دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهر
فصلنامه‌ی علمی- پژوهشی فضای جغرافیایی

سال سیزدهم، شماره‌ی ۴۲
تابستان ۱۳۹۲، صفحات ۱۰۲-۷۱

هدی افشاری[۱]
علی‌اکبر تقوایی[۲]

طراحی مجموعه مسکونی همساز با اقلیم خرمشهر

تاریخ دریافت مقاله: ۹۰/۰۱/۲۱ تاریخ پذیرش مقاله: **۹۰/۰۸/۱۵**

چکیده

طراحی ساختمان‌ها بر اساس اصول معماری همساز با اقلیم هر منطقه، علاوه بر ایجاد آسایش حرارتی در فضای داخلی ساختمان، سبب کاهش مصرف سوخت و سالم سازی محیط زیست خواهد شد. این امر در مناطقی همچون خرمشهر که یکی از گرم‌ترین و حادترین مناطق اقلیمی کشور بوده و دارای شرایط آب و هوایی سخت است، اهمیت دو چندان می‌یابد. نتایج تحقیقات نشان می‌دهد که در صورت توجه به مسائل اقلیمی در طراحی ساختمان‌های این منطقه، استفاده از تأسیسات کنترل کننده فضاهای داخلی به حداقل ممکن می‌رسد.

در پژوهش حاضر روش تحقیق توصیفی- تحلیلی بوده، جمع‌آوری اطلاعات از طریق منابع کتابخانه‌ای، الکترونیکی و میدانی می‌باشد؛ به این ترتیب که به بررسی ویژگی‌های آب و هوایی خرمشهر و انطباق آن بر مطالعات اقلیمی چندین دانشمند در این زمینه پرداخته شده، در نهایت استانداردهای اقلیمی عناصر مختلف مسکن و مجموعه‌های مسکونی استخراج می‌گردد. نتایج این تحقیقات راهنمای مناسبی جهت طراحان و به عنوان مرجعی جهت دستیابی به اصول طراحی معماری ساختمان‌های مسکونی همساز با این بوم می‌باشد.

نتایج بررسی پیرامون شرایط اقلیمی خرمشهر نشان‌دهنده آن است که مشکل عمده در این شهر، بادهای گرم و غبارآلود منطقه و نیز شدت گرما در فصول گرم می‌باشد که در برخی مواقع تمهیدات معماری اقلیمی پاسخگو نبوده،

۱- کارشناسی ارشد معماری دانشگاه تربیت مدرس E-mail: hoda.afshari@gmail.com
۲- دانشیار گروه شهرسازی دانشگاه تربیت مدرس E-mail: m.taghvaei@geo.ui.ac.ir

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-31]

استفاده از کولر گازی را ضروری می‌سازد. اما در فصل زمستان با استفاده از سیستم‌های غیرفعال خورشیدی و گاه وسایل حرارتی بسیار ساده، آسایش حرارتی برقرار می‌گردد. طراحی مناسب اجزای مختلف مسکن و نیز مکان‌یابی مناسب مجموعه‌های مسکونی (در حاشیه جنوبی رودخانه کارون)، این امکان را فراهم می‌سازد که از شرایط اقلیمی به نحو مطلوب بهره گرفته شده، از ورود عوامل آب و هوایی نامطلوب تا حد امکان جلوگیری به عمل آید.

کلیدواژه‌ها: خرمشهر، اقلیم، آسایش، طراحی اقلیمی، مسکن.

مقدمه

مطالعات نشان داده که عدم توجه به اقلیم و عدم بازتاب آن در ابنیه، استفاده از سیستم‌های مکانیکی برای تأمین شرایط آسایش در ساختمان‌ها را بلامانع ساخته که این امر نه تنها سبب افزایش هزینه خانوار بوده، تخریب محیط زیست را نیز به همراه داشته است. با توجه به این که در حدود ۱۵ تا ۲۰ درصد کل انرژی مصرفی هر کشور به مصرف فضاهای مسکونی می‌رسد، برداشتن گامی در جهت کاهش مصرف انرژی در این قسمت که منوط به بهینه‌سازی بازده حرارتی ساختمان‌ها است، منجر به صرفه‌جویی در منابع محدود طبیعی و حفظ محیط زیست خواهد شد. بنابراین بررسی ویژگی‌های اقلیمی مناطق مختلف و تعیین تیپ معماری هر منطقه بر اساس آمارهای اقلیمی، جهت تحقق اهداف مذکور ضروری به نظر می‌رسد. در برخی از اقلیم‌ها شرایط داخلی ساختمان‌های هماهنگ با اقلیم، در تمام طول سال به طور طبیعی و بدون نیاز به سیستم‌های مکانیکی حرارتی یا برودتی در حد آسایش انسان باقی می‌ماند. اما در شهرهایی همچون خرمشهر با شرایط آب و هوایی خاص (به علت بادهای گرم غبارآلود و هوای گرم و شرجی)، نمی‌توان شرایط داخلی ساختمان‌های ناهماهنگ با اقلیم را به راحتی در حد آسایش انسان تنظیم نمود و استفاده از تأسیسات کنترل‌کننده فضاهای داخلی ساختمان در اکثر مواقع سال ضرورت می‌یابد؛ اما در صورت هماهنگ بودن ساختمان با شرایط اقلیمی و استفاده از نیروهای طبیعی موجود در محل، هوای داخل ساختمان اغلب به طور طبیعی مناسب بوده، فقط در مواقع کوتاهی از سال نیاز به استفاده از سیستم‌های مکانیکی دیده می‌شود. لذا با استفاده بهینه از شرایط اقلیمی موجود و با صرف هزینه‌ای معقول، می‌توان شرایط مناسبی فراهم نمود. با توجه به آن چه ذکر شد، در این شهر ساخت مسکن همساز با اقلیم منطقه بسیار ضروری به نظر می‌رسد.

از آن جا که یکی از اهداف بسیار مهم در معماری و طراحی ساختمان، تأمین آسایش فیزیکی و طبیعی ساکنان آن است، لذا بررسی تأثیر و تأثر انسان، عوامل اقلیمی و مسکن اجتناب ناپذیر خواهد بود. در این راستا، پس از مطالعه

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-31]

شرایط اقلیمی خرمشهر، به بررسی تأثیر این عناصر اقلیمی بر انسان و سپس ساختمان پرداخته شده، در نهایت با توجه به نیازهای حرارتی ساختمان مسکونی در خرمشهر، معیارها و استانداردهای عناصر مختلف مسکن و مجموعه‌های مسکونی به تفصیل بیان شده‌اند.

شرایط اقلیمی خرمشهر

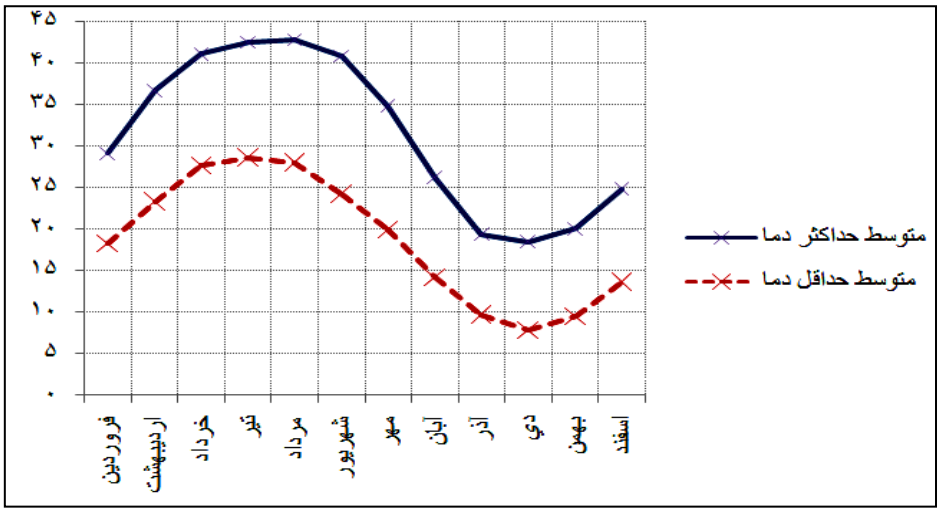
شهر خرمشهر در جنوب غربی استان خوزستان و در کنار رود کارون و به ارتفاع ۵ متر از سطح دریاهای آزاد می‌باشد. گرچه مقدار سالانه بارندگی خرمشهر بسیار کم است، اما این شهر با بهره‌گیری از رودخانه پُرآب کارون یکی از سرسبزترین شهرهای استان خوزستان به شمار می‌رود (مهندسان مشاور ماندان، ۱۳۶۷: ۵). به طور کلی هوای خیلی گرم، رطوبت نسبتاً بالا، آفتاب شدید و بادهای غبارآلود عوامل مهم هواشناسی؛ نخلستان، عرض جغرافیایی پایین، ارتفاع کم و نزدیکی به رودخانه عناصر مهم اقلیمی خرمشهرند. در این بخش با استفاده از میانگین ۱۳ ساله آمار مربوط به ایستگاه کلیماتولوژی خرمشهر (جدول ۱) هر یک از عناصر اقلیمی این شهر مورد مطالعه قرار می‌گیرند. شایان ذکر است که آمار مربوط به ایستگاه هواشناسی خرمشهر، فاقد اطلاعاتی در زمینه وزش بادهاست، بنابراین از آمار ایستگاه آبادان که شرایطی مشابه آن دارد، استفاده شده است.

جدول ۱- میانگین ۱۳ ساله آمار ایستگاه کلیماتولوژی خرمشهر (کسمایی، ۱۳۶۹: ٤١)

ماه‌های سال / پارامترهای اقلیمی	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	متوسط سالانه
متوسط حداکثر دمای هوا C °	۲۹/۱	۳٦/۷	٤١/١	٤٢/٥	٤٢/٨	٤٠/٨	٣٤/٨	٢٦/٢	١٩/٣	١٨/٤	٢٠	٢٤/٨	٣١/٤
متوسط حداقل دمای هوا C °	١٨/٢	٢٣/٣	٢٧/٦	٢٨/٦	٢٨	٢٤/٢	١٩/٩	١٤/١	٩/٦	٧/٧	٩/٤	١٣/٦	١٨/٧
متوسط حداکثر رطوبت نسبی ٪	٦٩	٥٥	٥٠	٤٨	٥٠	٥٢	٦٦	٧٣	٨١	٨٦	٨١	٧١	٦٥
متوسط حداقل رطوبت نسبی ٪	٤٠	٣٣	٢٩	٢٨	٣١	٣٢	٣٨	٥٣	٦٥	٦٦	٥٦	٤٥	٤٣
جمع کل بارندگی ماهانه mm	١٢/٦	٤/٦	٠/٣	٠	٠	٠	٢/١	١٣/٤	٢٤/٧	٣٩/١	١٧	١٧	١٣٠/٨
متوسط روزانه دمای هوا C °	٢٣/٦	٣٠	٣٤/٣	٣٥/٥	٣٥/٤	٣٢/٥	٢٧/٣	٢٠/١	١٤/٤	١٣	١٤/٧	١٩/٢	٢٥
حداکثر مطلق دمای هوا C °	٤٢	٤٧/٨	٤٩	٤٩/٥	٤٨/٥	٤٧	٤٢	٣٩/٨	٢٨	٢٩	٣٢/٥	٣٤	٤٩/٥
حداقل مطلق دمای هوا C °	٧/٦	١٢/٥	٢٠	٢٠/٥	١٧	١٤/٥	٩/٥	٣/٥	٠	-٤	-٥	٤/٥	-٥
حداکثر بارندگی در روز (mm)	٢٩/٢	٢٩/٣	٣	٠	٠	٠	٨/١	٢٤/٣	٢٥/٥	٣٣	٢٨	١٤	٣٣
تعداد ساعات آفتابی ماهانه	٢٣٣/٨	٢٨٣/٦	٣١٤/٢	٣١٧/٦	٣١٣/٩	٢٩٧/٤	٢٧٣/٦	١٩٧/٨	١٨٤/٣	١٧٥/٦	١٩٣	٢٨٨/٩	٢٥٦/١
جهت وزش بادهای غالب	٣١٥	٣١٥	٣١٥	٣١٥	٣١٥	٣١٥	٣١٥	٣١٥	٣١٥	٣١٥	٣١٥	٣١٥	٣١٥
سرعت بادهای غالب	٨/٨	١٠/٥		١١/٨	٩/١	٩/١	٧/٧	٧/٦	٧	٦/٩	٧/٩	٨/٦	٦/٦

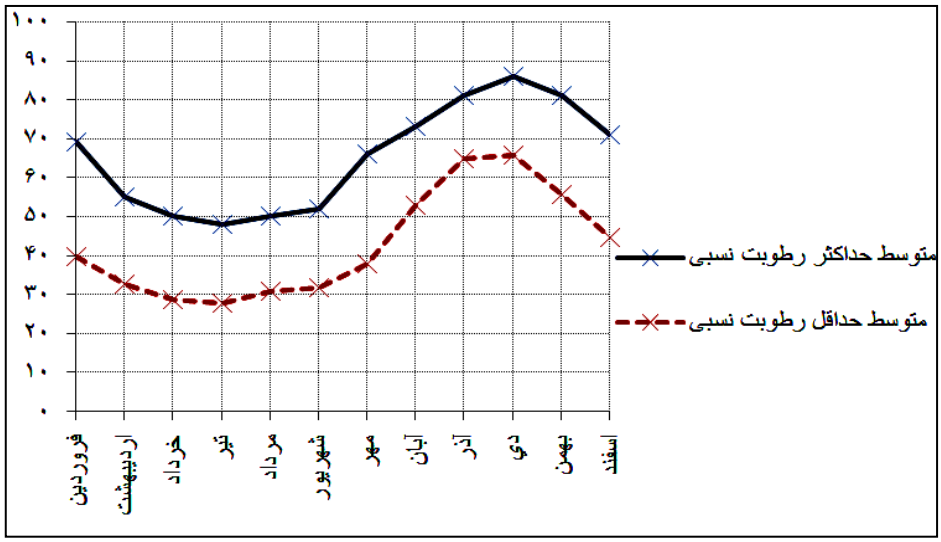
همچنین به طور کلی دمای هوای این شهر در بیشتر ماه‌های سال بالاست. در چهار ماه از سال (خرداد تا شهریور) دمای هوا بیش از ٤٠ درجه سلسیوس بوده و در مرداد ماه به حداکثر می‌رسد. در نمودار ۱ منحنی تغییرات متوسط حداکثر و متوسط حداقل دمای هوای خرمشهر در ماه‌های مختلف سال نشان داده شده است.

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-31]



نمودار ۱- تغییرات ماهانه متوسط حداکثر و متوسط حداقل روزانه دمای هوا در خرمشهر

از طرفی به دلیل مسطح بودن اراضی و وجود باد در منطقه، رطوبت حاصل از تبخیر آب رودخانه در تمام ناحیه توزیع شده، بادهای جنوبی و جنوب شرقی (باد شرجی یا قوس) نیز سبب تشدید رطوبت هوا می‌شوند (نمودار ۲).



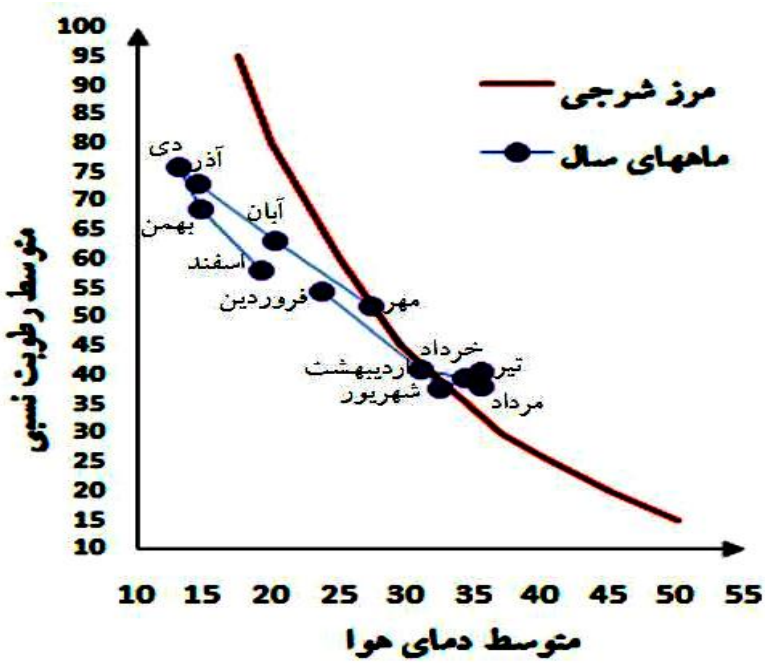
نمودار ۲- تغییرات ماهانه رطوبت نسبی در ساعت های ۶:۳۰ و ۱۲:۳۰ در خرمشهر

برای بررسی میزان رطوبت موجود در هوا، علاوه بر رطوبت نسبی لازم است دمای هوا نیز مورد توجه قرار گیرد که در این زمینه از نمودار لنکستر کارستن[۳] استفاده می‌شود. با انتقال متوسط دما و متوسط رطوبت نسبی هوای هر ماه بر

۳- Lancaster and Carston، این نمودار که برای بررسی درجه رطوبت یا شرجی بودن هواست، براساس تجربه و بررسی عکس‌العمل‌های افراد مختلف تهیه شده، بر اساس دمای هوا و رطوبت نسبی است. دو محدوده مطبوع و شرجی نیز به وسیله یک منحنی که مرز شرجی نام دارد از هم جدا شده‌اند.

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-31]

این جدول، شرایط شرجی هر ماه قابل بررسی است (کاویانی، ۱۳٦۰: ۳٦) (نمودار ۳).

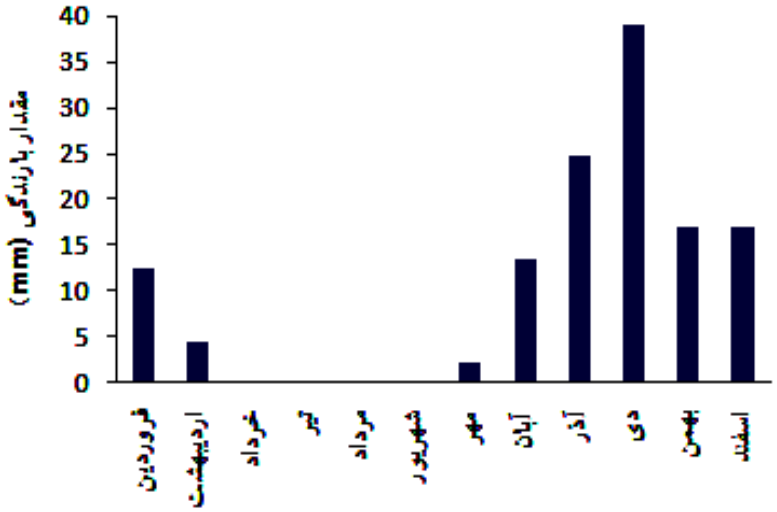


نمودار ۳- دیاگرام شرجی خرمشهر

همان طور که دیاگرام شرجی خرمشهر نشان می‌دهد، ماه‌های خرداد، تیر و مرداد مرطوب‌ترین ماه‌های سال در خرمشهر هستند؛ اما شدت شرجی بودن آنها زیاد نیست. در رابطه با بارندگی نیز با توجه به آمار ایستگاه کلیماتولوژی خرمشهر، مقدار کل بارندگی سالانه خرمشهر بسیار کم بوده، بیشترین بارندگی در فصل زمستان صورت می‌گیرد (نمودار ٤)؛ اما به دلیل کمی ارتفاع شهر و مجاورت با رودخانه کارون، زمین همیشه مرطوب و در بعضی از قسمت‌ها کاملاً خیس است.

همچنین بررسی وضعیت باد در منطقه (تصویر۱) بیانگر آن است که چند جهت عمده وزش باد در خرمشهر قابل تشخیص است که به ترتیب اهمیت عبارتند از: باد شمال غربی، باد غربی، باد جنوبی و باد شرقی (مهندسان مشاور ماندان، ۱۳٦۷: ۲۰). به طور کلی خصوصیات عمده این بادها به شرح زیر می‌باشد:

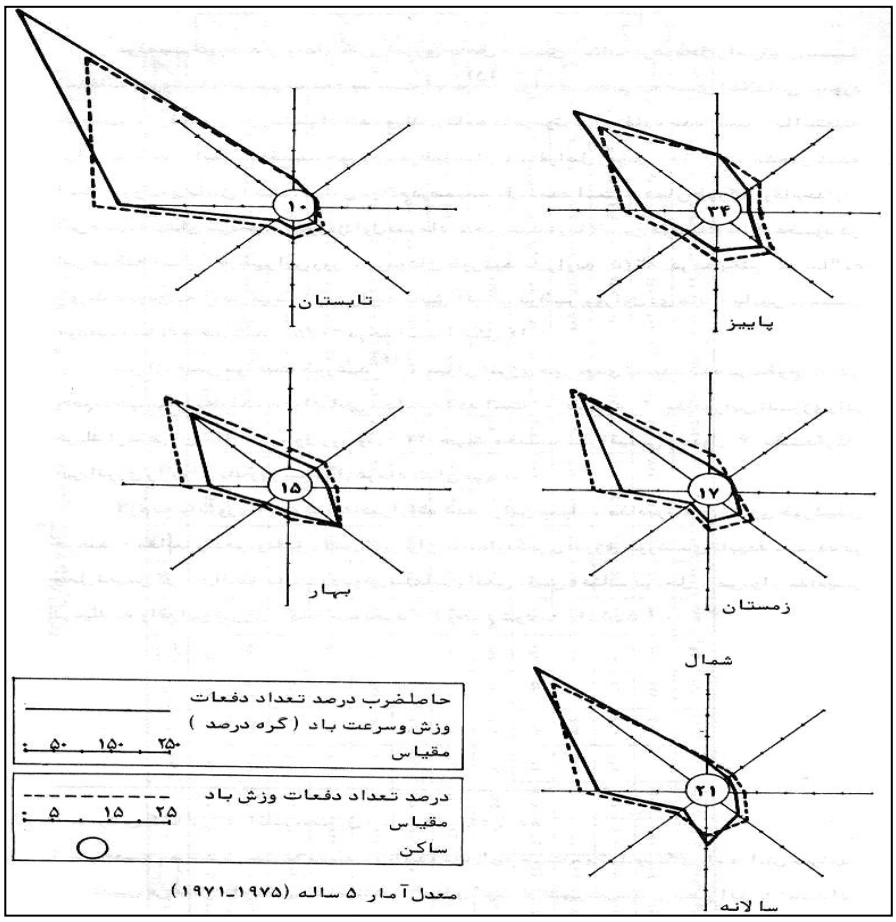
[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-31]



نمودار ٤- میزان بارندگی ماهانه بر حسب میلی متر در خرمشهر

- باد درجه ۱: باد گرم، خشک و غبار آلود شمال غربی (باد سام) که سرعت این باد در تابستان به حداکثر می‌رسد.

- باد درجه ۲: جهت وزش این باد نیز در تمام ماه‌های سال ثابت و از غرب به شرق است.



شکل شماره ۱- نمودار جهت و سرعت باد آبادان (مهندسین مشاور ماندان،۱۳٦۷:۲۲)

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-31]

– باد درجه ۳: باد جنوب شرقی (باد قوسی یا شرجی) که در بهار و پاییز با شدت بیشتری می‌وزد، در نتیجه عبور از خلیج‌فارس مقدار زیادی رطوبت به همراه دارد و در زمان وزش سبب افزایش رطوبت نسبی هوای شهر می‌شود (مهندسان مشاور ماندان، ۱۳٦۷: ۲۱).

در ارتباط با تابش آفتاب نیز به دلیل پایین بودن عرض جغرافیایی خرمشهر (′۲۵ – °۳۰)، شدت تابش آفتاب در این شهر خیلی زیاد بوده و به خصوص در تابستان شرایط نامساعدی را ایجاد می‌نماید.

ویژگی‌های اقلیمی خرمشهر در رابطه با آسایش انسان

آسایش حرارتی انسان به موقعیتی اطلاق می‌شود که انسان از نظر ذهنی و فیزیکی در شرایط آسایش قرار دارد. « خنثی بودن حرارتی» تعبیر دقیق‌تری از آسایش حرارتی است؛ چرا که در چنین موقعیتی بدن انسان نه احساس سرما می‌کند، نه گرما و نه ناراحتی ناشی از تابش مستقیم یا کوران هوا و غیره (واتسون، ۱۳۸۲، ص۲۹). در این بخش با استفاده از مطالعات اقلیمی مهندس کسمایی، جدول بیوکلیماتیک اولگی، جداول ماهانی و اوانز به بررسی دقیق‌تر شرایط اقلیمی خرمشهر در رابطه با آسایش انسان پرداخته می‌شود.

– دیدگاه کسمایی

بر اساس مطالعات کسمایی، خرمشهر[٤] در گروه اقلیمی با عنوان «خنک– نیمه گرم و مرطوب» جای گرفته است. به این معنی که در سردترین ماه سال، متوسط روزانه دمای هوا و رطوبت نسبی زیر حد کارایی آفتاب؛ اما متوسط حداکثر دما و حداقل رطوبت نسبی هوا در حد کارایی آفتاب بوده و می‌توان با استفاده از انرژی خورشیدی و هدایت تابش آفتاب به فضاهای داخلی، شرایط حرارتی مناسبی ایجاد نمود (کسمایی، ۱۳۷۲: ٦۸ و ۹۱). همچنین در گرم‌ترین ماه سال، متوسط حداکثر دما و حداقل رطوبت نسبی هوا خارج از محدوده کارایی سایه و جریان هوا شده و در این موقع نمی‌توان به صورت طبیعی فضاهای خارجی را در حد مطلوبی کنترل نمود (کسمایی، ۱۳۷۲: ٦۲).

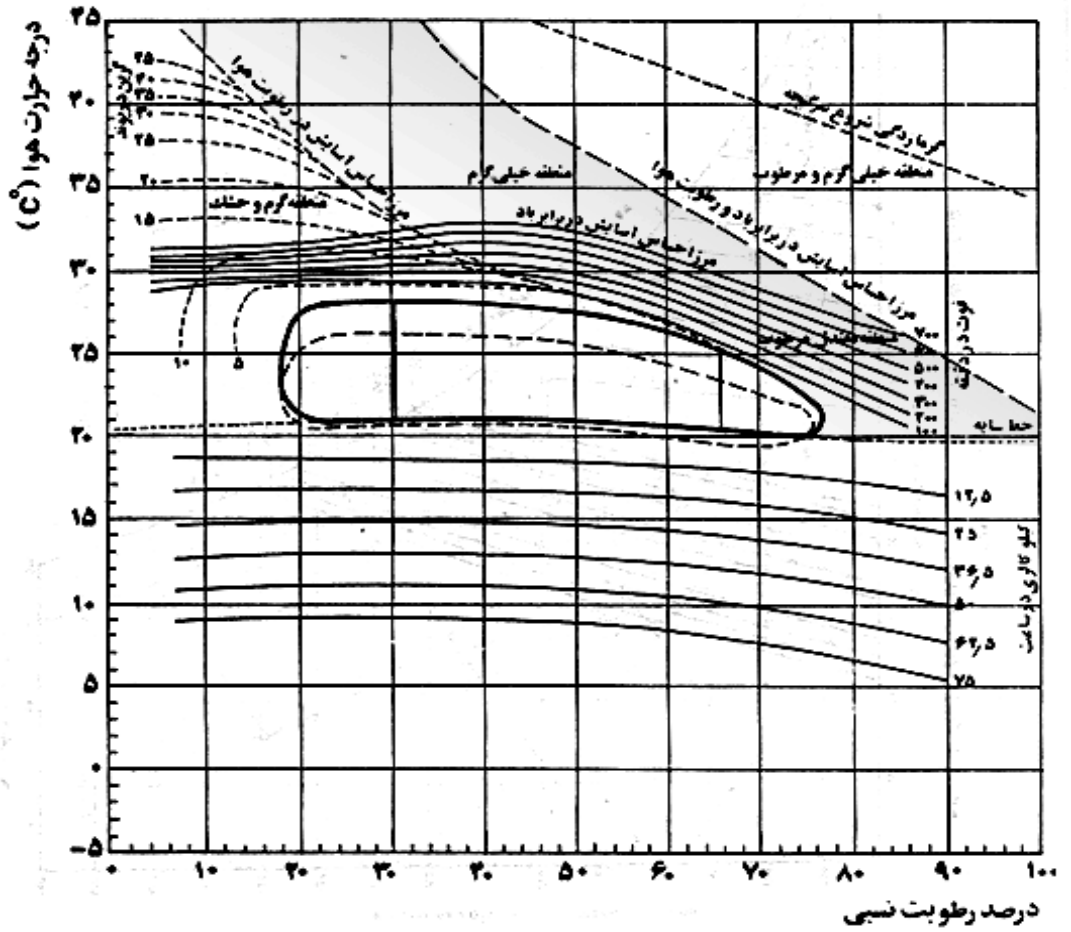
– دیدگاه اولگی

بر اساس تقسیمات اولگی، خوزستان در گروه اقلیمی با ویژگی «تابستان بسیار گرم و مرطوب و بدون فصل زمستان» جای دارد. با انتقال شرایط تابستانی و زمستانی شهر خرمشهر بر جدول بیوکلیماتیک (تصویر۲)، این نتیجه به دست می‌آید که در ٦ ماه از سال (اردیبهشت تا شهریور) حدود نهایی شرایط حرارتی هوا خارج از منطقه آسایش و در فاصله زیادی نسبت به حد بالای آن (محدوده سایه روشن) بوده و گاه با استفاده از روش‌های طبیعی نمی‌توان هوای

٤– به دلیل نزدیکی شراسط اقلیمی شهرهای آبادان و اهواز به خرمشهر، از نتایج این دسته‌بندی برای تحلیل شرایط اقلیمی خرمشهر استفاده می‌شود.

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-31]

این شهر را در حد آسایش انسان خنک نمود و مجبور به استفاده از وسایل سرمایشی مکانیکی هستیم. اما در موقعیت زمستانی با استفاده از انرژی حرارتی خورشید می‌توان هوا را گرم نگه داشت.



شکل شماره ۲- جدول بیوکلیماتیک خرمشهر (کسمایی، ۱۳۶۹: ۵۱)

-دیدگاه ماهانی

ماهانی برای تعیین نسبت اهمیت موارد مختلف در طراحی اقلیمی، جداولی پیشنهاد نموده است. این جداول منطقه آسایش شب و روز هر ماه را با توجه به متوسط دما و رطوبت نسبی هر ماه تعیین کرده، علاوه بر تفکیک ماه‌های سرد، گرم و مناسب، برای ناراحتی‌های ناشی از شرایط اقلیمی مختلف شاخص‌هایی معرفی نموده، در نهایت پیشنهادهایی در ارتباط با موارد مختلف طراحی ارائه داده است (رازجویان، ۱۳۶۷: ۷۱). در این بخش به ترسیم و تحلیل جداول ماهانی برای خرمشهر بر اساس آمار هواشناسی آن پرداخته می‌شود (جداول ۲ و ۳).

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-31]

جدول ۲- متوسط نوسان دما و رطوبت نسبی ماه‌های مختلف سال در خرمشهر (نگارنده)

پارامتر / ماه	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	متوسط سالانه
متوسط نوسان دمای هوا	۱۰/۹	۱۳/٤	۱۳/۵	۱۳/۹	۱٤/۸	۱٦/٦	۱٤/۹	۱۲/۱	۹/۷	۱۰/۷	۱۰/٦	۱۱/۲	۲۵/۵
متوسط رطوبت نسبی ٪	۵٤/۵	٤٤	۳۹/۵	۳۸	٤۰/۵	٤۲	۵۲	٦۳	۷۳	۷٦	٦۸/۵	۵۸	-

جدول ۳- تعیین گروه اقلیمی در جدول ماهانی (رازجویان، ۱۳٦۷: ۷۲)

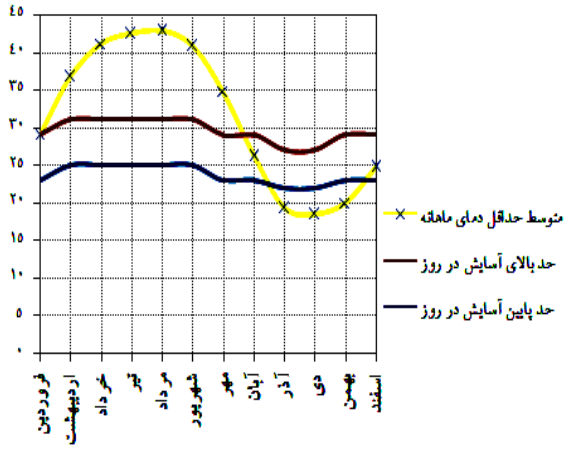
گروه اقلیمی	متوسط رطوبت نسبی (٪)	متوسط سالانه دما					
		<۱۵°		۱۵°-۲۰°		>۲۰°	
		شب	روز	شب	روز	شب	روز
۱	۰-۳۰	۲۱	۳۰	۲۳	۳۲	۲۵	۳٤
		۱۲	۲۱	۱٤	۲۳	۱۷	۲٦
۲	۳۰-۵۰	۲۰	۲۷	۲۲	۳۰	۲٤	۳۱
		۱۲	۲۰	۱٤	۲۲	۱۷	۲۵
۳	۵۰-۷۰	۱۹	۲٦	۲۱	۲۸	۲۳	۲۹
		۱۲	۱۹	۱٤	۲۱	۱۷	۲۳
٤	۷۰-۱۰۰	۱۸	۲٤	۲۰	۲۵	۲۱	۲۷
		۱۲	۱۸	۱٤	۲۰	۱۷	۲۲

جدول ٤- تعیین وضعیت حرارتی ماه‌های مختلف در روز و شب (گروه ۲ از جداول ماهانی) (نگارنده)

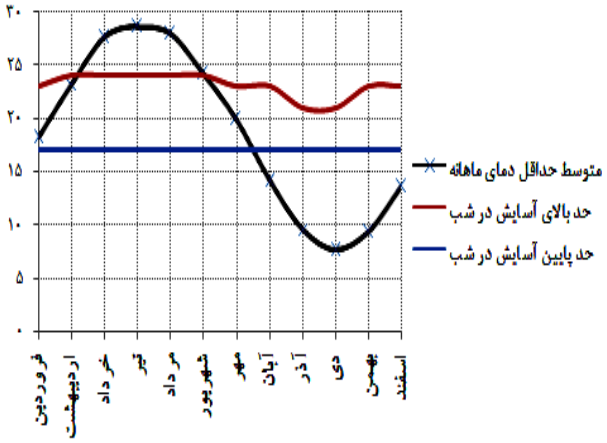
	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند
متوسط حداکثر ماهانه	۲۹/۱	۳٦/۷	٤۱/۱	٤۲/۵	٤۲/۸	٤۰/۸	۳٤/۸	۲٦/۲	۱۹/۳	۱۸/٤	۲۰	۲٤/۸
حد بالای آسایش در روز	۲۹	۳۱	۳۱	۳۱	۳۱	۳۱	۲۹	۲۹	۲۷	۲۷	۲۹	۲۹
حد پایین آسایش در روز	۲۳	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۳	۲۳	۲۲	۲۲	۲۳	۲۳
متوسط حداقل ماهانه	۱۸/۲	۲۳/۳	۲۷/٦	۲۸/٦	۲۸	۲٤/۲	۱۹/۹	۱٤/۱	۹/٦	۷/۷	۹/٤	۱۳/٦
حد بالای آسایش در شب	۲۳	۲٤	۲٤	۲٤	۲٤	۲٤	۲۳	۲۳	۲۱	۲۱	۲۳	۲۳
حد پایین آسایش در شب	۱۷	۱۷	۱۷	۱۷	۱۷	۱۷	۱۷	۱۷	۱۷	۱۷	۱۷	۱۷
وضعیت حرارتی در روز	گرم	گرم	گرم	گرم	گرم	گرم	گرم	مناسب	سرد	سرد	سرد	مناسب
وضعیت حرارتی در شب	مناسب	مناسب	گرم	گرم	گرم	گرم	مناسب	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-31]

با توجه به جدول۳ (قسمت هاشور خورده مربوط به خرمشهر می‌باشد)، خرمشهر در ماه‌های مختلف سال در گروه‌های ۲، ۳ و ٤ جای دارد. با انتقال حدود آسایش و وضعیت دما در روز و شب، وضعیت حرارتی ماه‌های مختلف به سه دسته گرم، مناسب و سرد تقسیم‌بندی شده (جدول ٤)، به صورت نمودارهای ۵ و ٦ ارائه می‌شود.



نمودار٦- مقایسه متوسط دمای هوا در شب های ماه های مختلف سال با حدود بالا و پایین آسایش در شب



نمودار ۵- مقایسه متوسط دمای هوای در روز های ماه های مختلف سال با حدود بالا و پایین آسایش در روز

با توجه به نتایج حاصله از نمودارهای ۵ و ٦، در خرمشهر ٤ ماه از سال (خرداد تا شهریور) هوا هم در روز و هم در شب گرم است؛ بنابراین باید با تمهیداتی (عایق حرارتی) از ورود گرما جلوگیری نمود. در ۳ ماه از سال (فروردین، اردیبهشت و مهر) هوا در روز گرم و در شب مناسب است؛ بنابراین علاوه بر راهکار قبل، برای استفاده از خنکای هوا در شب می‌توان از فضای آزاد برای خوابیدن استفاده نمود. در ۲ ماه از سال (آبان و اسفند) هوا در روز مناسب و در شب سرد است. در ۳ ماه دیگر از سال (آذر تا بهمن، بدون در نظر گرفتن تأثیر گرم‌کنندگی تابش آفتاب) هوا هم در روز و هم در شب سرد می‌باشد؛ که در این مورد نیز عایق حرارتی پیشنهاد می‌شود.

- دیدگاه اوانز

در روش ماهانی، تأثیر تغییرات سرعت جریان هوا در منطقه آسایش در نظر گرفته نشده است. بنابراین اوانز برای تعیین منطقه آسایش، رابطه دمای خشک هوا را با ٤ عامل رطوبت نسبی، جریان هوا (۰/۱ تا ۱ متربرثانیه)، نوع فعالیت و نوع پوشاک در جدولی ارائه می‌دهد (رازجویان، ۱۳٦۷: ۸۰) (جدول۵). برای ارزیابی وضعیت گرمایی خرمشهر به این روش، ابتدا به ازای متوسط حداقل رطوبت نسبی هر ماه، محدوده آسایش روزهای آن ماه و به ازای متوسط حداکثر رطوبت نسبی هر ماه، محدوده آسایش شب‌های آن ماه از جدول۵ استخراج شده، جدول٦ حاصل می‌شود. سپس متوسط حداکثر دمای هر ماه با منطقه آسایش روز و متوسط حداقل دمای هر ماه با منطقه آسایش شب مقایسه شده، وضعیت گرمایی روزها و شب‌های هر ماه با دقتی بیش از روش ماهانی در سه مقیاس گرم،

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-31]

مناسب و سرد به دست می‌آید (جدول ۷). در نهایت رهنمودهای لازم جهت معماری همساز با اقلیم این منطقه از طریق جدولی دیگر به دست می‌آید

جدول ۵- منطقه آسایش طبق جدول اوانز (رازجویان، ۱۳۶۷: ۸۱)

مقیاس	شرایط گرمایی	رطوبت نسبی	دمای روز	دمای شب
الف	محدوده منطقه راحت به ازای: جریان هوایی معادل ۱ متر بر ثانیه	۰-۳۰٪	۲۹/۵-۳۲/۵	۲۷/۵-۲۹/۵
		۳۰-۵۰٪	۲۸/۵-۳۰/۵	۲۶/۵-۲۹
		۵۰-۷۰٪	۲۷/۵-۲۹/۵	۲۶-۲۸/۵
		۷۰-۱۰۰٪	۲۶-۲۹	۲۵/۵-۲۸
ب	محدوده منطقه راحت به ازای: لباس سبک تابستانی یا یک روی انداز سبک در شب، جریان هوا نامحسوس (۰/۱ متر بر ثانیه)	۰-۳۰٪	۲۲/۵-۳۰	۲۰-۲۷/۵
		۳۰-۵۰٪	۲۲/۵-۲۸	۲۰-۲۶/۵
		۵۰-۷۰٪	۲۲/۵-۲۷/۵	۲۰-۲۶
		۷۰-۱۰۰٪	۲۲/۵-۲۷	۲۰-۲۵/۵
ج	محدوده منطقه راحت به ازای: لباس معمولی و گرم و روی انداز ضخیم در شب	۰-۳۰٪	۱۸-۲۲/۵	۱۶-۲۰
		۳۰-۵۰٪	۱۸-۲۲/۵	۱۶-۲۰
		۵۰-۷۰٪	۱۸-۲۲/۵	۱۶-۲۰
		۷۰-۱۰۰٪	۱۸-۲۲/۵	۱۶-۲۰

جدول ٦- تعیین حدود منطقه آسایش ماه‌های مختلف در خرمشهر (نگارنده)

منطقه آسایش	مقیاس	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند
روز	الف	۲۸/۵ ۳۰/۵	۲۸/۵ ۳۰/۵	۲۹/۵ ۳۲/۵	۲۹/۵ ۳۲/۵	۲۸/۵ ۳۰/۵	۲۸/۵ ۳۰/۵	۲۸/۵ ۳۰/۵	۲۷/۵ ۲۹/۵	۲۷/۵ ۲۹/۵	۲۷/۵ ۲۹/۵	۲۷/۵ ۲۹/۵	۲۸/۵ ۳۰/۵
	ب	۲۲/۵ ۲۸	۲۲/۵ ۲۸	۲۲/۵ ۳۰	۲۲/۵ ۳۰	۲۲/۵ ۲۸	۲۲/۵ ۲۸	۲۲/۵ ۲۸	۲۲/۵ ۲۷/۵	۲۲/۵ ۲۷/۵	۲۲/۵ ۲۷/۵	۲۲/۵ ۲۷/۵	۲۲/۵ ۲۸
	ج	۱۸ ۲۲/۵	۱۸ ۲۲/۵	۱۸ ۲۲/۵	۱۸ ۲۲/۵	۱۸ ۲۲/۵	۱۸ ۲۲/۵	۱۸ ۲۲/۵	۱۸ ۲۲/۵	۱۸ ۲۲/۵	۱۸ ۲۲/۵	۱۸ ۲۲/۵	۱۸ ۲۲/۵
شب	الف	۲۶ ۲۸/۵	۲۶ ۲۸/۵	۲۶/۵ ۲۹	۲۶/۵ ۲۹	۲۶ ۲۸/۵	۲۶ ۲۸/۵	۲۶ ۲۸/۵	۲۵/۵ ۲۸	۲۵/۵ ۲۸	۲۵/۵ ۲۸	۲۵/۵ ۲۸	۲۵/۵ ۲۸
	ب	۲۰ ۲۶	۲۰ ۲۶	۲۰ ۲۶/۵	۲۰ ۲۶/۵	۲۰ ۲۶	۲۰ ۲۶	۲۰ ۲۶	۲۰ ۲۲/۵	۲۰ ۲۲/۵	۲۰ ۲۲/۵	۲۰ ۲۲/۵	۲۰ ۲۲/۵
	ج	۱۶ ۲۰	۱۶ ۲۰	۱۶ ۲۰	۱۶ ۲۰	۱۶ ۲۰	۱۶ ۲۰	۱۶ ۲۰	۱۶ ۲۰	۱۶ ۲۰	۱۶ ۲۰	۱۶ ۲۰	۱۶ ۲۰

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-31]

جدول ۷- وضعیت خرمشهر در مقیاس‌های سه‌گانه (نگارنده)

مقیاس	وضعیت گرمایی در	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند
روز	الف	مناسب	گرم	گرم	گرم	گرم	گرم	گرم	سرد	سرد	سرد	مناسب	سرد
	ب	گرم	گرم	گرم	گرم	گرم	گرم	گرم	سرد	سرد	سرد	مناسب	مناسب
	ج	گرم	گرم	گرم	گرم	گرم	گرم	گرم	مناسب	مناسب	مناسب	گرم	گرم
شب	الف	سرد	سرد	مناسب	مناسب	مناسب	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد
	ب	سرد	مناسب	گرم	گرم	گرم	مناسب	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد
	ج	مناسب	گرم	گرم	گرم	گرم	گرم	مناسب	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد

با توجه به نتایج جداول اوانز، خرمشهر در ماه‌های آذر تا بهمن در وضعیت گرمایی روز سرد بوده، اسفند و آبانماه روزها راحت و در حدود آسایش بوده و در بقیه ماه‌ها گرما حاکم است. در شب‌های ماه‌های آبان تا اسفند سرما حاکم بوده، به جز خرداد تا مرداد که هوا گرم است، بقیه ماه‌ها در حد آسایش است.

- بررسی ویژگی‌های اقلیمی خرمشهر در رابطه با ساختمان

میزان تأثیر شرایط اقلیمی بر فضای داخلی ساختمان، به نوع و مقیاس ساختمان و خصوصیات ساختمانی جداره‌های خارجی آن بستگی دارد. در این میان، ساختمان‌های مسکونی به دلیل سادگی عملکرد و مقیاس کوچکشان تأثیرپذیرترین ساختمان‌ها در برابر شرایط اقلیمی هستند. در این بخش برای تعیین خصوصیات یک ساختمان اقلیمی در خرمشهر، از روش‌های ماهانی و گیونی استفاده شده، پس از تعیین نیازهای حرارتی ساختمان در شرایط اقلیمی خرمشهر، روش‌های پاسخگویی به این نیازها در قالب اجزا و عناصر مجموعه مسکونی پیشنهاد می‌گردد.

- معیار ماهانی

بر اساس روش ماهانی، خرمشهر در گروه ۱ از ۲۳ گروه اقلیمی ایران با ویژگی عناصر اصلی ساختمان به شرح زیر جای دارد:

۱- شکل قرارگیری ساختمان: ساختمان در طول محور شرقی- غربی طویل‌تر باشد.

۲- فاصله‌گذاری بین ساختمان‌ها: بافت فشرده و متراکم مناسب‌تر است.

۳- جریان هوا: ایجاد جریان دائمی هوا در فضاهای داخلی (کوران) ضرورتی ندارد.

٤- اندازه بازشوها: بازشوهای کوچک مناسب‌ترند، مساحت بازشوها بهتر است بین ۱۵ الی ۲۵ درصد مساحت نمای مربوطه باشد.

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-31]

۱- موقعیت بازشوها: چون ایجاد کوران در فضاهای داخلی ضرورتی ندارد، ساختمان‌ها می‌توانند یک‌طرفه باشند.

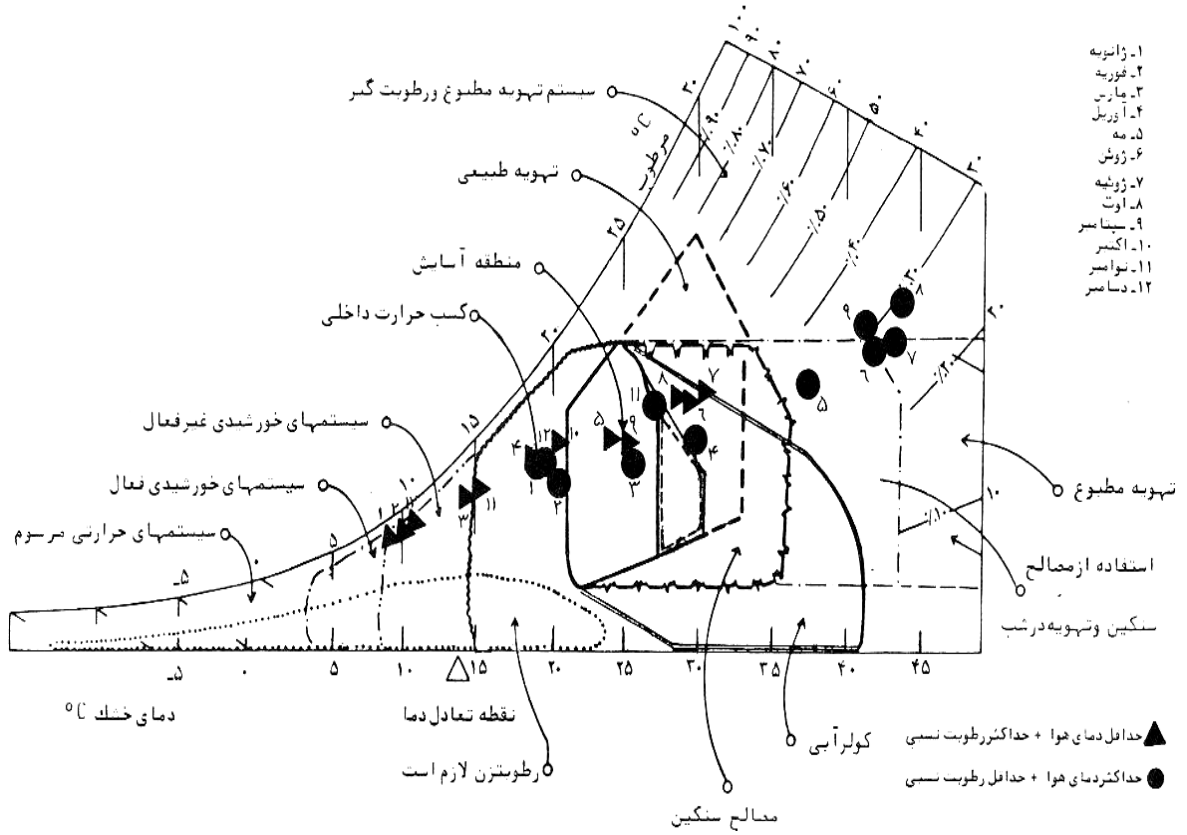
۲- دیوارها و بام: دیوارهای داخلی و خارجی و بام‌ها، باید از مصالحی سنگین با زمان تأخیر بیش از ۸ ساعت (و یا دارای عایق حرارتی مناسب) باشد.

۳- فضاهای خارجی: به دلیل مناسب بودن هوا در ۵ ماه از سال، باید فضایی در خارج از ساختمان جهت استفاده در این مواقع پیش‌بینی شود (کسمایی، ۱۳۷۱ : ۱۱٦).

- معیار گیونی

بر اساس این روش، اغلب شهرهای خوزستان در گروه ۷ با ویژگی زمستان معتدل و تابستان گرم و نیمه خشک، از ۸ گروه اقلیمی و شهر خرمشهر در زیر گروه ۳۱ با عنوان اقلیم «معتدل – شدیداً گرم و نیمه مرطوب» جای دارد؛ به این معنا که آب و هوای آن در شرایط زمستانی در حد کارایی معماری خورشیدی غیر فعال (اجزا و عناصر ساختمانی طراحی شده به منظور جذب، ذخیره‌سازی و استفاده از انرژی خورشیدی) و در شرایط تابستانی خارج از محدوده کارایی کولر آبی، مصالح ساختمانی سنگین و کوران هوا می‌باشد (کسمایی، ۱۳۷۱: ۱٤٤و ۱٤٦). بنابراین مشکل اساسی در این شهر، کنترل و کاهش دمای هوا در تابستان بوده که با استفاده از سیستم‌های مکانیکی امکان پذیر است. با انتقال وضعیت حرارتی کلیه ماه‌های سال بر جدول بیوکلیماتیک، نمودار تصویر ۳ حاصل می‌شود. با توجه به این نمودار در سه ماه از سال (خرداد تا مرداد) حدود تغییرات شرایط حرارتی هوا کاملاً خارج از منطقه آسایش، در ماه شهریور نیز تنها در مدت کوتاهی از شبانه‌روز (نیمه شب تا قبل از طلوع آفتاب) هوا در منطقه آسایش قرار گرفته است. در مواقعی از ساعات روزهای این چهار ماه می‌توان با ایجاد جریان هوا در داخل ساختمان یا با استفاده از عایق حرارتی در جداره‌ها (جایگزین زمان تأخیر مصالح)، هوای داخل ساختمان را کنترل نمود. اما کنترل نهایی تنها با استفاده از سیستم تهویه مطبوع و کولر گازی امکان‌پذیر است؛ زیرا به دلیل گرمای بیش از حد هوا در این ماه‌ها و همچنین زیاد بودن رطوبت هوا، کولر آبی نمی‌تواند به خنک کردن هوا کمک کند. در این شهر احتمال بروز شرجی وجود داشته ولی هیچ وقت میعان رخ نمی‌دهد. دقت در انتخاب مصالح مناسب (استفاده از عایق حرارتی در جای مناسب جداره) برای کاهش اثر شرجی لازم است (معاونت امور فنی سازمان برنامه و بودجه، ۱۳۷۷: ۱۹۰).

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-31]



شکل شماره ۳- جدول بیوکلیماتیک ساختمانی خرمشهر (کسمایی، ۱۳۷۱: ۲۲٤)

- معیار کسمایی

کسمایی با استفاده از شاخص دمای مؤثر، نیازهای حرارتی سالانه یک ساختمان مسکونی یا به طور کلی ساختمان‌های با عملکرد ساده و بار حرارتی اندک واقع در خرمشهر (گروه ۱) را به صورت جدول ۸ بیان نموده است.

جدول ۸- نیازهای حرارتی ساختمان مسکونی خرمشهر (درصد سالانه) (کسمایی، ۱۳۷۱ : ٤٧٣)

گرمایش ٪٤٠			شرایط آسایش		سرمایش ٪٤١		
مکانیکی	خورشیدی	داخلی		کوران	مصالح ساختمانی	کولر آبی	کولر گازی
-	٢٦٪	١٤٪	١٩٪	١٧٪	٢٣٪	-	١٨٪

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-31]

بر این اساس، در صورتی که طرح ساختمان مورد نظر به طور کلی و در جزئیات، با شرایط اقلیمی محیط خود هماهنگ باشد، در ٪۸۲ از مواقع سال شرایط حرارتی فضاهای داخلی ساختمان به طور طبیعی در حد آسایش انسان بوده، تنها در ٪۱۸ از مواقع سال استفاده از سیستم‌های مکانیکی جهت خنک کردن فضاهای داخلی ضروری است.

- جمع بندی (اهداف اقلیمی در مسکن خرمشهر)

به طور کلی در شهر خرمشهر با ویژگی تابستان شدیداً گرم و نیمه مرطوب، مشکل عمده خنک کردن فضاهای داخلی ساختمان و جلوگیری از نفوذ رطوبت به این فضاها در فصل گرم (بالاخص خرداد تا شهریور و گاهاً روزهای ماه‌های فروردین، اردیبهشت و مهر) می‌باشد. در زمستان با آب و هوای معتدل، می‌توان این فضاها را با استفاده از انرژی خورشیدی (سیستم‌های غیرفعال خورشیدی) و گاه (در برخی از روزهای ماه‌های آذر تا بهمن) وسایل حرارتی بسیار ساده در حد آسایش انسان گرم نگه داشت. همچنین محافظت فضاهای خارجی و داخلی ساختمان در برابر بادهای گرم و غبارآلود منطقه، در تمام فصول ضروری به نظر می‌رسد. چنین نتایجی زمانی حاصل خواهند شد که ساختمان با توجه به اهداف ذیل (به ترتیب اولویت) طرح‌ریزی شده باشد:

۱- جلوگیری از تأثیر هوای گرم در فضاهای داخلی ساختمان

۲- محافظت ساختمان در برابر تابش آفتاب در مواقع گرم

۳- جلوگیری از افزایش رطوبت هوا در مواقع گرم

٤- جلوگیری از تأثیر بادهای غبارآلود در فضاهای داخلی و خارجی ساختمان

۵- هدایت تابش آفتاب به فضاهای داخلی در زمستان

طراحی اقلیمی مسکن خرمشهر

منظور از «طرح اقلیمی» طرحی است که بتواند ضمن هماهنگی با محیط پیرامون خود و بهره‌گیری هر چه بیشتر از نیروهای طبیعی موجود در محل، حتی‌الامکان محیط طبیعی مناسبی برای استفاده کنندگان ایجاد نماید. با توجه به اهداف اقلیمی ذکر شده در بخش قبل، مواردی که توجه به آنها در طراحی اقلیمی مجموعه مسکونی در خرمشهر منجر به دستیابی به این اهداف می‌شود، به شرح زیر می‌باشد:

- انتخاب سایت

انتخاب نوع و مکان سایت از لحاظ اقلیمی، یکی از عواملی است که می‌تواند سبب آسایش حرارتی در فضاهای مسکونی گردد. عدم انتخاب زمین‌هایی که شیبی مشرف به شرق یا غرب دارند، سبب محافظت ساختمان در برابر تابش آفتاب در مواقع گرم شده، انتخاب شیب‌های رو به جنوب سبب هدایت تابش به فضاهای داخلی در زمستان می‌شود. اما به دلیل کم بودن شیب زمین در خرمشهر، عوامل مهم‌تر دیگر، توجه به بادهای محلی و رودخانه کارون

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-31]

است. در این زمینه پیشنهاد می‌شود که حتی‌الامکان از حاشیه جنوبی کارون جهت ساخت مسکن بهره گرفته شود. از مزایای سایت مذکور، قرارگیری در نقطه و جهتی است که امکان استفاده حداکثر از باد مطلوب درجه۲ (از غرب به شرق) فراهم می‌گردد. همچنین باد غالب گرم و غبارآلود شمال غربی (باد سام) پس عبور از روی رودخانه کارون، تا حدودی گرما و گرد و خاک خود را پیش از ورود به مجموعه از دست می‌دهد.

- بافت مجموعه مسکونی

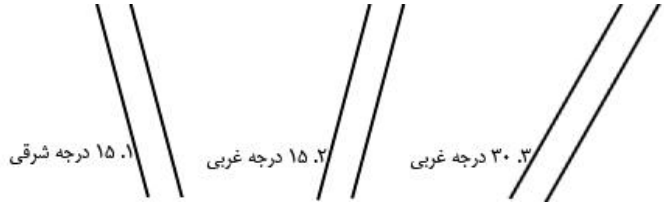
ضرورت ایجاد جریان دائمی هوا در فضاهای داخلی ساختمان، مهم‌ترین عاملی است که بافت مجموعه‌های مسکونی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. اما همان‌طور که گفته شد، در خرمشهر به دلیل گرمای هوا در بسیاری از مواقع سال و نیز عدم نیاز به ایجاد جریان دائمی هوا در فضاهای داخلی ساختمان، بافت مجموعه‌های مسکونی می‌تواند کاملاً فشرده و ساختمان‌ها در نماهای شرقی و غربی با هم مشترک باشند که این بافت به جلوگیری از تأثیر هوای گرم و بادهای غبارآلود در فضاهای داخلی ساختمان و محافظت ساختمان در برابر تابش آفتاب در مواقع گرم کمک می‌کند.

- خیابان‌ها و مسیرهای عابر پیاده

جهت خیابان‌ها یکی از عوامل مؤثر در شکل پذیری محیط‌های مسکونی است. با جهت‌گیری مناسب می‌توان سبب محافظت ساختمان در برابر تابش آفتاب در مواقع گرم، جلوگیری از تأثیر بادهای غبارآلود و افزایش رطوبت هوا در فضاهای داخلی ساختمان شد. عامل مؤثر در جهت‌گیری خیابان‌ها در خرمشهر از لحاظ اقلیمی، مقدار سایه‌ای است که در تابستان ساختمان‌های دو طرف خیابان در آن و بر مسیرهای عابر پیاده ایجاد می‌کند؛ همچنین ترکیب‌بندی مناسب خیابان‌ها نسبت به بادهای غبارآلود منطقه، از ورود این بادها به درون بافت مسکونی و نیز فضاهای داخلی ساختمان‌ها جلوگیری می‌کند؛ به طور مثال باز گذاشتن خیابان‌های مجموعه‌های مسکونی در جبهه غربی، سبب عبور باد مطلوب (از غرب به شرق) از درون مجموعه و کوران هوا می‌گردد. از طرف دیگر خیابان‌کشی در ضلع جنوب شرقی سایت می‌تواند به گونه‌ای باشد که از ورود این باد نامطلوب شرجی به درون مجموعه ممانعت به عمل آید. اما به دلیل عدم استفاده از تهویه عبوری در فضاهای داخلی، اولویت اصلی در جهت‌گیری خیابان‌ها، مقابله با تابش آفتاب در مواقع گرم می‌باشد. محاسبه سایه دیوارهای یک متری با جهات مختلف و در ساعات مختلف روز اول تیرماه در خرمشهر نشان می‌دهد که خیابان‌های ۱۵ درجه شرقی و ۱۵ درجه غربی مناسب‌ترین جهت را داشته و خیابان‌های ۳۰ درجه غربی و ۳۰ درجه شرقی در اولویت‌های بعدی جای دارند (تصویر ٤). اما مقدار این سایه در ساعات بحرانی روز بسیار کم بوده، پیش‌بینی سایبان در مسیرهای رفت و آمد پیاده و پیش‌بینی پیاده‌روهای سرپوشیده ضروری می‌باشد. همچنین طراحی خیابان‌های باریک و ساختمان‌های بلند که نسبت ارتفاع ساختمان به

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-31]

عرض خیابان (H/W) ٤ به ۱ باشد، به سایه‌دار کردن نماهای شرقی و غربی و نیز مسیرهای عابر پیاده کمک می‌کند (براون، ۱۳۸٦: ۸۳).



شکل شماره ٤- درجه برتری جهت خیابان‌ها (نگارنده)

- الگوی اشغال زمین

منظور از الگوی اشغال زمین، نحوه قرارگیری ساختمان‌ها در قطعه زمین مربوط به آن است. فرم کالبدی ساختمان‌ها و الگوی اشغال زمین، توأم با یکدیگر بافت مجموعه مسکونی را شکل می‌دهد. از لحاظ اقلیمی، پیش‌بینی فرم‌هایی با حیاط مرکزی (همانند بافت مسکونی سنتی خرمشهر) و گشودن فضاهای داخلی به این حیاط سبب محافظت از ساختمان در برابر تابش آفتاب و جلوگیری از تأثیر بادهای غبارآلود در فضاهای داخلی و خارجی ساختمان می‌شود. سایر الگوها از جمله ساختمان واقع در وسط حیاط، ساختمان‌های دو طرفه و یا دارای حیاط خلوت با عدم ایجاد بافت فشرده و افزایش نسبت سطح به حجم پاسخگوی مناسبی به شرایط سخت این اقلیم نمی‌باشند.

- جهت استقرار ساختمان‌ها

در تعیین جهت استقرار مناسب برای ساختمان همواره باید به عواملی چون دسترسی، شیب و توپوگرافی زمین، ارتباط با ساختمان‌های اطراف، اشراف، چشم‌انداز و شرایط اقلیمی محل مورد نظر توجه داشت که مورد اخیر مهم‌ترین عامل در شکل‌گیری مجموعه‌های مسکونی همساز با اقلیم می‌باشد. که می‌تواند در رابطه با تأثیر تابش آفتاب و نیز وزش بادهای محلی مورد بررسی قرار گیرد.

جهت مناسب استقرار ساختمان در رابطه با تابش آفتاب در خرمشهر جهتی است که حداقل انرژی خورشیدی را در مواقع گرم و حداکثر آن را در مواقع سرد سال دریافت نماید. جهت جنوب غربی کاملاً برعکس اهداف تعیین شده بوده، جهت شمالی نیز حداقل انرژی خورشیدی را در کل مواقع سال کسب می‌نماید. اما جهت ۱۵ درجه شرقی و همچنین جهت‌های ٦۰ درجه شرقی تا ۱۵ درجه غربی که کمترین مقدار انرژی خورشیدی را در مواقع گرم سال و بیشترین آن را در مواقع سرد سال دریافت می‌کند، مناسب‌ترین جهت‌های استقرار ساختمان می‌باشند. به طور کلی مناسب‌ترین جهت استقرار بنا برای ساختمان‌های یک‌طرفه جهت ۱۵ درجه شرقی و برای ساختمان‌های دو طرفه جهت جنوبی می‌باشد.

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-31]

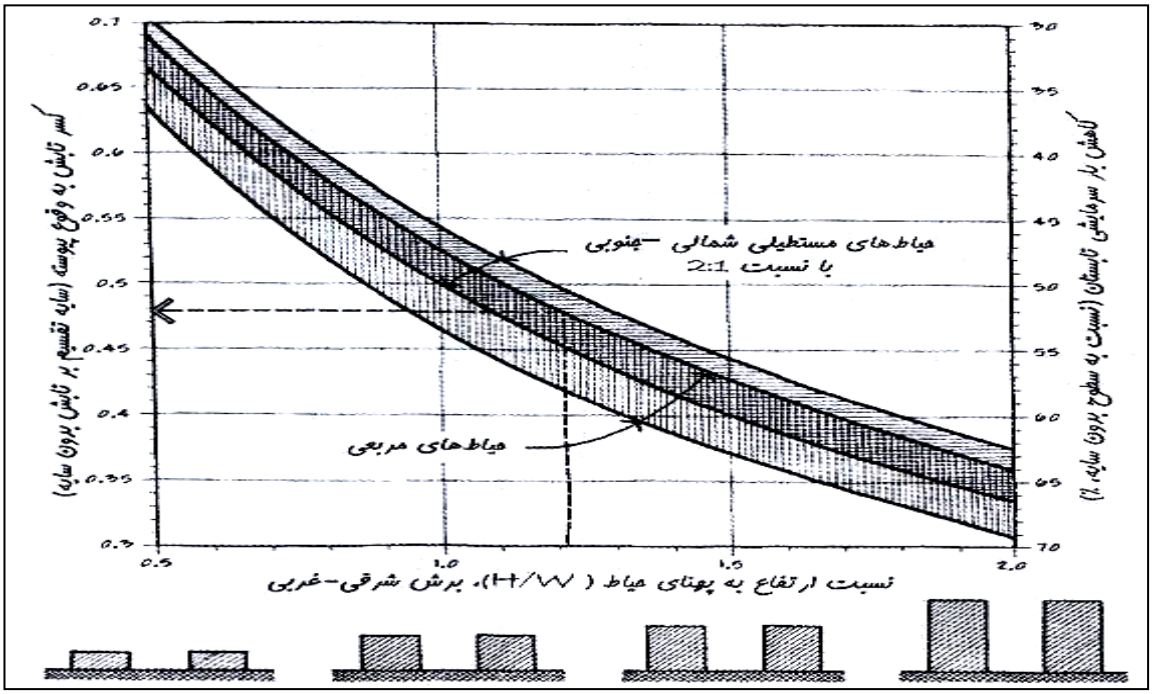
برای تعیین جهت استقرار ساختمان در ارتباط با تأثیر باد، باید جهت بادهای غبارآلود و بادهای مطلوب مشخص شود. براساس نمودارهای تصویر ۱، جهت وزش بادهای غالب در تمام ماه‌های سال از شمال غربی به جنوب شرقی و جهت باد درجه دوم از غرب به شرق است. همچنین نیاز به کوران در خرمشهر ۱۷٪ مواقع سال (شب‌های نیمه خرداد تا شهریور و در بعضی از روزهای فروردین و اردیبهشت ماه و نیز دی و بهمن ماه) می‌باشد؛ اما بادهای غالب این ماه‌ها همان بادهای غبارآلودند. بنابراین تنها در صورتی می‌توان از این بادها بهره گرفت که با استفاده از تمهیداتی، آلودگی آنها را تقلیل داد. به منظور جلوگیری یا تقلیل تأثیر بادهای غبارآلود در فضاهای داخلی و خارجی ساختمان که دارای اهمیت بیشتری نسبت به تأمین جریان هوا در فضاهای داخلی است، مناسب‌ترین جهت ساختمان، جهتی است که پشت به باد باشد. به طور کلی در تعیین جهت استقرار ساختمان در رابطه با تابش آفتاب و وزش باد، با توجه به اینکه ایجاد جریان هوا در فضاهای داخلی ضرورتی ندارد و به علاوه بادهای موجود در مواقع نیاز به کوران در داخل ساختمان بادهای غبار آلودی هستند، پیشنهاد می‌شود جهتی انتخاب شود که در رابطه با تابش آفتاب کاملاً مناسب باشد (جهت ۱۵ درجه شرقی و جنوبی). با احداث ساختمان‌های درون‌گرا و یا محصور کردن آن با دیوارهای نسبتاً بلند، تأثیر بادهای غبارآلود بر فضاهای داخلی و خارجی ساختمان کاهش خواهد یافت.

- فرم کالبدی ساختمان

در رابطه با کنترل تابش آفتاب بر ساختمان، شکل کالبدی ساختمان باید به گونه‌ای باشد که فشرده بوده، مساحت دیوارهای شرقی و غربی آنها کمتر باشد. بنابراین استفاده از فرم‌هایی که قادر به ایجاد سایه متقابل بر روی سطوح خارجی خود هستند، از جمله حیاط‌های مرکزی ترجیح دارد. این فرم‌گیری سبب کنترل بادهای غبارآلود منطقه نیز می‌گردد. جهت دستیابی به اهداف اقلیمی مذکور، تناسبات حیاط و ابعاد آن نسبت به بناهای پیرامون نیز حائز اهمیت می‌باشد. از نمودار تصویر۵ می‌توان برای پیش‌بینی تأثیر نسبت ارتفاع به پهنا (H/W) و نیز تناسبات حیاط بر کاهش تابش آفتاب بر دیوارها و کف استفاده نمود. بخش‌های منحنی شکل روی هم افتاده نشان دهنده دو تناسب حیاط است: یک پلان مربعی و دیگری یک مستطیل ۲:۱ شمالی-جنوبی. از لبه تحتانی هر بخش برای عرض‌های معتدل و لبه فوقانی آن برای عرض‌های جغرافیایی استوایی استفاده می‌شود (براون،۱۳۸٦: ۲۱۱). با توجه به نمودارها، در اقلیم خرمشهر حیاط مستطیلی کشیده در راستای شمالی-جنوبی با نسبت ۲:۱ مناسب می‌باشد. این تناسبات سبب به حداقل رساندن تأثیر تابش آفتاب در تابستان و کاهش بار سرمایشی در این زمان و نیز دریافت تابش آفتاب در زمستان می‌گردد.

در رابطه با تناسبات حیاط و ساختمان جهت کنترل بادهای غبارآلود منطقه، باید اشاره نمود که عبور باد از بالای ساختمان هوا را در حیاط‌های محصور و بلند آشفته نمی‌کند.

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-31]



شکل شماره ۵- تابش خورشیدی به صورت تابعی از تباسب حیاط(براون، ۱۳۸٦ :۲۱۱)

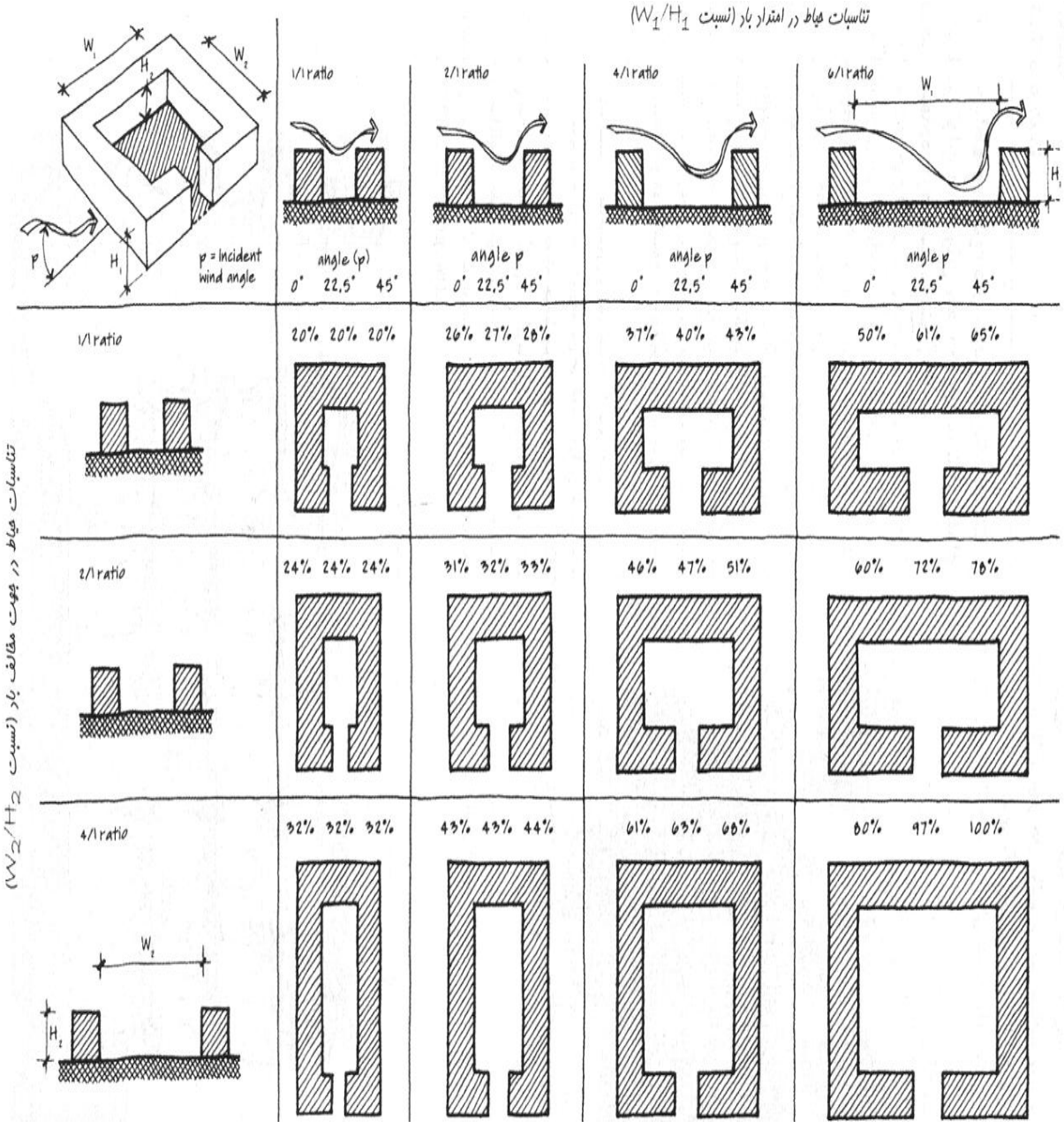
بنابراین گرد و غبار که بیشتر در هوای سطح زمین وجود دارد، در خارج از ساختمان باقی مانده، به درون حیاط نفوذ نمی‌کند (براون،۱۳۸٦: ۲۱۰) (تصویر ٦). بیشترین کارایی این حیاط زمانی است که عمق آن در جهت وزش باد غالب بیش از دو برابر ارتفاع ساختمان نباشد؛ در غیر این صورت بخشی از باد وارد حیاط می‌شود. با توجه به تصویر ٦، حیاط مربعی که نسبت ارتفاع بنا به ابعاد حیاط ۱ به ۱ باشد، کمترین تأثیر را در برابر با می‌پذیرد. اما با توجه به عامل دیگر و نیاز با کشیدگی حیاط برای دریافت تابش آفتاب در مواقع لزوم، گزینه مناسب حیاط مستطیل شکلی است که عمق آن در جهت باد نامطلوب ۲ برابر ارتفاع بنا بوده، در جهت مخالف باد این نسبت ۱ به ۱ باشد.

- محوطه‌سازی

از جمله تمهیداتی که در محوطه‌سازی این اقلیم ضروری به نظر می‌رسد، طراحی بادشکن بوده که سبب مقابله با بادهای نامطلوب و گرد و خاک و ماسه می‌شود. ذرات شنی که از روی زمین بلند می‌شوند، حتی به هنگام وزش شدیدترین بادها معمولاً از یک متری سطح زمین بالاتر نمی‌روند (Konya, 1980: 72-73). بنابراین با استفاده از موانع نسبتاً کوچک می‌توان حرکت آنها را متوقف نمود. مانعی به ارتفاع ۱/۷ متر و در فاصله‌ای کمتر از ٦ متر نسبت به ساختمان، محافظ مؤثری جهت کنترل نفوذ ذرات گردوغبار خواهد بود (Sain,1980: 60). در این راستا، دیوار حیاط به ارتفاع ۱/۷ متر، مانع مناسبی در ساختمان‌ها مسکونی ویلایی در خرمشهر می‌باشد. پیچک‌های بالا رونده روی جداره غربی بنا (با امکان عبور باد از میان برگ‌ها)، درختان بلند خزان‌دار در جنوب ساختمان جهت

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-31]

سایه‌اندازی روی دیوار و بام، همچنین درختان کوتاه قد و انبوه و همیشه سبز در قسمت غربی ساختمان جهت محافظت ساختمان در برابر تابش آفتاب در مواقع گرم و نیز جلوگیری از تأثیر باد بر ساختمان، فضاهای سبز مطلوب در این اقلیم می‌باشند. ایجاد فاصله مناسب بین این درخت‌ها و دیوارهای خارجی، سبب جلوگیری از تأثیر هوای گرم در فضاهای داخلی می‌باشد. همچنین استفاده از مصالح نفوذپذیر در کف سازی خیابان‌ها و محوطه‌های اطراف ساختمان، تعبیه آبروهای سرپوشیده و نیز اجتناب از پیش‌بینی آب‌نما یا پوشش گیاهی در قسمت‌هایی از محوطه که احتمال وزش باد و هدایت این رطوبت به درون ساختمان می‌رود، از تشدید رطوبت هوا جلوگیری می‌نماید.



شکل شماره ٦- تعیین اندازه حیاط‌ها برای تهویه (براون، ١٣٨٦: ٢٠٩)

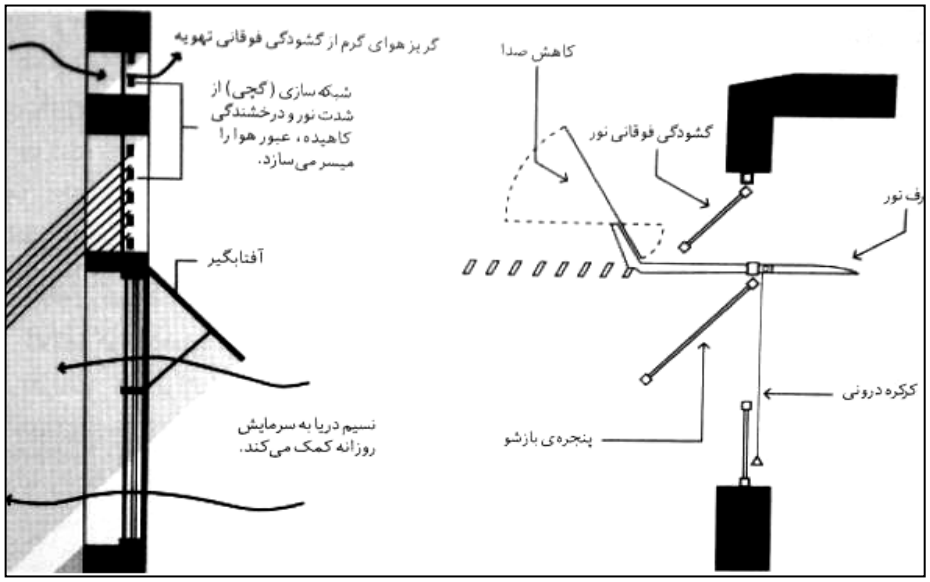
[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-31]

- طراحی پلان

گسترش پلان در محور شرقی- غربی هدایت تابش آفتاب به فضاهای داخلی در زمستان شده، پیش بینی پارکینگ محصور در قسمت غربی ساختمان و جدا کردن فضاهای گرم و مرطوب مانند آشپزخانه، حمام و اتاق رختشویی از سایر فضاهای مسکونی در پلان و نیز تهویه کامل این فضاها از تأثیر هوای گرم و رطوبت در فضاهای داخلی ساختمان جلوگیری می‌کند. عمق بنا باید به نحوی باشد که در زمستان آفتاب مناسبی به فضاهای داخلی نفوذ کند. پیش بینی ایوان، بالکن یا فضاهای خارجی محافظت شده در برابر باد، سایه‌دار و در عین حال آفتاب‌گیر در مواقع لزوم و (برای استفاده در مواقعی که هوای خارج مناسب است) در این اقلیم ضروری به نظر می‌رسد.

- پنجره‌ها و سایبان‌ها

براساس پیشنهاد ماهانی، در این اقلیم پنجره‌هایی کوچک و به مساحت ۱۵ الی ۲۵ درصد مساحت نمای مربوطه، جوابگوی نیازهای حرارتی ساختمان هستند. اما در ساختمان‌های سنتی خرمشهر، پنجره‌ها نسبتاً بزرگ بوده، با طرحی ویژه در مقابل باد و تابش آفتاب عمل می‌کردند. در مواقعی که هوا مناسب است و در زمستان، پنجره‌های بزرگ مناسب بوده، اما در شرایط تابستانی هر چه تعداد پنجره‌های واقع در نماهای خارجی کمتر و اندازه آنها کوچکتر باشد، بهتر است. برای پاسخگویی به نیازهای متفاوت حرارتی در این اقلیم، می‌توان از پنجره‌های ترکیبی شیشه‌ای و چوبی، به مساحت ۲۵ الی ۴۰ درصد نما که حدود ۱۰ الی ۱۵ درصد مساحت آن از شیشه و بقیه از چوب باشد استفاده نمود. همچنین پنجره‌ای شیشه‌ای به مساحت ۲۵ الی ۴۰ درصد نما که با شبکه‌های چوبی بازشو در سطح خارجی مناسب می‌باشد.



شکل شماره ۷- نمونه هایی از تدابیر مرکب گشودگی ها (کخ- نیلسن،۱۳۸۵:۶۸)

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-31]

در تصویر۷ نمونه‌هایی از تدابیر مرکب گشودگی‌ها نشان داده شده است. این پنجره‌ها وظایفی همچون حفاظت در برابر نور خورشید، تهویه، بازتاب نور جهت توزیع مناسب‌تر روشنایی روز و کاهش انتقال صدا را به عهده دارند.
در مجموع در طراحی پنجره‌های ساختمان مسکونی در خرمشهر، باید حتی‌المقدور از پیش‌بینی پنجره‌های شرقی و غربی خودداری شده، در صورت ضرورت استفاده از چنین پنجره‌هایی، بهتر است افقی (با ارتفاع کم و طول زیاد) باشند. بهتر است پنجره‌ها دارای توری سیمی و قاب پنجره‌ها از چوب یا سایر مصالح مقاوم در برابر انتقال حرارت باشد. همچنین کلیه پنجره‌ها و نورگیرها باید دارای سایبان خارجی، از مصالحی با ظرفیت حرارتی کم و به رنگ روشن (بازتابنده تابش) بود، سطح زیر آنها تیره رنگ باشد. علاوه بر سایبان ثابت، جلو پنجره‌ای چوبی یکپارچه یا کرکره‌ای، حصیر و توری پشه به جلوگیری از ورود گرد و غبار و نیز تابش در مواقع گرم کمک نموده، امکان تهویه را در شب فراهم می‌سازند. در ذیل ابعاد سایبان‌ها بر اساس جهت‌گیری مناسب ساختمان‌های یک و دو طرفه در خرمشهر (۱۵ درجه جنوب شرقی و جنوبی) محاسبه می‌شود.

جدول ۹- ابعاد سایبان در ساختمان ۱۵ درجه جنوب شرقی واقع در خرمشهر (نگارنده)

جهت پنجره	زاویه سایبان افقی		زاویه سایبان عمودی	طول سایبان افقی (متر)		طول سایبان عمودی (متر)
۱۵ درجه شمال شرقی	–	–	٤٧ درجه، غرب پنجره	–	–	۰/۹۳
۱۰۵ درجه جنوب شرقی	۳۹ درجه	یا	۱۳ درجه، غرب پنجره	۱/٤٨	یا	٤/۳۳
١٦٥ درجه جنوب غربی	۵۰ درجه	و	۱۵ درجه، غرب پنجره	۱/۰۰	و	۳/۷۳
۷۵ درجه شمال غربی	–	–	سایبان عمودی متحرک مقابل تمام پنجره	–	–	سایبان عمودی متحرک مقابل تمام پنجره

ابعاد سایبان‌ها عمق سایبان‌های افقی و عمودی بر اساس زاویه این سایبان‌ها تعیین شده و فرم سایبان و فاصله آن از پنجره بر اساس میزان سایه‌اندازی مورد نیاز (بر روی پنجره یا نما) و نیز طرح معماری تعیین می‌گردد. بر این اساس، فیاض زاویه سایبان افقی و عمودی برای جهات متفاوت پنجره (با مضارب ۳۰ درجه) در ساختمان را در عرض‌های

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-31]

جغرافیایی مختلف و مراکز استان‌ها محاسبه کرده[۵] و اشاره نموده که جدول شهر اهواز برای شهر خرمشهر نیز قابل تعمیم می‌باشد. با تکیه بر این مطالعات، عمق سایبان‌های افقی و عمودی برای پنجره‌های جبهه‌های مختلف ساختمان‌های با چرخش ۱۵ درجه جنوب شرقی و جنوبی، به صورت جداول ۹ , ۱۰ محاسبه می‌گردد.

جدول ۱۰- ابعاد سایبان در ساختمان با جهت جنوبی واقع در خرمشهر (نگارنده)

جهت پنجره	زاویه سایبان افقی		زاویه سایبان عمودی	طول سایبان افقی (متر)		طول سایبان عمودی (متر)
۱۵ درجه شمال شرقی	–	–	۵۹/۵ درجه، غرب پنجره	–	–	۰/۵۸۹
۱۰۵ درجه جنوب شرقی	۳۸/۵ درجه	یا	۱۳ درجه، غرب پنجره	۱/٤۸	یا	۱/۵۰
۱٦۵ درجه جنوب غربی	٤۲/۵ درجه	و	۲۲/۵ درجه، غرب پنجره	۱/۳۰	و	۲/٤۰
۷۵ درجه شمال غربی	–	–	سایبان عمودی متحرک مقابل تمام پنجره	–	–	سایبان عمودی متحرک مقابل تمام پنجره

- مصالح ساختمانی

بررسی ساختمان‌های سنتی خرمشهر نشان می‌دهد که انتخاب مصالح سنگین با ظرفیت حرارتی بالا و پوشش گیاهی برای کف سازی و محوطه اطراف ساختمان و نیز سیستم‌های دو جداره در بام و نماهای شرقی و غربی و تهویه بین دو جداره سبب کاهش تأثیر هوای گرم در فضاهای داخلی ساختمان بوده، رنگ‌های روشن و سطوح نه چندان خشن با ضریب جذب آفتاب کمتر در سطح بام و دیوارهای خارجی مشرف به آفتاب تابستان سبب محافظت از ساختمان در برابر تابش آفتاب و در عین حال سبب هدایت آفتاب به فضاهای داخلی در زمستان بوده است. اما به دلیل بالا بودن دمای هوا و کم بودن نوسان روزانه آن و بالاخص مسائل اقتصادی، تنها با استفاده از مصالح ساختمانی مناسب نمی‌توان شرایط حرارتی مطلوبی در فضاهای داخلی ساختمان مسکونی خرمشهر ایجاد نمود؛ اما به کار گرفتن آنها سبب بالا رفتن بازده اقتصادی سیستم خنک‌کننده ساختمان و کاهش میزان سوخت مورد نیاز آن خواهد

۵- ر.ک. فیاض، ریما و مرتضی کسمایی (۱۳۸۱)، طراحی سایبان‌های ثابت در پهنه‌بندی اقلیمی ایران، تهران، انتشارات مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-31]

شد. امروزه استفاده از عایق حرارتی جایگزین مصالح سنگین با ضخامت زیاد شده که این عایق از میعان بخار آب (در اقلیم شدیداً گرم و نیمه مرطوب خرمشهر) روی دیوارها نیز جلوگیری می‌کند. به طور کلی، مناسب‌ترین ساختار پیشنهادی برای جدارهای خارجی ساختمان در این اقلیم، متشکل از جداره نما با رنگ روشن (مصالح پیشنهادی آجر و اندود سیمان)، لایه‌ای از جنس عایق حرارتی و جداره پرکننده داخلی (ترجیحاً آجر) می‌باشد. در ادامه ضرورت وجود عایق حرارتی در این منطقه، محل و ضخامت آن به تفکیک مورد بررسی قرار می‌گیرند.

ضرورت وجود عایق حرارتی

یکی از شاخص‌ترین عناصر اقلیمی تأثیرگذار در تعیین ضرورت و میزان نیاز به عایق کاری حرارتی ساختمان، درجه حرارت هوا است که در میزان مصرف سوخت مورد نیاز جهت تأمین شرایط آسایش در فضاهای داخلی ساختمان تأثیر داشته، گروه اقلیمی منطقه را از نظر عایق کاری حرارتی ساختمان تعیین می‌کند (کسمایی و دیگران، ۱۳۸۸: ۷). یکی از روش‌های گروه‌بندی در این زمینه، بر اساس «روز درجات سرمایش و گرمایش» می‌باشد که به طریق زیر محاسبه می‌گردد:

تعداد روزهای آن ماه × (دمای مرجع- متوسط دمای هوا در هر ماه) = روز درجه سرمایش یا گرمایش

(۱/۲×روز درجه سرمایش) + روز درجه گرمایش= کل روز درجات

در مطالعات حاضر دمای مرجع ١٤ درجه سلسیوس به عنوان مرز نیاز به گرمایش و ۲۵ درجه به عنوان مرز نیاز به سرمایش در فضاهای داخلی ساختمان مسکونی خرمشهر در نظر گرفته می‌شود. بر این اساس، شهرهای مختلف بر اساس کل روز درجات و به ترتیب اهمیت عایق کاری حرارتی، از ۱ تا ٤ گروه‌بندی می‌شوند. محاسبه روز درجات خرمشهر نشان می‌دهد که این شهر دارای روز درجه گرمایش ۳۳۹، روز درجه سرمایش ۲۱۹۷ و کل روز درجات ۲۹۷۵/٤ می‌باشد که قرارگیری این شهر در گروه ٤ با درجه اهمیت خیلی زیاد از نظر عایق کاری حرارتی ساختمان را تأیید می‌کند.

محل عایق حرارتی و رطوبتی

نفوذ رطوبت به درون عایق حرارتی سبب فرسودگی و از بین رفتن کارایی آن خواهد شد. بنابراین دقت در تعیین محل عایق رطوبتی نسبت به عایق حرارتی در جدارهای ساختمان ضروری می‌باشد. نفوذ رطوبت ممکن است از سطح داخلی یا خارجی جدار صورت بگیرد. به طور عمده، در مناطق مرطوب (با فشار بخار هوای بالاتر از ۲۰ هکتوپاسکال در گرم‌ترین ماه سال) نفوذ رطوبت از سطح خارجی جدارهای ساختمانی بوده، در مناطقی همچون

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-31]

خرمشهر با فشار بخار حدود ١٦ هکتوپاسکال (بر اساس تعریف فوق جزو مناطق خشک می‌باشد) لازم است عایق رطوبتی در سطح داخلی جدار و در زیر عایق حرارتی قرار بگیرد (کسمایی و همکاران، ۱۳۸۸: ۹).

ضخامت عایق حرارتی جداره‌های مختلف ساختمان

عایق حرارتی که در اینجا پیشنهاد می‌گردد، پلی استایرن منبسط (یونولیت یا پلاستوفوم) با ضریب هدایت حرارتی (λ) ۰/۰۵۸ W/m°c می‌باشد. در این تحقیق برای تعیین ضخامت عایق حرارتی مورد نیاز در جداره‌های مختلف ساختمان، از روش تجویزی استفاده می‌شود. بر اساس مبحث نوزدهم مقررات ملی ساختمان، خرمشهر در گروه ۲ از نظر میزان صرفه‌جویی در مصرف انرژی جای دارد (خرمشهر شهر کوچک با جمعیت زیر ۱ میلیون نفر[٦] و نیاز به انرژی زیاد می‌باشد). حداقل مقاومت حرارتی (R^) جدارهای غیر نورگذر و نیز پنجره‌های مورد استفاده در ساختمان‌های این گروه در مبحث ۱۹ ارائه شده است[۷]. در این تحقیق پنجره فلزی (کشویی یا لولایی) با شیشه دو جداره پیشنهاد می‌گردد. همچنین دیوار و سقف مطلوب در این اقلیم، سنگین می‌باشد (جداری سنگین تلقی می‌گردد که جرم سطحی مفید آن مساوی یا بیش از ١٥٠kg/m^2 باشد که محاسبات برای خرمشهر ٣٧٤kg/m^2 را نشان می‌دهد). با در دست داشتن حداقل مقاومت حرارتی (R^) جداره‌های مختلف و محاسبه مقاومت حرارتی لایه‌های مختلف هر جدار، مقاومت حرارتی پلی استایرن مورد نیاز و سپس ضخامت آن در جداره‌های مختلف ساختمان به صورت زیر محاسبه می‌گردد:

الف- دیوار آجری

دیوار آجری با نمای آجر

مقاومت حرارتی دیوار آجری به صورت زیر محاسبه می‌گردد (تصویر ۸):

پلی R+ گچ R+دیوار داخلی ۲۲ سانتیR+ دیوار خارجی ۱۰سانتی R = ۱/۴=R^ مقاومت حرارتی دیوار سنگین استایرن مقاومت حرارتی دیوار آجری با آجر سوراخ‌دار برای ضخامت‌های ۱۰ و ۲۲ سانتیمتر به ترتیب ۰/۱۳ و ۰/۲۸ می‌باشد[۸].

١/٤= پلی استایرن R+(۰/۰۳÷۰/۳۵)+۰/۲۸+ ۰/۱۳

R=d/λ=۰/۹۹ d=۰/۹۹×۰/۰۵

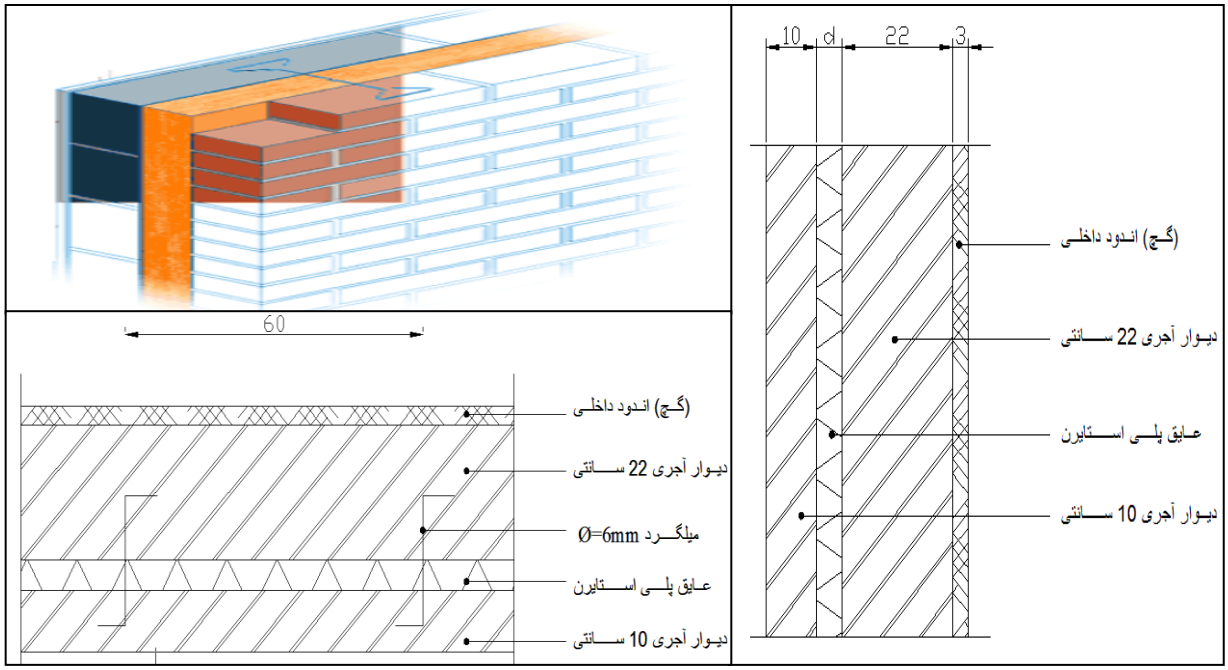
d=۴/۵ ≈۵ cm ضخامت عایق حرارتی دیوار آجری

۵- بنابر سرشماری مرکز آمار ایران، جمعیت بخش مرکزی شهرستان خرمشهر در سال ۱۳۸۵ برابر با ١٤٩٨٤١ نفر بوده است.

٦- ر.ک. مقررات ملی ساختمان، مبحث نوزدهم:صرفه جویی در مصرف انرژی، ۱۳۸۲، ص۳۰و۳۱

۷-ر.ک. مقررات ملی ساختمان، مبحث نوزدهم:صرفه جویی در مصرف انرژی، ۱۳۸۲، ص١٠٦

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-31]



شکل شماره ۸- جزئیات اجرایی دیوار آجری با نمای آجری (نگارنده)

دیوار آجری با اندود سیمان

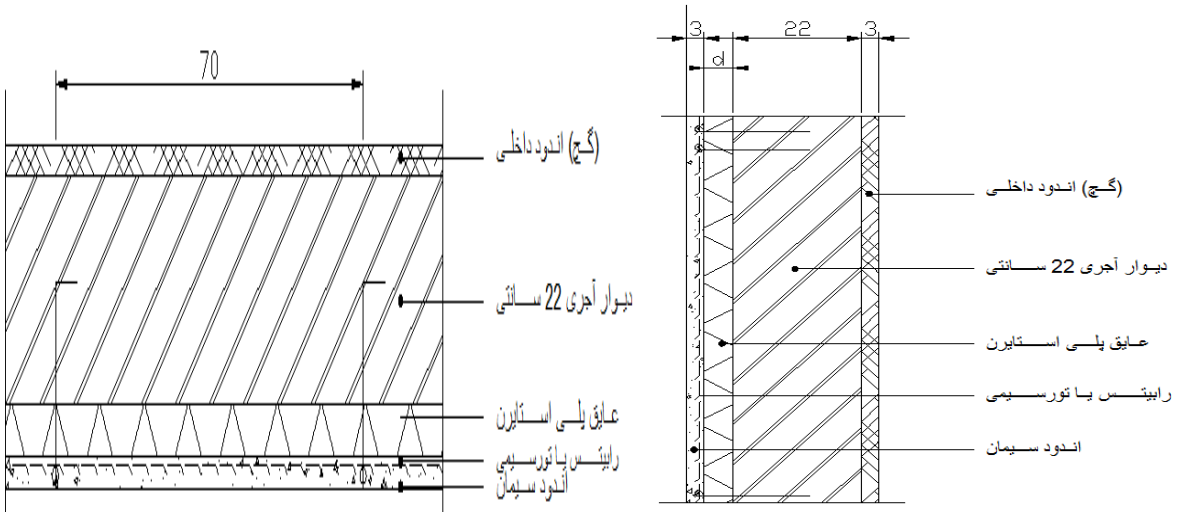
مقاومت حرارتی دیوار آجری با اندود سیمان به صورت زیر محاسبه می‌گردد (تصویر ۹):

پلی استایرن R+ گچ R+ دیوار داخلی ۲۲ سانتی R+ اندود سیمان R = ۱/٤ =R^ مقاومت حرارتی دیوار سنگین

۱/٤= پلی استایرن R+(۰/۰۳÷۰/۳۵)+۰/۲۸+ (۰/۰۳ ÷ ۱/۱۵)

$$R=d/\lambda=۱/۰۰۹=۱/۰۰۹\times۰/۰۵$$

d=۰/۰۵۸ ≈۶ cm ضخامت عایق حرارتی دیوار اندود سیمان



شکل شماره ۹-جزئیات اجرایی دیوار آجری با اندود سیمان (نگارنده)

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-31]

ب- کف روی خاک با عایق پیرامونی

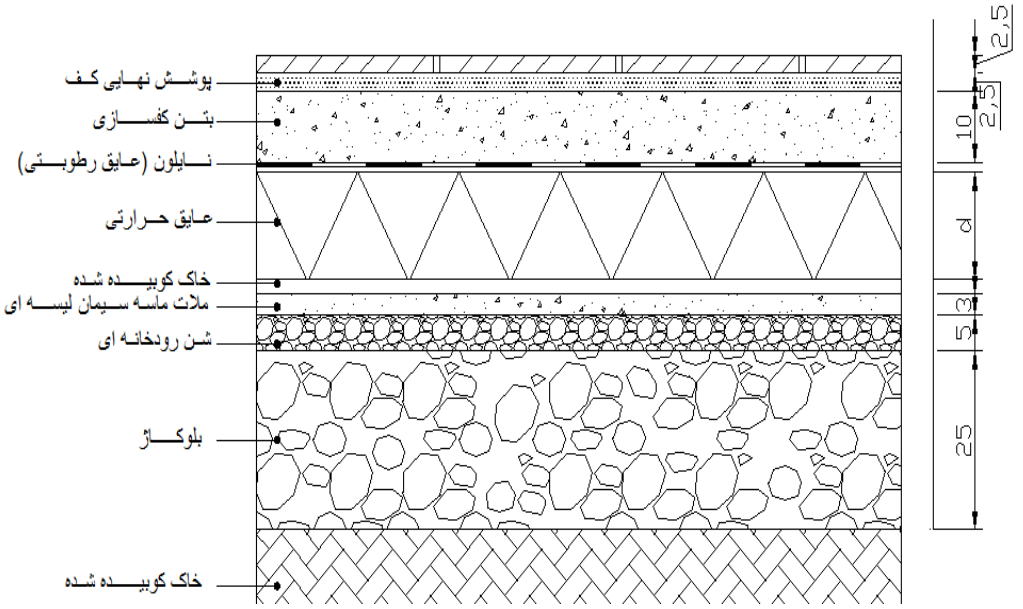
مقاومت حرارتی کف روی خاک به صورت زیر محاسبه می‌گردد (تصویر ۱۰):

پلی R+ بتن کف سازی R+ ملات ماسه سیمانR+ موزاییک R = R^۲/۷ کف روی خاک با عایق پیرامونی

۰/۲ W/m°c استایرن ضریب هدایت حرارتی بتن کف سازی (در اینجا بدون ماسه و با عیار سیمان کمتر از ٦٠٠) می‌باشد [۹].

(۰/۰۲۵ ÷۱/۷۵) + (۰/۰۲۵ ÷۱/۱۵) + (۰/۱ ÷۰/۲) + (d ÷۰/۰۵۸) =۲/۷

d =۰/۰۵۸ × ۲/۱٦٥ =۰/۱۲۵ ≈ ۱۳ cm ضخامت عایق حرارتی کف روی خاک با عایق پیرامونی



شکل شماره ۱۰-جزئیات اجرایی کف روی خاک (نگارنده)

ج- بام

مقاومت حرارتی بام به صورت زیر محاسبه می‌گردد (تصویر ۱۱):

گچ R+ سازه سقف R+ بتن شیب بندی R+ عایق رطوبتی R+ پلی استایرن R+ موزاییک R = R^۳ بام مسطح

مقاومت حرارتی تیرچه و بلوک سفالی (سقف) با ضخامت ۲۵ سانتیمتر، ۰/۳۵ و ضریب هدایت حرارتی عایق رطوبتی ۰/۲۳ W/m°c می‌باشد [۱۰]. (در اینجا مقوای نمدی)

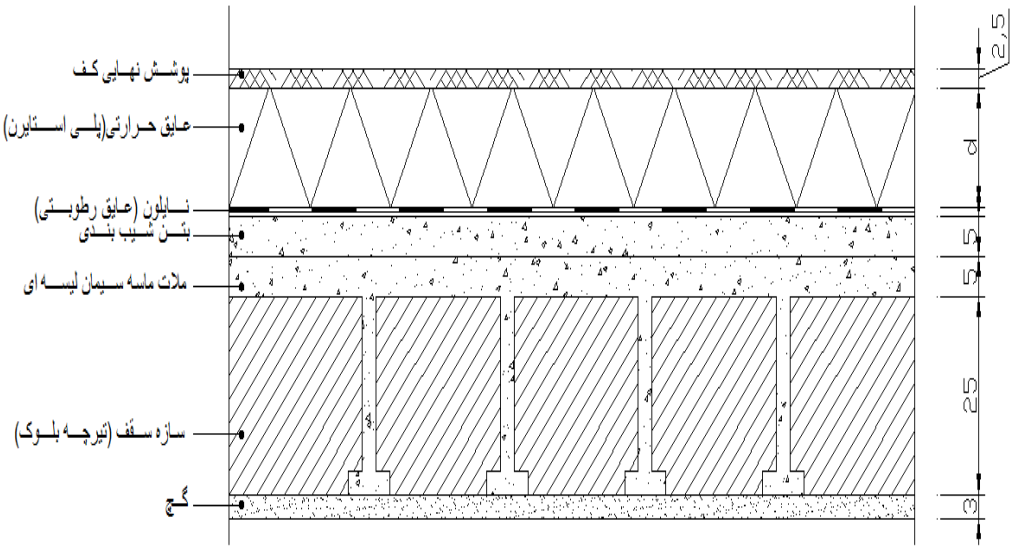
(۰/۰۲۵ ÷۱/۷۵) + (d÷۰/۰۵۸) + (۰/۰۰۵ ÷۰/۲۳) + (۰/۰۵ ÷۰/۵۲) +۰/۳۵ + (۰/۰۳÷۰/۳۵) = ۳

d =۰/۰۵۸ × ۲/٤۳۳ =۰/۱٤۱ ≈ ۱٥ cm ضخامت عایق حرارتی بام

۹- ر.ک. مقررات ملی ساختمان، مبحث نوزدهم:صرفه جویی در مصرف انرژی، ۱۳۸۲، ص ۹۳

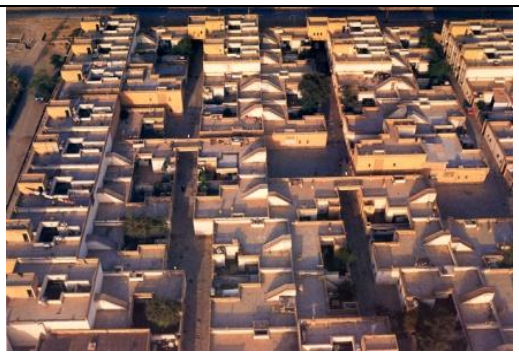
۱۰- ر.ک. مقررات ملی ساختمان، مبحث نوزدهم:صرفه جویی در مصرف انرژی، ۱۳۸۲، ص ۱۰۹

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-31]

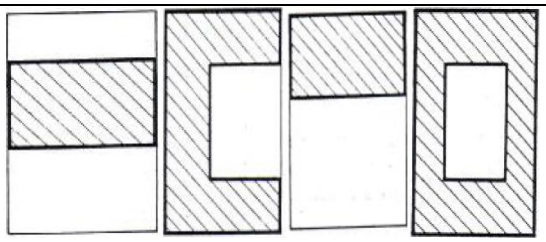
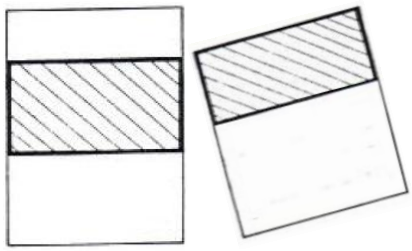
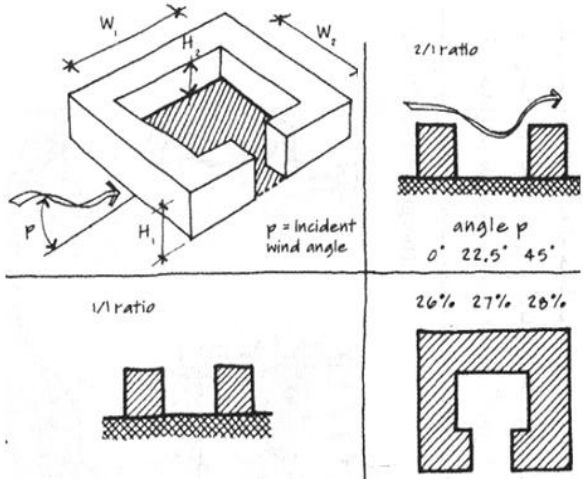


شکل شماره ۱۱- جزئیات اجرایی بام (نگارنده)

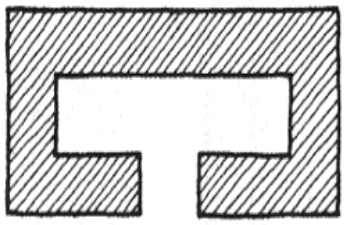
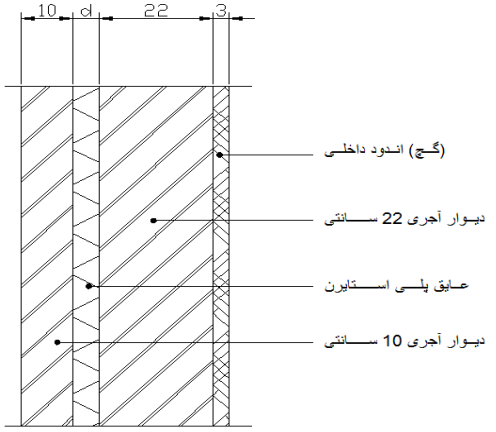
جدول ۱۱- راهنمای طراحی اقلیمی مجتمع مسکونی در خرمشهر، مأخذ: نگارنده

راهنمای طراحی اقلیمی مجموعه مسکونی در خرمشهر		نمونه تصویری
۱- انتخاب سایت	انتخاب شیب‌های رو به جنوب و ترجیحاً حاشیه جنوبی رودخانه کارون	 تصویر۱۲- نقشه هوایی خرمشهر (گوگل ارث،۲۰۱۰)
۲- بافت مجموعه مسکونی	کاملاً فشرده و ساختمان‌ها در نماهای شرقی و غربی مشترک	 تصویر ۱۳-بافت مجموعه مسکونی شوشتر نو (آرک نت، ۸۸/۱۲/۱۹)

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-31]

۳- خیابان‌ها و مسیرهای عابر پیاده	خیابان‌های ۱۵ درجه شرقی و ۱۵ درجه غربی با پیاده‌روهای سرپوشیده یا عناصر ساباط مانند	 تصویر ١٤- عنصر ساباط (آرک نت، ۸۸/۱۲/۱۹) و جهت‌گیری خیابان
٤- الگوی اشغال زمین	به ترتیب اولویت: حیاط مرکزی، یک‌طرفه، Uشکل، دوطرفه	 تصویر ۱۵- انواع الگوی اشغال زمین (نگارنده)
٥- جهت استقرار ساختمان	برای ساختمان‌های یک‌طرفه جهت ۱۵ درجه شرقی و برای ساختمان‌های دو طرفه جهت جنوبی	 تصویر١٦- جهت‌گیری بنا (نگارنده)
٦- فرم کالبدی ساختمان	حیاط مرکزی مستطیل شکلی است که عمق آن در جهت باد نامطلوب ۲ برابر ارتفاع بنا بوده، در جهت مخالف باد این نسبت ۱ برابر آن باشد.	 تصویر ۱۷--فرم کالبدی بنا (براون، ١٣٨٦: ۲۰۹)

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-31]

۷- محوطه‌سازی	بادشکن یا دیوار حیاط به ارتفاع ۱/۷ متر و در فاصله‌ای کمتر از ٦ متر نسبت به بنا؛ درختان کوتاه قد و انبوه و نیز پیچک‌های بالا رونده روی جداره غربی، درختان بلند خزان‌دار در جنوب ساختمان؛ عدم پیش‌بینی آب‌نما یا پوشش گیاهی در قسمت‌هایی از محوطه که احتمال وزش باد وجود دارد.	 تصویر۱۸- دیواره سبز بادشکن (08.02.2010.www.archnet.org)
۹- طراحی پلان	گسترش پلان در محور شرقی- غربی؛ پارکینگ محصور در غرب ساختمان؛ جدا کردن فضاهای گرم مانند آشپزخانه، حمام و اتاق رختشویی از سایر فضاهای مسکونی؛ پیش بینی ایوان، بالکن یا فضاهای خارجی محافظت شده در برابر باد، سایه‌دار و در عین حال آفتاب‌گیر.	 تصویر ۱۹- کشیدگی پلان در محور شرقی-غربی (نگارنده)
۱۰- پنجره‌ها و سایبان‌ها	پنجره‌ها کوچک و به مساحت ۱۵ الی ۲۵ درصد نما؛ پنجره افقی با سایبان خارجی، جلو پنجره‌ای چوبی یکپارچه یا کرکره‌ای، حصیر و توری پشه؛ ابعاد سایبان‌های خارجی بر اساس جداول ۹ و ۱۰	 تصویر۲۰-پنجره سایبانی (ماروین، ۸۸/۱۲/۲۲)
۱۱- مصالح ساختمانی	مصالح به رنگ روشن مخصوصاً در بام، عایق حرارتی در تمامی جداره‌ها، دیواره خارجی بنا شامل: جداره نما با رنگ روشن (مصالح پیشنهادی آجر و اندود سیمان)، لایه‌ای از جنس عایق حرارتی(در قسمت داخلی جدار و بر روی عایق رطوبتی و با ابعاد محاسبه شده در بخش ٤-۱۰) و جداره پرکننده داخلی (ترجیحاً آجر)	 تصویر۲۱- نمونه مصالح دیوار خارجی (نگارنده)

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-31]

جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

ارکان مختلف یک مجموعه مسکونی واقع در شهر خرمشهر و الگوی صحیح هر کدام جهت همسازی با اقلیم منطقه، در قالب جدول ۱۱ با ارائه نمونه تصویری خلاصه گردیده است.

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-31]

منابع

۱- براون. جی؛ مارک. د (۱۳۸٦)، «***خورشید، باد و نور (استراتژی‌های طراحی اقلیمی در معماری)***»، ترجمه سعید آقائی، تهران، انتشارات گنج هنر.

۲- دفتر امور فنی و تدوین معیارها سازمان برنامه و بودجه (۱۳۷۷)، «مقررات و معیارهای طراحی و اجرایی جزئیات تیپ ساختمانی»، جلد اول: اقلیم و ویژگی‌های ساختمانی، نشریه شماره ۱-۱٦۷، تهران، انتشارات سازمان برنامه و بودجه.

۳-رازجویان، م (۱۳٦۷)، «***آسایش به وسیله معماری همساز با اقلیم***»، تهران، انتشارات دانشگاه شهید بهشتی

٤- کاویانی، م؛ علیجانی، بهلول (۱۳۸۳)، «***مبانی آب و هواشناسی***»، تهران، انتشارات سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها (سمت).

۵- کسمایی، م (۱۳٦۹)، «***اقلیم و معماری خوزستان – خرمشهر***»، تهران، انتشارات مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن.

٦- کسمایی، م (۱۳۷۲)، «پهنه بندی اقلیمی ایران – مسکن و محیط‌های مسکو نی» ، ***نشریه ۱۵۱*** ، تهران، مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن.

۷- کسمائی، م؛ محمدکاری، ب؛ نظری، ن؛ طهماسب، ف (۱۳۸۸) ، «مشخصات کاربردی و جزئیات اجرایی عایق کاری حرارتی ساختمان در پهنه‌های مختلف اقلیمی ایران»، تهران، مرکز تحقیقات و ساختمان مسکن.

۸- مهندسان مشاور ماندان (۱۳٦۷)، طرح جامع خرمشهر (مقدماتی).

9- Konya, A., (1980), "***Design Primer for Hot Climates***", London: Whitney Library of Design.

10- Sain, A.M., (1980), Building in hot dry climates, New York, Wiley.

۱۱- مجموعه مسکونی شوشتر نو، قابل دسترس از :http://archnet.org/library/sites/one-site.jsp?site_id=175 ، (تاریخ دسترسی از ۸۸/۱۲/۱۹).

۱۲- نوع بازشوی پنجره سایبانی، موضوع سایت: درها و پنجره‌ها، قابل دسترس از: http://www.marvin.com/default.aspx?page=Awning.sizes_specs، (تاریخ دسترسی از ۸۸/۱۲/۲۲).

۱۳-عکس هوایی خرمشهر، موضوع سایت: عکس هوایی و تصاویر ماهواره‌ای»،قابل دسترس از http://earth.google.com ،(تاریخ دسترسی از ۸۸/۱۲/۲۵)

۱٤- شهرک جدید بعثت، قابل دسترسی از:، http://archnet.org/library/sites/one-site.jsp?site_id=4368 ، (تاریخ دسترسی ۸۸/۱۱/۱۹).

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-31]