حرارتی هوای سایر فصل ها در محدوده منطقه آسایش است، و مصالح باید بر اساس فصل بحرانی تعیین شود. ولی وقتی در منطقه ای دو فصل بحرانی وجود دارد، مثلاً زمستان های بسیار سرد و تابستان های بسیار گرم مقاومت و ظرفیت حرارتی مصالح باید به گونه ای باشد که نیازهای هر دو فصل را تامین کند. در مناطق گرم و مرطوب که نوسان دمای روزانه هوا کم است مصالحی با مقاومت حرارتی زیاد و بدون ظرفیت حرارتی، مناسب ترین نوع مصالح ساختمانی است.

در مناطق گرم و خشک به دلیل اختلاف زیاد دمای هوا شب و روز، مصالح ساختمانی باید با دقت بیشتری انتخاب شود. در این مناطق بهترین نتیجه زمانی حاصل می شود که قسمت هایی از ساختمان که هنگام روز مورد استفاده قرار می گیرند، با مصالح ساختمانی سنگین و قسمت های مورد استفاده هنگام عصر و شب با مصالح سبک و با ظرفیت حرارت کم ساخته شوند.

در مناطق معتدل، قسمت های غربی ساختمان باید از مصالح سنگین با ظرفیت حرارتی زیاد ساخته شود تا از انتقال حرارت ناشی از تابش آفتاب بعد از ظهر به داخل ساختمان جلوگیری کند، در حالی که دیوار سایر قسمت ها باید از مصالحی با مقاومت حرارتی کافی ساخته شود.

در مناطق سرد، برای ثابت نگه داشتن شرایط مطلوب فضای داخلی ساختمان باید مقاومت حرارتی مصالح را افزایش داد و دیوارهای غربی و قسمت های داخلی ساختمان را با مصالح سنگین بنا کرد.

در مناطق بسیار سرد استفاده از دیوارهای سنگین برای برقراری تعادل حرارتی هوای داخلی ضروری است استفاده از عایق حرارتی در سطح خارجی دیوارهای جانبی نیز برای جلوگیری از انتقال حرارت از داخل ساختمان به خارج آن لازم است.

## روش گیونی :

در این روش مصالح ساختمانی برای مناطق سرد و گرم به صورت جداگانه و با در نظر گرفتن عواملی که در هر یک از این مناطق اهمیت دارد، انتخاب می شود.

## انتخاب مصالح ساختمانی در مناطق گرم:

مهمترین عوامل تعیین کننده ویژگی مصالح ساختمانی مناسب برای مناطق گرم، حداکثر دمای روزانه هوا و دامنه نوسان آن است. مقدار پرتو خورشید جذب شده در دیوار نیز از عوامل مهم دیگری است که به جهت قرارگیری و رنگ سطح خارجی دیوار بستگی دارد. مهمترین ویژگی مصالح ساختمانی، به مقاومت حرارتی (R) و ظرفیت حرارتی (Q) آن بستگی دارد که معمولاً به شکل ضریب (QR) مشخص می شود.

مقاومت حرارتی دیوار در تعدیل انتقال حرارت از سطح خارجی به سطح داخلی آن موثر است. البته میزان انتقال حرارت به حداکثر دمای سطح خارجی دیوار که خود تابع دمای هوا و مقدار پرتو خورشید جذب شده در دیوار است بستگی دارد. بنابراین مقاومت حرارتی لازم برای یک دیوار عاملی است که به افزایش دمای سطح که نتیجه تابش آفتاب و افزایش حداکثر دمای هوا بیش از حد مشخصی است بستگی دارد این میزان دما را که در دماهای بالایی از آن برای کاهش انتقال حرارت به داخل، به مقاومت حرارتی نیاز است، می توان ۲۵ درجه سانتیگراد در نظر گرفت.

ولی تأثیر افزایش این دو دمای سطح و دمای هوا یکسان نیست. چون دوره نوسان دمای هوا ۲۴ ساعت است. ولی دوام تابش آفتاب بر دیوارها بسیار کمتر است (حدود ۶ ساعت در تابستان) در نتیجه تأثیر افزایش دمای سطوح ناشی از تابش آفتاب در شرایط حرارتی هوای داخلی ساختمان کمتر از تأثیری است که همان مقدار افزایش دمای هوای خارج و شرایط حرارتی هوای داخلی دارد.

ظرفیت حرارتی مصالح دیوارهای ساختمان، در تعدیل نوسان دمای هوای داخلی آن که با افزایش دمای سطوح خارجی در اثر تابش آفتاب مربوط می شود بسیار موثر است در نتیجه مقدار ظرفیت حرارتی مصالح دیوارها، بیشتر با افزایش دمای سطوح ناشی از تابش آفتاب و دامنه نوسان هوا ارتباط دارد تا با حداکثر دمای هوا در اینجا نیز اختلاف دوام گرما اهمیت این دو عامل را در سودمندی ظرفیت حرارتی مورد نیاز نامساوی می سازد. هر چه دامنه نوسان دمای هوای خارج افزایش یابد. ظرفیت حرارتی مصالح دیوارها تأثیر بیشتری در تعدیل دمای هوای داخلی ساختمان خواهد داشت.

چنانچه اشاره شد، ظرفیت و مقاومت حرارتی مصالح ساختمانی را می توان به صورت ضریب (QR) مشخص کرد و تا حد مشخصی می توان کمبود یا نقص مقاومت حرارتی مصالح را با ظرفیت حرارتی آن یا برعکس، کمبود ظرفیت حرارتی را با مقاومت حرارتی آن جبران کرد. ولی از آنجا که روش های کنترل انتقال حرارت از طریق دو عامل مزبور با هم تفاوت دارد. تأثیر و نسبت اهمیت هر یک از آنها بر اساس تامین آسایش فیزیکی افراد داخل ساختمان در مناطق گوناگون متفاوت است. بطور کلی می توان گفت در مناطق مرطوب که دامنه نوسان دمای هوا کم است. مقاومت حرارتی مصالح اهمیت بیشتری دارد. در حالی که در مناطق خشک که دامنه نوسان دمای هوا زیاد است، ظرفیت حرارتی مصالح اهمیت بیشتری می یابد. البته در تعیین مصالح ساختمانی مناسب در این مناطق به این نکته توجه کرد که انتخاب مصالح مناسب برای ساختمان به اندازه پنجره ها و کیفیت سایه بان آنها نیز بستگی دارد.

اگر پنجره ها کوچک و سایه بان آنها موثر باشد، حرارت کسب شده ساختمان معمولاً نتیجه انتقال حرارت از دیوارهای آن است و در نتیجه مقاومت حرارتی مصالح نسبت به ظرفیت حرارتی آن در به حداقل رساندن حرارت اضافی هوای داخلی،



اهمیت بیشتری می یابد. در این شرایط، مصالحی از قبیل بتن سبک با ضخامتی مناسب به منظور تامین QR مورد نیاز بر اساس شرایط اقلیمی محل، ساده ترین و با صرفه ترین مصالح ساختمانی است.

ولی اگر مساحت پنجره ها نسبتاً زیاد باشد یا سایه بان ها بطور مناسب پنجره ها را در برابر تابش آفتاب محافظت نکند، قسمت عمده ای از حرارت کسب شده ساختمان ناشی از عملکرد پنجره هاست (در اثر تابش مستقیم آفتاب از پنجره ها به فضای داخلی یا در اثر نفوذ هوای گرم خارج از درز پنجره ها به داخل) و چون مصالح ساختمانی سبک بیشتر از مصالح سنگین در اثر حرارت نفوذ یافته به داخل گرم می شود، در این حالت، ظرفیت حرارتی نسبت به مقاومت حرارتی اهمیت بیشتری دارد. در چنین شرایطی آجر، بتن متراکم یا خشت با ضخامتی حدود ۲۰ تا ۴۰ سانتیمتر مفید است.

بنابراین نتیجه می گیریم که بهترین نوع دیوار در مناطق گرم، دیوارهای ترکیبی شامل یک لایه عایق نزدیک به سطح خارجی و یک لایه مصالح سنگین در قسمت داخلی است. اگر یک لایه مصالح ساختمانی سنگین بوسیله لایه ای از عایق حرارتی که با لایه ضد رطوبتی با رنگ سطح خارجی روشن بوسیله لایه عایق به حداقل میزان ممکن می رسد و فقط مقدار بسیار کمی حرارت در لایه داخلی جذب می شود لایه سنگین داخلی نیز بدون آنکه تأثیر چندانی در دمای هوای داخلی بگذارد، حرارت نفوذ یافته به داخل ساختمان را جذب می کند. اگر پنجره این ساختمان هنگام عصر باز باشد، هنگام شب هوای داخلی آن گرم تر از ساختمان های دیگر نخواهد شد.

نتایج آزمایشهایی که در مورد کاربرد اصول طراحی و تعیین مصالح ساختمانی متناسب با اقلیم انجام شده نیز، بطور کلی تأثیر ترکیب مصالح ساختمانی سنگین و عایق حرارتی را در کاهش دمای هوای داخلی ساختمان تایید می کند. بطور خلاصه مصالح مفید برای خنک نگه داشتن ساختمان به صورت طبیعی عبارتند از دیوارهای بتنی با ظرفیت حرارتی زیاد که سطح خارجی آنها بوسیله یک لایه عایق حرارتی مانند پشم سنگ یا پلیاستیک منبسط شده که خود بوسیله مصالح ضد رطوبت پوشیده شده است. ضخامت این دیوارها را می توان به روشی که پیش از این ذکر شده محاسبه کرد. مصالح بام باید از این نوع ترکیبی بوده و دیوارهای داخلی نیز ظرفیت حرارتی زیادی داشته باشد.

## ویژگیهای طراحی اقلیمی ( اقلیم گرم و خشک )

توجه به اهداف عمده طراحی اقلیمی، موجب سازگاری و هماهنگی طرح با شرایط اقلیمی، صرفه جویی در مصرف انرژی در ابعاد مختلف و هویت یافتن معماری در هر اقلیم خواهد شد. مقایسه راهکارهای طراحی اقلیمی در اقلیمی ( در جدول پیوست ) نشان دهنده تفاوت های عمده و شاخص در اقلیم های متفاوت است به طور مثال اگر چه در تمام پهنه های اقلیمی بدنبال کاهش اتلاف حرارت هستیم، بلعکس در پهنه سواحل جنوبی با محافظت در برابر هوای گرم خارج خواهان جلوگیری از افزایش حرارت هستیم به همین صورت در پهنه سواحل دریای خزر « بهره گیری از شرایط مناسب هوای خارج » در پهنه کوهستانهای غربی « کاهش اثرات باد » در پهنه فلات مرکزی « افزایش رطوبت » و در پهنه سواحل جنوبی « جلوگیری از افزایش رطوبت » از اهداف مهم ما در طراحی اقلیمی است .

جهت مقایسه بهتر موارد پیشنهادی در طراحی مهمترین اهداف بصورت خلاصه در جدول پیوست نشان داده شده اند بدیهی است دستیابی به همه روشها امکان پذیر نبوده و با توجه به کلیه جوانب امر می توان مناسب ترین راهکارها را برای طرح مورد نظر انتخاب نموده صفحات بعدی به راه کارهای علمی فضای سبز و مناسب هر هدف اشاره می نماید .

پهنه فلات مرکزی
کاهش اتلاف حرارت
مماظت در برابر تابش آفتاب
کاهش تأثیرات باد
بهره گیری از انرژی خورشیدی
بهره گیری از نوسان روزانه دما
مماظت در برابر هوای گره خارج
افزایش رطوبت هوا
کاهش تأثیر بادهای غبارآلود

ردیف	هدف	توصیه ها - پیشنهادات
۱	کاهش اتلاف حرارت	پوشاندن ماشیه های خارجی ساختمان با بوته و گیاهان همیشه سبز
۲	ممافظت در برابر تابش آفتاب	انتخاب مصالح مناسب به منظور به حداقل رساندن کسب حرارت استفاده از درفتان فزان دار به منظور ایجاد سایه ایجاد میاطهای دافلی استفاده از رنگهای روشن پیش بینی فضا و محوطه سازی خارجی به منظور استفاده در مواقعی که هوا مناسب است
۳	کاهش اثرات باد	استفاده از بادشکنهای مختلف سبز مثل درفتان ممافظت کامل ورودیهای اصلی با درفت و محوطه سازی توجه به جهت وزش بادهای غالب فصوصا در زمستان
۴	بهره گیری از انرژی خورشیدی	استفاده از پاسبو در سافتمانها انتخاب مصالح با رنگهای تیره پیش بینی فضاهای خارجی آفتابگیر و ممافظت شده در برابر باد
۵	بهره گیری از نوسان روزانه دما هوا	پیش بینی فاصله مناسب بین دیوارهای مجاور با فضاهای سبز و همچنین بین بوته ها و شافه و برگ درفتان مجاور به منظور فراهم ساختن امکان بازتاب حرارت
۶	ممافظت در برابر هوای گرم خارج	بکارگیری مصالح و عایقهای مناسب جهت کاهش کسب حرارت ایجاد بامهای سبز
۷	افزایش رطوبت هوا	استفاده از عناصر محوطه - آب نماهای واقع در سایه استفاده از فواره - آب فشان و باغچه بهره گیری از رطوبت زایی گیاهان پیش بینی آب نما در مسیر حرکت هوا به فضاهای دافلی

## پوشش گیاهی، فلات مرکزی ( اقلیم گرم و خشک )

درختان با ایجاد نیم سایه های که باعث تضاد بین فضاهاى روشن و سایه های یکپارچه می شوند، دلپذیرترین سایه را ایجاد می کنند ( بهترین نتیجه زمانی عاید می شود که کف محوطه در طول روز در سایه باشد). همچنین پوشش گیاهی در این پهنه می تواند تضاد دلپذیری در پیادهرو ایجاد کند ( حتی گیاهان که در گلدان کاشته می شوند می توانند نقش مهمی ایجاد نمایند). نگهداری چمن مشکل است لذا کاربرد پوششهای گیاهی جانشین ( مانند دابکونورا و ... ) مناسب تر است، گیاهان بالارونده ارزشمندترین گیاهانند چون محوطه سبز وسیعی را برای چشم انداز ایجاد کرده یا فضاهاى سر پوشیده ای بوجود می آورند که سایه دلپذیری ایجاد می کند کوچکترین آبنا، حوض یا فواره به احساس ساکنین می افزاید ( تأثیر فیزیکی آب یعنی خنک کنندگی تبخیری آن در فضاهاى محصور کاملاً قابل توجه است اما تأثیر روانی آن خیلی بیشتر است بطوریکه منصره آب و بخصوص آهنگ جاری شدن آن قبل از آنکه بتواند کوچکترین کاهشى در دمای هوا ایجاد کند احساس راحتی را بوجود می آورد. معابر باریک سودمندتر از جاده های پهن و باز می باشد فضاهاى عمومی و باز کوچکتر و تمیزتر، محصور و با رنگ آمیزی مناسب ترند. تنوع و توسعه گیاهی باید در ارتباط با منابع ذخیره آب و امکانات نگهداری آنها انتخاب شود .

بهترین فضاهاى خارجی در چنین پهنه های اقلیمی حیاط است چرا که به طریق مختلف عالیترین تنظیم کننده حرارتی است. درختها، بوته ها و آب موجود در چنین حیاطهایی باعث خنکی هوا از طریق تبخیر شده به نشست گرد و خاک و ایجاد سایه کمک می نماید و باعث آسایش بصری و روانی می گردند با توجه به اینکه در این اقلیم انرژی تابشی خورشید و حرارت حاصله از آن زیاد است از این رو ایجاد سایه در فضاهاى خارجی حائز اهمیت است برای چنین اقلیمی می توان از سایه بانها-درختها-سازه های سرپوشیده همچون کلوناد و ... استفاده نمود. بدلیل نوسان زیاد دمای هوا مناسب ترین روش استفاده از مصالحی با ظرفیت حرارتی زیاد می باشد. بنابراین لازم است سطوح آفتابگیر خارجی از مصالحی سنگین و با ظرفیت حرارتی زیاد ساخته شود. این روش تنها در صورتی مؤثر خواهد بود که در ابتدای دوره گرم شدن مصالح در صبح، مقدار حرارت موجود در آنها، حداقل ممکن باشد( مصالح در پائین ترین دمای ممکن باشد ) به عبارت دیگر در هنگام شب می بایست حرارت ذخیره شده در روز قبل کاملاً دفع شود از اهداف بزرگ در مناطق خشک درختکاری است که در وهله اول به منظور ایجاد حفاظ در برابر خورشید و گرد و غبار در وهله بعد جهت افزایش زیبایی صورت میگیرد .

