



یازدهمین کنگره ملی مهندسی مکانیک بیوسیستم و مکانیزاسیون ایران



بررسی امکان استفاده از برق بادی در شهرستان سبزوار

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، شهرستان سبزوار به عنوان یکی از مناطق بادخیز استان خراسان رضوی برای امکان سنجی احداث نیروگاه بادی، مورد توجه قرار گرفته است. برای این منظور، سرعت وزش باد در سبزوار و نیشابور (که دارای نیروگاه بادی است)، مورد مقایسه و تحلیل قرار گرفته است. از این رو، ابتدا نمودار سرعت باد بین سبزوار و نیشابور در طی ۶ سال انتهایی دهه اول قرن ۲۱، گردآوری و 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، در منطقه سبزوار با توجه به شاخص‌های توسعه‌ی منطقه، مورد تحلیل قرار گرفت. برداشت داده‌ها در هشت بازه زمانی سه ساعته در طول یک شبانه‌روز انجام گرفت. نتایج این تحقیق نشان داد که، میانگین سرعت وزش باد در سبزوار، در طول ۶ سال مورد مطالعه (۲۰۰۶ الی ۲۰۱۱)، همواره بیشتر از بیشینه سرعت وزش باد در نیشابور می‌باشد. نتایج حاصل از این تحقیق، نشان می‌دهد که شهرستان سبزوار، پتانسیل احداث نیروگاه تولید برق از انرژی بادی را دارا می‌باشند.

کلمات کلیدی: انرژی باد، توربین بادی، سبزوار.

Evaluation of wind power in Sabzevar

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

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 Sabzevar has been investigated. The potential of wind power in Sabzevar has been investigated by comparing wind speed between Sabzevar and Neyshabour. Therefore, the wind velocity graphs between Sabzevar 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 Sabzevar during the last 6 years (2006 to 2011) are always greater than the maximum wind speed in Neyshabour. Therefore, the results of this study indicate that the Sabzevar, especially the villages on its outskirts, has the potential to build a power plant for wind power.

Keywords: Wind Energy, Wind Turbine, Sabzevar.

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

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 بهداشت 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., 2011](#)).

هر چند با توجه به تعداد روزهای آفتابی و میزان تابش بالای خورشید در بسیاری از مناطق کشور، استفاده از انرژی خورشیدی بر سایر روش‌های تولید انرژی‌های نو در ایران برتری آشکاری دارد، ولی نباید از این نکته غافل شد که بازده استفاده از سلول‌های فتوالکتریک در تبدیل انرژی خورشیدی به برق حدود ۱۰ تا ۱۵ درصد است ([Saghafi., 1993](#)). همچنین سلول‌های خورشیدی با توجه به نیاز به تکنولوژی‌های پیشرفته، دارای هزینه‌های گزافی بوده و نگهداری از آنها نیز دارای هزینه‌های زیادی می‌باشد. این مسئله سبب شده است که امروزه توجه بسیاری از کشورهای جهان از جمله ایران به انرژی باد معطوف گردد. با توجه به موارد فوق، در سال‌های اخیر نیروگاه‌های بادی به طور حیرت‌انگیزی از هر نظر (حتی از نظر اقتصادی) قابل رقابت با سایر نیروگاه‌ها، شده‌اند. پنج کشور آلمان، آمریکا، دانمارک، هندوستان و اسپانیا بزرگ‌ترین بازار انرژی بادی را در اختیار دارند. آلمان از نظر میزان ظرفیت نصب شده برای تولید برق بادی، در رتبه اول جهان قرار دارد. این کشور در سال ۲۰۰۷، حدود ۲۳/۷ درصد از ظرفیت تولید برق بادی کل جهان را به خود اختصاص داده بود. بهره‌گیری از انرژی‌های نو، به ویژه انرژی باد در کشور، دارای مزایای فراوانی از جمله، عدم آلاینده‌گی و حفظ محیط‌زیست، زمان کم برای نصب و راه‌اندازی، حفظ ذخایر نفتی برای نسل‌های آینده، و ایجاد اشتغال و توسعه صنعتی، می‌باشد. تا اوایل سال ۱۳۸۷، تعداد ۳۷ توربین بادی از شرکت وستاس دانمارک، خریداری شده و در کشور نصب گردیده است ([Vestas., 2008](#)).

مواد و روش‌ها

آمار سرعت و جهت وزش باد، در بازه‌های زمانی سه ساعته در طول شبانه‌روز، از ایستگاه‌های سیپتونیک دو شهرستان سبزوار و نیشابور، از سازمان هواشناسی کشور تهیه گردید. در این پژوهش، تعداد ۱۷۵۲۰ بازه زمانی برای برداشت داده‌ها، مورد استفاده و بررسی قرار گرفته‌است. آمار سمت و سرعت سه ساعته در ایستگاه‌های بررسی شده، از سال ۲۰۰۶ لغایت سال ۲۰۱۱، تهیه گردید. نکته قابل توجه در این آمار، تعداد زیاد داده‌های گمشده می‌باشد. باد یک کمیت برداری بوده و 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](#)). در این مطالعه ترسیم نمودارها با استفاده از نرم‌افزار اکسل انجام شده‌است.

نتایج تحقیق

شکل (۱) مقایسه سرعت وزش باد دو شهرستان سبزوار و نیشابور را از سال ۲۰۰۶ تا ۲۰۰۸ میلادی نشان می‌دهد. نمودار دو شهرستان از الگو نسبتاً مشابه‌ای در تغییرات سرعت وزش باد پیروی می‌کنند، سرعت وزش باد شهرستان سبزوار، در تمام مدت زمان نشان داده شده با اختلاف چشم‌گیری، از شهرستان نیشابور بیشتر است. بیشترین سرعت وزش باد در شهرستان سبزوار، در دو ماه جولای و ژوئن و کمترین آن در ماه دسامبر می‌باشد. همچنین در شهرستان نیشابور نیز کمترین سرعت وزش باد در دو ماه ژانویه و اکتبر و بیشترین آن در دو ماه آگوست و ژوئن می‌باشد. کمترین سرعت وزش باد شهرستان سبزوار در دو سال، ۲۰۰۶ و ۲۰۰۷، از بیشترین سرعت وزش باد در شهرستان نیشابور در همین سال‌ها، بیشتر است.

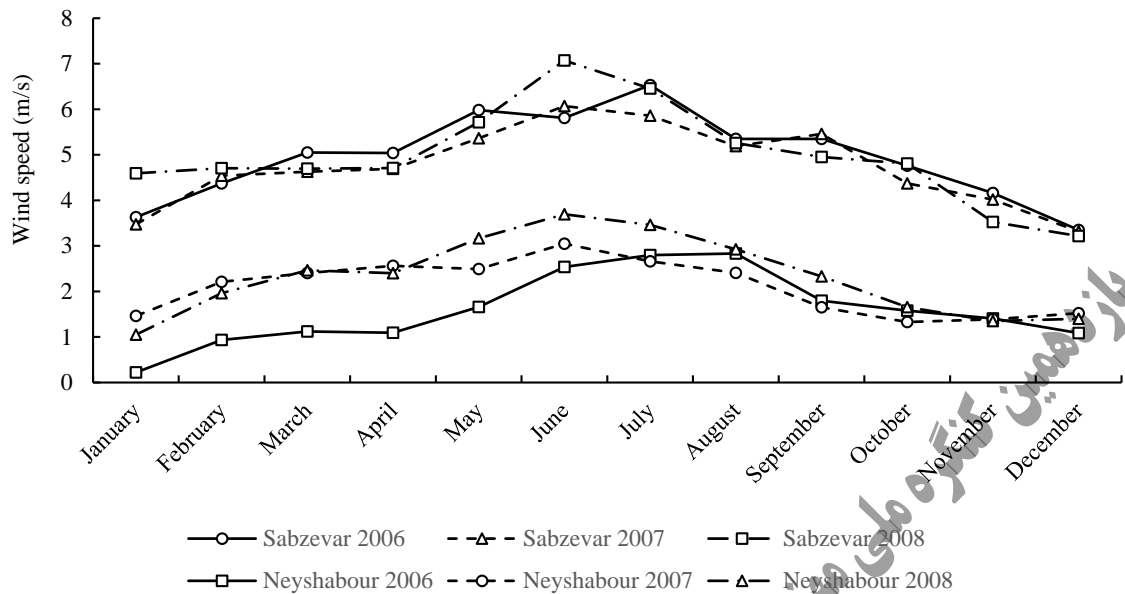


Figure 1. Comparison of wind speed of Neyshabour and Sabzevar in 2007, 2008, and 2009.

شکل ۱- مقایسه سرعت باد دو شهرستان سبزوار و نیشابور در سال‌های ۲۰۰۶، ۲۰۰۷ و ۲۰۰۸.

همچنین، شکل (۲) مقایسه سرعت باد دو شهرستان سبزوار و نیشابور را از سال ۲۰۰۹ تا ۲۰۱۱ میلادی نشان می‌دهد. نمودار هر دو شهرستان از ماه ژانویه تا آگوست سیری صعودی و پس از آن سیری نزولی را می‌پیمایند. از ماه ژانویه تا آگوست، نمودار هر دو شهرستان یک نوع سیر را طی می‌کنند. اما شیب نمودار شهرستان سبزوار با اختلاف چشم‌گیری از نمودار شهرستان نیشابور بیشتر است. طبق شکل (۲)، بیشترین سرعت وزش باد برای شهرستان سبزوار در دو ماه آگوست و جولای و کمترین آن در دو ماه ژانویه و جولای رخ می‌دهد. همچنین در شهرستان نیشابور نیز بیشترین سرعت وزش باد مربوط به دو ماه آگوست و جولای و کمترین آن نیز مربوط به ماه دسامبر می‌باشد. همان‌طور که نمودار نشان می‌دهد، در سال ۲۰۱۱ بیشترین سرعت وزش باد شهرستان نیشابور از کمترین سرعت وزش باد شهرستان سبزوار کمتر بوده است.

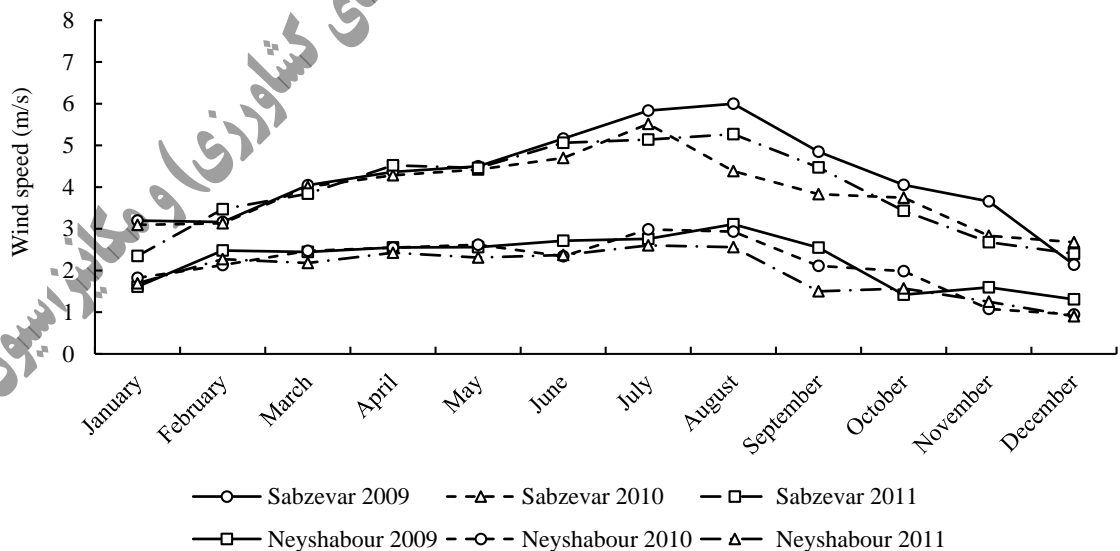


Figure 2. Comparison of wind speed in Neyshabour and Sabzevar in 2009, 2010, and 2011.

شکل ۲- مقایسه سرعت باد دو شهرستان سبزوار و نیشابور در سال‌های ۲۰۰۹، ۲۰۱۰ و ۲۰۱۱.



بحث و نتیجه گیری

مضرات آلاینده‌هایی حاصل از سوخت‌های فسیلی، جهان امروزی را به سمت استفاده از انرژی‌های پاک و تجدیدپذیر (از جمله انرژی باد) کشانده است. از این رو استفاده از این نوع انرژی‌ها، از طرفی برای حفظ محیط زیست و تمیز نگهداشتن هوا و از طرف دیگر برای پیشروی با علوم روز جهان امری واجب بشمار می‌رود. از تحلیل ماهانه سرعت وزش باد در دو شهرستان سبزوار و نیشابور در بازه سال‌های ۲۰۰۶ تا ۲۰۱۱ مشخص شد که، سرعت وزش باد شهرستان سبزوار در تمام ۷۲ ماه بررسی شده بیشتر از سرعت وزش باد شهرستان نیشابور بوده است. در اغلب سال‌ها بیشترین سرعت وزش باد در شهرستان نیشابور از کمترین سرعت وزش باد شهرستان سبزوار کمتر بود. در سایر سال‌ها نیز، با اختلاف حداکثر ۰/۹۷ متر بر ثانیه بیشترین سرعت باد شهرستان نیشابور از کمترین سرعت باد شهرستان سبزوار بیشتر بوده است. در طی این ۶ سال بررسی شده سرعت وزش باد شهرستان سبزوار بین ۲/۱۴ تا ۷/۰۷ متر بر ثانیه و شهرستان نیشابور نیز بین ۰/۲۲ تا ۳/۶۹ متر بر ثانیه نوسان داشته است.

جهت استفاده بهینه از انرژی باد، باید بهترین ناحیه برای حداکثر بهره‌برداری از آن انتخاب شود، بنابر این احداث نیروگاه برق بادی در شهرستان سبزوار نسبت به شهرستان نیشابور بصره‌تر می‌باشد. توجه به این موضوع که شهرستان نیشابور دارای نیروگاه برق بادی می‌باشد، شهرستان سبزوار نیز برای احداث نیروگاه برق بادی، دارای پتانسیل می‌باشد.

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.
- Eisazadeh S., & Mehranfar, J. 2011. A survey on energy interpolation and urbanization in Iran (applied to the correction of vector error and falsification of factors). *Journal of Economic Strategy*, 1(2), 47-70.
- Cai, W. Wang, C. Chen, J. and Wang S.Q. 2011. Green economy and green jobs: myth or reality? The case of China's power generation sectors *Energy*. 36: 5994-6003.
- Haggett, P. 2002. *Encyclopedia of World Geography*, vol. 15: The Middle East. Marshall Cavendish Inc., New York.
- Jensen, J. and Tarr, D. 2002. Trade, Foreign exchange and energy policies in the Islamic Republic of Iran: Reform agenda, economic implications and impact on the poor. The World Bank, Development research group.
- Khoshakhlagh, R., & Hasan-shahi, M, 2002. Estimation of damages caused to residents of Shiraz due to air pollution. *Journal of economic research* 61, 53-55.
- 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 natural resources)*. 64(4), 443-455.
- 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.
- 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.
- Sadeghi, Z., Shamsedinpour, F., & Mirzaie, H. 2016. Potential and employment generation of new energies: photovoltaic and wind energy projects using a data-driven approach. *Journal of Iranian energy economics*. 5(19), 145 - 177.
- 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.
- Saghafi, M. 1993. *Wind energy and its application in agriculture*, University of Tehran.
- Tourkolias, C. and Mirasgedis, S. 2011. Quantification and monetization of employment benefits associated with renewable energy technologies in Greece. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 15: 2876-2888.
- Vestas, 2008, Vestas wind turbine system specification, www.vestas.com.