فصلنامه علمی- پژوهشی مطالعات برنامه‌ریزی سکونتگاه‌های انسانی
دوره ۱۲، شماره ۳ (پیاپی ۴۰)، پاییز ۱۳۹۶
شاپای چاپی ۵۹۶۸- ۲۵۳۵ شاپای الکترونیکی ۵۹۵X- ۲۵۳۸
http://jshsp.iaurasht.ac.ir
صص. ۵۵۲-۵۴۱

برآورد اقلیمی نیاز به سرمایش و گرمایش وتحلیل آن با هزینه مصرف گاز (مطالعه موردی: شهر انزلی)

مژده پورمحمد- دانش آموخته کارشناسی ارشد اقلیم شناسی، واحد رشت، دانشگاه آزاد اسلامی، رشت، ایران
دکتر بهمن رمضانی*- استاد گروه جغرافیا، واحد رشت، دانشگاه آزاد اسلامی، رشت، ایران
لیلا کوکبیان- دانش آموخته کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی گردشگری، واحد رشت، دانشگاه آزاد اسلامی، رشت، ایران

تاریخ دریافت: ۹۵/۰۸/۲۵ تاریخ پذیرش: ۹۶/۰۸/۱۰

چکیده

امروزه، با اعمال روش‌های نوین، می‌توان درصد بالایی از سوخت برای تأمین گرمایش و یا سرمایش مناسب ساختمان روستایی و شهری را کاهش داد. این روش‌ها هنوز هم تحت مطالعه‌اند و باید با بررسی دقیق آن‌ها و اعمال شیوه‌های نوین از مصرف بی رویه انرژی را در ساختمان‌های شهری و روستایی کاهش داد می‌توان با محاسبات دقیق این میزان تا ۵۰ درصد تغییر داد. هدف مقاله براورد میزان روزهای سرمایش و گرمایش سالانه (HDD وCDD) مقایسه میزان نیاز مصرف گاز شهر انزلی با هزینه براوردی آن است. روش تحقیق استفاده از محاسبه درجه روزهای سرد و گرم ابداعی فرمول دکتر خلیلی است که با استفاده از محاسبه میزان سرمایش و گرمایش ممکن می‌گردد ابزار آن داده های هواشناسی و فرمول پیشنهادی آن در یک دوره زمانی ۳۴ ساله (۹۲ - ۱۳۵۸) درجه حرارت ایستگاه انزلی استفاده شده است. نتایج تحقیق نشان داد نیاز به درجه -روز گرمایش به میزان ۱۵۴۶/۴۲ درجه-روز و درجه - روزه ای سرمایش به اندازه ۹۴/۵۵ درجه می‌باشد و نیاز به انرژی گرمایش برای یک ساختمان مسکونی با ۱۰۰ متر مربع و با ارتفاع ۲/۷ متر به ۱۵۶۵۷۳۰۰ ریال و در فصل گرم به ۹۵۷/۳ ریال دارد. نتایج این تحقیق می‌تواند کمک به برنامه‌ریزان منطقه‌ای و محلی در رابطه با قیمت واقعی هزینه مصرف گاز و پهنه بندی ضریب آن نماید.

واژگان کلیدی: برآورد اقلیمی،سرمایش و گرمایش، هزینه مصرف گاز،شهر انزلی

نحوه استناد به مقاله:
پورمحمد, مژده, رمضانی, بهمن, کوکبیان, لیلا. (۱۳۹۶). برآورد اقلیمی نیاز به سرمایش و گرمایش وتحلیل آن با هزینه مصرف گاز (مطالعه موردی: شهر انزلی). *مجله مطالعات برنامه‌ریزی سکونتگاه‌های انسانی*، ۱۲ (۳)، ۵۴۱-۵۵۲. http://jshsp.iaurasht.ac.ir/article_535987.html

* نویسنده مسئول: Email: Bahman@iaurasht.ac.ir

مقدمه

اهمیت تاثیر نوع اقلیم بر طراحی و معماری ساختمان، لزوم بررسی و تحقیقات جامعی را دراین زمینه ایجاب کرده است. از این رو باید داده‌های اقلیمی و هواشناسی به منظور استفاده از انرژی، در طراحی ساختمان مورد توجه قرار گیرند. صحت و دقت ظرفیت طراحی، بازده طراحی و محاسبات مربوط به انرژی ساختمان، به کیفیت داده‌ها و اطلاعات اقلیمی بستگی دارد (Sarak& Stman, 2013: 920). از همین‌رو به کارگیری دقیق اطلاعات هواشناسی برای به دست آوردن بازده انرژی بیشتر در ساختمان و جلوگیری از هدر رفتن آن، در کشورهای در حال توسعه مانند ایران ضروری است. با توجه به آن که نوع شرایط هوای بیرون از ساختمان (میزان دما، رطوبت، جهت و میزان وزش باد) تأثیر زیادی بر تعیین بارهای گرمایشی و سرمایشی و میزان انتقال حرارت ساختمان، یا انتقال حرارت بیرون دارد، لذا لزوم استانداردسازی این شرایط و تعیین شرایط استاندارد شده هوا برای تک تک شهرها و مناطق مختلف ایران دارای اهمیت ویژه‌ای است (Farajzadeh et al, 2011: 22). متأسفانه در ایران، برای محاسبه بارها، بدترین شرایط دمایی و رطوبتی ملحوظ و در نهایت میزان انرژی مورد نیاز بسیار فراتر ازحد واقعی محاسبه می‌شود (Zolfaghari&Hashemi, 2013: 25). با توجه به پرت بالای انرژی در سیستم‌های انتقال انرژی در کشور، اتخاذ سیاستی که بتواند ضمن ایجاد ثبات سیاسی کشور توانایی مناسبی برای هماهنگی با معیارهای توسعه پایدار باشد حائز اهمیت است. در طول تاریخ ، همواره مقوله رشد جمعیت و توسعه صنعتی رابطه مستقیمی با افزایش مصرف انرژی داشته‌اند و با بالارفتن استانداردهای زندگی، رشد مصرفی انرژی ادامه داشته و خواهد داشت. بنابراین استفاده از منابع جدید انرژی هماهنگ با منابع انرژی فسیلی امر ضروری و اجتناب ناپذیر می باشد (Sarbandi, 2014: 85). یکی از مهم ترین انرژی‌های نو که در بخش ساختمان مورد استفاده قرار می‌گیرد استفاده از انرژی خورشیدی به طرق زیر می‌باشد:

- تامین آب گرم مصرفی
- تامین گرمای مورد نیاز
- تامین سرمای مورد نیاز
- تامین روشنایی (Soule& Suckling, 2011:358) (Sivak, 2012:1385).

در میان مولفه‌های مصرف انرژی در ساختمان، سیستم‌های گرمایشی که عمدتاً از سوخت‌های فسیلی استفاده می‌کنند و از جمله مصرف کنندگان عمده انرژی هستند، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می باشند، چرا که ۷۰ درصد از گاز طبیعی مصرفی کشور به گرمایش ساختمان اختصاص می‌یابد. توجه به عوامل گوناگونی که در میزان مصرف انرژی گرمایشی ساختمان نقش دارند، تاثیر فراوانی در ارائه راهکارهای صرفه‌جویی در بخش ساختمان و کاهش مصرف انرژی در این بخش دارند (Matzerakis & Balafoutis , 2014:1819).

بخش مهمی از محاسبات مهندسی از نظر ابعاد بازشوها، مصالح ساختمانی و یا ظرفیت سیستم‌های خنک کننده و گرم کننده و یا تهویه مطبوع از طریق داده‌های اقلیمی، به خصوص دما، انجام پذیر است. بخش مهمی از محاسبات مهندسی از نظر ابعاد بازشوها، مصالح ساختمانی و یا ظرفیت سیستم‌های خنک کننده و گرم کننده و یا تهویه مطبوع از طریق داده‌های اقلیمی، به خصوص دما، انجام پذیر است. مقدار درجه – روز، در واقع نوعی نمایه از انرژی است که با در دست داشتن ابعاد محیطی که گرم یا سرد می‌شود و هم چنین اطلاعات فیزیکی دیگر، مستقیماً بر حسب واحد حجم فضا (هوا) بیان می‌شود. به عبارت دیگر، درجه – روز یک شاخص مصرف انرژی گرمایش و سرمایش محسوب می‌گردد (Jiang et al, 2012: 352).

مطالعات گسترده‌ای که در سطوح ملی، منطقه‌ای و جهانی انجام شده است بیانگر افزایش دما در بسیاری از نقاط جهان و به طورکلی افزایش میانگین دمای کره زمین می‌باشد. بر همین اساس در راستای بهره‌وری از انرژی و تغییرات اقلیمی در طراحی ساختمان‌ها روش‌های متعددی مورد مطالعه قرار گرفته است که در جدول (۱) به آن پرداخته شده است.

جدول ۱. مطالعات و سوابق تحقیق

سال تحقیق	محقق	نتیجه تحقیق
۱۹۶۳	Givoni	نقطه آسایش و شرایط زیست اقلیمی مختلف را در ارتباط با دو عنصر دما و رطوبت نسبی مشخص نمود. برای تعیین شرایط زیست محیطی و نیازهای ساختمانی متوسط بیشینه دما و کمینهی رطوبت نسبی مورد استفاده قرار گرفت.
۱۹۷۳	Olgyay	نموداری را پیشنهاد داد که در آن نقش پدیدهٔای جوی در آسایش انسان به تفکیک روشن شده بود. دما و رطوبت نسبی مهمترین فاکتورهایی بودند که به جهت اثر مستقیم آن‌ها بر روی آسایش انسان، در جدول بیوکلیماتیک اولگی بر آنها تأکید شده است.
۲۰۰۹	Delfani & karami	در این مقاله، از داده‌های ساعتی هواشناسی برای تعیین مصرف انرژی گرمایش و سرمایش ساختمان به "روش بازهای" بکار میرود. روش بازهای روش حالت پایایی است که بر اساس داده‌های هواشناسی، مصرف انرژی در دماهای طرح محیط بیرون را تعیین می‌کند. به عبارت دیگر، تاثیر دمای محیط بیرون بر کارایی تجهیزات تهویه مطبوع با استفاده از این روش بررسی می‌گردد. در این تحقیق، دماهای خشک ساعتی شهر تهران برای تخمین سرمایش و گرمایش موردنیاز ساختمان‌های آن و بررسی تاثیر عایقکاری بر کاهش مصرف انرژی بکار رفته است.
۲۰۱۰	MalekHosseini	از داده‌های ۴۰ ساله ایستگاه سینوپتیک اراک به بررسی اقلیم معماری منطقه بر اساس شاخص‌های مختلف پرداخته است. نتایج بدست آمده از این تحقیق بیانگر این است که ۴۰درصد از مواقع سال برای ایجاد آسایش به وسایل گرمایشی و ۳۵درصد از مواقع سال برای ایجاد آسایش به وسایل سرمایشی، و فقط ۲۴ درصد از مواقع سال شرایط آسایش طبیعی حاکم است.
۲۰۱۱	Mahmudi & Nivi	هدف اصلی این مقاله تأکید بر طراحی معماری همساز با اقلیم و استفاده از فناوری‌های جدید است. معماری همساز با اقلیم همان اصولی است که در معماری سنتی داشته‌ایم. در آن زمان، مصالح اصلی خشت، گل و آجر بوده؛ حال با توسعه وگسترش روزافزون مصالح و فناوری‌های ساخت، چگونه می‌توانیم معماری‌همساز با توسعه پایدار داشته باشیم؟
۲۰۱۵	Pirmohammadi,& Rafiyee	دراین پژوهش پس از توضیح اجمالی مفاهیم راجب حوزه‌های اقلیمی ایران و تقسیمات اقلیمی در جهان، ایران وتوپولوژی معماری به دنبال مرتبط سازی آن با طراحی اقلیمی و بررسی اهداف عمده طراحی اقلیمی چگونگی تاثیر اقلیم در معماری پرداخته شده است که به دنبال آن با ذکر بیان معماری پایدار (معماری همسان با محیط)، ابعاد معماری پایداربیان گردیده است. که در نهایت با بررسی خصوصیات آب و هوایی اقلیم‌های موجود در ایران و خصوصیات شکل‌گیری ساختمان‌های سنتی در این مناطق به ارائه پیشنهاداتی راجب به چگونگی طراحی اقلیمی هماهنگ با طراحی پایدار در اقلیم‌های مختلف گردیده است.

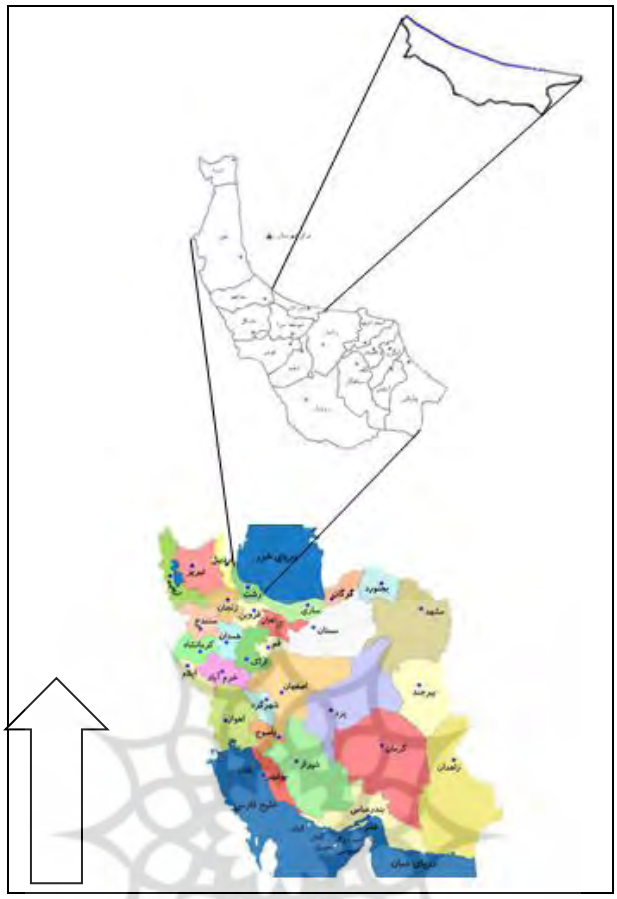
با توجه به مطالب فوق هدف در این مقاله، محاسبه مقدار درجه - روز سرمایش و گرمایش شهر انزلی است و بهای گاز مصرفی یک واحد استاندارد در این شهر به عنوان نمونه، مورد بررسی قرار گرفته است. البته همواره پژوهشگران در تحقیقات خود با محدودیت‌هایی مواجه هستند که بخشی از آن‌ها حتی در ابتدای کار نیز خود را نشان می‌دهند. از عمده ترین ارکان تحقیق و پژوهش دسترسی به آمار و اطلاعات است. متاسفانه فقدان پژوهش‌های خاص در ادارات مربوطه جهت محاسبه میزان برق و گاز مصرفی جهت سرمایش و گرمایش، مشکلات فراوانی را هنگام تحقیق، ایجاد کرده است.

روش پژوهش

روش تحقیق حاضر استفاده از محاسبه درجه روزهای سرد و گرم ابداعی فرمول دکتر خلیلی است که با استفاده از محاسبه میزان سرمایش و گرمایش ممکن می‌گردد ابزار آن داده‌های هواشناسی و فرمول پیشنهادی آن در یک دوره زمانی ۳۴ ساله (۹۲ - ۱۳۵۸) درجه حرارت ایستگاه انزلی استفاده شده است.

محدوده مورد مطالعه

بندر انزلی در طول جغرافیایی ۴۹ درجه و ۲۸ دقیقه تا ۴۹ درجه و ۴۲ دقیقه و عرض جغرافیایی ۳۷ درجه و ۲۸ دقیقه تا ۳۷ درجه و ۳۴ دقیقه واقع شده‌است وارتفاع آن از سطح دریا، منهای ۲۶ متر می‌باشد. انزلی از شمال به دریای خزر، از جنوب به شهرستان صومعه‌سرا، ازشرق به شهرستان رشت و ازغرب به شهرستان رضوانشهر متصل می‌باشد. شهرستان انزلی درناحیه‌ای کاملاً جلگه‌ای به صورت طولی و در ساحل دریای خزر واقع شده و دارای آب و هوای معتدل مرطوب می‌باشد. بخشی از محیط زیست طبیعی این شهرستان را دریا (۴۰ کیلومتر نوار ساحلی) و بخش مهم دیگر را اکوسیستم ارزشمند تالاب انزلی تشکیل می‌دهد که در شکل (۱) نشان داده شده است.



شکل ۱. موقعیت جغرافیایی شهر انزلی در استان و ایران (www.mpogl.ir)

در این تحقیق، از آمار ماهانه عناصر اقلیمی ایستگاه سینوپتیک انزلی در یک دوره ۳۴ ساله (۹۲-۱۳۵۸) استفاده شده است که در جدول (۲) مختصات ایستگاه هواشناسی مورد مطالعه و در جدول (۳) میانگین ۳۴ ساله عنصر درجه حرارت در ایستگاه انزلی آورده شده است.

جدول ۲. مشخصات ایستگاه هواشناسی مورد مطالعه

ایستگاه	نوع ایستگاه	ارتفاع	عرض جغرافیایی	طول جغرافیایی	دوره آماری
انزلی	سینوپتیک	-۲۳.۶	۳۷ ۲۹N	۴۹ ۲۷E	۹۲ - ۱۳۵۸

جدول ۳. میانگین ۳۴ ساله عنصر درجه حرارت در ایستگاه انزلی

عنصر اقلیمی	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	میانگین سالانه
دمای مینیمم	۱۱/۲	۱۶	۲۰/۶	۲۲/۲	۲۳/۱	۱۹/۲	۱۵/۸	۱۱/۵	۷/۳	۵/۱	۴/۸	۶/۹	۱۳/۷
دمای ماکزیمم	۱۵/۹	۲۰/۷	۲۶/۱	۲۸/۸	۲۸/۷	۲۵/۷	۲۱/۳	۱۶/۳	۱۲/۴	۱۰	۹/۵	۱۰/۹	۱۸/۹
دمای میانگین	۱۳/۵	۱۸/۴	۳۳/۳	۲۶	۲۵/۹	۲۲/۵	۱۸/۵	۱۳/۹	۹/۹	۷/۵	۷/۲	۸/۹	۱۶/۲

یافته‌ها و بحث

مدل برآورد درجه - روزهای سرمایش و گرمایش

مقدار نیاز به گرم کردن محیط در زمستان و سرد کردن آن در تابستان بر حسب تعریف: "جمع تفاضل‌های میانگین‌های روزانه دما از آستانه معین در دوره مشخصی از سال" است و بر حسب درجه - روز بیان می‌شود. آستانه‌های دمایی با توجه به نوسان دما در طی شبانه روز $\Theta_1 = ۱۸.۳$ و $\Theta_2 = ۲۳.۹$ درجه سانتیگراد می‌باشند. اگر متوسط دمای یک روز از ۲۳/۹ تجاوزکند، نیاز به خنک کردن محیط است و اگر متوسط دمای روزی از ۱۸/۳ کمتر باشد، نیاز به گرم کردن محیط به وجود می‌آید (Khalili, 2004). دکتر علی خلیلی با استفاده از آمار ۴۰ ایستگاه هواشناسی سینوپتیک در ایران توانست میزان نیاز به درجه - روزهای گرمایش و سرمایش سالانه را محاسبه نماید.

میزان نیاز در یک دوره معین N روزه، جهت سرمایش (HDD) و گرمایش (CDD) از روابط زیر قابل محاسبه است:

$$CDD = \sum_{1}^{N} (T - \theta_2) \quad , \qquad \theta_2 < T$$

$$HDD = \sum_{1}^{N} (\theta_1 - T) \quad , \qquad T < \theta_1$$

(۱)

محاسبه میزان متوسط CDD و HDD، نیازمند میانگین داده‌های روزانه دمای هوا در یک دوره اقلیمی طولانی است و از ان جایی که کاری است پرحجم و هزینه بر و وقت گیر، لذا از میانگین‌های دمای متوسط ماهانه استفاده می کنیم. با استفاده از میانگین دمای ماهانه ایستگاه مورد نظر و هم چنین به کار گیری روابط زیر، می‌توان نیاز گرمایشی و سرمایشی ایستگاه مورد نظر را محاسبه نمود (Stathopoulos et al, 2014:415).

$$T(D) = \frac{T_i - T_{i+1}}{d_i - d_{i+1}} (D - d) + T_i(d)$$

(۲)

که در رابطه (۲):

D: شماره روز اقلیمی از اول ماه فروردین

T_i: میانگین ماهانه دما

d_i: شماره روز میانه ماه

$T(D)$: دمای متوسط روز در فاصله یک تا ۳۶۵ روز سال

با شرایط زیر:

$$d_i \le D < d_{i+1}$$

$$۱۶ \le D \le ۳۶۵$$

$$۱ \le i \le ۱۳$$

اگر: $D < ۱۶ \Rightarrow D \equiv D + ۳۶۵$

به این ترتیب، HDD و CDD سالانه از روابط زیر محاسبه می شوند:

با شرط: $\Theta_1 > T(D)$ $\quad HDD = \sum_{D=1}^{365} (\Theta_1 - T(D))$

با شرط: $\Theta_2 < T(D)$ $\quad CDD = \sum_{D=1}^{365} (T(D - \Theta_2))$

(۳)

طبقه بندی اقلیمی بر اساس نیازهای حرارتی محیط

شاخص درجه روزهای گرمایش و سرمایش از این نظر مهم هستند که:

اولاً: تصویر بسیار روشن و کمّی از میزان نیاز حرارتی مناطق را ارئه می‌دهند. این شاخص حتی قابل تبدیل به سوخت با ارزش گرمایی معین می‌باشد. ثانیاً: این شاخص، تمامی ایام سال را در بر می‌گیرد و منحصر به ماه‌های نهایی سال، یعنی سردترین و گرم ترین ماه‌ها نمی‌باشد و به طور ضمنی نوسان سالانه دما را نیز در نظر می‌گیرد. دکتر خلیلی، طبقه بندی اقلیمی را با توجه به آستانه هایی از گرمایش و سرمایش، به عنوان مرزهای اقلیمی، انجام داده‌اند که برای انتخاب آن مرزهای اقلیمی، از داده‌های شبکه‌های سینوپتیک قدیمی ایران از شمالی‌ترین مناطق تا جنوبی‌ترین آن، استفاده نموده‌اند. در این تقسیم بندی، نگرش‌های ماهانی و گیونی در مبحث اقلیم و ساختمان نیز ملحوظ بوده‌اند. دکتر خلیلی مناطق مختلف را از دو دیدگاه اصلی و یک دیدگاه فرعی، هویت یابی اقلیمی نموده‌اند که عبارتند از:

۱ . لایه‌های اقلیمی معرف نیاز به انرژی گرماساز در فصول سرد سال (HDD)

این لایه‌ها شامل ۷ طبقه از H_1 (ملایم با نیاز حرارتی کم تراز ۵۰۰ درجه – روز در سال) تا H_7 (فراسرد با نیاز گرمایی بالاتر از ۳۸۰۰ درجه – روز در سال) می‌باشد. اسامی این لایه‌ها در جدول (۴) ذکر شده است.

جدول ۴. انتخاب شاخص زمستانه نیاز گرمایی سالانه

نیاز گرمایی سالانه (درجه – روز)	توصیف	نماد
بیشتر از ۳۸۰۰	فراسرد	H_7
۳۸۰۰ – ۳۰۰۰	بسیار سرد	H_6
۳۰۰۰ – ۲۰۰۰	سرد	H_5
۲۰۰۰ – ۱۵۰۰	نیمه سرد	H_4
۱۵۰۰ – ۱۰۰۰	نسبتاً سرد	H_3
۱۰۰۰ – ۵۰۰	معتدل	H_2
کمتر از ۵۰۰	ملایم	H_1

۲ . لایه‌های معرف میزان نیاز به انرژی سرماساز برای ایجاد برودت در فصول گرم (CDD)

شامل ۵ گروه از C_1 (ملایم با نیاز سرمایی اندک و کم تر از ۱۰۰ درجه – روز در سال) تا بسیار گرم C_5 (با نیاز سرمایی بیش تر از ۱۸۰۰ درجه – روز در سال) تقسیم شده است. اسامی این لایه‌ها در جدول (۴) آمده است (Khalili, 2004).

جدول ۵. انتخاب شاخص نیاز سرمایی سالانه

نیاز سرمایی سالانه (درجه – روز)	توصیف	نماد
بیشتر از ۱۸۰۰	بسیار گرم	C_5
۱۸۰۰ – ۱۰۰۰	گرم	C_4
۱۰۰۰ – ۵۰۰	نسبتاً گرم	C_3
۵۰۰ – ۱۰۰	معتدل	C_2
۱۰۰ – ۰	ملایم	C_1

۳. لایه‌ی معرف رطوبت هوا

لایه‌های معرف رطوبت هوا در آغاز برای هم خوانی و قابل استفاده بودن طبقه بندی پیشنهادی با دستور العمل‌های "ساختمان – اقلیم" ماهانی تدوین گردید و در فرمول‌های مربوط به کار گرفته شد، ولی بعدها به علت پیچیده شدن نقشه مربوط که استفاده از ان را برای کاربران محدود می‌ساخت، فقط اقالیم مرطوب شرجی آن مورد استفاده قرار گرفت. لایه‌های رطوبتی پیشنهادی شامل ۴

گروه خشک، نرمال، نیمه‌مرطوب و مرطوب می‌باشند و با نماد R مشخص گردیده‌اند. با توجه به این که رطوبت نسبی درتابستان‌ها و فصول گرم دارای تاثیر بیش تری از زمستان‌ها است، عامل R میانگین رطوبت نسبی تابستان اختیار شده است. در جدول (۶) شاخص‌های انتخاب رده‌های اقلیمی بر حسب متوسط رطوبت نسبی در ماه‌های تیر و مرداد و شهریور منعکس شده است.

جدول ۶ . انتخاب شاخص رطوبت تابستانه

حدود میانگین رطوبت	توصیف	نماد
کمتر از ۳۰ درصد	خشک	R_1
۳۰ تا ۵۰ درصد	عادی	R_2
۵۰ تا ۷۰ درصد	نیمه مرطوب	R_3
بیشتر از ۷۰ درصد	مرطوب	R_4

به طور خلاصه، "طبقه بندی اقلیمی نیازهای حرارتی محیط "با فرمول کلی $H_iC_j R_k$ بیان می‌شود که در آن H معرف مقدار نیاز سالانه گرمایش است و i از یک تا هفت تغییر می‌کند، C مقدار نیاز سالانه محیط به سرمایش می‌باشد که j از یک تا ۵ تغییر می‌کند و R معرف رطوبت محیط می‌باشد که k از یک تا ۴ تغییر می‌یابد (Khalili, 2004).

از بررسی‌های حاضر، نتایج مندرج در جدول (۷) به دست می‌آید:

جدول ۷. مختصات اقلیمی ماه‌های سال در سیستم دما - درجه روز در شهر بندر انزلی

ماه‌ها (i)	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین
نام نقطه نمایش M_i	M_1	M_2	M_3	M_4	M_5	M_6	M_7	M_8	M_9	M_{10}	M_{11}	M_{12}	M_{13}
دمای متوسط ماهانه T_i	۱۳/۵	۱۸/۴	۲۳/۳	۲۶	۲۵/۹	۲۲/۴	۱۸/۵	۱۳/۹	۹/۹	۷/۵	۷/۲	۸/۹	۱۳/۵
تعداد روزهای ماه	۳۱	۳۱	۳۱	۳۱	۳۱	۳۱	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۲۹	۳۱
شماره روز d_i	۱۶	۴۷	۷۸	۱۰۹	۱۴۰	۱۷۱	۲۰۰	۲۳۰	۲۶۱	۲۹۰	۳۲۱	۳۵۱	۳۸۱

با استفاده از رابطه $T(D) = \frac{T_i - T_{i+1}}{d_i - d_{i+1}}(D - d) + T_i(d)$ ، می‌توان جدولی مطابق جدول (۷) برای مختصات اقلیمی ماه‌های سال در سیستم دما- درجه روز تشکیل داد. با استفاده از روابط ذکر شده و مقادیر محاسبه شده دمای متوسط ماهانه در جدول ۷ ، مقادیر زیر قابل محاسبه است:

جدول ۸. دمای میانگین ماه‌های سال در سیستم دما – درجه روز

$T_1(D)$	$T_2(D)$	$T_3(D)$	$T_4(D)$	$T_5(D)$	$T_6(D)$	$T_7(D)$	$T_8(D)$	$T_9(D)$	$T_{10}(D)$	$T_{11}(D)$	$T_{12}(D)$
۱۵/۸	۱۶/۰۲	۲۴/۶	۲۵/۹۵	۲۴/۲	۲۰/۳۸	۱۶/۰۴	۱۱/۸۳	۸/۶۵	۷/۳۴	۸/۰۵	۱۱/۰۴

همان گونه که در جدول (۸) پیداست، با توجه به این که، دمای میانگین در ماه‌های فروردین، اردیبهشت، مهر، آبان، آذر، دی، بهمن و اسفند در سیستم دما – درجه روز، کمتر از ۱۸/۳ است، لذا نیاز به گرم کردن محیط احساس می‌شود و در ماه‌های خرداد، تیر و مرداد با توجه به بالاتر بودن دمای میانگین در این سیستم از ۲۳/۹، نیاز به خنک کردن محیط است. ماه شهریور نیز به دلیل داشتن میانگین دمایی بین ۱۸/۳ و ۲۳/۹، در محدوده آسایش حرارتی قرار دارد.

محاسبه HDD و CDD شهر انزلی:

حال با استفاده از روابط ذکر شده ، می‌توان میزان درجه – روزهای گرم و سرد را در شهر انزلی محاسبه نمود:

$$HDD = \sum_{۱}^{N} (\theta_{۱} - T) \quad , \quad T < \theta_{۱}$$

$$\Rightarrow HDD = ۱۵۴۶,۴۲$$

$$CDD = \sum_{۱}^{N} (T - \theta_{۲}) \quad , \quad \theta_{۲} < T$$

$$\Rightarrow CDD = ۹۴,۵۵$$

(۴)

هویت‌یابی اقلیمی شهر انزلی

با توجه به جداول (۱)، (۲) و (۳) و محاسبات قسمت قبل، تقسیم بندی اقلیمی شهر انزلی به قرار زیر خواهد بود:

شاخص زمستانه نیاز گرمایی سالانه: H_4 (نیمه سرد)

شاخص نیاز سرمایی سالانه: C_1 (ملایم)

شاخص رطوبت تابستانه: R_4 (مرطوب)

به طور خلاصه، طبقه بندی اقلیمی نیازهای حرارتی شهر انزلی عبارت است از: $H_4C_1R_4$ اقلیم نیمه سرد ملایم مرطوب، یعنی شهر انزلی دارای اقلیمی با زمستان نیمه سرد با نیاز حرارتی ۱۵۰۰ تا ۲۰۰۰ درجه – روز و تابستان ملایم با نیاز سرمایی کم تر از ۱۰۰ درجه – روز و رطوبت تابستانه زیاد بالاتر از ۷۰ درصد می‌باشد.

محاسبه بهای گاز مصرفی یک واحد استاندارد

یک واحد مسکونی با مساحت ۱۰۰ متر مربع و ارتفاع استاندارد ۲/۷ متردر نظر می‌گیریم. به ازای هر متر مکعب هوا، $\frac{۱}{۸}$ مترمکعب گاز برای بالا بردن دمای هوا به اندازه یک درجه سلسیوس مصرف می‌شود.

با توجه به نیاز گرمایی این واحد نمونه و با توجه به بهای گاز، به ازای هر متر مکعب گاز به طور متوسط ۳۰۰ ریال ، داریم:

$$\text{گاز بها} = \frac{۱}{۸} \times ۱۰۰ \times ۲.۷ \times ۱۵۴۶.۴۲ \times ۳۰۰ = ۱۵۶۵۷۳۰۰ \text{ ریال}$$

(۵)

نتیجه گیری

در این تحقیق به بررسی نوع اقلیم شهر انزلی از دیدگاه سرمایشی و گرمایشی پرداخته شد و بهای گاز مصرفی برای نیاز درجه – روز گرم نیز برای یک واحد استاندارد محاسبه شد. از آن جا که ساختمان اولین محافظ انسان در برابر شرایط مختلف اقلیمی است، توجه به ویژگی‌های اقلیمی و تاثیری که این ویژگی‌ها در شکل‌گیری ساختمان، به خصوص ساختمان های مورد استفاده انسان و به طور کلی محیط‌های مسکونی، می‌گذارند از نظر افزایش عمر مفید ساختمان، بالا بردن سطح کیفی آسایش و بهداشت در فضاهای داخلی و هم چنین از نظر صرفه جویی در مصرف انرژی مورد نیاز جهت کنترل شرایط محیطی این فضاها، حائز اهمیت فراوان است. مورد اخیر به خصوص در دهه جاری از نظر کاهش آلودگی هوا و سالم سازی محیط زیست اهمیتی ویژه و بُعدی جهانی یافته است. نتایج بررسی و تحلیل دقیق آمار آب و هوایی نقاط مختلف کشور، نشان دهنده این واقعیت است که در بسیاری از این نقاط می‌توان با بهره گیری از نیروهای طبیعی شرایط نسبتاً مناسبی را در بخش عمده‌ای از سال، در ساختمان‌های هماهنگ با اقلیم ایجاد نمود مانند استفاده از عایق حرارتی در پوسته خارجی ساختمان، توجه به سمت قرار گرفتن پنجره‌ها، استفاده از پنجره با شیشه‌های دو جداره و قاب استاندارد و استفاده از سقف کاذب (Kasmaei, 1994:45).

با اجرای برخی راهکارهای ساده به ویژه در ساختمان‌های درحال ساخت می‌توان از اتلاف مقدار قابل توجهی انرژی در واحدهای مسکونی و تجاری جلوگیری کرد. الگوها یا طرح‌هایی که با توجه به ملاحظات خاص اقلیمی طراحی شده‌اند می‌توانند بدون تحمیل تغییری درالگوهای پذیرفته شده امروزی بدون تحمیل هرگونه هزینه اضافی درطراحی یا اجرای ساختمان، بهره‌گیری از انرژی‌های طبیعی و غیرفسیلی موجود در محیط را به میزانی که شرایط اقلیمی محل و نوع ساختمان مورد نظر اقتضا کند، فراهم سازند. ساختمانی که با محیط طبیعی خود هماهنگ یا به اصطلاح طرحی اقلیمی داشته باشد، در بسیاری از مناطق کشور ما می‌تواند بدون نیاز به مصرف سوخت فسیلی و استفاده از وسایل کنترل کننده مکانیکی، شرایط حرارتی مناسبی را در تمام طول سال به ساکنان خود عرضه نماید. تغییرات دما، رطوبت و جریان هوا و تغییر مداوم روشنایی فضاهای داخلی چنین ساختمان‌هایی، محیطی مطبوع، متنوع و دلپذیر را در تمام فصل‌های سال برای ساکنین این ساختمان‌ها فراهم می‌سازد. استفاده از روش‌های طراحی معماری برای صرفه جویی در مصرف سوخت و انرژی در ساختمان ازهر دیدگاه و منظری که به آن نگاه کنیم یک اصل و ضرورت مهم و اساسی چه در سطح ملی و چه در مقیاس بین‌المللی می‌باشد. به طور یقین می‌توان گفت که در حال حاضر جوامعی که به اتلاف انرژی در ساختارهای کالبدی جامعه خود بی توجه باشند در جهان رقابت آمیز کنونی جایی نخواهند داشت. اهمیت استفاده از روش‌های طراحی درمقایسه با دیگر روش‌ها درصرفه‌جویی درمصرف سوخت و انرژی در این موضوع است که برای استفاده از سایر روش‌های طراحی هیچ گونه انرژی به جز انرژی اندیشه و شعور انسانی نیاز ندارد. از این رو روش‌های طراحی را می‌توان در زمره روش‌های پاک قلمداد نمود. یکی از مهم‌ترین راه‌های اتلاف حرارت که هم در ساختمان‌های قدیمی و هم در ساختمان‌های جدید مورد بحث است، نفوذ هوای بیرون به داخل ساختمان از طریق منافذ است. این عمل وقتی اتفاق می‌افتد که هوای گرم بالا می‌رود و هوای سرد از راه درزها به ساختمان نفوذ می‌کند و بنابراین باعث افزایش مصرف سوخت در ساختمان به منظور جبران افت دما می‌شود. وجود نورگیرها، سقف‌های بلند و باز بودن دودکش شومینه‌ها و سرعت باد می‌تواند این اثر را تشدید کند. هم چنین هواکش کانال‌های کولر و دریچه‌های تهویه هوا که در برخی ساختمان‌ها نصب می‌شوند، نیز باعث خروج هوای داخل ساختمان و جایگزینی هوای بیرون می‌شود. بنابراین با توجه به رابطه مستقیم نفوذ هوا به داخل ساختمان و مصرف انرژی، به کار بردن روش‌های جلوگیری از نفوذ هوا به عنوان راهکاری در زمینه کاهش انرژی مصرفی در ساختمان ضروری است. در این زمینه درزگیری درها و پنجره‌ها با استفاده از لایه‌های درزگیر و استفاده از پنجره دو جداره، نصب فنر بر روی درها که به فضاهای تهویه نشده باز می‌شوند، مسدود کردن نورگیرهای سقفی با یک صفحه پلاستیکی شفاف، نصب هواکش با دریچه خودکار، نصب دریچه یا درپوش بر دودکش و بستن کانال‌های پشت بام، از جمله شیوه‌های عملی به منظور کاهش نفوذ هوا به داخل می‌باشد. به منظور کاهش مصرف انرژی در ساختمان‌ها، آن چه درحال حاضر توسط شرکت بهینه‌سازی مصرف سوخت پیگیری می‌شود، بهینه سازی مصرف انرژی در ساختمان‌های جدید و ساختمان‌های موجود، بهینه سازی مصرف انرژی در تاسیسات و تجهیزات خانگی و جایگزینی حامل‌های انرژی به جای سوخت‌های پرمصرف و فسیلی می‌باشد.

در این راستا تدوین و اجرای قوانین واستانداردهای معیار مصرف از اهداف مدیریت ساختمان و مسکن سازمان بهینه‌سازی مصرف سوخت کشور به شمار می‌رود. رعایت مقررات ملی ساختمان و نظارت بر اجرای آن که کلیه موارد مرتبط با بهینه‌سازی مصرف سوخت در ساختمان را شامل می‌شود از ضروریات دستیابی به این مهم می‌باشد. اجرای مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان (صرفه‌جویی در مصرف انرژی در ساختمان) از جمله اقدامات اساسی در این زمینه می‌باشد. با اجرای مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان شامل عایق‌کاری سیستم تاسیسات و لوله‌ها، عایق‌کاری جداره خارجی ساختمان و نصب پنجره‌های دوجداره استاندارد در ساختمان، حداکثر ۵ درصد هزینه‌های ساختمان را افزایش می‌دهد، اما ظرفیت سیستم گرمایش و سرمایش مورد نیاز ساختمان را تا ۴۰ درصد نسبت به حالتی که این مبحث اجرا نمی‌شود، کوچک تر می‌کند، که این امر منجر به کاهش قابل ملاحظه هزینه‌ها می‌شود. بنابراین چنان چه در طراحی و ساخت ساختمان اصول اولیه مهندسی رعایت شود، علاوه بر ایجاد فضای مناسب برای زندگی ساکنین و افزایش سطح رفاه جامعه، هزینه‌های اولیه نیز کاهش می‌یابد.

References

Delfani, Sh., & karami, M. (2009). Energy consumption analysis of cooling, heating and ventilation systems of Tehran buildings based on open air data, First International Conference on Heating, Cooling and Air Conditioning, June8,9, Tehran

Farajzadeh Asl, M., Ahadnwzhad, M., & Aminin, j. (2001). Evaluation of vulnerability of urban buildings against Tehran earthquake. *Urban Regional Studies and Research*, 3 (9), 19-36. (*In Persian*)

Givoni, B. (1997). Climate Consideration in Building and Urban Design; I.T.P., pub. Inc, 463.

Jiang, F., Li, X., Wei, B., Ruji Hu, R. & Li, ZH. (2010). Observed Trends of Heating and Cooling Degree-days in Xinjiang Province, China. *Theoretical and Applied Climatology*, 97, 349-360.

Kasmaei, M. (1994). Iranian climate zonation, housing and residential environment, *Building and Housing Research Center*, 151, Tehran. (*In Persian*)

Khalili, A. (2004). Three-Dimensional Analysis of Degree - Days of Heating and Cooling in Iran, *Quarterly Journal of Geographic Research*, 54 (55), 7-18. (*In Persian*)

Mahmudi, M., & Nivi, S. (2011). The process of climate technology development with a sustainable development approach. *Naqshe Jahan*, 1(13),35-51. (*In Persian*)

Malek Hosseini, A. (2010). Climate Effects on Traditional and Modern Architecture in Arak. *Quarterly Journal of Environment*, 3(1),12-21. (*In Persian*)

Matzerakis, A., & Balafoutis, C. (2014). Heating Degree-days over Greece as an Index of Energy Consumption. *International Journal of Climatology*, 24, 1817-1828.

Olgyay, V. (1973). Design with Climate, Princeton Uni. Press, p. 185.

Pirmohammadi, M., Rafiyee, V. (2015). The impact of climate factors on building design and the way to sustainable design, National Conference on Civil Enqineering and Architecture whit focus on Sustainable Development, July 2015, Tehran,1-14. (*In Persian*)

Sarak, H., & Stman, A. (2013). The degree – day method to estimate the residential heating natural gas consumption in Turkey: a case study. *Solar energy*, 28, 929 - 939.

Sarbandi, M. (2013). Heat requirement of Iran, First International Conference on Engineering Facilities, Tehran: 85. (*In Persian*)

Sivak, M. (2012). Potential Energy Demand for Cooling in the 50 Largest Metropolitan Areas of the World: Implication for Developing Countries, *Energy Policy*, 37, 1380-1384.

Soule, PT., & Suckling, PW. (2011). Variation in Heating and Cooling Degree Day in the South- Eastern USA, 1960-1989. *International Journal of Climatology*, 15 (4), 355-367.

Stathopoulos, M., Curtails C., & Chrysoulakis, N. (2014). Using midday surface temperature to estimate cooling degree days from NOAA-AVHRR thermal infrared data: An application for Athens, Greece. *Solar energy*, 80, 414-422.

Zolfaghari, H., & Hashemi, R. (2013). Cooling Calculations- Northwest Iranian Heating, *Natural Geography*, 70, 21-34. (*In Persian*)

How to cite this article:
pourmohammad, M., Ramezani, B., Kokabian, L. (2017). On the Climate Estimation of Need to Cooling and Heating and Analyzing it with Gas Consumption Cost (Case Study: Anzali City). *Journal of Studies of Human Settlements Planning(JSHSP), 12*(3), 541-552. http://jshsp.iaurasht.ac.ir/article_535987_en.html

On the Climate Estimation of Need to Cooling and Heating and Analyzing it with Gas Consumption Cost (Case Study: Anzali City)

Mojdeh Pourmohammadi
M.A. in Climatology, Rasht branch, Islamic Azad University, Rasht, Iran

Bahman Ramezani *
Professor, Department of Geography, Rasht branch, Islamic Azad University, Rasht, Iran

Leila Kokabiaan
M.A. in Geography & Tourism Plannin, Rasht branch, Islamic Azad University, Rasht, Iran

Received: 15/11/2016 **Accepted: 01/11/2017**

Extended Abstract

Introduction

The importance of the type of climate impact on building design has necessitated a comprehensive review and investigation. Therefore, climatic and meteorological data in order to use energy should be taken into account in building design. The accuracy and precision of design capacity, design efficiency and energy calculations depend on the quality of data and climate information. Therefore, the accurate use of meteorological information to obtain more energy efficiency in the building and to prevent its loss is essential in developing countries such as Iran. Due to the fact that the type of weather conditions outside the building (temperature, humidity, direction and wind speed) has a great influence on determining the heating and cooling loads and the amount of heat transferring of the building, or heat transferring, therefore the necessity to standardize these conditions and determine the standardized weather conditions for each individual city and region of Iran are of particular importance (Farajzadeh et al., 2011: 22). Unfortunately, in Iran, to calculate loads, the worst conditions of temperature and humidity and, ultimately, the amount of energy required is far exceeded (Zolfaghari & Hashemi, 2013: 25). Considering the high energy wasting in energy transmission systems in the country, it is important to adopt a policy that can, while establishing the country's political stability, be able to adapt to the criteria of sustainable development. Throughout history, the issue of population growth and industrial development has had a direct relationship with increased energy consumption and with increasing standards of living, energy consumption growth continues and will continue.

Methodology

This study is application-development and descriptive in terms of objective and also, methodology and nature, respectively. To calculate the cold and hot days is Dr. Khalili's invented formula which can be used to calculate the amount of cooling and heating. The instrument of this meteorological data and its proposed formula were used during a 34 year period (1979-2013) of Anzali station temperature.

Result and Discussion

The research findings indicated that the need for the heating day is 1546.42° -day and the degree-cooling day is 94.55°, and the need for heating energy for a residential building with 100 m² and 2.7 meters height is 15657300 Rials and in the heating season it is 957.3 Rials.

* Corresponding Author: Email: Bahman@iaurasht.ac.ir

Conclusion

In this research, the type of climate of Anzali city from the cooling and heating perspective was studied and the gas consumption for hot-water needs was calculated for one unit of the province. The results showed that with the implementation of some simple solutions, especially in buildings under construction, a significant loss of energy in residential and commercial units can be avoided. Since the building is the first human protector against different climatic conditions, consideration of the climatic characteristics and the effect that these features make in building, especially buildings used by humans and in general residential spaces, in terms of increasing the useful life of the building, raising the quality level of comfort and health in the indoor spaces, as well as saving energy in order to control the environmental conditions of these spaces are of great importance. The recent case, especially in the current decade, has been of particular importance and global dimension for the future as a means of reducing air pollution and environmental health. The results of the accurate analysis of the climate in different parts of the country illustrated the fact that in many of these areas by using natural forces, it is possible to create relatively good conditions in most of the year in buildings in harmony with the climate, significant losses of energy in residential and commercial units such as the use of thermal insulation in the outer shell of the building, attention to the position of windows, the use of a window with glass double glazed and standard frame and use of false ceilings. With the implementation of some simple solutions, especially in buildings under construction, it is possible to avoid a significant amount of energy loss in residential and commercial units. Patterns or plans designed with respect to particular climatic considerations can provide the use of natural and non-physical energies in the environment to provide the climatic conditions of the site and the type of building required without imposing any changes in today's accepted patterns, without imposing any additional cost on the design or execution of the building.

Key words: Climate Estimation, Cooling and Heating, Gas Consumption Cost, Anzali City

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی