



امکان سنجی نصب توربین بادی در شهرستان تربت جام

محمد راستی^۱، احسان تقی زاده طوسی^{۲*}، مالک امید^۱

۱- دانشجوی کارشناسی، گروه مهندسی مکانیک، دانشگاه تربت حیدریه، تربت حیدریه، ایران

۲- استادیار، گروه مهندسی مکانیک، دانشگاه تربت حیدریه، تربت حیدریه، ایران (*-نویسنده مسئول: e.taghizadeh@torbath.ac.ir)

چکیده:

در این تحقیق پتانسیل احداث نیروگاه بادی در شهرستان تربت جام مورد بررسی قرار گرفته است. با توجه به وجود نیروگاه بادی در شهرستان نیشابور، با مقایسه سرعت وزش باد در دو بخش تربت جام و نیشابور، پتانسیل امکان احداث نیروگاه بادی در شهرستان تربت جام مورد بررسی و تحلیل قرار گرفته است. از این رو، ابتدا نمودار سرعت باد بین دو بخش تربت جام و نیشابور در طی ۶ سال، ترسیم گردیده و با تحلیل این نمودارها، سرعت باد (به عنوان شاخص کیفیت باد برای تولید انرژی برق) بین دو شهرستان، مقایسه گردید. همچنین، ضرورت احداث نیروگاه بادی، سرعت وزش باد در دو شهرستان با استفاده از داده‌های سازمان هواشناسی، بصورت خطی - نقطه‌ای تهیه شد. هر نقطه بیانگر میانگین داده‌های ماهانه و هر خط نماینده تغییرات روزانه سرعت باد می‌باشد. برداشت داده‌ها در هشت بازه زمانی سه ساعته در طول یک شبانه‌روز انجام گرفت. با تحلیل و بررسی سرعت وزش باد در ۱۷۵۲۰ بازه زمانی متوالی، مشخص گردید که: میانگین سرعت وزش باد در بخش تربت جام، در طول ۶ سال اخیر (۲۰۱۱ الی ۲۰۱۶)، همواره بیشتر از بیشینه سرعت وزش باد در نیشابور می‌باشد. بنابراین نتایج حاصل از این تحقیق، نشان می‌دهد که شهرستان تربت جام، پتانسیل احداث نیروگاه تولید برق از انرژی بادی را دارا می‌باشند.

کلمات کلیدی: انرژی باد، توربین باد، تربت جام.

Evaluation of wind power in Trbat-E Jam

Malek Omid¹, Ehsan Taghizadeh Tousi^{2*}, Mohammad Rasti¹

1-Graduate Student, Department of Mechanical Engineering, Torbat Heydarieh University, Torbat-E Heydarieh, Iran.

2-Assistant Professor, Department of Mechanical Engineering, Torbat Heydarieh University, Torbat-E Heydarieh, Iran.

(* - Corresponding Author: e.taghizadeh@torbath.ac.ir)

Abstract:

In this study, the potential of the wind power in Torbat-E Jam has been investigated. The potential of wind power in Torbat-E Jam has been investigated by comparing wind speed between Torbat-E Jam and Neyshabour. Therefore, the wind velocity graphs between Torbat-E Jam and Neyshabour during 6 years were drawn to analyze the wind speed. Data was taken in eight hours during a day. The means wind speed in the Torbat-E Jam during the last 6 years (2011 to 2016) are always greater than the maximum wind speed in Neyshabour. Therefore, the results of this study indicate that the Torbat-E Jam, especially the villages on its outskirts, has the potential to build a power plant for wind power.

Keywords: Wind Energy, Wind Turbine, Torbat-E Jam.

۲- استادیار، گروه مهندسی مکانیک، دانشگاه تربت حیدریه، تربت حیدریه، ایران.
(*-نویسنده مسئول: e.taghizadeh@torbath.ac.ir)

²Assistant Professor, Department of Mechanical Engineering, Torbat Heydarieh University, Torbat-E Heydarieh, Iran.
(* - Corresponding Author: e.taghizadeh@torbath.ac.ir)



یازدهمین کنگره ملی مهندسی مکانیک بیوسیستم و مکانیزاسیون ایران



مقدمه

دسترسی مناسب و آسان به انرژی، موتور رشد و توسعه و پیشرفت کشورهاست. تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی دولت‌ها در این زمینه اثرات مستقیم بر زندگی مردم و جامعه دارد (World Bank, 2002). حدود ۹۸ درصد ظرفیت تولید نیروگاه‌های برق کشور (معادل ۴۶۰۰۰ مگاوات در سال ۱۳۸۶) متکی به سوخت‌های فسیلی است (RCRA., 1388). بانک جهانی در سال ۲۰۰۰ میلادی، تحقیقاتی را با عنوان تجارت، مبادلات خارجی و سیاست‌های انرژی در جمهوری اسلامی ایران انجام داد. در این تحقیقات، براساس مدل‌سازی، به تحلیل وضعیت ۱۰ خانوار شهری و ۱۰ خانوار روستایی پرداخته شد. از جمله مهم‌ترین مسئله‌ای که در این تحقیق مورد توجه بود، تاثیرات و تبعات نامقبول سیستم فعلی، یارانه انرژی در کشور است. این میزان یارانه معادل ۱۸ درصد درآمد ناخالص ملی است و قیمت برخی از این سوخت‌ها بسیار پایین‌تر از قیمت حامل‌های انرژی در جهان است. از شبیه‌سازی و تحلیل حالت‌های مختلف مشخص شده است، در صورت تغییر الگوی فعلی فروش و مصرف انرژی، افزایش ۵۰ درصدی درآمد سرانه برای هر ایرانی حاصل می‌شود. (Jensen et al., 2002). چرخ توسعه و پیشرفت جوامع بشری با دسترسی به انرژی به چرخش در می‌آید. می‌توان بیان کرد، تصمیمات و برنامه‌ریزی‌های دولت‌ها به طور مستقیم بر این امر اثر گذارند (World Bank, 2002). براساس گزارش سازمان بهداشت جهانی، آلودگی هوا بیش از سایر آلودگی‌ها در مرگ و میر تاثیرگذار بوده است. به طوری که در سال ۲۰۱۱، بیش از دو میلیون نفر در جهان بر اثر آلودگی هوا جان خود را از دست داده‌اند. این آمار برای ایران بر اساس گزارش سازمان‌های رسمی داخلی (سازمان بهشت زهرا و ستاد حفاظت از محیط زیست و توسعه پایدار شهرداری تهران)، بیش از ۴۵۰۰۰ نفر در سال فقط در تهران است. به ازای هر مگاوات ساعت تولید انرژی با سوخت فسیلی، بیش از ۳ کیلوگرم انواع اکسیدها (غیرکربنی) و منواکسید کربن، و حدود ۶۵۷ کیلوگرم دی‌اکسید کربن، وارد محیط زیست شده و باعث آلودگی آن می‌گردد (Mansoori et al., 2011). استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر برای جایگزینی سوخت‌های فسیلی، از ابتدای دهه ۱۹۸۰ در جهان آغاز شد. می‌توان از جمله دلایل بهره‌برداری از این منابع انرژی، ضرورت‌های زیست محیطی و تنوع بخشیدن به منابع انرژی مورد استفاده را نام برد، که به طور روزافزون در حال گسترش است. در آینده‌ای نزدیک، انرژی‌های نو و تجدیدشونده سهم بیشتری را در تامین انرژی جهان، به خود اختصاص خواهند داد. تجدیدپذیری، عدم آلودگی، گستردگی این منابع در جهان و سیادگی در بهره‌برداری، انرژی تجدیدپذیر را به ویژه برای کشورهای در حال توسعه از جاذبه بیشتری برخوردار کرده است. از این رو در برنامه و سیاست‌های ملی و بین‌المللی، نقش ویژه‌ای به منابع تجدیدپذیر انرژی محول شده است (Salahi., 2004). بیش از ۸۰ درصد انرژی مصرفی جهان از سوخت‌های فسیلی تامین می‌شود. این آمار در ایران بسیار بالاتر بوده و به رقم ۹۸ درصد کل انرژی مصرفی کشور می‌رسد (Moeini et al., 2010).

مواد و روش‌ها

آمار سرعت و جهت وزش باد، در بازه‌های زمانی سه ساعته در طول شبانه‌روز، از ایستگاه‌های سیپتونیک دو شهرستان تربت جام و نیشابور، از سازمان هواشناسی کشور تهیه گردید. در این پژوهش، تعداد ۳۲۱۲۰ بازه زمانی برای برداشت داده‌ها، مورد استفاده و بررسی قرار گرفته‌است. آمار سمت و سرعت سه ساعته در ایستگاه‌های بررسی شده، از سال ۲۰۱۱ لغایت سال ۲۰۱۶، تهیه گردید. نکته قابل توجه در این آمار، تعداد زیاد داده‌های گمشده می‌باشد. از آنجا که باد یک کمیت برداری بوده و دارای جهت و سرعت است و نیز تحت تأثیر توپوگرافی و نحوه‌ی استقرار جریان‌های فوقانی جو است و لذا تعیین سمت و سرعت باد در ساعات فاقد آمار، غیرممکن بوده و در صورت تخمین نیز با خطا همراه است. اغلب محققان داخلی و خارجی که امکان‌سنجی استفاده از انرژی باد در نواحی مختلف جغرافیایی را مورد مطالعه قرار داده‌اند، از دوره آماری کمتر از ۱۰ سال استفاده نموده‌اند (Amani et al., 2010). ایستگاه‌های مورد بررسی در این پژوهش دارای آمار باد ۱۰ ساله و بیشتر هستند. در این مطالعه تغییرات سرعت باد نسبت به ارتفاع، در ایستگاه‌های مورد مطالعه، بررسی شدند و ترسیم نمودارها با استفاده از نرم‌افزار اکسل انجام شده‌است.

شکل های ۱ و ۲ مربوط به میانگین ماهانه سرعت وزش باد در دوره ۶ ساله در بازه زمانی ۲۰۱۱ الی ۲۰۱۶ می باشد.

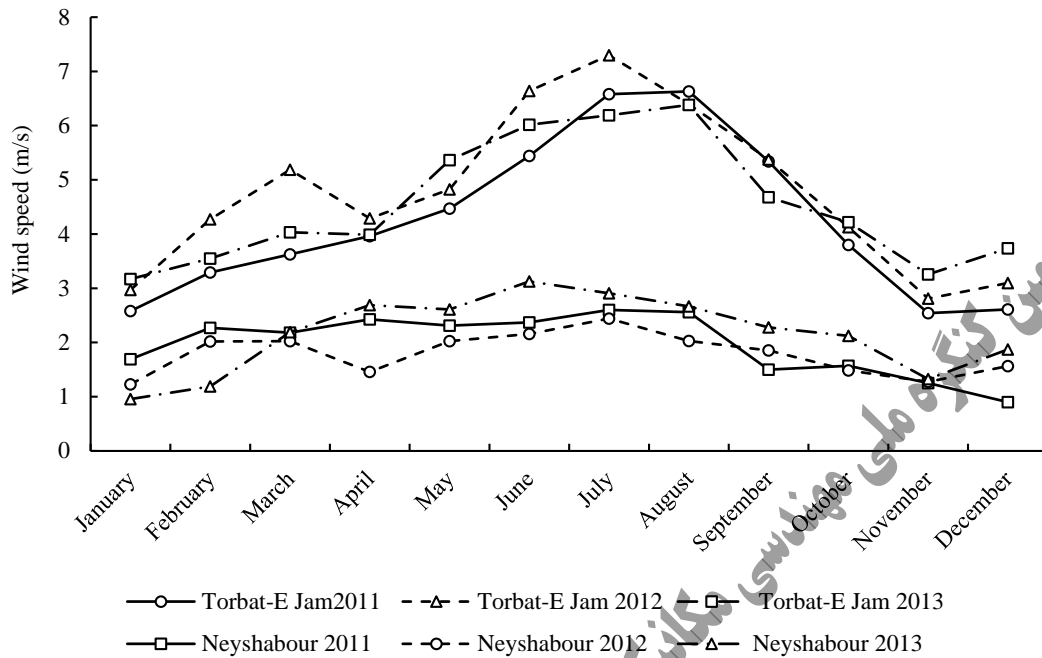


Figure 1. Comparison of wind speed in Neyshabour and Torbat-E Jam in 2011, 2012, and 2013.

شکل ۱- مقایسه سرعت باد دو شهرستان نیشابور و تربت جام در سال ۲۰۱۱، ۲۰۱۲ و ۲۰۱۳.

شکل (۲) مقایسه سرعت وزش باد دو شهرستان نیشابور و تربت جام را در سال های ۲۰۱۱ تا ۲۰۱۳ نشان می دهد. با نگاهی اجمالی به نمودار دو شهرستان می توان دریافت که سرعت وزش باد شهرستان تربت جام، در تمام مدت ۳۶ ماه نشان داده شده، بطور پیوسته بیشتر از شهرستان نیشابور بوده است. با توجه به نمودار، بیشینه سرعت وزش باد در شهرستان تربت جام در دو ماه اگوست و جولای و در شهرستان نیشابور در دو ماه جولای و ژوئن، می باشد. همچنین کمینه سرعت وزش باد برای شهرستان های تربت جام در دو ماه نوامبر و ژانویه و برای شهرستان نیشابور در دو ماه دسامبر و ژانویه است. این نیز نکته قابل ذکر است که، بیشینه سرعت وزش باد در شهرستان نیشابور در دو سال ۲۰۱۲ و ۲۰۱۳، از کمینه سرعت وزش باد شهرستان تربت جام کمتر می باشد. همچنین این نمودار اختلاف بیشتری را بین کمینه و بیشینه سرعت وزش باد، در این بازه آماری سه ساله، برای شهرستان تربت جام نسبت به شهرستان نیشابور نشان می دهد.

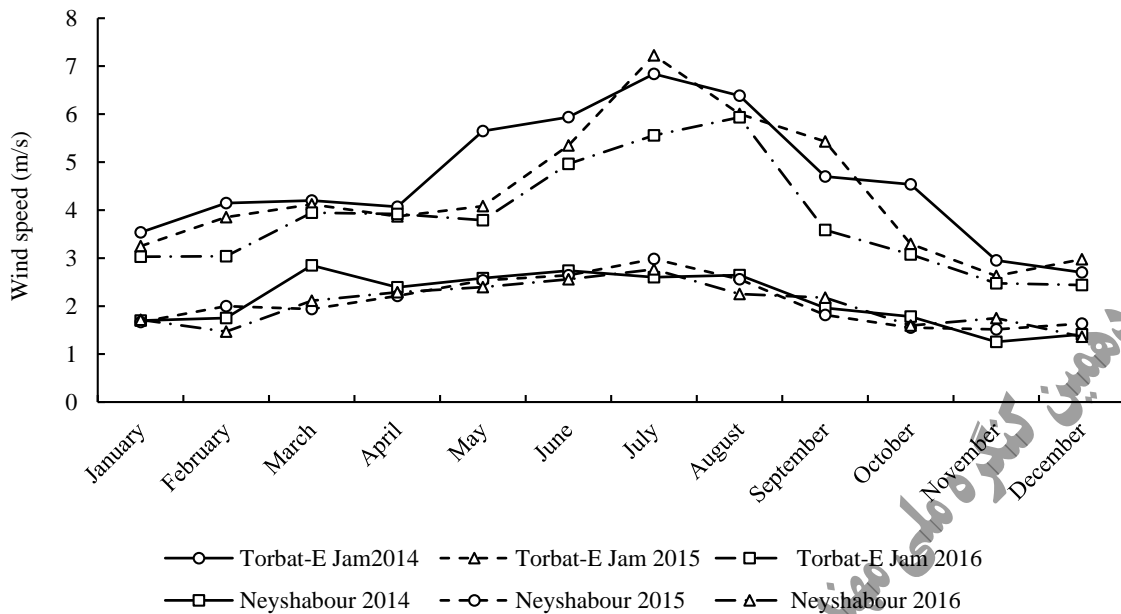


Figure 2. Comparison of wind speed in Neyshabour and Torbat-E Jam in 2014, 2015, and 2016.

شکل ۲- مقایسه سرعت باد دو شهرستان نیشابور و تربت جام در سال ۲۰۱۴، ۲۰۱۵ و ۲۰۱۶.

شکل (۲) مقایسه سرعت وزش باد دو شهرستان نیشابور و تربت جام را در سال‌های ۲۰۱۴ تا ۲۰۱۶ نشان می‌دهد. طبق نمودار اختلاف سرعت وزش باد در دو شهرستان تربت جام و نیشابور از ماه می تا ماه سپتامبر به بیشترین مقدار می‌رسد، این موضوع خود نشان می‌دهد که، در این بازه مشخصه سرعت وزش باد شهرستان تربت جام نسبت به شهرستان نیشابور از سایر ماه‌های سال بیشتر است. بیشینه سرعت وزش باد در شهرستان تربت جام در دو ماه جولای و آگوست و کمینه آن در سه ماه جولای، نوامبر و دسامبر رخ می‌دهد. همچنین برای شهرستان نیشابور نیز، مقدار بیشینه در دو ماه مارس و جولای و مقدار کمینه در دو ماه نوامبر و دسامبر می‌باشد. نمودار شهرستان نیشابور در بازه محدودی با شیب ملایم نوسان می‌کند، در صورتی که نمودار شهرستان تربت جام در بازه بزرگتر و با شیب تندتری این نوسانات را طی می‌کند.

بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به آسیب‌هایی که سوخت‌های فسیلی در چند سال اخیر به محیط زیست وارد آورده‌اند، می‌توان با استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر همچون باد، گام بزرگی در جهت حفاظت و پاکسازی محیط زیست برداشت. تحلیل و بررسی نمودارها در بازه آماری بین سال‌های ۲۰۱۱ تا ۲۰۱۶ نشان داد که، بیشترین سرعت وزش باد در شهرستان تربت جام بین ۵،۹۴ تا ۷،۳ متر بر ثانیه و در شهرستان نیشابور ۲،۴۴ تا ۳،۱۲ متر بر ثانیه می‌باشد. شهرستان تربت جام در دو ماه جولای و آگوست بیشترین سرعت وزش باد را داشته است. کمترین سرعت وزش باد در شهرستان تربت جام در چهار ماه ژانویه، جولای، دسامبر و نوامبر رخ می‌دهد. همچنین در شهرستان نیشابور نیز کمترین مقدار سرعت باد در سه ماه ژوئیه، نوامبر و دسامبر و بیشترین مقدار آن در سه ماه مارس، جولای و ژوئن می‌باشد. البته این نکته نیز قابل ذکر است که، مینیمم سرعت باد در شهرستان تربت جام در اکثر موارد مقدار بیشتری نسبت به مینیمم سرعت باد در شهرستان نیشابور دارد.

نمودار سرعت وزش باد شهرستان نیشابور در ۶ سال مورد مطالعه سیر یکنواختی را بین بازه‌های محدود نوسان می‌کند اما نمودار شهرستان تربت جام سیر صعودی و نزولی را بین بازه‌های بزرگتر نوسان می‌کند. همچنین سرعت وزش باد در شهرستان تربت جام در تمام طول سال از شهرستان نیشابور به مراتب بیشتر است. لازم به ذکر است که ماکسیمم سرعت باد در شهرستان تربت جام در اغلب موارد بین ۳،۱۷ تا ۴،۳۶ متر بر ثانیه از ماکسیمم سرعت باد شهرستان نیشابور بیشتر می‌باشد.

با توجه به نمودارهای بررسی شده می‌توان نتیجه گرفت، که احداث نیروگاه برق بادی در شهرستان تربت جام نسبت به شهرستان نیشابور به صرفه‌تر بوده است. به عبارت بهتر شهرستان تربت جام پتانسیل احداث نیروگاه برق بادی را داراست.



یازدهمین کنگره ملی مهندسی مکانیک بیوسیستم و مکانیزاسیون ایران



منابع

- Amani, A., & Hosseini Shamchi, A. 2010. Determination of wind energy potential in the catchment basins of the southern Aras valley. *Geographic Space*, 29, 1-26.
- Salahi, B. 2004. Wind power potential estimation and fit of real wind probabilities by using the probability distribution probability distribution function at synoptic stations in Ardebil. *Geographical Research of Isfahan University*. 104, 72-87.
- Moeini, S., Javadi, Sh., Dehghan Manshadi, M., & Ismaili, R. 2010. Estimation of Solar Potential Radiation in Yazd. *Iranina journal of Energy*, 13(1), 71-78.
- Mansoori, N., Vaezi, M., Darwish, N., Ghandy, A. & Tabatabai, R. 2011. Correlation of distribution of CO and PM10 emissions with wind speed changes in a five-year period in Tehran. *Journal of natural environment (Iranian Journal of naturalresources)*. 64(4), 443-455.
- Research Center for Rural Architecture (RCRA). 1388. Application of renewable energies in housing and rural development. School of Architecture and Urban Planning, Shahid Beheshti University.
- Jensen, J. & Tarr, D. 2002. Trade, Foreign exchange and energy policies in the Islamic Republic of Iran: Reform .impact on the poor. The World Bank, Development research group agenda, economic implications and World Bank. 2002. Renewable Energy Resources in Developing Countries. The World Bank.

یازدهمین کنگره ملی مهندسی مکانیک بیوسیستم (ماشین‌های کشاورزی) و مکانیزاسیون ایران