

التنبؤ طويل المدى باستهلاك الكهرباء في المملكة العربية السعودية

فارس محمود رمزي

بحث مقدم لنيل درجة الماجستير في العلوم [الهندسة الصناعية]

اشراف

أ.د. مصطفى بن محمد الحسن الادريسي

د. عبدالعزيز بن سعود القباع

كلية الهندسة

جامعة الملك عبدالعزيز

جدة - المملكة العربية السعودية

ربيع أول ١٤٤٢ هجري، نوفمبر ٢٠٢٠م

التنبؤ طويل المدى باستهلاك الكهرباء في المملكة العربية السعودية

فارس محمود رمزي

المستخلص

يناقش هذا البحث موضوع التنبؤ باستهلاك الكهرباء في المملكة العربية السعودية حتى عام ٢٠٢٥. تم جمع بيانات استهلاك الكهرباء في هذا البحث من مركز الملك عبد الله للدراسات والأبحاث البترولية بحسب المناطق التالية: المنطقة الغربية، المنطقة الوسطى، المنطقة الشرقية، والمنطقة الجنوبية. بعد دراسة شكل البيانات لجميع المناطق، تبين انها جميعا تتبع الشكل الموسمي الشهري مع بعض الاختلافات البسيطة بينها. تم تطبيق ثلاث طرق للتنبؤ بالسلاسل الزمنية لإيجاد الطلب على الكهرباء لكل منطقة من المناطق المعطاة مسبقا، أولا: طريقة تفكيك السلاسل الزمنية بالنموذج المضاعف، ثانيا: طريقة بوكس وجينكينز والمعروفة باختصار (أريما)، ثالثا: طريقة ويتنرز ثلاثية الصقل. بعد ذلك تم دمج هذه التنبؤات للوصول لقيمة استهلاك الكهرباء في المملكة العربية السعودية. توضح نتائج توقعات ٩٦ شهر ابتداء من يناير ٢٠١٨ وحتى ديسمبر ٢٠٢٥ بأن الاستهلاك مستمر في التصاعد لجميع مناطق المملكة، وتكون ذروة هذا الطلب في موسم الصيف من كل سنة. تم ايضا استخدام كلا من طريقة السبب والأثر أو بما يعرف بطريقة عظمة السمكة بالإضافة إلى تحليل الانحدار لدراسة المؤثرات على استهلاك الكهرباء وتحديد العوامل الرئيسية المؤثرة على استهلاك الكهرباء في المملكة العربية السعودية حيث تبين انها كالاتي بالترتيب: تعداد السكان، عدد المشتركين، عدد المصانع، انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، درجة حرارة الهواء. بعد مقارنة مؤشرات الخطأ والدقة بين الطرق المستخدمة في هذا البحث، تبين أن طريقة التفكيك هي الأفضل، ولكن تم عمل نموذج مركب لتحسين الدقة،

وتبين النتائج أن الطلب على الكهرباء في المملكة العربية السعودية سيصل إلى ٦٣.٣٠١١٥ جيجا واط بحلول شهر أغسطس ٢٠٢٥.

Long Term Electricity Consumption Forecasting in Saudi Arabia

Fares M. Ramzi

**A thesis submitted for the requirements for the degree of
Master of Science [Industrial Engineering]**

**Supervised By
Prof. Mustafa Alidrisi
Dr. Abdulaziz Alkabaa**

**FACULTY OF ENGINEERING
KING ABDULAZIZ UNIVERSITY
JEDDAH - SAUDI ARABIA
Rabi' I, 1442 H- November, 2020G**

Long Term Electricity Consumption Forecasting in Saudi Arabia

Fares M Ramzi

ABSTRACT

This master thesis is about electricity demand forecasting in Saudi Arabia till the year 2025. The data on demand were collected from King Abdullah Petroleum Studies and Research Center, for the four regions in Saudi Arabia namely; western, central, eastern and southern regions. The data pattern for the regions were studied and all showed monthly seasonality with slight variations. After that three forecasting methods were applied starting with the time series decomposition method with a multiplicative model, The Box-Jenkins methodology (ARIMA) and Winter's triple smoothing method to find the forecast of electricity demand for each region. Then, those forecasts were combined to obtain the total demand of electricity for Saudi Arabia. The forecast for the 96 months from Jan. 2018 until Dec. 2025 were obtained which showed that the demand will continue to grow for all regions with a peak at the summer season. An analysis of electricity demand factors was also studied using fishbone and regression analysis to identify the most important factors affecting electricity demand in Saudi Arabia, which were found to be: populations, number of subscribers, number of factories, CO2 emissions, and air temperature. Comparison of the forecasting errors measurements indicates that, in general, the time series decomposition method is the best model, however, a combined model was also generated to optimize accuracy, which shows that peak demand in August 2025 will be 63.30115 GW.