

مرواری بر انرژی‌های تجدیدپذیر و پایدار: تأثیرات محیط زیستی شبکه‌های نیروگاه‌های انرژی نو و تجدیدپذیر

چکیده

افزایش استفاده از منابع مختلف انرژی تجدیدپذیر برای تحقق توافقنامه پاریس و برای دستیابی به اهداف توسعه پایدار ضروری است. از آغاز استفاده از منابع مختلف انرژی تجدیدپذیر اثرات محیط زیستی آن توجه متخصصان محیط زیست را به سوی خود جلب نموده است. هدف از این پژوهش جمع‌آوری مهم‌ترین متغیرهای اندازه‌گیری و تأثیرات زیست محیطی انرژی برق‌آبی، انرژی بادی، انرژی زمین‌گرمایی، انرژی خورشیدی و زیست توده است که در منابع مورد بحث قرار گرفته است. با استفاده از ابزارهای علم شبکه، می‌توان اثرات محیطی و متغیرهای اندازه‌گیری نیروگاه‌های انرژی نو و تجدیدپذیر را به‌طور مشترک مدیریت نمود، بنابراین کاهش اثرات را می‌توان به‌طور مؤثر در فاز طراحی انجام داد. با استفاده از متغیرهای اندازه‌گیری و تأثیرات محیط زیستی، یک شبکه چندلایه تشکیل می‌شود که بر اساس آن می‌توان روابط بین اثرات را بررسی نمود و راه حل‌های کاهنده کارآمدتری را اجرا نمود. نتایج نشان می‌دهد که تأثیر توربین‌های بادی بر پرندگان قابل توجه است، نیروگاه‌های برق‌آبی را می‌توان بیشتر با تغییر شرایط جریان توصیف نمود، صدا و اختلالات گرم‌آبی نیروگاه‌های زمین‌گرمایی بر جسته است، اثرات بصری و تأثیر نیروگاه‌های خورشیدی بر خاک چشمگیر است، در حالی که تأثیرات مرتبط با بهره‌برداری از نیروگاه‌های زیست توده بارزتر است. این پژوهش به درک بهتر تأثیرات محیط زیستی ناشی از افزایش استفاده از منابع انرژی تجدیدپذیر کمک نموده و چهارچوبی را برای متخصصان فراهم می‌نماید تا ملاحظات محیط زیستی را در فرآیندهای طراحی راحت‌تر اجرا نمایند.

کلیدواژه‌ها: انرژی‌های نو و تجدیدپذیر، ارزیابی اثرات محیط زیستی، شبکه چندلایه، تولید انرژی پایدار، نیروگاه‌های انرژی نو و تجدیدپذیر، تفکر سیستمی

نتیجه گیری

متغیرهای طراحی نیروگاه‌های بادی، برق‌آبی، زمین‌گرمایی و خورشیدی، جمع‌آوری گردید و در چهارچوب طراحی ادغام شد. اثرات محیط زیستی معمول منابع انرژی تجدیدپذیر ارائه شد و پس از آن به متغیرهای طراحی نیروگاه‌ها پیوند یافت. اطلاعات، به شبکه‌ای چندلایه تبدیل گردید و بدین وسیله امکان تعیین روابط بین اثرات محیط زیستی را فراهم نمود. شیوه پیشنهادی، نمایانگر روش جدیدی از ارزیابی کیفی اثرات زیست

محیطی است که می‌تواند در همه حوزه‌های ارزیابی اثرات محیط زیستی^۱ (EIA) یا ارزیابی استراتژیک محیط زیستی^۲ (SEA) به کار برد شود.

ابزارهای EIA مستقل مبتنی بر علم شبکه هنوز رایج نیستند، هرچند یک رویکرد یکپارچه از طریق پیوندها (لبه‌ها)، دارای مزیت‌های متعددی است. روابط عادی را می‌توان به‌طور مشخص شناسایی نمود. به عنوان مثال اندازه مدل‌های شبکه تقریباً وجود ندارد و آن‌ها را برای تجزیه و تحلیل‌های پیچیده‌تری که قبلاً ناممکن بودند مناسب می‌نماید. یکی از کمک‌های اصلی این پژوهش، ارائه‌ای جامع از روابط بین متغیرهای اندازه‌گیری نیروگاه‌های انرژی تجدیدپذیر و تأثیرات محیط زیستی آن‌ها است. همچنین با به کار بردن دینامیک سیستم، همافرازی و سازگاری بین اثرات نشان داده شد. با استفاده از ابزار تحلیل شبکه، امکان شناسایی متغیرهای کلیدی و اثرات محیطی کلیدی نیز فراهم شد. پیش از این، این مقوله عمدهاً بر اساس دانش متخصصین به دست می‌آمد. در گذشته روش موفقیت‌آمیز مشابهی برای یافتن روابط بین اهداف توسعه پایدار و اندازه‌گیری شbahت‌های میان مطالعات داوطلبانه ملی کشورها در سراسر جهان به کار می‌رفت. با این وجود، بهینه‌سازی نیروگاه‌های برق‌آبی در مقیاس کوچک و صدایگیر اتاق‌ها با استفاده از شناسایی متغیرهای کلیدی بر پایه شبکه نیز با موفقیت به دست آمد.

تجزیه و تحلیل نشان داده است که در مورد نیروگاه‌های بادی، آبی، زمین گرمایی، خورشیدی و زیست‌توده، قندیل‌های یخی، تغییرات در رژیم جریان رودخانه‌ها، صدا، فرسایش ناشی از پانل‌ها و مقیاس بهره‌برداری، به ترتیب مهم‌ترین اثرات محیط زیستی هستند. لازم به ذکر است اثراتی که کمتر مشخص هستند (مرتبه وزنی کمتر در شبکه‌ها) به راحتی قابل کاهش هستند. از آنجایی که اثرات نیروگاه زیست‌توده عموماً به عملکرد مورد انتظار آن بستگی دارد، این منبع انرژی تجدیدپذیر کمترین قابلیت را برای کم کردن اثرات مخرب دارد. این حقایق به متخصصان EIA کمک می‌نماید تا اهداف و مقصود خود را برای دستیابی به اهداف توسعه پایدار^۳ پیاده نمایند.

پنج چهارچوب اندازه‌گیری، شامل 298 متغیر اندازه‌گیری به هم پیوسته با 120 معادله اندازه‌گیری بوده است. در مجموع، 117 اثر محیط زیستی و اثر پایداری جمع‌آوری شد و با متغیرهای اندازه‌گیری مرتبط گردید. اگر گره‌ها^۴ در یک لایه از نمودار دو بخشی به هم متصل باشند و بتوان آن‌ها را به گره‌های لایه‌های دیگر پیوند داد، اصول شبکه چندلایه پیشنهادی به‌طور گسترده قابل استفاده است. در ادامه این تحقیق بر

¹ Environmental impact assessment

² Strategic environmental assessment

³ Sustainable development goals

⁴ Nodes

اساس روش پیشنهادی، اثرات محیط زیستی منابع انرژی تجدیدپذیر در مقیاس کوچک بررسی خواهد شد. ارزیابی مقایسه‌ای بر پایه علم شبکه از مطالعات موردنی منتشر شده در مورد انرژی‌های تجدیدپذیر می‌تواند موضوع تحقیقات جالب توجه آینده باشد. تحقیقات بعدی پیشنهاد شده، به درک بهتر سیستم اثرات محیط زیستی و تشدید اجرای دستورکار درباره اهداف توسعه پایدار کمک خواهد نمود.

Reference

Sebestyen V., “Renewable and sustainable energy reviews: Environmental impact network of renewable energy power plants”, Renewable and Sustainable Energy Reviews 151 (2021) 111626.

DOI: 10.1016/j.rser.2021.111626

ویرایش ترجمه: یاسمون باغبان