ترشيد الطاقة الكهربائية في القطاع المنزلي وأثرها على توفير الطاقة لمحافظة النجف الأشرف

مهدي هاتف كاظم ابو الطابوق

الكلية التقنية نجف

hatfmahdi@yahoo.com

الخلاصة

لتحديد كمية الطاقة الكهربائية المستهلكة والطرق المثلى لترشيدها في القطاع المنزلي في العراق تم أجراء مسح إحصائي شمل (2000) وحدة سكنية موزعة على عموم مدينة النجف باعتماد الأسلوب المباشر لجمع البيانات من تلك الأسر (نوع وعدد الأجهزة وكمية الطاقة المستهلكة فيها)، المستخدمة فعلياً من قبل العائلة وكذلك فترات استخدام تلك الأجهزة وقدراتها التصميمية المثبتة عليها .

تبين من الدراسة أن استهلاك الفرد الواحد من الطاقة الكهربائية فعلياً سنوياً يبلغ (6551 Kw.hr) وهذا يعني معدل استهلاك العائلة العراقية (المكونة من خمسة أفراد كمعدل) للطاقة الكهربائية هو (32755Kw.hr) وتبين كذلك من خلال الدراسة إن ما يستهلك من طاقة من قبل الوحدات السكنية قيد الدراسة هي (65510000 Kw.hr) سنوياً قبل الترشيد أما مقدار الطاقة المستهلكة لنفس الوحدات السكنية على فرض الترشيد هي (34400000 Kw.hr) كما إن الفرق في كمية الطاقة المتوفرة سنوياً نتيجة الترشيد هي (31110000 Kw.hr) أي إن النسبة المئوية للطاقة المتوفرة نتيجة الترشيد 47.48% وهذه الكمية تكفي لتجهيز حوالي (949) وحدة سكنية من أصل (2000) وحدة سكنية قيد الدراسة سنوياً ,كما تبين كذلك من خلال الدراسة أن أجمالي استهلاك الوحدات السكنية المشمولة بالاستبيان من الطاقة الكهربائية واقعياً كانت تعادل (146358) برميل نفط خام سنوياً بينما بعد الترشيد كانت (76854) برميل نفط خام أي إن الفرق هو (69504) برميل نفط خام كما تبين توفير مبالغ كبيرة قد تصل إلى (420,000) إلف دينار عراقي سنوياً للعائلة العراقية من خلال توفير في قوائم فواتير الكهرباء وهذا الرقم كبير بالنسبة للعوائل ذات الدخل المحدود، كما تم مقارنة النتائج مع المصدر **[**عاطف، ٢٠٠٨**]** وكانت النتائج جيدة .

الكلمات المفتاحية :الطاقة- ترشيد الطاقة الكهربائية- القطاع المنزلي

Abstract

The object of this work is to determine the electrical energy consumption quantity and the perfect methods for opportunities in Najaf residence sector by utilizing the statistical study with direct method of data collection , that is , types and number of in use equipment (which need energy when it works), operation times and design it's operation. It is found that the annual energy consumptions per person is as follows:- (6551Kw.hr) and that's mean annual energy consumptions per Iraqi family (consists from five person) (32755Kw.hr) and it is also found that the total annual energy consumptions for (2000) residence unit is (65510000 Kw.hr) before the opportunities and the total annual energy consumptions for itself after opportunities is (34400000 Kw.hr) and the difference in annual saving energy quantity because the opportunities is (31110000 Kw.hr) which is the saving energy percentage ratio because the opportunities 47.48% and this quantity sufficient to outfit about (949) residence unit from the total statistical study (2000) and the total annual electrical energy consumptions for total statistical study(2000) it's equivalent to (146358) barrel of crude oil, and also after opportunities is be (76854) barrel of crude oil that's mean the difference (69504) barrel of crude oil.

It is also noticed that for saving in big money about to (420,000) I.D yearly for Iraqi family from saving in list of money consumption and this number is very big for Iraqi family which is has limited income. As soon as the results are compare with [A'tef,2008] and the results are good.

Keyword: Energy - Electrical Energy Consumption- Residence sector

المقدمة:

إن مقدار استهلاك الطاقة بكل أنواعها وخاصة الطاقة الكهربائية يعتبر عنصر أساسي لأية تنمية اقتصادية واجتماعية وصناعية في إي بلد ،ويعتمد مستوى تطور الحياة المعيشية على كمية ونوعية وكلفة الطاقة المستخدمة. أظهرت الدراسات السابقة إن ارتفاع معدل استهلاك الطاقة للاستخدام المنزلي في العراق من (٢٧%)**[**الجهاز المركزي،٢٠٠٢**]** من أجمالي الطاقة المولدة عام ١٩٧٨ إلى (٦١%) من الطاقة المولدة

عام ١٩٨٣ وأصبحت تشكل (٨٢%) من الطاقة المولدة عام ٢٠٠٢. أما في النجف الأشرف ولسنة ٢٠٠٨ كان معدل استهلاك الطاقة للقطاع المنزلي هو ٨٤% من الطاقة المجهزة للمحافظة[وزارة الكهرباء،٢٠٠٨] مما تم ملاحظته أعلاه فأن قطاع الأبنية السكنية (الاستخدام المنزلي للطاقة) مستهلك كبير للطاقة ويرجع ذلك لعدة أسبا[اللجنة الاقتصادية،٢٠٠٢] في مقدمتها توفر الطاقة في البلد، تدخل الدولة لدعم سعر الوحدة المستهلكة وكذلك غياب النظم والضوابط المحددة للاستهلاك سواء في تصميم الأبنية أو أثناء استخدام المبنى مما أدى إلى الإفراط الكبير في الاستهلاك، بالإضافة إلى أن العراق بعد ٢٠٠٣ أنفتح على العالم من خلال استيراد عدد كبير جداً من الأجهزة مع انهيار وحدات أنتاج الطاقة الكهربائية مما أدى ذلك إلى نقص كبير جداً في تجهيز الطاقة الكهربائية للمواطن وعلى الرغم من ذلك فأن جهود كبيرة قد بذلت في مجال ترشيد استهلاك الطاقة وتحسين كفاءة استخدامها في عدة قطاعات منها القطاع الصناعي والكهربائي[هيئة الكهرباء،٢٠٠٣ دون القطاع السكني لذلك جاءت دراستنا لتحديد الفرص المتاحة لترشيد الاستهلاك في تلك الأبنية .

١.مشكلة البحث:إن مسألة الطاقة بشكل عام والطاقة الكهربائية بشكل خاص هي من أعظم المسائل التي ألمت بالشعب العراقي منذ عام ١٩٩٠ ولحد اليوم وهذا ما دعا الباحث إلى إن يقف على تلك المسألة وقفة لعله يصل إلى حل لهذه المعضلة.

٢.أهمية البحث:يستمد البحث أهميته من أبعاد المشكلة وهي النقص الحاصل في الطاقة الكهربائية وكيفية التعامل مع هذا النقص وإيجاد الحلول المناسبة له.

٣.الهدف من البحث:يهدف البحث الى ما يلي:

أ. حساب المتوسط السنوي للطاقة الكهربائية المستهلكة للفرد العراقي في محافظة النجف الأشرف.

ب. التعرف على كيفية تطبيق الترشيد في استهلاك الطاقة الكهربائية بالنسبة للقطاع المنزلي ومعرفة قيمة هذا الترشيد وأثره على توفير الطاقة لمحافظة النجف الأشرف .

٤.فرضية البحث: (خطة الدراسة):لغرض حساب كمية استهلاك الطاقة الكهربائية في الأبنية ذات الاستخدام المنزلي في مدينة النجف الأشرف تم أجراء استبيان إحصائي مباشر شمل (2000) وحدة سكنية، شملت الدراسة معظم مساحة النجف وبثبوت المتغيرات التالية :-

أ. اختيار عينات عشوائية من كل منطقة سكنية تمكن الباحث الوصول أليها تتناسب واتساع المنطقة.

ب. تسجيل موجودات الأجهزة المنزلية التي تعمل فعلياً وليس أنواع وعدد الأجهزة التي تمتلكها العائلة.

ج. إهمال تسجيل بعض موجودات العائلة ذات الطابع الخاص والتي لا تستهلك طاقة ملحوظة وكما أنها تعمل لفترات قصيرة جدا مثل مسخنات الماء الصغيرة (تستعمل لصنع الشاي ومعدات صنع القهوة وأجهزة تعطير الرائحة بالغرف وعاكسة للفولتية).

د. اعتبار كل من المطبخ والحمام بمثابة غرفة لاحتوائها على الأجهزة التي تتطلب طاقة لتشغيلها {مثل أجهزة الإنارة ومراوح سحب الهواء (مراوح التهوية) ومسخنات الهواء}

هـ. أفترض الباحث وجود عائلة واحدة لكل وحدة سكنية، مهما كان عدد العوائل التي تسكن فعلياً تلك الوحدة السكنية لأغراض حسابات استهلاك الطاقة .

و. تختلف كفاءة الأجهزة المنزلية تبعاً لاختلاف نوعها وكذلك لاختلاف المنشأ، لذلك تم اعتماد قيم تقريبية وهي كالتالي [William, 1991]:-

الأجهزة المرئية والصوتية ٩٠%،المحركات الكهربائية ٧٠%، أجهزة الإنارة التوهجية ١٠٠%،الفلوريسنت ٨٠%، المسخنات ٩٠%، والأجهزة الالكترونية ٩٦%.

ز. تم اعتماد بيانات استهلاك الوقود في المحطات البخارية، والمحطات الغازية اعتماداً على المصدر[وزارة النفط،٢٠٠٧] وكذلك تم اعتماد بيانات مصافي نفط الوسط لتحويل كميات الوقود المستهلكة في إنتاج الطاقة الكهربائية إلى ما يعادلها من النفط الخام [وزارة الكهرباء، ٢٠٠٧].

٥.أساليب جمع البيانات والمعلومات:

أ. الجانب النظري: أعتمد في الحصول على البيانات والمعلومات في الجانب النظري على المصادر العربية والأجنبية مع الاستعانة بالمجلات والدوريات ووقائع المؤتمرات وشبكة المعلومات (الأنترنيت).

ب. الجانب التطبيقي : تم الاعتماد على مصدرين رئيسيين في الجانب التطبيقي هما :

استمارة الاستبيان و المقابلات الشخصية.

٦. مقدار استهلاك الطاقة في الأبنية السكنية :أن الطاقة المستهلكة في الأبنية السكنية تصرف لخدمات المبنى نفسه فمنها ما يستهلك لتكييف الهواء (صيفاً وشتاءاً) أي تبريده وتدفئته وغسل و كي الملابس، تشغيل أجهزة الإنارة، تسخين المياه، عمليات الطبخ اليومي الاعتيادية، تشغيل أجهزة التلفاز والاستقبال الفضائي، أجهزة توليد الطاقة الكهربائي وأجهزة الاستمتاع بالموسيقى وكذلك يتباين الاحتياج إلى إي من الأجهزة السابقة الذكر تبعاً للمستوى الاجتماعي والمعاشي للعائلة[عاطف،٢٠٠٨].

أن بناء أي نظام متكامل لترشيد استهلاك الطاقة يتطلب دراسة جميع العناصر المؤثرة على مستوى استهلاك الطاقة لترابط هذه العناصر مع بعضها البعض، ويمكن تحديد الوسائل المتاحة لترشيد استهلاك الطاقة وتحسين معدلات الاستخدام في القطاع المنزلي إلى ثلاث وسائل هي [محمد قرضاب،٢٠٠٠]:-

أ.(وسائل ترتبط بالبناء):وهي جميع العناصر التي تؤثر على التصميم المعماري للمبنى ومنها الظروف المناخية للموقع، الطاقة الشمسية الواصلة للموقع ونوعية المواد البنائية المستخدمة في التنفيذ بالإضافة إلى نوع العزل الحراري المستخدم لخفض الحمل الحراري للمبنى أقل ما يمكن .

ب.(وسائل ترتبط بالتقنيات والنظم عالية الكفاءة):يقصد بها استخدام أجهزة خدمية عالية الكفاءة مما يؤدي إلى خفض كميات الطاقة المستهلكة في المبنى.

ج.(الإدارة الكفؤة لتقنيات ونظم الطاقة):تتعلق بتحديد أساليب عمل كفوءة لإدارة الطلب على الطاقة داخل المبنى والتحكم به عن طريق استخدام تقنيات سيطرة حديثة.

في ضوء ما تقدم، إن إمكانية تطبيق مفردات وسبل ترشيد استهلاك الطاقة في الأبنية ذات الاستخدام السكني في العراق ممكنة طبقاً للظروف الحالية التي تمر بها العائلة العراقية، كما يعتقد الباحث علماً إن الترشيد سيحافظ على صرفيات العائلة العراقية بأقل ما يمكن من خلال توفير في قوائم الاستهلاك وفي أدناه أوليات التطبيق و تسلسلها المقترح.

١.أجراء مسح ميداني استبياني لعوائل مختلفة المستوى الثقافي والاجتماعي و المالي لتحديد مستوى استهلاك الطاقة الكهربائية في القطاع السكني، وقد أختيرت النجف كنموذج لتطبيق الدراسة.

٢.دراسة نتائج الاستبيان لتحديد كمية الطاقة الكهربائية المطلوبة للاستهلاك المنزلي لعائلة عراقية حيث أخذت العائلة كمعدل (خمسة أفراد) وكذلك المبالغ المصروفة لكمية الطاقة المستهلكة .

٣.تشخيص المواقع الأكثر استهلاكا للطاقة، لمحاولة دراستها تفصيلياً لتقليل وتغيير نوعية الطاقة الكهربائية المستهلكة في المبنى السكني والحد منها وتحديد نسب التوفير المتحققة من جرآء ذلك.

٤. تحديد طرق مثلى لترشيد الطاقة الكهربائية للقطاع المنزلي وحساب قيمة الترشيد من حيث الطاقة والتوفير من حيث المبالغ المصروفة.

٥.مقارنة كمية الطاقة الكهربائية المستهلكة والمبالغ المصروفة سنوياً من قبل العائلة العراقية قبل الترشيد وبعد الترشيد.

د.(النموذج الرياضي للحسابات):يتم حساب الطاقة الحقيقية المستهلكة للجهاز في الوحدة السكنية سنوياً كما موضح في الجدول (١) من خلال المعادلة التالية:-

الطاقة الكهربائية المستهلكة للجهاز سنوياً (Kw.hr) حسب الكفاءة = قدرة الجهاز× عدد الأجهزة × فترة الاستخدام/ كفاءة الجهاز .....(١)

وكما يتم حساب الطاقة المرشدة للجهاز سنوياً كما موضح في الجدول (٦) من خلال المعادلة التالية:-

الطاقة المرشدة للجهاز سنوياً (Kw.hr) = نسبة استهلاك الطاقة مع التخفيض مع الترشيد × قيمة الطاقة المستهلكة للجهاز × فترة الاستخدام الجهاز لعام واحد .....(٢)

بينما تحسب مجموع الطاقة الكهربائية الفعلية المستهلكة للوحدة السكنية من خلال المعادلة التالية:-

مجموع الطاقة الكهربائية الفعلية المستهلكة للوحدة السكنية = مجموع الطاقة الكهربائية المستهلكة النظرية للوحدة السكنية × نسبة تجهيز الطاقة الكهربائية للوحدة السكنية. .....(٣)

تم حساب المبلغ المصروف شهرياً للوحدة السكنية نتيجة استهلاك الطاقة كما موضح في الجدولين (٨) و(٩) بالدينار العراقي من المعادلة التالية:-

المبلغ المصروف = قيمة الطاقة المستهلكة من (١-١٠٠٠) كيلوواط ×(التعرفة الكهربائية)+ قيمة الطاقة المستهلكة من (١٠٠١-٢٠٠٠)كيلوواط ×(التعرفة الكهربائية))+ قيمة الطاقة المستهلكة من (٢٠٠١-٤٠٠٠) كيلوواط ×(التعرفة الكهربائية) .....(٤)

وكما موضح في الجدول(٥) فأن كمية النفط الخام المطلوب لإنتاج الطاقة الكهربائية المستهلكة في الوحدات السكنية قيد الدراسة سنوياً= كمية الطاقة الكهربائية المستهلكة في الوحدات السكنية قيد الدراسة سنوياً/كمية الطاقة الكهربائية المتولدة من المحطات البخارية نتيجة تشغيل برميل نفط واحد .....(٥)

٧. الترشيد:الترشيد هو الاستخدام الأمثل لموارد الطاقة الكهربائية المتوفرة واللازمة لتشغيل القطاع دون المساس براحة مستخدميه أو إنتاجيتهم أو المساس بكفاءة الأجهزة والمعدات المستخدمة فيه أو إنتاجها .

٧ .١ (أهداف الترشيد): يساهم الترشيد في تحقيق الأهداف المبينة أدناه:

أ – تخفيض قيمة فاتورة الاستهلاك .

ب – تجنب الإسراف المنهي عنه .

ج – المشاركة الفعالة مع وزارة الكهرباء لاستمرار الخدمة الكهربائية بالكفاءة المطلوبة وتقليل ساعات القطع المبرمج أقل ما يمكن عن طريق تخفيض الأحمال الزائدة على محطات وشبكات الكهرباء.

د– تقليل الوقود المستخدم لإنتاج الطاقة الكهربائية.

٧ .٢ (ترشيد استهلاك الطاقة الكهربائية في بعض الأجهزة) :

أ.(التكييف):

جهاز التكييف من أكثر الأجهزة استخداماً لارتفاع درجة الحرارة أثناء الصيف حيث يستهلك هذا الجهاز قدراً كبيراً من الطاقة الكهربائية تنعكس على فاتورة الاستهلاك وفيما يلي أهم الإجراءات التي يمكن إن تستخدم في ترشيد الطاقة الكهربائية في المكيفات والمبين ملخصها في الجدول (٦)[وزارة المياه والكهرباء،٢٠٠٩].

ب.(سخانات المياه):يتم ترشيد الطاقة الكهربائية المستهلكة في سخانات المياه وكما مبين في الجدول (٦).

ج.(الثلاجة الكهربائية):يتم ترشيد الطاقة الكهربائية المستهلكة في الثلاجات الكهربائية وكما مبين في الجدول (٦) .

د.(الغسالة):يتم ترشيد الطاقة الكهربائية المستهلكة في الغسالات الكهربائية وكما مبين في الجدول (٦) .

هـ.(الإنارة):تعتبر الإضاءة من أكثر الاستخدامات الكهربائية وضوحاً، إلا أنه ما يحدث تجاهل هذه الحقيقة عندما يتعلق الأمر بتوفير الطاقة والجدول(٦) يوضح الإجراءات التي تساعد على توفير الطاقة المستخدمة في الإضاءة.

٨. مناقشة النتائج:

لتسهيل عملية حساب كمية الطاقة المستهلكة في الأبنية ذات الاستخدام المنزلي (السكني) والتي شملتها عملية المسح الإحصائي المباشر لـ (2000) وحدة سكنية موزعة على كامل مدينة النجف، وأدرجت البيانات في الجدول (١) حيث تبين البيانات عن معدل أنواع وإعداد الأجهزة العاملة نظرياً إي متوسط عدد الأجهزة الفعالة لكل وحدة سكنية ومعدل فترة الاستخدام نظرياً (أي عدم وجود قطع مبرمج للطاقة الكهربائية) (الطاقة الكهربائية التي من المفروض إن تتوفر للوحدات السكنية) وخلاصة نتائج الاستبيان موضحة في الجدول(٢).

وفي أدناه مناقشة المتغيرات:-

أ. عدد وأنواع الأجهزة التي تمتلكها العائلة الواحدة

كما توضح من خلال عملية جمع بيانات الإحصائية لـ (2000) وحدة سكنية وجود تباين كبير في الأجهزة مثال ذلك الثلاجة، المجمدة المنزلية، وحدات التكييف، المسخنات الكهربائية وجهاز التلفزيون وغيرها والتي اختلفت تبعاً للمستوى المعاشي والاقتصادي للعائلة نفسها، لذلك تم اعتماد متوسط السعة وليس السعة الفعلية لتلك الأجهزة لأغراض حسابات البحث.

ب. متوسط استهلاك الفرد

من خلال البحث تبين إن متوسط استهلاك الفرد العراقي فعلياً في هذه الأسر المشمولة بالإحصاء هو 6551Kw.hr من الطاقة الكهربائية بما يعادل 32755 Kw.hr للعائلة الواحدة (متوسط عدد إفرادها ٥ أشخاص) بينما متوسط استهلاك الفرد العراقي نظرياً كان 15010 Kw.hr بما يعادل 75047 Kw.hr للعائلة الواحدة كما ستكون قيمة الطاقة الكهربائية المستهلكة فعلياً الكلية للوحدات السكنية قيد الدراسة سنوياً هي 65510000 Kw.hr بينما نظرياً 150094000 Kw.hr ومن خلال هذه الأرقام يتبين لنا الفرق بين قيمة الطاقة الكهربائية التي من المفروض توفرها لهذه العوائل وبين قيمة الطاقة المستهلكة من قبل الوحدات السكنية قيد الدراسة .كما بين الجدول (٣) استهلاك الوحدة السكنية من الطاقة الكهربائية من المولدة التجارية والمولدة المنزلية معاً .

وللتعرف على موقع المواطن العراقي من ناحية استهلاك الطاقة مقارنة بما يستهلكه الفرد في الدول العربية والأجنبية والتي تم الحصول على البيانات الخاصة بها والمدرجة في الجدول(٤) [الوكالة الدولية للطاقة،٢٠٠٥] حيث يتبين إن ما يستهلكه الفرد العراقي اقل بكثير مما يستهلكه في تلك الدول بعد أخذ سنة القياس (الاستهلاك) بنظر الاعتبار و يعود ذلك لما يمر به القطر حالياً من ظروف صعبة .

ج. ترشيد الوحدة السكنية من الطاقة الكهربائي

تبين من خلال الجدول رقم (٦) إن الترشيد في الطاقة الكهربائية للوحدة السكنية بالنسبة للتكييف 10685 Kw.hr أي بنسبة 68.7% من قيمة الترشيد الكلية إما بالنسبة للسخان حوالي6.9% وبالنسبة للإنارة

حوالي18.2% وبالنسبة للأجهزة المنزلية جميعها حوالي 6.2%. كما تبين إن قيمة الترشيد في الطاقة الكهربائية للوحدات السكنية قيد الدراسة هي 31110000 Kw.hr بينما قيمة الترشيد في الطاقة الكهربائية للوحدات السكنية قيد الدراسة نتيجة استخدام السخان الشمسي بدلاً من السخان الكهربائي هي 6000000 Kw.hr .

د. توفير الوحدة السكنية من المبالغ المصروفة

تبين من خلال الجدول (٨) المبالغ المتوفرة للوحدة السكنية نتيجة الترشيد حيث بلغت (192000) دينار عراقي حسب التعرفة القديمة كما مبين في الجدول(٩) وبنسبة توفير (31%) سنوياً بينما بلغت (420000) دينار عراقي حسب التعرفة الجديدة وبنسبة توفير (27%) سنوياً.

هـ. كمية النفط الخام المستهلك لأغراض توليد الطاقة محلياً

تبين من خلال النتائج و كما موضح في الجدول(٥) إن استهلاك النفط الخام ولغرض توفير الطاقة الكهربائية للوحدات السكنية قيد الدراسة نظرياً كانت 335330 برميل نفط خام سنوياً بينما كان استهلاك النفط الخام ولغرض توفير الطاقة الكهربائية للوحدات السكنية قيد الدراسة واقعياً كانت 146358 برميل نفط خام سنوياً بالإضافة إلى إن استهلاك النفط الخام ولغرض توفير الطاقة الكهربائية للوحدات السكنية قيد الدراسة على فرض الترشيد كان 76854 برميل نفط خام سنويا إي إن الفرق في كميات النفط الخام المتوفرة هي 69504 برميل نفط سنويا لتلك الوحدات السكنية. أما إذا تم حساب الفرق في كميات النفط على مستوى العراق فقد يتضاعف هذا الرقم إلى ألاف المرات وسوف ندرك ما الأرقام التي ستكون عليها آنذاك.

و. الاستهلاك الكهربائي الفعلي والنظري

يجب إن نفهم أولاً إن المنظومة الكهربائية (الوطنية) الحالية عاجزة عن تلبية متطلبات المواطن العراقي وعلى مدار ساعات اليوم الواحد، و كنموذج سوف نختار محافظة النجف كمثال واضح حيث إن مقدار الطاقة التي تحتاجها المدينة هي (390 Mw\hr) كأعلى طاقة تحتاجها تسمى (Peak Load) بينما مقدار الطاقة الكهربائية المجهزة للمحافظة هي بحدود (127.197 Mw\hr) كما موضح في الجدول(١٢) **[**الموقع الرسمي لوزارة الكهرباء،**٢٠٠٩]** ولذلك اعتمد المواطن على مولدات التيار المنزلية أو المولدات التجارية الصغيرة في تلبية جزء من حاجته للطاقة عند تعذر توفيرها من الشبكة الوطنية (ساعات القطع المبرمج) ، لذلك فأن معدل كمية الطاقة الكهربائية التي تستهلكها العائلة الشاغلة للوحدة السكنية قيد الدراسة تأتي من ثلاث مصادر أولها الشبكة الوطنية (قيمة الطاقة المجهزة سنوياً25015 Kw.hr) وثانيها مولدة المنطقة (التجارية) وقيمة الطاقة المجهزة منها هي (5040 Kw.hr) وثالثهما هي الطاقة المجهزة من مولدة البيت الصغيرة وقيمتها (2700 Kw.hr) وبهذا يكون مجموع الطاقة المستهلكة هو (65510000 Kw.hr) بينما يكون الاستهلاك الفعلي المطلوب (150094000 Kw.hr) سنوياً، إي إن نسبة توفير الطاقة الكهربائية لكل وحدة سكنية في أحسن الظروف سيشكل (43.65%) مما مطلوب فعلياً لتلبية متطلبات شاغلي الوحدة السكنية إي (33.3%) من الشبكة الوطنية و(6.7%) من المولدة التجارية و(3.6%) من المولدة المنزلية .

٩.الاستنتاجات والتوصيات:

ويمكن للباحث تثبيت بعض الاستنتاجات والتوصيات المهمة وهي:-

أ. إن استهلاك الفرد العراقي الواحد هو 6551 Kw.hr سنوياً و استهلاك العائلة العراقية (مكونة من خمسة أفراد) هو32755 Kw.hr سنوياً.

ب. مقدار الترشيد في الطاقة المستهلكة للوحدات السكنية قيد الدراسة كان 31110000 kw.hr وهو ما يعادل (69504) برميل نفط سنوياً وهي تكفي لتجهيز حوالي (949) وحدة سكنية من أصل (2000) وحدة سكنية قيد الدراسة سنوياً.

ج. إن مقدار ما يستهلكه الفرد العراقي من الطاقة قليل مقارنة بما يستهلكه الفرد في أغلب الدول المجاورة والعالمية.

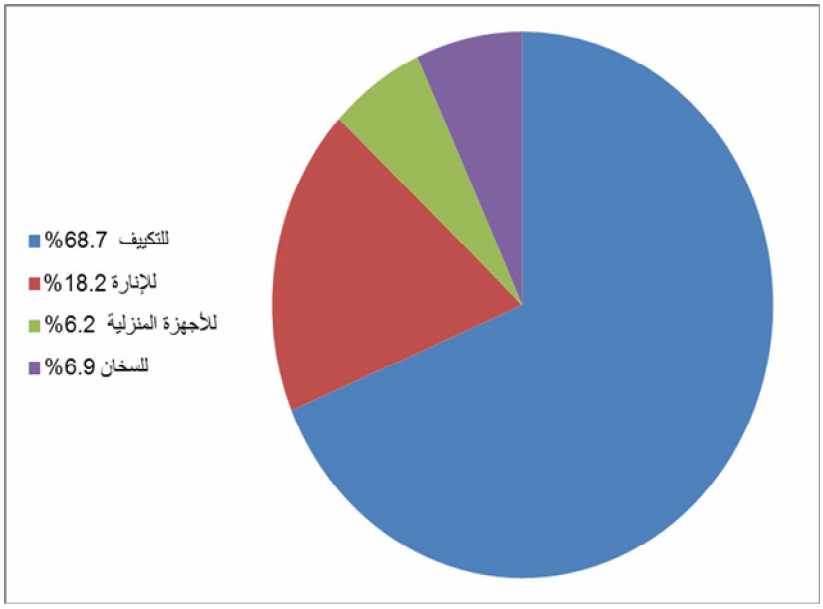
د. نسبة الاستهلاك الفعلي للطاقة (43.65%) مما مطلوب لتلبية متطلبات شاغلي الوحدة السكنية.

ه. يمكن أن تبدل جميع الإنارة في القطاع المنزلي من مصباح توهجي أو فلوريسنت إلى مصباح اقتصادي (المصابيح الموفرة) من خلال بيع وزارة الكهرباء هذا المنتج للمواطن و بسعر مدعوم على إن تبدل إنارة القطاع المنزلي بشكل كامل علماً إن استخدام (المصابيح الموفرة) لا يؤثر على شدة وجودة الإضاءة.

و. تشجيع المواطن العراقي على اقتناء السخان الشمسي من خلال مشروع دعم يهدف إلى تشجيع المواطنين على اقتناء أجهزة تسخين المياه بالطاقة الشمسية لتخفيف الطلب على الطاقة الكهربائية وذلك من خلال بيع الدولة لتلك السخانات على المواطنين على أن يسدد المبلغ على أقساط دورية تترافق مع فواتير الكهرباء لمدة سنتين.

ز.أطلاق حملة توعية وطنية باتجاه ترشيد الطاقة الكهربائية و الاستهلاك الأمثل للأجهزة و الإنارة اليومية وبالتالي عدم هدر الطاقة الكهربائية وتوفير مبالغ كبيرة للعائلة العراقية من جهة وتوفير طاقة كهربائية للشبكة الوطنية من جهة أخرى .

ح. تم مقارنة بعض النتائج مع المصدر (٥) وتبين إن النتائج متقاربة كما موضح في الجدول (١٣).



شكل (١) يبين النسب المئوية في ترشيد الطاقة الكهربائية لبعض الأجهزة الكهربائية

جدول (١) متوسط عدد الأجهزة الفعالة لكل وحدة سكنية ومعدل فترة الاستخدام نظرياً (الطاقة الكهربائية التي من المفروض إن تتوفر للوحدات السكنية) كما تبين من خلال الاستبيان

الجهاز	عدد الأجهزة	قدرة كل جهاز Kw	الكفاءة	فترة الأستخدام		الطاقة المستهلكة	الطاقة المستهلكة (حسب كفاءتها) سنوياً
				ساعة/ يوم	يوم /سنة		
مكيف هواء	2	3.5	0.7	18	180	22680	32400
سخان الماء الكهربائي	1	3	0.9	16	150	7200	8000
مدافيء الهواء الكهربائية	1	1	0.96	2	75	150	156
المدافيء الكهربائية للغرف	2	2	0.96	6	150	3600	3750
مبردة الهواء التبخيرية	2	0.35	0.7	18	210	2646	3780
مراوح الهواء بأنواعها	4	0.2	0.7	20	210	3360	4800
المجمدة (لتجميد الأغذية)	1	0.4	0.7	18	360	2592	3703
الثلاجة (لحفظ الأغذية)	1	0.3	0.7	18	360	1944	2777
براد ماء كهربائي	1	0.2	0.7	18	210	756	1080
التلفزيون	2	0.3	0.9	12	360	2592	2880
جهاز استقبال البث الفضائي	2	0.1	0.9	12	360	864	960
بة شخصية	1	0.36	0.96	8	360	1036.8	1080
منظومة تصفية ماء الشرب	1	0.1	0.96	8	360	288	300
مصباح فلوريسنت (شمعة)	8	0.04	0.8	20	360	2304	2880
مصباح توهجي (كلوب)	5	0.100	1	20	360	3600	3600
مصباح اقتصادي	2	0.020	1	20	360	288	288
مكنسة كهربائية	1	0.35	0.7	2	180	126	180
مراوح تهوية (سحب الهواء)	2	0.1	0.7	10	360	720	1028
أجهزة استماع الموسيقى (راديو	1	0.05	0.96	8	180	72	75
مضخة ماء	1	0.25	0.7	2	360	180	257
مكواة ملابس	1	1	0.96	2	180	360	375
غسالة ملابس	1	0.275	0.7	1	120	33	47
مجفف شعر (منزلي)	1	1	0.96	0.3	105	31.5	33
فرن كهربائي	1	2	0.96	2	120	480	500
مثرامة لحم+خلاط كهربائي+معصارة كهربائية	3	0.21	0.96	0.5	360	113.4	118
المجموع الكلي للطاقة المستهلكة للوحدة السكنية						**58016.7**	**75047**

جدول (٢) نتائج الاستبيان الإحصائي لـــ٢٠٠٠ وحدة سكنية

المتغير	المقدار	وحدة القياس
متوسط مساحة الدار	150	متر مربع
متوسط عدد الغرف لكل وحدة سكنية	5	غرفة
متوسط عدد أفراد العائلة	5	شخص
متوسط استهلاك العائلة للطاقة الكهربائية نظرياً سنوياً	75047	كيلو واط
متوسط استهلاك العائلة للطاقة الكهربائية واقعياً سنوياً	32755	كيلو واط
متوسط عدد ساعات عمل المولدات المنزلية (الشخصية) يومياً	5	ساعة
متوسط عدد ساعات عمل المولدات التجارية (مولدات الشارع) يومياً	7	ساعة
متوسط كمية التيار المسحوب من المولدات التجارية بالأمبير	4	أمبير
متوسط كمية التيار المسحوب من المولدات المنزلية بالأمبير	8	أمبير
متوسط عدد ساعات تجهيز الطاقة الكهربائية من الشبكة الوطنية يومياً	8	ساعة
نسبة تجهيز الطاقة الكهربائية من الشبكة الوطنية يومياً	30%	ــــــــــ
متوسط عدد ساعات الطاقة الكهربائية المتوفرة للوحدة السكنية يومياً	20	ساعة

جدول (٣) استهلاك الوحدة السكنية من الطاقة الكهربائية من المولدة التجارية والمولدة المنزلية معاً

الجهاز	عدد الأجهزة	قدرة كل جهاز Kw	الكفاءة	فترة الأستخدام		الطاقة المستهلكة (التصميمية) سنوياً	الطاقة المستهلكة (حسب كفاءتها) سنوياً
				ساعة/يوم	يوم /سنة		
مبردة الهواء التبخيرية	2	0.35	0.7	4	210	588	840
مراوح الهواء بأنواعها	4	0.2	0.7	8	210	1344	1920
المجمدة (لتجميد الأغذية)	1	0.4	0.7	4	360	576	823
الثلاجة (لحفظ الأغذية)	1	0.3	0.7	4	360	432	617
التلفزيون	2	0.3	0.9	4	360	864	960
جهاز استقبال البث الفضائي	2	0.1	0.9	4	360	288	320
مصباح فلوريسنت (شمعة)	8	0.04	0.8	8	360	922	1153
مصباح توهجي (كلوب)	5	0.100	1	8	360	1440	1140
مصباح اقتصادي	2	0.020	1	8	360	151	115
المجموع الكلي للطاقة المستهلكة للوحدة السكنية من المولدة التجارية والمولدة المنزلية سنوياً						**6605**	**7888**

جدول (٤) المتوسط السنوي للطاقة الكهربائية المستهلكة في بعض دول العالم [هيئة الكهرباء،٢٠٠٣]

الدولة	سنة القياس(الاستهلاك)	مقدار الاستهلاك للفردKw.hr
الكويت	1999	14700
الهند	2005	3910
الصين	2005	11727
الجمهورية العربية السورية	2005	15636
الجمهورية الألمانية	2005	34344
المملكة المتحدة	2005	40082
المملكة السعودية	2005	58635
الولايات المتحدة الأمريكية	2005	97726

جدول (٥) حسابات كمية النفط الخام المطلوبة

(1) كمية الطاقة الكهربائية المستهلكة في الوحدات السكنية قيد الدراسة نظرياً سنوياً.	150094000Kw.hr
(2) كمية الطاقة الكهربائية المستهلكة في الوحدات السكنية قيد الدراسة واقعياً سنوياً.	65510000Kw.hr
(3) كمية الطاقة الكهربائية المستهلكة في الوحدات السكنية قيد الدراسة على فرض الترشيد سنوياً.	34400000 Kw.hr
(4) كمية الطاقة الكهربائية المتولدة من المحطات البخارية نتيجة تشغيل برميل نفط واحد.	447.6 Kw.hr
(5) كمية النفط الخام المطلوب لإنتاج الطاقة الكهربائية المستهلكة في الوحدات السكنية قيد الدراسة نظرياً سنوياً.	335330 برميل
(6) كمية النفط الخام المطلوب لإنتاج الطاقة الكهربائية المستهلكة في الوحدات السكنية قيد الدراسة واقعياً سنوياً.	146358 برميل
(7) كمية النفط الخام المطلوب لإنتاج الطاقة الكهربائية المستهلكة في الوحدات السكنية قيد الدراسة على فرض الترشيد سنوياً.	76854 برميل

جدول (٦) الترشيد في الطاقة الكهربائية السنوية للأجهزة الكهربائية المستخدمة في الوحدة السكنية

الجهاز	المواصفة	نسبة تخفيض استهلاك الطاقة مع الترشيد	قيمة الطاقة المستهلكة للجهاز Kw.hr	قيمة الترشيد Kw.hr	فترة استخدام الجهاز بالساعات لعام واحد	قيمة الترشيد الكلية لعام واحد Kw . hr
التكييف	العزل الزجاجي	5%	7	0.35	2880	1008
	صيانة وتنظيف لكل سنوياً	7%	7	0.49	2880	1411
	صيانة مرشح هواء شهرياً	6%	7	0.42	2880	1210
	إغلاق النوافذ دائماً	15%	7	1.05	2880	3024
	ضبط الثرموستات لحد٢٥ درجة مئوية	10%	7	0.7	2880	2016
	تظليل المكيف من الخارج	10%	7	0.7	2880	2016
الأنارة	استخدام **المصابيح** الموفرة للطاقة بدلاً المصابيح التوهجية والفلوريسنت	30%	0.82	0.246	11520	2834
السخان	تغيير قلب **السخان** مرة واحدة سنوياً	15%	3	0.45	900	405
	ضبط درجة حرارة السخان عند ٦٠ درجة مئوية	25%	3	0.75	900	675
الثلاجة	ضبط درجة برودة الثلاجة عند الدرجة الوسطى	15%	0.3	0.045	4320	195
		8%	0.3	0.024	4320	104
	وضع الثلاجة على بعد١٥سم تقريباً من الجدار الخلفي من أجل التهوية	12%	0.3	0.036	4320	156
	سلامة الإطار العازل لباب الثلاجة					
المجمدة	وضع المجمدة على بعد١٥سم تقريباً من الجدار الخلفي من أجل التهوية	8%	0.4	0.032	4320	138
	وضع المجمدة في الأماكن البعيدة عن مصدر الحرارة	12%	0.4	0.048	4320	207
مضخة الماء	ربط جهاز يطفئ المضخة عند مليء الخزان	30%	0.5	0.15	720	108
		10%	0.5	0.05	720	36
الغسالة	استخدام الغسالة ذات التحميل الأمامي يخفض حتى نسبة من استهلاك الغسالة ذات التحميل الأعلى	35%	0.275	0.096	120	12
	المجموع			**5.637**		**15555**

جدول (٧) قيم الطاقة الكهربائية المستهلكة

الوصف	الطاقة الكهربائية (Kw.hr)
متوسط الطاقة الكهربائية المستهلكة للوحدة السكنية سنوياً	32755
متوسط الطاقة الكهربائية المستهلكة للوحدة السكنيةشهرياً	2730
متوسط الطاقة الكهربائية المستهلكة للفرد العراقي سنوياً	6551
طاقة الترشيد الكلية للوحدة السكنية سنوياً	15555
طاقة الترشيد الكلية للوحدة السكنية شهرياً	1300
	47.48%
الطاقة الكهربائية المستهلكة الكلية للوحدات السكنية قيد الدراسة سنوياً	6551000
طاقة الترشيد الكلية للوحدات السكنية قيد الدراسة سنوياً	31110000

جدول (٨) يبين المبالغ المتوفرة للوحدة السكنية نتيجة الترشيد

ت	الوصـــــــــف	قيمة الطاقة	قيمة فاتورة الكهرباء الشهرية حسب التسعيرة القديمة بالدينار العراقي	قيمة فاتورة الكهرباء الشهرية حسب التسعيرة الجديدة بالدينار العراقي
1	متوسط الطاقة الكهربائية المستهلكة للوحدة السكنية سنوياً Kw . hr	32755	622800	1554000
2	متوسط الطاقة الكهربائية المستهلكة للوحدة السكنيةشهرياً Kw . hr	2730	51,900	129,500
3	قيمة المبالغ المتوفرة نتيجة الترشيد الكلية للوحدة السكنية شهرياً Kw . hr	1300	16,000	35,000
4	قيمة المبالغ المتوفرة نتيجة الترشيد الكلية للوحدة السكنية سنوياً Kw . hr	15555	192,000	420,000
5	نسبة المبالغ المتوفرة للعائلة العراقية نتيجة الترشيد بالدينار العراقي سنوياً		**31%**	**27%**

جدول رقم (9)*يبين التعرفة الكهربائية [*]

مقدار الاستهلاك Kw.hr	سعر الكيلو واط اساعة التعرفة الكهربائية (التسعيرة القديمة) بالدينار العراقي	مقدار الاستهلاك Kw.hr	سعر الكيلو واط \ ساعة التعرفة الكهربائية (التسعيرة الجديدة) بالدينار العراقي
(1000 – 1)	10	(1000 – 1)	20
(2000 – 1001)	20	(2000 – 1001)	50
(4000 – 2001)	30	(3000 – 2001)	80
أكثر من 4001	50	(4000 – 3001)	100
		أكثر من 4001	135

* هذه المعلومات مستقاة من دائرة توزيع النجف

جدول (١٠) المبالغ المصروفة على استهلاك الطاقة الكهربائية للوحدة السكنية

الوصف	عدد ساعات التجهيز شهرياً	قيمة الطاقة شهرياً Kw.hr\month	قيمة الطاقة سنوياً Kw.hr\year	المبلغ المصروف شهرياً بالدينار العراقي	المبلغ المصروف سنويا بالدينار العراقي
الطاقة الكهربائية من الشبكة الوطنية بمعدل(8ساعة)	240	2085	25015	32500	390000
الطاقة الكهربائية من المولدة التجارية بمعدل (7ساعة)	210	2Kw*210=420	5040	40,000	480000
الطاقة الكهربائية من المولدة المنزلية بمعدل (5 ساعة)	150	1.5Kw*150=225	2700	45,000	540000
المجموع	600	2730	32755	117500	1410000

جدول (١١) مقارنة بين تكاليف المصباح التوهجي والمصباح الموفر للكهرباء (الاقتصادي)[سلام **كبة**،٢٠٠٩]

المصباح المتوهج العادي	المصباح الموفر للكهرباء	
100واط	20واط	قدرة المصباح
1000كيلو واط / ساعة	200كيلو واط ساعة	استهلاك المصباح بالكيلو واط خلال ١٠ آلاف ساعة
10000دينار عراقي	2000 دينار عراقي	الكلفة بالدينار خلال ١٠ آلاف ساعة
250 دينار عراقي	2000 دينار عراقي	سعر المصباح الموفر للكهرباء وما يعادلها من مصابيح متوهجة خلال ١٠آلاف ساعة
250+10000=10250	2000+2000=4000	إجمالي تكاليف كل نوع

جدول (١٢) يوضح ما تصرفه المحافظات فعلياً من الطاقة الكهربائية بالساعة الواحدة [الموقع الرسمي لوزارة الكهربا،٢٠٠٩]

المديريات	أصناف المستهلكين											
	المحافظة	منزلي		تجاري		حكومي		صناعي		زراعي		المجموع
		العدد	%	العدد	%	العدد	%	العدد	%	العدد	%	
توزيع الكرخ	بغداد/الكرخ	304305	79	70092	18	3649	1	2839	1	2069	1	382954
توزيع الرصافة	بغداد/الرصافة	342327	69	145586	29	5812	1	3372	1	900	0	497997
توزيع الشمال	نينوى	275410	84	42309	13	4947	2	1164	0	2317	1	326147
	التأميم	102824	83	16769	14	1636	1	537	0	1799	1	123565
	صلاح الدين	100706	81	10992	9	1715	1	1719	1	9170	7	124302
توزيع الفرات الاوسط	بابل	151520	86	18451	10	1668	1	3655	2	519	0	175813
	كربلاء	85463	88	8898	9	774	1	446	0	1106	1	96687
	النجف	106421	84	11758	9	1430	1	6233	5	1355	1	127197
	الديوانية	81725	83	10723	11	994	1	4721	5	589	1	98752
توزيع الوسط	الانبار	110336	81	17004	12	2203	2	1046	1	6022	4	136611
	ديالى	121764	88	12631	9	1611	1	510	0	2070	1	138586
	واسط	83267	83	11200	11	1252	1	493	0	4601	5	100813
توزيع الجنوب	البصرة	173530	86	24044	12	2153	1	953	0	1941	1	202621
	ذي قار	119124	89	11752	9	1571	1	473	0	674	1	133594
	ميسان	59778	87	6374	9	676	1	424	1	1526	2	68778
	المثنى	57484	84	6404	9	1062	2	240	0	3129	5	68319
المجموع		2275984	81	424987	15	33153	1	28825	1	39787	1	2802736

جدول (١٣) يوضح المقارنة بين المصدر(عاطف ،٢٠٠٨) والعمل الحالي

القيمة	عاطف علي حسين[٨]	العمل الحالي	وحدة القياس
متوسط استهلاك الطاقة الكهربائية للفرد العراقي سنوياً	14300	15010	(kw.hr)
نسبة الاستهلاك الفعلي للطاقة مما مطلوب لتلبية متطلبات شاغلي الوحدة السكنية	43	43.65	%

المصادر

الجهاز المركزي للإحصاء (المجموعة الإحصائية السنوية للسنوات ١٩٧٨-٢٠٠٢) هيئة التخطيط،العراق.

وزارة الكهرباء/ واقع التوزيع / ٢٠٠٨.

اللجنة الاقتصادية و الاجتماعية لغربي أسيا (ترشيد الطاقة في قطاع الأبنية) مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة / جوها نسرغ ٢٦/ ٨-٩/٤ / ٢٠٠٢.

هيئة الكهرباء / الفريق الاستشاري لترشيد استهلاك الطاقة / تقرير(الفرص المتاحة لترشيد استهلاك الطاقة في قطاعي الكهرباء والصناعة) بغداد – العراق ٢٠٠٣.

William J. Mcguinness & Benjamin Stein "Mechanical & Electrical Equipment For Buildings" John Willey & Sons . INC 1991 .

وزارة النفط / شعبة الدراسات / التقرير الشهري لمصفى الوسط/ ٢٠٠٧.

وزارة الكهرباء / شعبة الدراسات / التقرير اليومي للطاقة المنتجة/ ٢٠٠٧.

عاطف علي حسين (تحليل مسارات الطاقة المستهلكة في القطاع المنزلي في مدينة بغداد) المؤتمر العلمي الأول ،الكلية التقنية نجف – النجف الأشرف – العراق ٢٠٠٨.

محمد قرضاب (ترشيد استهلاك الطاقة وتحسين كفاءة استخدامها)، الندوة العلمية الثالثة حول الطاقة ومصادرها في الوطن العربي و التنمية المستدامة – دمشق – سوريا -٢٠٠٠.

وزارة المياه والكهرباء "الحملة الوطنية لترشيد استهلاك الكهرباء "٢٠٠٩.

الوكالة الدولية للطاقة / الاستهلاك العالمي للطاقة / الواقع للعام ٢٠٠٥.

الموقع الرسمي لوزارة الكهرباء العراقية لسنة ٢٠٠٩ http://www.moelc.gov.iq/article_ar.aspx.

المهندس الأستشاري سلام ابراهيم كبة "الطاقة الكهربائية في عراق القرن العشرين"٢٠٠٩.