

بررسی تاثیر پذیری تولید نیروگاه خورشیدی ۲۰ کیلوواتی دانشگاه زابل از متغیر محیطی گرد و غبار

علیرضا فخررحیمی^۱، محمود اوکاتی صادق^۲ و الهام فخررحیمی^۳ مهلا وزیري مهر
دانشجوی دانشگاه سیستان و بلوچستان و کارمند دانشگاه زابل، fakhrrahimi@uoz.ac.ir
^۲دانشگاه سیستان و بلوچستان، Oukati@ece.usb.ac.ir
^۳دانشگاه سیستان و بلوچستان، elham.rahimi.mail@gmail.com
دانشگاه زابل vaziri@uoz.ac.ir

چکیده - در این پژوهش در ابتدا با ذکر پتانسیل های طبیعی منطقه سیستان دلایل توجه و بررسی نیروگاههای خورشیدی را بیان می کنیم. سپس به تشریح مشخصات نیروگاه خورشیدی دانشگاه زابل به عنوان اولین نیروگاه خورشیدی منطقه سیستان می پردازیم و سپس با در نظر گرفتن توفان های گرد و خاک و نشست و تجمع ذرات گرد و غبار در طول دوره های زمانی تمیزکاری سطحی پنل ها متغیرهای محیطی تاثیر این عوامل بیرونی بر میزان تولید نیروگاه خورشیدی دانشگاه زابل را مورد بررسی قرار می دهیم در انتها به نتیجه گیری و بررسی نتایج خواهیم پرداخت.

کلید واژه- نیروگاه خورشیدی، زابل، متغیرهای محیطی

۱- مقدمه

۲- معرفی نیروگاه خورشیدی

نیروگاه خورشیدی دانشگاه زابل با ظرفیت ۲۰ کیلووات در ۳۱ شهریور ماه ۹۳ در محل پردیس جدید دانشگاه زابل راه اندازی گردید. مشخصات این نیروگاه بدین شرح می باشد که توان کلی تولیدی نیروگاه در حالت بیشینه برابر با ۲۰ کیلووات می باشد و از چهار آرایه با بیشینه تعداد هجده پنل در آرایه تشکیل شده است. این نیروگاه از نوع متصل به شبکه بوده و توان تولیدی خود را مستقیماً به شبکه سه فاز AC دانشگاه تزریق می نماید.

رشد شتابان جمعیت در سال های اخیر از یک سو و محدودیت های سوخت های فسیلی نظیر مقدار کم آنها و سرعت بسیار پایین تولیدشان و همچنین آلودگی های زیست محیطی که دارند موجب توجه بیشتر به انرژی های تجدید پذیر گردید. از جمله دلایل ذاتی توجه به انرژی های تجدید پذیر وجود قابلیت های مختلف استفاده از این انرژی ها در تمامی نقاط کره زمین می باشد. هر نقطه از زمین در بدینانه ترنی حالت قابلیت استفاده از انرژی خورشیدی را دارد. بنابراین انرژی خورشیدی به عنوان فراگیر ترین صورت از انرژی های تجدید پذیر مطرح است. منطقه سیستان به صورت یک دشت هموار و با زبری جغرافیایی کمتر از ۳۰ درصد در شرق کشور قرار دارد. بر اساس پژوهش های صورت گرفته سیستان پتانسیل انرژی شش کیلووات ساعت بر متر مربع در روز را دارد. نکته قابل توجه دیگر این است که به دلیل غیر کوهستانی بودن و ویژگی شبه بیابانی در اغلب روزهای سال هوا صاف و غیر ابری است. بنا به دلایل مذکور منطقه سیستان انتخاب مناسبی برای استفاده از انرژی خورشیدی می باشد. [۱]

۳- ضرورت پژوهش

بیش از این پژوهش هایی صورت گرفته و با تکیه بر مزیت های طبیعی منطقه سیستان بر استفاده از انرژی های تجدید پذیر تاکید داشتند. اما یکی از اهداف چندانگانه استقرار نیروگاه خورشیدی منطقه سیستان بررسی میزان تولید و تاثیر پذیری آن از متغیرهای محیطی نظر گرد و غبار منطقه می باشد. با این بررسی می توان دریافت آیا با توجه به گرد و غبار غالب منطقه سیستان و توفان های گرد و خاک استقرار نیروگاه خورشیدی در این منطقه توجیه پذیر هست یا خیر؟ [۲]

به منظور دستیابی به محک متناسب با اندازه نیروگاه ها پارامتر Peak Power Per Size را به صورت زیر تعریف می کنیم.

$$\text{Peak Power Per Size} = \text{PPS} = \text{Peak Power} / \text{System Size}$$
 در این صورت بر اساس اطلاعات حاصل از Data Logger نیروگاههای مذکور مقدار پارامتر PPS به صورت جدول ۱ بدست خواهد آمد.

جدول ۱: شاخص PPS نیروگاههای مورد بررسی

PPS	نام نیروگاه
0.54	دانشگاه سیستان و بلوچستان دانشگاه
0.60	دانشگاه سیستان و بلوچستان بازار
0.93	دانشگاه زابل - پردیس جدید

همانطور که از پارامتر PPS مشخص شده است نیروگاه دانشگاه زابل با تفاوت معناداری نسبت به دو نیروگاه دیگر دارد. اکنون برای بررسی کارآمدی نیروگاه دانشگاه زابل لازم است زمان کار نیروگاه را بررسی کنیم. برای درک بهتر زمان کار یک نیروگاه خورشیدی در طول روز عبارت Average working Time را تعریف خواهیم نمود. لازم است این نکته لحاظ شود که تنها زمانی تابش خورشید برای این پژوهش موثر محسوب می شود که منجر به تولید در نیروگاه گردد. بنابراین صرفاً زمان هایی که تابش خورشید منجر به تولید برق شوند را بررسی خواهیم نمود. همچنین در این بررسی باید زمان هایی نظیر روزهای ابری یا گرد و غبار را در نظر نگرفته یا با کمترین تاثیر لحاظ کنیم از این رو از پارامتر AWT برای بررسی زمان های کارکرد نیروگاه استفاده می کنیم این پارامتر همان پارامتر کار موثر نیروگاه در اثر تابش مناسب انرژی خورشیدی می باشد.

جدول ۲: پارامتر AWT برای نیروگاه

Site Name	Country	City	Address	Averaged Working Tin
University Of Zabol	Iran	Zabol	Daneshgah St.	10:03 h/day
University of SB	Iran	Zahedan	University Blvd.	9:08 h/day
دانشگاه سیستان و بلوچستان	Iran	Zahedan	Bazar	8:83 h/day

۴- موقعیت مکانی نیروگاه خورشیدی دانشگاه زابل

محل استقرار نیروگاه خورشیدی دانشگاه زابل در کیلومتر ۴ جاده زابل به بنجار می باشد. این منطقه از این رو که در نزدیکی فرودگاه زابل می باشد بنابراین اطلاعات هواشناسی مورد استفاده برای پژوهش ما و پژوهش های دیگر با قطعیت بالایی صحت دارد چرا که کوتاهی فاصله با ایستگاه هواشناسی فرودگاه زابل باعث می شود وضعیت هواشناسی اعلام شده نظیر صاف یا ابری بودن آسمان برای آسمان نیروگاه خورشیدی دانشگاه زابل نیز تا حد زیادی صحیح باشد.

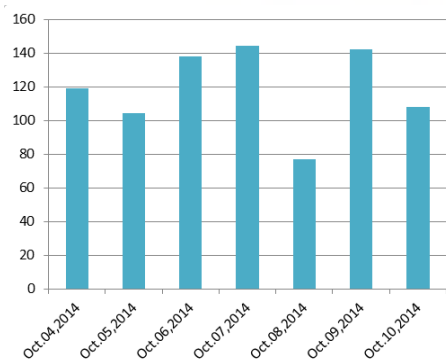
نکته دیگری که در زمینه موقعیت مکانی نیروگاه لازم به ذکر است موضوع پوشش گیاهی مناطق اطراف آن می باشد. منطقه استقرار نیروگاه که در تصویر هوایی زیر با عبارت SP مشخص شده است توسط پوشش گیاهی محصور شده است. این مناطق اغلب زمین های کشاورزی روستاهای اطراف می باشد. بنابراین نیروگاه در وضعیت متعادلی از منظر بررسی گرد و خاک قرار دارد و مثلاً در کانون گرد و غبار قرار ندارد که تاثیر گرد و غبار بزرگنمایی شده باشد.



شکل ۱: محل استقرار اولین نیروگاه خورشیدی منطقه سیستان - دانشگاه زابل

۵- ارزیابی عملکرد کلی نیروگاه خورشیدی دانشگاه زابل

در ابتدا به بررسی عملکرد نیروگاه دانشگاه زابل با دو نیروگاه خورشیدی مشابه در استان سیستان و بلوچستان می پردازیم دو نیروگاه دیگر نیروگاه های ۲۰ کیلوواتی هستند که هر دو متعلق به دانشگاه سیستان و بلوچستان می باشند و در بازار و خیابان دانشگاه زاهدان نصب شده اند.



شکل ۳: نمودار تولید در نیروگاه زابل

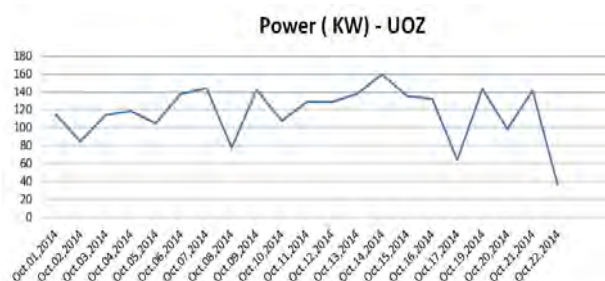
شکل ۲ نشان می دهد توان تولیدی نیروگاه در اغلب ساعات روز به کمتر از نیمی تولید در روزهای دیگر رسیده است. این موضوع از تیرگی نقاط بالایی نمودار مشخص است. این نمودار نشان می دهد توان تولیدی نیروگاه در اغلب ساعات روز به کمتر از نیمی تولید در روزهای دیگر رسیده است. این موضوع از تیرگی نقاط بالایی نمودار مشخص است.

نمودار میله ای تولید در نیروگاه خورشیدی دانشگاه زابل در روزهای نزدیک به هشتم اکتبر به صورت زیر می باشد.

۸- بررسی تاثیر نشست گرد و غبار

در این قسمت به بررسی گرد و غبار موجود بر روی پنل ها می پردازیم. دوره های زمانی تمیزکاری سطح روی پنل ها دوره های حدود هشت روزه می باشد. که در تاریخ های نهم اکتبر و هفدهم اکتبر می باشد. همانطور که از نمودار تولید ماه اکتبر نیروگاه مشخص است. تجمع گرد غبار در روزهای انتهایی دوره تمیزکاری سطحی به حدی می رسد که در انتهایی دوره و بعد از انجام تمیزکاری رشد محسوسی در میزان تولید را شاهد هستیم.

[۴]



شکل ۴: نمودار تولید نیروگاه زابل در روزهایی از ماه اکتبر ۲۰۱۴

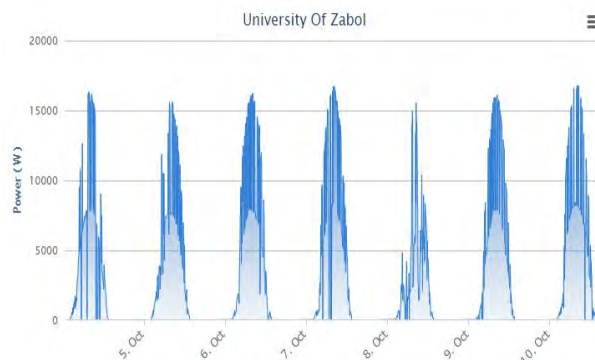
با مشاهده پارامتر AWT مشخص می شود نیروگاه خورشیدی دانشگاه زابل با میزان کارکرد متوسط ۱۰,۰۳ ساعت در روز بیشترین زمان کاری متوسط در طول روز را داشته است.

۶- بررسی تاثیر عوامل محیطی بر تولید نیروگاه خورشیدی دانشگاه زابل

در بخش پیشین دو پارامتر را بررسی نمودیم و مشخص شد در دوره راه اندازی تا زمان بررسی که حدود ۱۸۰ روز بود نیروگاه خورشیدی دانشگاه زابل عملکرد بهتری نسبت به نیروگاه های خورشیدی مشابه در شهر زاهدان داشته است. بنابراین کارکرد بهتر این نیروگاه نسبت به دو نیروگاه دیگر مشخص می شود. به عبارت دیگر به صورت کلی می توان نتیجه گرفت که مزیت های منطقه سیستان برای اجرای نیروگاه های خورشیدی و عوامل محیطی در نهایت برآیندی داشته اند که منجر به کارآمدی بیشتر نیروگاه خورشیدی دانشگاه زابل شده است. [۳]

۷- بررسی تاثیر گرد و غبار بر میزان تولید

به منظور بررسی تاثیر گرد و غبار بر میزان تولید نیروگاه نمودار تولید در هفته ای که روز هشتم اکتبر را داشته است را بررسی خواهیم نمود.



شکل ۲: نمودار تولید در نیروگاه خورشید در روزهای نزدیک به هشتم اکتبر

۹- نتیجه گیری

در این پژوهش به بررسی عوامل محیطی نظیر گرد و غبار و دوره های تمیز کاری سطحی پنل ها در نیروگاه خورشیدی دانشگاه زابل پرداختیم. پژوهش انجام شده مشخص نمود در روزهایی که توفان شدید گرد و غبار وجود دارد تولید نیروگاه تقریباً در زمان اوج تولید تقریباً به مقدار ۵۰ درصد کاهش خواهد یافت همچنین تجمع ذرات گرد و غبار بر روی سطح شیشه ای پنل ها نیز می تواند میزان تولید را کاهش دهد که در صورتی که دوره های تمیزکاری در بازه های زمانی مناسبی باشد تاثیر این موضوع کاهش خواهد یافت. در نهایت علی رغم همه موارد بیان شده و در قیاس با دو نیروگاه خورشیدی دیگر استان سیستان و بلوچستان که مشخصات فنی مشابه با نیروگاه خورشیدی منطقه سیستان دارند مشخص می شود این نیروگاه بیشینه تولید و زمان کاری تولید بیشتری نسبت به دو نیروگاه دیگر مشابه دارد.

مراجع

- [۱] علیرضا راشکی و مجتبی گنجعلی، "بررسی اثرات فرسایش بادی و پیامدهای ناشی از آن در منطقه سیستان"، دهمین کنگره علوم خاک ایران، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، ۱۳۸۶.
- [۲] مهدی صفدری و حجت علی شایانفر، "بررسی تاثیر طوفانهای شن در منطقه سیستان و بلوچستان"، دومین کنفرانس بین المللی مدیریت جامع بحران در حوادث غیرمترقبه طبیعی، تهران، ۱۳۸۵.
- [۳] بتول اهدک و نرگس کیانی، "بررسی تغییر اقلیم و اثرات آن بر طوفان های گرد و غباری در استان سیستان و بلوچستان"، سومین همایش ملی فرسایش بادی و طوفانهای گرد و غبار، یزد، انجمن علمی مدیریت و کنترل مناطق بیابانی ایران، ۱۳۹۲.
- [۴] علیرضا راشکی، "بررسی روند تغییرات زمانی و مکانی ریزگردهای جنوب غرب آسیا و ارتباط آن با خشک شدن دریاچه های هامون"، سومین همایش ملی فرسایش بادی و طوفانهای گرد و غبار، یزد، انجمن علمی مدیریت و کنترل مناطق بیابانی ایران، ۱۳۹۲.