P-ISSN: 2170-1040 | **مجلة دفاتر اقتصادية** **المجلد: 13 – العدد: 02 (2022)، ص: 15 – 26** | **E-ISSN:** 2602-5426

المحددات الديمغرافية والجغرافية للطلب على الطاقة الكهربائية في ليبيا

Demographic and geographic determinants of electricity in Libya

رمضان عبد الله الشبة [1]♦، بلمقدم مصطفى [2]

[1] الجامعة المفتوحة (ليبيا)، ramadan.shappa@staff.ou.edu.ly

[2] جامعة أبي بكر بلقايد تلمسان (الجزائر)، belmokadem_b@mail.univ-tlemcen.dz

تاريخ الاستلام: 2022/05/27 **تاريخ القبول:** 2022/10/08 **تاريخ النشر:** 2022/10/13

ملخص:

هدفت هذه الدراسة لقياس محددات الطلب الديمغرافية والجغرافية على الكهرباء في ليبيا في الفترة محل الدراسة (1975-2017) وقد استخدم في هذه الورقة المنهج القياسي حيث استخدم نموذج الانحدار الذاتي لفترات الابطاء الموزعة ***ARDL*** ، وقد توصلت الدراسة الى ان المتغير المستقل عدد السكان لا تربطه علاقة بالمتغير التابع استهلاك الكهرباء بالكيلو وات في الساعة بالنسبة للسنة الحالية وسنة الابطاء الأولى، أما بالنسبة لسنة الابطاء الثانية فأنه توجد علاقة عكسية بينهما، أما بالنسبة للمتغير المستقل نسبة التحضر الى الريف فلا تربطه علاقة بالمتغير التابع استهلاك الكهرباء بالكيلو وات في الساعة في السنة الحالية وفترة الابطاء الأولى، ولكن توجد علاقة عكسية بينهما في فترة الابطاء الثانية، كما ان المتغير المستقل الثالث المستخدم في هذه الدراسة والذي يمثل المتغير الجغرافي المناخي المستقل ألا وهو درجات الحرارة العظمى وعلاقته بالمتغير التابع استهلاك الكهرباء بالكيلو وات في الساعة فأن العلاقة بين المتغيرين موجبة وفي نفس الاتجاه، أما بالنسبة لفترة الابطاء الأولى والثانية فأن العلاقة بينهما عكسية، هذا بالنسبة لعلاقة المتغيرات المستقلة بالمتغير التابع في المدى القصير، أما بالنسبة لتأثير المتغيرات المستقلة على المتغير التابع في المدى الطويل فأن المتغير المستقل عدد السكان تربطه علاقة طردية مع المتغير التابع استهلاك الكهرباء بالكيلو وات في الساعة وهذا ما يوافق النظرية الاقتصادية، بينما توصلت الدراسة الى ان المتغير المستقل الثاني المستخدم في هذه الدراسة وهو نسبة الحضر الى الريف فأنه لا توجد علاقة بينه وبين المتغير التابع استهلاك الكهرباء بالكيلو وات في الساعة في الأمد الطويل، كما توصلت الدراسة الى ان المتغير الثالث المستقل درجات الحرارة العظمى تربطه علاقة إيجابية طردية مع المتغير التابع استهلاك الكهرباء بالكيلو وات في الساعة في الأمد الطويل.

كلمات مفتاحية: الطاقة الكهربائية، المتغير المستقل، المتغير التابع

تصنيف JEL : Q41، C22، C32.

Abstract:

This study aimed to measure the determinants of demographic and geographic demand for electricity in Libya in the period under study (1975-2017). With the dependent variable, electricity consumption in kilowatt-hours for the current year and the first slow year, as for the second slow year, there is an inverse relationship between them. The first, but there is an inverse relationship between them in the second slowdown period, and the third independent variable used in this study, which represents the independent geo-climatic variable, which is the maximum temperatures and its relationship to the dependent variable, electricity consumption in kilowatt-hours, the relationship between the two variables is positive and in the same direction, As for the first and second deceleration period, the relationship between them is inverse, and this is for the relationship of the variables affected Decrease in the dependent variable in the short term, and as for the effect of the independent variables on the dependent variable in the long run, the independent variable

♦ المؤلف المرسل

population number has a direct relationship with the dependent variable Electricity consumption in kilowatt-hours and this agrees with the economic theory, while the study found that the second independent variable used In this study, which is the urban-to-rural ratio, there is no relationship between it and the dependent variable, electricity consumption in kilowatt-hours in the long term. in the long term
Keywords: electrical energy, independent variable, dependent variable.
JEL Classification: Q41 ،C22 ،C32

1. مقدمة:

ان الطاقة الكهربائية هي الاساس للنشاط الاقتصادي في أي دولة ولهذا فهي تلعب دوراً محوريا في دفع العملية الاقتصادية والانتاج لأنها المحرك الاساسي لأي عملية انتاجية، ونتيجة للزيادة في حجم القطاعات المختلفة في الدولة، فان الطلب على الطاقة الكهربائية سيزيد مع هذا النمو ، ولكي تستطيع الدولة مجاراة هذا الطلب والتعرف على اسبابه يجب عليها التعرف على المحددات التي تؤثر على دالة الطلب الكهربائية، وهدفت هذه الورقة الى دراسة وقياس المحددات ذات الطبيعة الديمغرافية المتمثلة في عدد السكان ونسبة الحضر الى الريف، والمحددات الجغرافية والمتمثلة بالتحديد في المحدد المناخي الا وهو درجات الحرارة، وتوضيح وتحديد دورها في تقدير دالة الطلب على الكهرباء.

أن الكهرباء هي مصدر مهم للطاقة في الحياة لجميع الدول في العصر الحديث، وتعتبر سلعة مهمة لها تكاليفها التي تسبقها،و ان استهلاكها يخضع إلى مجموعة من الخطوات الانتاجية في صناعتها التي تؤدي إلى تحديد قوة الطلب عليها، وتدرجت مراحل صناعة الطاقة الكهربائية في ليبيا الى عدة مراحل متمثلة في مواكبتها للتطورات الاقتصادية التي تأثرت بالمحددات الديمغرافيا والجغرافيا للبلاد مما أدى الى زيادة الكميات المطلوبة منها.

تتمثل المشكلة في هذه الورقة بتقدير دور المحددات الديمغرافية والجغرافية للطلب على استهلاك الكهرباء في ليبيا ودورها في التأثير على دالة الطلب على استهلاك الكهرباء كيلو وات في الساعة في المدى القصير والمدى الطويل ، و معرفة هل المحددات الديمغرافية والجغرافية للطلب على الكهرباء في الاقتصاد الليبي غير ثابتة وتتفاوت في حدتها نتيجة لتغير هذه المحددات من حيث الحجم وفق العامل الزمني، هذا الطرح للمشكلة سيتم دراسته في ظل الفرضية التي تنص على أن أزمة الطاقة الكهربائية في ليبيا سببها العديد من المحددات والتي أسهمت وبنسب مختلفة في تنامي وزيادة فجوة الطلب على الطاقة الكهربائية.

2. الدراسات السابقة:Previous studies

أولاً: الدراسات العربية:

عمر والرشيد (2016) هدفت الدراسة لمعرفة محددات الطلب على الكهرباء في السودان (1980 م – 2014 م) اضافة لتحديد الطلب في المدى القصير والطويل، وافترضت الدراسة أن محددات الطلب على الكهرباء هي سعر الكهرباء ، والناتج المحلي الإجمالي وعدد السكان ، ودرجات الحرارة القصوى، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي ومنهج الاقتصاد القياسي في تكوين النموذج، وتوصلت الدراسة ان جميع المعالم توافق النظرية الاقتصادية عدا السعر، ويمكن تبرير ذلك لضرورية السلعة للمستهلك ودعمها من الحكومة، كذلك ان مرونة الطلب السعرية بلغت (0.106) في الأجل القصير و (0.114) في الاجل الطويل، مما يعني ان المرونة في الاجل الطويل اعلي من المرونة في المدي القصير حيث توافقت مع نموذج فيشر.

ابعوه (2016) هدفت هذه الدراسة الى إدارة الاحمال من جانب الطلب على القطاع السكني بليبيا خلال الفترة الزمنية من عام 2017م الى العام 2025م ، وقد تم الاعتماد على المنهج التحليلي الاحصائي للوصول الى النتائج التي أظهرت تحقق وفرة في كمية الطاقة الكهربائية المستهلكة في القطاع السكني من خلال إدارة جانب الطلب على الطاقة الكهربائية على الاجهزة الكهربائية المنزلية (الانارة والتكييف والسخانات) خلال فصلي (الصيف والشتاء) عام 2025م تقدر بحوالي 2.323.067

ميجاوات/ ساعة بدون المشروعات الكبيرة 3.714.197 ميجاوات/ساعة مع المشروعات الكبيرة، هذه الوفرة تقدر بنسبة 25% من كمية الطاقة الكهربائية المتوقع استهلاكها في القطاع السكني لنفس الفصلين، قبل تطبيقDSEM ، كما اظهرت النتائج تخفيض غاز ثاني اكسيد الكربون المسبب الرئيسي للاحتباس الحراري بنسبة 5.452% عام 2025م .

أبو عسلة (2016): هدفت الدراسة إلى التنبؤ بالاستهلاك النهائي للطاقة في الجزائر، المتمثل في أشعة الانحدار الذاتي وتبعت منهجية التحليل الوصفي والإحصائي والقياسي متمثل في سلاسل زمنية 1980-2014 وقد كان المتغير التابع: محددات استهلاك الطاقة في الجزائر و المتغيرات المستقلة: العوامل الديمغرافية ومؤشرات قطاعي الصناعة والنقل أن الطلب على الطاقة في الجزائر يتأثر بمتغيرات اقتصادية عديدة وبدرجات متفاوتة، أدت إلى حصول تفاوت في استهلاك الطاقة بين القطاعات. فنمو استهلاك الطاقة في الجزائر سببه الجانب الاستهلاكي للاقتصاد الوطني متأثرا بالعوامل الديمغرافية، على حساب الجانب الإنتاجي للاقتصاد الوطني وقطاع الصناعة.

سعيداني ومحمدي (2017) هدفت هذه الدراسة القاء الضوء على واقع وآفاق تطور منظومة الكهرباء في الجزائر وحجم الوقود المستخدم في توليد الطاقة الكهربائية في الجزائر، من خلال تحليل لأهم الإحصائيات الصادرة من الجهات الرسمية وتوضح النتائج المتوصل اليها ان كميات الوقود اللازمة لقطاع الكهرباء في الجزائر تشكل عبئا كبيرا على الاقتصاد الجزائري وذلك بالنظر إلى تكاليف الفرصة البديلة.

جاب الله (2020) ، هدفت هذه الدراسة الى التعرف على محددات الطلب على الطاقة الكهربائية في الاقتصاد الجزائري خلال الفترة (1980-2018)، في العينة الاحصائية، والفترة (2019-2026) عند التنبؤ، حيث استخدمت منهجية ARDL Auto Regressive Distributed Lagsلإيجاد أثر كل من معدل نمو الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي ومعدل نمو عدد السكان في الجزائر ومعدل نمو الرقم القياسي لأسعار الطاقة فيها ومعدل نمو تحسين الكفاءة الإنتاجية في القطاع الصناعي على معدل نمو الطلب على الطاقة الكهربائية في الجزائر، وقد خلصت الدراسة إلى أن

الطلب على الطاقة الكهربائية ينمو بسبب زيادة كل من الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي، وعدد السكان. كما كانت العلاقة عكسية بين كل من ارتفاع معدل أسعار الطاقة وتحسن الكفاءة الإنتاجية في القطاع الصناعي من جهة وبين معدل النمو في الطلب على الطاقة الكهربائية من جهة أخرى.

ثانياً: الدراسات الاجنبية:

Tatl?, H. (2017): الهدف من هذه الدراسة هو التنبؤ بالعوامل المؤثرة على طلب استهلاك الكهرباء باستخدام نموذج اقتصادي قياسي متعدد المتغيرات ، من النموذج الذي تم وضعه في هذا السياق هو صافي استهلاك الكهرباء في القطاع السكني ، سعر الكهرباء ، الدخل الحقيقي للفرد، توضح درجة الحرا ة الظروف المناخية ومعدل التحضر، تم تحليل الطلب على الكهرباء السكنية للمدى القصير والطويل مع اختبار ARDL-Bound باستخدام البيانات السنوية للأعوام 1990-2014 في تركيا ، وكانت النتيجة للتحليلات السكنية على المدى القصير والطويل كتالي : وجد أن الطلب على الكهرباء يتأثر سلًبا وبشكل ملحوظ بسعر الكهرباء وتتأثر إيجابيا وبشكل ملحوظ بالدخل ، ومتوسط درجة الحرارة ومعدل التحضر. ومرونة الطلب السعرية كانت أقل من (1) في المديين القصير والطويل، برغم من قدرت مرونة الطلب على الدخل بأقل من (1) على المدى القصير ، ووجد أن مرونة الطلب على الدخل أعلى من (1) على المدى الطويل. بالإضافة إلى ذلك، تم العثور على الظروف المناخية لتكون أكثر المتغيرات فعالية على الطلب السكني على الكهرباء واستهلاك الكهرباء وكثافة الطاقة؛ كذلك يزيد التحضر من استهلاك الكهرباء؛ والتصنيع يزيد من استهلاك الكهرباء وكثافتها. وكذلك وجد أن الائتمان المحلي لا يظهر أي تأثير ذي

دلالة إحصائية على حالة الطاقة في الدولة، كذلك تم إجراء تحليل إضافي للتأكد من تأثير هذه المتغيرات على حالة الطاقة في جنوب إفريقيا باستخدام تحليل التباين. وتشير النتائج، إلى ضرورة قيام صانعي السياسات بدعم التقنيات الموفرة للطاقة لشركات التصنيع وكذلك إلى تحسين المستوطنات الريفية في جنوب إفريقيا.

Al-Bajjali, S. K., & Shamayleh, A. Y . (2018):هدفت الدراسة الى تحليل محددات المقترحة استهلاك الكهرباء في الاردن، في الفترة 1986-2015 ، وهذه المتغيرات هي الناتج المحلي الاجمالي ، أسعار الكهرباء ، السكان ، التحضر ، الهيكل الاقتصادي ، استهلاك المياه الكلي ، وقد استخدمت الدراسة التحليل القياسي حيث تم إنشاء نموذج اختبار التكامل المشترك جوهانسون لفحص العلاقات طويلة المدى في النموذج متعدد المتغيرات باستخدام البيانات السنوية لفحص تأثير المتغيرات المستقلة على الطلب على الكهرباء ، وقد توصلت الدراسة الى ان نتائج انحدار VECM أن الناتج المحلي الإجمالي ، والتحضر ، وهيكل الاقتصاد والمياه المجمعة الاستهلاك كبير ومرتبط بشكل إيجابي باستهلاك الكهرباء ، في حين أن أسعار الكهرباء كبيرة وترتبط سلبًا باستهلاك الكهرباء. أظهر السكان تأثيراً إيجابياً معنوياً على استهلاك الكهرباء على المدى القصير. تشير نتيجة VECM إلى أن هناك حاجة لزيادة الاستثمار في مشاريع الطاقة الخضراء وحظر استيراد الأجهزة الكهربائية منخفضة الكفاءة .

: Kwakwa, P. A. .(2018)هدفت هذه الورقة الى توضيح محددات استهلاك الكهرباء في بنين باستخدام بيانات السلاسل الزمنية السنوية للفترة 1971-2014 ، وعند تقدير نموذج الانحدار الذاتي الموزع ، المعدل بالكامل تكشف المربعات الصغرى العادية والانحدار التعاوني المشترك عن أن السكان ، والتوسع الحضري ، والتعليم والتصنيع يؤثران بشكل إيجابي على استهلاك الكهرباء للبلاد بينما الدخل يقلل بشكل سلبي ، ويشير التحليل الإضافي باستخدام الانحدار المتداول إلى أن تأثيرات المتغيرات المذكورة أعلاه تختلف بمرور الوقت مع بعض التغيرات الاجتماعية والسياسية والاقتصادية. من بين أمور أخرى، تشير البيانات المتاحة إلى أن ما يقرب من ثلثي سكان جمهورية بنين يفتقرون إلى الوصول للكهرباء التي لها عواقب وخيمة على أجندة التنمية في البلاد :Kwakwa, P. A., & Adusah-Poku, F. (2019) .هدفت هذه الدراسة في بحث العوامل المحركة لاستهلاك الكهرباء وكثافة الطاقة في جنوب إفريقيا ، بالاعتماد على بيانات السلاسل الزمنية السنوية من 1975-2014 ، وفحصت الدراسة تأثير الدخل والتصنيع وتغيير خصائص قطاع التصنيع وتجارة المصنوعات والائتمان المحلي والتوسع الحضري على حالة الطاقة في البلاد ، واستخدمت الدراسة المنهج القياسي باستخدام طريقة المربعات الصغرى العادية المعدلة بالكامل من ان الدخل يقلل من أسعار الكهرباء لعام 2008. نظرا إلى ارتفاع مستويات عدم المساواة في الدخل في جنوب أفريقيا، تم التحقيق في هذه العلاقة على مستويات الدخل المجمعة والمفصلة. بناء على الانحدار التلقائي نموذج الفجوة الموزعة (ARDL) ، تشير النتائج التجريبية الى ان التكامل المشترك على المدى الطويل بين استهلاك الكهرباء في المنازل ، وأجمالي الدخل القومي المتاح وأسعار الكهرباء وأسعار المواد الغذائية. للاستعمال لمرة واحدة، ومرونة الدخل لها علامة إيجابية على الدخل الإجمالي وإجمالي دخل المجموعات، مما يشير إلى أنه مع زيادة الدخل، تستهلك الأسر في جنوب إفريقيا المزيد من الكهرباء، كما هو متوقع، ومرونة السعر سلبي وهام -لكل من النماذج المجمعة والمصنفة مما يدل على أن أسعار الكهرباء تؤثر على الطلب على الكهرباء لجميع الأسر في جنوب أفريقيا، الورقة تبحث أيضا التكامل أو استبدال الغذاء والكهرباء. ومستويات الدخل، وقد أظهرت النتائج أن الغذاء والكهرباء هي سلع بديلة بالنسبة لجميع الأسر في جنوب أفريقيا.

Onisanwa, I. D., & Adaji, M. O . (2020): تهدف هذه الورقة الى توضيح محددات استهلاك الكهرباء في نيجيريا مع التركيز على دخل الفرد ، وعدد عملاء الكهرباء ، ونقص توزيع الكهرباء ، واستخدم المنهج القياسي باستخدام تقنية

الانحدار الذاتي الموزع (ARDL) في تقدير العوامل التي تؤثر على استهلاك الكهرباء في نيجيريا خلال الفترة بين 1981 و 2017 ، وكشفت النتائج أن الدوافع الرئيسية لاستهلاك الكهرباء على المدى الطويل في نيجيريا هي نصيب الفرد من الدخل وعدد السكان لكل كيلومتر مربع وعدد عملاء الكهرباء ونقص الكهرباء، وتوصلت النتائج الى عكس الفرضية القائلة بأن استهلاك الكهرباء يزداد مع ارتفاع مستوى الدخل وان استهلاك الكهرباء يزداد مع زيادة عدد السكان في منطقة معينة وعدد عملاء الكهرباء ، في حين أن توزيع نقص الكهرباء له تأثير تفاضلي على المدى القصير والمدى الطويل.

3- البيانات والمتغيرات Data and variables: تغطي الورقة البحثية الفترة 1975-2017، وتتمثل متغيراته في الآتي:

3-1 المتغير التابع Dependent variable: كمية استهلاك الكهرباء بالكيلو وات في الساعة تمثل المتغير التابع في هذه الورقة البحثية، وقد تم الحصول على هذه البيانات من خلال منظمة الاوبك للدول المصدرة للنفط وقد استخدم الرمز (ELC) لتمثيله.

3-2 المتغيرات المستقلة:

3-2-1 عدد السكان: يمثل عدد السكان أحد المتغيرات الديمغرافية المستقلة في النموذج وقد تم الحصول على هذه البيانات خلال فترة الدراسة من منظمة الأوبك للدول المصدرة للنفط والنشرات الاحصائية لمجموعة اعداد مجلة الاتحاد العربي للكهرباء وقد استخدم الرمز (POP) لتمثيل هذا المتغير.

3-2-2 نسبة الحضر الى الريف: تمثل نسبة الحضر الى الريف أحد المتغيرات الديمغرافية المستقلة في النموذج وقد تم الحصول على هذه البيانات خلال فترة الدراسة من منظمة الأوبك للدول المصدرة للنفط وقد استخدم الرمز (ELC) لتمثيل هذا المتغير.

3-2-3 درجات الحرارة: تمثل درجات الحرارة أحد المتغيرات الجغرافية المناخية المستقلة في النموذج وقد تم الحصول على هذه البيانات من خلال مصدر البيانات: البنك الدولي[1] فترة الدراسة وقد استخدم الرمز (URB) لتمثيل هذا المتغير.

4-الاسلوب القياسي المستخدم في البحث:

تم استخدام نموذج ARDL في هذا البحث للوصول الى نتائج مدى تكييف المتغير في الاجل القصير مع التعرف على سلوكه في الاجل الطويل، ويستخدم هذا النموذج لاختبار التكامل المشترك بمنهج الحدود Bounds test ولا يشترط ان تكون المتغيرات مستقلة متكاملة من نفس الدرجة، شريطة الا تكون متكاملة من الدرجة الثانية ويعتمد اختبار الحدود على احصاء Wald test ، او إحصاءه F وذلك لاختبار معنوية إبطاءات المتغيرات المستقلة في المستوى ،وذلك في اطار نموذج تصحيح الخطاء غير المقيد UECM[2]

5- النتائج والمناقشة:

5-1 عرض نتائج الدراسة

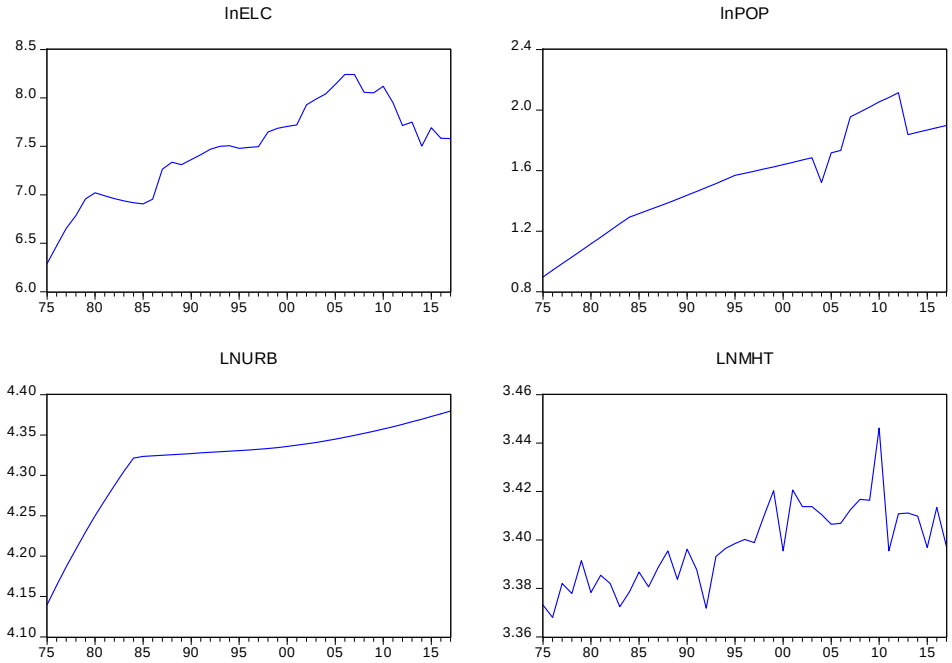
5-1-1 خصائص السلاسل الزمنية لمتغيرات البحث Time series properties

اولاً: الرسم البياني للسلاسل الزمنية:Time series plots

عند النظر الى الشكل رقم (1) يمكن ان نأخذ فكرة مبدئية عن خصائص السلاسل الزمنية لمتغيرات البحث، ومن الملاحظ ان كل هذه السلاسل تحوي العديد من المتغيرات الهيكلية، الامر الذي يدعو الى استخدام اختبارات جذر الوحدة التي تأخذ بعين الاعتبار هذه الخصائص ويدعو للسيطرة على هذه المتغيرات حينما يتم اختبار العلاقات التوازنية، وتقدير معلمات الأثر.

شكل رقم (1)

الرسم البياني السلاسل الزمنية لمتغيرات البحث



ثانياً: ملخص الاحصاء الوصفي: Descriptive statistics

يبين الجدول التالي رقم (2) اهم المؤشرات الاحصائية الوصفية للسلاسل الزمنية لمتغيرات البحث، ويتضح من الجدول، ان عدد المشاهدات قد بلغ مقداره 43 مشاهدة لكل السلاسل، الامر الذي يعني عدم وجود قيم مفقودة، ويلاحظ ان الوسط الحسابي للبيانات المتمثلة لهذه السلاسل متقاربة حيث ان الوسط الحسابي للمتغير التابع (LNELC) قريب من اعلى قيمة واصغر قيمة أي ان معامل التشتت ليس كبير، كذلك بالنسبة للمتغيرات المستقلة نجد ان الوسط الحسابي للمتغيرات الثلاثة عند مقارنتها بأعلى قيمة واصغر قيمة متقارب مما يعكس ان معامل اتشتت ليس كبير، ويلاحظ أن كل السلاسل تتبع التوزيع الطبيعي.

جدول رقم (2): ملخص الاحصاء الوصفي للسلاسل الزمنية لمتغيرات البحث

	LNELC	LNPOP	LNURB	LNMHT
Mean	7.461060	1.543122	4.318124	3.397491
Maximum	8.240852	2.114567	4.379737	3.446171
Minimum	6.291308	0.897542	4.139716	3.367985
Std. Dev.	0.486203	0.327327	0.055748	0.016546
Jarque-Bera	1.514354	1.247404	33.86515	0.959098
Probability	0.468989	0.535957	0.000000	0.619063
Observations	43	43	43	43

ثالثاً:اختبارات جذر الوحدة للسلاسل الزمنية لمتغيرات البحث:

عند النظر للجدول رقم (3) نجد ان نتائج اختبارات جدر الوحدة للسلاسل الزمنية لمتغيرات البحث قد اكدت ان المتغيرات LnMHT, LnURB, LnPOP, LnELC ساكنة في الفرق الاول وبالتالي يمكن تطبيق نموذج ARDL كذلك لا يوجد أحد المتغيرات مستقر عند الفرق الثاني وبالتالي فأن شروط تطبيق النموذج المقترح قد تحققت.

جدول رقم (3): اختبارات جدر الوحدة

Variables	ADF	PP
LNELC	-5.440352**	-5.437778**
LNPOP	-4.031961*	-7.173355**
LNURB	-4.834879*	-6.614978*
LNMHT	-5.345184*	-5.631192*

* ** Stationary at Level, first difference (5% significance level)

5-1-2 تحليل الارتباط بين السلاسل الزمنية لمتغيرات البحث:

طبيعة العلاقة بين المتغير التابع (LNELC) والمتغيرات المستقلة(**LNPOP, LNURB, LNMHT**)كما في الجدول رقم (3) علاقة المتغير التابع (LNELC) بالمتغير المستقل (LNPOP) ارتباط قوي يصل الى 0.878378 والعلاقة بينهم طردية ، كذلك الارتباط بين المتغير (LNELC) والمتغير (LNURB)يصل الى 0.799735 والعلاقة بينهما طردية، كذلك الارتباط بين المتغير(LNELC) والمتغير(LNMHT) يصل 0.815529 والعلاقة بينهما طردية، و لا يوجد ارتباط خطي بين المتغيرات.

جدول رقم(4): مصفوفة الارتباط بين متغيرات البحث

	LNELC	LNPOP	LNURB	LNMHT
LNELC	1			
LNPOP	0.878378*	1		
LNURB	0.799735*	0.859670*	1	
LNMHT	0.815529*	0.782418*	0.631577*	1

5-1-3 تقدير محددات الطلب الديمغرافية والجغرافية على الكهرباء في الاقتصاد الليبي

أ. اختبار التكامل المشترك بين متغيرات البحث:

يبين الجدول رقم (5) اختبار التكامل المشترك لنموذج الدراسة ARDL من خلال اختبارين هما (F-statistic) واختبار (t-statistic) ، يتضح ان من اختبار (F-statistic) قيمة الاحصاء هي (4.940445)و هي اكبر من الحد الأدنى I(0) كما يتضح من الجدول رقم (5) ايضا اكبر من الحد الاعلى I(1) ، كذلك كما هو موضح من الجدول رقم (5) وبالتالي يوجد تكامل مشترك بين المتغيرات ، وان هناك علاقة في المدى الطويل بين المتغيرات المستقلة مع المتغير التابع .

جدول رقم (5): اختبار التكامل المشترك

Test Statistic	Value	Signif.	I(0)	I(1)
F-statistic	4.940445	10%	2.592	3.454
		5%	3.1	4.088
		1%	4.31	5.544

ب. تقدير معلمات الأثر خلال الأجل الطويل بطريقة المربعات الصغرى المعدلة كلياً FMOLS:

من خلال النظر الى الجدول (6) لتقدير المعلومات للمتغيرات المستقلة في الاجل الطويل نلاحظ ان القيمة المطلقة للمتغيرات الثلاثة هي كالتالي قيمة (LNPOP) هي قيمة موجبة وبالتالي ستكون العلاقة مع المتغير التابع طردية في نفس الاتجاه، حيث ان معلمة الاثر للمتغير (LNPOP) هي (1.327493) وهذا يعني ان أي تغير في عدد السكان (LNPOP) بمقدار 1 % سيقابله تغير بمقدار (1.32%) في المتغير التابع وهو الاستهلاك الكهربائي ،كيلو وات في الساعة (LNELC) ، كذلك نلاحظ ان القيمة المطلقة للمتغير المستقل نسبة التحضر الى الريف (LNURB) قيمة سالبة أي ان العلاقة مع المتغير التابع علاقة عكسية، ولكن غير معنوي لان الاحتمالية (Prob) أكبر من 10%، أي أنه لا توجد علاقة في الامد الطويل ، كذلك القيمة المطلقة للمتغير المستقل درجات الحرارة العظمى (LNIMHT) هي (2.705070) قيمة موجبة، أي ان العلاقة مع المتغير التابع في الامد الطويل هي علاقة طردية، وان أي تغير في درجات الحرارة العظمى بمقدار 1% سيقابله تغير في نفس الاتجاه بمقدار 2.7% عند احتمالية (Prob) اقل من 5%

جدول رقم (6): تقدير المعلمات في الاجل الطويل

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNPOP	1.327493	0.138432	9.589481	0.0000
LNURB	-0.880266	1.029659	-0.854910	0.3986
LNMHT	2.705070	1.269320	2.131117	0.0404

ج. نموذج تصحيح الخطأ وديناميكيات الأجل القصير:

يتم تقدير نموذج تصحيح الخطاء غير المقيد Unrestricted error correction model UECM، الذي يبين ديناميكيات الاجل القصير، ومعلمات الاثر خلال الاجل القصير لإبطاء المتغيرات المستقلة في نموذج ARDL ويبين الجدول التالي رقم (7) نتائج تقدير هذا النموذج، وعند النظر الى الجدول رقم (7) يتبين أن حدي تصحيح الخطاء Error correction term ECT للنموذج كان سالب ومعنوي إحصائياً عند مستوى المعنوية 5 % ، الامر الذي يعني ان عملية تصحيح الخطاء تتم فعلاً ، وهذا تأكيد على وجود العلاقة التوازنية طويلة المدى التي تم التوصل اليها من خلال اختبار Bounds test ، وقد بلغت قيمة معلمة تصحيح الخطاء Error orrection coefficient للنموذج ما مقداره -0.168253 ، الامر الذي يعني ان ما نسبته 16.8% تقريبا من أخطاء الاجل القصير يتم تصحيحها في وحدة الزمن السنة في هذا البحث ، وان عملية الرجوع الى التوازن حينما يحدث اختلال عن علاقة التكامل المشترك تستغرق ستة سنوات تقريباً .

كذلك عند النظر الى الجدول رقم (7) نلاحظ ان أثر المتغيرات المستقلة على المتغير التابع في نموذج البحث خلال المدى القصير من خلال معلمات النموذج انها تؤثر تأثيراً عكسيا حيث ان الطلب على استهلاك الكهرباء كيلو وات في الساعة لفترة الابطاء الاولى كان سالباً ومعنوياً إحصائيا عند مستوى معنوية 5%، حيث بلغت قيمة معلمة النموذج -0.278558 وهذه القيمة لفترة الابطاء تمثل المعلمة المرونة الجزئية للطلب على استهلاك الكهرباء المستقلة للكيلو وات في الساعة للمتغير التابع أي حركته الديناميكية خلال المدى القصير.

كما كان تأثير متغير عدد السكان على المتغير التابع الطلب على الكهرباء كيلو وات في الساعة وايجابي ولكنه غير معنوي خلال السنة الحالية، بينما كان تأثيره موجب وغير معنوي لفترة الابطاء الاولى، وسالب ومعنوي عند معنوية5% لفترة الابطاء الثانية.

اما بالنسبة للمتغير المستقل نسبة التحضر الى الريف فأن تأثيره سالب للسنة الحالية ولكنه غير معنوي، أما بالنسبة لنسبة الابطاء الاولى فانه سالب ولكن غير معنوي، اما بالنسبة لفترة الابطاء الثانية فأنه سالب ومعنوي عند معنوية 5%، أما لفترة الابطاء الثالثة فانه قيمته موجبة ومعنوي عند معنوية 5%،أما بالنسبة للمتغير المستقل المتمثل في درجات الحرارة العظمى فأن تأثيره في المدى القصير المتمثل في السنة الحالية فأنه ذو قيمة موجبة ومعنوي عند مستوى معنوية 1%، اما للفترة الابطاء الاولى فان تأثيره سالب ومعنوي عند معنوية 10%، أما بالنسبة لفترة الابطاء الثانية فأن ثيره سالب ومعنوي عند مستوى معنوية 5%، وبالنظر الى الجدول رقم (7) يتبين ان حدي تصحيح الخطاء Error correction term ECT للنموذج كانا سالبين ومعنويين احصائيا عند مستوى المعنوية 5% الامر الذي يعني ان عملية تصحيح الخطاء تتم فعلا، وهذا تأكيد على وجود العلاقة التوازنية طويلة المدى التي تم التوصل اليها.

جدول رقم (7): نموذج تصحيح الخطاء وديناميكيات الأجل القصير

ECM Regression				
Variable	**Coefficient**	**Std. Error**	**t-Statistic**	**Prob.**
D(LNELC(-1))	-0.278558	0.128741	-2.163713	0.0422
D(LNPOP)	0.137166	0.216045	0.634894	0.5324
D(LNPOP(-1))	0.228776	0.163537	1.398925	0.1764
D(LNPOP(-2))	-0.419397	0.182722	-2.295270	0.0321
D(LNURB)	-1.684194	5.560472	-0.302887	0.7650
D(LNURB(-1))	-7.794824	7.414911	-1.051236	0.3051
D(LNURB(-2))	-17.23274	7.386786	-2.332915	0.0297
D(LNURB(-3))	14.80843	5.026450	2.946100	0.0077
D(LNMHT)	4.091877	1.187266	3.446469	0.0024
D(LNMHT(-1))	-3.888399	1.919282	-2.025965	0.0557
D(LNMHT(-2))	-3.929426	1.418484	-2.770160	0.0115
CointEq(-1)*	-0.168253	0.031027	-5.422860	0.000

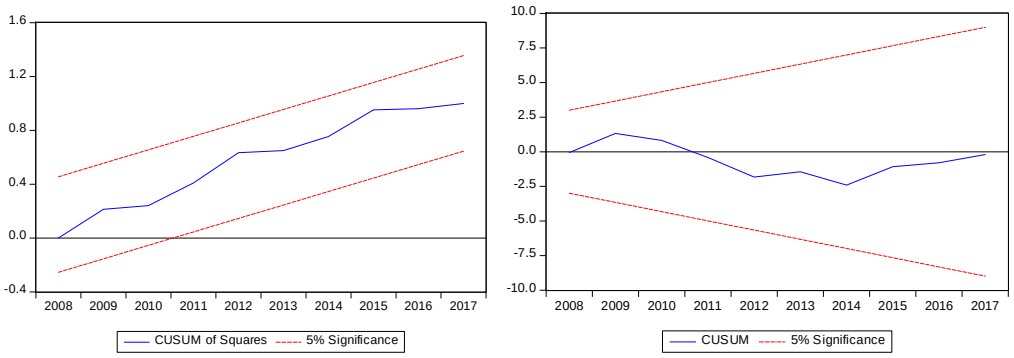
د-الاختبارات التشخيصية لنموذج ARDL:

يبين الجدول التالي رقم (8) نتائج الاختبارات الشخصية المتعلقة بسلسلة بواقي الانحدار يتضح هذا النموذج قد اجتاز كل الاختبارات بنجاح ، وقد تمثلت هذه الاختبارات في اختبار التوزيع الطبيعي Jarque-Bera،واختبار الارتباط المتسلسل Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test،واختبار مشكلة عدم التجانس التباين Breusch-Pagan-Godfrey test ، واختبار مشكلة عدم تجانس التباين الشرطي ARCH، ولهذا فأن سلسلة بواقي الانحدار لهذا النموذج لا تعاني من أي من هذه المشكلات، وأن بيانات سلسلة البواقي لنموذج البحث تتوزع طبيعيا Normally distributed ، ومن خلال الجدول رقم (8) يتضح ان هذا النموذج قد تم توصيفه بشكل جيد وانه لا يعاني من مشكلة سواء التوصيف Misspecification problem ، وقد تم ذلك من خلال استخدام اختبار Ramsey reset test، وكذلك اختباري CUSUM , CUSUM of squares لاستقرار هيكل النموذج.

جدول رقم(8): الاختبارات الشخصية لسلسلة البواقي

Jarque-Bera normality test	**Test statistic=.0151154**	P-Value= .0927208	
Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:			
Obs*R-squared	2.212105	Prob. Chi-Square(2)	0.3309
Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey			
Obs*R-squared	16.45410	Prob. Chi-Square(17)	0.4919
Heteroskedasticity Test: ARCH			
Obs*R-squared	2.60E-05	Prob. Chi-Square(1)	0.9959
Ramsey RESET Test			
F-statistic	1.894165	P-Value= 0.1839	

شكل رقم (2): نتائج اختبار استقرار هيكل النموذج



5-2 مناقشة نتائج الدراسة:

عرض هذا الجزاء مناقشة نتائج الدراسة وتفسيرها اقتصاديا وما توصل اليه انموذج، (ARDL) حيث توصلت الدراسة عن طريق نموذج تصحيح الخطاء غير المقيد Unrestricted error correction model UECM ، الذي يبين ديناميكيات الاجل القصير ، ومعلمات الاثر خلال الاجل القصير لإبطاء المتغيرات المستقلة في نموذج ARDL فكانت النتائج توضح ان النظام الديناميكي لاستهلاك الكهرباء بالكيلو وات في الساعة كان يعطي نتائج عكسية بالنسبة للمتغير التابع في هذه الدراسة الا وهو استهلاك الكهرباء بالكيلو وات في الساعة لسنة الحالية، حيث كانت فترات الابطاء لهذا المتغير ذات علاقة عكسية في المدي القصير، وهذا يعني ان كمية استهلك الكهرباء بالكيلو وات في الساعة في الفترة السابقة خلال المدى القصير كان لها تأثير عكسيا على الفترات اللاحقة، اما بالنسبة للمتغير عدد السكان فأن تأثيره على المتغير التابع الطلب على الكهرباء كيلو وات في الساعة ايجابي ولكنه غير معنوي خلال السنة الحالية، بينما كان تأثيره موجب وغير معنوي لفترة الابطاء الاولى، وهذا يعني عدم وجود علاقة ببين عدد السكان واستهلاك الكهرباء بالكيلو وات في الساعة بالنسبة للسنة الحالية والسنة السابقة، وسالب ومعنوي عند معنوية5% لفترة الابطاء الثانية، وهذ يعني وجود علاقة عكسية بين المتغير المستقل عدد السكان والمتغير التابع استهلاك الكهرباء بالكيلو وات في الساعة في السنة الماضية الثانية .

اما بالنسبة للمتغير المستقل نسبة التحضر الى الريف فأن تأثيره سالب للسنة الحالية ولكنه غير معنوي، أما بالنسبة لنسبة الابطاء الاولى فانه سالب ولكن غير معنوي، وهذا يعني ان المتغير المستقل نسبة التحضر الى الريف ليس له تأثير على المتغير التابع استهلاك الكهرباء بالكيلو وات في الساعة ويرجع السبب في ذلك على الاغلب الى ان استهلاك الكهرباء في المناطق الريفية بداء يزداد لعدة اسباب منها زيادة اعداد السكان في هذه المناطق وأيضاً تنوع المعدات الكهربائية المستخدمة، اما بالنسبة لفترة الابطاء الثانية فأنه سالب ومعنوي عند معنوية 5%، وهذا يعني ان السنة الماضية الثانية تؤثر تأثير عكسي على استهلاك الكهرباء بالكيلو وات في الساعة أما لفترة الابطاء الثالثة فانه قيمته موجبة ومعنوي عند معنوية 5%، وهذا يعني ان استهلاك

الكهرباء بالكيلو وات في الساعة لفترة السنة الثالثة تتأثر وتزيد نتيجة لزيادة المتغير المستقل نسبة التحضر الى لر يف وهذا ما يوافق النظرية الاقتصادية.

أما بالنسبة للمتغير المستقل المتمثل في درجات الحرارة العظمى فأن تأثيره في المدى القصير المتمثل في السنة الحالية فأنه ذو قيمة موجبة ومعنوي عند مستوى معنوية 1%، وهذا يعني ان درجات الحرارة كلما زادت زاد وتأثر المتغير التابع استهلاك الكهرباء بالكيلو وات في الساعة في نفس الاتجاه للسنة الحالية وهو ما يوافق النظرية الاقتصادية ويوافق وضع المناخ في ليبيا حيث انها تتمتع بمناخ صحراوي على اغلب مناطقها مما يزيد من استعمال وسائل التكييف التي تستهلك كميات كبيرة من الكهرباء عند ارتفاع درجات الحرارة، اما لفترة الابطاء الاولى فان تأثيره سالب ومعنوي عند معنوية 10%، أما بالنسبة لفترة الابطاء الثانية فأن ثيره سالب ومعنوي عند مستوى معنوية 5%، وهذا يعني ان السنة السابقة والسنة التي تسبقها للسنة الحالية تأثيرها عكسي على استهلاك الكهرباء بالكيلو وات في الساعة في ليبيا وهذا يعني ان درجات الحرارة السابقة للسنة الحالية والتي تمثل الاجل القصير تأثيرها وقتي، ولا يتأثر استهلاك الكهرباء بالاستمرار بها وهذا ما يمثله الواقع المعيشي للتعامل مع المناخ عند استهلاك الكهرباء.

أما بالنسبة لعلاقة المتغيرات المستقلة بالمتغير التابع في المدى الطويل فأن النتائج كانت انه أي تغير في عدد السكان بمقدار 1% سيقابله تغير بمقدار (1.32%) في المتغير التابع وهو الاستهلاك الكهربائي ، كيلو وات في الساعة (LNELC) في نفس الاتجاه وهذا ما يوافق النظرية الاقتصادية، حيث ان أي زيادة في عدد السكان في المدى الطويل ستزيد من نسبة استهلاك الكهرباء نتيجة لمتطلبات السكان الاضافية من الكهرباء، كذلك نلاحظ ان القيمة المطلقة للمتغير المستقل نسبة التحضر الى الريف (LNURB) قيمة سالبة أي ان العلاقة مع المتغير التابع علاقة عكسية، ولكن غير معنوي لان الاحتمالية (Prob) أكبر من 10%، أي أنه لا توجد علاقة في الامد الطويل ، ويفسر ذلك بان المحدد او المتغير المستقل نسبة التحضر الى الريف لا يؤثر على استهلاك الكهرباء في الامد الطويل ويرجع ذلك في الغالب الى ان الاجهزة الكهربائية ونسبة التقدم التكنولوجي وصلت ايضاً الى المناطق الريفية ، وأحياناً يكون استخدام الطاقة الكهربائية في الريف بنسبة عالية نتيجة لاستخداماتها المتعددة والتي من ضمنها استخراج المياه من الأبار لغرض الحياة والزراعة المناطقية والرعي وان المناطق الحضارية اصبحت تتفوق على المناطق الريفية في استهلاك الكهرباء بعدد السكان فقط، كما ان القيمة للمتغير المستقل درجات الحرارة العظمى (LNIMHT) هي قيمة موجبة، أي ان العلاقة مع المتغير التابع في الامد الطويل هي علاقة طردية، وان أي تغير في درجات الحرارة العظمى بمقدار 1% سيقابله تغير في نفس الاتجاه بمقدار 2.7% عند احتمالية (Prob) اقل من 5%، وهذا يعني ان درجات الحرارة في الامد الطويل تؤثر في استهلاك الكهرباء في نفس الاتجاه والتي يمثلها في هذه الورقة البحثية استهلاك الكهرباء بالكيلو وات في الساعة، وهذا يرجع الى تزايد استهلاك الكهرباء عند ارتفاع درجات الحرارة نتيجة لزيادة استخدام التكييف والتبريد الحياة اليومية وهذا ما أشرنا اليه سابقاً.

الخاتمة:

هدفت هذه الدراسة الى اختبار فرضية ان محددات الطلب الديمغرافية والجغرافية على الطاقة الكهربائية تؤثر بشكل مباشر على استهلاك الطاقة الكهربائية في ليبيا حسب النظرية الاقتصادية خلال الفترة الزمنية (1975-2017) وقد تم أستخدم نموذج ARDL في هذه الدراسة ، وعند تقدير العلاقة بين المتغيرات المستقلة المتمثلة في المحددات الكهربائية والمتغير التابع المتمثل في استهلاك الكهرباء، وجد ان العلاقة بين المتغيرات المستقلة والمتغير التابع متفلو تة وغير متطابقة في المدى القصير عند استخدام النموذج في تحليل العلاقة، ولكنها تطابق النظرية الاقتصادية في المدى الطويل،

من خلال ما سبق يوصي الباحث بالاهتمام بصناعة الطاقة الكهربائية لما لها من أهمية في جوانب الحياة الاقتصادية من جهة، وكذلك العمل على مواجهة زيادة الطلب على الطاقة الكهربائية من جهة اخرى وهذا ما يوافق النظرية الاقتصادية، كذلك يوصي الباحث بتوسع في دراسة محددات الطلب على الكهرباء لما لها من تأثير مباشر على استهلاك الطاقة الكهربائية ولما لها من تنوع، فإلى جانب المحددات الاقتصادية التي تم دراسة جزاء منها في هذه الدراسة هناك المحددات ذات الطبيعة الديمغرافية وايضا الطبيعة المناخية.

6- قائمة المراجع:

المراجع العربية:

مريم عمر حب الله عمر، طارق محمد الرشيد. (2016). تقدير محددات الطلب على الكهرباء في السودان خلال الفترة (1980-2014)، مجلة العلوم الاقتصادية، السودان.

الصديق ميلاد ابراهيم ابعوه، (2016)، إدارة جانب الطلب على الطاقة الكهربائية بين الفرص والتحديات، حالة دراسية للقطاع السكني في ليبيا، رسالة ماجستير، أكاديمية الدراسات العليا فرع مصراته، مدرسة العلوم التطبيقية والهندسية، قسم إدارة المشاريع، مصراته، ليبيا.

رشيد بوعسلة، (2017)، محددات استهلاك الطاقة في الجزائر (1980-2014)، مجلة العلوم الاقتصادية، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا، السودان.

نبيلة السعيداني، نور الهدى محمدي، (2017)، واقع وافاق قطاع الطاقة الكهربائية في الجزائر، مجلة دراسات وابحاث اقتصادية في الطاقات المتجددة، الجزائر

مصطفى جاب الله، (2020)، محددات الطلب على الكهرباء في الجزائر، مراجعة الإصلاحات الاقتصادية والتكامل في الاقتصاد العالمي، جامعة محمد ابوضياف المسيلة، الجزائر.

الحويج، حسين فرج (2021)، النمو بقيادة التصدير هل هو سبيل واعد لتنمية اقتصادية متوازنة في ليبيا، مجلة التخطيط الاقتصادي، المجلد 5، العدد 9، 2021، ليبيا.

منظمة الاوبك للدول المصدرة للنفط.

مجلة الاتحاد العربي للكهرباء، النشرة الاحصائية

مصدر البيانات: البنك الدولي https://climateknowledgeportal.worldbank.org/download-data

المراجع الانجليزية:

Tatl?, H. (2017). Short-and long-term determinants of residential electricity demand in Turkey. International Journal of Economics, Management and Accounting, 25(3), 443-464.

Al-Bajjali, S. K., & Shamayleh, A. Y. (2018). Estimating the determinants of electricity consumption in Jordan. Energy, 147, 1311-1320.

Kwakwa, P. A. (2018). An analysis of the determinants of electricity consumption in Benin. Journal of energy management and Technology, 2(3), 42-59.

Kwakwa, P. A., & Adusah-Poku, F. (2019). Determinants of electricity consumption and energy intensity in South Africa. Green Finance, 1(4), 387-404.

Onisanwa, I. D., & Adaji, M. O. (2020). Electricity consumption and its determinants in Nigeria. Journal of Economics & Management, 41, 87-104.