واقع الطلب على الطاقة الكهربائية لمحافظة نينوى
واتجاهاته المستقبلية حتى عام 2015،
القطاع المنزلي: دراسة حالة

الدكتور أنمار أمين حاجي البرواري **يسرى حازم جاسم الحيالي**

أستاذ مدرس مساعد

جامعة الموصل / كلية الإدارة والاقتصاد/ قسم الاقتصاد

مستخلص البحث

تعد الطاقة الكهربائية ذات أهمية حيوية لتسيير الأعمال اليومية للمجتمعات المعاصرة، وأصبح متوسط نصيب الفرد منها، احد أهم مؤشرات مستوى التقدم الاقتصادي. يعاني القطاع السكني في محافظة نينوى منذ عام 1991، من نقص واضح في تجهيز الطاقة الكهربائية، مما يشكل عقبة في طريق النمو والتطور. لذا تم جمع بيانات مبيعات الطاقة الكهربائية الشهرية للاستهلاك السكني لمحافظة نينوى للمدة من 2004-2009 وتدقيقها ومعالجتها بطريقة مكلارن. ولتحقيق هدف البحث واختبار فرضيته تم اعتماد المنهج الوصفي فضلا عن المنهج الكمي لتقدير الطلب فيه والتنبؤ بكمية الطلب للمدة من 2010-2015.

المقدمة

مدينة الموصل مركز محافظة نينوى، تقع في شمال العراق على ضفاف نهر دجلة، وتبعد عن بغداد 400 كم، أما توابعها من الأقضية: بعشيقة وحمام العليل والقيارة والحمدانية وبرطلة وتلكيف وتلعفر وزمار وسنجار والشيخان ومريبة وأتروش والبعاج والحضر. وهي ثاني اكبر مدن العراق من حيث السكان بعد العاصمة، اذ بلغ عدد سكانها ثلاثة ملايين نسمة.

اشتهرت الموصل منذ القدم بوصفها مركزا تجاريا مهما، بسبب موقعها الجغرافي كبوابة شمالية للعراق وتتصل المدينة بتركيا وحلب بواسطة خط سكة حديد. كما تتمتع بظروف مناخية ممتازة، اذ تنفرد من بين محافظات العراق بطول فصل الربيع فيها لذا سميت أم

الربيعين. وأصبحت تزرع فيها بعض المحاصيل الصناعية مثل الذرة والقطن تحت منظومات الري التقليدية والحديثة، أدى اكتشاف النفط في الموصل منذ الثلاثينات من القرن العشرين إلى اكتساب المدينة أهمية كبيرة في الأسواق الدولية سواءا من حيث المادة الخام أو المنتجات المكررة من النفط. في محافظة نينوى صناعات ثقيلة مهمة، إذ يوجد فيها ثلاثة معامل للاسمنت، ومعملا للأدوية والسكر؛ مما كان له الأثر في زيادة الطلب على الطاقة الكهربائية. وتأتي بالمرتبة الثانية من حيث عدد المشتركين في الطاقة الكهربائية بعد بغداد فقد بلغ عددهم 288952 مشتركا.

أهمية البحث: إن تقدير الطلب على الطاقة الكهربائية للقطاع السكني لمحافظة نينوى أهمية كبيرة نابعة من أهمية الطاقة الكهربائية ومساسها لعصب حياة المجتمع. حيث أن للطاقة الكهربائية دور مهم وكبير في أي اقتصاد معاصر، لأن النمو في استهلاك الطاقة الكهربائية يعد أحد أهم مؤشرات التطور الاقتصادي. ويعد القطاع السكني أكبر القطاعات الاقتصادية في إستهلاك الطاقة الكهربائية.

مشكلة البحث: أصبح انقطاع التيار الكهربائي هي الحالة السائدة في محافظة نينوى والانقطاع لساعات طويلة تصل إلى أكثر من 20 ساعة في بعض الأيام مما يقود إلى مشاكل اقتصادية واجتماعية عدة فضلا عن الانعكاسات النفسية مما يسهم في ارتفاع أسعار المحروقات.

هدف البحث: يهدف البحث إلى قياس الطاقة الفعلية التي تم استهلاكها من القطاع السكني الذي يمثل أكبر القطاعات من حيث عدد المشتركين والطاقة المجهزة. ومن ثم تقدير الاحتياجات الفعلية للقطاع السكني لمحافظة نينوى على وفق المؤشرات العالمية بهدف تحديد الطلب والتعرف على السبل المتاحة لتغطيته مستعينين بآخر المستجدات في مجالات الطاقة الكهربائية ومن ثم تقدير الطلب.

فرضية البحث: يفترض البحث أن الطلب على الطاقة الكهربائية ينمو وبشكل سريع في محافظة نينوى وسببها زيادة عدد المشتركين.

منهج البحث: لتحقيق هدف البحث واختبار فرضيته تم اعتماد المنهج الوصفي بالاعتماد على الانموذج الكمي في تقدير الطلب على الطاقة الكهربائية الذي يعتمد المقارنات الزمنية.

اولا: الاطار النظري والمفاهيمي

1- مفهوم الطلب: قبل التطرق الى مفهوم الطلب لابد ان ننوه الى أهمية الطلب في الدراسات والبحوث الاقتصادية لأنه الأساس لقيام أي نشاط إنتاجي فبدون الطلب تنتفي الحاجة إلى قيام أي استثمارات جديدة إذ يعد الطلب الركيزة الأساسية لتخطيط الإنتاج والاستهلاك للطاقة الكهربائية لإغراض التقدير والتنبؤ لبناء سياسة اقتصادية ناجحة للطاقة الكهربائية.

اما مفهوم الطلب عند (العبادي وآخرون، 1999، 29) فهو الرغبة المصحوبة بالقدرة على شراء كميات مختلفة من السلع والخدمات عند الأسعار المختلفة في مدة زمنية معينة.

2- محددات الطلب على الطاقة الكهربائية للقطاع السكني: إن الطلب على الطاقة الكهربائية يتأثر بمستوى دخل الأسرة، فالأسر ذات الدخل المرتفع تستهلك طاقة كهربائية تفوق أضعافا مضاعفة الأسر ذات الدخل المنخفض، فزيادة حجم المسكن نتيجة ارتفاع الدخل، المساحة التي تسكنها كل اسرة تميل إلى الزيادة نتيجة للطلب على الوحدات السكنية الخاصة غير المشتركة، وكذلك زيادة الطلب على المساكن الكبيرة التي تتطلب كميات كبيرة من الطاقة لأغراض التبريد والتدفئة. (خلاط محمد، وآخرون، 1997).

ومن ثم زيادة عدد الآلات والمعدات المستهلكة للطاقة مثل التكييف أو التبريد المركزي والأجهزة الكهربائية الأخرى للطهي والغسيل والتنظيف (الفارس، 1995، 252). وكذلك فان استهلاك الطاقة الكهربائية يرتفع في فصل الشتاء والصيف وذلك لأغراض التدفئة والتبريد؛ بسبب التغير في درجات الحرارة اما الاوجه الغير اقتصادية للطلب على الكهرباء كالنشاطات الترفيهية مثل النافورات.

3- الكهرباء: هي شحنات إلكترونية إما متدفقة في مادة موصلة ما كالأسلاك فتسمى كهرباء سارية، او غير سارية فتسمى كهرباء ساكنة، أول أشكال الكهرباء التي عرفها البشر

تمثلت في البرق وفي الجذب الكهربائي الساكن للأجسام الخفيفة كالأوراق، واليوم تعد الكهرباء من متطلبات الحياة المدنية، فهي تدخل في كل منزل لتشغل العشرات من الأجهزة الكهربائية.

4- الطاقة الكهربائية: هي احد انواع الطاقة الموجودة في الطبيعة. يمكن الحصول على الكهرباء وتطويعها من الطبيعة عن طريق الصواعق و الاحتكاك وهذا صعب وغير مجدي. ولكن يمكن توليد الكهرباء بطرائق متعددة: منها الكيمياوية عن طريق التفاعل الكيمياوي في البطاريات او عن طريق تحويل الطاقة الحركية إلى طاقة كهربائية وذلك عند تحرك سلك موصل في مجال مغناطيسي كما في المولدات الكهربائية او بتسخين مزدوج حراري كما في المولدات الحرارية. وفي البطاريات تكون الكهرباء المتولدة ذات تيار مستمر اما في المولدات الكهربائية يمكن ان تكون الكهرباء المتولدة ذات تيار مستمر او تيار متناوب حسب نوع المولدة المستخدمة وفي حالة تسخين للمزدوج الحراري تكون الكهرباء المتولدة ذات تيار مستمر (المعرفة، 2009، 1). وأهم مميزات الطاقة الكهربية امكانية التحكم بها بسهولة، لها كفاءة نقل عالية، يمكن تحويلها الي صور أخرى من صور الطاقة بسهولة وكفاءة ، ليس لها مخلفات تلوث الهواء الجوي، تعد أكثر أماناً من معظم البدائل الأخرى.

1.4 توليد الطاقة الكهربائية

يتم حاليا توليد الطاقة الكهربائية في محطات خاصة قرب مصادر الطاقة الاساسية على الاكثر وربما بعيدا عن اماكن الحاجة الفعلية لها، اذ يتم تحويل الجهد الكهربائي بواسطة محولات كهربائية إلى جهد عالي 132 كيلوفولت او400 كيلو فولت تهيئة لنقلها من منطقة التوليد إلى منطقة الحاجة لها بواسطة ابراج كبيرة تعلق عليها الاسلاك التي تمرر التيار الكهربائي. اذ يتم قرب المواقع التي يحتاج فيها للطاقة الكهربائية إلى جهد واطئ 400 فولت او 220 فولت بواسطة محولات كهربائية خافضة اخرى. وتقسم طرق توليد الطاقة الكهربائية الى:

أ- الطرائق النمطية ومنها

1- محطات حرارية لتوليد الطاقة الكهربائية، حيث يتم فيها تسخين الماء وتحويله إلى بخار يستخدم في تدوير عنفات توربينية بخارية (ذات سرع عالية) تدور بدورها مكائن لتوليد الكهرباء وهي بقدرات مختلفة.

2- محطات مائية لتوليد الطاقة الكهربائية، حيث تستخدم الطاقة الكامنة في المجمعات المائية (الشلالات) في تدوير عنفات توربينية مائية (ذات سرع منخفضة) تدور بدورها مكائن لتوليد الكهرباء وهي بقدرات مختلفة.

3- محطات توليد صغيرة نسبيا تدار بواسطة عنفات توربينية غازية أو مكان احتراق داخلي (ديزل) الطاقة الكهربائية المولدة بالمحطات السابقة هي ذات تيار متغير على اغلب الاحوال ويتوجب استخدامها فورا ويصعب تخزينها.

ب- الطرق الغير نمطية ومنها

1- محطات توليد الكهرباء بواسطة الطاقة الشمسية باستخدام اللوحات الشمسية الخلايا الشمسية (الكهرباء المولدة بهذه الطريقة هي ذات تيار مستمر) وطاقات محدودة نسبيا يتم تخزينها في بطاريات خاصة لحين الحاجة لها.

2- محطات توليد الكهرباء بواسطة طاقة الرياح باستخدام طواحين هوائية كبيرة.

3- محطات توليد الكهرباء بواسطة طاقة المد والجزر وطاقة موج البحر.

4- محطات صغيرة لتوليد الكهرباء بأستخدام المولدات الحرارية وبعامة يتم توليد الكهرباء بمحطات كبيرة تصل طاقاتها 1000 او 2000 ميكا واط وبجهد 3300 فولت او 11000 فولت ذو تيار متناوب 50 هرتز او 60 هرتز.

2.4 نقل الطاقة الكهربائية

نقل الكهرباء المقصود بها هي عملية نقل الطاقة الكهربية التي ولدتها محطة الطاقة إلى المستفيدين مباشرة، فيتم نقل الكهرباء بشرط أن يتم تغذية كل مشترك على حدة، أي لا يكون بين المحطة والمستفيد مستفيد آخر، نقل الكهرباء كان يتم في بدايات الكهرباء عن طريق مد أسلاك توصيل بين المحطة والمشترك كما فعل توماس أديسون في أول محطة طاقة

تجارية في التاريخ والتي أنشأها في نيويورك سنة 1882 لكن مع التوسع العمراني وزيادة الطلب ادى الى اختيار اماكن المحطات خارج المدن، وواصل المعنيون بنقل الطاقة بالطريقة التقليدية نفسها، لكن الأمر الذي استجد لاحقا بسبب جلاء المحطات وابتعادها هو أن المسافة بعدت بين المنتج والمستهلك والمد بالطريقة العادية لم يعد مجديا ولاعمليا لإن فقد الجهد الكهربي الحاصل بسبب طول المسافة كان كبيرا فكان يلزم رفع الجهد الكهربائي من المحطة الأمر الذي ولد مشكلة جديدة لها علاقة بإستقرارية نظام التوليد، لذا سعى الباحثون لايجاد وسيلة جديدة لنقل الطاقة الكهربائية تقلل الفقد الكهربي وتزيد من إستقرارية المنظومة الكهربائية. ويتكون نظام نقل الكهرباء من عدة عناصر أهمها:

1- خطوط النقل محمولة على أبراج كهرباء أو مدفونة كقابلوات تحت الأرض.

2- المحولات الكهربائية بنوعيها الرافع و الخافض.

3- المحطات الفرعية.

وتستعمل الأغلبية الساحقة من الدول تيار متعدد الأطوار لنقل الكهرباء وأكثرها تيار ثلاثي الأطوار والتيار المستعمل هنا هو التيار المتردد ويسير التيار في مستويات جهد عالية جدا لتقليل التيار الجاري فيقل الفقد الكهربائي وتتراوح تلك المستويات المستعملة في العراق من 132 إلى 400 كيلوفولت، وهناك عناصر أخرى مثل وسائل الحماية الكهربائية كوسائل تجنب التيار العالي ووسائل تجنب الجهد العالي. (الموسوعة العربية، 2009، 2).

5- منظومة الطاقة الكهربائية في العراق

تأسست وزارة الكهرباء العراقية في عام 2003 بعد أن كانت هيئة الكهرباء منذ عام 1999 وقبل ذلك كان قطاع الكهرباء ضمن تشكيلات وزارة الصناعة والمعادن. وهي مسؤولة عن توليد ونقل وتوزيع الطاقة الكهربائية في العراق.

1.5 إنتاج الطاقة الكهربائية

تقوم مديريات إنتاج الطاقة الكهربائية بإنتاج ونقلها إلى شبكات النقل لتأمين وصولها إلى المستهلك بشكل مستمر وبمواصفات عالمية معروفة. ان إنتاج الطاقة الكهربائية في العراق يتم

من خلال محطات التوليد المنتشرة على مساحة الرقعة الجغرافية للقطر، وفي أماكن تمركز الأحمال الكهربائية الكبيرة وفي المناطق التي تتوفر فيها متطلبات هذه المحطات من وقود ومياه وتنقسم هذه المحطات، إلى الأنواع التالية:

1- المحطات البخارية.

2- المحطات الغازية.

3- المحطات الكهرومائية.

وتقوم هذه المحطات بإنتاج الطاقة الكهربائية لتلبية الطلب على مدار الساعة واليوم وبشكل مستمر وتساهم المحطات البخارية بالحصة الأكبر في إنتاج الطاقة الكهربائية تليها المحطات الغازية ثم الكهرومائية حيث يعتمد إنتاج الأخيرة على توفر الموارد المائية.

وتسعى مديريات الإنتاج إلى ديمومة عمل محطات التوليد بشكل افضل من خلال أجراء الصيانات السنوية والوقائية لوحدات التوليد وتأهيل القديمة منها وصولاً إلى منظومة مستقرة ذات موثوقية عالية لتأمين الطلب أولا" وصولا" إلى توفير احتياطي دوار وساكن لزيادة الموثوقية في المنظومة الكهربائية ولتحقيق ذلك كلة تسعى هذه المديريات إلى إضافة قدرات جديدة من المحطات البخارية والغازية والكهرومائية من خلال المشاريع الجديدة.

وتشير الدراسات إلى وجود مصادر أخرى للطاقة واحتلت قضية الطاقة الجديدة والمتجددة اهتماماً كبيرا في برنامج الحكومة لما تمثله من أهمية في ضرورة البحث عن مصادر طاقة بديلة أو إضافية وقد تم بهذا الشأن القيام بإعداد دراسات وإجراء بعض التجارب بغرض معرفة إمكانيات وقدرات البلد على استخدام واستغلال تلك الطاقة ويكمن استعراض النتائج الأولية التي تم التوصل إليها بصورة مختصرة كما يلي:-

1- الطاقة الشمسية

تتمتع الجمهورية العراقية بموقع جغرافي متميز يعرضها لضوء الشمس وحرارتها ونظرا لهذه الميزة فقد تم القيام ببعض الدراسات والأبحاث بشأن الاستفادة من الطاقة الشمسية لأغراض إنتاج وتوليد الكهرباء في عدد من المواقع وبشكل محدود وباستخدام الخلايا الضوئية

وتشير النتائج إلى أمكانية وجدوى الاستفادة بشكل يشجع على المضي قدما والاستمرار في جوانب إنتاج وتوليد الكهرباء من الطاقة الشمسية.

2- الغاز الحيوي

أجريت العديد من الأبحاث والدراسات للاستفادة من مخلفات الحيوانات لاستخدام الغاز الحيوي للطهي والإنارة وذلك بالتعاون مع الاسكوا.

3- طاقة الرياح

في إطار مساعي الحكومة الرامية للاستفادة من طاقة الرياح جرى خلال المدة الماضية رصد وتسجيل سرعة الرياح في مناطق مختلفة في الجمهورية العراقية وتبين أن السرعة تتيح إمكانية الاستفادة.

وقد تكون محدودية الطاقة المتجددة لعدم وجود جهة اشرافيه لتنفيذ سياسات الدولة في هذه المجالات والمصادر وعدم وجود قوانين وتشريعات تنظم هذه المصادر.

2.5 شبكات نقل الطاقة الكهربائية

مقرها ديوان وزارة الكهرباء وتقوم بنقل الطاقة الكهربائية من محطات التوليد الى محطات التوزيع. وتتكون من خطوط النقل ومحطات التحويل الثانوية وترتبط معها فنياً المديريات الاتية:-

1- المديرية العامة لنقل الطاقة الكهربائية للمنطقة الشمالية : مقرها في الموصل وتعنى بشبكات النقل في محافظات نينوى وكركوك.

2- المديرية العامة لنقل الطاقة الكهربائية للمنطقة الوسطى: مقرها بغداد وتعنى بشبكات النقل في محافظات بغداد وواسط.

3- المديرية العامة لنقل الطاقة الكهربائية للمنطقة الجنوبية: مقرها البصرة وتعنى بشبكات النقل في محافظات البصرة والناصرية والسماوة وميسان.

4- المديرية العامة لنقل الطاقة الكهربائية في الفرات الاعلى: مقرها بغداد وتعنى بشبكات النقل في محافظات ديالى والانبار وصلاح الدين.

5- المديرية العامة لنقل الطاقة الكهربائية في الفرات الاوسط: مقرها في الحلة محطة ابو غرق وتعنى بشبكات النقل في المحافظات الحلة والنجف وكربلاء والقادسية.

6- المديرية العامة لنقل الطاقة الكهربائية في الشمال الشرقي: مقرها سليمانية وتعنى بشبكات النقل في محافظات اربيل وسليمانية ودهوك.

7- المديرية العامة لمشاريع شبكات نقل الطاقة الكهربائية: مقرها بغداد وتعنى بتنفيذ مشاريع شبكات النقل والمحطات الثانوية.

3.5 توزيع الطاقة الكهربائية

يتم نقل وتوزيع الطاقة الكهربائية من خلال عناصر عدة متكاملة ومتسلسلة وهي:

محطات توزيع الطاقة الكهربائية 11/33 ك.ف. الثابتة والمتنقلة وبسعات مختلفة.

خطوط نقل الطاقة الكهربائية للضغط العالي 33 ك.ف. .

خطوط نقل الطاقة الكهربائية للضغط العالي 11 ك.ف. .

محولات التوزيع وبمختلف السعات 0 ،4 ك.ف.

عناصر منظومة توزيع الطاقة الكهربائية:

خطوط نقل الطاقة 33 ك.ف:

تنفذ بأبراج حديدية بأطوال مختلفة بعضها يتحمل دائرة واحدة والآخر دائرتين ويمكن استخدام العوازل الكهربائية القرصية (سلسلة) عوازل أو العازل الدبوسي PIN INSTULATOR 33 Kv. وموصولات بحجوم مختلفة وبعضها ينفذ باستخدام قابلوات (3 × 150 ملم مربع. 1×400 ملم مربع) 33 ك.ف.

محطات التحويل 11/33 ك.ف. وبسعات مختلفة تبدا من سعة (2 × 5) MVA وصولاً إلى (2 × 31.5) MVA كاملة مجهزة بقواطع الدورة وأجهزة الحماية ومصادرها من التيار المستمر 110VD.C.

خطوط نقل الجهد الواطيء 11 ك.ف ينفذ بعضها باستخدام خطوط هوائية وأخرى قابلوات جهد 11 ك.ف تمتد من محطات التحويل لمواقع الاستهلاك. محولات توزيع 11/4،0 بعضها يعلق في الشبكة (هوائية) والأخرى يتم نصبها داخل غرف مصمم على شكل شبكات الضغط المنخفض يتم تنفيذها باستخدام أعمدة أنارة مختلفة الأطوال تبدا من (10م إلى 15م) تستخدم فيها تراكيب إنارة من (125 واط إلي 400 واط) ومصابيح هي الاخرى ذات قدرات مختلفة وبعضها زئبقي والآخر صوديوم وهي الأخرى تنفذ بشبكات هوائية او قابلوات معلقة (TWISTED CABLE) شبكات الإنارة. (الموقع الرسمي لوزارة الكهرباء العراقية، 2010).

ثانيا: الجانب التطبيقي

تم توظيف طرائق القياسي الاقتصادي Econometrics في الجانب التطبيقي لاختيار أفضل انموذج يعتمد عليه لتحديد الطلب المستقبلي للتنبؤ بمقدار الطلب على الطاقة الكهربائية للقطاع السكني. اذ تم جمع البيانات الشهرية حول تجهيز الطاقة الكهربائية (مبيعات الطاقة) للمدة من كانون الثاني لعام 2004 ولغاية كانون الأول لعام 2009 وبواقع 72 مشاهدة لمحافظة نينوى، واستخدمت بيانات الطلب على الطاقة الكهربائية وعدد المشتركين للقطاع السكني كما في الملحق (1).

1. تقدير الطلب على الطاقة الكهربائية في القطاع المنزلي

يعرف التنبؤ الاقتصادي: بأنه تفسير للإحداث المستقبلية ويعد إحدى الركائز الأساسية لعملية التخطيط ومن خلال التنبؤ يكون للمخطط رؤية عن المستقبل الذي يخطط له، وكلما كانت التنبؤات أكثر دقة وشمولية تتيح للمخطط وسائل لوضع الخطط لمستويات أعلى من

الواقعية والكفاءة، إن التقدير المستقبلي للطلب على الطاقة الكهربائية في محافظة نينوى يتطلب إجراء عملية التنبؤ وهو محاولة عقلانية لتقدير التغيرات المستقبلية.

إن التنبؤ الكمي يمكن استخدامه عند توافر الشروط الثلاثة وهي، أن يكون هناك معلومات عن الماضي، ويمكن تفسيرها على شكل بيانات، ويفترض أن يكون الانموذج مستمرا في المستقبل (Gujarati, 1995,255).

ولغرض إثبات فرضية البحث التي فحواها على أن هناك عوامل تسهم في تحديد الطلب على الطاقة الكهربائية في محافظة نينوى ثم استخدام الانموذج القياسي بهدف تأكيد هذه النظرية وبصورة تعكس الإطار النظري لمشكلة البحث أي توصيف العلاقة التي تربط بين الطلب على الطاقة الكهربائية والمتغيرات المحددة في محافظة نينوى والمنبثقة من النظرية والدراسات السابقة في هذا المجال.

إن وصف الانموذج يتطلب تحديد المتغير المستجيب الواحد والمتغيرات المفسرة(تم استخدام متغير واحد):-

المتغيرات المستجيبة: الطلب على الطاقة الكهربائية للقطاع المنزلي.

المتغيرات التفسيرية: أما فيما يتعلق الأمر بالمتغيرات التفسيرية (المستقلة) فيمكن توضيحها بعدد المشتركين والمعادلة هي:

$$Y=Bo+B1X1+Ui$$

وبعد تحديد المتغيرات المذكورة انفا فمن المتوقع أن تكون إشارة المعلمة X1 والتي تمثل عدد المشتركين بالطاقة الكهربائية (عدد المنازل المستهلكة للطاقة الكهربائية) موجبة أي العلاقة طردية حسب النظرية الاقتصادية كلما يزيد عدد المشتركين يزيد الطلب على الطاقة الكهربائية. (ابراهيم بسام يونس وآخرون، 2002).

وبعد أن تم اختيار أفضل الانموذجات المقدرة والمتمثلة في انموذج الانحدار الخطي البسيط (Simple Linear Regression) وهي الطريقة الاولى التي تم استخدامها وذلك باستخدام قيم الطلب الفعلية للاعوام (2004 -2009)، التي تم تلخيصها واعطيت بالملحق (1)، وبواسطة البرنامج الاحصائي الشهير (Minitab V.15) تم التوصل الى الانموذج الاتي للطلب على الطاقة الكهربائية في القطاع المنزلي:-

Demand-Mw = - 2627 + 0.0118 Consumers
t : -14.66 17.80 F = 316.94
R-Sq = 81.9% R-Sq(adj) = 81.7% D.W = 1.07038

ومن الملاحظ بان معلمات الانموذج منسجمة مع منطوق النظرية الاقتصادية لموضوع الطلب وان معامل التحديد مرتفع اذ بلغت قيمته 82٪ وهذا يعني أن المتغيرات المستقلة لهذه الدالة تفسر 82٪ من التغيرات الحاصلة في الطلب على الطاقة الكهربائية وان 14٪ تفسرها متغيرات أخرى، كما ويلاحظ بان قيمة (t،F) المحتسبة تشير إلى معنوية الدالة والمعلمة المقدرة عند مستوى 5٪.

أما الطريقة الثانية هي طريقة المتغيرات الوهمية (Dummy Variables) لتقويم الموسمية في السلاسل الزمنية:

من أهم التطبيقات الشائعة لهذه الطريقة هي إزالة الانحرافات الموسمية (De-seasonalization) من السلاسل الزمنية. إن التعديلات الموسمية يتم تقديرها وذلك بتضمينها (متغيرات وهمية) فصلية أو شهرية، وحسب العلاقة الرياضية الاتية:

$$Yt = b0 + b1X1t + ... + bkXkt + a1Q1t + a2Q2t + ... + a12Q12 + Ut$$

اذ أن:-

Q1t = (1 ،0) واحد في الشهر الأول وصفر في الأشهر الاخرى

Q2t= (0، 1) واحد في الشهر الثاني وصفر في الأشهر الاخرى

وهكذا لبقية الأشهر مع ملاحظة أن المتغير الوهمي (واحد) للشهر الـ 12 وصفر لبقية الأشهر بسبب أن قيمة المحدد لحدود مجاميع المربعات ومجاميع حاصل الضرب للمتغيرات الوهمية ستكون صفر وهذا ناتج عن المتغير الوهمي X0 الذي يعرف مع القيمة المساوية لـ (واحد) في كل المدد الزمنية وكذلك مرتبط بالحد الثابت b0 وعند تطبيق طريقة OLS للانموذج الشهري فان تقدير المعلمات ستعطي التأثير الموسمي لكل شهر وفي الشهر الثاني

عشر صفر والتأثير الموسمي لهذا الشهر يتحدد عن طريق الحد الثابت b0 (كوستيانس، 1991، 350).

بهذه الطريقة تم التوصل الى الانموذج الاتي لتمثيل الطلب على الطاقة الكهربائية للقطاع المنزلي في محافظة نينوى علما بان شهر Decmmber قيمته هي الحد الثابت 294:-

Demand-Mw = 294 + 6.80 Obs_No + 74.8 Jan + 105 Feb + 49.1 Mar
- 0.7 Apr - 26.9 May - 5.4 Jun + 25.1 Jul + 42.2 Aug
+ 28.4 Sep - 40.0 Oct - 50.6 Nov

R-Sq = 90.1% R-Sq(adj) = 88.1% F= 44.61 D.W. = 1.16611

تم اعتماد اختبار F الذي يبين المعنوية الاحصائية للنموذج ككل مع اختبار القدرة التفسيرية للانموذج.

نظمت النتائج التي تم الحصول عليها بهذه الطريقة وتم عرضها في الجدول (2)، ورسم الشكل (2) من بياناته.

نلاحظ ان الطريقة الخطية الاولى كما في الشكل (1) تقديراتها للطلب المستقبلي خطي لاياخذ في الحسبان التغيرات الموسمية اذ ان استهلاك الطاقة الكهربائية للقطاع المنزلي موسمي يزيد في موسم الشتاء والصيف ويقل في موسم الربيع والخريف، بينما الطريقة الثانية: باستخدام المتغيرات الوهمية (Dummy Variables Method) تاخذ هذه التغيرات بحساباتها، وهذا مايلاحظ من خلال المنحنيات في الشكل (2) وقد تم جمع المدخلات والمخرجات لها في الشكل (3). ولغرض اجراء المقارنة بين نتائج الطريقتين اللتين تم استخدامهما في البحث حرر الشكل (4): الذي جمع بين البيانات الشهرية المدخلة والنتائج المتحققة.

جدول (1): البيانات الشهرية المتوقعة لعدد المشتركين والطلب المنزلي على الطاقة الكهربائية (Mw) للسنوات 2015-2010 في محافظة نينوى بطريقة الانحدار الخطي

Consumr	Demand	Month	Year	Consumr	Demand	Month	Year
1030	309937	1	2013	792	289705	1	2010
1037	310499	2		798	290267	2	
1044	311061	3		805	290829	3	
1050	311623	4		811	291391	4	
1057	312185	5		818	291953	5	
1063	312747	6		825	292515	6	
1070	313309	7		831	293077	7	
1077	313871	8		838	293639	8	
1083	314433	9		845	294201	9	
1090	314995	10		851	294763	10	
1097	315557	11		858	295325	11	
1103	316119	12		864	295887	12	
1110	316681	1	2014	871	296449	1	2011
1116	317243	2		878	297011	2	
1123	317805	3		884	297573	3	
1130	318367	4		891	298135	4	
1136	318929	5		898	298697	5	
1143	319491	6		904	299259	6	
Consumr	Demand	Month	Year	Consumr	Demand	Month	Year
1150	320053	7		911	299821	7	
1156	320615	8		918	300383	8	
1163	321177	9		924	300945	9	
1170	321739	10		931	301507	10	
1176	322301	11		937	302069	11	
1183	322863	12		944	302631	12	
1189	323425	1	2015	951	303193	1	2012
1196	323987	2		957	303755	2	
1203	324549	3		964	304317	3	
1209	325111	4		971	304879	4	

1216	325673	5		977	305441	5	
1223	326235	6		984	306003	6	
1229	326797	7		990	306565	7	
1236	327359	8		997	307127	8	
1242	327921	9		1004	307689	9	
1249	328483	10		1010	308251	10	
1256	329045	11		1017	308813	11	
1262	329607	12		1024	309375	12	

المصدر: الجدول من اعداد الباحثين بالاعتماد على بيانات مديرية توزيع نينوى للمدة 2004-2009.

جدول (2): البيانات الشهرية المتوقعة للطلب المنزلي على الطاقة الكهربائية (Mw) للسنوات 2010-2015 في محافظة نينوى بطريقة المتغيرات الوهمية

Demand-Mw	Month	Year	Demand-Mw	Month	Year
1111	1	2013	866	1	2010
1147	2		902	2	

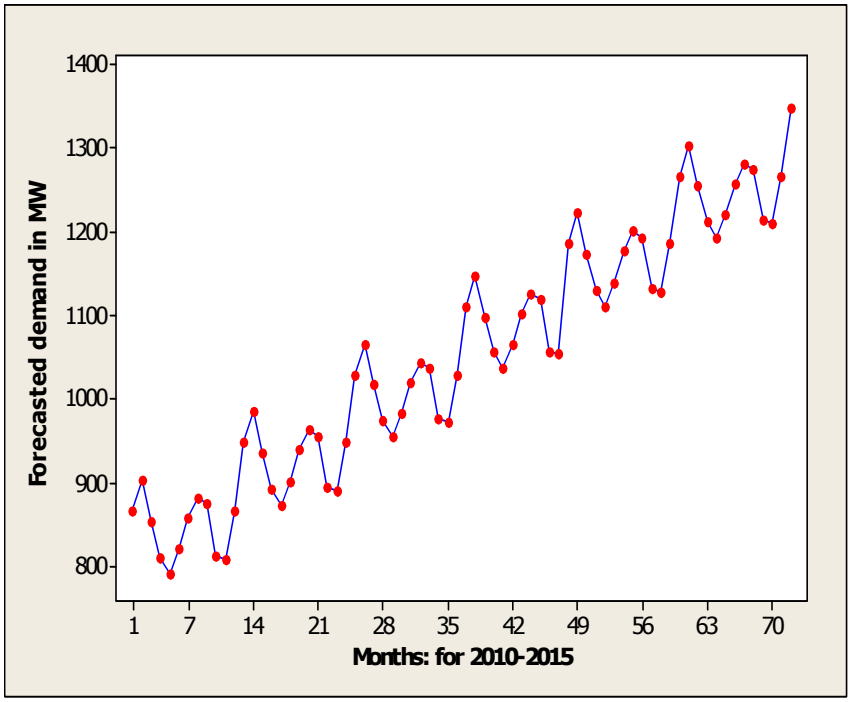
1099	3		854	3	
1056	4		811	4	
1036	5		791	5	
1064	6		820	6	
1102	7		857	7	
1126	8		881	8	
1119	9		874	9	
1057	10		812	10	
1053	11		808	11	
1185	12		866	12	
1222	1	2014	947	1	2011
1173	2		984	2	
1130	3		935	3	
1111	4		892	4	
1139	5		873	5	
1177	6		901	6	
1200	7		938	7	
1193	8		962	8	
1132	9		955	9	
1128	10		894	10	
1186	11		890	11	
1267	12		947	12	
1304	1	2015	1029	1	2012
1255	2		1066	2	
Demand-Mw	Month	Year	Demand-Mw	Month	Year
1212	3		1017	3	
1193	4		974	4	
1221	5		955	5	
1258	6		983	6	
1282	7		1020	7	
1275	8		1044	8	
1214	9		1037	9	

1210	10		975	10	
1267	11		972	11	
1349	12		1029	12	

المصدر: الجدول من اعداد الباحثين بالاعتماد على بيانات مديرية توزيع نينوى للمدة 2004-2009.

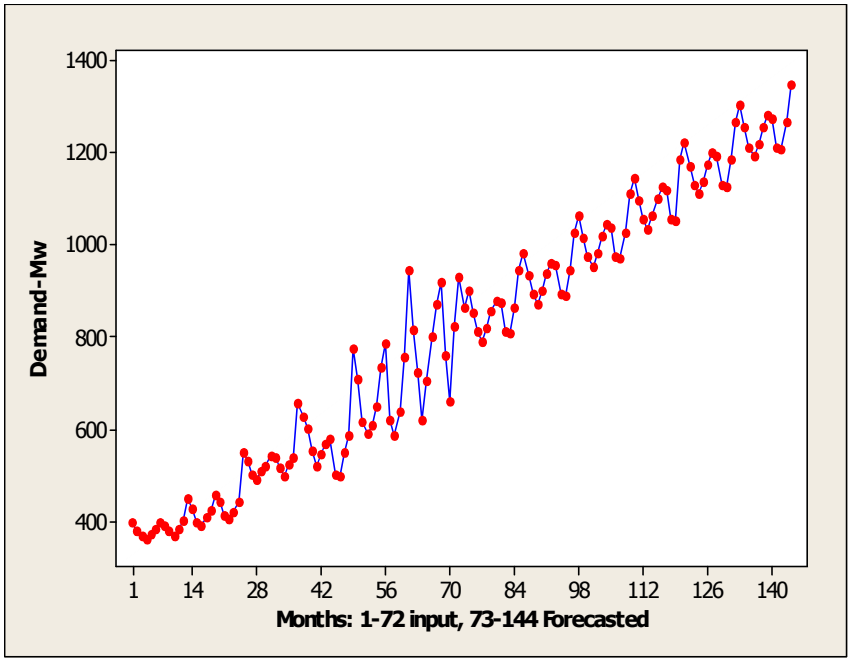
الشكل (1): التنبؤ بالطلب على الطاقة الكهربائية للقطاع المنزلي لمحافظة نينوى بطريقة الانحدار الخطي للمدة من 2010- 2015

المصدر: البيانات من الجدول (1) والشكل من اعداد الباحثين.



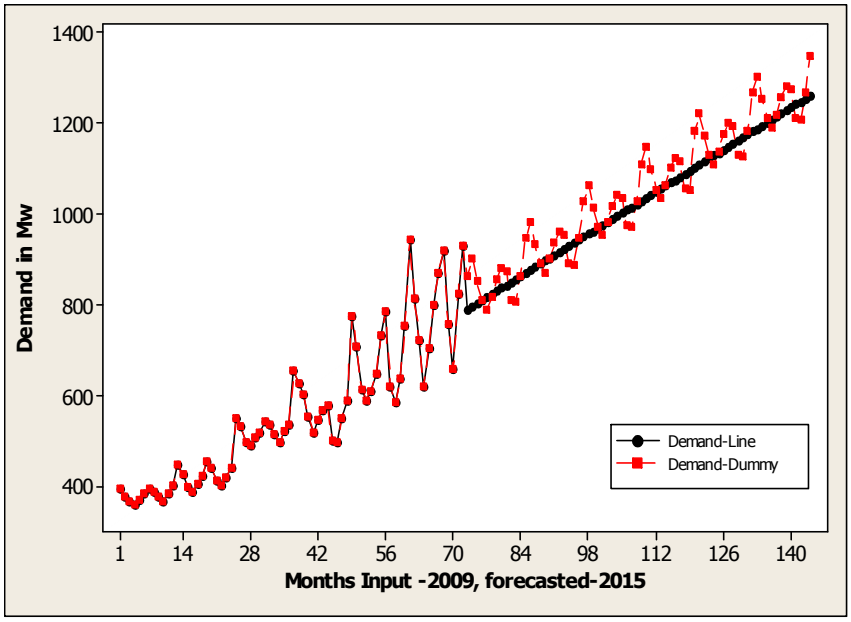
الشكل (2): التنبؤ بالطلب على الطاقة الكهربائية للقطاع المنزلي لمحافظة نينوى بالطريقة الخطية باستخدام المتغيرات الوهمية للمدة من 2010-2015

المصدر: البيانات من الجدول (2) والملحق (1) والشكل من اعداد الباحثين



الشكل (3): الطلب على الطاقة الكهربائية للقطاع المنزلي لمحافظة نينوى للمدة 2004-2009 والمتنبؤ بها باستخدام المتغيرات الوهمية للمدة من 2010-2015

المصدر: البيانات من الجدول (2) والملحق (1) والشكل من اعداد الباحثين



الشكل (4): التنبؤ بالطلب على الطاقة الكهربائية للقطاع المنزلي لمحافظة نينوى بالطريقتين الخطية واستخدام المتغيرات الوهمية للمدة من 2010-2015

المصدر: البيانات من الجدولين (1 و2) والملحق (1)، والشكل من اعداد الباحثين

الاستنتاجات

1. تم استخدام انماذجات القياسي الاقتصادي للتنبؤ بالطلب الشهري على الطاقة الكهربائية للقطاع السكني لمحافظة نينوى. ووجد ان افضل نموذج هو الانحدار الخطي ذو المتغيرات الوهمية اذ يعكس لنا تغير الاستهلاك وحسب المواسم.
2. إن اعلى حمل ذروة في نينوى سجل شتاءا في كانون الثاني، وذلك لان الكهرباء استخدمت للتدفئة والتسخين فضلا عن اغراضها الاخرى نتيجة شحة وغلاء اسعار البدائل.
3. يلاحظ ان العلاقة طردية بين الطلب على الطاقة الكهربائية وعدد المشتركين اذ كلما زاد عدد المشتركين يزيد الطلب على الطاقة الكهربائية.
4. يلاحظ ان استخدام طريقة الانحدار الخطي مع المتغيرات الوهمية اكثر واقعية لانه يعكس التغيرات الموسمية وخصوصية كل شهروهذا واضح من خلال معاينة الشكل (4) والذي يبدو فيه تناسق البيانات المدخلة والتي تم استنتاجها وتبدو السلسلة الزمنية مستمرة.
5. ان حصة الفرد في محافظة نينوى من الطاقة الكهربائية تساوي (2548.62964) كيلوواط ساعة سنويا، وهي قليلة قياسا مع الدول الاخرى كالسعودية اذ ان حصة الفرد فيها 4000 كيلوواط ساعة سنويا، وفي أمريكا تبلغ 12000 كيلو واط ساعة سنويا.
6. معظم شرائح المجتمع شحيحة بعدد الامبيرات التي تشترك به من المولدات اذ تقدر (من 3–10 أمبير) كمعدل للاسرة الواحدة، مقارنة ب (30–60 أمبير) معدل طلب الاسرة الواحدة منه من التجهيز الوطني؛ بسبب زيادة سعر وحدة الطاقة الكهربائية يجبر المستهلك لترشيدها، إذ أن سعر الـ (ك.و.س) من المولدات الاهلية يبلغ 150 دينارا (باعتماد ستة آلاف دينار كسعر للامبير الواحد) في حين ان سعره من التجهيز الوطني 10 دنانير فقط (إن معدل كلفة إنتاج ك.و.س الوطني عام 2009 واصل الى المستهلك (72) دينار، مما يعني ان هنالك دعم حكومي مقداره (720٪) للشريحة الاولى

من القطاع السكني)، فضلا عن جودة مواصفاته مقارنة بالبدائل وقد تم استنتاجها من متن البحث.

بناءا على الاستنتاجات التي تم التوصل اليها نقترح مايلي:

1. لما كان اعلى حمل ذروة في الشتاء والصيف نقترح تفعيل محطات الغازية لمعالجة الازمة انيا من خلال اعادة تاهيلها وصيانتها، والاهتمام بانشاء محطات توليد جديدة وسريعة التنفيذ.
2. زيادة اسعار الطاقة الكهربائية لترشيد استهلاكها لان سعر الامبير من الكهرباء الوطنية متدني الامر الذي دفع الى استخدامه بشكل واسع نقترح نصب عدادات بطاقات معينة لاتتجاوز 15 امبير على ان يكون هذا الامر وقتي لحين تجاوز الازمة.
3. استخدام محطات شمسية ومزارع الرياح والسدود المائية لتقليل التلوث البيئي، اذ تعد هذه المصادر لتوليد الطاقة الكهربائية صديقة البيئة.
4. قراءة العدادات عن بعد باستخدام منظومة العدادات الذكية والتي تعمل على تسريع الجباية والتغلب على مشكلة تذبذب المبيعات وزيادة دقة المعلومات الموثقة وقد تم تطبيقها في الجانب الايسر على 1000 منزل عام 2010 لمعرفة مدى نجاحها من قبل شركة تي سي آي الصينية.

ملحق (1): البيانات الشهرية لاعداد المشتركين والطلب المنزلي على الطاقة الكهربائية للسنوات 2004-2009 في محافظة نينوى

Consumr	Demand	Month	Year	Consumr	Demand	Month	Year
269754	656	1	2007	249656	396	1	2004

270284	627	2		249975	378	2	
270742	603	3		250693	367	3	
271456	554	4		251495	361	4	
272043	520	5		251939	372	5	
272529	547	6		252739	384	6	
272883	568	7		253317	396	7	
273264	579	8		253911	390	8	
273791	503	9		254197	378	9	
274217	497	10		254950	367	10	
274793	550	11		255157	384	11	
275358	588	12		255351	402	12	
276019	775	1	2008	255828	449	1	2005
276542	710	2		256106	429	2	
277320	615	3		256719	399	3	
277474	590	4		257199	390	4	
278094	610	5		257563	408	5	
279148	650	6		258177	423	6	
279862	735	7		258625	455	7	
280280	785	8		259328	443	8	
280829	620	9		259696	414	9	
281100	585	10		260314	405	10	
281540	640	11		260983	420	11	

Consumr	Demand	Month	Year	Consumr	Demand	Month	Year
281857	755	12		261758	440	12	
282716	945	1	2009	262393	550	1	2006
282965	815	2		262975	532	2	
283593	725	3		263710	500	3	
284147	620	4		264316	491	4	

285143	705	5		264909	508	5	
286254	800	6		265461	520	6	
286778	870	7		266230	544	7	
287739	920	8		266918	538	8	
288396	760	9		267380	514	9	
288952	660	10		268039	497	10	
288952	825	11		268494	523	11	
288952	930	12		269152	538	12	

المصدر: الجدول من اعداد الباحثين اعتمادا على بيانات مديرية توزيع كهرباء نينوى

The Existing Demand for Electricity in Nineveh province and future trends until 2015, The Residential sector as a case study

Yosra H. Jasim Al-Heyaliy Dr. Ammar A. Al-arwary

Lecturer Assistant Professor
University of Mosul / College of Administration & Economics
/ Dep. of Economics

Abstract

Electrical energy is of vital importance for the conduct of daily business of contemporary societies, and the average per capita, one of the most important indicators of the level of economic progress. The residential sector in Nineveh province suffering since 1991, a clear lack of processing power, which constitutes an obstacle in the path of growth and development. Therefore, monthly sales of Nineveh residential electric energy consumption data were collected for the period 2004-2009, audit, and addressed by McLaren method. To achieve the goal of research and test the hypothesis descriptive approach was adopted, as well as quantitative approach to forecast the monthly demand of this sector from 2010-2015.

المصادر (References)

(1) الجهاز المركزي للاحصاء في محافظة نينوى التابع لوزارة التخطيط (**2004-2009**).

(2) المديرية العامة لنقل الطاقة الكهربائية للمنطقة الشمالية، وزارة الكهرباء، محافظة نينوى (2004-2009).

(3) الموسوعة العربية، 2007، ويكيبديا أرابيك، http://Arwikipedia.org /wiki

(4) كوستيانس آنا، 1991، نظرية الاقتصاد القياسي، ترجمة محمد عبدالعال النعيمي، رفاه شهاب الحمداني وكنعان عبداللطيف عبدالرزاق، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، الجامعة المستنصرية.

(5) ابراهيم بسام يونس، وانمار امين حاجي وعادل موسى يونس، 2002، الاقتصاد القياسي، ط1، دار عزة للنشر والتوزيع، الخرطوم، السودان.

(6) دائرة مبيعات الطاقة الكهربائية في محافظة نينوى التابعة لتوزيع كهرباء نينوى، الموصل (2004-2009).

(7) عبدالكريم عبدالعزيز مصطفى، 2002، دراسة الجدوى وتقييم المشاريع، كلية الادارة والاقتصاد، جامعة الموصل الطبعة الاولى، الموصل.

(8) العبادي عبدالناصر، وعبدالحليم كراجة ومحمد الباشا، 2000،" الاقتصاد الكلي، الطبعة الاولى، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، الاردن.

(9) خلاط محمد، وعلى مادي وفوزي قشوط، 1997، التوقع بالطلب على الطاقة الكهربائية الزيادة في الاحمال في الشبكة العامة للكهرباء للجماهيرية الليبية، مؤتمر سكري العرب لسنة 1997، جامعة فلادليفيا، عمان، الأردن.

(10) مديرية المعلوماتية، 2005-2008، التقارير الاحصائية السنوية لسنة 2004- 2007، وزارة الكهرباء، بغداد.

(11) منظمة المعرفة http://www.marefa.org/index.php تصنيف:كهرباء.

(12) Mclaren C. H. and Mclaren B. J., 2003, "Electric bill data ", Journal of Statistics Education [online], No.11(1), www.amstat.org/publications/jse/v11n1/datasets.mclaren.html.

(13) Gujarati N. Damodar, 1995, Basic Econometrics, 3rd edittion, McGraw-Hill series, Singapore.

(14) Pabla A. S., 2005, Electric Power Distribution,1st edition, McGraw-Hill Co., New York, USA.