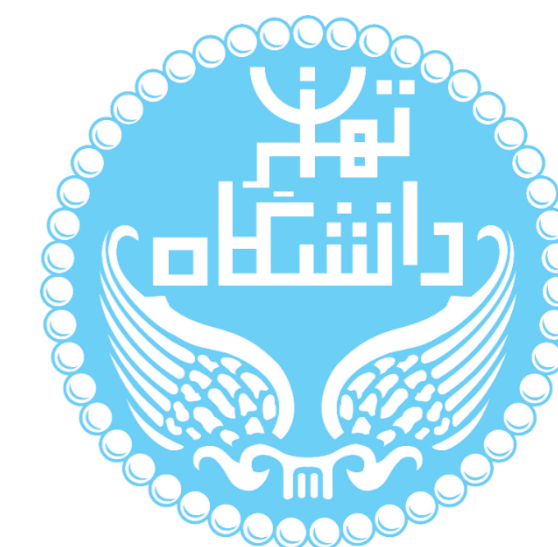


بهره‌برداری از شبکه جزیره‌ای با منابع تجدیدپذیر

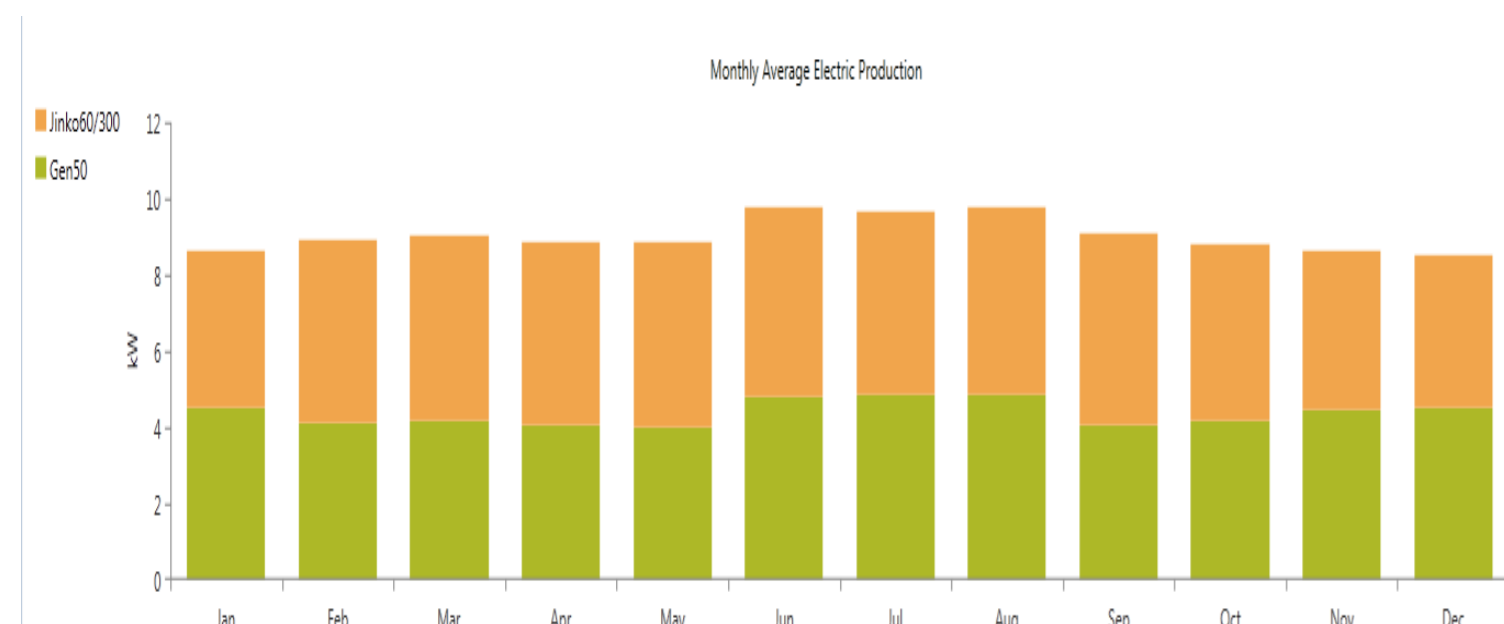


دانشجو: علی همتی
استاد راهنما: دکتر سعید افشارنیا
دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر، دانشگاه تهران

نتایج

نتایج بهینه‌سازی حالت اول :

شبکه بهینه شده با شرایط حالت اول متشکل از ۱۰ کیلووات دیزل ژنراتور، ۲۲.۶ کیلووات نیروگاه خورشیدی، ۳۰ عدد باتری و اینورتری با ظرفیت ۱۵ کیلووات است. میزان سرمایه اولیه برای اجرای این طرح در حدود ۴۶ هزار دلار است که در محدوده بودجه در نظر گرفته شده قرار دارد. درصد نفوذ انرژی‌های تجدیدپذیر در این طرح ۴۵.۹ درصد است. نمودار زیر سهم تولید انرژی توسط دیزل ژنراتور و نیروگاه خورشیدی را در ماه‌های مختلف نمایش می‌دهد.



نتایج بهینه‌سازی حالت دوم :

نتایج بهینه‌سازی برای حالت دوم در جدول زیر قابل مشاهده است:

درصد نفوذ انرژی‌های تجدید پذیر	بودجه اولیه \$	اندازه ی اینورتر kW	تعداد باتری	اندازه ی دیزل ژنراتور kW	تعداد توربین بادی	اندازه ی نیروگاه خورشیدی kW	میانگین سرعت باد m/s	قیمت سوخت \$/L
45.9	46,168	15	30	10	0	22.6	6.29	0.06
56.5	56,818	15	30	10	2	16.4	8	0.06
75.5	84,999	20	45	10	4	23.1	6.28	0.5
79.4	86,700	15	45	10	5	18.2	8	0.5
98.8	142,864	20	120	10	6	31.3	6.29	1
98.8	126,073	20	105	10	5	28.3	8	1

جمع بندی

بررسی حالت‌های مختلف برای بهینه‌سازی شبکه انجام پذیرفت. با بررسی داده‌ها به این نتیجه می‌رسیم هر چه قیمت سوخت بالاتر یا میانگین سرعت باد منطقه بیشتر در نظر گرفته شود استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر توجیه اقتصادی بیشتری پیدا کرده و بهره‌گیری از دیزل ژنراتور به حداقل می‌رسد.

در نهایت شبکه‌ای که برای تامین برق منطقه انتخاب می‌گردد شبکه‌ای با توان ۲۲.۶ کیلووات نیروگاه خورشیدی، ۱۰ کیلووات دیزل ژنراتور، ۳۰ عدد باتری و اینورتری با ظرفیت ۱۵ کیلووات خواهد بود.

کاربرد های صنعتی:

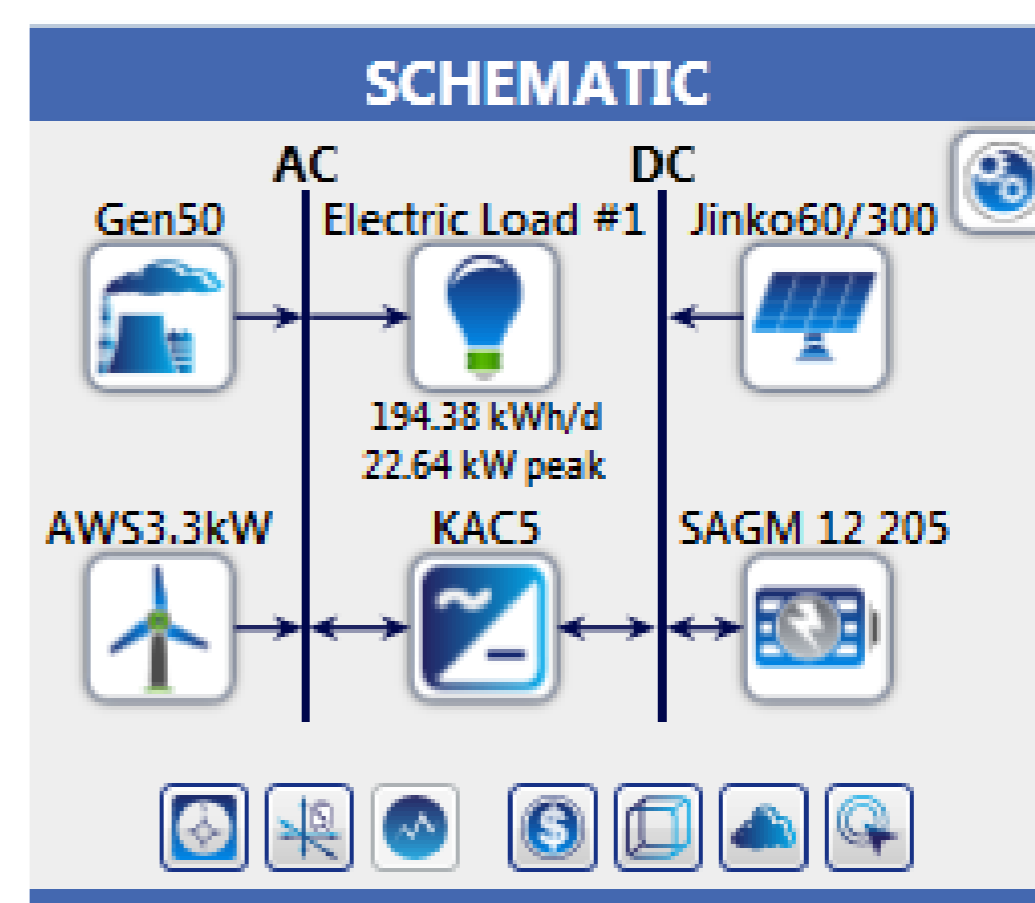
در بعضی از مناطق که برق‌رسانی از طریق خطوط انتقال هزینه‌های بالایی به همراه دارد، تامین برق منطقه از طریق ریزشبهه و انرژی‌های تجدیدپذیر می‌تواند در میزان سرمایه گذاری‌ها صرفه جویی چشم‌گیری به همراه داشته‌باشد.

مقدمه

افزایش آلودگی‌های زیست محیطی ناشی از سوخت‌های فسیلی و پایان‌پذیر بودن این نوع سوخت‌ها سبب شده‌است که حرکت به سمت استفاده از منابع تولید پراکنده که از انرژی‌های تجدیدپذیر برای تولید انرژی الکتریکی استفاده می‌کنند شتاب روزافزونی پیدا کند. استفاده از منابع تولید پراکنده باعث افزایش بازدهی سیستم‌های تولید انرژی الکتریکی، کاهش مصرف سوخت و کاهش تولید آلاینده‌های زیست محیطی خواهد شد. در این پژوهش با حضور منابع تولید پراکنده در سیستم توزیع ساختاری به نام ریزشبهه را به وجود آورده‌ایم تا با استفاده از این منابع، بار ریزشبهه را در حالت ایزوله از شبکه سراسری تامین نماییم. بودجه‌ی در نظر گرفته شده برای تامین برق ریزشبهه ۷۰ هزار دلار است. (قیمت هر دلار ۱۰۰ هزار ریال می‌باشد). در این پژوهش با استفاده از نرم افزار Homer ریزشبهه را در حالت ایزوله از شبکه مورد تحلیل و بررسی قرار می‌دهیم و بهینه‌ترین حالت را از نظر اقتصادی و زیست محیطی انتخاب می‌کنیم.

مدل پیشنهادی

شبکه طراحی شده در نرم‌افزار Homer به صورت شکل زیر است :



با انتخاب موقعیت مکانی منطقه‌ی مورد نظر و وارد کردن داده‌های مربوط به پروفیل بار مصرفی منطقه، داده‌های آب و هوایی و همچنین داده‌های مربوط به هزینه‌های اولیه و تعمیر و نگهداری تجهیزات (پنل خورشیدی، باتری، اینورتر، توربین بادی، دیزل ژنراتور)، نرم‌افزار محاسبات مربوط به بهینه‌سازی شبکه را انجام می‌دهد، و بهینه‌ترین حالت شبکه را از نظر اقتصادی و زیست محیطی انتخاب می‌کند.

دو حالت مختلف برای بهینه‌سازی شبکه در نظر گرفته شده‌است که به شرح زیر است :

۱- در حالت اول مقدار تمام کمیت‌ها برابر مقدار واقعی خود هستند. در این حالت قیمت هر لیتر سوخت دیزل ۰.۰۶ دلار و میانگین سرعت باد منطقه ۶.۲۹ متر بر ثانیه است.

۲- در حالت دوم از روش آنالیز حساسیت استفاده می‌کنیم و نتایج را برای مقادیری که در جدول زیر داده شده‌است نیز بهینه‌سازی می‌کنیم :

6.29 m/s	میانگین سرعت باد منطقه
8 m/s	
5.16 kWh/m ² /day	میانگین میزان تابش خورشید
0.06 \$/L	قیمت سوخت
0.5 \$/L	
1 \$/L	

مراجع اصلی

- Rezzouk, H., & Mellit, A. (2015). Feasibility study and sensitivity analysis of a stand-alone photovoltaic–diesel–battery hybrid energy system in the north of Algeria. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 43, 1134-1150.
- C. Lumberras, J. M. Guerrero, P. García, F. Briz, D. D. Reigosa, "Control of a Small Wind Turbine in the High Wind Speed Region" 2016 IEEE Transactions on Power Electronics.
- Li, C., Ge, X., Zheng, Y., Xu, C., Ren, Y., Song, C., & Yang, C. (2013). Techno-economic feasibility study of autonomous hybrid wind/PV/battery power system for a household in Urumqi, China. *Energy*, 55, 263-272.