



The 4th Iranian Conference
on Renewable Energy
& Distributed Generation
(I C R E D G 2 0 1 6)

چهارمین کنفرانس
انرژی‌های تجدیدپذیر
و تولید پراکنده ایران



اسفندماه ۱۳۹۴

ICREDG2016

بسمه تعالی

کواهی ارائه مقاله

بدینوسیله کواهی می‌گردد مقاله با عنوان:

"پتانسیل سنجی ایستگاه بادی استان خراسان جهت نصب مزارع بادی"

مסود رضوانیان، مجید علومی باکی، جعفر عبادی

در چهارمین کنفرانس انرژی‌های تجدیدپذیر و تولید پراکنده ایران که مورخ ۱۲ و ۱۳ اسفندماه سال ۱۳۹۴ در جوار بارگاه ملکوتی حضرت امام رضا علیه السلام و در دانشکده مهندسی دانشگاه فردوسی مشهد برگزار شد، با موفقیت ارائه گردید.

محمد حسین جاویدی دشت‌بیاض
دبیر کنفرانس

پتانسیل سنجی ایستگاههای بادی استان خراسان

جهت نصب مزارع بادی

مسعود رضوانیان^۱، مجید علومی بایگی^۲، جعفر عبادی^۳

^۱دانشگاه فردوسی مشهد، m.rezvanian@staff.um.ac.ir

^۲دانشگاه فردوسی مشهد، m_oloomi@um.ac.ir

^۳دانشگاه فردوسی مشهد، ebadi@um.ac.ir

بادسنجی قرار دارد [1]. یعنی فرض می‌شود که مشخصات آماری بادی که به توربین می‌وزد، دارای مشخصات آماری بادی است که در ایستگاه مورد نظر ثبت شده‌است. برای پتانسیل‌سنجی کامل ایستگاههای بادی باید اثرات تضعیف ناشی از سایر توربین‌ها و اثرات تضعیف ناشی از وضعیت پستی و بلندی‌های زمین، در پتانسیل‌سنجی در نظر گرفته‌شود. با توجه به عدم دسترسی به داده‌های مورد نیاز، در این مقاله همانند مراجع در دسترس از اثرات تضعیف ناشی از سایر توربین‌ها و اثرات تضعیف مذکور صرف نظر شده‌است.

در این مقاله، بررسی داده‌های سرعت باد در سه بخش مجزا انجام شده‌است. در بخش اول داده‌های سرعت باد در مقیاس سالانه مورد مطالعه واقع شده‌اند. مطالعات سالانه شامل بررسی توزیع فرکانسی سرعت، چگالی توان و تخمین انرژی قابل استحصال می‌باشد. گلباد سالانه سرعت باد نیز برای ایستگاه‌های مورد مطالعه بررسی شده‌اند. در بخش دوم و سوم به ترتیب توزیع فصلی و روزانه سرعت باد بررسی شده‌است. همبستگی سرعت باد و مصرف بار الکتریکی شبکه در این بخش‌ها مورد ارزیابی قرار گرفته‌اند.

۲- بررسی و تحلیل داده‌ها

داده‌های مورد استفاده در این بررسی‌ها، داده‌های ثبت شده توسط ایستگاههای تهیه اطلس باد سازمان انرژی‌های نو در استان خراسان هستند [۲]. داده‌های ایستگاه روداب مربوط به سال ۲۰۰۹ و داده‌های سایر ایستگاهها مربوط به سال ۲۰۰۷ می‌باشد.

۲-۱ بررسی داده‌های سالانه

در این بخش توزیع سالیانه سرعت باد، میانگین و پراکندگی داده‌ها، و چگالی توان بر واحد سطح در همه ایستگاه‌ها بررسی شده‌اند. برای این کار، نمودار فراوانی سرعت (منحنی توزیع فرکانسی) برای داده‌های هر ایستگاه رسم شده‌است و تابع چگالی احتمال وایبول بر داده‌های هر ایستگاه برازش شده‌است. در این

چکیده - منبع اولیه تامین‌کننده انرژی ورودی مزارع بادی دارای عدم قطعیت است و دسترس‌پذیری آن در ماههای مختلف و در طول شب و روز متفاوت می‌باشد. بررسی میزان دسترس‌پذیری منبع اولیه انرژی و همبستگی آن با بار، برای توجیه سرمایه‌گذاری در یک ایستگاه نقش به‌سزایی دارد. از این رو انجام مطالعات پتانسیل‌سنجی در ایستگاههای بادی، بسیار مهم است. معمولاً در انجام مطالعات پتانسیل‌سنجی، تنها به بررسی‌های سالانه اکتفا می‌شود. در این مقاله ضمن آنکه توزیع سالانه سرعت باد در ایستگاههای بادی استان خراسان مورد بررسی قرار گرفته‌اند، توزیع فصلی و روزانه سرعت باد نیز در این ایستگاهها مورد مطالعه و ارزیابی واقع شده‌اند. در این مطالعه توزیع فرکانسی سرعت باد، گلباد، تخمین انرژی تولیدی سالانه، و همبستگی سرعت باد و بار شبکه برای هریک از ایستگاههای بادی استان خراسان مورد توجه قرار گرفته‌است.

واژه‌های کلیدی - پتانسیل‌سنجی ایستگاههای بادی، همبستگی سرعت باد و بار شبکه، تخمین انرژی باد

۱- مقدمه

در مسیر گسترش مزارع بادی، نقشه‌های منطقه‌ای باد، ابزار ارزشمندی برای یافتن ایستگاههای مناسب برای احداث نیروگاه بادی هستند. اما برای توجیه سرمایه‌گذاری در آنها، به اندازه کافی دقیق نیستند. بنابراین انجام مطالعات پتانسیل‌سنجی بر مبنای داده‌های سرعت باد به ثبت رسیده، در ایستگاههای بادی ضروری است. معمولاً مطالعات پتانسیل‌سنجی شامل بررسی منحنی‌های توزیع فرکانسی سرعت باد و گلباد مربوط به دوره‌های یک تا سه‌ساله می‌شود. معمولاً تغییرات فصلی و روزانه سرعت باد در این مطالعات بررسی نمی‌شوند. در این مقاله علاوه بر انجام بررسی‌های سالانه برای ایستگاههای بادی استان خراسان، تغییرات فصلی و روزانه سرعت باد، مورد مطالعه و ارزیابی قرار گرفته‌اند.

معمولاً جهت برآورد و تایید پتانسیل جریان باد یک منطقه، فرض می‌شود که توربین بادی مورد نظر دقیقاً در محل دکل

داورزن، جنگل و سرخس میانگین سرعت باد کمتر از ۵ متر بر ثانیه دارند.

ب- چگالی توان و انرژی قابل استحصال

برای بررسی دقیق تر وضعیت ایستگاهها معمولا چگالی توان بر واحد سطح در هر ایستگاه محاسبه می شود. چگالی توان بر واحد سطح را می توان از رابطه زیر محاسبه نمود [4]:

$$P = \frac{1}{2} \rho V^3 \quad (2)$$

که در آن P چگالی توان بر واحد سطح بر حسب وات بر متر مربع، ρ چگالی هوا بر حسب کیلوگرم بر متر مکعب، و V سرعت باد بر حسب متر بر ثانیه می باشد. چگالی توان بر واحد سطح در هر ایستگاه در جدول ۲ درج شده است. برای همه ایستگاهها $\rho = 1/225$ کیلوگرم بر متر مکعب در نظر گرفته شده است.

جدول ۲ نشان می دهد که چگالی توان ایستگاه روداب حدود ۲/۵ برابر چگالی توان ایستگاه جنگل است، در حالی که میانگین سرعت در ایستگاه روداب تنها ۳۰ درصد از میانگین سرعت ایستگاه جنگل بیشتر است. علی رغم آن که میانگین سالانه سرعت در ایستگاه داورزن از همه ایستگاهها کمتر است، مشاهده می شود که چگالی توان در ایستگاه داورزن بیشتر از ایستگاه جنگل است. به طور مشابه چگالی توان ایستگاه قدمگاه بیشتر از ایستگاه آفریز است. این تفاوتها با توجه به تناسب چگالی توان با مکعب سرعت باد و تفاوت هیستوگرام سرعت در ایستگاهها قابل تفسیر است.

در ستون سوم جدول ۲، حداکثر انرژی تولیدی سالیانه توسط یک توربین ۶۶۰ کیلوواتی VESTAS برای هر ایستگاه تخمین زده شده است. برای تخمین این انرژی از مشخصات کاری این توربین که در جدول ۳ درج شده، استفاده شده است [5]. توان خروجی توربین در سرعت های کمتر از ۴ متر بر ثانیه صفر، در سرعت های بین ۱۳ تا ۲۵ متر بر ثانیه ۶۶۰ کیلووات، و در بازه ۴ تا ۱۳ متر بر ثانیه توان خروجی خطی فرض شده است.

جدول ۲- چگالی توان بر واحد سطح و تخمین انرژی سالیانه در ایستگاههای مطالعه شده

ایستگاه	چگالی توان بر واحد سطح (W/m ²)	برآورد انرژی سالانه تولیدی توربین ۶۶۰ کیلوواتی (KWh)
داورزن	۱۵۲	۸۲۹۲۹۷
جنگل	۱۲۴	۸۸۸۷۸۲
سرخس	۱۷۲	۹۶۳۵۲۵
قدمگاه	۲۲۶	۱۳۵۶۹۰۵
آفریز	۲۲۷	۱۳۹۴۶۰۹
روداب	۳۲۱	۱۷۳۲۵۳۱

مقاله منظور از هیستوگرام، هیستوگرام نرمال شده یا فراوانی تقسیم بر تعداد کل داده ها می باشد.

الف- توزیع فرکانسی سرعت باد

با استفاده از داده های سرعت باد ارتفاع ۴۰ متری، منحنی هیستوگرام سرعت باد برای هر ایستگاه در نمودار ۱ رسم شده است. در این نمودار علاوه بر هیستوگرام، تابع چگالی احتمال برآزش شده بر این داده ها نیز رسم شده است.

این نمودارها با استفاده از نرم افزار متلب رسم شده اند. بر اساس تجربه تابع توزیع وایبول، مناسب ترین تقریب را جهت مدل سازی ریاضی نمودار توزیع فرکانسی بدست می دهد [3]. شکل کلی تابع توزیع وایبول در رابطه (۱) آمده است [4]:

$$h(v) = \left(\frac{k}{c}\right) \left(\frac{v}{c}\right)^{(k-1)} e^{-\left(\frac{v}{c}\right)^k} \quad (1)$$

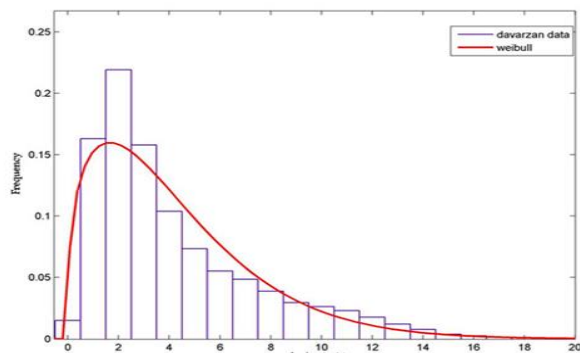
که در آن v سرعت باد (بر حسب متر بر ثانیه)، c پارامتر مقیاس (بر حسب متر بر ثانیه)، و k پارامتر شکل (بدون بعد) است. در بین ایستگاههای مورد مطالعه، ایستگاه داورزن با میانگین سالانه سرعت باد ۴/۲ متر بر ثانیه پایین ترین میانگین سرعت و ایستگاه روداب با میانگین سالانه سرعت ۶/۲ متر بر ثانیه، بالاترین میانگین سرعت باد را دارند. همانطور که در نمودار ۱ ملاحظه می شود، دسته های سرعت کمتر از ۴ متر بر ثانیه در همه ایستگاهها دارای بیشترین درصد فراوانی هستند و با توجه به اینکه اغلب توربین های بادی در این محدوده از سرعت باد، انرژی تولید نمی کنند، این موضوع به عنوان یک ویژگی نامناسب برای تمام ایستگاهها تلقی می شود.

میانگین، انحراف معیار و پارامترهای تابع وایبول برآزش شده برای داده های هر ایستگاه، در جدول ۱ درج شده اند.

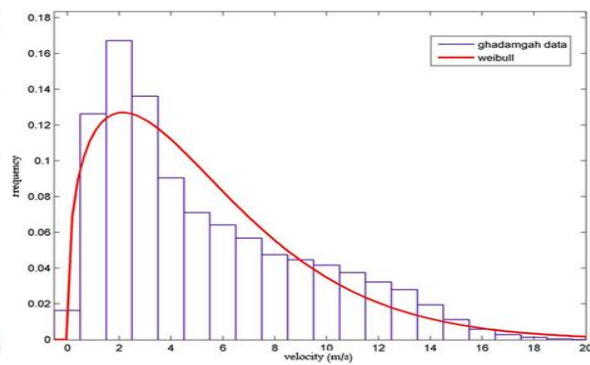
جدول ۱- پارامترهای آماری سالانه در ایستگاههای مطالعه شده

ایستگاه	میانگین (m/s)	انحراف معیار (m/s)	مقیاس C (m/s)	شکل K
داورزن	۴/۱۹	۳/۲	۴/۶۴	۱/۴۱
جنگل	۴/۷۸	۲/۴۱	۵/۴۱	۲/۰۹
سرخس	۴/۷۹	۳/۰۶	۵/۳۹	۱/۶۷
قدمگاه	۵/۲۹	۳/۸۶	۵/۸۳	۱/۴۲
آفریز	۵/۴۲	۳/۴۲	۶/۰۵	۱/۶
روداب	۶/۲۳	۳/۶۹	۷	۱/۷۵

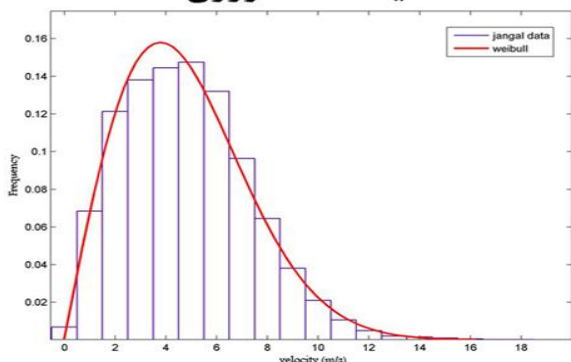
جدول ۱ نشان میدهد که سه ایستگاه قدمگاه، آفریز و روداب دارای میانگین سرعت بالاتر از ۵ متر بر ثانیه هستند و ایستگاههای



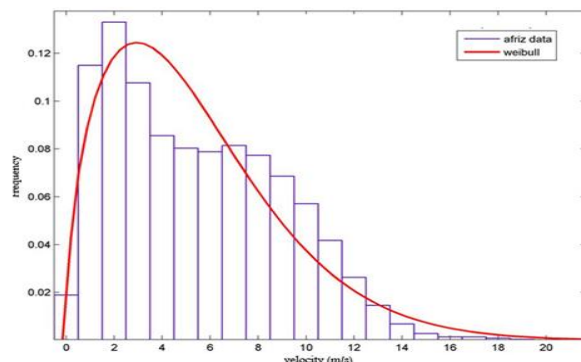
ایستگاه داورزن



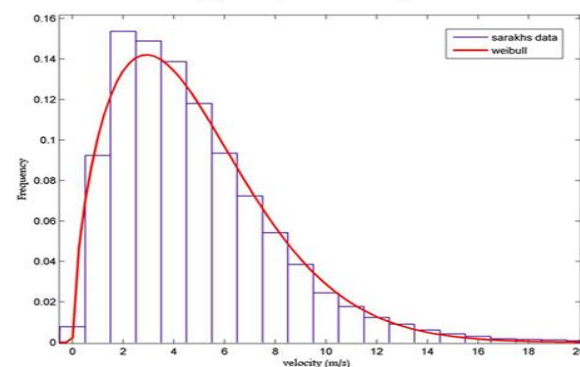
ایستگاه قدمگاه



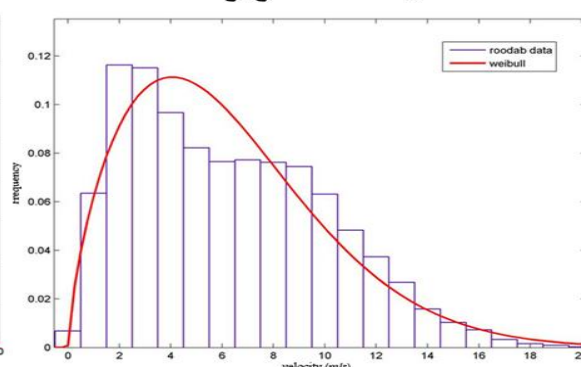
ایستگاه جنگل



ایستگاه آفریز



ایستگاه سرخس



ایستگاه روداب

نمودار ۱- هیستوگرام سرعت باد و تابع وایبول برازش شده برای داده‌های یک سال سرعت باد در ایستگاههای مطالعه شده

برای بررسی دقیق‌تر تغییرات فصلی در سرعت باد، پارامترهای شکل و مقیاس تابع وایبول برازش شده برای داده‌های هر ماه محاسبه و در جدول ۴ و جدول ۵ درج شده‌اند. داده‌های جدول ۵ نشان‌دهنده آن است که توزیع سرعت باد در ایستگاههای قدمگاه، روداب و آفریز در طول سال میلادی از شکل نمایی به شکل توزیع نرمال میل می‌کنند، و این روند تا میانه سال ادامه دارد و در نیمه دوم سال عکس می‌شود. پارامتر مقیاس نیز تغییرات مشابهی دارد، یعنی ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

این روند تغییرات سرعت باد بدان معنی است که انرژی قابل استحصال از باد، در میانه سال حداکثر است و در ابتدا و انتهای سال از میزان آن کاسته می‌شود.

به عنوان نمونه نمودار تغییرات فصلی توزیع سرعت باد در شش ماهه ابتدا و انتهای سال برای ایستگاه روداب رسم شده است و در نمودار ۳ آمده است.

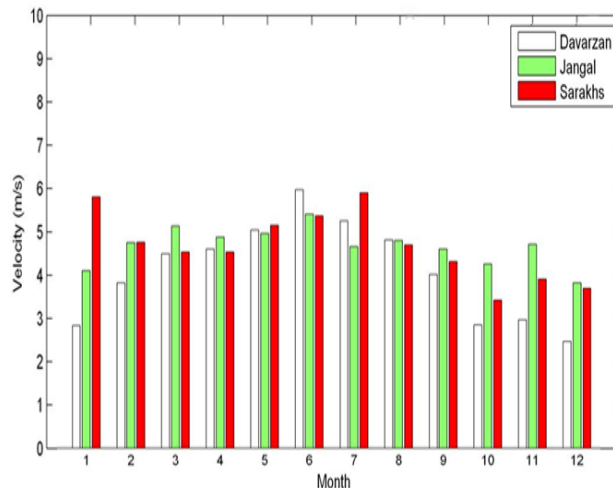
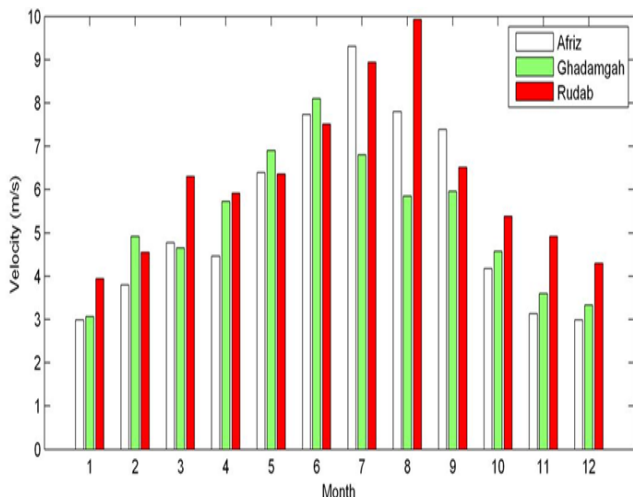
جدول ۳- مشخصات توربین بادی 660kw Vestas

Cut-In Wind Speed	4 m/s
Nominal Wind Speed	13 m/s
Cut-Out Wind Speed	25 m/s
Nominal Power	660 KW

۲-۲ بررسی تغییرات ماهانه

در این بخش تغییرات ماهانه سرعت باد مورد بررسی قرار گرفته است. در نمودار ۲ میانگین سرعت باد در ماههای مختلف در ایستگاههای مطالعه شده رسم شده است.

همانطور که نمودار ۲ نشان می‌دهد در ایستگاههای قدمگاه، آفریز، روداب و داورزن میانگین سرعت باد در ماههای ابتدا و انتهای سال میلادی ناچیز است و در اواسط سال حداکثر می‌شود. سرعت باد در ایستگاه جنگل تغییرات فصلی ناچیزی دارد.



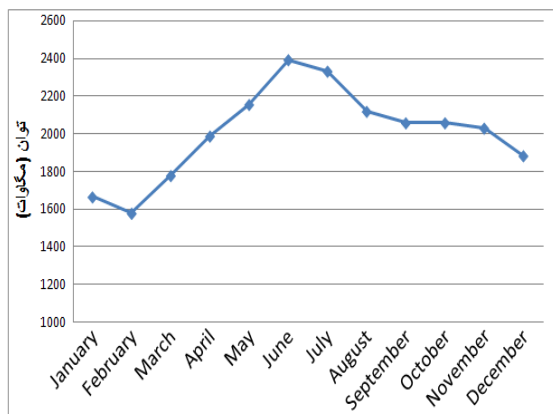
نمودار ۲ - میانگین ماهانه سرعت باد در ایستگاههای مطالعه شده

این روند تغییرات سرعت باد بدان معنی است که انرژی قابل استحصال از باد، در میانه سال حداکثر است و در ابتدا و انتهای سال از میزان آن کاسته می‌شود.

به عنوان نمونه نمودار تغییرات فصلی توزیع سرعت باد در شش ماهه ابتدا و انتهایی سال برای ایستگاه روداب رسم شده است و در نمودار ۴ آمده است.

برای مقایسه تغییرات فصلی سرعت باد و تغییرات فصلی مصرف توان الکتریکی از داده‌های مربوط به مصرف توان الکتریکی در استان خراسان استفاده شده است. منحنی مصرف توان ماهانه برای سال ۱۳۸۹ در نمودار ۳ نمایش داده شده است [7].

برای اظهارنظر در مورد مشابهت منحنی توان مصرفی و تغییرات سرعت، ضریب همبستگی بین داده‌های سرعت باد و توان مصرفی محاسبه و در جدول ۶ درج شده‌اند.



نمودار ۳ - میانگین مصرف بار الکتریکی خراسان در ماههای مختلف

جدول ۶- ضریب همبستگی تغییرات فصلی سرعت باد و توان الکتریکی مصرفی در ایستگاههای مطالعه شده

ایستگاه	داورزن	جنگل	سرخس	قدمگاه	آفریز	روداب
ضریب همبستگی	۰/۶۲	۰/۴۰	۰/۱۸	۰/۷۵	۰/۷۶	۰/۷۰

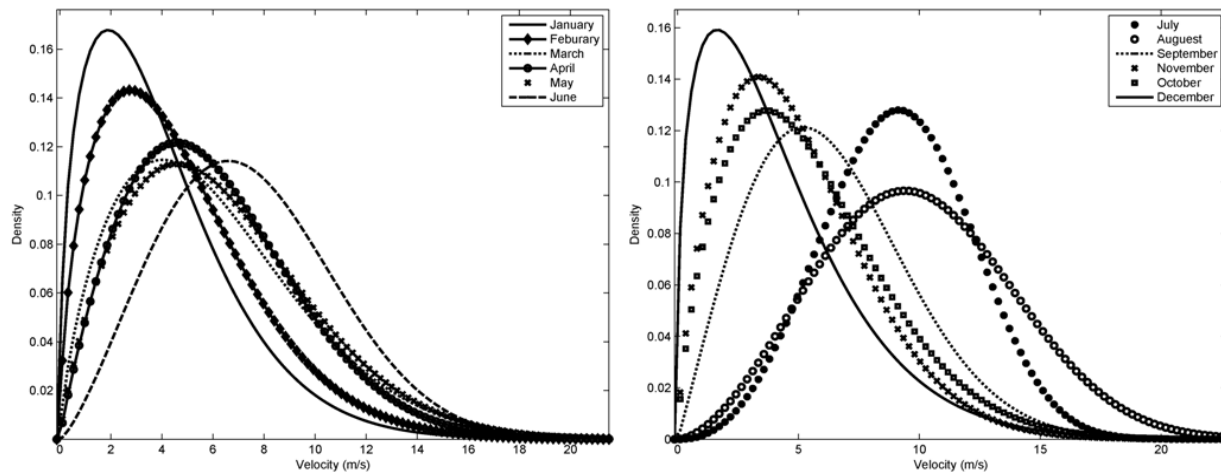
همانطور که مشاهده می‌شود تغییرات فصلی میانگین سرعت باد در دو ایستگاه آفریز و قدمگاه همبستگی زیادی با مصرف توان

جدول ۴- پارامترهای تابع وایبول برازش شده در ماههای سال برای داده‌های ایستگاههای داورزن، جنگل و سرخس

ایستگاه	داورزن		جنگل		سرخس	
	شکل	مقیاس	شکل	مقیاس	شکل	مقیاس
ژانویه	۱/۴۱	۳/۲۲	۱/۶۸	۴/۷۱	۱/۶۷	۶/۶۸
فوریه	۱/۴۴	۴/۳۵	۱/۹۳	۵/۴۸	۱/۶۷	۵/۴۷
مارس	۱/۵۱	۵/۱۴	۲/۰۹	۵/۹۵	۱/۷۱	۵/۲۳
آوریل	۱/۷۳	۵/۳۲	۲/۴۳	۵/۶۳	۱/۹۲	۵/۲۵
می	۱/۴۸	۵/۷۵	۲/۳۴	۵/۷۵	۱/۷۸	۵/۹۵
ژوئن	۱/۶۷	۶/۸۸	۲/۶۲	۶/۳۵	۱/۷۰	۶/۲۰
ژولای	۱/۶۶	۶/۰۶	۱/۹۹	۵/۴۱	۱/۷۱	۶/۸۱
اوت	۱/۵۳	۵/۵۱	۲/۰۱	۵/۵۷	۱/۹۷	۵/۴۴
سپتامبر	۱/۴۵	۴/۵۸	۲/۳۲	۵/۳۴	۱/۸۱	۴/۹۹
اکتبر	۱/۵۳	۳/۲۶	۲/۴۷	۴/۹۳	۱/۹۹	۳/۹۷
نوامبر	۱/۴۴	۳/۳۸	۲/۳۲	۵/۴۳	۱/۶۹	۴/۵۱
دسامبر	۱/۵۰	۲/۸۲	۱/۸۱	۴/۴۱	۱/۴۹	۴/۲۲

جدول ۵- پارامترهای تابع وایبول برازش شده در ماههای سال برای داده‌های ایستگاههای قدمگاه، آفریز و روداب

ایستگاه	قدمگاه		آفریز		روداب	
	شکل	مقیاس	شکل	مقیاس	شکل	مقیاس
ژانویه	۱/۵۰	۳/۴۱	۱/۴۶	۳/۳۲	۱/۴۹	۴/۴۰
فوریه	۱/۵۷	۵/۵۰	۱/۶۵	۴/۲۷	۱/۷۱	۵/۱۲
مارس	۱/۶۵	۵/۲۱	۱/۶۰	۵/۳۵	۱/۸۳	۷/۱۲
آوریل	۱/۸۲	۶/۴۶	۱/۸۲	۵/۰۳	۱/۹۵	۶/۶۸
می	۱/۵۸	۷/۷۰	۲/۱۵	۷/۲۲	۱/۹۲	۷/۱۸
ژوئن	۱/۸۲	۹/۱۱	۲/۳۵	۸/۷۱	۲/۵۵	۸/۴۶
ژولای	۱/۷۳	۷/۶۵	۴/۱۳	۱۰/۲۳	۳/۲۶	۹/۹۵
اوت	۱/۳۵	۶/۵۳	۳/۷۷	۸/۶۲	۲/۷۹	۱۱/۱۲
سپتامبر	۱/۳۵	۶/۵۱	۲/۸۴	۸/۲۸	۲/۲۱	۷/۳۶
اکتبر	۱/۲۵	۴/۹۲	۱/۵۸	۴/۶۵	۱/۷۷	۶/۰۷
نوامبر	۱/۵۰	۴/۰۲	۱/۶۷	۳/۵۳	۱/۷۸	۵/۵۵
دسامبر	۱/۵۶	۳/۷۳	۱/۳۲	۳/۲۷	۱/۴۱	۴/۷۴



نمودار ۴ - تغییرات فصلی توزیع سرعت باد در شش ماهه ابتدا و انتهای سال برای ایستگاه روداب

۲-۳ بررسی تغییرات ساعتی سرعت باد

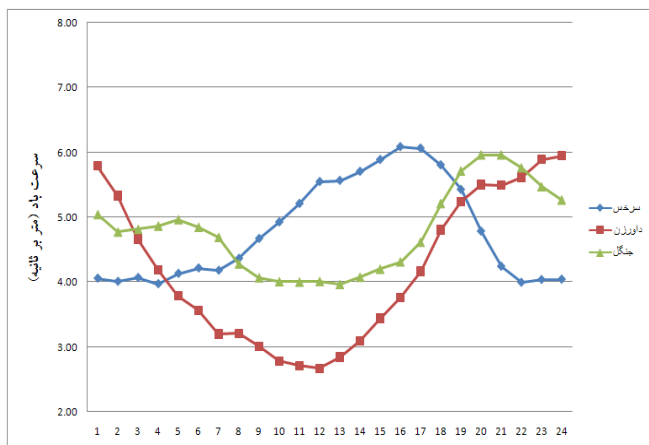
در این بخش تغییرات سرعت باد در ساعت‌های شبانه‌روز بررسی می‌گردد. نمودار ۵ تغییرات میانگین سرعت باد را طی ۲۴ ساعت شبانه‌روز در هر ایستگاه نشان می‌دهد.

در ادامه، همبستگی تغییرات سرعت باد در شبانه‌روز با تغییرات ساعتی مصرف توان الکتریکی شبکه خراسان در سال ۱۳۸۹ مقایسه می‌گردد. هم‌جهت بودن تغییرات سرعت باد و مصرف توان الکتریکی از آن جهت اهمیت دارد که می‌دانیم در ساعاتی که مصرف بار الکتریکی زیاد است، قیمت انرژی الکتریکی بالاتر است و لذا تولید انرژی الکتریکی در آن ساعات ارزش اقتصادی بیشتری دارد.

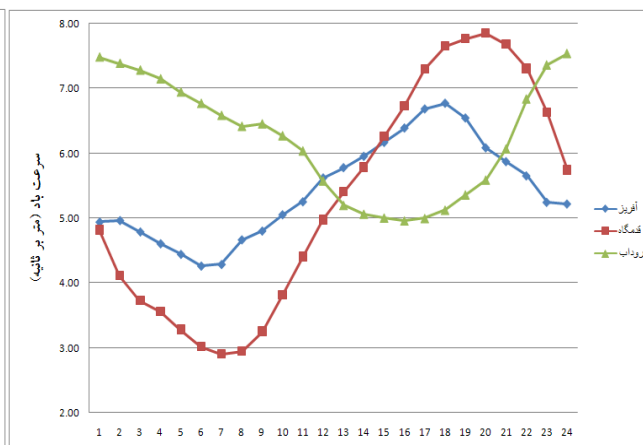
منحنی روزانه توان مصرفی شبکه خراسان در سال ۱۳۸۹ در نمودار ۶ آمده‌است [۶]. ضریب همبستگی داده‌های سرعت باد و توان الکتریکی مصرفی روزانه در جدول ۷ درج شده‌اند.

الکتریکی دارد. ضریب همبستگی پایین در ایستگاه جنگل قابل پیش‌بینی بود زیرا همان‌طور که ملاحظه شد سرعت باد در این ایستگاه تغییرات فصلی قابل ملاحظه‌ای نداشت. نکته قابل توجه آن است که سه ایستگاهی که بالاترین میانگین سالانه سرعت باد را دارند، دارای بیشترین همبستگی با میانگین مصرف ماهانه توان الکتریکی هستند.

ایستگاههای روداب، قدمگاه و آفریز که از بالاترین میانگین سرعت و انرژی تولیدی برخوردارند، ضریب همبستگی بالایی با توزیع بار ماهیانه نیز دارند. اگرچه باید در نظر داشت که توزیع نامتقارن سرعت باد در فصول سال، می‌تواند اثرات نامطلوبی هم داشته‌باشد، چراکه باعث توزیع نامتقارن تولید انرژی و در نتیجه توزیع نامتقارن درآمد طی سال می‌شود که باید در بررسی‌های اقتصادی به این نکته توجه کرد.



ساعات شبانه روز



ساعات شبانه روز

نمودار ۵ - منحنی تغییرات میانگین سرعت باد در ایستگاههای مورد مطالعه در ساعات شبانه‌روز

باد کاربردی ندارند و تنها بررسی‌های سالانه برای تعیین ایستگاه مناسب کافی است.

- علاوه بر بررسی‌های ذکر شده، باید هزینه‌های احداث جاده جهت دسترسی به ایستگاه، هزینه‌های زمین نیروگاه، و هزینه‌های احداث پست و خط انتقال جهت اتصال به شبکه در نظر گرفته شود.

۴- مراجع

[1] Burton. T, Wind Energy Handbook, First Edition, UK, Garrad Hassan and Partners, 2003.

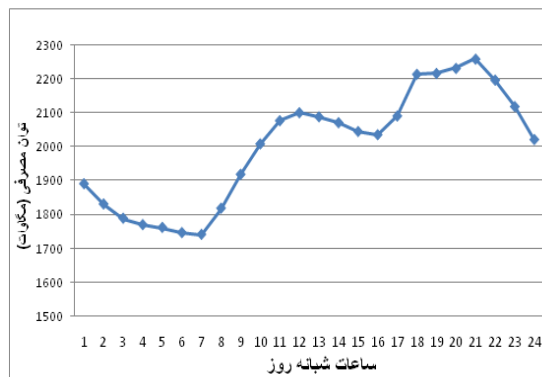
[۲] تارنمای سازمان انرژی‌های نو ایران، موجود در <http://suna.org.ir/ationoffice-windenergyoffice-windamar-fa.html>

[3] Isaac Y.F. Lun, Joseph C. Lam, A study of Weibull parameters using long-term wind observations, Renewable Energy Journal, Vol20, 2000, 145-153.

[4] Mukund R. Patel, Wind and Solar Power Systems, New York, CRC Press LLC, 1999.

[5] European Wind Energy Association, Available at: <http://www.wind-energy-the-facts.org>

[۶] شرکت برق منطقه ای خراسان، "گزارش آماری عملکرد ماهیانه شبکه برق خراسان"، امور دیسپاچینگ شمال شرق، ۱۳۸۹.



نمودار ۶- منحنی میانگین مصرف روزانه توان الکتریکی خراسان در سال ۱۳۸۹

ضریب همبستگی سرعت باد و بار مصرفی در ایستگاه روداب، منفی است. بنابراین مشاهده می‌شود که هرچند میانگین سرعت باد در این ایستگاه بالاتر از سایر ایستگاهها بود ولی پتانسیل عمده تولید انرژی در این ایستگاه در ساعاتی از شبانه‌روز می‌باشد که برق ارزانتر است. اما در ایستگاههای قدمگاه و آفریز که پس از ایستگاه روداب، در بین ایستگاهها بالاترین میانگین سرعت باد را دارند، ضریب همبستگی بسیار بالایی با تغییرات بار مصرفی مشاهده می‌شود. ضریب همبستگی سرعت باد و توان مصرفی روزانه در ایستگاههای جنگل و داورزن بسیار ناچیز می‌باشد. در ایستگاه سرخس همبستگی کمی بین توان و سرعت باد ملاحظه می‌شود.

جدول ۷- ضریب همبستگی متوسط داده های سرعت باد و متوسط توان

الکتریکی مصرفی طی ساعات شبانه‌روز در ایستگاههای مطالعه شده

ایستگاه	داورزن	جنگل	سرخس	قدمگاه	آفریز	روداب
ضریب همبستگی	۰/۲۹	۰/۳۴	۰/۴۹	۰/۹۰	۰/۸۴	-۰/۵۶

۳- نتیجه گیری

- از مجموع آنچه که در سه بخش فوق مورد بررسی واقع شد، می‌توان نتیجه گرفت که بررسی پارامترهای توزیع باد جهت امکان‌سنجی احداث نیروگاه بادی، نباید به صورت تک‌بعدی صورت پذیرد، بلکه بررسی داده‌های سرعت به صورت سالانه، ماهانه و روزانه برای قضاوت صحیح در مورد هر ایستگاه، ضروری است.
- اگرچه روداب از نظر بررسی سالانه ایستگاه مناسبی برای نصب نیروگاه بادی به نظر می‌آید. ولی بررسی‌های روزانه نشان می‌دهد که این ایستگاه برای نصب نیروگاه بادی مناسب نمی‌باشد.
- بررسی‌های سالانه، ماهانه، روزانه، نشان می‌دهد که ایستگاه‌های قدمگاه و آفریز ایستگاههای نسبتاً مناسبی برای نصب نیروگاه بادی می‌باشند.
- در شرایطی که انرژی تولیدی به صورت تضمینی از نیروگاهها خریداری می‌شود، ارزیابی تغییرات فصلی و ساعتی سرعت