التقييم الاقتصادي وتحديد أ نظمة امدادات الطاقة الهجينة المثلى لمرافق والسكنية في المناطق الريفية والحضرية الرعاية الصحية

جامع امتي اولادبول

إشراف

أ.د. يوسف عبدالعزيز التركي ـ مشر ف رئيس

أ. د. مقبول أنوري محمد رملي ـ مشرف مشارك

المستخلص

تلقت مصادر الطاقة المتجددة (RESs) وما زالت تتلقى المزيد من الاهتمام في السنوات الأخيرة بسبب وفرتها في الطبيعة ، كونها خالية من التلوث البيئي وفعالية التكلفة. من المتوقع أن تصل نسبة الطاقة المتجددة في تلبية الطلب العالمي على الطاقة إلى ١٢,٤٪ في عام ٢٠٢٣. تعد الطاقة المائية والطاقة الشمسية وطاقة الرياح من مصادر الطاقة الخضراء الرائدة والحلول الممكنة في تلبية الطلب العالمي المتزايد باستمرار على الطاقة. وبالتالي ، هناك حاجة لدمجها في شكل هجين لتوليد الطاقة للوفاء بمتطلبات الحمل في مرافق الرعاية الصحية والسكنية على حد سواء مع إمكانية الوصول إلى شبكة الكهرباء أو عدم توفرها. وفقًا للوكالة الدولية للطاقة المتجددة ، فإن أكثر من نصف سكان المجتمعات الريفية النيجيرية لا يتمتعون بتغطية الكهرباء ، في حين أن المناطق الحضرية تعاني في كثير من الأحيان من طاقة غير مستقرة. أصبح دمج RES لتوليد الطاقة في المناطق الحضرية والنائية ضرورة. يهدف هذا البحث إلى دراسة تفصيلية للتطبيق المحتمل لل RES في نيجيريا بالإضافة إلى إجراء تحليل تقني واقتصادي للبيئية / المائية / الرياح مع مولد الديزل (DG) وتخزين البطارية لتوفير كهرباء موثوقة ومستدامة للمساكن و مراكز الرعاية الصحية في كل من المناطق الحضرية والريفية. تظهر نتائج الدراسة أن الجزء الشمالي لديه إمكانات كبيرة لتطوير الطاقة الشمسية وطاقة الرياح بالمنطقة الجنوبية التي لديها إمكانات جيدة لتنفيذ مشاريع الطاقة الكهرومائية بسبب هطول الأمطار الدائم وتحليل التصميم الأمثل الذي أجري مع نموذج تحسين الطاقة الهجين للطاقة المتجددة (HOMER) يدل على أن الخلايا الكهروضوئية / الكهروضوئية / البطارية / الشبكة / الكهروضوئية / الكهروضوئية / تعد التكوينات المختلطة للرياح / البطارية / البطارية هي أكثر الخيارات ملاءمة لتشغيل المواقع التي تم النظر فيها في هذه الدراسة. تعد أنظمة البطاريات PV/DG/Grid و Battery/ PV/DG أنظمة لموقع دوكي (Dukke)، في حين كان نظام hybrid hydro/PV/wind/DG/battery الهجينة هو الخيار الأكثر مثالية والمفضل لمد منطقة اكوي (Ekwe) والتي تقع خارج نطاق الامداد الكهربائي. تظهر الأنظمة أيضًا أداء أفضل من حيث

الجوانب البيئية. لذلك ، تم التوصل إلى أنه يمكن استخدام محطات الطاقة الكهربائية المحتملة في البلاد على نحو ملائم مع السياسات واللوائح الحكومية الفعالة وكذلك من خلال تغيير حجم مصادر الطاقة بشكل مناسب لدعم نظام شبكة المرافق غير المستقر أو غير الموثوق به.

Economic Evaluation and Determination of Optimal Hybrid Energy Supply Systems for Residential and Healthcare Facilities in Rural and Urban Areas

Jamiu Omotayo Oladigbolu

Supervised By:
Prof. Yusuf Abdul-Aziz Al-Turki
Prof. Makbul Anwari Muhammad Ramli

Abstract

Renewable energy sources (RESs) have received and are still receiving greater attention in recent years due to their abundance in nature, being free from environmental pollution and cost-effectiveness. Their share in meeting global energy demand is projected to reach 12.4% in 2023. Hydro, solar and wind energy are the leading green energy sources and feasible solutions in meeting the ever-growing global energy demand. Hence there is a need to integrate them in hybridized form for power generation to meet the load requirement of both residential and healthcare facilities with little or no access to grid electricity. According to the International Renewable Energy Agency, more than half the

population of Nigerian rural communities are out of the electricity coverage, while the urban areas frequently experience unstable power. Integrating RESs for power generation in urban and remote areas has become a necessity. This research aims to study in detail the potential application of RESs in Nigeria in addition to conducting a techno-economic and environmental analysis of PV/hydro/wind with a diesel generator (DG) and battery storage to provide reliable and sustainable electricity for residential and healthcare centers in both urban and rural areas. The outcome of the study shows that the northern part has a high potential for solar and wind development as compared to the southern region which has good potential for hydropower implementation due to the perennial rainfall and the optimal design analysis conducted with the Hybrid Optimization Model for Electric Renewable (HOMER) shows that Photovoltaic (PV)/DG/battery/Grid and PV/hydro/wind/DG/battery hybrid configurations are the most suitable options for powering the locations considered in this study. The

PV/DG/Grid and PV/DG/battery systems are considered optimum for electrifying the Dukke site, while a hybrid hydro/PV/wind/DG/battery system was the most ideal and preferred option for off-grid rural electrification in Ekwe community. The systems also show better performance in terms of environmental aspects. Therefore, it was concluded that the potential RESs in

the country can be adequately utilized with effective government policies and regulations as well as through proper sizing of the energy sources to support the unstable or unreliable utility grid system.