مجلة العلوم الاقتصادية

Journal homepage:

http://scientific-journal.sustech.edu/

محددات الطلب على الكهرباء بالقطاع السكنى فى السودان

"خلال الفترة1984م– 2014م"

منى محمد سعيد نقد و طارق محمد الرشيد و يوسف الفكي عبدالكريم

جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا – كلية الدراسات التجارية

المستخلص:

هدفت الدراسة إلى تقدير دالة الطلب على الكهرباء في السودان للقطاع السكني خلال الفترة 1984–2014م. وإفترضت الدراسة أن محددات دالة الطلب على الكهرباء للقطاع السكني في السودان تعتمد على سعر الكهرباء للقطاع السكنى، الأسعار البديلة للطاقة، الدخل المتاح للتصرف. ولإثبات ذلك تم إستخدام المنهج الوصفى والإحصائى والتحليلى ومنهج الإقتصاد القياسى . وتوصلت الدراسة إلى ان أهم محددات الطلب على الكهرباء للقطاع السكني فى الأجلين الطويل والقصير تعتمد على كل من سعر الكهرباء للقطاع السكنى، الأسعار البديلة للطاقة، الدخل المتاح للتصرف ، حيث فسرت نسبة 98% من التوازن فى الأجل الطويل ونسبة 68% فى الأجل القصير حيث بلغت سرعة التكيف 53%. لذلك أوصت الدراسة عند صياغة السياسة السعرية للكهرباء وضع إعتبار لسرعة التكيف بين الأجلين القصير والطويل.

ABSTRACT:

The study aimed to estimate the demand for electricity in Sudan for residential sector during the period of 1984-2014. The study hypothesized that the determinants of the demand function for electricity in residential sector in Sudan depend on the price of electricity in residential sector, alternative energy prices, and disposable income. The study adopted the descriptive, analytical, statistical, and econometrics methods in order to prove its hypotheses. The study main findings indicated that the main determinants of the demand function for electricity in residential sector in the short and long-run depend on the price of electricity in residential sector, alternative energy prices, and disposable income; as they explained 98% of long-run equilibrium, and 68% of short-run equilibrium with 53% adaptation speed. Therefore, the study recommended putting adaptation speed for short and long-run into consideration when designing the electricity pricing policy.

الكلمات المفتاحية: سعر الكهرباء ، الدخل المتاح للتصرف ، الاسعار البديلة للطاقة .

المقدمة:

تعتبر صناعة الكهرباء الدعامة الرئيسية والبنية التحتية لتنمية وجذب الاستثمار العالمي والمحلى في كل القطاعات الخدمية والسلعية، الصناعية والتجارية، الخاصة والعامة، فهي من الصناعات التي ينطلق منها تطور الإنسان حيث يتم ربطه بالعالم من حوله، كما لها دور متعاظم في التنمية والإزدهار الإقتصادى والذي يقود بدوره إلى الاستقرار وخلق بيئة تساعد على الإبداع.

مشكلة الدراسة:

تدخل الكهرباء فى كثير من الخدمات والنشاطات الإجتماعية والإقتصادية، التى يحتاجها الإنسان فى السكن والعمل والدراسة فكلما زاد من إستهلاك الكهرباء زاد تطوره وتنميته ورفاهيته وذلك من خلال إشباع رغباته المتمثلة فى الإضاءة ومشاهدة التلفزيون والإستماع للراديو وخدمة الإنترنت وفى ظل زيادة إستهلاك الكهرباء فى السودان لاسيما القطاع السكنى وزيادة نمو المجتمعات الحضرية، ويمكن صياغة مشلكة الدراسة من التسآولات التالية:

1- ما هي محددات الطلب على الكهرباء للقطاع السكنى بالسودان؟

2- هل نموذج تصحيح الخطأ والتكامل المشترك للطلب على الكهرباء للقطاع السكنى بالسودان يتصف بالثبات؟

اهداف الدراسة:

هدفت الدراسة إلى تكوين نموذج قياسى للتعرف على محددات الطلب للكهرباء فى القطاع السكنى للوصول إلى التوازن فى المدى الطويل والمدى القصير لنموذج الطلب على الكهرباء فى القطاع السكنى فى السودان.

أهمية الدراسة:

الأهمية العلمية: نمذجة دالة الطلب على الكهرباء للقطاع السكني في الأجلين الطويل والقصير بغرض مواجهة متطلبات الطلب على الكهرباء، والخروج بتصور حول الطلب على الطاقة الكهربائية فى السودان حتى تتوافق مع الزيادة فى النمو السكانى والزياده فى التنمية الإجتماعية، وخلق مستوى معيشى على قدر كبير من الرفاهيه وخدمة الإنسان.

الأهمية العملية: دراسة محددات الطلب على الكهرباء للقطاع السكنى فى السودان يتوافق مع توجه الدولة نحو ترشيد إستهلاك الكهرباء وتساهم هذه الدراسة في إتخاذ القرارات الإنتاجية وقرارات تسعير الكهرباء .

فروض الدراسة :

1- هناك علاقه طردية بين الطلب على الكهرباء للقطاع السكنى والدخل المتاح للتصرف.

2- هناك علاقه عكسية بين الطلب على الكهرباء للقطاع السكنى وأسعار الكهرباء للقطاع السكنى.

3- هناك علاقه طردية بين الطلب على الكهرباء للقطاع السكنى وأسعار الطاقة البديلة.

4- تمتاز دالة الطلب على الكهرباء للقطاع السكنى بالثبات.

منهجية الدراسة:

إستخدمت الدراسة المنهج الوصفى والإحصائى التحليلى ومنهج الإقتصاد القياسى التطبيقى.

مصادر البيانات :

تم جمع بيانات السلاسل الزمنية للفترة (1984م- 2014م) من الجهاز المركزى للإحصاء، بنك السودان، العرض الإقتصادى لوزارة المالية والإقتصاد الوطنى.

الدراسات السابقة

دراسة : إدواردو مارتينيز شومبو(2001م):

تناولت تحليل الطلب علي الكهرباء في المكسيك خلال الفترة (1985م- 2000م) للقطاعات السكنية والتجارية والصناعية ، وإعتمدت في تحليل الطلب علي الكهرباء علي المتغيرات التالية (الدخل ، أسعار الكهرباء ، درجة الحرارة ،أسعار بديلة للطاقة) وتوصلت من خلال تطبيق منهج التكامل المشترك ونموذج تصحيح الخطأ الي ثبات مرونة الدخل بالنسبة لجميع القطاعات خلال فترة الدراسة ، وأن اسعار الكهرباء لا تؤثر بشكل كبير في الاجل الطويل على الطلب للكهرباء بالنسبة لكل من القطاع السكني والتجاري.كما توصلت الدراسة الي ان الطلب علي الكهرباء للقطاع الصناعي اكثر استجابة للتغيرات والصدمات علي المدى الطويل.

دراسة : أحمد محمد بلال فضل (2011م) :

هدفت الدراسه إلى الإستشراف بخطة مستقبلية مطابقة للواقع فى مجال الطاقة الكهربائية بإستخدام النماذج القياسية. وإفترضت الدراسة أن الدخل المتاح وعدد السكان وسعر الكهرباء من المتغيرات الهامه نسبياً التى تؤثر تأثيراً مباشراً على الكميه المطلوبه من الكهرباء. وإستخدم الباحث المنهج الوصفى والإستنباطى والإستقرائى والمنهج التحليلى والقياسى. أهم النتائج وجود علاقه سببيه بين المتغيرات المستقله (السعر والدخل الشخصى المتاح وعدد السكان) مع المتغير التابع الكمية المطلوبة من الكهرباء .

دراسة : مجتبى جعفر عباس (2012م) :

هدفت الدراسة لتحديد المتغيرات التى تحدد الطلب للقطاع الصناعى وقياس تأثيرها وإتجاه الأثر وطبيعة العلاقات من خلال بناء نموذج إنحدار يمثل الظاهره ويحتوى على عدد من المتغيرات المؤثرة فى صناعة الكهرباء فى السودان. تستخدم الدراسة المنهج الوصفى، وإفترضت أن المتغيرات المستقله عدد المصانع والسعر تؤثر على الكميه المطلوبه من الكهرباء فى القطاع الصناعى، وإنتاج الطاقات البديله لايؤثر على الكميه المطلوبة من الكهرباء، إعتماد المشاريع الصناعيه على الكهرباء كلى، وجود علاقه طرديه بين التوسع الصناعى والكميه المطلوبه من الكهرباء . وأهم النتائج أن كل من عدد المصانع والسعر تؤثر بطريقه مباشرة وبدرجه عاليه فى حجم الطلب على الكهرباء.ووجود علاقه عكسيه مابين السعر والكميه المطلوبه .

دراسة : مروه موسى مأمون الشفيع (2014م) :

وهدفت الدراسة لقياس أهم العوامل التى تؤثر على دالة إستهلاك الكهرباء فى القطاع السكنى والتنبؤ بالإستهلاك فى المستقبل. وإفترضت وجود علاقه طرديه بين (الدخل المتاح/نسبة الحضر) وبين إستهلاك الكهرباء. ووجود علاقه عكسيه بين سعر الخدمه وإستهلاك الكهرباء. وتزايد الإتجاه العام لإستهلاك الكهرباء بالقطاع السكنى فى السودان. وإستخدم الدراسة المنهج الوصفى لوصف الظاهره موضع الدراسه ومنهج الإقتصاد القياسى للتقدير والتنبؤ بالإستهلاك . ومن أهم نتائج الدراسة توجد علاقه طرديه ذات دلاله إحصائية بين (الدخل المتاح ونسبة الحضر) وبين إستهلاك الكهرباء، وتوجد علاقه عكسيه ذات دلاله إحصائية بين السعر وإستهلاك الكهرباء.

الإطار النظرى للدراسة :

إن حاجة الإنسان الأساسية لمصدر ضوئى آمن كانت هى الدوافع وراء التطور الذى حدث فى أنظمة الطاقة والقدرة الكهربائية والتى صارت ممتدة عبر القارات . وقد ظل ضوء الغاز وسيلة الإضاءة السائدة حتى منتصف القرن التاسع عشر،ولكن لم يكن آمناً ولا عملياً بدرجة كافية .وقد كانت العبقرية الخلاقة لأديسون هى التى أثمرت عن المصباح الكهربائى المتوهج الضياء ، وخلقت الحاجة لنظام إمداد كهربائى . وفى سنة 1880م تقريباً خرجت للوجود أولى شركات الإضاءة الكهربائية . والتى كان أشهرها نظام شارع بيرل فى مدينة نيويورك بإمداده بالقدرة الكهربائيه اللازمة لسريان التيار المستمر . وكانت هذه القدرة تولد بواسطة "مولدات" تيار مستمر تدار بالبخار ، ثم توزع عن طريق كابلات تحت الأرض . ومن المفيد أن نذكر أن التيار الكهربائى لم ينقطع إلا مره واحدة لمدة ثلاث ساعات خلال الأعوام الثمانية الأولى من تشغيل هذا النظام ، وبذلك يثبت أنه جدير أن يعول عليه بدرجة قياسية ظلت متحققة فى صناعة إستخدام الكهرباء طوال تاريخها .وقد تطورت الشركات المحلية للإضاءة الكهربائية تطوراً سريعاً فى أوروبا وأمريكا خلال العقد الأول من "عصر الكهرباء" ثم ظهور إختراع محرك الحث الذاتى الذى يعمل بالتيار المتردد فى العقد الأخير من القرن التاسع عشر(الخطيب،1986م، ص216) . ونجد أن تاريخ صناعة الكهرباء فى السودان مر بعدة مراحل وهى:-

المرحلة الأولى : شركة النور والطاقة المحدوده (1925- 1958م):

هى شركه مملوكه لبعض حملة الأسهم البريطانيه لأمداد المياه والكهرباء والثلج بالإضافه للإشراف على الخدمات نيابه عن حكومة السودان فى الخرطوم ، الخرطوم بحرى ، أم درمان إلى أن أسست لها فروع فى ودمدنى والمناطق المجاوره . إشترت حكومة السودان جميع أسهم شركة النور والطاقه من البريطانيين وأصبحت ملك لها، وتحملت الحكومه السودانيه منصرفات التمويل من خطة التنمية التى وضعتها فى العام 1951 م إلى 1956 م، تعاقدت الشركه على أربعه مولدات بخارية ببرى بطاقة 2010ميقاواط ، وفى 1958م تم تشغيل أول مولد(Sohir EL Banna (1983,p9 .

المرحلة الثانية: الادارة المركزية للكهرباء والمياه(1959 -1966 م):

تم تاسيس الادارة المركزية في عام 1959م فاصبحت مصلحة حكومية عامه تابعة لمكتب وزير الاشغال العامه وتدار بواسطة مدير عام يعاونه نائبه بمساعدة خمس من رؤساء الاقسام ، ونائب مهمته توليد وتوزيع وبيع الكهرباء والمياه بالإضافة لمهام أخرى (الدراسات والبحوث والامدادات للكهرباء والمياه) أما الوظائف القيادية فيشغلها بريطانيين شهدت الادارة العامه توسيع واضح في تشييد محطات الكهرباء وذلك بإضافة 10 ميقاواط بمحطة بري في 1962 م، وإنشئت محطة توليد سنار المائيه (خزان سنار) بطاقة قدرها 15ميقاواط، وكهرباء خشم القربة(خزان خشم القربة) بحوالي 12 ميقاواط بواسطة وزير الري والقوي الكهربائية المائية ثم تم تسليمها للأدارة المركزية في 1964 م ، وصدر قانون الهيئة المركزية للكهرباء والمياه في (1966 م).

المرحلة الثالثة: الهيئة المركزية للكهرباء والمياه في (1966م – 1973م):

تم تكوين مجلس الادارة من المدير العام وممثلة في وزارة المالية والاقتصاد القومي لمدة خمس سنوات ،اما الشكل التنظيمي يتكون من رؤساء أقسام من المهندسين المختصين في (الميكانيكا، الكهرباء، المياه،الشئون الادارية، المالية)،

وأستمر المجلس حتي منح صلاحية واسعة في تحويل بعض بنود الصرف في الميزانية حسب حاجة الصرف واعطاء الحق في تكوين إحتياطي مالي والإقتراض لمقابلة الاحتياجات، وإصدار تعريفة الكهرباء والمياه من وقت لآخر، وبعدها عملت الهيئة بعد الحصول على موافقة وزير المالية والاقتصاد والقوي العامله علي أساس تجاري وإنشئت مصلحة توليد كهرباء الروصيرص بخط ناقل كهربائي عرفت بنظام شبكة النيل الازرق، وتم حل مجلس الادارة وأصبح المدير العام يتبع رأسا لوزير الاشغال العامة وفي سنة 1971م إضيفت تسع مدن تتمتع بخدمات المياه والكهرباء التي تشتغل بالديزل ومدن آخري تتمتع بخدمات المياه فقط ، وإنشئت ست مناطق إدارية جديدة وتم تحويل الهيئة الي وزارة الأسكان وتنمية المجتمع .

المرحلة الرابعة:الهيئة العامه للكهرباء والمياه (1973م_1983 م):

إستمرت الهيئة العامه للكهرباء والمياة علي نفس النهج الذي كانت تسير علية الهيئة المركزية فقط تم تكوين مجلسين للادارة من 60 عضوا، إحداهما يختص بالتخطيط وهو بقيادة وزير الحكم المحلي وعضوية كل من مدير عام الهيئة للكهرباء والمياه، ووكلاء وزارة المالية والأقتصاد الوطني والصناعة والري والقوي الكهربائية، ومجلس تنفيذي لتمثيل المجالس التنفيذية للمديريات، وثلاث أعضاء ممثلين للإتحادات والنقابات وثلاث للقوي المستهلكة ذات الاوزان الكبيرة الموجودة (إداري مختص، مهندس، إختصاصي للمحطات المائية) (الخيروآخرون،1989م، ص3-17) . أصبحت الهيئة تحت إشراف رئيس الجمهورية، والمدير العام مسئول لدية وتم تحويل الهيئة العامه للكهرباء والمياه إلي وزارة الطاقة والتعدين (Sohir El Banna,1980).

المرحلة الخامسة : الهيئة القومية للكهرباء(1983م- 2010م) :

كان قرار فصل مرفق الكهرباء عن المياه في سبتمبر 1981م ونفذ في 1983م بعد إصدار قانون الهيئة القومية للكهرباء لسنة 1982م، ، لتشرف الهيئة القومية للكهرباء على الشبكة القومية وتحويل مسؤولية الإشراف على المحطات خارج الشبكة للحكومات الإقليمية على أن تقوم الهيئة القومية بوضع الخطط والبرامج القومية لتنمية البلاد بتقديم الاستشارات الفنية.

وفي عام 1984م تم الفصل بين الهيئتين الكهرباء والمياه لتصبح كل هيئة متخصصة في مجالها، وصدر قانون الهيئة القومية للكهرباء وأصبحت تشرف على إدارة شبكة النيل الأزرق التي تضم محطات التوليد المائي في الروصيرص وسنار، بالإضافة إلي محطات التوليد الحراري الموجودة داخل العاصمة في كل من بري والخرطوم بحري وكيلو عشرة وحلة كوكو زائد محطة توليد ود مدني الحرارية والشبكة الشرقية التي تضم محطة توليد كهرباء خشم القربة (مائية زائد ديزل) بالإضافة إلي محطة كسلا ديزل التي تغذي المنطقة الشرقية. وإقامة إدارة كهرباء الأقاليم والتي تضم العديد من المدن في مختلف أنحاء القطر الشاسع والتي تبلغ الثلاثة عشر مدينة، وأسندت للحكومات الإقليمية الإشراف على خدمات الكهرباء والمياه في أقاليمها علي أن تقوم الهيئة القومية للكهرباء بوضع برامج قومية وخطط تنمية الكهرباء في كل البلاد وتقديم المساعدات الفنية والاستشارية الأزمة للأقاليم. وفي عام 1985م رجع الإشراف على خدمات الكهرباء في الأقاليم

إلي الهيئة القومية للكهرباء. وفي عام 1989م تم توصيل الشبكتين النيل الازرق والولاية الشرقية لتصبح باسم الشبكة القومية، حيث أصبحت تغطي ولاية الخرطوم وأجزاء واسعة من الولاية الوسطى وجزء من الولاية الشرقية(الهيئة القومية للكهرباء، التقرير السنوى لسنة 1991م).

المرحله السادسة: وزارة الكهرباء والسدود(2010م وحتى الآن):

بتاريخ 28/ يونيو 2010م اصدر مجلس الوزراء القرار رقم 169 / لسنة 2010م والذى قضى بإلغاء أمر تأسيس الهيئة القومية للكهرباء لسنة 2007م وأيلولة كل عقارات ومنقولات وحقوق وإلتزامات الهيئة القوميه للكهرباء للشركات المنشأة فى مجال الكهرباء وهى :-

الشركة السودانية لتوزيع الكهرباء المحدودة، الشركة السودانية للتوليد المائى، الشركة السودانية للتوليد الحرارى المحدودة، الشركة السودانية لكهرباء سد مروى المحدودة، الشركة السودانية لنقل الكهرباء.

بناء نموذج الدراسة :

تم بناء وتصميم نموذج الدراسة إستناداً على النظرية الإقتصادية والدراسات السابقة تم تصميم الشكل الرياضى لنموذج الدراسة وفقاً لتقدير بنموذج تصحيح الخطأ.

$$\overline{DEC} = a_0 + a_1 DIS + a_2 PEC + a_3 PS$$

الطلب على الكهرباء للقطاع السكنى = DEC

الدخل المتاح للتصرف = DIS

أسعار الكهرباء = PEC

أسعار الطاقه البديله = PS

ثانيا"الإشارات المسبقة للمعالم :

بالإشارة إلى النظرية الاقتصادية وبالرجوع إلى الدراسات التطبيقية في هذا المجال يتوقع إن تكون إشارات المعالم كما يلي :-

- إشارة معامل الدخل المتاح من المتوقع إن تكون موجبة (a_1) وذلك لوجود علاقة طردية بين الدخل المتاح والطلب على الكهرباء للقطاع السكنى.
- يتوقع إن تكون إشارة معامل سعر الكهرباء للقطاع السكنى (a_2) سالبة لوجود علاقة عكسية بين سعر الكهرباء والطلب على الكهرباء للقطاع السكنى .
- يتوقع إن تكون إشارة معامل أسعار الطاقة البديلة (a_3) موجبة لطردية العلاقة بين اسعار الطاقة البديلة والطلب على الكهرباء للقطاع السكنى.

إختبار وتحليل بيانات الدراسة:

أولاً: اختبار استقرار بيانات متغيرات دالة الطلب على الكهرباء للقطاع السكنى:

جدول رقم (1) نتائج اختبار جذور الوحدة لمتغيرات دالة الطلب على الكهرباء للقطاع السكنى

المتغير	الرمز	القيمة الحرجة5%	القيمة الاختيارية ADF	مستوى الاستقرار
الطلب على الكهرباء للقطاع السكنى	DEC	-2.975	-4.66	الفرق الثانى
الدخل المتاح للتصرف	DIS	-2.975	-4.494	الفرق الثانى
اسعار الكهرباء	PEC	-2.970	-2.64	الفرق الأول
اسعار الطاقة البديلة	PS	-2.975	-3.49	الفرق الثانى

المصدر : إعداد الباحثان باستخدام برنامج E.Views

يتضح من الجدول رقم (1) واعتمادا على اختبار ديكي–فولر تم قبول فرضية التكامل من الدرجة الاولى عند مستوى معنوية (5%) لمتغير (اسعار الكهرباء) مما يعنى أنه غيرمستقر في المستوى ولكنه مستقر فى الفرق الاول. كما تم قبول فرضية التكامل من الدرجة الثانية لمتغير (أسعار الطاقة البديلة، الطلب على الكهرباء للقطاع السكنى،الدخل المتاح) مما يعنى أن هذه المتغيرات غير مستقره في مستواها ولكنها مستقره في الفرق الثاني.

ثانياً: إختبار التكامل المشترك:

يستخدم إختبار جوهانسون للتكامل المشترك وهو إختبار مدى سكون المتغيرات مجتمعة مع بعض على المدى الطويل والجدول التالى يوضح نتائج الإختبار.

جدول رقم(2) إختبار جوهانسون للتكامل المشترك لمتغيرات الدراسة

فرضيات عدد متجهات التكامل	القيمة الذاتية	0.05 القيمة الجدولية	القيمة الحرجة	القيم الإحتمالية
None *	0.672687	72.30054	47.85613	0.0001
At most 1 *	0.506746	39.91222	29.79707	0.0025
At most 2 *	0.401609	19.41702	15.49471	0.0122
At most 3 *	0.144476	4.525184	3.841466	0.0334

المصدر إعداد الباحثان لتحليل بيانات ملحق رقم (1)

بناءا على النتائج الإحصائية بالجدول أعلاه فأنه يمكن القول برفض فرضية العدم في عدم وجود تكامل مشترك بين المتغيرات حيث إن القيمة المحسوبة لنسبة الإمكانية (LR) تزيد عن القيمة الجدولية لاختبار الأثر (Trace) عند مستوى معنوية (5%)عليه فأنه يمكن القول بوجود اربعة متجهات للتكامل المشترك بين متغيرات النموذج مما يضمن توازنها فى الاجل الطويل.بعد تقدير النموذج فى الأجل الطويل نجد أن قيمة R^2 هى98% وقيمة d.w هى 1.7(ملحق2).

تقدير نموذج تصحيح الخطأ للدالة الطلب على الكهرباء للقطاع السكنى:

وبعد التقدير والتأكد من التكامل المشترك يتم تقدير نموذج تصحيح الخطأ على هيئة فروق أولى وإضافة فجوة زمنية متباطئة بالصيغة الرياضية التالية:

$$d(DEC) = \alpha_o + \alpha_1 d(PEC) + \alpha_2 d(DIS) + \alpha_3 d(ps) + \alpha_4 MM_{t-1} + \mu_t$$

جدول رقم (3) يوضح نتائج تقدير نموذج تصحيح الخطأ

المتغيرات	قيم المعالم المقدرة	الأخطاء المعيارية	اختبار T-	مستوى المعنوية
D(PEC)	-2934.353	1464.507	-2.003646	0.0561
D(PS)	133.9235	26.20898	5.109834	0.0000
D(DIS)	0.009781	0.001565	6.250856	0.0000
C	31.85985	30.54834	1.042932	0.3070
MM(-1)	-0.533148	0.219010	-2.434352	0.0224

DW=1.57 R^2=0.73 F=16.99 (Prob of F.Statistic)= 0.000

المصدر إعداد الباحثان من برنامج التحليل الإحصائى Eviwes

ويتضح من جدول رقم(3) أن قيمة معامل التكيف بلغت (0.533-) التي تمثل المعلمة المقدرة لحد تصحيح الخطأ، وهي معتمدة إحصائياً مع الإشارة السالبة المتوقعة وهذا تأكيد على وجود علاقة توازنية طويلة الأجل في النموذج المصحح لمعادلة الطلب على الكهرباء(ملحق رقم 3). وتشير قيمة معامل حد الخطأ المصحح الي أن الكمية المطلوبة من الكهرباء تتعدل قيمتها نحو التوازن بنسبة (53%)، وبعبارة أخرى إنه عندما تنحرف الكمية المطلوبة من الكهرباء في المدى القصير في الفترة (t-1) عن قيمتها التوازنية في المدى البعيد فإنها تصحح ما يعادل(53%) من هذا الإنحراف أو الإختلال خلال السنه الأولى.

أما التقييم وفق المعيار الإقتصادي :

فإن جميع إشارات المعالم توافق النظرية الإقتصادية، ظهر(الدخل المتاح والأسعار البديلة) بإشارة موجبة يدل على أنه كل ما زاد الدخل المتاح والأسعار البديلة زادت الكمية المطلوبة من الكهرباء، أما الإشارة السالبة لسعر الكهرباء للقطاع السكني تدل على إنه كلما قل سعر الكهرباء زادت الكمية المطلوبة من الكهرباء.

التقييم وفق المعيار الإحصائى:

(أ)- معنوية المعالم المقدرة :

يتضح من الجدول (3) ثبوت معنوية جميع المتغيرات التفسيرية في الدالة عند مستوى معنوية 5%حيث جاءت قيم مستوى المعنوية للمعالم المقدرة أقل من مستوى المعنوية (5%) لجميع المتغيرات المستقلة في النموذج ومتغير حد تصحيح الخطأ،عدا ثابت النموذج.

(ب)- معنوية النموذج :

ثبوت معنوية الدالة ككل عند مستوى معنوية 5% ويتضح ذلك من خلال قيمة F والقيمة الاحتمالية لإختبار (F.Statistic) حيث بلغت قيم F (16.99) بمستوى معنوية (0.000) وهى اقل من 0.05.

(ج)– جودة توفيق المعادلة :

يدل معامل التحديد R2(Adjusted R-Squared) على جودة تقدير الدالة حيث بلغ معامل التحديد المعدل لدالة (0.73) وهذا يعنى إن (73)% من التغيرات في المتغير التابع (الطلب على الكهرباء للقطاع السكنى) تم تفسيرها من خلال التغيرات في المتغيرات المستقلة (سعر الكهرباء و أسعار الطاقة البديلة والدخل المتاح للتصرف) بينما (27%) فقط من هذه التغيرات يمكن إرجاعها إلى متغيرات أخرى غير مضمنة في النموذج ، وهذه دلالة على جودة توفيق العلاقة بين الطلب على الكهرباء للقطاع السكنى وكل من المتغيرات التفسيرية .

التقييم وفق المعيار القياسي:

بعد أن اجتاز النموذج اختبارات النظرية الاقتصادية والإحصائية لابد أن تجرى عليه الاختبارات القياسية أو مايعرف باختبارات الدرجة الثانية وذلك من خلال التأكد من عدم وجود مشاكل القياسي ، وسوف يتم التأكد من المشاكل التالية:

1/ **اختبار مشكلة الارتباط الخطى المتعدد:**

يتم استخدام مصفوفة الارتباط الخطى البسيط للكشف عن مشكلة الارتباط الخطى بين المتغيرات المستقلة ، وكقاعدة عامة توجد مشكلة ارتباط خطى إذا كانت قيمة معامل الارتباط بين متغيرين مستقلين داخل المعادلة أكبر من (0.80). وللكشف عن مشكلة الارتباط الخطى بين المتغيرات المستقلة إتضح ومن مصفوفة الارتباطات عدم وجود ارتباط خطى بين المتغيرات المتغيرات التفسيرية للنموذج.

جدول رقم (4) مصفوفة المتغيرات لنموذج الدراسة

	DIS	PEC	PS
DIS	1	0.704	0.695
PEC	0.704	1	0.742
PS	0.695	0.742	1

المصدر : اعداد الباحثان من برنامج التحليل الإحصائى

2/ **اختبار مشكلة الارتباط الذاتى :**

تم التأكد من عدم وجود مشكلة الارتباط الذاتي للبواقى من خلال اختبار ديربن واتسون حيث نجد أن قيمة (DW) والتي تم تقديرها لدالة الطلب على الكهرباء للقطاع السكنى (1.57) وهذه القيمة تقترب من القيمة المعيارية (DW=2). , ولتأكيد عدم وجود الإرتباط الذاتى نستخدم إختبار Breussch – Godfrey serial Correlation LM Test وهو إختبار أعلى من الدرجة الأولى والذى بلغت فيه قيمة F (1.96) وقيمة Probability (0.16) وهى أكبر من مستوى المعنوية 5% (ملحق رقم(7))مما يدل على عدم وجود مشكلة إرتباط ذاتى.

3/ **اختبار مشكلة اختلاف التباين:**

ويدل اختبار (ARCH) و إختبار white, لاكتشاف مشكلة عدم ثبات التباين على عدم وجود مشكلة اختلاف التباين وذلك من خلال القيمة الإحتمالية (Prob of F.Statistic) لهذه الإختبارات نجدها (0.35 و 0.77) ملحق رقم (5)و(6) وهذه القيمة أكبرمن 0.05 مستوى المعنوية وبالتالى سيتم قبول فرض العدم بأن النموذج لايعانى من مشكلة عدم ثبات التباين .

إن إختبار Ramsey وهو إختبار التوصيف السليم للنموذج ملحق رقم(3) نجد أن القيمة الإحتمالية لهذا الإختبار هى 0.262 مما يعنى قبول فرض العدم بأن النموذج تم وصفه بالصوره السليمة. ولإختبار مدى ثبات النموذج تم إستخدام

إختبار مجموع المربعات التراكمىCUSUM OF Sguares حيث إتضح أن النموذج يتصف بالثبات ملحق رقم(9) عند مستوى معنوية 5% .

مقدرة النموذج على التنبؤ:

تم إستخدام إختبار Thiel لإختبار مقدرة النموذج على التنبؤ وجاءت قيمة الإختبار(0.08) ملحق(8) وهى أقرب الى الصفر مما يدل على المقدرة العالية للتنبؤ.

النتائج :

1. توجد علاقه طردية ذات دلالة إحصائية بين الطلب على الكهرباء للقطاع السكنى والدخل المتاح للتصرف.
2. توجد علاقه عكسية ذات دلالة إحصائية بين الطلب على الكهرباء للقطاع السكنى وأسعار الكهرباء للقطاع السكنى.
3. توجد علاقه طردية ذات دلالة إحصائية بين الطلب على الكهرباء للقطاع السكنى وأسعار الطاقة البديلة.
4. تمتاز دالة الطلب على الكهرباء للقطاع السكنى بالثبات.
5. ندرة البحوث والدراسات التى تناولت موضوع التوازن فى الأجل القصير.
6. لاتوجد إحصاءات عن أسعار الكهرباء فى فترة السبعينات من القرن الماضى.

التوصيات:

1. يجب وضع محددات الطلب على الكهرباء في الاعتبار عند صياغة السياسة السعرية للكهرباء في السودان.
2. عند صياغة السياسة السعرية للكهرباء يجب وضع إعتبار للتكيف بين الأجلين القصير والطويل.
3. الاهتمام بالبيانات من ناحية الدقة.
4. العمل على إدخال تقنيات التقدير والبرمجيات الحديثة عند صياغة السياسة السعرية للكهرباء.

المراجع :

1. أحمد الحاج فراس العوران ، (1999م) ، الإقتصاد الجزئى أساسيات ومبائ ومفاهيم ، المكتبة الوطنية للنشر ، الأردن .
2. طارق محمد الرشيد ، (2005م) ، المرشد قى الإقتصاد القياسى، بدون ناشر.
3. محمد النصر ، فتحى السروجى ، (2010م) ، مبادئ الإقتصاد ،الشركة العربية المتحدة للتسوق والتوريدات ، الطبعة الثانية .
4. محمد خليل برعى ، على حافظ منصور ، مقدمة فى النظرية الإقتصادية ، بدون دار نشر .
5. محمد درار خضر ، (2005م) ، مقدمة فى علم الإقتصاد ، فهرسة المكتبه الوطنيه السودان (07،330) ،شركة مطابع السودان للعملة المحدودة.
6. نعمة الله نجيب إبراهيم ، (2000م) ، أسس علم الإقتصاد ، الناشر مؤسسة شباب الجامعه للطباعه والنشر والتوزيع، القاهرة.
7. عابد العبدلي،(2007م) ، محددات الطلب على واردات المملكة العربية السعودية في إطار التكامل المشترك وتصحيح الخطأ، مجلة صالح كامل للاقتصاد الإسلامي، جامعة الأزهر، العدد32.

8. عبدالقادر محمدعطيه، (2005م) ، الإقتصاد القياسى بين النظرية والتطبيق ، دار النشر الجامعية الإسكندرية، الطبعة الثانية.

9. فاروق صالح الخطيب، (1986م) ، " إقتصاديات تنمية الطاقة الكهربائية " جامعة الملك عبد العزيز .

10. فريد بشير طاهر ، عبد الوهاب الأمين ،(2007م) مبادئ الإقتصاد الجزئى ، مركز المعرفة للإستشارات والخدمات التعليمية ، رقم الإيداع بإدارة المكتبات العامه .

11. صالح الخير آدم وآخرون ، (1989م) ، مشاكل ومعوقات تحصيل إيرادات الكهرباء ، أكاديمية السودان للعلوم الإدارية ، الخرطوم.

12. خلف الله أحمد محمد عربى ، (2005م) ، إقتصاد قياسى متقدم،مطبعة جى تاون الخرطوم.

13. Sohir EL Banna (1983) ,Management Problem Of Public Electricity, and water corporation with Special Reference to Planing , University of Khartoum.

14. الهيئة القومية للكهرباء ، التقرير السنوى لسنة 1991م .

15. إدواردو مارتينيز شومبو،(2001م) ، " تحليل الطلب علي الكهرباء في المكسيك خلال الفترة (1985_2000 م) " رسالة دكتوراة، المكسيك، جامعة رايس، قسم الاقتصاد.

16. أحمد محمد بلال فضل، (2011م) ، "النماذج القياسيه ومدى فعاليتها فى التخطيط الإقتصادى بالتطبيق على دالتى الطلب والإستهلاك للطاقه الكهربائيه فى السودان فى الفتره(1987 – 2006م)، رسالة دكتوراه غير منشوره ،جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا.

17. مجتبى جعفر عباس ،(2012م) ، " محددات طلب القطاع الصناعى على الكهرباء فى السودان من 1990 – 2010م ، رسالة ماجستير غير منشورة،جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا.

18. مروه موسى مأمون الشفيع ،(2014م) ، " التنبؤ بإستهلاك الكهرباء للقطاع السكنى فى السودان (2013 – 2020م) " رسالة ماجستير غير منشوره ،جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا.

ملحق (1) متغيرات الدراسة

PS	PEC	DIS	DEC	Year
0.003	0.00018	1842	474	1984
0.004	0.00018	2514	620	1985
0.005	0.00018	2973	553	1986
0.005	0.00018	4217	608	1987
0.005	0.00018	6109	624	1988
0.005	0.00018	9124	655	1989
0.007	0.00018	14535	707	1990
0.016	0.00018	22219	640	1991
0.081	0.00468	50394	682	1992
0.138	0.00108	108005	507	1993
0.248	0.00342	231300	652	1994

0.621	0.02200	488441	742	1995
1.648	0.08480	138911	816	1996
2.233	0.08800	177396	655	1997
2.267	0.10930	352545	616	1998
2.267	0.11250	394773	676	1999
2.708	0.18000	607280	764	2000
2.783	0.19000	794392	789	2001
3.008	0.19440	992171	916	2002
3.327	0.19440	1105831	942	2003
3.723	0.20400	1471681	1262	2004
3.890	0.21000	1883530	1520	2005
3.750	0.21000	2258538	1737	2006
4.542	0.21000	3155138	1907	2007
5.167	0.21000	3822425	2214	2008
5.167	0.19000	3442740	2594	2009
5.167	0.19000	3615130	3094	2010
7.202	0.19000	3628020	3439	2011
8.108	0.19000	4822990	3986	2012
12.674	0.19000	5207970	4663	2013
12.674	0.19000	8001350	5303	2014

ملحق (2)

Dependent Variable: DEC
Method: Least Squares
Date: 01/13/16 Time: 10:17
Sample: 1984 2014
Included observations: 31

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	599.6575	43.83611	13.67953	0.0000
DIS	0.015091	0.001331	11.33418	0.0000
PS	154.0946	27.41962	5.619865	0.0000
PEC	-4310.898	466.4283	-9.242360	0.0000

R-squared	0.987824	Mean dependent var	1462.992
Adjusted R-squared	0.986471	S.D. dependent var	1323.303
S.E. of regression	153.9210	Akaike info criterion	13.03067
Sum squared resid	639675.1	Schwarz criterion	13.21570
Log likelihood	-197.9754	F-statistic	730.1333
Durbin-Watson stat	1.695057	Prob(F-statistic)	0.000000

ملحق (3)

Dependent Variable: D(DEC)
Method: Least Squares
Date: 01/14/16 Time: 15:15
Sample (adjusted): 1985 2014
Included observations: 30 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(PEC)	-2934.353	1464.507	-2.003646	0.0561
D(PS)	133.9235	26.20898	5.109834	0.0000
D(DIS)	0.009781	0.001565	6.250856	0.0000
C	31.85985	30.54834	1.042932	0.3070
MM(-1)	-0.533148	0.219010	-2.434352	0.0224

R-squared	0.731110	Mean dependent var	160.9667
Adjusted R-squared	0.688087	S.D. dependent var	219.8816
S.E. of regression	122.8020	Akaike info criterion	12.61003
Sum squared resid	377008.0	Schwarz criterion	12.84357
Log likelihood	-184.1505	Hannan-Quinn criter.	12.68474
F-statistic	16.99369	Durbin-Watson stat	1.578149
Prob(F-statistic)	0.000001		

ملحق (4)

Ramsey RESET Test
Equation: UNTITLED
Specification: D(DEC) D(PEC) D(PS) D(DIS) C MM(-1)
Omitted Variables: Squares of fitted values

	Value	df	Probability
t-statistic	1.148202	24	0.2622
F-statistic	1.318367	(1, 24)	0.2622
Likelihood ratio	1.604289	1	0.2053

ملحق رقم (5)

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	0.881699	Prob. F(1,27)	0.3561
Obs*R-squared	0.917063	Prob. Chi-Square(1)	0.3382

ملحق رقم(6)

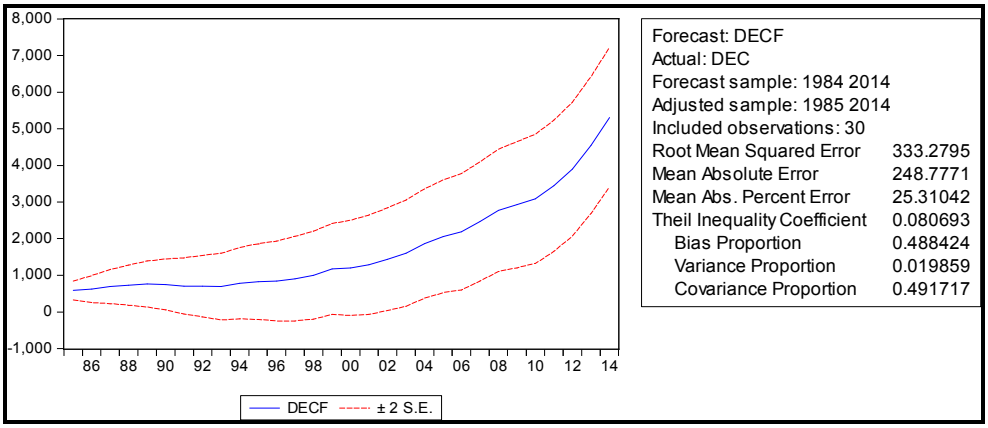
Heteroskedasticity Test: White

F-statistic	0.438955	Prob. F(4,25)	0.7792
Obs*R-squared	1.968716	Prob. Chi-Square(4)	0.7415
Scaled explained SS	2.288818	Prob. Chi-Square(4)	0.6828

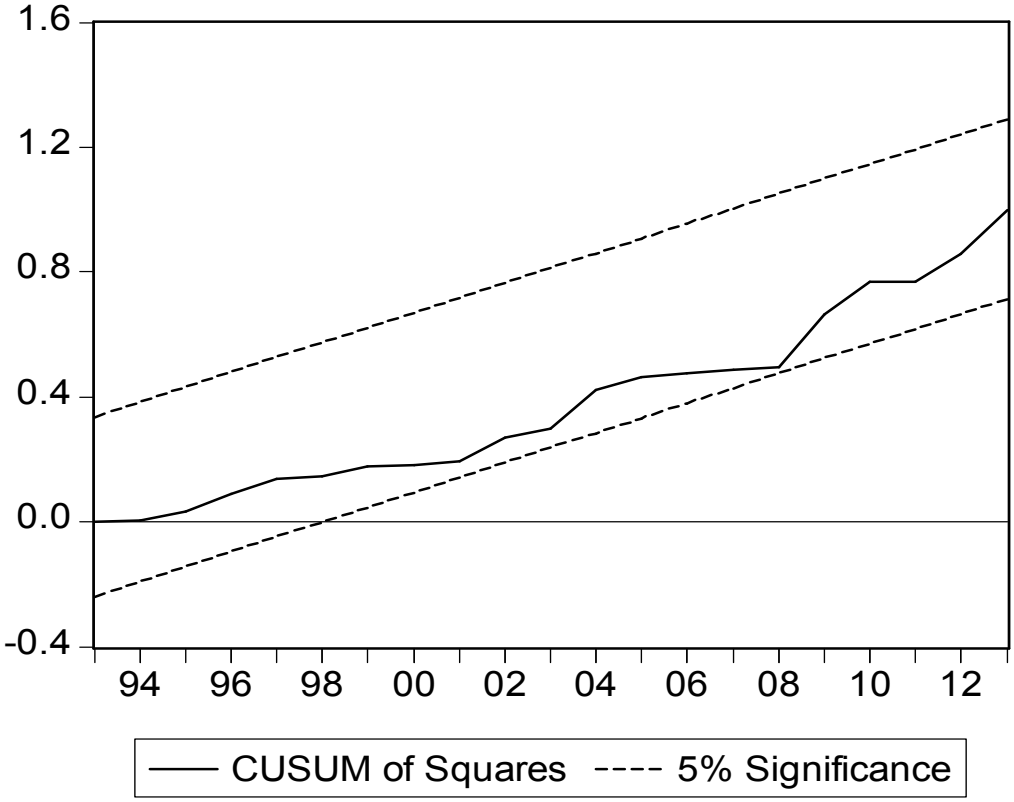
ملحق رقم(7)

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:			
F-statistic	1.963340	Prob. F(2,23)	0.1632
Obs*R-squared	4.374857	Prob. Chi-Square(2)	0.1122

ملحق رقم (8)



ملحق رقم (9)


1.6
1.2
0.8
0.4
0.0
-0.4
94
96
98
00
02
04
06
08
10
12
CUSUM of Squares
5% Significance