الدراسة الاقتصادية-التقنية المثلى لاستخدام مصادر الطاقة المتجددة لمدينة ينبع

إعداد
أسامة علي الغامدي

إشراف
أ. د / يوسف بن عبد العزيز التركي

الغرض من هذا البحث هو التوصل إلى أفضل نظام ممكن من بين تسعة خيارات لتوفير الطاقة الكهربائية لمدينة ينبع في عام ٢٠٣٠ مما سيتيح توفير تغذية ثابتة من الطاقة المتجددة بأقل تكلفة ممكنة (الجزء الأول من الدراسة) . ونظراً لتوجه وزارة الطاقة لبناء محطة طاقة متجددة بينبع بقدرة ٨٥٠ ميجاواط فقد قامت الدراسة الحالية كذلك بمقارنة ١٥ خياراً لإيجاد أفضل خيار لمحطة ينبع المتجددة المقترحة (الجزء الثاني من الدراسة). وفقًا لنتائج الجزء الأول ، فإن النظام الهجين المكون من توربينات الرياح (WT) والطاقة الشمسية الكهروضوئية (PV) على الشبكة مع نظام التخزين هو الحل الأمثل من المنظور الاقتصادي والتقني. هناك خيارات أخرى ، مثل النظام الهجين المكون من توربينات الرياح (WT) والطاقة الكهروضوئية (PV) على الشبكة بدون أنظمة التخزين. وهذا يعتمد على عدة معايير تساعد على اختيار النظام الملائم.

ووفقاً لنتائج الجزء الثاني ، فقد تم التوصل إلى اختيار نظام هجين يشمل توربينات الرياح (WT) والطاقة الشمسية الكهروضوئية (PV) على الشبكة مع نظام التخزين بسعة ٤٥٠ ميجاوات لطاقة الرياح وسعة ١٥٠ ميجاوات للطاقة الشمسية.

من المستحسن أن يتم اختيار الأنظمة على الشبكة لتقليل التكلفة وتحسين موثوقية النظام. ويوصى بأن تشتمل أنظمة الرياح والطاقة الكهروضوئية المتصلة بالشبكة على وحدات تخزين لتقليل النقص في السعة وتحسين موثوقية النظام ، مع العلم بأن القيام بذلك سيؤدي إلى ارتفاع التكلفة الإجمالية للنظام إلى حد ما.

Optimal Techno-Economic Study Using Renewable Energy Resources For Yanbu City

By

Osama Ali Alghamdi

Supervised By

Prof. Yusuf A. Al-Turki

Renewable energy has recently been identified as a critical component of a globally stable economy and has long been recognized for its benefits, such as cleaner air, reduced carbon emissions, conservation of natural resources, and long-term money savings. Several developing nations aspire to transition away from fossil fuels and toward renewable energy sources like solar and wind power because it costs less and is better for the environment.

The thesis focuses on the technical and economic study of renewable energy supply for the city of Yanbu through grid-connected implementation or off-grid systems to supply the city with renewable energy. Nine cases will be studied to search for the optimal situation for supplying the city with energy from both technical and economic points of view. and Fifteen cases of renewable energy plants with a capacity of 850 megawatts will be studied according to the Saudi National Renewable Energy Program (NREP), and the optimal system will be selected from a technical and economic point of view. The grid-connected system consists of wind turbines (WT) and solar photovoltaic (PV) connected to the main power grid, while the off-grid system consists of wind turbines and solar PV, taking into account the load study of Yanbu. The Energy Storage System (ESS) plays a role in both systems (on-grid and off-grid).