

٢٨١٢

ح. ١٩

مركز بحوث الإسكان والبناء  
المكتبة

جهاز تخطيط الطاقة

جامعة قناة السويس  
كلية هندسة البترول والتعدين



تحليل نمط استهلاك الطاقة  
بالقطاع التجاري بمحافظة السويس

HBRC

المركز القومي لبحوث الإسكان والبناء  
Housing & Building National Research Center

Since 1954

التقرير النهائي

التقرير

29 25

↓  
D.  
3 B 4

فريق البحث

بكالبة هندسة البترول والتعدين

الباحث الرئيسي

أ.د. / محمد عبد الخالق شاهين

وكيل الكلية لشؤون البيئة وخدمة المجتمع

المخاض الفرعية

د. / محمد محمود سيد أحمد / د. / مجدى عبد الوهاب قاسم

د. / محمد عبد العزيز محمود / د. / محمد حسين علام

م. / عاشور عبد المجيد على

HBRC

المركز القومي لبحوث الإسكان والبناء

Housing & Building National Research Center

Since 1954

## شكر وتقدير

هذه الدراسة قام بتنفيذها فريق بحثي من كلية هندسة البترول والتعدين بالسويس تحت إشراف جهاز تخطيط الطاقة من أجل تحليل نمط استهلاك الطاقة بالقطاع التجارى بمحافظة السويس بهدف التخطيط لمشروعات الطاقة مستقبلا ويسعد الفريق البحثي القائم بهذه الدراسة أن يتقدم بخالص الشكر والتقدير لكل الشخصيات والهيئات التي ساهمت فى إنجازه هذا المشروع ونخص بالشكر كل من :-

د.م. / إبراهيم محمد الجليل

رئيس مجلس إدارة

جهاز تخطيط الطاقة

أ.د. / محمد محمد القوايج الجندى

عميد كلية هندسة البترول والتعدين

والمشرف على قطاع الجامعة بالسويس

HBRC

وكذلك المسؤولين بمحافظة السويس والجهاز المركزى للتعبئة العامة والإحصاء بالقاهرة وبنشرع السويس، وتقديم الشكر أيضاً إلى العاملين بجهاز تخطيط الطاقة وعلى الأخص المهندس / حامد قرقر مدير عام الإدارة العامة للمعلومات والحاسب الآلى

والسادة معاونه على ما بذلوه من جهد فى سبل تنفيذ هذه الدراسة .

مركز بحوث الإسكان والبناء  
المكتبة

8/4/2000

## ملخص الدراسة

تعمد هذه الدراسة على بيانات عدد ٢٠٢ عينه \* عشوائيه من الواحدات التجارية بمدينة السويس . وكانت معظم الأنشطة في العينه عباره عن : متاجر بنسبة ٥٥,٩% يليها مدارس بنسبة ١٠,٤% وورش ١٠,٤% ثم مستشفيات ٨,٥% وفنادق ٥,٤% ثم مطاعم بنسبة ٥% وأخيراً مكاتب بنسبة ٤,٤% .

بالنسبه لأنواع المباني المختلفه المستخدمه بهذه الوحدات التجاريه بالعينه فكانت موزعه كالتالى : محلات بنسبة ٧٢,٦% - شقق بنسبة ٩,١% ومبنى كامل ١٦,٦% ثم أنواع أخرى من المباني بنسبة ١,٧% .

وقد تم تصميم إستثمارات إستبيان لتفى بغرض الدراسه وهو تجميع وتحليل البيانات الأوليه والحصول على المعلومات المتعلقة بإستهلاك الطاقه ونمط الإنفاق عليها بهذه المجموعه التجاريه غير المتجانسه ، وذلك تبعاً لسبع مستويات دخل شهرى مختلفه بدءاً بدخل أقل من ١٠٠٠ جنيه وإنتهاءً بدخل أكبر من ٣٠٠٠٠ جنيه .

وقد تم تقسيم هذه المجموعه التجاريه تبعاً لإستهلاك الكهرباء فى الأغراض المختلفه (تبريد - تسخين - إضاءة - تكييف بارد وساخن - مصاعد- طهى - ضخ المياه ٠٠إلخ) . هذا وقد تم تحديد أنواع الإضاءة المختلفه مثل الفلورسنت واللمبات العاديه والكشافات ٠٠إلخ .

وتعتبر هذه المعلومات والبيانات ذات قيمه عاليه لصانعى القرار وواضعى سياسات الطاقه وذلك لعمل إستراتيجيات مبنيه على تخفيض الطاقه وترشيدها لحمايه البيئه . وذلك نظراً لأن هذه البيانات غير متوفره فى البلاد الأقل تقدماً .

وقد قام فريق بحث من كلية هندسه البترول والتعدين بالسويس بإجراء هذه الدراسه بناء على تعاقد بين الكلية وجهاز تخطيط الطاقه فى الفتره من ١٩٩٥ إلى ١٩٩٦ . وقد تم التوصل إلى النتائج الأساسيه التاليه من هذه الدراسه :

١ - توزيع الدخل يزداد فى العينه التجاريه بالسويس للشرائح أقل من ٣٠٠٠ جنيه حيث تصل إلى حوالى ٥٨% من إجمالى العينه قيد الدراسه فى حين الدخول العالیه الأكبر من ٣٠٠٠٠ جنيه تصل إلى حوالى ٧% من

\* ملحوظة : بخصوص النتائج التى تطلب معرفه إجمالى الدخل وإجمالى المصروفات كان عدد العينه هو ١٧٥ منشأ فقط .

إجمالي العينة . أما بقية مكونات العينة التجارية ذات مستويات الدخل أكبر من ٣٠٠٠٠ جنيه وأقل من ٣٠٠٠٠٠ جنيه تصل هذه النسبة إلى حوالي ٣٤٪ من إجمالي العينة .

٢ - تمثل المتاجر حوالي ٧٠٪ من إجمالي الوحدات التجارية ذات الدخل أكبر من ٣٠٠٠٠ جنيه وتمثل الفنادق حوالي ١٥٪ من هذه المجموعة . بينما كل من المطاعم والمكاتب تمثل حوالي ٧,٥٪ لكل منها ، ولا يوجد في هذه الشريحة مستشفيات أو ورش كما أوضحت الدراسة أنه بالنسبة لشرائح الدخل أقل من ٣٠٠٠٠ جنيه فكان حوالي ٧٪ من إجمالي المتاجر في العينة تقع في هذه الشريحة في حين أن حوالي ٨٢٪ من المستشفيات وحوالي ٤٥٪ من الفنادق تقع في نفس شريحة الدخل بينما الورش تمثل ١٩٪ والمطاعم ١٠٪ من هذه الشريحة . ولا توجد مكاتب في هذه الشريحة .

٣ - يصل المتوسط الشهري للدخل لوحدات العينة التجارية إلى حوالي ٨٦٨٦ جنيه . بينما متوسط الإنفاق على الطاقة يصل إلى حوالي ٤١٢ جنيه . وهذا يمثل حوالي ٤,٨٪ من قيمة الدخل الشهري وحوالي ٥,٤٪ من إجمالي الإنفاق الشهري . وتوزع هذه الطاقة ما بين ٢,٢٪ للكهرباء وحوالي ٣,٣٪ للمنتجات البترولية .

## المركز القومي لبحوث الإسكان والبناء

٤ - أوضحت الدراسة أن نمط إستهلاك الطاقة في العينة كالاتي :

أولاً : متوسط إستهلاك الكهرباء يصل إلى ٦٨٧ كيلووات ساعة وهي تمثل ١١٪ من إجمالي إستهلاك الطاقة وبتكلفه مقدارها ٤٠٪ من فاتورة الطاقة .

ثانياً : حوالي ١,٦ أنبوبة بوتاجاز ( ١٢,٥ كجم ) وهذه تساهم بنسبة ٤٪ من إجمالي إستهلاك الطاقة وبتكلفه مقدارها ٣,٧٪ من إجمالي فاتورة الطاقة

ثالثاً : حوالي ٨٤ لتر سولار وهي تمثل حوالي ١٤٪ من إجمالي إستهلاك الطاقة وحوالي ٨,٤٪ من إجمالي تكلفة الطاقة .

رابعاً : حوالي ٤ كجم فحم ، وتمثل حوالي ٠,٥٪ من إجمالي إستهلاك الطاقة وحوالي ٠,٦٪ من إجمالي تكلفة الطاقة .

خامساً : ٤٤٠ لتر كيروسين ، وتمثل حوالى ٧١٪ من إجمالي إستهلاك الطاقة وحوالى ٤٦٪ من إجمالي تكلفة الطاقة .

سادساً : ٣,٦ لتر بنزين بنسبه مساهمه ٠,٥٪ من إجمالي إستهلاك الطاقة وحوالى ١٪ من فاتورة إستهلاك الطاقة . وقد لوحظ أنه لا يوجد إستهلاك مازوت .

٥ - وقد تبين أن الإنفاق على الطاقة يتغير تبعاً لتغير الأنشطة المختلفة. فبالنسبه للفنادق فإن متوسط الإنفاق على الطاقة من إجمالي المصروفات يصل إلى حوالى ٩,٩٪ ، بالنسبه للورش تصل هذه النسبه إلى حوالى ٤٠,٩٪ والمطاعم ٠,٩٪ والمكاتب ٠,٢٪ والمتاجر ١٪ والمستشفيات ٦,٨٪ . ومن ناحية أخرى فقد اتضح أن القيم المتوسطه السابقه تتغير حسب تغير شرائح الدخل لكل نشاط كما يلي :

أولاً : الفنادق ذات الدخل من ١٠٠٠ جنيه وحتى ٣٠٠٠ جنيه تتفق حوالى ٤٠٪ من إجمالي المصروفات على الطاقة . بينما الفنادق ذات الدخل أعلى من ٣٠٠٠٠ جنيه تتفق حوالى ٦٪ من إجمالي المصروفات على الطاقة .

ثانياً : المطاعم ذات الدخل أقل من ١٠٠٠ جنيه يمثل الإنفاق على الطاقة منها حوالى ٥٧٪ من إجمالي المصروفات . بينما فى شرائح الدخل الأخرى ( أكبر من ١٠٠٠ جنيه وحتى أكبر من ٣٠٠٠٠ جنيه ) يمثل الإنفاق على الطاقة منها ما بين ٠,٥ إلى ٢٪ من إجمالي المصروفات .

ثالثاً : المتاجر ذات دخل أقل من ١٠٠٠ جنيه تتفق على الطاقة حوالى ١٥٪ من إجمالي المصروفات . وتتنقص هذه النسبه إلى حوالى ١٠٪ للمطاعم ذات دخل من ١٠٠٠ جنيه وحتى ٣٠٠٠ جنيه . وتصل إلى حوالى ٣,٥٪ بالنسبه للمطاعم ذات دخل من ٣٠٠٠ جنيه وحتى ٥٠٠٠ جنيه . أما باقى المطاعم ذات دخل أعلى من ٥٠٠٠ جنيه فيكون متوسط إنفاقها على الطاقة ما بين ٠,١ إلى ٠,٧٪ من إجمالي المصروفات .

رابعاً : المستشفيات ذات الدخل من ٥٠٠٠ جنيه إلى ١٠٠٠٠ جنيه يصل متوسط إنفاقها على الطاقة إلى حوالى ٤١٪ من إجمالي المصروفات بينما المستشفيات ذات الدخل من ١٠٠٠٠ جنيه إلى ٢٠٠٠٠ جنيه تتفق حوالى ٤٪

فقط من إجمالي المصروفات على الطاقه وبقية شرائح الدخل تقع ما بين هاتين النسبتين .

خامساً : بالنسبه للمكاتب فقد تبين أن إنفاقها على الطاقه لجميع مستويات الدخل تقع ما بين ٠,١ إلى ٠,٢٪ من إجمالي المصروفات .

سادساً : بالنسبه للورش فإن الإنفاق على الطاقه يقع في الأربع شرائح الأولى للدخل ( أقل من ١٠٠٠٠ جنيه وحتى ١٠٠٠٠٠ جنيه ) وتصل نسبة الإنفاق على الطاقه ما بين ٣٥ إلى ٤٢٪ من إجمالي المصروفات .

٦ - بالنسبه للعينه قيد الدراسة فقد لوحظ أن متوسط الإنفاق على الطاقه الكهربيه يصل إلى حوالي ٤٠٪ من إجمالي الإنفاق على الطاقه وتزداد هذه النسبه شتاءً لتصل إلى حوالي ٤٥٪ . وتتغير هذه القيمه بتغير الأنشطة وتغير مستويات الدخل كما يلي :

أولاً : بالنسبه لتغير الأنشطة فنجد أنه بالنسبه للفنادق والمتاجر والمستشفيات والمدارس والمكاتب يتراوح متوسط الإنفاق على الطاقه ما بين ٨٤ - ٩٧٪ منسوبه إلى التكلفة الكلية للطاقه . بينما في المطاعم تصل هذه النسبه إلى حوالي ٤٨٪ وأخيراً الورش ٤,٧٪ .

ثانياً : يتغير متوسط الإنفاق على الطاقه تبعاً لتغير مستويات الدخل بالنسبه للأنشطه المختلفه بصور مختلفه ، ولايعتمد هذا التغير على إرتفاع أو إنخفاض مستويات الدخل .

ثالثاً : تصل نسبة مساهمة الكهرباء في الطاقه المستهلكه للعينه قيد الدراسة إلى حوالي ١١٪ من إجمالي الصور المختلفه للطاقه المستهلكه .

رابعاً: يبلغ إجمالي متوسط الإستهلاك الشهري للكهرباء في عينه القطاع التجارى قيدالدراسة حوالي ٤١٥,١ ميجاوس صيفاً وحوالي ٢١٢ ميجاوس شتاءً . وقد تبين أن أكبر إستهلاك للكهرباء صيفاً يكون في التبريد ويليهِ الإضاءه أما خلال الشتاء فيكون أكبر إستهلاك للكهرباء في الإضاءه ويليهِ التسخين .

خامساً: بالنسبه للتوزيع النسبي لمقدار الإستهلاك الشهري للكهرباء في الأنشطة المختلفه فقد تبين أنه أثناء فصل الصيف تستهلك الفنادق أكبر نسبة حيث تصل إلى حوالي ٤٤٪ من إجمالي متوسط الإستهلاك الشهري

للكهرباء فى العينه قيد الدراسة ويليها المكاتب بنسبه تصل إلى حوالى  
٢٨٪ . أما فى فصل الشتاء فتكون المكاتب فى المقدمه بنسبه تصل إلى حوالى  
٣١٪ ويليها الفنادق بنسبه ٢٢٪ .

٧ - تبين أن نمط توزيع الإضاءة يتغير تبعاً لنوع النشاط . فعلى سبيل  
المثال تعتمد المتاجر بدرجة كبيره على لمبات الفلورسنت والتي تمثل  
حوالى ٧٩٪ من إجمالى الإضاءة يليها الكشافات بنسبه ١٢٪ ثم لمبات عاديه  
بنسبه ٩٪ . وكذلك الورش تعتمد على لمبات الفلورسنت بنسبه ٧٩٪ يليها  
اللمبات العاديه بنسبه ٢١٪ . أما المستشفيات فتعتمد على لمبات الفلورسنت  
بنسبه ٦٥٪ يليها لمبات عاديه بنسبه ٣٠٪ ثم الكشافات بنسبه ٥٪ . وبالنسبه  
للمطاعم والمكاتب والمدارس فتمثل اللمبات الفلورسنت نسبة ٦٤٪ ، ٦٠٪  
، ٥٩٪ على الترتيب . وتعتبر الفنادق أقل مستخدم لللمبات الفلورسنت بنسبه  
٤٢٪ وأعلى مستخدم لللمبات العاديه بنسبه ٥٥٪ .

٨ - متوسط الإستهلاك الشهرى للطاقيه فى عينه الفنادق حوالى ١٠٤٧٨ كجم  
ب.م صيفاً وحوالى ٧٦٢٨ كجم ب.م شتاءً وهذا يكافئ حوالى ٢٤ كجم  
ب.م لكل حجره صيفاً وحوالى ٢٠ كجم ب.م لكل حجره شتاءً . ويبلغ  
متوسط الإنفاق الشهرى على الطاقيه فى هذه الفنادق حوالى ١٥٤٩ جنيه صيفاً  
بواقع حوالى ٣٦ جنيه لكل حجره صيفاً وحوالى ١٥٠٤٥ جنيه شتاءً بواقع  
حوالى ٣٩ جنيه لكل حجره شهرياً .

٩ - بالنسبه لعينه المستشفيات فإن متوسط الإستهلاك الشهرى للطاقيه يصل إلى  
حوالى ٨٢٠ كجم ب.م صيفاً وحوالى ٧٣٣ كجم ب.م شتاءً بواقع حوالى  
٩,٥ كجم ب.م لكل حجره صيفاً وحوالى ٨,٥ كجم ب.م لكل حجره شتاءً .  
ويصل متوسط الإنفاق الشهرى على الطاقيه فى هذه العينه إلى حوالى ٢٤١٢  
جنيه صيفاً وحوالى ٢١٠١ جنيه شتاءً وهذا يكافئ حوالى ٢٩ جنيه لكل  
حجره صيفاً وحوالى ٢٦ جنيه لكل حجره شتاءً شهرياً .



١٠ - بخصوص إستخدام الطاقه الشمسيه بالقطاع التجارى بالسويس فقد تبين أن منشأه واحده فقط وهى عباره عن ( فندق ) هى التى تستخدم سخانات شمسيه بغرض تسخين المياه وقد أظهرت الحسابات أن إستخدام هذه السخانات الشمسيه يوفر حوالى ١٩٥٠ ك و س شهرياً من الطاقه الكهربيه أو ١٢,٦ أنبويه بوتاجاز شهرياً . وقد تم التوصيه بنشر الوعى اللازم لإستخدام السخانات الشمسيه بغرض تسخين المياه بمنشآت القطاع التجارى وخصوصاً المستشفيات والفنادق .



## المحتويات

شكر وتقدير

ملخص الدراسة

١.....	مقدمة
٣.....	١ - محافظة السويس
٦.....	٢ - منهجية ومراحل الدراسة
٦.....	أولاً : تصميم إستمارة الإستبيان
٦.....	ثانياً : تحديد عدد العينه
٧.....	ثالثاً : تحديد الأنشطة المختلفة والأعداد المطلوبه من كل نشاط
٨.....	رابعاً : البحث الميدانى
٨.....	خامساً : إدخال البيانات ومعالجة البيانات وتحليلها
١٢.....	٣ - العلاقات المختلفة بين الدخل والإنفاق على الطاقه وإجمالى المصروفات
١٢.....	١-٣ توزيع إجمالى الإيراد (الدخل) على مكونات العينه
١٧.....	٢-٣ العلاقة بين تكلفة الطاقة المستهلكة ودخل المنشأة
١٧.....	٣-٣ إستهلاك الطاقه وفقاً لسرائح الدخل المختلفة
٢٥.....	٣ - ٤ الإنفاق على الكهرباء تبعاً لسرائح الدخل
٣٢.....	٤ - أنماط استهلاك الطاقة
٣٢.....	١-٤ نمط استهلاك الكهرباء
٤٤.....	٢-٤ استهلاك الكهرباء تبعاً لنوع الإضاءة
٤٨.....	٣-٤ معدل استهلاك الطاقة لكل حجرة
٥٨.....	٥ - استخدام الطاقة الشمسية فى القطاع التجارى بمحافظه السويس
٥٨.....	١-٥ الوفرة التقديرى فى معدلات استهلاك الطاقة الأخرى
	٢-٥ التوصيات المقترحة لتعميم استخدام الطاقة الشمسية
٥٩.....	فى المنشآت التجارية لتسخين المياه
٦٠.....	ملحقات

## مقدمة

إن الدور الهام والحيوى الذى تلعبه الطاقة فى الإقتصاد القومى قد أوضح أن التعرف على نمط إستهلاك الطاقة يعتبر من الأبعاد الهامة واللازمة للتخطيط القومى بهدف التتميه الشامله. وتعتبر جمهورية مصر العربية من الدول التى يتزايد فيها معدل الإحتياج للطاقة والتى سجلت متوسط الزيادة السنويه لها نحو ٨٪ خلال النصف الأول من عقد الثمانينات ( ١٩٨٢/٨١ - ١٩٨٧/٨٦ ) . وحسب ما هو وارد بتقرير عن تحليل نمط إستهلاك الطاقة بمحافظة الأسكندرية\* فقد تم تقدير متوسط معدل زيادة سنوية فى إحتياجات الطاقة مقداره ٥,٢٪ وهذا يعطى معامل إنتاج طاقه حوالى ١,٥٤ ( وهو معدل الزيادة فى الطاقه المطلوبه / معدل الزيادة الحقيقية فى GDP). وقد قل هذا المعدل بعد ذلك فى الفتره من ( ١٩٨٧/٨٦ - ١٩٩٢/٩١ ) ليصل الى حوالى ٢,٤٪ حيث قد تحقق تحسن ملحوظ فى ثبات متوسط معدل زيادة الإنتاج السنوى عند حوالى ٤,٢٪ والذى يعطى معامل إنتاج طاقه حوالى ٠,٨ فقط وتحسن فى الكفاءه الكلية للطاقه بحوالى ٢٧٠٪ مع إنخفاض نسبى فى معدل الزيادة السكانية السنويه مقداره ٢,٣٪ ، وهذا الإتجاه يؤدى بدرجة كبيره إلى تقليل المستنفذ من مصادر الطاقه القوميه والمحافظه على كمية الطاقه المصدره وتقليل الإنفاق على الطاقه وكذلك تقليل أثرها على البيئه ولكن هذا التحسن يظل غير مؤكد إلا إذا حدث إتزان بين مصادر الطاقه وإستهلاكها وهذا يكون مبنيا على معلومات دقيقه ومعتمده على نمط إستهلاك الطاقه فى الشرائح الإجتماعيه المختلفه. وتلعب إستراتيجيات الطاقه دوراً هاماً فى إتخاذ القرارات الصعبه والمتداخله شاملة القرارات الخاصه بالوقود وإستعمالته ، الإنتاج ، التكنولوجيا . الخ .

وبناءً عليه فإن عملية إعداد الدراسات التى تهدف إلى تحليل أنماط إستهلاك مختلف صور الطاقه سواء على المستوى القومى أو المستوى القطاعى مثل الدراسة الحالية تؤدى بالضرورة إلى نتائج يمكن أن تسهم إسهاماً فعالاً فى عملية التخطيط الشامل والمتكامل للطاقة على المستوى القومى، ودراسة تحليل نمط إستهلاك الطاقه بصفة عامه فى القطاع المنزلى والقطاع التجارى بكل من مناطق الحضر

\* Urban Energy Planing in Alexandria Analysis of Energy Consumption Patterns in the Residential sector, Amex VII, Dec. 1994- OECP.

والريف ( لكونها أحد القطاعات الرئيسية المستهلكة للطاقة فى أى منطقته) يمكن أن يعطى تصوراً شاملاً لمستقبل إستهلاك الطاقة وعلاقته بمستوى المعيشة للسكان .

ولما كانت محافظة السويس إحدى المحافظات الهامة سواء من الناحية الصناعيه أو الموقع فإنه قد تم اختيارها لإعداد دراسة وافيه عن نمط إستهلاك الطاقة بالقطاع المنزلى والتجارى بها وباعتبار أن جهاز تخطيط الطاقة يهتم بهذه الدراسات لكونها أحد الأنشطة الرئيسيه التى يهتم بها . فقد طلب من كلية هندسة البترول والتعدين بالسويس فى شهر أغسطس ١٩٩٥ بإجراء هذه الدراسة على أن يقوم جهاز تخطيط الطاقة بتمويلها .

