

استفاده از عناصر اقلیمی در ساخت سکونتگاه‌های مناطق سرد و کوهستانی با هدف صرفه‌جویی و بهینه‌سازی مصرف سوخت

سهراب محمدنیا قرایی، ناصر جاودانی خلیفه
کارشناس ارشد اقلیم‌شناسی پژوهشکده اقلیم‌شناسی،
مشهد اداره کل هواشناسی استان خراسان

چکیده:

بخش قابل ملاحظه‌ای از وسعت کشور را بعد از مناطق خشک و بیابانی نواحی سرد و کوهستانی تشکیل می‌دهند. رشته کوه‌های البرز در شمال و بخش‌های شمالی و مرکزی سلسله جبال زاگرس در غرب از عمده‌ترین این مناطق محسوب می‌شوند.

ویژگیهای معماری و ساخت سکونتگاههای واقع در این مناطق از گذشته‌های دور به طور نسبتاً زیادی منطبق بر آب و هوای محل بوده اما در سالهای اخیر به علت استفاده بی‌رویه از سوخته‌های فسیلی و استفاده از مصالح ساختمانی جدید تا حدودی دچار تغییرات گشته است.

با توجه به مشکلات سوخته‌رسانی به این مناطق و همچنین صرفه‌جویی در مصرف سوخت استفاده از روشهای معماری سنتی و منطبق بر اقلیم محل می‌تواند در کاهش مصرف سوخته‌های فسیلی به خصوص فرآورده‌های نفتی و بهینه‌سازی مصرف اینگونه سوخته‌ها بسیار مؤثر باشد.

در این مقاله مسئله معماری و احداث مساکن روستائی از جنبه اقلیم و آسایش انسان مورد بررسی قرار گرفته و با استفاده از داده‌های اقلیمی دراز مدت و انتخاب مدل‌های زیست اقلیمی ساختمانی و تلفیق آن با روش‌های سنتی معماری بومی پیشنهادها و توصیه‌های لازم در ارتباط با طراحی و ساخت این سکونتگاهها ارائه شده است.

مقدمه

اقلیم یا آب و هوا یکی از عواملی است که تقریباً بر کلیه جنبه‌های زندگی بشر تأثیرگذار است بطوریکه امروزه شاخه‌ای از این علم تحت عنوان آب و هواشناسی کاربردی بسیاری از امور از جمله کشاورزی، آب، انرژی، صنعت، بهداشت، معماری، محیط زیست و غیره را در بر می‌گیرد، با توجه به بحث اقلیم و معماری و بهینه‌سازی مصرف انرژی می‌توان گفت که توجه به ویژگیهای اقلیمی و تأثیر آن در طراحی ساختمان از نظر افزایش عمر مفید ساختمان و افزایش ضریب آسایش و بهداشت برای ساکنین آن و همچنین جلوگیری از اتلاف انرژی مورد نیاز جهت تعادل شرایط محیطی فضاهای داخل دارای اهمیت زیادی است، بخصوص در ارتباط با مورد اخیر که امروزه از نظر کاهش آلودگی هوا و بهداشت محیط زیست از دیدگاه جهانی حائز اهمیت فراوان است. بایستی خاطر نشان نمود که ساختمانهایی که با محیط طبیعی خود هماهنگ یا عبارت دیگر در احداث آنها طراحی اقلیمی لحاظ شده باشد در بسیاری از نقاط کشور می‌تواند بدون نیاز به مصرف سوخت و یا با حداقل مصرف سوخت و استفاده از وسایل تهویه مکانیکی شرایط مناسب حرارتی را در اکثر اوقات سال برای ساکنان خود فراهم نمایند و با آگاهی معماران و مهندسين ساختمان به ارتباط و هماهنگی بین مسکن و شرایط اقلیمی و استفاده از دانش روز و تجربیات گذشتگان آنها قادر خواهند بود ساختمانهایی منطبق با شرایط اقلیمی طراحی و احداث نمایند. با توجه به وسعت زیاد کشور و عوارض طبیعی و جغرافیایی فراوان و گوناگون در این سرزمین که موجب ایجاد شرایط آب و هوایی متنوع در کشور شده است برای هر یک از مناطق کشور طراحی شکل خاصی از سکونتگاههای انسانی را طلب می‌کند که البته این امر از گذشته‌های دور در هر نوع آب و هوایی بشکل محلی و سنتی خود معمول بوده است که آثار آن هنوز هم در مناطق مختلف کشور نمایان است. اما امروزه می‌توان از تلفیق معماری سنتی و بومی کشور که عناصر طبیعی و اقلیمی در آن لحاظ شده است با شیوه‌های معماری مدرن نوع خاصی از معماری و طراحی ساختمان را بوجود آورد که بتواند شرایط نسبتاً مناسبی را برای زندگی و آسایش انسان در تمامی ایام سال در سکونتگاههای روستایی و شهری فراهم نمود.

وضعیت جغرافیایی و اقلیمی

الف- وضعیت جغرافیایی:

مناطق واقع شده در این نوع آب و هوا عمدتاً پهنه‌های وسیع کوهستانی و فلاتهای مرتفع را شامل می‌شوند که عبارتند از فلات آذربایجان و ارتفاعات کردستان که از مرز عراق و ترکیه تا کوههای تالش در این ناحیه قرار دارند که ادامه آن بطرف جنوب در امتداد رشته کوه زاگرس تا دریاچه بختگان قرار دارند ناحیه کوهستانی آذربایجان از طریق ارتفاعات البرز به سمت شرق به ناحیه کوهستانی خراسان می‌پیوندد که در این ناحیه کوهستانهای هزار مسجد و بینالود و تا مرز افغانستان و ترکمنستان را در بر می‌گیرد،

ارتفاعات کرمان واقع در قسمت جنوبی ایران هم بعلاوه ارتفاع نسبتاً زیاد جزو این ناحیه محسوب می‌شوند.

بطور کلی مناطق با ارتفاع بیشتر از ۱۵۰۰ متر جزو مناطق کوهستانی محسوب می‌شوند. ناگفته نماند که عرض جغرافیایی در ویژگیهای عمومی نواحی کوهستانی نقش مؤثری دارد.

ب- شرایط اقلیمی:

از ویژگیهای آب و هوایی این مناطق زمستانهای سرد و نسبتاً مرطوب و تابستانهای معتدل و تا حدودی گرم می‌باشد نوسان سالانه دما در این مناطق زیاد بطوریکه تفاوت میانگین دمای سردترین و گرمترین ماه سال بین ۲۰ تا ۳۰ درجه سانتی‌گراد و استثنائاً در برخی نقاط به بیش از ۳۰ درجه سانتی‌گراد نیز می‌رسد دوره یخبندان در این نواحی بین ۳ تا ۵ ماه در سال می‌باشد حدود ۵۰ درصد بارش سالانه این نواحی مربوط به فصل زمستان است که عمدتاً بشکل برف نازل می‌شود.

ویژگیهای معماری در مناطق سرد و کوهستانی

طرح ساختمانها فشرده و پلان آن اکثراً چهارگوش است

نسبت سطوح خارجی ساختمان به حجم بنا کمتر است

جهت ساختمان عموماً شرقی - غربی یعنی نمایی آن رو به جنوب است

سقف بامها به جهت نگهداری برف بعنوان عایق حرارتی مسطح است

بعلاوه فراوانی سنگ در این مناطق پیکره دیوارها را سنگ تشکیل می‌دهد

جهت حفظ گرمای ساختمان دیوارها ضخیم احداث می‌شود

پنجره‌ها کوچک و تعداد آنها کم است

ارتفاع اتاق‌ها به جهت گرمای بیشتر کم است.

شاخص‌های اقلیمی آسایش

بدین انسان در مقابل عناصر اقلیمی از قبیل دما و رطوبت و همچنین عوامل محیطی و فیزیولوژیکی حساس بوده و با تغییر در شرایط محیط دستگاه تنظیم خودکار بدن بکار می‌افتد و دمای مناسب زیست که حدود ۳۷ تا ۳۸ درجه سانتی‌گراد می‌باشد را برای قسمتهای داخلی تنظیم می‌کند. با منظور کردن عوامل موثر در تنظیم حرارت بدن و حدود آسایش انسان مدل‌ها و روابط ریاضی متعددی به عنوان شاخص‌های اقلیمی تعریف شده است. برای تعیین شاخص‌های اقلیمی ابتدا دامنه تغییرات قابل قبولی دما، فشار بخار، رطوبت نسبی و متوسط جریان باد برای منطقه آسایش تعریف و سپس با استفاده از اطلاعات هواشناسی مناطق مختلف وضعیت روز، ماه و یا سال مورد نظر در آن محدوده تعریف می‌شود.

در این زمینه یکسری تحقیقات و آزمایشات گوناگون در کشورهای مختلف و بر روی افراد انجام شده است و بر اساس آنها شرایط استاندارد و محدوده آسایش را برای نقاط مختلف تعیین نموده‌اند. در کشور ما هم برخی از محققین با توجه به کارهای انجام شده در این کشورها محدوده آسایش را برای برخی شهرها بدست آورده‌اند بعنوان مثال علیجانی (۱۳۷۳) با استفاده از داده‌های هواشناسی دما مؤثر روزانه تبریز را در ساعات مختلف بین ۱۸ تا ۲۴ درجه سانتی‌گراد ذکر کرده است. بطور مسلم این محدوده‌ها برای تمام نقاط نمی‌تواند یکسان باشد زیرا که حدود آسایش در نقاط مختلف متفاوت است. بهترین شاخص اقلیمی که تاکنون برای مسکن تعریف شده شاخص تنش هوا^۱ (WSI) است که این شاخص یک رویداد سینوپتیکی هوا را در مکان و زمان معین با وضعیت متوسط هوا در همان مکان مقایسه می‌کند و نتیجه می‌گیرد که رویداد مورد نظر با توجه به وضعیت متوسط هوا در آن محل تا چه حد غیرمعمول است.

یکی از شاخص‌های اقلیمی که در شرایط محیطی بیرون از ساختمان برای اقلیم سرد و گرم تعریف شده و در آن عامل باد نیز در هوای آزاد مورد توجه قرار گرفته شاخص هارتفورد (Hartford) می‌باشد که رابطه آن بصورت زیر است:

$$CI = I + dI$$

که در این رابطه CI شاخص عددی آسایش، I دمای مؤثر است که اثر متقابل دما و رطوبت را در هوای ساکن در بردارد و dI ضریب دیگری است که کاهش دما را بعلاوه وزش باد در فرمول دخالت می‌دهد.

$$I = (0.5 + U^2 \times 10^{-4})(T - 80 + 0.1IU)$$

$$dI = -0.35V^{0.5}(20 + 0.5U - 0.2T)$$

در روابط مذکور T درجه حرارت خشک بر حسب فارنهایت، U رطوبت نسبی بر حسب درصد و V سرعت باد بر حسب مایل در ساعت است. شرایط آسایش با توجه به رابطه فورد برای اقلیم سرد بصورت زیر می‌باشد. (سرما بر حسب کیلوکالری در ساعت بر متر مربع)

شاخص‌های فورد در اقلیم سرد

میزان سردکنندگی	درجه راحتی
۳۶۹-۵۴۰	خنک
۵۴۱-۷۹۱	خیلی خنک
۷۹۱-۹۹۹	سرد
۱۰۰۰-۱۱۹۹	خیلی سرد
۱۲۰۰-۱۴۳۹	سرد سوزناک
>۱۴۴۰	پوست بدن در معرض هوا بسرعت یخ می‌زند

¹ -weather Stress Index

توضیح اینکه در شاخص هارت‌فورد تنها اثر آسایش یا ناراحتی انسان بیان می‌شود.

نحوه طراحی سکونتگاه‌ها در نواحی سرد و کوهستانی

بطور کلی در این نواحی طراحی و احداث مساکن طی دو مرحله و بر اساس موارد زیر صورت می‌گیرد:

۱- توجه به شرایط اقلیمی محل از جنبه آسایش انسان:

در بین عناصر اقلیم آنچه که بیشتر از همه بر سلامتی و آسایش انسان تاثیر می‌گذارد دو عنصر آب و هوایی یعنی دما و رطوبت می‌باشند که البته عنصر بارش هم در مورد اخیر می‌گنجد.

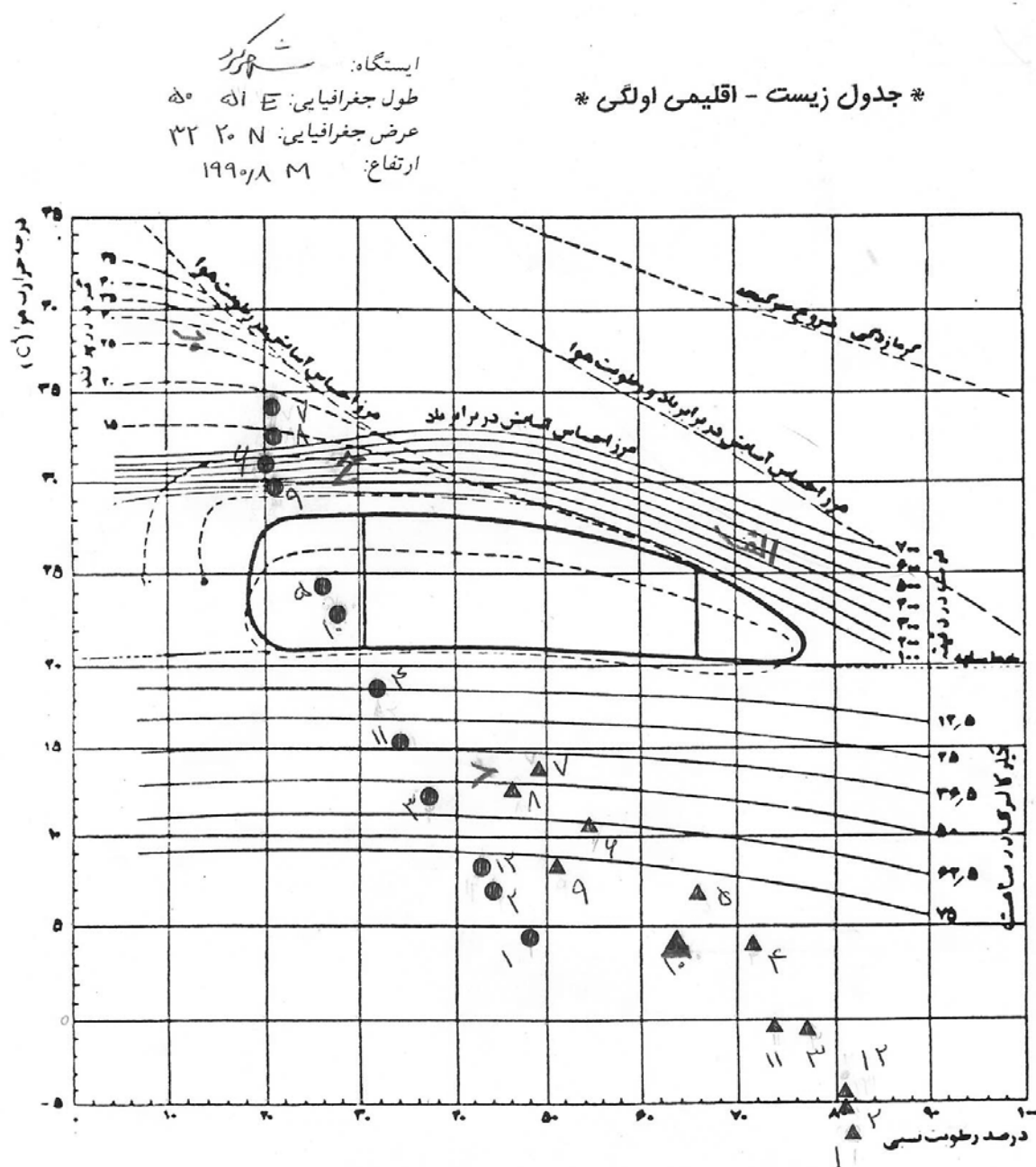
میزان دما و تغییرات آن مستقیماً به نحوه تابش خورشید بستگی دارد و از سوی دیگر افزایش یا کاهش بخار آب موجود در هوا وابسته به چند عنصر و عامل اقلیمی از جمله درجه حرارت، جهت و سرعت باد و همچنین دوری یا نزدیکی به منابع بزرگ آب‌های سطحی می‌باشد.

از تلفیق این عناصر عمده و دیگر عناصر اقلیمی مدل‌های زیست اقلیمی مناسب جهت آسایش بیشتر انسان تهیه شده است که از جمله آنها نمودارهای زیست اقلیمی اولگی (Olgay) و گیونی (Givoni) می‌باشند.

در نمودار اولگی مشخصات منطقه آسایش انسان به ازاء دمای خشک و رطوبت نسبی تعیین شده است و در شکل کامل‌تر آن از خاصیت برودت‌زایی باد، گرم‌زایی آفتاب و خاصیت افزایش رطوبت به هوا استفاده شد شکل شماره ۱ یک نمودار کامل زیست اقلیمی اولگی را در ارتباط با شهر کرد برای نمونه نشان می‌دهد.

منطقه بیضی شکل وسط نمودار که با خط ممتد رسم شده است محدوده آسایش زمستان را در شرایط مطلوب نشان می‌دهد، منطقه بیضی شکل دیگری که با خط نقطه‌چین نشان داده شده و قسمتی از آن در منطقه زمستانی قرار دارد حدود آسایش را در تابستان مشخص می‌کند، در کشور ما بیشتر مواقع سال وضعیت اقلیمی منطبق بر منطقه اصلی آسایش در نمودار اولگی نیست و اکثراً وضعیت دما و رطوبت طوری است که بایستی با طراحی اقلیمی ساختمان از پتانسیل‌های اقلیمی برای سرد کردن، گرم کردن هوای داخل ساختمان و یا کم یا زیاد کردن رطوبت استفاده نمود.

همچنین در نمودار یاد شده چهار ناحیه برای گسترش منطقه آسایش در نظر گرفته شده است که با توجه به این چهار ناحیه و با استفاده از طراحی اقلیمی می‌توان نسبت به کم یا زیاد کردن عناصر اقلیمی اقدام نمود تا بتوان محدوده آسایش را برای ساکنین منازل افزایش داد.



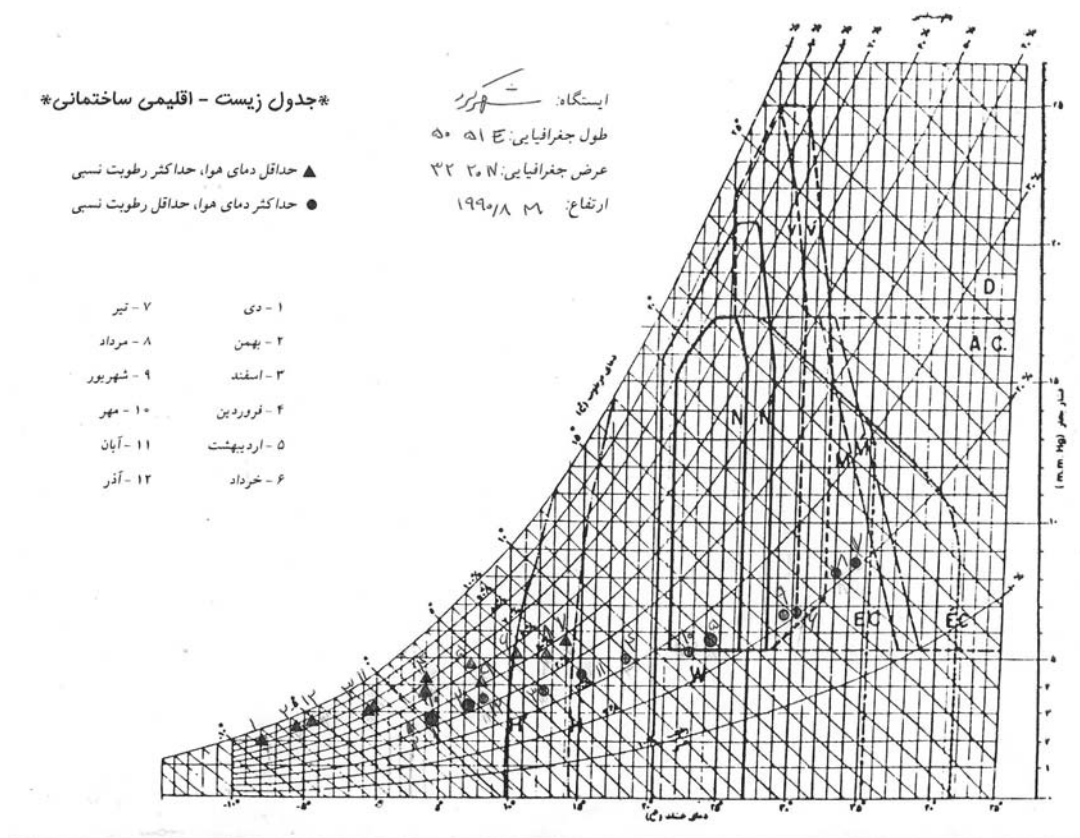
- | | | |
|-------------------------------------|--------------|------------|
| ▲ حداقل دمای هوا، حداکثر رطوبت نسبی | ۱ - دی | ۷ - تیر |
| ● حداکثر دمای هوا، حداقل رطوبت نسبی | ۲ - بهمن | ۸ - مرداد |
| | ۳ - اسفند | ۹ - شهریور |
| | ۴ - فروردین | ۱۰ - مهر |
| | ۵ - اردیبهشت | ۱۱ - آبان |
| | ۶ - خرداد | ۱۲ - آذر |

شکل شماره (۱) وضعیت اقلیمی شهر کرد بر روی نمودار اولگی

با توجه به نمودار اولگی در شهر کرد فقط در روزهای اردیبهشت و مهر در هوای آزاد آسایش وجود دارد و روزهای خرداد تا شهریور با افزایش رطوبت و جریان هوا در محیط آسایش نسبی فراهم می‌شود. روزهای فروردین و آبان با ایستادن در برابر آفتاب می‌توان خود را تا حدودی گرم کرد اما در سایر ماههای سال دمای محیط کمتر از دمای آسایش است همچنین در تمامی شبهای سال دمای محیط کمتر از دمای محدوده آسایش می‌باشد.

در روش گیونی علاوه بر آنکه منطقه آسایش انسان را بطور دقیق‌تری در رابطه با دما و رطوبت نشان می‌دهد سودمندی عناصر مختلف ساختمانی را در تنظیم شرایط حرارتی داخل ساختمان تعیین می‌کند وی با استفاده از نمودار سایکرومتریک موارد مثبت و حدود استفاده از اجزاء ساختمان، رنگ تمامی خارجی، نوع مصالح، نوع سیستم تهویه و یا وسایل گرمازا یا برودت‌زا را توضیح می‌دهد در نمودار مربوطه وضعیت آب و هوایی به چند منطقه مرطوب، نیمه‌مرطوب، سرد، خیلی سرد، گرم و خیلی گرم، همچنین گرم مرطوب، گرم و خشک و غیره تقسیم شده که با رسم مقادیر دما و رطوبت هر شهرستان روی نمودار شرایط آب و هوایی آن محل تعیین می‌گردد و سپس با توجه به مشخص شدن وضعیت محل مربوطه روی نمودار توصیه‌های معماری متناسب با شرایط آب و هوایی شهرستان مربوطه ارائه می‌شود. (شکل شماره ۲) وضعیت شهر کرد را بر روی نمودار گیونی بعنوان نمونه نشان می‌دهد. با توجه به نمودار مربوطه در شهر کرد فقط در روزهای اردیبهشت، خرداد، شهریور و تا حدودی مهر ماه شرایط آسایش در داخل ساختمان فراهم است در روزهای تیر و مرداد هم چنانچه از مصالح مناسب با اقلیم استفاده شود جدار خارجی ساختمان از دمای داخل ساختمان نسبت به خارج بکاهد بدون نیاز به تهویه طبیعی شرایط آسایش تأمین می‌شود.

در روزهای فروردین و آبان با توجه به اینکه دمای حداقل ساختمان بالاتر از دمای محیط بیرون است تقریباً نیاز زیادی به منبع گرمایی احساس نمی‌شود اما در روزهای آذر لغایت اسفند استفاده از وسایل گرم کننده الزامی است در این منطقه به استثنای شبهای خرداد- تیر و مرداد تا اوایل شهریور در بقیه سال نیاز به وسایل گرمایی محسوس است.



شکل شماره (۲) وضعیت اقلیمی شهر کرد در بروی نمودار گیونی

گیونی سالها بعد نوعی نمودار ساختمانی پیشرفته‌تری را معرفی نمود که در آن نواحی مشخص برای کاربرد نوع مصالح و نوع سیستم حرارتی و برودتی تعیین گردیده و براحتی می‌توان با رسم وضعیت بحران سردترین و گرم‌ترین ما سال نوع سیستم‌های مورد نیاز ساختمان را از نظر مصرف انرژی تعیین نمود. بعنوان مثال وضعیت برخی از شهرستانهای نقاط سرد و کوهستانی بر روی نمودار تجدید نظر شده گیونی در (شکل شماره ۳) آورده شده‌اند.

راهنمای استفاده از جدول زیست اقلیمی ساختمانی گیونی،

N = محدوده منطقه آسایش

N' = محدوده شرایط قابل تحمل

M = حد شرایطی که استفاده از مصالح ساختمانی متناسب با اقلیم در ایجاد منطقه آسایش در داخل ساختمان موثر است.

M' = حد شرایط قابل تحمل در صورت استفاده از مصالح متناسب با اقلیم

V = حد استفاده از کوران در ساختمانهای معمولی

V' = محدوده قابل توسعه با استفاده از کوران باد

EC = حد استفاده از کولر آبی در ساختمانهای معمولی

$E'C'$ = حد استفاده از کولر آبی در ساختمانهایی که بصورت موثر عایق‌کاری شده و سطح خارجی آنها نیز سفید رنگ است.

AC = حدود شرایطی که تنها استفاده از تهویه مطبوع موثر است.

D = محدوده‌ای که علاوه بر استفاده از تهویه مطبوع به دستگاه رطوبت‌گیر نیز نیاز است.

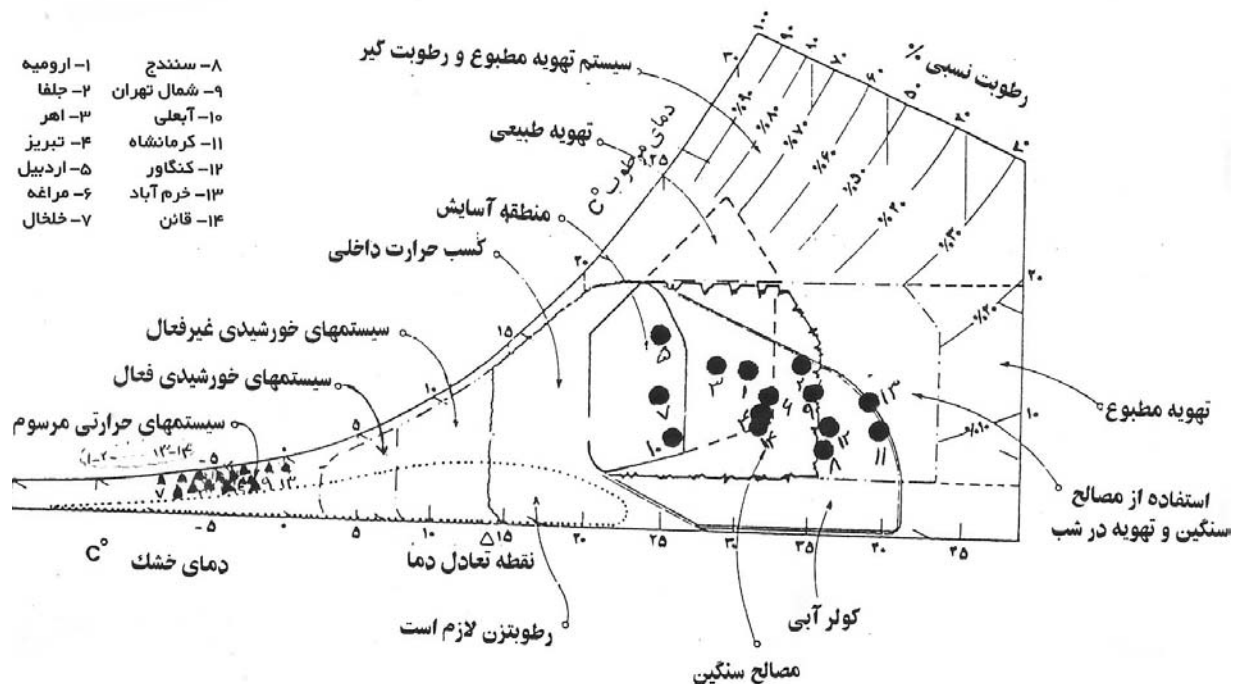
W = محدوده‌ای که در آن به دستگاه رطوبت‌زن احتیاج است.

H = حد تاثیر مصالح در گرم نمودن ساختمان

H' = حد استفاده از مصالح متناسب با اقلیم در گرم نمودن ساختمان

● متوسط حداکثر دما و حداقل رطوبت نسبی گرم‌ترین ماه سال
▲ متوسط حداقل دما و حداکثر رطوبت نسبی سردترین ماه سال

جدول به‌ویکی‌ماتیک ساختمانی (تجدید نظر شده)



شکل شماره (۳) وضعیت برخی از نقاط سرد و کوهستانی بر روی نمودار تجدیدنظر شده گیونی

۲- طراحی پیکره ساختمان با توجه به عناصر اقلیمی

در بین روشهایی که برای طراحی اسکلت ساختمان مورد استفاده قرار می‌گیرند روش ماهانی (Mahoney) متداولتر و مناسب‌تر می‌باشد، در جداول ارائه شده توسط وی پیشنهادات جزئی معماری با توجه به شرایط آب و هوایی مختلف ارائه شده است.

در جدول شماره ۱ ماهانی عوامل مؤثر در آسایش مثل دما، رطوبت، باد و تابش مورد ارزیابی قرار می‌گیرد و با توجه به محدوده‌های استاندارد دما و رطوبت نسبی که با تجربه بدست آمده است وضعیت

آسایش در هر شهرستان تعیین می‌گردد. سپس در جدول نهایی ماهانی پیشنهادات معماری بصورت کلی و جزئی ارائه شده است، پیشنهادات کلی عمدتاً در زمینه شیوه استقرار ساختمان، فضای بین ساختمانها، جریان هوا در داخل ساختمان، وضعیت پنجره‌ها، وضعیت دیوارها، سقفها و بالاخره خواب در هوای آزاد و حفاظت در برابر باران توضیح داده شده است و در پیشنهادات جزئی‌تر وسعت روزه نورگیر، پنجره، محل نورگیر، حفاظت روزانه در مقابل باران، نوع مصالح در دیوار و سقف و کف ساختمان و نیز وضعیت بیرونی ساختمانی توضیح داده شده است. بعنوان مثال در منطقه مرطوب سقف خانه‌ها بگونه‌ای طراحی می‌شود که در برابر بارشهای جوی مقاومت کند و یا در مناطق سرد اندازه پنجره‌ها و محل نصب آنها با توجه جهت و زاویه تابش آفتاب و شدت و زمان اوج آن طراحی می‌شود و یا اینکه ارتفاع سقف اتاق‌ها معمولاً کمتر از مناطق گرم در نظر گرفته می‌شود و غیره در این رابطه جهت نمونه آمار اقلیمی شهر کرد با توجه به روش ماهانی مورد بررسی قرار گرفته است که نتایج آن در جدول شماره ۲ ماهانی آورده شده‌اند. بر اساس این جدول که با استفاده از اطلاعات آب و هوایی شهر کرد تهیه شده جهت استقرار ساختمان رو به جنوب بطوریکه اضلاع شمالی - جنوبی مساوی یا کمتر از اضلاع شرقی - غربی باشد، ابعاد بازشوها متوسط به اندازه ۲۰ تا ۴۰ درصد سطح دیوار باشد، جریان محسوس هوا در داخل ساختمان ضروری نبوده و کلیه دیوارها و سقف‌ها با مصالح سنگین و با زمان تأخیر بیش از ۸ ساعت باشد. همچنین طرح فضایی ساختمان و مجموعه ساختمانی بایستی فشرده باشند.

جدول شماره ۱ ماهانی

DEC	NOV	OCT	SEP	AUG	JUL	JUN	MAY	APR	MAR	FEB	JAN	ماه	پارامتر
آذر	آبان	مهر	شهریور	مرداد	تیر	خرداد	اردیبهشت	فروردین	اسفند	بهمن	دی		متوسط حداکثر دمای هوا c
8.4	15.1	22.9	29.7	33.4	34.1	31.3	24.5	18.4	12.6	7.3	4.7		متوسط حداقل دمای هوا c
-4.5	-0.2	4	8	12.9	14	10.3	7.3	4	-0.5	-5.3	-8		متوسط نوسان ماهانه
12.9	15.3	18.9	21.7	20.5	20.1	21	17.2	14.4	15.1	12.6	12.7		

34.1	حد اکثر	13.5	متوسط سالانه
-8	حد اقل	42.1	نوسان سالانه

DEC	NOV	OCT	SEP	AUG	JUL	JUN	MAY	APR	MAR	FEB	JAN	ماه	پارامتر
آذر	آبان	مهر	شهریور	مرداد	تیر	خرداد	اردیبهشت	فروردین	اسفند	بهمن	دی		متوسط حداکثر رطوبت نسبی %
81	74	64	51	47	49	54	66	72	77	81	82		متوسط حداقل رطوبت نسبی %
43	34	27	21	21	21	20	26	32	37	44	48		متوسط رطوبت نسبی
62	54	45.5	36	34	35	37	46	52	57	62.5	65		گروه رطوبتی
3	3	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3		

گروه رطوبتی	میزان رطوبت نسبی
1	کمتر از ۳۰ %
2	بین ۳۰-۵۰ %
3	بین ۵۰-۷۰ %
4	بیش از ۷۰ %

DEC	NOV	OCT	SEP	AUG	JUL	JUN	MAY	APR	MAR	FEB	JAN	ماه	پارامتر
آذر	آبان	مهر	شهریور	مرداد	تیر	خرداد	اردیبهشت	فروردین	اسفند	بهمن	دی		میزان بارندگی mm
80.4	38.3	6.1	0.0	0.0	0.0	0.0	3.3	9.2	21	33	69.9		سرعت متوسط باد غالب m/s
17.5	23.5	30	20	14.5	15	20	37.5	24	32.5	22	19		

میزان بارش سالانه

متوسط سالانه دما					
کمتر از ۱۵ c		بین ۱۵-۲۰ c		بیش از ۲۰ c	
حدود آسایش		حدود آسایش		حدود آسایش	
شب	روز	شب	روز	شب	روز
12-21	21-30	14-23	23-32	17-25	26-34
12-20	20-27	14-22	22-30	17-24	25-31
12-19	19-26	14-21	21-28	17-23	23-29
12-18	18-24	14-20	20-25	17-21	22-27

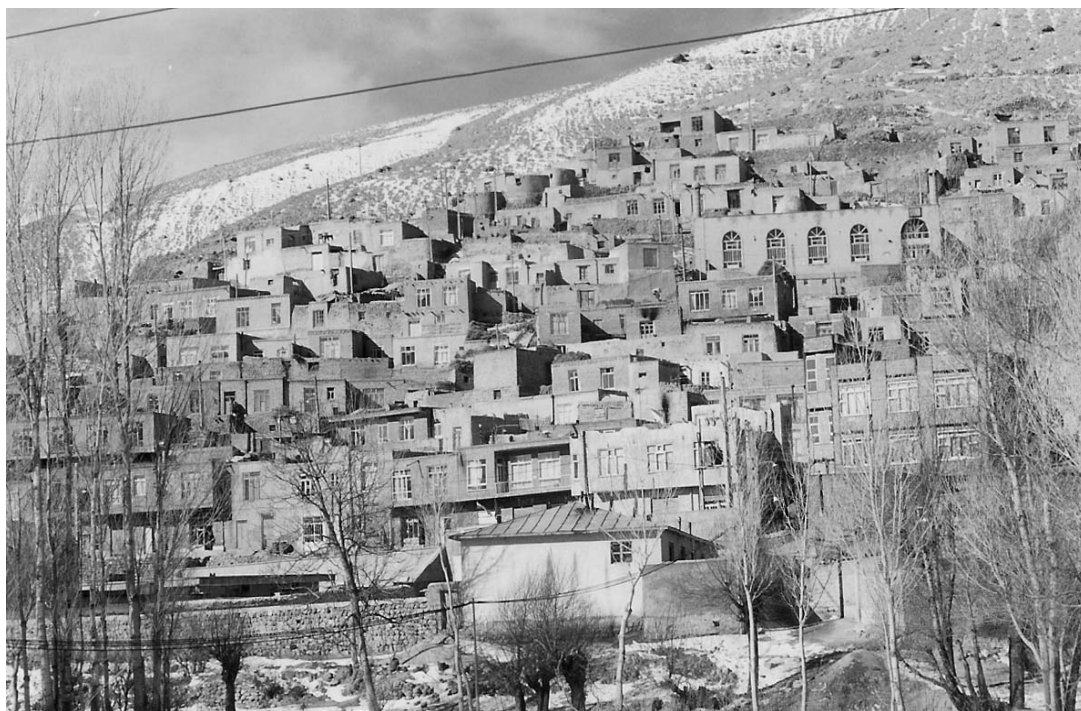
DEC	NOV	OCT	SEP	AUG	JUL	JUN	MAY	APR	MAR	FEB	JAN	ماه	پارامتر
آذر	آبان	مهر	شهریور	مرداد	تیر	خرداد	اردیبهشت	فروردین	اسفند	بهمن	دی		متوسط حداکثر دمای ماهانه
8.4	15.1	22.9	29.7	33.4	34.1	31.3	24.5	18.4	12.6	7.3	4.7		حد بالای آسایش در روز
26	26	27	27	27	27	27	27	26	26	26	26		حد پایین آسایش در روز
19	19	20	20	20	20	20	20	19	19	19	19		متوسط حداقل دمای ماهانه
-4.5	-0.2	4	8	12.9	14	10.3	7.3	4	-0.5	-5.3	-8		حد بالای آسایش در شب
19	19	20	20	20	20	20	20	19	19	19	19		حد پایین آسایش در شب
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12		وضعیت حرارتی در روز
سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد		وضعیت حرارتی در شب
سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد		

کل

۵
۰
۰
۱۲
۲
۶

شاخص											

مفهوم شاخصها	وضعیت حرارتی	باران mm	گروه رطوبت	نوسان ماهانه دما سانتیگراد
جریان هوا ضروری است H1	روز گرم		4	کمتر از ۱۰
جریان هوا مطلوب است H2	مناسب		4	
محافظة از باران H3		بیش از ۲۰۰ ملیمتر		
ظرفیت حرارتی ضروری است A1			1-2-3	بیش از ۱۰
فضای آزاد برای A2	گرم		1-2	
خواب ضروری است	مناسب		1-2	بیش از ۱۰
محافظة در برابر سرما A3	سرد			



شکل شماره (۴) نمونه‌ای از سکونتگاه‌های روستایی نقاط سرد و کوهستانی

نتایج و پیشنهادات

با توجه به اینکه مشکل عمده سکونتگاه‌های مناطق سرد و کوهستانی بخصوص نواحی روستایی مسئله سرما بوده و بعلت دور بودن از مراکز شهری دسترسی به سوخت‌های فسیلی از قبیل نفت و گاز تا حدودی مشکل است لذا در ارتباط با معماری همساز با اقلیم بایستی با حفظ حرارت داخل ساختمان، جلوگیری از نفوذ هوای سرد به فضاهای داخل و حداکثر بهره‌وری از تابش خورشید در صدر توجه قرار گیرد.

در این رابطه بایستی سطوح کم مقاومت مثل درب و پنجره تا حد ممکن کوچک انتخاب شود و جنس آنها بهتر است چوبی باشد و نسبت مجموع سطوح خارجی ساختمان به حجم ساختمان به حداقل برسد. در صورت امکان از زیرزمینی استفاده شود زیرا که زمین خود بعنوان عایق مانع تبادل گرما می‌شود. در احداث اینگونه مساکن می‌توان جهت جلوگیری از نفوذ هوای سرد از هشتی ورودی و دهلیزهای سرپوشیده استفاده کرد. برای بهره‌برداری از حداکثر تابش خورشید بایستی پنجره‌های ساختمان طوری طراحی شوند که در زمستان نور آفتاب تا عمق اتاق‌ها نفوذ کند و جسم حاجبی در مسیر اشعه قرار نگیرد. فرم ساختمان بایستی در جهت شرقی - غربی و نمای آن بسمت جنوب اشد اضلاع شمال - جنوبی بایستی بزرگتر از اضلاع شرقی - غربی نباشد. جنس مصالح جدار ساختمان طوری انتخاب شود که جذب حرارتی آن زیاد باشد از قبیل آجر، کاهگل و سنگ. ساختمانها مربع- مکعب و با طرح فضایی فشرده

بسیار مناسب می‌باشند همچنین جهت جلوگیری از سرمای ساختمان حیات منازل کوچکتر در نظر گرفته شوند.

تقدیر و تشکر

نویسندگان این مقاله از خانم نرجس پیشقدم که تایپ و صفحه‌آرایی این مقاله را به عهده داشتند تشکر و قدردانی می‌نمایند.

منابع

- ۱- رازجویان، محمود. آسایش بوسیله معماری همساز با اقلیم، انتشارات دانشگاه شهید بهشتی، ۱۳۶۷.
 - ۲- علیجانی، بهلول. آب و هوای ایران، انتشارات دانشگاه پیام نور، ۱۳۷۴.
 - ۳- علیجانی، بهلول. نگرش نو در کاربرد آب و هواشناسی در مدیریت منابع و توسعه کشور (نقش آب و هوا در طراحی مسکن)، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، شماره ۴ زمستان ۱۳۷۳.
 - ۴- غلامی بیرق‌دار، محمدعلی. اقلیم و معماری (مطالعه موردی شهرستان مشهد و طبس)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی، ۱۳۷۷.
 - ۵- غلامی بیرق‌دار، محمدعلی. قرائی، سهراب. جاودانی، ناصر. جوانمرد، سهیلا. خزانه‌داری، لیلی. گزارش نهایی طرح سکونتگاه‌های روستایی همساز با اقلیم، مرکز ملی اقلیم‌شناسی، ۱۳۷۹.
 - ۶- کسمایی، مرتضی. اقلیم و معماری، شرکت خانه‌سازی ایران، ۱۳۶۳.
 - ۷- قبادیان، وحید. بررسی اقلیمی ابنیه سنتی ایران، انتشارات دانشگاه تهران ۱۳۷۷.
- 8-Milbank and Baldwin. Health, Building and Climate, World Climate Programme Applications, WCAP, No.2,1987.