

تهیه اطلس گرمایش مناطق مختلف ایران به روش درجه روز جهت تدوین معیار مصرف انرژی

مهدی مهرابی^۱، عبدالرزاق کعبی نژادپان^{۱،۲}، مرتضی خلجی اسدی^۱

^۱ دانشکده محیط زیست و انرژی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران

^۲ سازمان انرژی های نو ایران

چکیده: با توجه به کاهش روز افزون ذخایر سوختهای فسیلی و ازدیاد مصرف انرژی در ایران نیاز فزاینده ای به بهینه سازی مصرف انرژی وجود دارد. تقاضای انرژی در بخش ساختمان در ایران بسیار بالاست که دلایل آن شامل مواردی همچون یارانه های دولتی برای حاملهای انرژی، فرهنگ نامناسب مصرف انرژی در میان مصرف کنندگان، عدم عایقکاری مناسب پوسته خارجی ساختمان و نیز کنترل نامناسب تجهیزات گرمایشی و سرمایشی می باشد.

بیشتر سیستمهای کنترل گرمایش در ایران پاسخ مناسبی به تغییرات دمای هوای محیط خارج ساختمان در طی دوره سرد سال نمی دهند، در نتیجه در بیشتر زمانها دمای داخل این ساختمانها از حد آسایش فراتر رفته و به همین دلیل این ساختمانها انرژی بیش از حدی مصرف می کنند. یکی از مهمترین شاخصهای بین المللی برای ارزیابی کارایی انرژی ساختمانها و نیز مدیریت صحیح مصرف در آنها دانستن "درجه روزهای گرمایش" می باشد.

متأسفانه تاکنون هیچ گونه تحقیق جامعی در ایران در رابطه با "درجه روزهای گرمایش" صورت پذیرفته است، و بنابراین نیاز ویژه ای احساس گردید که تحقیق جامع حاضر صورت گیرد و تصمیم به تهیه اطلس جامع "درجه روزهای گرمایش" برای تمامی نقاط ایران گرفتیم.

در این مقاله داده های دمایی معتبر از ۲۵۵ ایستگاه هواشناسی معتبر در ۳۰ استان کشور از سازمان هواشناسی جمع آوری، و سپس با پردازش این داده ها میزان "درجه روزهای گرمایش" برای هر ایستگاه محاسبه گردیده است. پس از آن مدلسازی ریاضی کامپیوتری جهت شبیه سازی مقادیر "درجه روزهای گرمایش" برای نقاط دیگر ایران به کار گرفته شده و متعاقباً اطلس "درجه روزهای گرمایش" در تمام نقاط ایران تهیه گردیده است.

باتوجه به نتایج این کار، مهندسين و کارشناسان انرژی شاخص استاندارد برای محاسبه نیاز گرمایی سالانه برای هر ساختمان با توجه به ملزومات بهینه سازی مصرف انرژی در دست خواهند داشت.

کلمات کلیدی: بهینه سازی مصرف انرژی، اطلس جامع "درجه روزهای گرمایش" برای ایران

علائم و اختصارات

T_b	دمای پایه..... $^{\circ}C$	Lat	عرض جغرافیایی..... $^{\circ}N$
T_{mean}	میانگین دمای روزانه..... $^{\circ}C$	$Long$	طول جغرافیایی..... $^{\circ}E$
$HDDs$	درجه روزهای گرمایش..... $^{\circ}C \cdot day$	Alt	ارتفاع..... m

۱- زمینه و هدف

متأسفانه بیشتر سیستمهای کنترل حرارت در ساختمانهای ایران به طور مناسب به تغییرات دمای هوای محیط در دوره سرد سال پاسخ نمی دهند، بنابراین این ساختمانها از لحاظ مصرف انرژی کارا نمی باشند و مقدار بسیار زیادی انرژی مصرف می کنند، از این رو معیار "درجه روزهای گرمایش" به عنوان جمع اختلاف دمای بین دمای پایه (دمای خنثای بی باری ساختمان) و دمای هوای خارج ساختمان

شاخص مناسبی برای مدیریت مصرف انرژی در ساختمانهای ایران می باشد. به علاوه با "درجه روزهای گرمایش" مدیران و مهندسين انرژی با شاخصی استاندارد برای محاسبه انرژی مورد نیاز سالانه با در نظر گرفتن ملزومات بهینه سازی مصرف انرژی تجهیز می گردند.

"درجه روزهای گرمایش" می تواند به طور گسترده در برنامه ریزی مصرف انرژی و نیز پیش بینی نیاز گرمایش سالانه ساختمانها به کار رود. محاسبات "درجه روزهای گرمایش" بر اساس آنالیز داده های هواشناسی معتبر انجام می شود.

در این مقاله داده های هواشناسی معتبر ۲۵۵ ایستگاه هواشناسی در ۳۰ استان کشور از سازمان هواشناسی ایران جمع آوری گردیده، سپس با پردازش داده های دمایی، مقادیر سالانه "درجه روزهای گرمایش" برای هر ایستگاه محاسبه گردیده است. پس از آن مدلسازی ریاضی کامپیوتری جهت شبیه سازی مقادیر "درجه روزهای گرمایش" برای نقاط دیگر ایران به کار گرفته شده و متعاقباً اطلس "درجه روزهای گرمایش" در تمام نقاط ایران تهیه گردیده است. نتایج حاصله به صورت جدول و اطلس جامع تدوین گردیده اند که این نتایج می تواند کمک ویژه ای به دولت در راستای هدفمند سازی یارانه ها در کشور با توجه به نیازهای حرارتی منطقه ای انجام دهد.

۲- روش بررسی

اساساً "درجه روزهای گرمایش" جمع اختلاف دمای بین دمای پایه (دمای خنثای بی باری ساختمان) و دمای هوای بیرون ساختمان طی یک دوره زمانی مشخص می باشد. "درجه روزهای گرمایش" ابزاری مفید برای ارزیابی مصرف انرژی در ارتباط با دمای هوای محیط خارج ساختمان طبق معادله (۱) و (۲) می باشد.

(kWh) = تقاضای انرژی گرمایشی سالانه

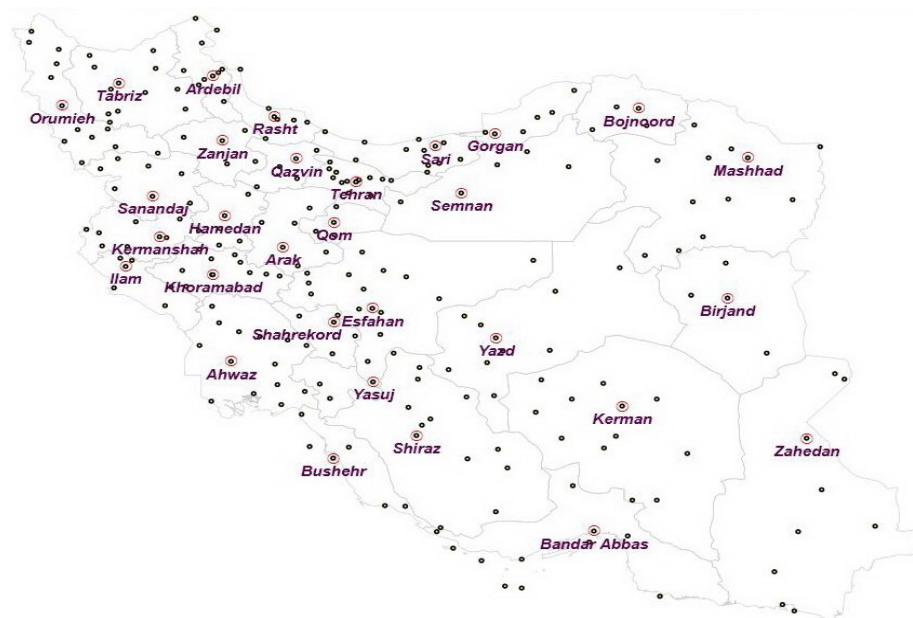
$$(1) \quad (h \cdot day^{-1}) \times 24 \times (^\circ C \cdot day) \text{ "درجه روزهای گرمایش" سالانه} \times (kW \cdot ^\circ C^{-1}) \text{ ضریب اتلاف حرارت کلی ساختمان}$$

(kWh) = تقاضای انرژی گرمایشی سالانه

$$(2) \quad [(^\circ C) \text{ دمای طرح خارج ساختمان} - (^\circ C) \text{ دمای طرح داخل ساختمان}] / (kW) \text{ بار حرارتی ساختمان در شرایط طراحی} \times (h \cdot day^{-1}) \times 24 \times (^\circ C \cdot day) \text{ "درجه روزهای گرمایش" سالانه} \times$$

(ضریب ۲۴ جهت تبدیل روز به ساعت می باشد)

در این مقاله داده های قابل دسترسی دمایی طی ۵ سال منتهی به ابتدای سال ۲۰۱۰ (۲۰۰۵، ۲۰۰۶، ۲۰۰۷، ۲۰۰۸ و ۲۰۰۹) از ۲۵۵ ایستگاه هواشناسی در ۳۰ استان ایران (شکل ۱) از سازمان هواشناسی ایران جمع آوری گردیده است.



شکل ۱. موقعیت ۲۵۵ ایستگاه هواشناسی مورد مطالعه در ایران

در این مقاله شیوه "دمای میانگین روزانه" برای محاسبه "درجه روزهای گرمایش" به کار گرفته شده است. این شیوه در کشورهای نظیر آمریکا^۱ و آلمان^۲ به کار گرفته می شود. این شیوه فرضیات محاسبه را از دیدگاه بهینه سازی مصرف انرژی منطقی و بهینه می کند، زیرا سیستمهای حرارتی کارا در روزهایی که میانگین دمای هوا از دمای پایه بیشتر باشد کار نمی کنند.^۳ در این شیوه معادله (۲) به کار گرفته شده است.

$$\begin{cases} \text{"درجه روزهای گرمایش"} = T_b - T_{\text{mean}} & \text{اگر } T_b > T_{\text{mean}} \\ \text{"درجه روزهای گرمایش"} = 0 & \text{اگر } T_b \leq T_{\text{mean}} \end{cases} \quad (3)$$

(با توجه به شرایط بومی کشور دمای پایه خنثای بی باری ۱۸ درجه سانتی گراد در نظر گرفته شده است)

برای محاسبه "درجه روزهای گرمایش" در ابتدا دمای میانگین هر روز سال در طی دوره ۵ ساله در ۲۵۵ ایستگاه محاسبه گردید. پس از آن با به کار گیری معادله (۲) "درجه روزهای گرمایش" برای تمام روزهای دوره ۵ ساله محاسبه گردید. سپس با محاسبه مجموع "درجه روزهای گرمایش" در طی هر دوره یک ساله "درجه روزهای گرمایش" سالیانه در طی ۵ سال و نیز میانگین "درجه روزهای گرمایش" در طی این دوره محاسبه گردید.

پس از آن با شبیه سازی کامپیوتری "درجه روزهای گرمایش" محاسبه شده، روش رگرسیون چند بعدی spline برای شبیه سازی مقادیر "درجه روزهای گرمایش" در دیگر نقاط ایران به کار برده شده و سپس اطلس "درجه روزهای گرمایش" در تمامی نقاط ایران تهیه گردید.

۳- یافته ها

در جدول ۱ برای تمامی ۲۵۵ ایستگاه هواشناسی مورد مطالعه طول جغرافیایی، عرض جغرافیایی، ارتفاع از سطح دریا و همچنین مقادیر "درجه روزهای گرمایش" محاسبه شده ارائه گردیده است. این نتایج اقلیم های متنوع آب و هوایی را در کشور ایران نشان می دهد.

جدول ۱: مقادیر "درجه روزهای گرمایش" (HDDs) سالانه در ۲۵۵ ایستگاه هواشناسی ایران

Station Name	Lat	Long	Alt	HDDs	Station Name	Lat	Long	Alt	HDDs
Abadan	۳۰.۳۷	۴۸.۲۵	۷	۴۲۸	Astara	۳۸.۴۲	۴۸.۸۷	-۱۸	۱۶۷۶
Abadeh	۳۱.۱۸	۵۲.۶۷	۲۰۳۰	۲۰۷۶	Avaj	۳۵.۵۷	۴۹.۲۲	۲۰۳۵	۳۰۸۷
Abali	۳۵.۷۵	۵۱.۸۸	۲۴۶۵	۳۵۴۴	Azna	۳۳.۴۵	۴۹.۴۲	۱۸۷۲	۲۸۰۱
Abarkuh	۳۱.۱۳	۵۳.۲۸	۱۵۲۴	۱۳۸۷	Babolsar	۳۶.۷۲	۵۲.۶۵	-۲۱	۱۱۹۶
Abbor	۳۶.۹۳	۴۸.۹۷	۷۰۳	۱۵۰۳	Badrabad	۳۳.۴۳	۴۸.۲۷	۱۱۵۵	۱۶۱۹
Abumusa island	۲۵.۸۳	۵۴.۸۳	۷	۵	Bafq	۳۱.۶۰	۵۵.۴۳	۹۹۱	۹۵۰
Aghda	۳۲.۴۳	۵۳.۶۲	۱۱۵۰	۱۱۷۳	Baft	۲۹.۲۳	۵۶.۵۸	۲۲۸۰	۱۸۳۷
Ahar	۳۸.۴۳	۴۷.۰۷	۱۳۹۱	۲۸۶۹	Bam	۲۹.۱۰	۵۸.۳۵	۱۰۶۷	۶۲۸
Ahwaz	۳۱.۳۳	۴۸.۶۷	۲۳	۴۰۶	Bandar Abbas	۲۷.۲۲	۵۶.۳۷	۱۰	۸۶
Alasht	۳۶.۰۸	۵۲.۸۵	۱۹۰	۲۸۲۰	Bandar Torkaman	۳۶.۸۸	۵۴.۰۷	-۲۰	۱۳۱۴
Aleshtar	۳۳.۸۲	۴۸.۲۵	۱۵۶۷	۲۴۷۶	Baneh	۳۶.۰۰	۴۵.۹۰	۱۶۰۰	۲۴۵۹
Aliabad	۳۶.۹۰	۵۴.۸۷	۱۴۰	۱۴۱۴	Bavanat	۳۰.۴۷	۵۳.۶۷	۲۲۳۱	۲۱۴۸
Aligudarz	۳۳.۴۰	۴۹.۷۰	۲۰۲۲	۲۶۴۹	Behbahan	۳۰.۶۰	۵۰.۲۳	۳۱۳	۵۳۷
Amol	۳۶.۴۷	۵۲.۳۸	۲۴	۱۳۳۳	Beshrueh	۳۳.۹۰	۵۷.۴۵	۸۸۵	۱۴۵۰
Anar	۳۰.۸۸	۵۵.۲۵	۱۴۰۹	۱۳۳۷	Biarjmand	۳۶.۰۵	۵۵.۸۳	۱۱۰۶	۱۹۰۵
Anzali	۳۷.۴۷	۴۹.۴۷	-۲۶	۱۴۰۸	Bijar	۳۵.۸۸	۴۷.۶۲	۱۸۸۳	۳۰۱۴
Aqdasiéh	۳۵.۷۸	۵۱.۶۲	۱۵۴۸	۱۹۱۱	Bileh Savar	۳۹.۳۷	۴۸.۳۷	۹۰	۱۹۳۷
Arak	۳۴.۱۰	۴۹.۷۷	۱۷۰۸	۲۳۶۳	Birjand	۳۲.۸۷	۵۹.۲۰	۱۴۹۱	۱۶۵۱
Ardebil۱	۳۸.۳۳	۴۸.۴۰	۱۳۱۴	۳۴۱۴	Boinzahra	۳۵.۷۷	۵۰.۰۷	۱۲۸۲	۲۰۹۸
Ardebil۲	۳۸.۲۵	۴۸.۲۸	۱۳۳۲	۳۰۴۹	Bojnoord	۳۷.۴۷	۵۷.۳۲	۱۰۹۱	۲۳۱۹
Ardestan	۳۳.۳۸	۵۲.۳۸	۱۲۵۲	۱۴۶۶	Bonab	۳۷.۳۳	۴۶.۰۷	۱۲۹۰	۲۵۴۹

ادامه جدول ۱: مقادیر "درجه روزهای گرمایش" (HDDs) سالانه در ۲۵۵ ایستگاه هواشناسی ایران

Station	Lat	Long	Alt	HDDs	Station	Lat	Long	Alt	HDDs
Bookan	۳۶.۵۳	۴۶.۲۲	۱۳۸۶	۲۶۰۰	Hamedan	۳۴.۸۷	۴۸.۵۳	۱۷۴۲	۲۸۰۵
Borazjan	۲۹.۲۵	۵۱.۱۷	۹۰	۲۶۳	Hashtgerd	۳۶.۰۰	۵۰.۷۵	۱۶۱۳	۲۳۱۴
Borujen	۳۱.۹۵	۵۱.۳۰	۲۱۹۷	۲۹۳۷	Hendijan	۳۰.۲۸	۴۹.۷۳	۳	۴۴۰
Borujerd	۳۳.۹۲	۴۸.۷۵	۱۶۲۹	۲۱۸۴	Hoseinieh	۳۲.۶۷	۴۸.۲۷	۳۵۴	۴۹۴
Bostan	۳۱.۷۲	۴۸.۰۰	۸	۵۵۰	Ilam	۳۳.۶۳	۴۶.۴۳	۱۳۳۷	۱۷۷۶
Bostan Abad	۳۷.۸۵	۴۶.۸۵	۱۷۵۰	۳۵۳۳	Imam Airport	۳۵.۴۲	۵۱.۱۷	۹۹۰	۱۶۷۵
Bushehr	۲۸.۹۸	۵۰.۸۳	۲۰	۲۵۳	Iranshahr	۲۷.۲۰	۶۰.۷۰	۵۹۱	۲۴۸
Chahbahar	۲۵.۲۸	۶۰.۶۲	۸	۱۲	Izadkhast	۳۱.۵۳	۵۲.۱۲	۲۱۸۸	۲۲۹۹
Chalderan	۳۹.۰۷	۴۴.۳۸	۱۷۸۸	۳۸۱۱	Izeh	۳۱.۸۵	۴۹.۸۷	۷۶۷	۹۱۳
Chitgar	۳۵.۷۰	۵۱.۱۳	۱۲۱۵	۱۷۳۷	Jajerm	۳۶.۹۵	۵۶.۳۳	۹۸۴	۱۹۶۶
Damavand	۳۵.۷۲	۵۲.۰۷	۱۹۶۰	۲۹۲۸	Jam-Tohid	۲۷.۸۲	۵۲.۳۷	۶۵۵	۵۳۴
Damqan	۳۶.۱۰	۵۴.۳۲	۱۱۵۵	۱۸۰۱	Jask	۲۵.۶۳	۵۷.۷۷	۵	۱۰
Darab	۲۸.۷۵	۵۴.۵۳	۱۱۴۰	۷۷۷	Jolfa	۳۸.۷۵	۴۵.۶۷	۷۳۶	۲۳۶۳
Daran	۳۲.۹۷	۵۰.۳۷	۲۲۹۰	۳۰۴۲	Kabutar Abad	۳۲.۵۲	۵۱.۸۵	۱۵۴۵	۱۸۸۵
Darehshahr	۳۳.۱۳	۴۷.۴۰	۶۷۰	۱۰۶۵	Kahak	۳۴.۴۰	۵۰.۸۷	۱۴۰۳	۱۸۸۴
Dashtenaz	۳۶.۶۳	۵۳.۱۸	۲۰	۱۳۱۸	Kahnooj	۲۷.۹۷	۵۷.۷۰	۴۷۰	۳۰۴
Dayyer	۲۷.۸۳	۵۱.۹۳	۴	۱۰۰	Kalaleh	۳۷.۳۷	۵۵.۴۸	۱۵۰	۱۳۲۴
Dehdasht	۳۰.۷۸	۵۰.۵۵	۸۲۰	۸۸۹	Kaleibar	۳۸.۸۷	۴۷.۰۲	۱۱۸۰	۲۵۴۰
Dehdoz	۳۱.۷۲	۵۰.۲۷	۱۴۵۷	۱۴۴۸	Kangavar	۳۴.۵۰	۴۷.۹۸	۱۴۶۸	۲۵۱۸
Dehloran	۳۲.۶۸	۴۷.۲۷	۲۳۲	۴۷۳	Karaj	۳۵.۹۲	۵۰.۹۰	۱۳۱۳	۲۰۰۳
Delijan	۳۳.۹۸	۵۰.۶۸	۱۵۲۴	۱۹۶۴	Kashan	۳۳.۹۸	۵۱.۴۵	۹۸۲	۱۴۹۸
Deylaman	۳۰.۰۵	۵۰.۱۷	۴	۳۵۹	Kashmar	۳۵.۲۰	۵۸.۴۷	۱۱۱۰	۱۵۸۸
Dezful	۳۲.۲۷		۸۳	۵۲۳	Kenarak	۲۵.۴۳	۶۰.۳۷	۱۲	۴۱
Dogonbadan	۳۰.۴۳	۵۰.۷۷	۷۰۰	۷۱۱	Kerman	۳۰.۲۵	۵۶.۹۷	۱۷۵۴	۱۵۳۸
Dorud	۳۳.۴۸	۴۹.۰۷	۱۵۲۷	۱۹۵۳	Kermanshah	۳۴.۳۵	۴۷.۱۵	۱۳۱۹	۲۰۱۲
Doshantappeh	۳۵.۷۰	۵۱.۳۳	۱۲۰۹	۱۴۳۳	Khalkhal	۳۷.۶۳	۴۸.۵۲	۱۷۹۶	۳۵۶۶
Eivane Qarb	۳۳.۸۳	۴۶.۳۲	۱۱۷۰	۱۶۷۵	Khansar	۳۳.۲۳	۵۰.۳۲	۲۳۰۰	۲۷۵۲
Eqlid	۳۰.۹۰	۵۲.۶۳	۲۳۰۰	۲۳۷۱	Khark	۲۹.۲۷	۵۰.۳۳	۴	۲۰۵
Esfahan	۳۲.۶۲	۵۱.۶۷	۱۵۵۰	۱۹۵۲	Khash	۲۸.۲۲	۶۱.۲۰	۱۳۹۴	۹۱۴
Esfarayan	۳۷.۰۵	۵۷.۴۸	۱۲۱۶	۲۱۷۲	Khodabandeh	۳۶.۱۲	۴۸.۵۸	۱۸۸۷	۳۰۳۷
Eslam abad	۳۴.۱۲	۴۶.۴۷	۱۳۴۹	۲۲۷۶	Khomein	۳۳.۶۵	۵۰.۰۸	۱۸۳۵	۲۳۴۶
Fasa	۲۸.۹۷	۵۳.۶۸	۱۲۸۸	۱۱۴۲	Khor Birjand	۳۲.۹۳	۵۸.۴۳	۱۱۱۷	۱۳۱۶
Ferdos	۳۴.۰۲	۵۸.۱۷	۱۲۹۳	۱۵۸۷	Khoramabad	۳۳.۴۳	۴۸.۲۸	۱۱۴۸	۱۶۲۵
Firuzkuh	۳۵.۹۲	۵۲.۸۳	۱۹۷۶	۳۴۷۹	Khoramdarreh	۳۶.۱۸	۴۹.۱۸	۱۵۷۵	۲۵۸۴
Gariz	۳۱.۳۰	۵۴.۱۰	۲۱۰۰	۲۱۹۴	Khorbiabanak	۳۳.۷۸	۵۵.۰۸	۸۴۵	۱۱۸۶
Garmsar	۳۵.۲۰	۵۲.۲۷	۸۲۵	۱۴۴۴	Khoy	۳۸.۵۵	۴۴.۹۷	۱۱۰۳	۲۶۶۰
Geophysics	۳۵.۷۳	۵۱.۳۸	۱۴۱۹	۱۷۲۵	Kiasar	۳۶.۲۳	۵۳.۵۳	۱۲۹۴	۲۲۶۳
Germi	۳۹.۰۵	۴۸.۰۵	۷۴۹	۲۲۲۲	Kish island	۲۶.۵۰	۵۳.۹۸	۳۰	۱۷
Gilaneqarb	۳۴.۱۳	۴۵.۹۳	۸۱۶	۱۱۶۷	Komijan	۳۴.۷۰	۴۹.۳۲	۱۷۴۱	۲۷۳۴
Golmakan	۳۶.۴۸	۵۹.۲۸	۱۱۷۶	۲۲۵۹	Kuhdasht	۳۳.۵۳	۴۷.۶۳	۱۲۰۰	۱۸۱۸
Golpayegan	۳۳.۴۷	۵۰.۲۸	۱۸۷۰	۲۳۱۸	Kuhrang	۳۲.۴۳	۵۰.۱۲	۲۲۸۵	۳۳۹۸
Gonabad	۳۴.۳۵	۵۸.۶۸	۱۰۵۶	۱۶۴۶	Kushk Nosrat	۳۵.۰۸	۵۰.۹۰	۹۴۸	۱۲۹۲
Gonbade Kavous	۳۷.۲۵	۵۵.۱۷	۳۷	۱۲۵۲	Lahijan	۳۷.۱۸	۵۰.۰۰	۸۶	۱۴۴۵
Gorgan	۳۶.۸۵	۵۴.۲۷	۱۳	۱۳۳۸	Lalehzar	۲۹.۵۲	۵۶.۸۳	۲۷۷۵	۳۱۲۷
Haji Abad	۲۸.۳۲	۵۵.۹۲	۹۳۱	۶۳۸	Lamerd	۲۷.۳۰	۵۳.۱۲	۴۱۱	۳۵۳

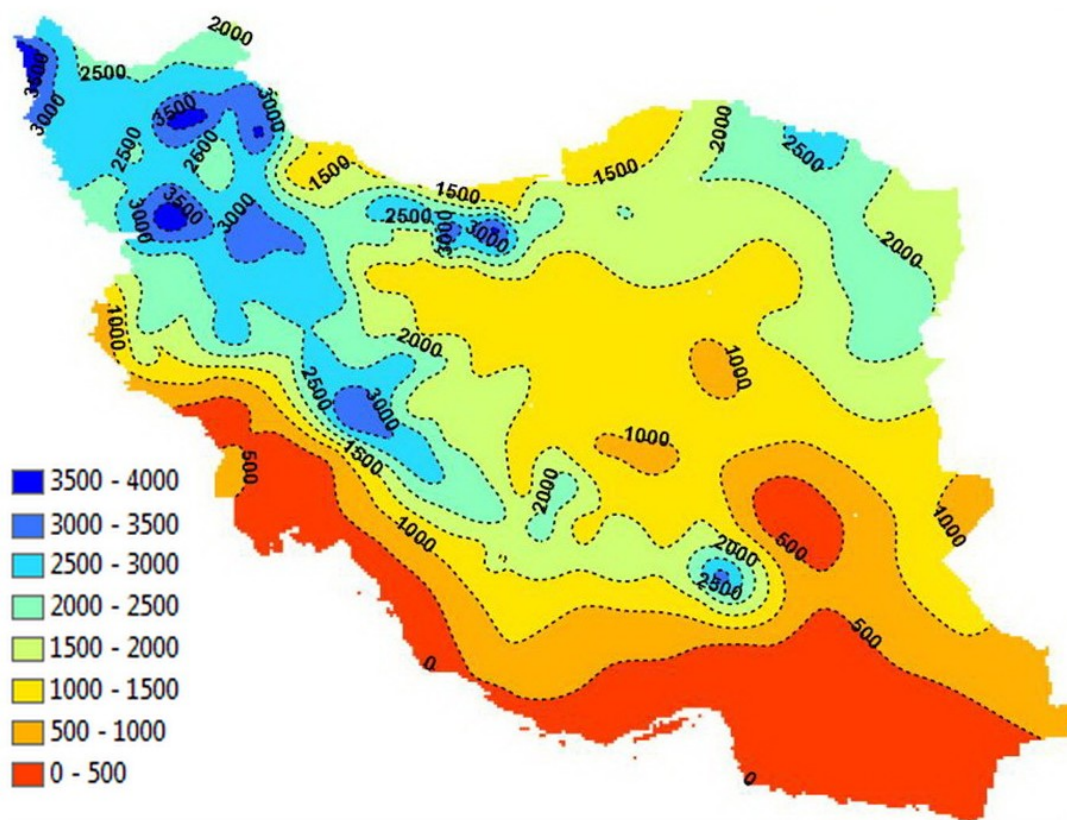
ادامه جدول ۱: مقادیر "درجه روزهای گرمایش" (HDDs) سالانه در ۲۵۵ ایستگاه هواشناسی ایران

Station Name	Lat	Long	Alt	HDDs	Station Name	Lat	Long	Alt	HDDs
Lar	۲۷.۶۸	۵۴.۲۸	۷۹۲	۵۶۱	Parsian	۲۷.۲۰	۵۳.۰۳	۷۰	۸۴
Lavan	۲۶.۸۰	۵۳.۳۸	۲۲	۲۶	Payam Karaj	۳۵.۷۸	۵۰.۸۳	۱۲۶۱	۲۱۵۳
Lengeh	۲۶.۵۳	۵۴.۸۳	۲۳	۴۰	Piranshahr	۳۶.۶۷	۴۵.۱۳	۱۴۵۵	۲۵۱۳
Lordegan	۳۱.۵۲	۵۰.۸۲	۱۵۸۰	۱۸۶۵	Poldokhtar	۳۳.۱۵	۴۷.۷۲	۷۱۴	۸۹۹
Mahabad	۳۶.۷۷	۴۵.۷۲	۱۳۸۵	۲۴۳۵	Polesefid	۳۶.۱۳	۵۳.۰۸	۶۱۰	۱۷۰۳
Mahneshan	۳۶.۷۷	۴۷.۶۷	۱۲۸۲	۲۳۰۵	Qaen	۳۳.۷۲	۵۹.۱۷	۱۴۳۲	۲۰۰۱
Mahshahr	۳۰.۵۵	۴۹.۱۵	۶	۴۰۹	Qarakhil	۳۶.۴۵	۵۲.۷۷	۱۵	۱۳۴۸
Makoo	۳۹.۳۳	۴۴.۴۳	۱۴۱۱	۳۱۲۶	Qare Ziaeddin	۳۸.۹۰	۴۵.۰۲	۱۱۰۸	۲۷۲۴
Malayer	۳۴.۲۵	۴۸.۸۵	۱۷۷۸	۲۴۵۹	Qasre Shirin	۳۴.۵۳	۴۵.۶۰	۳۷۶	۸۶۰
Malekan	۳۷.۱۳	۴۶.۱۰	۱۳۰۰	۲۵۰۱	Qazvin	۳۶.۲۵	۵۰.۰۵	۱۲۷۹	۲۱۶۸
Maneh	۳۷.۵۰	۵۶.۸۵	۸۹۰	۱۹۶۲	Qeshm island	۲۶.۹۵	۵۶.۳۷	۱۳	۶۴
Manjil	۳۶.۷۳	۴۹.۴۰	۳۳۳	۱۳۴۳	Qom	۳۴.۷۰	۵۰.۸۵	۸۷۷	۱۵۵۳
Marand	۳۸.۴۷	۴۵.۷۷	۱۵۵۰	۲۸۹۱	Qorveh	۳۵.۱۷	۴۷.۸۰	۱۹۰۶	۲۸۸۷
Maraqeh	۳۷.۴۰	۴۶.۲۷	۱۴۷۸	۲۴۴۵	Quchan	۳۷.۰۷	۵۸.۵۰	۱۲۸۷	۲۵۰۹
Maravetappeh	۳۷.۹۰	۵۵.۹۵	۴۶۰	۱۴۰۹	Rafsanjan	۳۰.۴۲	۵۵.۹۰	۱۵۸۱	۱۲۷۰
Marivan	۳۵.۵۲	۴۶.۲۰	۱۲۸۷	۲۴۶۳	Ramhormoz	۳۱.۲۷	۴۹.۶۰	۱۵۱	۴۰۶
Marvast	۳۰.۵۰	۵۴.۲۵	۱۵۴۷	۱۴۱۵	Ramsar	۳۶.۹۰	۵۰.۶۷	-۲۰	۱۳۷۶
Mashhad	۳۶.۲۷	۵۹.۶۳	۹۹۹	۱۹۰۴	Rasht۱	۳۷.۲۷	۴۹.۵۸	-۱۰	۱۵۰۷
Masjed Soleiman	۳۱.۹۳	۴۹.۲۸	۳۲۱	۵۳۵	Rasht۲	۳۷.۲۰	۴۹.۶۵	۳۷	۱۴۵۷
Mehran	۳۳.۱۲	۴۶.۱۸	۱۵۰	۷۱۱	Ravansar	۳۴.۷۲	۴۶.۶۵	۱۳۸۰	۲۱۵۹
Mehriz	۳۱.۵۸	۵۴.۴۳	۱۵۲۰	۱۳۱۹	Razan	۳۵.۳۸	۴۹.۰۳	۱۸۴۰	۲۹۰۲
Meshkin Shahr	۳۸.۳۸	۴۷.۶۷	۱۵۶۹	۲۹۵۱	Robot	۳۳.۰۳	۵۵.۵۵	۱۱۸۸	۱۳۷۸
Meybod	۳۲.۲۲	۵۳.۹۷	۱۱۰۸	۱۴۱۱	Rudan	۲۷.۹۷	۵۷.۱۸	۲۲۰	۸۴
Meymeh	۳۳.۴۳	۵۱.۱۷	۱۹۸۰	۲۷۴۲	Rudsar	۳۷.۱۳	۵۰.۲۸	-۱۹	۱۴۶۳
Miandoab	۳۶.۹۷	۴۶.۰۵	۱۳۰۰	۲۵۸۶	Sabzevar	۳۶.۲۰	۵۷.۷۲	۹۷۸	۱۶۶۹
Mianeh	۳۷.۴۵	۴۷.۷۰	۱۱۱۰	۲۳۵۹	Sad Dorudzan	۳۰.۲۲	۵۲.۴۳	۱۶۲۰	۱۴۸۲
Minab	۲۷.۱۰	۵۷.۰۸	۳۰	۶۲	Sahand	۳۷.۹۳	۴۶.۱۲	۱۶۴۱	۲۷۸۳
Moallemkelayeh	۳۶.۴۵	۵۰.۴۸	۱۶۲۹	۲۳۲۵	Salafchegan	۳۴.۴۸	۵۰.۴۷	۱۳۸۱	۱۷۹۹
Murche Khort	۳۳.۰۸	۵۱.۴۸	۱۶۶۹	۱۹۲۷	Salmas	۳۸.۲۲	۴۴.۸۵	۱۳۳۷	۲۹۵۵
Nahavand	۳۴.۱۵	۴۸.۴۲	۱۶۸۱	۲۳۹۸	Saman	۳۲.۴۵	۵۰.۹۳	۲۰۵۷	۲۵۴۱
Nahbandan	۳۱.۵۳	۶۰.۰۳	۱۲۱۱	۱۱۷۹	Sanandaj	۳۵.۳۳	۴۷.۰۰	۱۳۷۳	۲۲۴۴
Najafabad	۳۲.۶۰	۵۱.۳۸	۱۶۴۱	۱۷۹۸	Saqez	۳۶.۲۵	۴۶.۲۷	۱۵۲۳	۳۰۱۵
Namin	۳۸.۴۲	۴۸.۴۸	۱۴۵۰	۳۰۵۵	Sarab	۳۷.۹۳	۴۷.۵۳	۱۶۸۲	۳۵۱۷
Naqdeh	۳۶.۹۵	۴۵.۴۲	۱۳۳۸	۲۵۹۸	Sarableh	۳۳.۷۸	۴۶.۵۷	۱۰۴۵	۱۵۱۳
Natanz	۳۳.۵۳	۵۱.۹۰	۱۶۸۵	۱۹۹۳	Sarakhs	۳۶.۵۳	۶۱.۱۷	۲۳۵	۱۵۱۶
Nayin	۳۲.۸۵	۵۳.۰۸	۱۵۴۹	۱۶۹۲	Sararud	۳۴.۳۳	۴۷.۳۰	۱۳۶۲	۲۱۱۸
Nayyer	۳۸.۰۳	۴۷.۹۸	۱۶۰۰	۲۹۳۲	Saravan	۲۷.۳۳	۶۲.۳۳	۱۱۹۵	۶۵۵
Neyriz	۲۹.۲۰	۵۴.۳۳	۱۶۳۲	۱۱۴۹	Sardasht	۳۶.۱۵	۴۵.۵۰	۱۶۷۰	۲۴۲۹
Neyshabur	۳۶.۲۷	۵۸.۸۰	۱۲۱۳	۲۱۲۹	Sare Ein	۳۸.۱۷	۴۸.۱۰	۱۶۳۲	۳۳۰۳
Nikshahr	۲۶.۲۳	۶۰.۲۰	۵۱۰	۹۱	Sari	۳۶.۵۵	۵۳.۰۰	۲۳	۱۲۲۵
Noshahr	۳۶.۶۵	۵۱.۵۰	-۲۱	۱۴۱۵	Sarpolezhab	۳۴.۴۵	۴۵.۸۷	۵۴۵	۱۰۷۵
Nourabad	۳۴.۰۵	۴۸.۰۰	۱۸۵۹	۲۷۹۸	Saveh	۳۵.۰۵	۵۰.۳۳	۱۱۰۸	۱۶۰۰
Omidieh	۳۰.۷۷	۴۹.۶۵	۳۵	۴۳۷	Semirom	۳۱.۳۳	۵۱.۵۷	۲۲۷۴	۲۵۶۸
Orumieh	۳۷.۵۳	۴۵.۰۸	۱۳۱۶	۲۶۹۴	Semnan	۳۵.۴۲	۵۳.۵۵	۱۱۳۱	۱۶۱۰
Parsabad	۳۹.۶۵	۴۷.۹۲	۳۲	۱۹۲۲	Shahdad	۳۰.۴۲	۵۷.۷۰	۴۰۰	۴۴۷

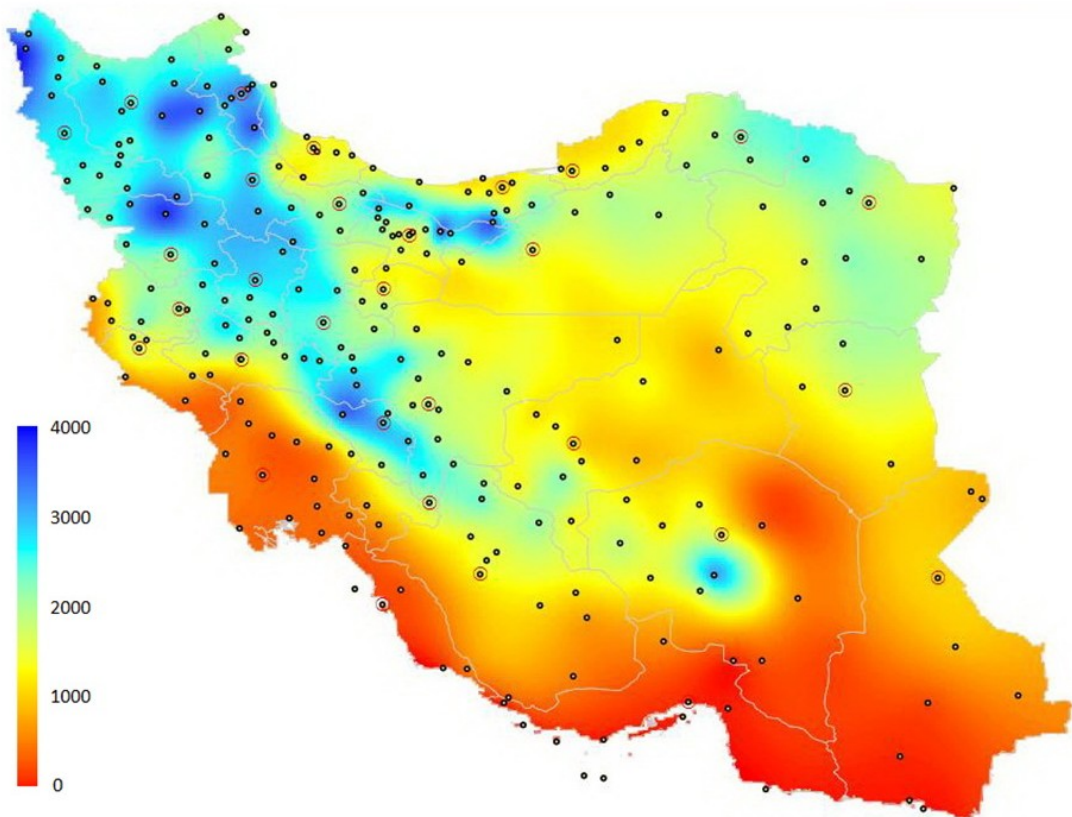
ادامه جدول ۱: مقادیر "درجه روزهای گرمایش" (HDDs) سالانه در ۲۵۵ ایستگاه هواشناسی ایران

Station Name	Lat	Long	Alt	HDDs	Station Name	Lat	Long	Alt	HDDs
Shahrebabak	۳۰.۱۰	۵۵.۱۳	۱۸۳۴	۱۸۷۰	Takhtjamshid	۲۹.۹۳	۵۲.۹۰	۱۶۰۵	۱۴۸۷
Shahrekord	۳۲.۲۸	۵۰.۸۵	۲۰۴۹	۳۰۲۰	Taleqan	۳۶.۱۷	۵۰.۷۷	۱۸۵۷	۲۹۲۰
Shahreza	۳۱.۹۸	۵۱.۸۳	۱۸۴۵	۲۰۶۷	Tehran	۳۵.۶۸	۵۱.۳۲	۱۱۹۱	۱۴۹۵
Shahriar	۳۵.۶۷	۵۱.۰۲	۲۹۸۶	۱۸۱۷	Torbate Hey.	۳۵.۲۷	۵۹.۲۲	۱۴۵۱	۲۲۳۰
Shahrud	۳۶.۴۲	۵۴.۹۵	۱۳۴۵	۱۹۵۶	Torbate Jam	۳۵.۲۵	۶۰.۵۸	۹۵۰	۱۹۶۹
Shiraz	۲۹.۵۳	۵۲.۶۰	۱۴۸۴	۱۳۳۱	Tuyserkhan	۳۴.۵۵	۴۸.۴۳	۱۷۸۳	۲۴۷۱
Shushtar	۳۲.۰۵	۴۸.۸۳	۶۷	۳۹۰	Varamin	۳۵.۳۵	۵۱.۶۳	۹۲۷	۱۶۰۳
Siahbیشه	۳۶.۲۲	۵۱.۳۲	۲۱۶۵	۲۸۸۱	Yasuj	۳۰.۸۳	۵۱.۶۸	۱۸۳۲	۱۹۲۷
Silakhor	۳۳.۷۳	۴۸.۸۷	۱۴۹۷	۲۱۸۶	Yazd	۳۱.۹۰	۵۴.۲۸	۱۲۳۷	۱۱۸۵
Siri island	۲۵.۸۸	۵۴.۴۸	۴	۱۲	Zabol	۳۱.۰۳	۶۱.۴۸	۴۸۹	۸۸۳
Sirjan	۲۹.۴۷	۵۵.۶۸	۱۷۳۹	۱۴۱۹	Zahak	۳۰.۹۰	۶۱.۶۸	۴۹۵	۸۳۸
Sonqor	۳۴.۷۸	۴۷.۵۸	۱۷۰۰	۲۵۶۸	Zahedan	۲۹.۴۷	۶۰.۸۸	۱۳۷۰	۱۰۹۳
Tabas	۳۳.۶۰	۵۶.۹۲	۷۱۱	۹۲۹	Zanjan	۳۶.۶۸	۴۸.۴۸	۱۶۶۳	۲۸۸۴
Tabriz	۳۸.۰۸	۴۶.۲۸	۱۳۶۱	۲۵۵۵	Zarand	۳۰.۸۰	۵۶.۵۷	۱۶۷۰	۱۴۲۲
Tafresh	۳۴.۶۸	۵۰.۰۲	۱۹۷۹	۲۵۸۲	Zarineh Obato	۳۶.۰۷	۴۶.۹۲	۲۱۴۳	۳۸۱۴
Takab	۳۶.۳۸	۴۷.۱۲	۱۷۶۵	۳۳۵۳	Zarqan	۲۹.۷۸	۵۲.۷۲	۱۵۹۶	۱۵۷۴
Takestan	۳۶.۰۵	۴۹.۷۰	۱۲۸۳	۲۱۹۹					

پس از آن با شبیه سازی کامپیوتری "درجه روزهای گرمایش" محاسبه شده، نقشه خطوط هم ارز و اطلس "درجه روزهای گرمایش" از روش رگرسیون چند بعدی spline به ترتیب در شکل های ۲ و ۳ ارائه گردیده اند.



شکل ۲. نقشه خطوط هم ارز "درجه روزهای گرمایش" سالانه در ایران



شکل ۳. اطلس "درجه روزهای گرمایش" سالانه با به کارگیری روش رگرسیون چند بعدی *spline*

همانطور که در جدول ۱ و شکل های ۲ و ۳ نشان داده شده است، مقادیر "درجه روزهای گرمایش" پراکندگی قابل توجهی در نقاط مختلف کشور دارند. بیشترین مقدار "درجه روزهای گرمایش" در شهر کوهستانی زرینه اوباتو واقع در استان کردستان اتفاق افتاده ($3814^{\circ}\text{C}\cdot\text{day}$) و کمترین مقدار آن در جزیره ابوموسی واقع در خلیج فارس اتفاق افتاده است ($5^{\circ}\text{C}\cdot\text{day}$) که نشان دهنده کمترین میزان نیاز حرارتی در کل کشور می باشد. این اختلاف فاحش میان مقادیر بیشینه و کمینه "درجه روزهای گرمایش" بیانگر کنتراست شدید ویژگیهای آب و هوایی میان این دو نقطه جغرافیایی می باشد.

مقادیر بالای "درجه روزهای گرمایش" را می توان در مناطق آبی شکل های ۲ و ۳ مشاهده کرد که عموماً در مناطق شمالغرب کشور مانند چالدران ($3811^{\circ}\text{C}\cdot\text{day}$)، خلخال، ($3566^{\circ}\text{C}\cdot\text{day}$) و اردبیل ($3414^{\circ}\text{C}\cdot\text{day}$) و نیز برخی مناطق غربی کشور مانند زرینه اوباتو که پیشتر اشاره شد واقع گردیده اند، که این نقاط در مناطق کوهستانی مجاور رشته کوه زاگرس قرار گرفته اند.

به علاوه مقادیر بالای "درجه روزهای گرمایش" را می توان در مناطق شمالی ایران مانند شهر فیروز کوه ($3479^{\circ}\text{C}\cdot\text{day}$) به علت قرار گرفتن در مناطق کوهستانی مرتفع رشته کوه البرز مشاهده کرد.

مقادیر پایین "درجه روزهای گرمایش" را نیز می توان در مناطق قرمز رنگ شکل های ۲ و ۳ مشاهده کرد که عموماً در نقاط جنوبی کشور واقع شده اند مانند جاسک ($10^{\circ}\text{C}\cdot\text{day}$)، چابهار ($12^{\circ}\text{C}\cdot\text{day}$) که تحت تاثیر شرایط اقلیمی خلیج فارس و دریای عمان می باشند، به علاوه دیگر مقادیر پایین "درجه روزهای گرمایش" را می توان در نقاط جنوب غربی کشور مانند کهنوج ($304^{\circ}\text{C}\cdot\text{day}$) مشاهده کرد که تحت تاثیر اقلیمی کویر لوت قرار گرفته است.

تصاویر ۲ و ۳ نشان دهنده کنتراست بالای مقادیر "درجه روزهای گرمایش" در مناطق مختلف ایران بوده که بیانگر تنوع اقلیمی استثنایی در ایران می باشد. استثنایی بودن این اقلیمها به دلیل پارامترهای زیادی مانند رشته کوه های البرز و زاگرس، خلیج فارس، دریای عمان و کویرهای لوت و مرکزی می باشد.

در کشور ایران با وجود چنین تنوع اقلیمی در نظر گرفتن مقادیر صحیح "درجه روزهای گرمایش" می تواند به نحو به سزایی موجب بهینه سازی مصرف انرژی گردد. به عنوان یکی از نتایج این پروژه دولت می تواند با بهسازی طرح هدفمند سازی یارانه ها، قیمت گاز طبیعی را با توجه به "درجه روزهای گرمایش" در هر منطقه تعیین کند.

در جدول ۲ نیز بر مبنای تحقیق انجام شده توسط آقایان قاسم حیدری نژاد، محمد حیدری نژاد و شهرام دلفانی^۴ که "دمای هوای خشک طرح خارج ساختمان" را در ایستگاه های هواشناسی ایران محاسبه نموده اند، جهت ۱۱۵ ایستگاه مشترک تحقیق ایشان با ۲۵۵ ایستگاه تحقیق حاضر، مقادیر "درجه روزهای گرمایش" و "دمای هوای خشک طرح خارج ساختمان" ارائه گردیده است، که مبنای مناسبی برای تعیین میزان انرژی حرارتی سالیانه مورد نیاز در این ایستگاهها طبق فرمول (۲) می باشد.

جدول ۲: مقادیر "درجه روزهای گرمایش" (HDDs) سالانه و "دمای هوای خشک طرح خارج ساختمان" (DBT) در ۱۱۵ ایستگاه هواشناسی مشترک میان تحقیق آقایان قاسم حیدری نژاد، محمد حیدری نژاد و شهرام دلفانی^۴ با ۲۵۵ ایستگاه تحقیق حاضر

Station Name	HDDs	DBT (°C)	Station Name	HDDs	DBT (°C)	Station Name	HDDs	DBT (°C)
Abadan	۴۲۸	۲.۱	Gonbad Kavoods	۱۲۵۲	-۱.۶	Piranshahr	۲۵۱۳	-۱۵.۱
Abadeh	۲۰۷۶	-۹.۱	Gorgan	۱۳۳۸	-۱.۳	Qaen	۲۰۰۱	-۱۱
Abali	۲۵۴۴	-۱۴	Hamedan	۲۸۰۵	-۱۸	Qazvin	۲۱۶۸	-۱۰.۷
Abumusa	۵	۶.۲	Ilam	۱۷۷۶	-۴.۹	Qom	۱۵۵۳	-۴.۷
Ahar	۲۸۶۹	-۱۴	Jask	۱۰	۲	Qorveh	۲۸۸۷	-۱۴.۸
Ahwaz	۴۰۶	۱.۱	Jolfa	۲۳۶۳	-۷.۷	Quchan	۲۵۰۹	-۱۴.۱
Anar	۱۳۳۷	-۷.۹	Kahnooj	۳۰۴	۲	Rafsanjan	۱۲۷۰	-۵.۳
Anzali	۱۴۰۸	۰.۱	Kangavar	۲۵۱۸	-۹.۲	Ramhormoz	۴۰۶	۰
Arak	۲۳۶۳	-۱۴	Karaj	۲۰۰۳	-۷.۸	Ramsar	۱۳۷۶	-۰.۵
Ardebil	۳۰۴۹	-۱۷	Kashan	۱۴۹۸	-۴.۶	Ravansar	۲۱۵۹	-۱۰.۹
Ardestan	۱۴۶۶	-۴.۹	Kashmar	۱۵۸۸	-۴.۵	Sabzevar	۱۶۶۹	-۹
Astara	۱۶۷۶	-۲	Kenarak	۴۱	۵.۵	Sadde Dorudzan	۱۴۸۲	-۴
Babolsar	۱۱۹۶	-۰.۴	Kerman	۱۵۳۸	-۱۰	Saqez	۳۰۱۵	-۱۹.۸
Bafq	۹۵۰	-۴.۳	Kermanshah	۲۰۱۲	-۱۱	Sarab	۳۵۱۷	-۱۹.۸
Baft	۱۸۳۷	-۶.۶	Khalkhal	۳۵۶۶	-۲۱	Sarakhs	۱۵۱۶	-۸.۱
Bam	۶۲۸	-۱.۱	Khash	۹۱۴	-۳.۸	Saravan	۶۵۵	-۱.۶
Bandar Abbas	۸۶	۶.۹	Khoramabad	۱۶۲۵	-۵.۹	Sardasht	۲۴۲۹	-۹.۲
Behbahan	۵۳۷	۱.۲	Khoramdarreh	۲۵۸۴	-۱۲	Sarpolezahab	۱۰۷۵	-۱.۶
Beshruyeh	۱۴۵۰	-۵.۸	Khorbiabanak	۱۱۸۶	-۴.۷	Saveh	۱۶۰۰	-۴.۸
Biarjmand	۱۹۰۵	-۸.۵	Khoy	۲۶۶۰	-۱۵	Semnan	۱۶۱۰	-۴.۴
Bijar	۳۰۱۴	-۱۷	Kish	۱۷	۹.۹	Shahrehabak	۱۸۷۰	-۱۰
Birjand	۱۶۵۱	-۹	Kuhrang	۳۳۹۸	-۲۰	Shahrekord	۳۰۲۰	-۱۶.۲
Bojnood	۲۳۱۹	-۱۲	Lar	۵۶۱	۱.۳	Shahrud	۱۹۵۶	-۷.۴
Borujen	۲۹۳۷	-۱۶	Mahabad	۲۴۳۵	-۱۲	Shiraz	۱۳۳۱	-۳.۵
Borujerd	۲۱۸۴	-۹.۴	Mahshahr	۴۰۹	۱.۹	Shushtar	۳۹۰	۳.۵
Bostan	۵۵۰	۰.۵	Makoo	۳۱۲۶	-۱۲	Siri	۱۲	۰
Bushehr	۲۵۳	۵.۵	Malayer	۲۴۵۹	-۱۱	Sirjan	۱۴۱۹	-۷.۵
Chahbahar	۱۲	۹.۳	Maraqeh	۲۴۴۵	-۱۱	Tabas	۹۲۹	-۳.۳
Daran	۳۰۴۲	-۱۴	Marivan	۲۴۶۳	-۱۵	Tabriz	۲۵۵۵	-۱۲.۱
Dehloran	۴۷۳	۰.۸	Mashhad	۱۹۰۴	-۱۳	Takab	۳۳۵۳	-۱۸.۷
Dezful	۵۲۳	۰.۵	Masjed Soleiman	۵۳۵	۱.۵	Tehran	۱۴۹۵	-۵.۱
Dogonbadan	۷۱۱	۰	Mianeh	۲۳۵۹	-۱۲	Yasuj	۱۹۲۷	-۷
Esfahan	۱۹۵۲	-۶.۸	Minab	۶۲	۷.۵	Yazd	۱۱۸۵	-۵.۸
Eslam abad	۲۲۷۶	-۱۳	Natanz	۱۹۹۳	-۷.۹	Zabol	۸۸۳	-۳.۱
Fasa	۱۱۴۲	-۱.۵	Nayin	۱۶۹۲	-۶.۲	Zahedan	۱۰۹۳	-۶.۷
Firuzkuh	۳۴۷۹	-۲۰	Neyshabur	۲۱۲۹	-۱۰	Zanjan	۲۸۸۴	-۱۷.۳
Golmakan	۲۲۵۹	-۱۲	Noshahr	۱۴۱۵	-۰.۷	Zarqan	۱۵۷۴	-۵.۲
Golpayegan	۲۳۱۸	-۱۵	Orumieh	۲۶۹۴	-۱۲			
Gonabad	۱۶۴۶	-۶.۲	Parsabad	۱۹۲۲	-۵.۶			

۴- بحث و نتیجه گیری

در تحقیق حاضر مقادیر سالانه "درجه روزهای گرمایش" در تمامی نقاط ایران بر مبنای داده های هواشناسی معتبر ۲۵۵ ایستگاه هواشناسی در ۳۰ استان کشور از سازمان هواشناسی ایران محاسبه گردیده است. پس از آن با شبیه سازی کامپیوتری "درجه روزهای گرمایش" محاسبه شده، نقشه خطوط هم ارز و اطلس "درجه روزهای گرمایش" از روش رگرسیون چند بعدی spline ارائه گردیده اند.

نتایج تحقیق حاضر نشان دهنده کنتراست بالای مقادیر "درجه روزهای گرمایش" در مناطق مختلف ایران بوده که بیانگر تنوع اقلیمی استثنایی در ایران می باشد. استثنایی بودن این اقلیمها به دلیل پارامترهای زیادی مانند رشته کوه های البرز و زاگرس ، خلیج فارس، دریای عمان و کویرهای لوت و مرکزی می باشد. در کشور ایران با وجود چنین تنوع اقلیمی در نظر گرفتن مقادیر صحیح "درجه روزهای گرمایش" می تواند به نحو به سزایی موجب بهینه سازی مصرف انرژی گردد.

با توجه به نتایج تحقیق حاضر، مهندسين و کارشناسان انرژی شاخص استاندارد برای محاسبه نیاز گرمایی سالانه برای هر ساختمان با توجه به ملزومات بهینه سازی مصرف انرژی در دست خواهند داشت.

به عنوان یکی از نتایج این پروژه دولت می تواند با بهسازی طرح هدفمند سازی یارانه ها، قیمت گاز طبیعی را با توجه به "درجه روزهای گرمایش" در هر منطقه تعیین کند.

منابع :

- [۱] American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, ASHRAE, Energy estimating and modeling methods, Ch. ۳۱ in ASHRAE Handbook ۲۰۰۱: Fundamentals.
- [۲] Verein Deutscher Ingenieure ,VDI, Economic efficiency of building installations, VDI ۲۰۶۷.
- [۳] The chartered institution of building Services Engineers, London, TM۴۱-۲۰۰۶, Energy theory and applications,
- [۴] Ghassem Heidarinejad, Mohammad Heidarinejad, Shahram Delfani, Outdoor design conditions data for the cities of Iran, ۶th International Energy Conversion Engineering Conference (IECEC) ۲۸ - ۳۰ July ۲۰۰۸, Cleveland, Ohio, American Institute of Aeronautics and Astronautics.

This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.