التوزيع: محدود
E/ESCWA/STAT/1994/WG.1/9
١٣ تشرين الثاني/نوفمبر ١٩٩٤
ARABIC
الأصل: بالعربية

المنظمة العربية للتنمية
الصناعية والتعدين

اللجنة الاقتصادية والاجتماعية
لغربي آسيا

UN ECONOMIC AND SOCIAL COMMISSION FOR WESTERN ASIA
25 -01- 2001
LIBRARY & DOCUMENT SECTION

الدورة التدريبية للاحصاءات الصناعية
٢٦ تشرين الثاني/نوفمبر - ٦ كانون الأول/ديسمبر ١٩٩٤
دمشق، الجمهورية العربية السورية

بالتعاون مع وزارة الصناعة والمكتب المركزي للاحصاء
في الجمهورية العربية السورية

احصاءات الطاقة
(التعاريف والمفاهيم والوحدات المستخدمة)

اعداد

محمود عبد الحليم صالح
المستشار الاقليمي للطاقة

- الآراء الواردة في هذه الورقة هي آراء المؤلف ولا تعكس بالضرورة رأي اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا.

- صدرت دون تحرير رسمي.

94-0676

" بسم الله الرحمن الرحيم "

مقدمة

تشكل الطاقة احدى المقومات الأساسية للتنمية الاقتصادية والاجتماعية بصفة عامة والتنمية الصناعية بصفة خاصة ، ولذلك فان توفر المعلومات والاحصاءات عن الطاقة يعتبر ضرورة لاستكمال الصورة في مجال الاحصاءات الصناعية .

وقد قطعت بعض البلدان النامية شوطا كبيرا في مجال جمع وتصنيف احصاءات الطاقة وخاصة ما يتعلق منها بالانتاج والاستهلاك الاجمالي لكل مصدر من مصادر الطاقة مثل الوقود الصلب (الفحم) والوقود السائل (المشتقات النفطية) والوقود الغازي (الغاز الطبيعي وغاز البترول المسال) والطاقة الكهربائية المولدة من المصادر المائية ، الا أن الاحصاءات المتصلة بمختلف الصناعات المنتجة للطاقة أو المستهلكة لها لم تأخذ بعد نفس القدر من العناية والاهتمام.

وترجع أهمية هذه الاحصاءات الى أنه بالاضافة الى ما هو معروف وما سبق أن ذكره الزملاء حول أهداف واستخدام المسوح والاحصاءات الصناعية ، فانها توفر بيانات ومعلومات تفيد في اعداد موازين الطاقة على المستوى الوطني ، وفي التعرف على كفاءة استخدام الطاقة في القطاع الصناعي وامكانيات ترشيد هذا الاستخدام.

وتعتبر هذه الورقة محاولة أولية لالقاء الضوء على بعض الجوانب المتعلقة باحصاءات الطاقة في القطاع الصناعي .

* * * *

الصناعة من منظور الطاقة

من المتعارف عليه بين خبراء الصناعة وخبراء الاقتصاد أن النشاط الصناعي يمكن ادراجه تحت ثلاث نوعيات وهي الصناعات الاستخراجيه، والصناعات التحويلية، والكهرباء والماء، وتنقسم الصناعات التحويلية الى عدد من الأنشطة { طائفة التبويب (د) من التصنيف الصناعي الدولي الموحد للأنشطة الاقتصادية (ISIC)} تشمل الصناعات الغذائية وصناعة التبغ، الصناعات المعدنية، الصناعات النسجية ، الصناعات الهندسية، الصناعات الكيماوية والصناعات البتروكيماوية وما الى ذلك.

ولكن اذا انطلقنا من وجهة نظر الطاقة فان المنشآت الصناعية يمكن أن تصنف الى ثلاثة أنواع من الصناعات وهي :

- صناعات منتجة للطاقة الأولية
- صناعات محولة الطاقة من شكل الى آخر
- صناعات مستهلكة للطاقة

١- **الصناعات المنتجة للطاقة:** تشمل الصناعات التي تضطلع بانتاج الفحم والنفط والغاز واليورانيوم وتلك التي تقوم بتوليد الكهرباء من المساقط المائية أو الشمس أو الرياح أو الطاقة الحرارية الأرضية .

وهنا قد تثار بعض التساؤلات حول كيفية التعامل مع البيانات والأرقام الواردة من مختلف الصناعات المنتجة للطاقة ، حيث أن كميات النفط المنتجة تقدر "بالطن" أو "البرميل" وكميات الغاز تقدر " بالمتر المكعب" وكميات الكهرباء تقدر " بالكيلووات ساعة".

والرد على ذلك يتلخص في أن احصائي الطاقة يجب أن يكون ملما وقادرا على تحويل وحدة القياس الكمي المستخدمة الى وحدة قياسية لكمية الطاقة والتي غالبا ما تكون "الجول" ومضاعفاته أو "طن مكافىء نفط" (ط. م. ن).

ونظرا لأهمية الالمام بعمليات التحويل من وحدة الى أخرى فسوف يخصص لها جزء منفصل من هذه المحاضرة.

٢- **الصناعات المحولة للطاقة من شكل الى آخر:** وتشمل في الأساس المحطات الحرارية لتوليد الكهرباء التي تحول الوقود الصلب أو السائل أو الغازي الى طاقة كهربائية، والمحطات النووية لتوليد الكهرباء التي تحول الوقود النووي الى طاقة كهربائية، ومصافي النفط (معامل تكرير البترول) التي تقوم بتحويل النفط الخام الى مشتقات نفطية جاهزة للاستخدام المباشر.

وهنا تظهر ثانية مشكلة الوحدات المستخدمة في حساب المدخلات والمخرجات والاستهلاك الذاتي من الطاقة في هذه الصناعات والتي سوف تناقش في جزء خاص بها.

٣- **الصناعات المستهلكة للطاقة** : وتمثل هذه الصناعات الجزء الأكبر من القطاع الصناعي ، والجزء الأصعب في الحصول على المعلومات والبيانات المتعلقة به.

وتستخدم هذه الصناعات في الأساس شكلين من الطاقة وهما:
الطاقة الميكانيكية والطاقة الحرارية، وحيث أن كليهما لا يمكن نقله مسافات طويلة، لذلك نجد أن هناك ضرورة الى تغذية هذه الصناعات بمصادر للطاقة يسهل نقلها مثل الوقود الصلب (الفحم) أو السائل (المشتقات النفطيه) أو الغازى (الغاز الطبيعي أو غاز البترول المسال) أو الكهرباء ، ويتم داخل المنشأه عملية تحويل هذه الطاقة الى طاقة ميكانيكية أو طاقة حرارية.

ويتم تحويل الطاقة الكهربائية المغذية الى طاقة ميكانيكية (التحويل الكهروميكانيكي) داخل المنشأه بواسطة محركات كهربائية تختلف أنواعها وقدراتها حسب نوع الاستخدام ، ويتم تحويل الوقود السائل أو الغازى المغذي للمنشأه الى طاقة ميكانيكية باستخدام آلات الاحتراق الداخلي (محركات الديزل - محركات البنزين)

ويتم تحويل الطاقة الكهربائية المغذية الى طاقة حرارية (التحويل الكهروحراري) باستخدام الأفران الكهربائية أو السخانات الكهربائية ، كما يتم تحويل الوقود الصلب أو السائل أو الغاز المغذي للمنشأة الى طاقة حرارية عن طريق الحرق المباشر في أفران أو في مراجل (غلايات أو بويلرات) تبعا للاستخدام المطلوب .

وهناك أحيانا استخدامات مباشرة للطاقة الكهربائية في العمليات الصناعية ، مثال ذلك استخدام الطاقة الكهربائية في تحليل المياه الى هيدروجين وأكسجين لاستخدام الهيدروجين في تصنيع الأسمدة وهو ما يمكن اعتباره تحويل كهروكيمائي للطاقة يتم داخل المنشأة الصناعية .

وفي كل الأحوال نجد أن الطاقة في هذا النوع من الصناعات قد استخدمت في عمليات صناعية للحصول على منتج ما وليس للحصول على شكل آخر من أشكال الطاقة.

وحدات الطاقة ومعاملات التحويل

١- وحدات القياس الأساسية

وحدات القياس الأساسية حسب النظام القياس العالمي (Standard International SI)هي:-

وحدة الكتلة	:	كيلوجرام	Mass(kg)
وحدة الطول	:	متر	Length (m)
وحدة الزمن	:	ثانية	Time (s)

ويمكن من هذه الوحدات الأساسية استنتاج جميع الوحدات المستخدمة في الحياة العملية ومنها:

وحدة السرعة	:	متر/ثانية	Speed(m/s)
وحدة العجلة	:	متر/ثانية/ثانية	Acceleration(m/s/s)

وحدة القوة : نيوتن Force(Newton)

وتعرف على أنها القوة التي يمكن أن تحرك جسما وزنه كيلوجرام واحد بعجلة قدرها(١ متر/ثانية/ثانية)

وحدة الثقل أو الطاقة : الجول Energy(Joule J)

تعرف على أنها الطاقة المبذولة (أو الشغل المبذول) لتحريك جسم تحت تأثير قوة قدرها ١ نيوتن لمسافة قدرها ١ متر ، أي أن

الجول = نيوتن متر

Joule = Newton meter (Nm)

ويعتبر " الجول " هو الوحدة الأساسية للطاقة ، ويمكن قياس جميع أشكال الطاقة بهذه الوحدة، وحيث أن "الجول" وحدة صغيرة نسبيا قياسا الى كميات الطاقة التي تنتج من أو تستهلك في المنشآت الصناعية، لذلك تستخدم مضاعفات "الجول" عادة في قياس الطاقة ولتسهيل التعامل مع هذه المضاعفات تضاف " بادئات " على كلمة الجول (أو أي وحدة أخرى) للدلالة على هذه المضاعفات ، وتشكل هذه البادئات جزءا من سلسلة متصاعدة باعتبار أسسا أعلى متتابعة للرقم (٢١٠)= ١٠٠٠ وهي كالتالي :

ألف	=	($١٠^{٣}$)	ويرمز لها " كيلو"	kilo(k)
مليون	=	($١٠^{٦}$)	ويرمز لها " ميجا"	Mega(M)
مليار	=	($١٠^{٩}$)	ويرمز لها " جيجا"	Giga(G)
ألف مليار	=	($١٠^{١٢}$)	ويرمز لها " تيرا"	Tera(T)
مليون مليار	=	($١٠^{١٥}$)	ويرمز لها " بيتا"	Peta(P)
مليار مليار	=	($١٠^{١٨}$)	ويرمز لها " اكسا"	Exa(E)

فيقال على سبيل المثال أن منشأة ما تستهلك من الطاقة خمسة جيجا جول (5 GJ) أي أن هذه المنشأة تستهلك كمية من الطاقة تقدر بخمسة مليارات جول،

ويجدر الاشارة الى أن هذه البادئات يمكن الحاقها أيضا بمعظم وحدات الطاقة، حيث يمكن القول أن منشأة ما تنتج واحد ميجا طن من النفط سنويا، أي أنها تنتج مليون طن من النفط سنويا.

ولا بد من التنويه الى أن هناك أيضا بادئات ترمز الى جزء من الواحد الصحيح وهي كالتالي:-

جزء من عشرة	٠,١٠	= $١٠^{-١}$	يرمز لها ديسي	deci(d)
جزء من مائة	٠,٠١	= $١٠^{-٢}$	يرمز لها سنتي	centi(c)
جزء من ألف	٠,٠٠١	= $١٠^{-٣}$	يرمز لها ميللي	milli(m)
جزء من مليون	٠,٠٠٠٠٠١	= $١٠^{-٦}$	يرمز لها ميكرو	micro(مـ)
جزء من ألف مليون		= $١٠^{-٩}$	يرمز لها نانو	nano(n)
جزء من مليون مليون		= $١٠^{-١٢}$	يرمز لها بيكو	pico(p)

وتستخدم هذه البادئات بشكل محدود جدا في تقدير كميات الطاقة ولكنها تستخدم أكثرفي مجال الصناعة بصفة عامة.

٢- الوحدات العملية المستخدمة في مجال الطاقة

كما سبق الاشارة أن "الجول" ومضاعفته هي الوحدات المستخدمة في تقدير كميات الطاقة على مختلف أشكالها ، ولكن مع ذلك فقد اعتاد العاملون في كل مجال من مجالات الطاقة على استخدام وحدات خاصة بهذا المجال ، ومن الضروري أن يلم الاحصائي بكل هذه الوحدات وكيفية التحويل من وحدة الى أخرى ، وفيما يلي استعراض موجز لهذه الوحدات ومعاملات تحويل كل وحدة الى الوحدة القياسية وهي " الجول ".

أ - الطاقة الكهربائية

يستخدم العاملون في مجال الطاقة الكهربائية وحدة " الكيلووات ساعة" (ك . و .س) "kilo-watt-hour(kWh)"،وبالنظر الى هذه الوحدة نجد أنه يمكن اعادة كتابتها بالصورة التالية

كيلووات ساعة = ١٠٠٠ وات X ٣٦٠٠ ثانية
= ٣,٦ X ١٠^٦ وات ثانية

وحيث أن وحدة " وات ثانية " تساوي الجول من ناحية القيمة أي أن :-

وات ثانية = جول

كيلووات ساعة = ٣,٦ X ١٠^٦ وات ثانية
= ٣,٦ X ١٠^٦ جول
= ٣,٦ ميجا جول

كيلووات ساعة = ٣,٦ ميجا جول

ويجب التأكيد هنا على أن وحدة الوات والكيلووات هي وحدات **للقدرة أي** معدل توليد أو استهلاك الطاقة وهذه الوحدات لا تعبر عن كميات الطاقة ، والكثير يخلط بين وحدات القدرة ووحدات الطاقة ، ولذا يجب أن يكون الاحصائي دقيقا جدا في تعبيره وفي تمييز وحدات الطاقة من وحدات القدرة

ب - الطاقة الحرارية:

الوحدات المستخدمة لقياس الطاقة الحرارية هي الكالوري (Calorie) وهي كمية الطاقة الحرارية اللازمة لرفع درجة حرارة جرام واحد من الماء درجة مئوية واحدة ، وتعادل هذه الوحدة

كالوري = ٤,١٨٦٨ جول

كما تستخدم أيضا " الوحدة الحرارية البريطانية " British thermal unit(Btu) " لقياس كمية الطاقة الحرارية، وتعادل هذه الوحدة

وحدة حرارية بريطانية = ١٠٥٥ جول

ج - طاقة النفط ومشتقاته

تقاس كميات النفط ومشتقاته بوحدات الكتله(الطن) أو الحجم (المتر المكعب أو البرميل) .

ويعادل الطن المتري حوالي ٧ برميل قياسي من النفط في المتوسط

ويعادل المتر المكعب حوالي ٦,٢٩ برميل من النفط في المتوسط ، أي أن

طن متري = ١٠٠٠ كيلو جرام
= ٧ برميل قياسي من النفط في المتوسط

المتر المكعب = ١٠٠٠ لتر
= ٦,٢٩ برميل قياسي من النفط في المتوسط

وحيث أن النفط يمثل المصدر الرئيسي للطاقة في هذا العصر ، فقد أستحدثت وحدة قياسية لكمية الطاقة مرتبطة بالنفط وهذه الوحدة هي:-

طن مكافىء نفط (ط. م. ن) Ton of Oil **Equivalent(TOE)**

وهذه الوحدة تعادل كمية الطاقة الحرارية الناتجة من حرق طن واحد من النفط ، ونظرا لأنه توجد أنواع مختلفة من النفط منها النفط الخفيف والثقيل والمتوسط ، وذلك المحتوي على الكبريت وغيره والمحتوي على بعض المواد الأخرى ، لذلك تم تثبيت هذه الوحدة عن قيمة معينة ودخلت الى مجال الطاقة كوحدة قياسية لكل اشكال الطاقة ، وقيمة هذه الوحدة:

ط م ن = ١٠ جيجا كالوري
= ٤١,٩ جيجا جول
= ١,٤٣ طن مكافىء فحم
= ١٢٠٠ متر مكعب من الغاز الطبيعي
= ١١,٦٣ ميجاوات ساعة
= ٧ برميل مكافىء نفط
= ٣٩,٦٨ مليون وحدة حرارية بريطانية

ان الوحدات التي سبق ذكرها هي التي تستخدم في أغلب الاحصائيات لقياس كميات الطاقة، وقد يحصل الاحصائي على بيانات أو احصائيات لكميات الطاقة مقدرة بوحدات قد تبدو لأول وهلة مختلفة عما سبق ذكره ، ولكن هي في الحقيقة وحدات مستنبطة من الوحدات آنفة الذكر.

وعلى سبيل المثال يمكن تقدير كمية الطاقة الكهربائية التي تنتجها أو تستهلكها منشأة ما بما يسمى " جيجاوات سنة" (Giga-watt-year GWy) ، فعلى الاحصائي أن يقوم بتحويل هذه الوحدة ببساطة الى وحدة كيلو وات ساعة (kWh) المعروفة لديه ، وذلك انطلاقا من معرفة أن :

جيجاوات = ٦١٠ كيلو وات
سنة = ٨٧٦٠ ساعة

ومن ثم يكون جيجاوات سنة = ٨,٧٦ X ٩١٠ كيلووات ساعة
$(GWy = 8.76 \times 10^9 \ kWh)$

أي أن جيجاوات سنة = ٨,٧٦ مليار كيلووات ساعة

ومثال آخر هو وحدة "كواد" "QUAD"

وهذه الوحدة عبارة عن ١٥١٠ وحدة حرارية بريطانية، وبالتالي فهي تساوي
١,٠٥٥ X ١٨١٠ جول

(QUAD=10^{15} Btu=1.055×10^{18} Joule)

مصادر الطاقة

يشكل النفط ومشتقاته أكثر مصادر الطاقة استخداما في المنطقة العربية ، ويليه الغاز الطبيعي ثم الفحم ثم الكهرباء المنتجة من المساقط المائية ، ولا نجد استخداما للوقود النووي كمصدر للطاقة في المنطقة العربية حتى وقتنا هذا .

والجدول التالي يوضح مجمل استهلاك الطاقة من مختلف المصادر في عام ١٩٩٢ في كل الدول العربية:-

المصدر	الاستهلاك (مليون طن مكافىء نفط)	النسبة المئوية
المشتقات النفطية	١٤٧,١٦	٥٦,٧٩
الغاز الطبيعي	١٠٧,٥٩	٤١,٥٢
الفحم	٢,٣٧	٠,٩١
المساقط المائية	٢,٠٢	٠,٧٨
الطاقة النووية	صفر	صفر
المجموع	٢٥٩,١٤	١٠٠

وتشير الاحصائيات الى أن نسبة استخدام الطاقة المولدة من المساقط المائية أعلى من نسبة استخدام الفحم في دول المشرق العربي (منطقة غربي آسيا) ، بينما نجد العكس في الدول الأفريقية (باستثناء مصر) .

بالنظر الى الجدول السابق نجد أن الوحدة المستخدمة لقياس كميات الطاقة من مختلف المصادر هي " طن مكافىء نفط" وذلك حتى يمكن المقارنة بسهولة بين مصدر وآخر ، ولذلك فقد أصبح لزاما على الاحصائي أن يقوم بتحويل جميع البيانات والاحصاءات المتعلقة بكميات الطاقة والتي تصله من مصادرها الأصلية بوحدات مختلفة الى وحدة أساس واحدة ، وحتى يمكن اتمام ذلك يتحتم على الاحصائي الالمام بما يسمى " القيمة الحرارية"(Calorific value CV) لكل مصدر من مصادر الطاقة ، والتي تعرف على أنها كمية " الطاقة الحرارية الناتجة عن احراق وحدة الوزن من هذا الوقود ، ويبين الجدول في المرفق " ١" القيمة الحرارية لكل نوع من أنواع الوقود.

احصاءات الطاقة في المنشآت الصناعية

سبق أن أشرنا الى أنه يمكن تقسيم الأنشطة الصناعية من منظور الطاقة الى ثلاثة أنواع هي الصناعات المنتجة للطاقة والصناعات المحولة للطاقة والصناعات المستهلكة للطاقة، والبيانات والاحصاءات التفصيلية المتعلقة بالطاقة تختلف من صناعة الى أخرى ، و حتى داخل نطاق نفس الصناعة نجد أن هناك اختلافا بين كل منشأة وأخرى ، ففي الصناعات المنتجة للطاقة تختلف مناجم الفحم عن حقول النفط أو الغاز وتختلف كثيرا عن محطات توليد الكهرباء من المساقط المائية ، وكذلك في الصناعات المحولة للطاقة نجد أن مصافي النفط تختلف كثيرا عن المحطات الحرارية لتوليد الكهرباء والاختلاف ينسحب أيضا على الصناعات المستهلكة للطاقة.

لذلك نجد أنه من الصعوبة بمكان تصميم استبيان موحد لجمع احصاءات الطاقة التفصيلية لجميع الصناعات ، ولكن اذا كان الهدف هو بيانات واحصاءات اجمالي استهلاك وانتاج الطاقة في المنشأة فيمكن تصميم استبيان موحد لهذا الغرض ، ويوضح المرفق رقم " ٢ " مقترح لهذا الاستبيان الموحد.

بعض المؤشرات والاستنتاجات من استبيان الطاقة

يمكن استخلاص عدد من المؤشرات والاستنتاجات من نتائج استبيان الطاقة السابق الاشارة اليه ، ومن هذه المؤشرات والاستنتاجات ما يلي :-

١- اجمالي الانتاج المحلي من كل مصدر من مصادر الطاقة الأولية هو مجموع مخرجات الصناعات المنتجة للطاقة

٢- اجمالي الانتاج المحلي من الطاقة الأولية الكلية هو مجموع اجمالي انتاج الطاقة من كل مصدر

٣- استهلاك البلد الكلي من الطاقة يساوي اجمالي الانتاج المحلي مضافا اليه اجمالي الاستيراد ومضافا اليه الزيادة في المخزون ومطروحا منه اجمالي التصدير من الطاقة ومطروحا منه أيضا اجمالي المستخدم من مصادر الطاقة كلقيم لبعض الصناعات مثل الصناعات البتروكيماوية.

ويجب الاشارة هنا الى أنه في حالة وجود ربط كهربائي بين البلد تحت البحث والبلدان المجاورة فان كمية الطاقة المنقوله من خلال خطوط الربط الكهربائي تحسب ضمن الاستيراد (التصدير) اذا كانت منقوله من (الى) احدى البلدان المجاورة.

٤- استهلاك القطاع الصناعي من الطاقة يساوي مجموع الاستهلاك الكلي لجميع الصناعات.

٥- الفاقد الكلي من الطاقة في عمليات التحويل يساوي مجموع استهلاك الصناعات المحولة للطاقة ، ويكون جزء من هذا الفاقد حتميا في معدات التحويل ويطلق عليه اسم الفاقد الفني ، والجزء الآخر من الفاقد يتم في تشغيل بعض الأجهزة المساعدة التي تعمل في منشآت تحويل الطاقة مثل أجهزة التحكم والقياس وغيرها ، وهذا أيضا يعتبر جزءا من الفاقد الفني الذي لا يمكن تجنبه ، والجزء الثالث من الفاقد هو الهدر في الطاقة نتيجة اخطاء في الادارة أو النقل أو عيوب في معدات التحويل وغير ذلك ، وهذا النوع من الفاقد (المهدور) يمكن تجنبه عن طريق اتخاذ اجراءات فنيه أو تقنية أو ادارية للاقلال من الهدر وترشيد استخدام الطاقة.

٦- يمكن حساب معامل مرونة الطاقة "Energy elastisity " والذي يساوي حاصل قسمة " معدل التغير في اجمالي كمية الطاقة المستهلكة " على " معدل التغير في الناتج المحلي الاجمالي "GDP "بالنسبة لعامين متتاليين.

٧- يمكن حساب " انتاجية الطاقة " في كل منشأة من منشآت الصناعات المستهلكة للطاقة وهي حاصل قسمة " اجمالي انتاج المنشأة من السلع والخدمات مقدرا بالدولارات"مقسوما على " اجمالي استهلاك المؤسسة من الطاقة " خلال عام محدد.

المرفق " ١ "
معاملات تحويل الطاقة بالنسبة لمختلف أنواع الوقود
(جميع القيم الحرارية بصافي القيمة الحرارية)

الوقود الصلب (الفحم)

نوع الوقود	القيمة الحرارية (جيجا جول / طن)
فحم الانثراسيت	٢٩,٣١
فحم الليجنيت	١١,٢٨
فحم الكوك	٢٦,٣٨

ملاحظة: ان القيمة الحرارية لكل من الفحم والليجنيت تختلف الى حد كبير تبعا للموقع الجغرافي ، وعلى مر الزمن . وتستند العوامل أعلاه الى متوسط القيم المعروفة على نطاق عالمي .

المشتقات النفطية:

نوع الوقود	القيمة الحرارية (جيجا جول/طن)
البروبين	٤٥,٥٩
البيوتين	٤٤,٨٠
غاز البترول المسال(المتوسط)	٤٥,٥٥
البنزين الطبيعي	٤٤,٩١
بنزين المحركات	٤٣,٩٧
بنزين الطائرات	٤٣,٩٧
وقود الطائرات النفاثة	٤٣,٦٨
الكيروسين	٤٣,٢١
زيت الديزل(السولار)	٤٢,٥٠
زيت الوقود (المازوت أو السولار)	٤١,٥١

الغاز الطبيعي

نوع الوقود	القيمة الحرارية (جيجا جول / طن)
الغاز الطبيعي (المتوسط)	٥٤

* ملاحظة: طن الغاز الطبيعي يعادل ١٤٠٠ متر مكعب تحت الضغط الجوي

مرفق " ٢ "

استبيان الطاقة الاجمالية

مصدر الطاقة	وحدة القياس الكمي	القيمة الحرارية	مخزون أول المدة		المدخلات		المخزون آخر المدة		المخرجات		الاستهلاك	
			كمية المصدر	كمية الطاقة *	كمية المصدر	كمية الطاقة *	كمية المصدر	كمية الطاقة *	كمية المصدر	كمية الطاقة *	كمية المصدر	كمية الطاقة *
١- الفحم												
٢- النفط الخام												
٣- الغاز الطبيعي												
٤- الكهرباء												
٥- الجازولين (البنزين)												
٦- زيت الديزل(السولار)												
٧- غاز البترول المسال												
٨- الكيروسين												
٩- وقود الطائرات												
١٠- زيت الوقود(المازوت)												
١١- أخرى												
١٢- المجموع												

*** كمية الطاقة مقدرة بالوحدة القياسية (ميجا جول أو ط.م.ن)**

المراجـــــــــع

1. Energy Statistics: A Manual for Developing Countries" Statistical Office , United Nations, Doc. No. ST/ESA/STAT/SER.F/56, New York, 1991.

2. " Energy Statistics Year Book 1990 " Statistical Office, United Nations, Doc. No. ST/ESA/STAT./SER.J/34, New York.

3. " Energy in a Finite World- A Global Systems Analysis" Report by the Energy Systems Program Group of the IIASA, Ballinger Publishing Company, Cambridge, Massachusetts, 1981.

٤. " التصنيف الصناعي الدولي الموحد لجميع الأنشطة الاقتصادية" ورقات احصائية السلسلة ميم العدد "٤"
- التنقيح ٣، الأمم المتحدة (ST/ESA/STAT/SER M/4/Rev.3)

* * * *

UNESCWA LIBRARY
20013259