

بررسی امکان استفاده از انرژی خورشید در خودروهای سبز به منظور حفاظت از محیط زیست، مطالعه موردی: کلانشهر اهواز

مهدی جهانگیری^۱، سید مجتبی میرحسینی^{۲*}، مهدی زمانی^۳

- ۱- هیئت علمی گروه مهندسی مکانیک، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرکرد، شهرکرد، ایران
۲- مدرس گروه مهندسی مکانیک، واحد سمنان، دانشگاه آزاد اسلامی، سمنان، ایران
۳- هیئت علمی گروه مهندسی عمران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرکرد، شهرکرد، ایران
* سمنان، صندوق پستی: ۳۵۱۴۱-۱۷۹، پست الکترونیکی M.Mirhosseini@me.iut.ac.ir

چکیده

امروزه انرژی خورشیدی به عنوان یکی از مهمترین منابع تامین انرژی رایگان، پاک و عاری از اثرات مخرب زیست محیطی در موارد بسیاری از جمله خودروهای خورشیدی، تولید برق، گرما و شیرین سازی آب های شور، مورد استفاده قرار می گیرد. هدف از این مقاله، بررسی کلانشهر اهواز در استان خوزستان به منظور استفاده از انرژی خورشید در خودروهای سبز در یک بازه زمانی ۵۵ ساله (۲۰۰۵-۱۹۵۱) است. به این منظور ابتدا با استفاده از آمار میزان ابرناکی تعداد روزهای با میزان ابرناکی برابر صفر تا دو هشتم، به عنوان روزهای پرتابش شمارش شده و میانگین ماهیانه و سالانه آنها محاسبه گردید. نتایج نشان داد که بیشترین روزهای آفتابی در ماه آگوست و بیشترین تعداد روز ابری در ماه ژانویه می باشد. از نتایج مشاهده می شود که اهواز در بیش از ۶۰ درصد از طول سال دارای آسمان صاف و آفتابی بوده است که نشان دهنده این امر است که از استعداد و قابلیت بالایی برای استفاده از انرژی تجدیدپذیر خورشیدی به منظور استفاده در خودروهای سبز خورشیدی، برخوردار است.

کلیدواژگان

کلانشهر اهواز، انرژی خورشید، روزهای آفتابی، خودروهای سبز

۱- مقدمه

انرژی یکی از فاکتورهای ضروری در توسعه اقتصادی، اجتماعی و ارتقای کیفیت زندگی است. در کشور ما تکیه اصلی دولت برای تامین انرژی، استفاده از انرژیهای رو به زوال نفت و گاز است. به دلیل محدود بودن این انرژیها و صرفه جویی برای نسل های آینده باید به دنبال جایگزینی و استفاده از انرژی های تجدیدپذیر همچون انرژی خورشیدی به جای انرژی های فسیلی بود. انرژی خورشیدی یکی از منابع تامین انرژی رایگان، پاک و عاری از اثرات مخرب زیست محیطی است که از گذشته های دور به روش های گوناگون مورد استفاده بشر قرار گرفته است. مطالعه وسیع و قابل توجه درباره میزان تابش خورشیدی رسیده به سطح زمین و برآورد آن از دهه ۱۹۷۰ که کاربرد انرژی خورشیدی به صورت جدی تر مطرح شد، در اقصی نقاط جهان صورت گرفت و مدل های مناسبی با توجه به شرایط جغرافیایی و اقلیمی مناطق مختلف ارائه گردید [۱]. اغلب مطالعات صورت گرفته در مورد تابش خورشیدی به بحث و تخمین و مدل سازی پرداخته اند [۲-۷] و تحقیقات انجام شده در دنیا در خصوص شناسایی مناطق با کمترین میزان ابرناکی جهت استفاده بهینه از تابش خورشیدی به عنوان یک تامین کننده انرژی، بسیار اندک است و در این زمینه تنها می توان به تحقیقات صورت گرفته در هند توسط رامچاندرا و همکاران [۸]، در عربستان سعودی توسط آکسال و رحمان [۹] و در ترکیه توسط سوزن [۱۰] با استفاده از داده های ثبت شده میزان ابرناکی اشاره نمود. در ایران خوشبختانه مطالعات هرچند ناکافی در این زمینه صورت گرفته است که از آن جمله می توان به مطالعه خلیلی [۱۱] که با استفاده از آمار ساعات آفتابی و میزان ابرناکی ۸۵ ایستگاه سینوپتیک کشور در دوره ۱۹۹۱-۱۹۶۶ انجام داد، اشاره نمود. ویز تحقیق خود نتیجه گرفت که ایران از بابت دریافت انرژی خورشیدی از شرایط بسیار مطلوبی برخوردار می باشد. همچنین صمیمی [۱۲] در مطالعه ای تحت عنوان برآورد تابش خورشیدی بر اساس ارتفاع و کاربرد آن در اقلیم خورشیدی ایران بر اهمیت انرژی خورشیدی در

تامین بخش مهمی از کسری انرژی عصر حاضر و آینده، تاکید نمود. بینش [۱۳] نیز با مطالعه میزان ابرناکی مناطق جنوب خراسان و سیستان و بلوچستان بیان کرد که از انرژی خورشیدی می توان در زمینه های مختلف از قبیل آبگرمکن های خورشیدی یخچال های خورشیدی، نیروگاه های حرارتی و غیره در این مناطق استفاده نمود.

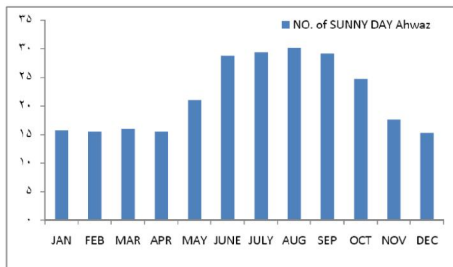
۲- هدف پژوهش

با پیشرفت و صنعتی شدن جوامع و افزایش شدید تقاضای سفر در تمامی مقیاسها (شهری، بین شهری و بین کشوری) و رشد درصد مالکیت خودرو، لزوم توجه به فراهم آوردن شرایط مناسب برای پاسخگویی به این افزایش تقاضا احساس می شود. این افزایش تقاضا مسائل و مشکلات متعددی نظیر افزایش بی رویه مصرف انرژی، آلودگی های زیست محیطی، تاخیر/ تراکم ترافیک، مسائل روحی- روانی ناشی از ترافیک و بحران انرژی و کاهش منابع انرژیهای تجدید ناپذیر شده است. از همین رو مسئولین و تصمیم گیران جوامع مختلف اقدام به اتخاذ تدابیری جهت کاهش مسائل و مشکلات ناشی از این افزایش تقاضا نموده اند. این راهکارها شامل طیف وسیعی از اقدامات می باشد و برای اجرای آن نیاز به تعامل بخش وسیعی از نیروی اجرایی جامعه است. طیف اقدامات از سیاست گذاریها و تصمیمات کلان کشوری در خصوص منابع تامین انرژی و نحوه تعاملات بین المللی تا تصمیمات مدیریتی در کوچکترین شهرها و روستاهای کشور را شامل می شود. تامین انرژی با استفاده از منابع انرژی جایگزین و تجدیدپذیر، تحقق دولت الکترونیک و کاهش نیاز به سفرهای درون و برون شهری، مدیریت تقاضای سفر، توسعه حمل و نقل پایدار (شامل حمل و نقل عمومی و سبز) مثالهایی از اقدامات موثر در کاهش مسائل و مشکلات ناشی از حمل و نقل است [۱۴].

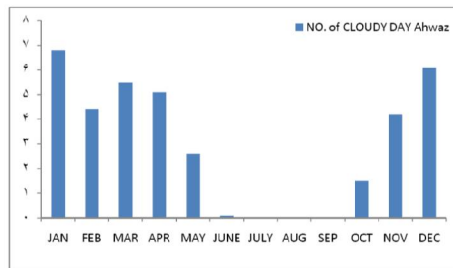
با توجه به اهمیت تابش خورشیدی به عنوان یک انرژی پاک، در دسترس و عاری از هرگونه آلودگی های مخرب زیست محیطی، بررسی امکان استفاده

۴- نتایج انرژی خورشید

برای رعایت اختصار فقط میانگین ماهانه و سالانه تعداد روزهای دارای کمترین میزان ابرناکی در طی دوره آماری برای ایستگاه مورد مطالعه محاسبه شده است. نتایج این محاسبات در شکل ۳ آمده است. نتایج نشان داد که بیشترین روز آفتابی در ماه آگوست است. از نتایج مشاهده می‌شود که ایستگاه اهواز در حدود ۷۱ درصد از طول سال دارای آسمان صاف و آفتابی بوده که نشان‌دهنده این امر است که از استعداد و قابلیت بالایی برای استفاده از انرژی تجدیدپذیر خورشیدی، برخوردار است. همچنین نتایج مربوط به تعداد روزهای با آسمان ابری که تعداد روزهایی هستند که میزان ابرناکی آنها برابر هفت هشت تا هشت هشتم گزارش شده است، در شکل ۴ آمده است. این روزها در محاسبات مربوط به پتانسیل سنجی استفاده از انرژی خورشیدی به عنوان روزهای نامطلوب شناخته می‌شوند. نتایج نشان داد که بیشترین روز ابری در ماه ژانویه است. از شکل میزان اشعه خورشیدی روزانه افقی دیده می‌شود که در ماه ژوئن بیشترین تابش و در ماه دسامبر کمترین تابش را داشته‌ایم. همچنین از شکل مجموع ساعات آفتابی ماهیانه دیده می‌شود که در ماه ژوئیه بیشترین ساعات آفتابی و در ماه ژانویه کمترین ساعات آفتابی را داشته‌ایم. همچنین با توجه به اینکه اگر میزان تابش افقی کمتر از ۵۰۰ وات بر متر مربع باشد آنگاه استفاده از پنل‌های خورشیدی مقرون به صرفه نمی‌باشد [۱۷]، با توجه به شکل ۷ مشاهده می‌شود که در اهواز استفاده از انرژی خورشید در ۱۱ ماه از سال مقرون به صرفه است.



شکل ۳ میانگین ماهانه تعداد روزهای با آسمان آفتابی



شکل ۴ میانگین ماهانه تعداد روزهای با آسمان ابری

از انرژی خورشید در خودروهای سبز به منظور کاهش آلودگی هوا در اهواز جهت معرفی به مراجع ذیربط، امری ضروری و لازم بوده و هدف این پژوهش قرار گرفته است.

۳- منطقه مورد مطالعه

استان خوزستان با مساحت ۶۴۰۵۷ کیلومتر مربع در جنوب غربی ایران در جوار خلیج فارس و اروندرود قرار دارد. شهر اهواز مرکز استان خوزستان است. خوزستان از شمال به استان لرستان، از شمال‌شرقی و شرق به استان چهارمحال و بختیاری، از شمال‌غربی به استان ایلام، از شرق و جنوب‌شرقی به استان کهگیلویه و بویراحمد، از جنوب به خلیج فارس، و از غرب به کشور عراق محدود می‌شود. این استان با جمعیت ۴۲۷۴۹۷۹ نفر (سرشماری ۱۳۸۵) دارای ۸۶۶۹۱۳ خانوار است. استان خوزستان در محدوده ۴۷ درجه و ۴۲ دقیقه تا ۵۰ درجه و ۳۹ دقیقه طول شرقی از نصف‌النهار گرینویچ و ۲۹ درجه و ۵۸ دقیقه تا ۳۲ درجه و ۵۸ دقیقه شمالی از خط استوا قرار دارد [۱۵]. موقعیت استان خوزستان در کشور و تقسیمات آن در شکل‌های ۱ و ۲ آمده است.



شکل ۱ موقعیت استان خوزستان در کشور



شکل ۲ تقسیمات استان خوزستان

داده‌های مورد نیاز در این مقاله شامل داده‌های میزان ابرناکی ایستگاه همدیدی اهواز در استان خوزستان می‌باشد که از بخش آمار و اطلاعات سازمان هواشناسی کشور [۱۶] تهیه گردید. در بخش آمار و اطلاعات سازمان هواشناسی کشور بر روی داده‌ها کنترل کیفی صورت گرفته و کلیه آزمون‌های همگنی، استقلال و کفایت انجام شده است. بنابراین با اطمینان از انجام آزمون‌های آماری مذکور بر روی داده‌ها، پس از پردازش و بررسی اولیه ایستگاه، اقدام به تحلیل داده‌های تابشی نمودیم.

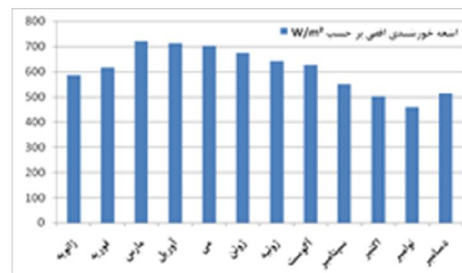
- [1] صمیمی، ج.، ۱۳۶۴، "انرژی خورشیدی برای ایران"، *مجله فیزیک*، شماره ۲، ص ۷۴ تا ۸۵.
- [2] Skeiker K., 2006, "Correlation of global solar radiation with common geographical and meteorological parameters for Damascus province, Syria", *Energy Conversion and Management*, 47:331-345.
- [3] Yang K., Koike T., and Ye B., 2006, "Improving estimation of hourly, daily, and monthly solar radiation by importing global data sets", *Agricultural and Forest Meteorology*, 137:43-55.
- [4] Togrull, T., and Onat E. 1999, "A study for estimating solar radiation in Elazig using geographical and meteorological data", *Energy Conversion and Management*, 40:1577-1584.
- [5] Iziomon, M.G., and Mayer H. 2002, "Assessment of some global solar radiation parameterizations", *J Atmospheric Solar-errestrial Physics*, 64:1631-1643.
- [6] Sabziparvar, A.A., and Shetaee, H., 2007, "Estimation of global solar radiation in arid and semi-arid climates of East and West Iran", *Energy* 32, 649-655.
- [7] موسوی یایگی، م.، اشرف، ب. و میان آبادی، آ.، ۱۳۸۹، "بررسی مدل‌های مختلف برآورد تابش خورشیدی به منظور معرفی مناسب ترین مدل در یک اقلیم نیمه خشک"، *مجله آب و خاک*، شماره ۴، ص ۸۳۶ تا ۸۴۴.
- [8] Ramachandra, T.V. and Subramanian D.K., 1997, "Potential and prospects of solar energy in Uttara Kannada, district of Karnataka State, India", *Energy Sources*, 19:945-988.
- [9] Aksakal A., and Rehman S., 1999, "Global solar radiation in Northeastern Saudi Arabia", *Renewable Energy*, 17: 461-472.
- [10] Sozne A. 2005, "Solar energy potential in Turkey", *Applied Energy*, 80: 367-381.
- [11] خلیلی ع.، ۱۳۶۰، "بررسی امکان استفاده از انرژی‌های نو در ایران"، *چکیده مقالات سمینار انرژی تهران*، ص ۱۲۹، نشریه آب و خاک.
- [12] صمیمی ج.، ۱۳۷۳، "برآورد تابش خورشیدی بر اساس ارتفاع کاربرد آن در اقلیم خورشیدی ایران"، *مجله فیزیک*، شماره ۱۲، ص ۲۶ تا ۳۱.
- [13] بینش، ع.، ۱۳۶۶، "انرژی خورشیدی و مناطق جنوب خراسان و سیستان و بلوچستان"، *مجله تحقیقات جغرافیایی*، شماره ۲، ص ۲۵ تا ۳۵.
- [14] خاکسار، ح.، ۱۳۹۰، "مقایسه تطبیقی سوخت‌های جایگزین خودرو و پیشنهاد سوخت جایگزین مناسب برای ایران"، *اولین کنفرانس بین‌المللی رویکردهای نوین در مصرف انرژی*، دانشگاه امیرکبیر، تهران، ایران، ۱-۲ آذرماه ۱۳۹۰.
- [15] http://en.wikipedia.org/wiki/Khuzestan_Province.
- [16] <http://www.chaharmahalmet.ir/iranarchive.asp>.
- [17] Lana E. And Lisa A. Lamont, "Global solar radiation: Multiple on-site assessments in Abu Dhabi, UAE," *Renewable Energy*, 35, pp. 1596-1601, 2010.



شکل ۵ میانگین اشعه خورشیدی روزانه افقی



شکل ۶ مجموع ساعات آفتابی ماهیانه



شکل ۷ اشعه خورشیدی افقی

۵- نتیجه گیری و جمع بندی

هدف از این مقاله، پتانسیل سنجی استفاده از انرژی خورشیدی به منظور کاربرد در خودروهای خورشیدی در شهر اهواز است. از داده‌ها مشخص است که ۷۱٪ سال در شهر اهواز آفتابی و مناسب استفاده از انرژی خورشید در خودروهای سبز است.

مانع اصلی استفاده از نیروی خورشیدی، تغییرات جوی و ابری شدن هوا است که معمولاً چندان قابل پیش بینی نیست. در ضمن صفحات بزرگ جذب انرژی خورشیدی و باتری‌های سنگین ذخیره آن، عملاً چابکی و تحرک اتومبیل را کم می‌کند. این محدودیت‌ها باید برای طراحی‌های این خودروها در نظر گرفته شوند.

۶- تقدیر و تشکر و پیوست‌ها

نویسندگان این مقاله از سر کار خانم بهناز حبیبی، کارشناس زبان انگلیسی که در تهیه این مقاله اینجانبان را یاری رساندند، کمال تشکر و قدردانی را دارند.

۷- مراجع