

Distr.  
LIMITED

E/ESCWA/ENR/2001/WG.2/19  
9 October 2001  
ORIGINAL: ARABIC



## اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا

UN ECONOMIC AND SOCIAL COMMISSION  
FOR WESTERN ASIA

17/10/2001

اجتماع فريق خبراء بشأن استخدام الطاقة لأغراض  
التنمية المستدامة في دول الإسكوا: استخدام الطاقة  
بكفاءة والحد من غاز الدفيئة  
بيروت، ٨-١١ تشرين الأول/أكتوبر ٢٠٠١

UNEP/WHO/UNESCO/WHO/UNESCO

تحسين كفاءة استخدام الطاقة  
أحد المصادر الهامة للطاقة في  
الجمهورية العربية السورية

إعداد  
سفيان العالو

ملاحظة: طبعت هذه الوثيقة بالشكل الذي قدمت به ودون تحرير رسمي. والآراء الواردة فيها هي آراء المؤلف ولا تمثل بالضرورة آراء الإسكوا.

## تحسين كفاءة استخدام الطاقة أحد المصادر الهامة للطاقة في الجمهورية العربية السورية

نظراً للدور الحيوي و الهام الذي تؤديه الطاقة في تلبية احتياجات برامج التنمية الاقتصادية و الاجتماعية ، و بالنظر إلى البرامج الطموحة لزيادة معدلات التنمية و ما يتطلبه ذلك من زيادة في المنشآت الصناعية و الخدمية و السعي لتحسين مستوى الحياة للأفراد و تيسير سبل الحصول على الطاقة ، فقد تنامي الطلب على مصادر الطاقة الأولية بشكل متسارع خلال السنوات الماضية و بمعدلات مرتفعة ، و من المتوقع استمرار هذا النمو بمعدلات متزايدة مترافقا مع التطور الحاصل في الناتج المحلي الإجمالي و زيادة دخل الفرد ، و تشير الدراسات الحالية أن الطلب على مصادر الطاقة الأولية في الجمهورية العربية السورية سيزداد من ١٥,٥ مليون طن مكافئ نفط في عام ٢٠٠٠ إلى حوالي ٣٦ مليون طن مكافئ في عام ٢٠٢٠ ، أي بمعدل تزايد وسطي ٤% سنويا خلال الفترة ٢٠٠٠-٢٠٢٠ مما يشكل تحديا اقتصاديا و بيئيا كبيرا ، خاصة إذا ما أخذنا بعين الاعتبار مصادر الطاقة الأولية المحدودة المتوفرة محليا ، الأمر الذي يتطلب إيلاء الاهتمام للأمور المتعلقة بـ :

- تحسين كفاءة استخدام الطاقة ، و عقلنة الاستهلاك ، و زيادة نسبة مساهمة الطاقات المتجددة في ميزان الطاقة .

و نستعرض في هذه الورقة وضع الطاقة الحالي ، و الطلب المستقبلي على مصادر الطاقة ، و المشاريع الجاري أو المخطط تنفيذها لتحسين كفاءة استخدام الطاقة ، و الدور الذي يمكن أن تؤديه في تغطية العجز في الطلب على مصادر الطاقة .

### أولا : الخصائص الجغرافية و الاقتصادية :

#### ١- الخصائص الجغرافية :

##### ١-١- الموقع و المساحة :

تقع الجمهورية العربية السورية على الساحل الشرقي للبحر الأبيض المتوسط ، بين خطي عرض ٣٢,٠٩ درجة و ٣٧,٢٥ درجة شمال خط الاستواء ، و بين خطي طول ٣٥,٤٣

درجة و ٤٢,٥ درجة شرق غرينيتش ، تحدها تركيا من الشمال ، و العراق من الشرق ، و فلسطين و الأردن من الجنوب ، و لبنان و البحر الأبيض المتوسط من الغرب ، و تبلغ مساحة أراضي الجمهورية العربية السورية ١٨٥١٨٠ كم ٢ ، و تقسم سورية من الواجهة الجغرافية إلى أربع مناطق هي :

- المنطقة الساحلية و المحصورة بين الجبال و البحر .
- المنطقة الجبلية : التي تضم الجبال و المرتفعات الممتدة من شمال البلاد إلى جنوبها .
- المنطقة الداخلية أو منطقة السهول : و تضم سهول دمشق و حمص و حلب و الحسكة و تقع شرقي منطقة الجبال .
- منطقة البادية : و هي السهول الصحراوية الواقعة في الجنوب الشرقي
- و تشكل الأراضي الزراعية حول ٣٢,٥ % من مساحة الجمهورية و الباقي جبال و بادية .

#### ١-٢- المناخ :

يسود في سورية من وجهه عامة المناخ الخاص بمنطقة البحر الأبيض المتوسط ، و هو يتصف بشتاء ممطر ، و صيف جاف ، يتخللهما فصلان انتقاليان قصيران ، و تقسم سورية من ناحية مناخها إلى أربع مناطق تتطابق مع المناطق الجغرافية الأنفة الذكر ، و العامل المحدد في هذا التقسيم هو كمية الأمطار المحددة بوجود سلاسل الجبال حيث تتصف المنطقة الساحلية بأمطار غزيرة خلال فصل الشتاء ، و درجة حرارة متوسطة و رطوبة عالية خلال فصل الصيف ، أما المنطقة الداخلية فتتصف بهطول الأمطار في فصل الشتاء ، و بصيف حار و جاف بالإضافة إلى تغييرات كبيرة في درجة الحرارة .

#### ١-٣- حرارة الجو :

تتعرض أكثر مناطق سورية لفرق كبير بين المعدلات اليومية لدرجة الحرارة العظمى و الدنيا ، و يبلغ أقصى هذا التغيير حوالي ٣٢ درجة في المناطق الداخلية و حوالي ١٣ درجة مئوية في المناطق الساحلية و يعتبر شهري كانون الأول و الثاني من أبرد أشهر السنة ، حيث تنخفض درجة الحرارة دون الصفر بينما ترتفع درجة الحرارة العظمى خلال فصل الصيف حتى ٤٨ درجة مئوية أحياناً في بعض المناطق .

### - الناتج المحلي الإجمالي :

تصنف سورية في عداد الدول النامية متوسطة الدخل ، و قد بلغ الناتج المحلي الإجمالي ٨٢١ مليار ليرة سورية في عام ١٩٩٩ ، ما يعادل ١٧,٨٥ مليار دولار أميركي أي بمعدل ١١٢٣ دولار للفرد ، و قد توزع الناتج المحلي الإجمالي على القطاعات الاقتصادية و الخدمية وفقاً لما يلي :

الزراعة	٢٤ %
الصناعة و التعدين	٢٧ %
البناء و الإنشاء	٣ %
تجارة الجملة و المفرق	١٩ %
النقل	١٣ %
المال و التأمين	٤ %
الخدمات الاجتماعية	٢ %
الخدمات الحكومية	٨ %

و خلال السنوات العشر الماضية شهدت سورية تطوراً اقتصادياً متسارعاً و قد شكل قطاع الزراعة على الدوام محوراً رئيسياً في الاقتصاد السوري كما ساهم قطاع الصناعة و التعدين بنسب تتراوح بين ٢١-٢٧ % من الناتج المحلي الإجمالي في السنوات الخمس الأخيرة حيث يعتبر التطور الحاصل في صناعة النفط و الغاز و توليد الطاقة الكهربائية من المؤشرات الرئيسية للتطور في سورية .

### ثانياً : الوضع الطاقى في سورية :

#### الطلب الحالي على مصادر الطاقة :

بلغ الطلب الكلي على مصادر الطاقة في سورية خلال عام ٢٠٠٠ / ١٥٥٣٣ / ألف طن مكافئ نفط ، و قد توزع هذا الطلب وفق النسب التالية :

قطاع الزراعة	٥,٥ %
المناجم و التعدين	١,٥ %
تكرير النفط	٤,٦ %
الصناعة	١٣,٧ %

توليد الطاقة الكهربائية	٣٦%
البناء و التشييد	١,٢ %
القطاع التجاري	٠,٦ %
النقل	١٦,٩ %
المكاتب الحكومية	٠,٥ %
القطاع المنزلي	١٩,٥ %

كما توزع الطلب على المشتقات النفطية في عام ٢٠٠٠ على النحو التالي :

الوحدة	ألف طن مكافئ نفط
الغاز المنزلي	٦٢٧
البنزين	٩٠٩
الكيروسين	١٩١
المازوت	٥٥١٣
الفيول و الغاز لتوليد الطاقة	٥٢٧٠
الفيول و الغاز في القطاع الصناعي	٨٦٤

المجموع : ١٣٣٧٤ طن مكافئ نفط

و لا يشتمل ذلك الطلب على المشتقات الأخرى الناتجة عن عمليات التكرير كالكبريت و فحم الكوك و الإسفلت و النفط ، و كذلك توليد الطاقة من المصادر الكهرومائية ، و الطلب على الوقود .

#### - الطلب المستقبلي على مصادر الطاقة :

##### ١ - الطلب على الطاقة الكهربائية :

وفقا للدراسات المعدة من قبل وزارة الكهرباء فإن الطلب المستقبلي على الطاقة الكهربائية و الذي بلغ في عام ٢٠٠٠ / ٢٥,٢ / تيروات ساعي سيصل إلى ٤٤ تيروات ساعي في عام ٢٠١٠ ، و إلى ٧٢ تيروات ساعي في عام ٢٠٢٠ .

كما أن الطلب على الاستطاعة في الذروة سيتنامى من ٤١٢٨ ميغاوات في عام ٢٠٠٠ ليصل إلى حوالي ٧٦٠٠ ميغاوات في عام ٢٠١٠ و إلى ١٢٣٠٠ ميغاوات في عام ٢٠٢٠

### الطلب على المشتقات النفطية :

وفقا للدراسات المعدة من قبل وزارة النفط فإن الطلب على المشتقات النفطية الرئيسية سيصل إلى ٢٢,١ مليون طن مكافئ نفط في عام ٢٠١٠ ، و إلى ٣٣,٧ مليون طن مكافئ نفط في عام ٢٠٢٠ .

تتوزع على النحو التالي :

الوحدة ألف طن مكافئ نفط

السنة	٢٠٠٠	٢٠٠٥	٢٠١٠	٢٠٢٠
الغاز المنزلي	٦٢٧	٨٢٠	١٠٧٣	١٨٣٦
الكيروسين	١٩١	٢٠١	٢٢٠	٢٧٢
المازوت	٥٥١٣	٦٧٠٧	٨١٦٠	١٢٠٧٩
البنزين	٩٠٩	١١٢٥	١٤١٧	٢٠٥٥
الفيول أوليل و الغاز لتوليد الكهرباء	٥٢٧٠	٧٦٤٥	١٠١٤٥	١٥٩٧٧
الفيول أوليل و الغاز في الصناعة	٨٦٤	٩٦٢	١٠٩٢	١٤٥٧٧
<b>المجموع :</b>	<b>١٣٣٧٤</b>	<b>١٧٤٦١</b>	<b>٢٢١٠٧</b>	<b>٣٣٦٧٦</b>

و مع اعتبار الطلب على منتجات المصافي الأخرى و كذلك توليد الطاقة الكهربائية من المحطات الكهربائية ، و الطلب على حطب الوقود ، فإن الطلب الكلي على مصادر الطاقة الأولية سيصل إلى حوالي ٢٤ مليون طن مكافئ نفط في عام ٢٠١٠ ، و إلى أكثر من ٣٦ مليون طن مكافئ نفط في عام ٢٠٢٠ .

و وفقا لمعدلات النمو السكاني المتوقع فإن عدد السكان في القطر سيصل إلى ٢١ مليون في عام ٢٠١٠ ، و إلى ٢٧ مليون في عام ٢٠٢٠ ، مما يبين أن حصة الفرد من مصادر الطاقة الأولية سترتفع من ٩٧٠ كغ مكافئ نفط في عام ١٩٩٩ إلى ١١٤٢ كغ مكافئ في عام ٢٠١٠ و ١٣٣٣ كغ مكافئ في عام ٢٠٢٠ .

و وفقا لدراسات المجلس العالمي للطاقة فأن نصيب الفرد الوسطي في العالم بلغ في عام ١٩٩٠ حوالي ١,٦٦ طن مكافئ نفط للفرد و قد بلغ هذا المعدل في أمريكا الشمالية ٧,٨٢ طن مكافئ و في أوروبا الغربية ٣,٢٢ طن مكافئ .

و من ذلك نستنتج أن نصيب الفرد في سورية في عام ٢٠٢٠ سيبقى أقل من نصيب الفرد الوسطي العالمي لعام ١٩٩٠ .

## مصادر الطاقة الأولية المتاحة:

### ١ - إنتاج النفط :

يقدر الإنتاج الحالي للنفط في سورية بحوالي /٥٥٠/ ألف برميل / يوم ، ووفقا للتقديرات الحالية للاحتياطي فإن هذا الإنتاج آخذ بالتناقص تدريجيا ، ومن المحتمل أن ينخفض إلى حدود /٣٠٠/ ألف برميل يوميا في عام ٢٠٢٠ ، ما لم يتم تحقيق اكتشافات جديدة

### ٢ - إنتاج الغاز:

يتم حاليا استثمار الغاز الحر والمرافق من خلال المشاريع القائمة في مواقع الإنتاج في السويدية و الجبسة ومنطقة دير الزور وحقول المنطقة الوسطى ، ويقدر الإنتاج الحالي بحدود /١٢/ مليون م<sup>٣</sup> غاز نظامي / يوم تكافئ حوالي /٧٥٠٠٠/ برميل نفط / يوم . ويخطط لإنتاج إضافي من الغاز في المستقبل وذلك بإنجاز مشروع استثمار الغاز الفاض في منطقة دير الزور ، ومشروع استثمار الغاز من حقول شمال تدمر والحقول الشرقية لمنطقة حمص ،

وإن إنجاز هذه المشاريع سيساعد في الوصول إلى مستوى إنتاج / ٢٤ / مليون م<sup>٣</sup> غاز نظامي / يوم يكافئ حوالي /١٥٠/ ألف برميل نفط مكافئ / يوم .

### ٣ - المصادر المائية:

تتركز إمكانيات الإنتاج المتاحة حاليا على نهر الفرات حيث يتم تشغيل محطة الثورة باستطاعة ٨×١٠٠ ميغا واط ، وبطاقة إنتاجية تتراوح بين ١,٧ - ٢,١ تيرا واط ساعي سنويا ومحطة سد البعث باستطاعة ٧٥ ميغا واط وبطاقة إنتاجية تتراوح بين ٠,٣ - ٠,٣٥ مليون كيلو واط ساعي سنويا ، وقد تجاوز إنتاج المحطات المائية على نهر الفرات في أعوام ٩٦ - ٩٧ - ٩٨ ثلاثة تيرا واط ساعي بينما انخفض إلى ٢,١ تيرا واط ساعي في عام ١٩٩٩ ، وإلى ٢,٥ تيرا واط ساعي في عام ٢٠٠٠ ، وذلك حسب الموارد المائية المتاحة ، وقد بوشر بتشغيل محطة تشرين الكهرمائية باستطاعة إجمالية ٦×١٠٥ ميغا واط وإنتاج سنوي يصل إلى حوالي /١/ تيرا واط ساعي .

إضافة لذلك هناك عدد من المشاريع الكهرمائية على الأنهار الصغيرة ( بردى-العاصي-الخابور ) تبلغ استطاعتها الإجمالية /٣٠/ ميغا واط وإنتاج سنوي وسطي يقدر بـ /٤٠/ ميغا واط ساعي .

#### ٤- الحطب والخشب وبقايا المزروعات :

لا تتوفر أية معطيات دقيقة حول استهلاك حطب الوقود في الريف السوري ، وتقدر الدراسات المتوفرة مصادر الكتلة الحيوية الجافة والتي تشتمل على مخلفات المحاصيل والمراعي والمروج وأخشاب الغابات بحوالي / ٢٠ / مليون طن / سنة .

#### ٥- المصادر الأخرى :

تتوفر في القطر مصادر أخرى للطاقة الأولية لم تستثمر حتى تاريخه كالحجر السجيلي والذي يمكن اعتباره مصدرا هاما من المصادر المستقبلية لتوليد الطاقة الكهربائية ، إلا أن التكاليف الاستثمارية المرتفعة تحول دون استخدامه حاليا ، وتشير الدراسات إلى أنه سيكون اقتصاديا في مجال توليد الطاقة الكهربائية في حال ارتفاع سعر برميل النفط إلى ما يزيد عن / ٣٠ / دولار ومن المؤمل أن يتم تطوير تكنولوجيات مناسبة تساعد على تخفيض التكاليف .

ميزان الطلب على مصادر الطاقة :

مما سبق يتبين أن مصادر الطاقة الرئيسية المتاحة حاليا هي النفط و الغاز حيث يبلغ الإنتاج المتوقع في عام ٢٠٢٠ حوالي ٤٥٠ ألف برميل / يوم أي ما يعادل ٢٣ مليون طن سنويا ، كما أن مصادر الطاقة الكهربائية محدودة و ستتخفض مساهمتها في ميزان الطاقة مع ازدياد الطلب على المياه لصالح مشاريع الري ، و كذلك ازدياد الطلب على الطاقة الكهربائية ، إضافة إلى أن المعطيات المتعلقة بإمكانيات استثمار الحجر السجيلي لا زالت محدودة .

و من ذلك نستنتج أن هناك عجزا في تأمين الطلب على مصادر الطاقة الأولية يصل إلى حوالي ٣٠ % في عام ٢٠٢٠ ( ما لم يتم تحقيق اكتشافات جديدة في مجالي النفط والغاز ) . مما يتطلب تأمين مصادر بديلة تساهم في تغطية العجز ، و يمكن لشبكات الربط الكهربائي التي تم تنفيذها مع الدول العربية المجاورة و تركيا و كذلك خطوط نقل الغاز المتوقع تنفيذها أن تساهم في تأمين الطلب في حال حدوث نقص ، إلا أن ذلك يتطلب تأمين دفع قيمة الطاقة المستوردة ، و التي ستشكل عبئا ماديا كبيرا على الاقتصاد الوطني ، و قد بينت دراسات التخطيط المتكامل للمصادر أن هناك إمكانيات كبيرة لتحقيق وفورات في استهلاك الطاقة عبر تحسين كفاءة الاستخدام في مجالي التزويد و الطلب ، في كافة مجالات الاستهلاك كما أن الاستفادة من مصادر الطاقة المتجددة ، و خاصة الشمس و الرياح و الكتلة الحية ، يمكن أن يساهم بنسبة جيدة

في ميزان الطاقة الوطني ، لذلك تتوجه سياسات الطاقة حاليا و بهدف الحفاظ على مصادر الطاقة الأولية ، و إطالة أمد استخدامها، وللتلاؤم مع المعايير الدولية لحماية البيئة ، نحو بناء القدرات الوطنية ، و تنفيذ المشاريع الريادية و الاستثمارية في مجالين رئيسيين الأول يتعلق بتحسين كفاءة استخدام الطاقة و الثاني بتتمية و تطوير استخدام مصادر الطاقات المتجددة ، إضافة إلى الإجراءات الدائمة و المستمرة لترشيد و عقلنة استخدام الطاقة للحد من العوائق التي تحول دون تحقيق كفاءة استخدام الطاقة .

و نستعرض فيما يلي إمكانيات تحسين كفاءة استخدام الطاقة الكهربائية في مجال التوليد و الطلب :

### ثالثا : تحسين كفاءة استخدام الطاقة في مجال توليد الطاقة الكهربائية :

١- أشرنا سابقا إلى أن الطلب على الطاقة الكهربائية نما بشكل مضطرد خلال السنوات السابقة ، حيث ازدادت الطاقة الإجمالية المولدة في سورية من / ١١,٥ / تيراوات ساعي في عام ١٩٩٠ ، إلى / ٢٥,٢ / تيراوات ساعي في عام ٢٠٠٠ ، و بمعدل وسطي ٨ % سنويا ، و من المتوقع استمرار النمو في الطلب بحيث يصل إلى / ٤٤ / تيراوات ساعي في عام ٢٠١٠ ، و إلى حوالي / ٧٢ / تيراوات ساعي في عام ٢٠٢٠ ، وذلك وفق دراسات الطلب على الطاقة المعدة من قبل وزارة الكهرباء ، مع احتمالات زيادة الطلب عن هذه الأرقام في حال التوجه نحو إقامة مشاريع صناعية و استثمارية كبيرة ، أو التوسع في إحلال الكهرباء بدلا عن الوقود السائل في ضخ المياه و الزراعة ، كما أن الطلب على الاستطاعة في الذروة قد تنامي بنفس المعدلات و وصل إلى / ٤١٢٨ / ميغاوات في عام ٢٠٠٠ ، و من المتوقع أن يصل إلى / ٧٦٠٠ / ميغاوات في عام ٢٠١٠ و إلى حوالي / ١٢٣٠٠ / ميغاوات في عام ٢٠٢٠ ، مع استمرار انخفاض عامل الحمل عن المعدلات العالمية بالرغم من التحسن التدريجي في السنوات الأخيرة حيث بلغ في عام ٢٠٠٠ حوالي / ٦٩ % / ، وذلك لعدم توفر إجراءات تحد من الاستهلاك في الذروة و تشجيعه في ساعات انخفاض الطلب .

٢- وفقا لتوقعات الطلب على الطاقة الكهربائية المشار إليها أعلاه وحيث أن إنتاج الطاقة الكهربائية يعتمد بشكل رئيسي على مصادر الوقود الأحفوري ( نفط + غاز ) فقد تم تقدير كميات الوقود الأحفوري اللازمة لتغطية الطلب على الطاقة الكهربائية خلال

الفترة ٢٠٠٠ - ٢٠٢٠ حيث بلغت حوالي / ٢٠٠ / مليون طن مكافئ نفط ، ويقدر الطلب على النفط و الغاز اللازم لتوليد الطاقة الكهربائية في عام ٢٠٢٠ بحوالي / ١٦ / مليون طن مكافئ نفط ، أي ما يعادل / ٤٨ % / من إجمالي الطلب على المشتقات النفطية و الغاز في القطر ، و تقدر الحاجة إلى محطات التوليد الكهربائية الجديدة لتغطية الطلب حتى عام ٢٠٢٠ بحوالي / ٨٠٠٠ / ميغاوات تتطلب استثمارات لا تقل عن ستة مليار دولار ، كما أن قيمة الوقود اللازم لتأمين الطلب على الطاقة من المحطات الحرارية يصل إلى أكثر من / ٣٠ / مليار دولار خلال الفترة ٢٠٠٠ - ٢٠٢٠ و فوق أسعار الوقود الحالية مما يوضح مدى الأهمية البالغة لسياسات تحسين كفاءة الاستخدام في قطاع الطاقة الكهربائية و خاصة في مجال محطات توليد الكهرباء .

٣- يساهم تحسين كفاءة استخدام الطاقة في محطات التوليد في تخفيض الاستهلاك الحراري للوقود مما يحقق بالتالي :

أ - تخفيض الطلب على الوقود و بالتالي تخفيض الانبعاثات الغازية .

ب - تحقيق وفورات اقتصادية نتيجة المساهمة في المحافظة على مصادر الوقود المحلي و الحد من الاستيراد الخارجي لهذه المصادر .

ج - تخفيض تكاليف التوليد

٤- شهد العالم تطوراً كبيراً في مجال تحسين الاستهلاك الحراري لوحدات التوليد حيث انخفض في وحدات التوليد الغازية من / ٢٠ / ألف كيلو جول / ك و ٠ س في عام ١٩٤٠ إلى أقل من / ١٠ / آلاف كيلو جول / ك و ٠ س حالياً أي بمعدل مردود يصل إلى / ٣٦ % / ، و بالنسبة للدورات المركبة انخفض من / ١٠٠٠٠ / كيلو جول / ك و ٠ س في عام ١٩٧٠ إلى حوالي / ٦٠٠٠ / كيلو جول / ك و ٠ س في عام ٢٠٠٠ أي بمعدل مردود بنسبة / ٦٠ % / ،

و بالنسبة للوحدات البخارية العاملة على الفحم أو الوقود السائل ، تسعى الشركات الصانعة إلى زيادة استطاعة و وحدات التوليد و التي تعمل بدرجات حرارة وضغط بخار مرتفعين ، حيث تشير بعض التقارير الفنية اليابانية، إلى أنه تم خلال أعوام ١٩٩٨ و ٢٠٠٠ تشغيل ثلاث وحدات بخارية تعمل على الفحم استطاعة كل منها / ١٠٠٠ / ميغاوات و بدرجة حرارة بخار / ٦٠٠ / درجة مئوية وقد بلغ المردود

٤٨/ % / ( عند القيمة الحرارية الدنيا للوقود ) مما يشكل تطورا نوعيا كبيرا في هذا المجال .

٥- بلغت الاستطاعة المركبة لوحدات التوليد في سورية /٧٠٠٣/ ميغا واط في نهاية عام ٢٠٠٠ موزعة على النحو التالي:

عنفات بخارية ٣٦٣٦ ميغا واط بنسبة ٥١,٩ %

عنفات غازية ١٥٥٤ ميغا واط بنسبة ٢٢,٢ %

دورة مركبة ٦٠٠ ميغا واط بنسبة ٨,٥ %

عنفات مائية ١٢١٣ ميغا واط بنسبة ١٧,٣ %

وقيد التشغيل والتجريب حاليا ثلاث مجموعات في محطة سد تشرين الكهرمائية باستطاعة ١٠٥×٣ ميغا واط ، ووفق مؤشرات الأداء في المحطات الحرارية فقد بلغ المردود الوسطي لمحطات التوليد الحرارية خلال عام ٢٠٠٠ حوالي ٣٤ % ،

حيث تراوح هذا المردود بين ٢٨ % في العنفات الغازية، و ٤٦ % في محطة الدورة المركبة بجندر ، أما في المحطات البخارية فقد تراوح بين ٣٢ % في محطة توليد محردة ، و ٣٥,٦ % في محطة توليد الزارة ،

ويتضح من هذه المؤشرات أن هناك مجالا واسعا لتحسين الكفاءة وزيادة المردود وتخفيض الاستهلاك الحراري في كافة وحدات التوليد .

٦- بهدف تحسين الكفاءة في مجال التوليد فإن الجهود تتركز حاليا على :

أ - إعادة تأهيل مجموعات التوليد القديمة والتي تعمل بشروط فنية واقتصادية متدنية حيث تتخذ الإجراءات لإعادة تأهيل المجموعات القديمة في محطات محردة بانياس و قطينة .

ب - تنفيذ مشاريع الدورة المركبة في محطات التوليد الغازية القائمة حاليا وفي ( تشرين - الناصرية - زيزون ) مما سيساعد على رفع مردود هذه المحطات من ٣١ % إلى حوالي ٤٥ % .

ج- التوجه نحو إقامة محطات توليد جديدة ذات دورة مركبة أو مجموعات توليد بخارية ذات استطاعات لا تقل عن ٣٠٠ ميغا واط .

- د - التوسع في الاعتماد على الغاز الطبيعي كمصدر رئيسي للوقود في محطات التوليد لما لذلك من آثار إيجابية فنية وبيئية .
- هـ - السعي الدائم لتحسين منحني الحمل وذلك عبر إجراءات إدارة الطلب على الطاقة وكذلك دراسة إمكانيات إقامة محطات ادخارية على نهر الفرات .
- و - تركيب أنظمة متطورة لإدارة المردود و إدارة الصيانة في كافة محطات التوليد لمراقبة الأداء وتنظيم أعمال الصيانة مما سيساهم في تحسين كفاءة عمل المجموعات وتخفيض الاستهلاك الحراري وتقليل الزمن اللازم لإجراء الصيانات ، و زيادة وثوقية عمل المجموعات ، وقد تم وبالتعاون مع وكالة سيدا السويدية تركيب أنظمة لإدارة الصيانة في محطتي محرقة والناصرية ، تشتمل على برامج حاسوبية متطورة ، تساهم في برمجة أعمال الصيانة ، وتحديد مستلزماتها وتحقيق الاستفادة المثلى من الزمن اللازم لإجراء الصيانة ، كما تضمن العقد الخاص بمحطة الزارة توريد نظام لمراقبة المردود ، حيث يبين بشكل آني أداء المجموعة ، مما سيساعد المشغل على اتخاذ الإجراءات الفورية للمحافظة على مستوى عال من الكفاءة والأداء وتخفيض استهلاك الوقود إلى الحدود التصميمية ، كما أن مشروع تخطيط وحفظ الطاقة الممول من مرفق البيئة العالمي قد اشتمل وبشكل رئيسي على توريد وتركيب نظامين لإدارة المردود وإدارة الصيانة في محطة توليد بانياس ، كما يتضمن المشروع إعداد فريق مختص بكفاءة و أداء محطات التوليد مجهز بتجهيزات كافية لإجراء القياسات على مجموعات التوليد وتقييم وضعها الفني لتحديد مستلزمات رفع كفاءتها وأدائها .
- ٧ - من المؤمل أن يساهم تنفيذ الإجراءات المشار إليها أعلاه في تحسين المردود الإجمالي لمحطات التوليد الحرارية ، وبالتالي تخفيض الطلب على الوقود اللازم لتشغيل هذه المحطات ، و تخفيض الانبعاثات الغازية الناجمة عن حرق هذا الوقود ، وتقدر الدراسات إمكانية الوصول بالمردود الوسطي إلى حوالي ٤٠ % في عام ٢٠١٠ مما سيساعد على تحقيق وفر كبير في كميات الوقود اللازمة لتوليد الطاقة الكهربائية ، و بالتالي تحقيق عوائد اقتصادية إضافة إلى الإقلال من الانبعاثات الغازية و خاصة غازات الدفيئة .
- ٨ - تم تحقيق ربط الشبكة الكهربائية السورية مع الشبكات الكهربائية في الأردن ومصر و تركيا مع استمرار العمل لتحقيق الربط مع لبنان و العراق ، و يمكننا اعتبار ربط

الشبكات الكهربائية أحد الوسائل الفعالة لزيادة المردود و الوثوقية مما سيساعد في الحفاظ على الطاقة الكهربائية و تحسين كفاءة استخدامها

#### رابعاً :تحسين كفاءة استخدام الطاقة في مجال الطلب :

١- بينت الدراسات المعدة من قبل وزارة الكهرباء أن اتخاذ إجراءات مشددة في مجال إدارة الطلب على الطاقة الكهربائية في مجالات الاستهلاك المختلفة يمكن أن تساهم في تخفيض الطلب على الطاقة الكهربائية ، حيث تتوفر طاقات كامنة كبيرة لتحسين كفاءة الاستخدام في قطاعات الاستهلاك المنزلية و الصناعية و التجارية .

و قد أشارت الدراسة إلى أن اتخاذ إجراءات معتدلة في مجال إدارة الطلب ستؤدي إلى تخفيض الطلب على بحوالي ٣,١ تيراوات ساعي و تخفيض الطلب على الاستطاعة في الذروة بحوالي ٨٥٣ م . وات في عام ٢٠٢٠ .

كما أن اتخاذ إجراءات مشددة في هذا المجال يمكن أن تخفض الطلب على الطاقة بحوالي ٥,٨ تيرا وات ساعي و الطلب على الاستطاعة بحوالي ١٦٥٠ ميغا وات في علم ٢٠٢٠ مما سيساعد على توفير استهلاك حوالي ١,٢٥ مليون طن مكافئ نفط، و بالتالي الحد من إطلاق حوالي ٤ مليون طن ثاني اكسيد الفحم ، كما أن تخفيض الطلب على الاستطاعة سيساهم في تأخير توظيف استثمارات تصل إلى أكثر من ١,٢٥ مليار دولار .

٢- انسجاماً مع التوجهات الهادفة إلى تحسين كفاءة استخدام الطاقة فقد بوشر بتنفيذ مشروع تخطيط و حفظ الطاقة من قبل وزارة الكهرباء و بتمويل من مرفق البيئة العالمي ، و يهدف المشروع إلى تحسين كفاءة استخدام الطاقة في جانبي التزويد و الطلب ، حيث سيساهم في جانب التزويد في تمويل نظام لإدارة المردود و نظام لإدارة الصيانة في محطة توليد بانياس و تدريب و تأهيل العاملين في هذه المحطة و كذلك إعداد فريق متخصص يتولى متابعة أداء محطات التوليد في القطر .

أما في جانب الطلب فيساهم المشروع في إحداث مركز لخدمات الطاقة و إلى إعداد و نشر برنامج كفاءة الطاقة الوطني ، و سيتولى مركز خدمات الطاقة تنفيذ عدد من البرامج الهادفة إلى تدقيق استهلاك الطاقة و سبل تحسين كفاءة استخدامها في عدد من المنشآت الصناعية و الخدمية و إلى تدريب و تأهيل عدد من المختصين في شركات الكهرباء و المؤسسات و الشركات الصناعية و المرافق الخدمية الرئيسية داخليا

و خارجيا في مجالات تحسين كفاءة الاستخدام ، و يتم التعاون حاليا مع مكتب استشاري أمريكي متخصص ، كما تم التعاقد على استخدام عدد من المختصين من جمهورية مصر العربية ، و ذلك لتقديم المساعدة الفنية إضافة إلى إيفاد عدد من المهندسين للاطلاع والتدريب في شركة كهرباء الإسكندرية ، و التي قامت بتنفيذ عدد من البرامج الناجحة في مجال إدارة الطلب على الطاقة و تحسين كفاءة استخدامها . و تلحظ الدراسات الأولية للمشروع أن تنفيذ البرامج المشار إليها سيساعد على توفير أكثر من ٢,٤ مليون طن مكافئ نفط لغاية ٢٠١٠ .

٣- تجدر الإشارة إلى أن هناك عدد من الصعوبات و المعوقات التي تحول دون تنفيذ برامج تحسين كفاءة استخدام و تحقيق الأهداف المرجوة منها و من هذه المعوقات :

أ- انخفاض تعرفه مبيع الطاقة الكهربائية في كافة القطاعات المنزلية و الصناعية حيث أن سعر المبيع الوسطي لا يتجاوز ٣٥ % من الكلفة الفعلية للكيلو وات الساعي .  
ب- النقص في المعرفة في كل ما يتعلق بمفاهيم إدارة الطلب على الطاقة و تحسين كفاءة الاستخدام .

ج- انخفاض الدخل لدى العديد من شرائح المجتمع مما يحد من الإقبال على شراء لتجهيزات ذات الكفاءة العالية و التي تكون عادة مرتفعة السعر .

د- عدم وجود التشريعات الخاصة بتحقيق متطلبات الكفاءة في مجال تصنيع و استيراد التجهيزات الكهربائية و خاصة الأجهزة المنزلية ، و عدم توفر أنظمة اللصاقات و المعايير للتجهيزات المنزلية و المعمول بها في العديد من الدول .

هـ - عدم توفر البنى المؤسسية المعنية بمواضيع الحفاظ على الطاقة ، و التي تتولى جمع المعلومات الطاقية و تحليلها و وضع الاستراتيجيات و الخطط و البرامج اللازمة لتحسين كفاءة الاستخدام .

ونستعرض فيما يلي بعض الأنشطة التي نفذها مشروع تخطيط حفظ الطاقة خلال الفترة الأولى لعمله :

أ - بهدف التحقق من الطاقات الكامنة للحفاظ على الطاقة ، و تحسين كفاءة استخدامها في منشآت القطاع الصناعي العام ، والذي يستهلك حوالي ٨% من الطاقة الكهربائية المستهلكة في القطر ، تم إجراء تدقيق طاقي أولي في ٣٠ منشأة صناعية مختلفة ، كما تد

تقدير كلفة الطاقة الكهربائية وكلفة مشتقات الطاقة الأخرى المستخدمة في الإنتاج ونسبتها إلى كلفة المنتج وبنتيجة ذلك تبين النتائج التالية :

أ - جدول يبين كمية الإنتاج واستهلاك الطاقة وكلفتها في عام ١٩٩٩ :

اسم المؤسسة	كمية الإنتاج ألف طن	استهلاك الكهرباء مليون ك.و.س	استهلاك مشتقات الطاقة الأخرى ألف ط.م.ف	نسبة قيمة الكهرباء إلى قيمة المنتج %	نسبة قيمة مشتقات الطاقة والكهرباء إلى قيمة المنتج %
الإسمنت	٤٨٣٨	٧٠٧	٥٣٥	١٠	٢٥
النسيجية	٥٩,١	٢١٧	٣٤,٤	٢,٠٩	٢,٩٢
الكيميائية	٩٩٦	١٧٨	٤٣٠	١,٩	٧,٤
الغذائية	٢٦١	٤٢	٢٣,٨	٠,٧٣	٢,٦٥
الهندسية	١٦,٦	٩٧	١٥,١	١,٠٢	٢,٢٣
السكر	١٨٢,٦	٧٨	٨٢	-	٤,١

ب - نتيجة التدقيق الأول للاستهلاك الطاقوي في هذه المنشآت تبين :

١- ارتفاع معدل الاستهلاك النوعي لوحدة المنتج بالمقارنة مع مثيلاتها في الدول المتقدمة بسبب قدم بعض التجهيزات وضعف إجراءات الصيانة وتوقف بعض خطوط الإنتاج عن العمل وعدم الاختيار الأمثل لاستطاعة المحركات ، وانخفاض كفاءة دارات عزل البخار .

٢- ارتفاع نسبة استهلاك الكهرباء وللأعمال غير الإنتاجية وذلك ناجم عن :

أ- استخدام الإنارة في الورديات الصباحية عوضا عن صيانة وتنظيف وفتح النوافذ .

ب- استهلاك الكهرباء في تسخين المياه و التدفئة شتاء .

ج- توفر مسطحات كبيرة غير ضرورية يؤدي إشعالها إلى استهلاك طاقة إضافية .

د- قلة استخدام أجهزة الإنارة ذات الكفاءة العالية وانخفاض عاما الاستطاعة .

هـ- عدم الاستفادة من مصادر الطاقات المتجددة ( الطاقة الشمسية ) في مجال تسخين

المياه وكذلك الحرارة الضائعة .

٣- انخفاض سعر الطاقة الكهربائية وضالة قيمتها الكلية بالنسبة لانفاق المنشأة وكلفة الإنتاج

مما يحد من التفكير في اتخاذ إجراءات فعالة لتحسين الأداء وكفاءة استخدام الطاقة .

٤ - يتضح مما سبق أن زيادة أسعار مبيع الطاقة الكهربائية في القطاع الصناعي لن يؤدي إلى

تأثير كبير على أسعار المنتجات كما أن اتخاذ إجراءات فعالة لترشيد الاستهلاك وتحسين

كفاءة الاستخدام ، واستخدام مصادر الطاقات المتجددة سيؤدي إلى تخفيض الاستهلاك وبنسب لا تقل عن ١٠-١٥ % سنويا من الاستهلاك الإجمالي في القطاع الصناعي العام .

ب- في مجال القطاع المنزلي : بوشر بإجراء مسح للاستهلاك الطاقوي لدى شرائح واسعة ومختلفة من المستهلكين لتحديد أوجه الاستهلاك وإعداد السيناريوهات الملائمة لتحسين كفاءة الاستخدام ، كما أعدت دراسة أولية لتنفيذ مشروع اللصاقات والمعايير في صناعة البرادات حيث بينت المعطيات الأولية ما يلي:

أ- الاستهلاك الوسطي للعائلة سنويا ٣٠٠٠ ك.و.س .

ب- الاستهلاك السنوي للبراد في سورية ٦٥٠ ك.و.س .

ج- نسبة الإشباع ٩٥ %

د- الاستهلاك الوسطي السنوي للبراد الحديث في الولايات المتحدة الأميركية ٤٥٠ ك.و.س .

هـ - عدد المنازل في عام ٢٠٠٠ ٢,٥٦ مليون منزل

و- عدد المنازل المتوقع في عام ٢٠٢٠ ٥,٣ مليون منزل

وعلى افتراض وضع خطة لتحسين صناعة البرادات في سوريا والوصول باستهلاكها في عام ٢٠٢٠ إلى ما يقارب استهلاك البراد الوسطي الحالي في الولايات المتحدة الأميركية ، وذلك بشكل تدريجي ، فإن مقدار الوفرة في الطاقة المتوقع تحقيقه خلال الفترة ٢٠٠١-٢٠٢٠ سيصل / ٦٦٨٤ / جيغا واط ساعي وبنسبة ٠,٦٦ % من إجمالي الطلب على الطاقة الكهربائية المتوقع ،

كما يقدر الوفرة في الوقود بحوالي ١٦ مليون طن مكافئ نفط ، مما سيحد من إطلاق /٥/ مليون طن غاز ثاني أكسيد الفحم و / / ألف طن غاز ثاني أكسيد الكبريت ، وثاني أكسيد النتروجين ، وتبين الجداول المرفقة نتائج هذه الدراسة الأولية ،

لذلك فإن تحسين صناعة البرادات ، وكذلك تحسين سبل استثمارها واعتماد أنظمة اللصاقات والمعايير المستخدمة في العديد من الدول ، سيساهم في تحسين الكفاءة وتحقيق وفرة لا يقل عن ٢,٥ % من إجمالي الطلب على الطاقة في عام ٢٠٢٠ " وإذا ما أخذنا بعين الاعتبار " إمكانات تحسين الكفاءة في التجهيزات المنزلية الأخرى كوحدات التكييف الآخذة بالانتشار بشكل كبير وآلات الغسيل والتوسع في استخدام أجهزة الإنارة الموفرة

للطاقة، فإن الطاقة الكامنة لتحسين الكفاءة ، وبالتالي التوفير في استهلاك الطاقة في القطاع المنزلي تبدو كبيرة جدا .

ج - تعاني الشبكة الكهربائية السورية من ارتفاع نسبة الضياعات الفنية في خطوط النقل والتوزيع ، ومن انخفاض عامل الاستطاعة لدى المستهلكين إضافة إلى هبوط التوتر لدى شرائح واسعة من المستهلكين في المدن الصغيرة والأرياف ، الأمر الذي أدى إلى انتشار استخدام رافعات الجهد على التوتر المنخفض بشكل واسع ، مما يتسبب في حدوث ضياعات في الطاقة الكهربائية والاستطاعة ، وقد تم تقدير الضياعات في منظم الجهد المصنع محليا وباستطاعة ٤ ك.ف.أ بحوالي ٥٠٠ ك.و.س سنويا ، ومع افتراض وجود ما لا يقل عن ٢٥٠ ألف منظم جهد مركب لدى المستهلكين فإن الطاقة الكهربائية الضائعة تصل إلى ١٢٥ مليون كيلو واط ساعي سنويا أي ما يعادل حوالي ٠,٦ % من الاستهلاك السنوي .

خامسا - تماشيا مع التوجهات المحلية و الإقليمية و العالمية حول تحقيق التنمية المستدامة ، و حيث أن الطاقة و أبحاثها و إدارة الطلب عليها يشكل محورا هاما في هذا المجال ، وبهدف توفير البنى المؤسساتية المعنية بشؤون الحفاظ على الطاقة ، فقد تم اقتراح إحداث المركز الوطني لبحوث الطاقة في الجمهورية العربية السورية و هذا المركز عبارة عن هيئة عامة ذات طابع علمي تتمتع بالشخصية الاعتبارية و الاستقلال المالي و الإداري .

و يشرف على عمله مجلس إدارة و لجنة استشارية عليا تضم جميع المعنيين بإنتاج و استهلاك الطاقة في القطر ، كما يشترط بالعاملين في البحث العلمي في هذا المركز أن يكونوا من حملة المؤهلات العالية المعادلة لمؤهلات أعضاء هيئات التدريس في الجامعات و قد أنيطت بهذا المركز المهام التالية :

١- إعداد الدراسات والبحوث المتكاملة والتي تساعد على وضع السياسات والاستراتيجيات المناسبة والخطط طويلة الأمد لتحقيق الاستفادة المثلى من مصادر الطاقة المتاحة واقتراح البدائل المختلفة بما يلبي متطلبات التنمية الاقتصادية والاجتماعية وذلك بالتنسيق والتعاون مع الجهات الأخرى المعنية ذات العلاقة بشؤون الطاقة .

- ٢- مسح مصادر الطاقات الجديدة و المتجددة وتقويمها واقتراح الخطط اللازمة لتنمية استخدامها وإجراء الدراسات و البحوث الفنية و الاقتصادية و البيئية المتعلقة بذلك سواء من قبل المركز أو بالتعاون مع الجهات العلمية في داخل القطر و خارجه .
- ٣- تنفيذ المشاريع التجريبية في مجال الطاقات الجديدة والمتجددة سواء من قبل المركز أو بالاشتراك مع الغير وله أن يعهد بتنفيذها كلها أو بعضها ، طبقاً لأحكام هذا القانون و متابعة استثمارها واقتراح ما يلزم لتطويرها فنيا و اقتصاديا .
- ٤- اقتراح المواصفات القياسية السورية لمعدات و نظم الطاقات الجديدة و المتجددة لاعتمادها أصولاً ، وإجراء الاختبارات العلمية لتقويم أداء هذه المعدات و النظم المحلية و المستوردة وإصدار شهادات الصلاحية .
- ٥- إعداد الدراسات والبحوث الخاصة بتحسين كفاءة الطاقة في جانبي التوريد والطلب وبما يحقق تقليل كلفة الطاقة الإجمالية على الاقتصاد الوطني وحماية البيئة من التلوث .
- ٦- وضع المعايير الخاصة بالأداء الطاقى في المنشآت وأماكن الاستهلاك كافة ومراقبة مؤشرات الأداء الطاقى في التجهيزات الكهربائية المصنعة محلياً أو المستوردة كافة .
- ٧- تطوير وسائل وإرشادات وحوافز لتحسين كفاءة استخدام الطاقة .
- ٨- إقامة مختبرات ووحدات ومحطات بحثية تجريبية وتشغيلها لتطوير مصادر الطاقات الجديدة والمتجددة والتجهيزات ذات الكفاءة الطاقية العالية واستثمارها .
- ٩- استخدام الخبراء وعقد الدورات الدراسية والتدريبية والندوات والمؤتمرات التي تهدف إلى تطوير الإمكانيات والخبرات المحلية الضرورية اللازمة للاستفادة من مصادر الطاقات الجديدة والمتجددة وتحسين كفاءة استخدام الطاقة .
- ١٠- إنشاء بنك معلومات للطاقة وذلك لتسهيل إجراء الدراسات والبحوث وربطه مع منظومات المعلومات الأخرى ذات العلاقة بأعمال المركز .
- ١١- توثيق الأبحاث العلمية ونشرها وإصدار النشرات الدورية والمجلات العلمية .
- ١٢- عقد الاتفاقيات في مجال بحوث الطاقة مع الهيئات العلمية السورية والعربية والأجنبية والمنظمات الدولية .

١٣- المشاركة مع جامعات القطر في الإشراف على طلاب الدراسات العليا الذين يجرون أبحاثهم في المركز ، على أن تتوفر في المشرفين الشروط الواردة في أنظمة الجامعات السورية .

سادسا - تسعى وزارة الكهرباء وفي إطار جهودها لتحسين كفاءة استخدام الطاقة للاستفادة من المنح المقدمة من الجهات المانحة الدولية والإقليمية وذلك في مجال بناء القدرات الوطنية أو إقامة المشاريع الريادية والاستثمارية ومن ذلك :

- منحة مرفق البيئة العالمي لمشروع تخطيط وحفظ الطاقة .
- المنحة المقدمة من المجموعة الأوروبية لتطوير العمل في قطاع الكهرباء وتحسين الخدمات المقدمة للمشاركين ودراسة سبل التخفيض من الفاقد .
- المنح المقدمة من المجموعة الأوروبية لتطوير أطلس الرياح وتحديد المواقع الملائمة لإقامة المزارع الريحية وإقامة مشروع ريادي في مجال توليد الطاقة الكهربائية باستخدام طاقة الرياح
- المنح المقدمة من الاسكوا لتدريب وتأهيل العاملين في مجال الطاقات المتجددة .
- المنح المقدمة في إطار الشراكة الأوروبية المتوسطية لتنفيذ مشروع الطاقة والبيئة الحضرية في مدينة دمشق والذي يتضمن تدريب فريق محلي لتحسين الكفاءة في مجال الإنارة العامة واعداد الأطلس الطاقى .

#### سابعا - النتيجة :

يمكننا القول أن هناك إمكانيات كبيرة لتحسين كفاءة استخدام الطاقة في سورية وذلك في جانبي التزويد والطلب وان اتخاذ إجراءات إدارية وفنية فعالة في هذا المجال سيساهم وبشكل فعال في تخفيض العجز المتوقع حدوثه في الطلب على مصادر الطاقة الأولية .

ويساهم في الحد من الانبعاثات الغازية الضارة بالبيئة ويحقق وفورات اقتصادية كبيرة

الطلب على الطاقة الكهربائية و الوفورات المتوقعة تحقيقها جراء تطبيق برامج اللصاقات و المعايير خلال العشرين سنة القادمة

السنوات	٢٠٠١	٢٠٠٢	٢٠٠٣	٢٠٠٤	٢٠٠٥	٢٠٠٦	٢٠٠٧	٢٠٠٨	٢٠٠٩
الطلب المتوقع على الطاقة الكهربائية ( ج و س )	٢٧٣٤٢	٢٨٣٨٧	٢٩٤٧٢	٣٠٥٩٩	٣١٧٦٩	٣٣٨٩٠	٣٦١٥٢	٣٨٥٦٦	٤١١٤٠
- التوليد الكهروحراري ( ج و س )	٢٤٨٤٢	٢٥٨٨٧	٢٦٩٧٢	٢٨٠٩٩	٢٩٢٢٩	٣١٣٩٠	٣٣٦٥٢	٣٦٠٦٦	٣٨٦٤٠
- التوليد الكهرومائي ( ج و س )	٢٥٠٠	٢٥٠٠	٢٥٠٠	٢٥٠٠	٢٥٠٠	٢٥٠٠	٢٥٠٠	٢٥٠٠	٢٥٠٠
عدد المنازل ( مليون منزل )	٢,٧٤٠	٢,٨٣٠	٢,٩٢٤	٣,٠٢٠	٣,١٢٠	٣,٢٤٦	٣,٣٧٦	٣,٥١٢	٣,٦٥٤
البـــرادات									
- نسبة الإشباع أو للتواجدية %	٩٦,٤%	٩٦,٨%	٩٧,٢%	٩٧,٦%	٩٨,٠%	٩٨,٢%	٩٨,٤%	٩٨,٦%	٩٨,٨%
- كثافة الاستهلاك من الكهرباء ( ك و س / سنة )	٦٥٠	٦٥٠	٦٥٠	٦٥٠	٦٥٠	٦٥٠	٦٥٠	٦٥٠	٦٥٠
الاستهلاك المتوقع للبرادات من الكهرباء ( ج و س )	١٧١٧	١٧٨١	١٨٤٧	١٩١٦	١٩٨٧	٢٠٣٩	٢٠٩١	٢١٤٦	٢٢٠١
- مساهمة البرادات من إجمالي الطلب %	٦,٣	٦,٣	٦,٣	٦,٣	٦,٣	٦,٠	٥,٨	٥,٦	٥,٣
- مساهمة البرادات من التوليد الكهروحراري %	٦,٩	٦,٩	٦,٨	٦,٨	٦,٨	٦,٥	٦,٢	٥,٩	٥,٧
الوفر المتوقع من الكهرباء ( ج و س )	٠	٠	٠	٠	٠	٣٣	٦٨	١٠٦	١٤٦
الوفر المتوقع من الفيول ( طن )	٠	٠	٠	٠	٠	٨٢٢٥	١٧٠١١	٢٦٣٨٩	٣٦٣٨٧
الانخفاض المتوقع من انبعاثات ثاني اوكسيد الكربون ( طن )	٠	٠	٠	٠	٠	٢٥٤٩٧	٥٢٧٣٥	٨١٨٠٥	١١٢٨٠١
الانخفاض المتوقع من انبعاثات ثاني اوكسيد الكبريت ( طن )	٠	٠	٠	٠	٠	٥٧٦	١١٩١	١٨٤٧	٢٥٤٧
الانخفاض المتوقع من انبعاثات ثاني اوكسيد النيتروجين ( طن )	٠	٠	٠	٠	٠	٢	٣	٥	٧

السنوات	٢٠١١	٢٠١٢	٢٠١٣	٢٠١٤	٢٠١٥	٢٠١٦	٢٠١٧	٢٠١٨	٢٠١٩
الطلب المتوقع على الطاقة الكهربائية ( ج و س )	٤٦٣٦٤	٤٨٩٨٠	٥١٧٤٤	٥٤٦٦٤	٥٧٧٤٩	٦٠٤٦٧	٦٣٣١٢	٦٦٢٩٢	٦٩٤١١
التوليد الكهروحراري ( ج و س )	٤٣٨٦٣,٦	٤٦٤٨٠	٤٩٢٤٤	٥٢١٦٤	٥٥٢٤٩	٥٧٩٦٧	٦٠٨١٢	٦٣٧٩٢	٦٦٩١١
- التوليد الكهرومائي ( ج و س )	٢٥٠٠	٢٥٠٠	٢٥٠٠	٢٥٠٠	٢٥٠٠	٢٥٠٠	٢٥٠٠	٢٥٠٠	٢٥٠٠
عدد المنازل ( مليون منزل )	٣,٩٣٨	٤,٠٨٠	٤,٢٢٧	٤,٣٧٩	٤,٥٣٧	٤,٦٨٦	٤,٨٤١	٥,٠٠١	٥,١٦٦
المرادات									
- نسبة الاشباع أو التواجدية %	٩٩,٣%	٩٩,٤%	٩٩,٦%	٩٩,٨%	١٠٠%	١٠١%	١٠٢%	١٠٣%	١٠٤%
- كثافة الاستهلاك من الكهرباء ( ك و س / سنة )	٥٨٦,١٤٩	٥٧٩,٤٣٦	٥٦٢,٤٨	٥٥٩,٦٥٥	٥٥٠	٥٣٨	٥٠١	٤٨٨	٤٦٨
الاستهلاك المتوقع للبرادات من الكهرباء ( ج و س )	٢٣٠٣	٢٣٥٠	٢٣٩٧	٢٤٤٦	٢٤٩٥	٢٥٠٠	٢٥٠٦	٢٥١١	٢٥١٦
- مساهمة البرادات من إجمالي الطلب %	٥,٠	٤,٨	٤,٦	٤,٥	٤,٣	٤,١	٤,٠	٣,٨	٣,٦
- مساهمة البرادات من التوليد الكهروحراري %	٥,٣	٥,١	٤,٩	٤,٧	٤,٥	٤,٣	٤,١	٣,٩	٣,٨
الوفر المتوقع من الكهرباء ( ج و س )	٢٣٦	٢٨٦	٣٣٩	٣٩٥	٤٥٤	٥٧٦	٧٠٣	٨٣٦	٩٧٥
الوفر المتوقع من الفيول ( طن )	٥٨٩٤١	٧١٤٩٩	٨٤٧٤٣	٩٨٧٠٤	١١٣٤١٣	١٤٣٩٠٢	١٧٥٧٥٩	٢٠٩٠٤٣	٢٤٣٨١٨
الانخفاض المتوقع من البعثات ثاني اوكسيد الكربون ( طن )	١٨٢٧١٦	٢٢١٦٤٦	٢٦٢٧٠٣	٣٠٩٨٨٢	٣٥١٥٨٠	٤٤٦٠٩٥	٥٤٤٨٥٢	٦٤٨٠٣٥	٧٥٥٨٣٥
الانخفاض المتوقع من البعثات ثاني اوكسيد الكبريت ( طن )	٤١٢٦	٥٠٠٥	٥٩٣٢	٦٩٠٩	٧٩٣٩	١٠٠٧٣	١٢٣٠٣	١٤٦٣٣	١٧٠٦٧
الانخفاض المتوقع من البعثات ثاني اوكسيد النيتروجين ( طن )	١٢	١٤	١٧	٢٠	٢٣	٢٩	٣٥	٤٢	٤٩

ج و س	٦٤٦٠	المجموع الإجمالي للوفر المتوقع من الكهرباء خلال العشرين سنة القادمة
طن	١٦١٥٠١٨	المجموع الإجمالي للوفر المتوقع من الفيول خلال العشرين سنة القادمة
طن	٥٠٠٦٥٥٦	المجموع الإجمالي لانخفاض المتوقع من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون خلال العشرين سنة القادمة
طن	١١٣٠٥١	المجموع الإجمالي لانخفاض المتوقع من انبعاثات ثاني أكسيد الكبريت خلال العشرين سنة القادمة
طن	٣٢٣	المجموع الإجمالي لانخفاض المتوقع من انبعاثات ثاني أكسيد النيتروجين خلال العشرين سنة القادمة
ج و س	٩٣٢٨٦٧	المجموع الإجمالي للطلب المتوقع على الطاقة الكهربائية خلال العشرين سنة القادمة
	٠,٦٩%	نسبة إجمالي الوفر المتوقع من الكهرباء إلى إجمالي الطلب خلال العشرين سنة القادمة
طن	٢٢٠٧١٦٨٤	المجموع الإجمالي للاستهلاك المتوقع من الفيول خلال العشرين سنة القادمة
	٠,٧٣%	نسبة إجمالي الوفر المتوقع من الفيول إلى إجمالي الاستهلاك المتوقع منه خلال العشرين سنة القادمة

## توزيع مساهمة استهلاك القطاع المتري من الكهرباء في ميزان الطاقة الكهربائية

٢٣٥١٥	ج و س	١- إجمالي توليد الطاقة الكهربائية
= ٢١٤١٣	=	- التوليد الكهروحراري
= ٢١٠٢	=	- التوليد الكهرومائي
٥٤٧٨	=	٢- قطاع تحويل مصادر الطاقة
= ٢٧١٠	=	- الضياعات الكهربائية الفنية
= ٩٨١	=	- الاستهلاك الذاتي في محطات توليد الكهرباء
= ١٧٨٧	=	- الاستهلاك الذاتي والخاص لعمليات الانتاج في منشآت قطاع النفط و الثروة المعدنية
٨٤٨	=	٣- التصدير إلى الجمهورية اللبنانية
١٧١٨٩	=	٤- إجمالي الاستهلاك داخل الجمهورية العربية السورية
= ٥١٩٧	=	- إجمالي استهلاك قطاع الصناعة التحويلية
= ٩٣٥	=	- إجمالي استهلاك قطاع الزراعة
= .	=	- إجمالي استهلاك قطاع البناء و التشييد
= .	=	- إجمالي استهلاك قطاع النقل
= ٧٧٧٢	=	- إجمالي استهلاك القطاع المتري
= ١٦٠٢	=	- إجمالي استهلاك القطاع التجاري
= ١٦٨٢	=	- استهلاكات أخرى
٢,٥٦٧٣١٣	مليون منزل	٥- عدد المنازل ( مليون منزل )
٣٠٢٧	ك و س / منزل بالسنة	- كثافة استهلاك الكهرباء للمنزل الواحد

٦- توزيع وسطي الاستهلاك السنوي للمنزل الواحد لعام ١٩٩٩ حسب تجهيزات الاستخدام النهائي					
وصف تجهيزات الاستخدام النهائي	نسبة التواجدية %	الاستطاعة واط	وسطي ساعات التشغيل بالسنة	ك و س استهلاك الجهاز بالسنة	ك و س وسطي استهلاك المنزل بالسنة
تجهيزات الإنارة	٩٥%			٦٥٠	٦١٨
تجهيزات تسخين المياه	٩٥%	٤٠٠	١٤٦٠	٥٨٤	٥٥٥
تجهيزات الطهي باستخدام الكهرباء	٤٠%	١٥٠٠	١٠٠٠	١٥٠٠	٦٠٠
تجهيزات تكييف الهواء	٥%	٢٠٠٠	٥٠٠	١٠٠٠	٥٠
المراوح بكافة أنواعها	١٠%	١٥٠٠	١٢٠٠	١٨٠٠	١٨٠
تجهيزات تدفئة المكان بالكهرباء	١٨٠%	٤٠	١٠٠٠	٤٠	٧٢
أجهزة التلفاز	٤٠%	١٥٠٠	٤٠٠	٦٠٠	٢٤٠
استخدامات كهربائية أخرى	١٠٠%	٧٠	٣٠٠٠	٢١٠	٢١٠
المجموع الإجمالي	١٠٠%			٥٠٣	٥٠٣

١٥٨٥	ج و س	٧- إجمالي استهلاك البرادات المتريّة لعام ١٩٩٩
% ٦,٧	%	- مساهمة البرادات من إجمالي الطلب
% ٧,٤	%	- مساهمة البرادات من التوليد الكهروحراري





