الفصل الرابع

تطبيقات استخدامات الطاقة

في القرن الماضى والحالى تعددت التطبيقات المختلفة للطاقة لتغطى كافة جوانب الحياة لخدمة الإنسان وتلبى جميع احتياجاته من توفير المسكن ، ووسائل النقل ، والإنتاج الصناعى والزراعى وخلافه . وتختلف استهلاكات الطاقة بين القطاعات المختلفة باختلاف المجتمع وتقدمه ومعدلات التنمية فيه ، وهذه القطاعات هى :

١ – القطاع الصناعى والإنتاجى .

٢ – القطاع الزراعى .

٣ – قطاع السكان والمنازل .

٤ – قطاع النقل .

١٤: الطاقة والصناعة : تعتبر الصناعة من أكبر القطاعات استهلاكاً للطاقة فى صورها المختلفة وتتراوح معدلات الاستهلاك طبقاً لنوع الصناعة نفسها وتشير المعدلات العالمية السائدة الآن إلى القيم التالية ، والتى تعتمد على نوعية التكنولوجيا المستخدمة ، وكفاءة إدارة الطاقة ، وإدارة الوحدات الإنتاجية ، ونوع الإنتاج الصناعى ذاته .

فمصادر الطاقة المختلفة تستخدم فى العمليات الصناعية على النحو التالى :

أ – وقود حفرى (فحم – سائل – غازى) .

ب – طاقة كهربائية من شبكات الربط الكهربائى .

جـ – مستلزمات إنتاج مثل :

١ – البخار .

٢ – المياه الساخنة .

٣ – الهواء المضغوط .

ومستلزمات الإنتاج تحتوى على مكونات طاقة ، حيث تم إنتاجها باستخدام المصادر الأولية للطاقة . فالبخار مثلا يتم إنتاجه داخل مراجل بخارية تستخدم الوقود الحفرى أو الكهرباء فى التشغيل . وكذلك المياه الساخنة أو المثلجة أما الهواء الضغوط فإنه يعتبر من المصادر الثانوية للطاقة المكتسبة خلال ضغط الهواء فى الضواغط الكبيرة ، والتى تدار بواسطة محركات الاحتراق الداخلى ، أو المحركات الكهربائية .

وتختلف استهلاكات الطاقة فى العمليات الصناعية من منتج إلى آخر ، ويوضح الجدول رقم ٤ – ١ الطاقة المستهلكة فى المتوسط ، لإعادة إنتاج طن متري من المعادن الأكثر انتشاراً وذلك فى صورة نهائية .

جدول (٤ – ١)

المعـــدن	الطاقة (ميجاوات / طن)	الخـــردة
الماغنسيوم	٢٧	٣٪
الألومنيوم	١٧,٨	٤٪
الحديد	٧,٦	١٠٪
النحاس	٨,٢	٢٤٪
الزجاج	٥,١	٨,٥
الرصاص	٣,٣	٣٥

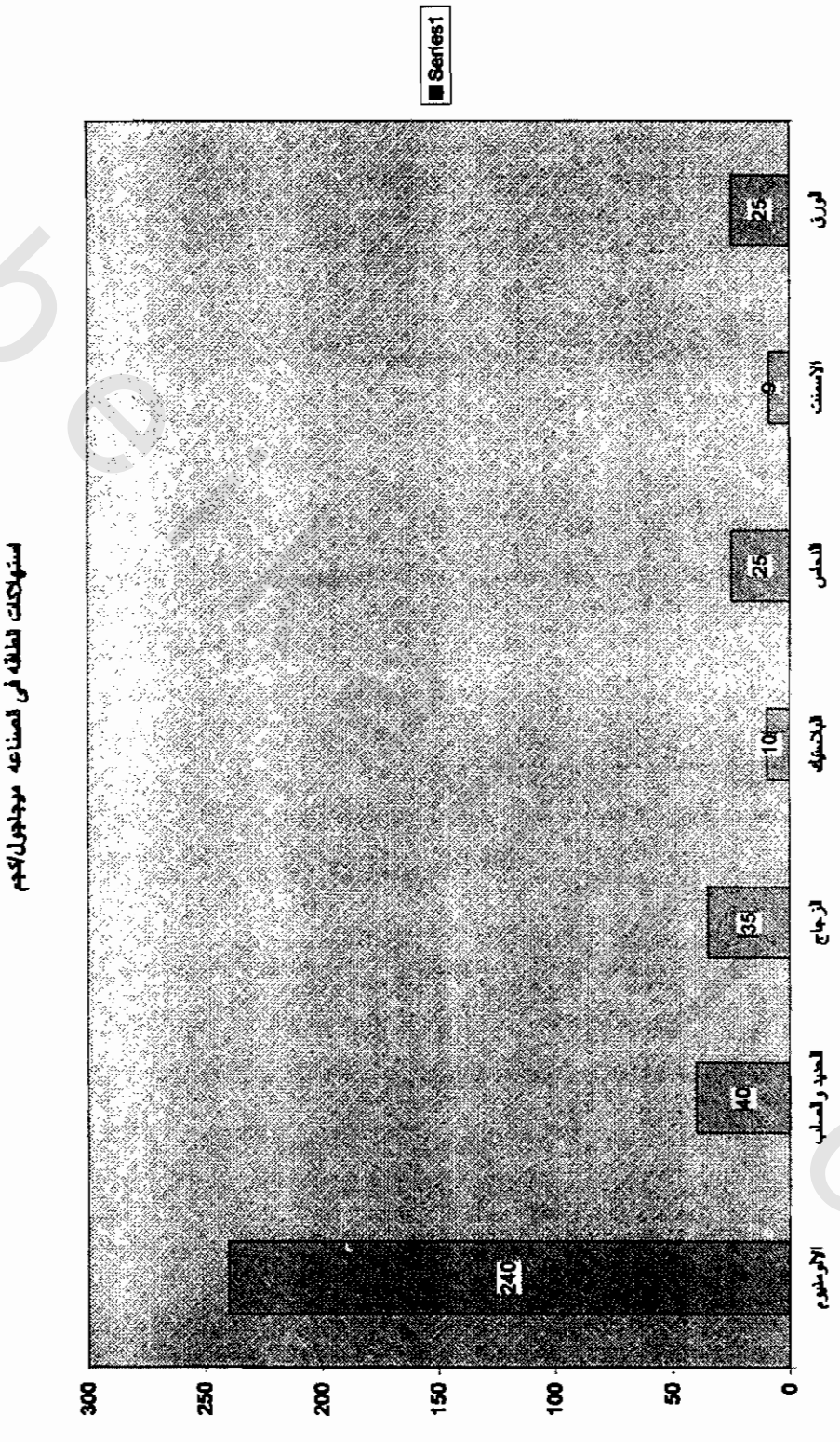
أما إنتاج الحديد والصلب فالطاقة المطلوبة حوالى ٢٨,٥ ميجا جول / كجم منها حوالى ٣٩ ٪ فى صورة الكوك و ٢٠ ٪ منها كهرباء ، كما هو موضح بالشكل رقم (٤ – ٢) .

أما إنتاج الليبد Sinter كمرحلة أولى قبل الفرن العالى Blast Furnace فإن استهلاكات الطاقة منه حوالى ٣,٨ مليون كجم موزعة بين الكوك ٦٥ ٪ والكهرباء ١٣ ٪ والغاز الطبيعى حوالى ٢٢ ٪ كما هو موضح بالشكل رقم (٤ – ٣) .

ويوضح شكل رقم (٤ – ٤) توزيعات الطاقة المستهلكة لإنتاج طن من الحديد من الفرن العالى .

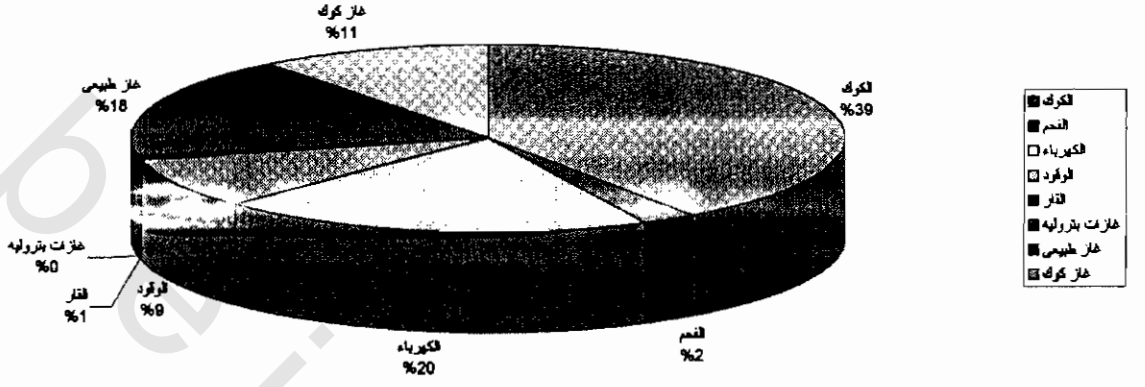
٤ ب : الطاقة والزراعة :

إن استهلاك الطاقة والاحتياجات المختلفة لنظم الزراعة من الطاقة تفتح الأبواب للوقوف على مدى ارتباط الزراعة والتغذية ورفاهية الإنسان بالطاقة وتوافرها . ولقد جرت العادة فى الماضى على إهمال استهلاك الطاقة فى الزراعة ، غير أنه مع بداية تحديث وتطوير أساليب الزراعة والتركيب المحصولى ، أصبح لزاما على المخطط أن يوفر القدر الكافى من الطاقة فى صورها المطلوبة .


استهلاكات الطاقة فى الصناعه مويجاويل/كجم
Series1
300
250
200
150
100
50
0
240
40
35
10
25
0
25
الأمونيوم
الحديد والصلب
الزجاج
البتروكيماويات
الحديد الصلب
الأسمنت
الورق

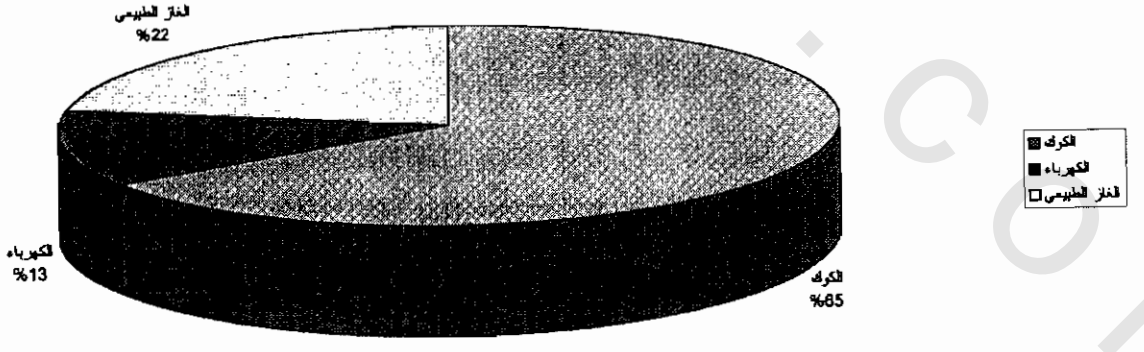
١-١٤

استهلاك الطاقة لإنتاج الصلب من الحديد ٢٨,٥ ميجاجول لكل طن



٤ - ٢

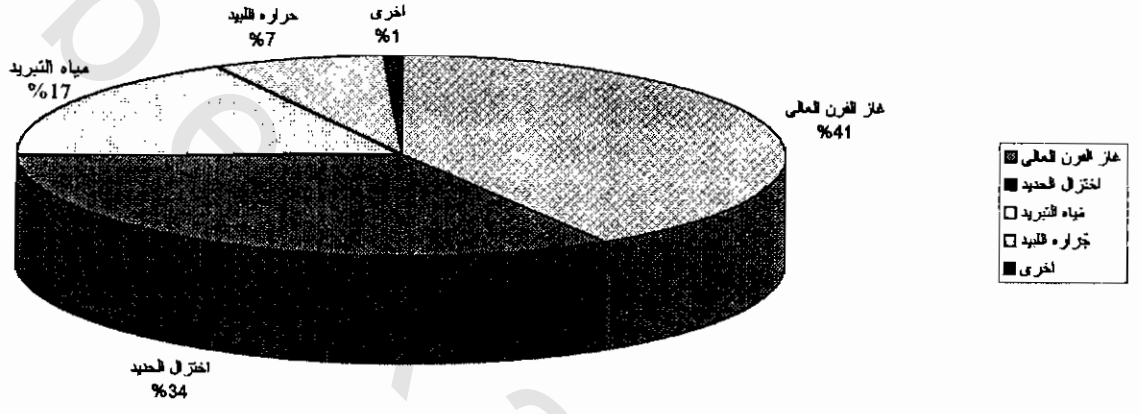
استهلاكات الطاقة لإنتاج اللبيد إجمالى ٣,٨ مليون جول لكل كجم



٤ - ٣

obeikandl.com

توزيع الطاقة فى الحديد المنتج إجمالى ٢٠ مليون كيلوجول لكل طن



٤ – ٤

وتختلف استهلاكات الطاقة بطبيعة الأمر من محصول إلى آخر ، ومن نوع تربة إلى نوع تربة أخرى ، ومن بيئة ذات ظروف مناخية معينة ، إلى بيئة أخرى ذات ظروف مناخية مختلفة . ويمكن إيجاز العمليات الزراعية الأساسية التى تستهلك الطاقة فيما يلى :

١ – إعداد الأرض للزراعة من حرث أولى ، وحرث ثانوى ، وتسوية ، وتبتين

Plowing - Leveling & furrowing

ويوضح الشكل (٤ ب – ١) توزيع الطاقة فى إعداد الأرض الزراعية ، ونجد أن الحرث يمثل حوالى ٦١ ٪ من إجمالى الطاقة المبذولة لإعداد الأرض والطرق التقليدية للحرث تستخدم المجهود الحيوانى فى حالات قليلة ، والجرار الزراعى فى معظم الأوقات ، مما يؤكد الدور الكبير لهذه المعدة الزراعية ، وضرورة توفير أجود الأصناف والتصميمات ، مع ضمان الصيانة الدائمة لها . وتتفاوت النسب المذكورة بالرسم تفاوتا قليلا طبقا لعمق الحرث ، ونوعية التربة .

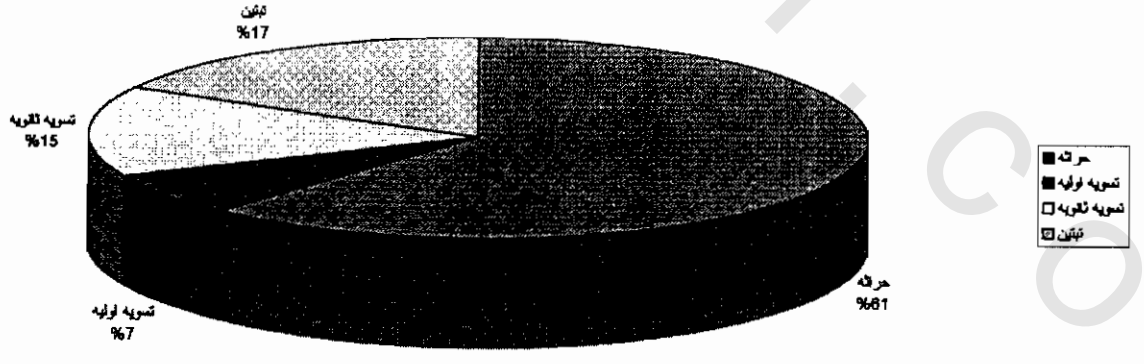
٢ - نظم الرى Irrigation Systems

وهى تمثل ركنا أساسيا فى استهلاكات الطاقة ، وخاصة عند استخدام وحدات ضخ المياه والساقية ، كنظام متعارف عليه ، فى منطقة الشرق الأوسط .

ويوضح الشكل رقم (٤ - ب ٢) توزيعات واستهلاكات الطاقة فى العمليات الزراعية المختلفة ، ومنها الرى لأحد المحاصيل حيث نجد أن الرى يمثل نسبة تتراوح بين ٥ ٪ إلى ٦ ٪ طبقا لنوعية التربة ... إلخ .

وفى شكل (٤ ب - ٣) يتضح أن ميزان الطاقة للعمليات الزراعية المختلفة ، من رى ، وأسمدة ، وإعداد أرض وزراعة وحصاد وأعمال أخرى ، يظهر أن جملة الطاقة المطلوبة فى حدود ٢,٢ مليون كيلو كالورى لكل فدان مزروع قمحا يعطى ١٣٠٠ كجم من القمح ٩٣ ٪ مواد جافة مع ٣٠٠٠ كجم من القش (٩٠ ٪ مواد جافة) . وهذه الكمية من الطاقة تعادل حوالى ٢٢٠ كجم من الوقود السائل أو ٠,٢٢٠ طن زيت مكافئ Ton of oil equivalent .

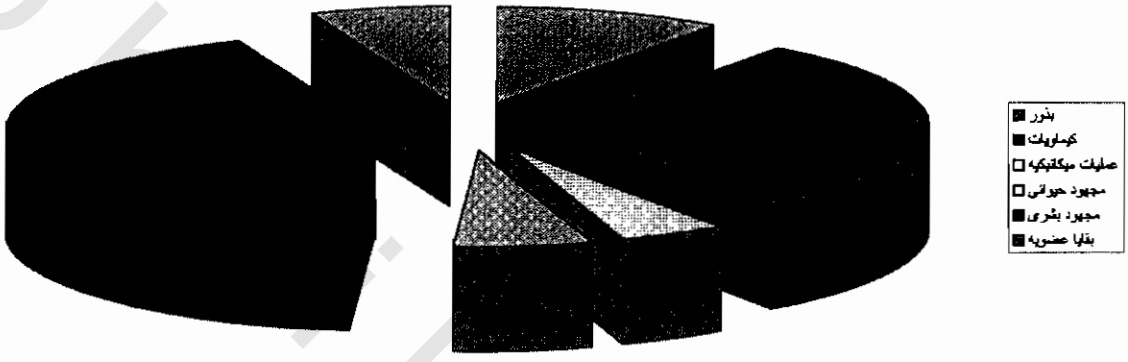
توزيع الطاقة فى إعداد الأرض للزراعة



٤ ب - ١

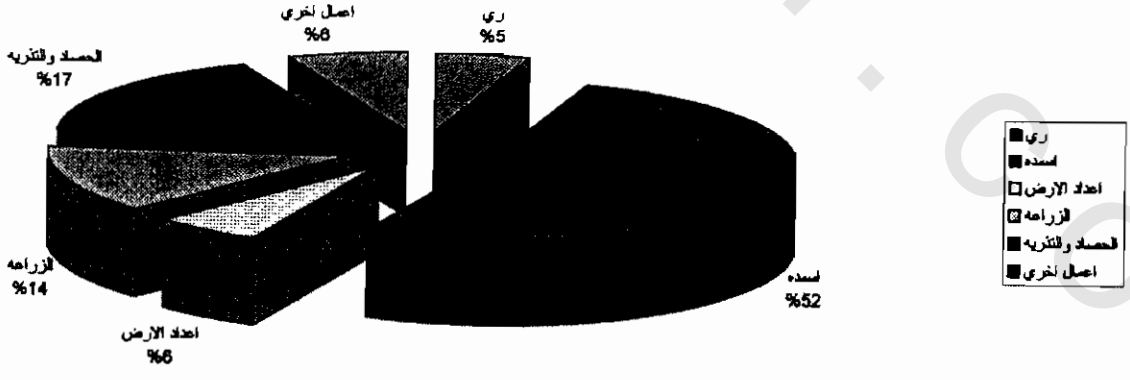
obeikandl.com

توزيعات استهلاكات الطاقة فى العمليات الزراعية المختلفة



شكل ٤ ب – ٢

متطلبات الطاقة لزراعة فدان قمح بالساقية ٢,٢ مليون كيلوكالورى



شكل ٤ ب – ٣

ويمكن إيجاز باقى العمليات الزراعية فيما يلى :

١ – الأسمدة الكيميائية الآزوتية وخلافه .

٢ – رش المبيدات الكيميائية .

٣ – الحصاد والتذرية .

وفى شكل (٤ ب – ٤) نجد أن الأسمدة الكيميائية تمثل نسبة كبيرة من الطاقة ولا عجب !! فلإنتاج ١ كيلوجراما واحدا من الأسمدة علينا أن نستخدم كمية من الطاقة تدخل بالتالى فى حساب استهلاك الطاقة ، فى العمليات الزراعية المختلفة .

ومن خلال الدراسات السابقة على المحاصيل الرئيسية الأربعة (القمح – الذرة – البرسيم – القطن) تم التوصل إلى ميزان الطاقة لكل محصول ، عند ظروف تربة معينة وظروف مناخية وجغرافية محددة . وتوضح الأشكال (٤ ب – ٤) إلى (٤ ب – ٩) ميزان الطاقة للمحاصيل المختلفة . فلإنتاج ١٤٢٨ كجم من الذرة من الفدان الواحد مع ١٣٦٥ قوالح و ٨٤٠ كجم من القش ، فإن الطاقة المطلوبة لإتمام العمليات الزراعية هى ٤,٦٨٥ مليون كيلو كالورى ، وفى حالة استخدام طلمبات الرى تكون الطاقة المطلوبة ٤,٨٦ مليون كيلو كالورى للفدان .

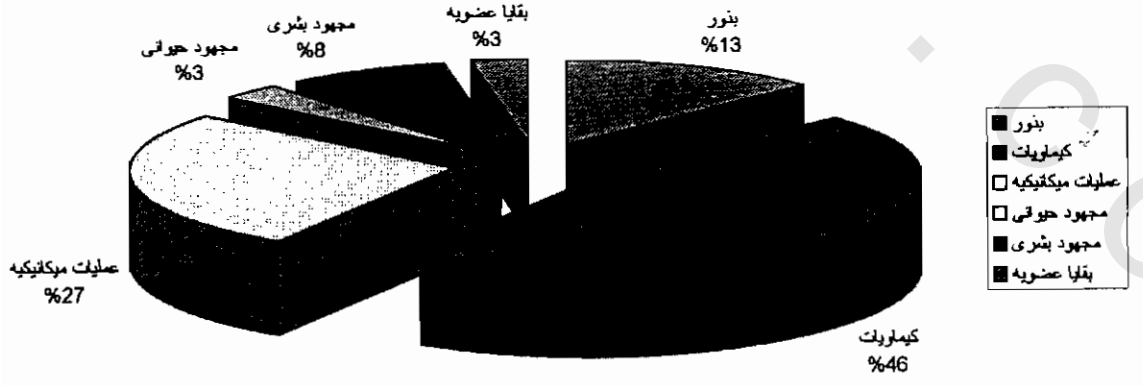
وهناك تحليل آخر لاستهلاكات الطاقة بالنسبة إلى كل كجم من المحصول المنتج باستخدام الساقية فمثلا ، بالنسبة للقمح تكون الإنتاجية ٥,٥ كجم قمح لكل كيلو جرام من الزيت المكافئ Kilogram of oil Equivalent . وفى حالة الذرة تكون الإنتاجية ٣ كجم ذرة لكل كيلو جرام من الزيت المكافئ ، وفى حالة البرسيم تكون الإنتاجية أكبر ما يمكن حيث تبلغ ٤٣,٧ كجم برسيم كل كيلو جرام واحد من الزيت المكافئ .

ومما سبق يتضح أن الطاقة المستهلكة فى القطاع الزراعى لا يستهان بها ، ويمكن ترشيد استخدام الطاقة فى هذا المجال ، باستخدام وسائل الميكنة الزراعية ، وإتمام إجراءات الصيانة اللازمة للجرارات وطلمبات المياه .

ميزان الطاقة لإنتاج القمح (رى بالساقية) ٢ مليون كيلوكالورى / فدان

٤ ب – ٤

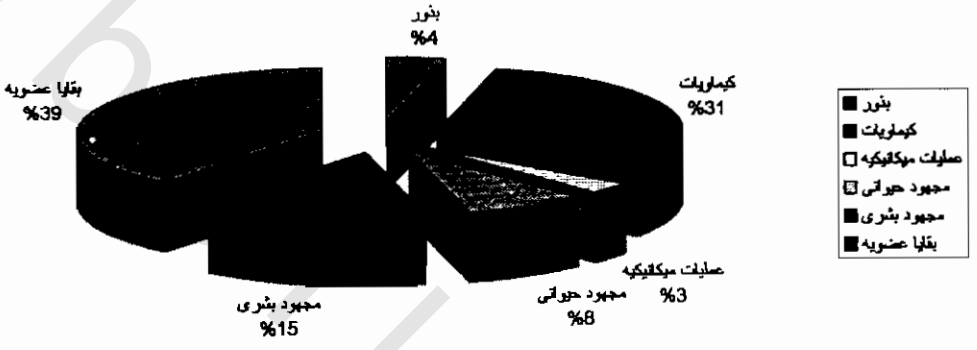
ميزان الطاقة لإنتاج القمح (رى بالطلمبة) ٢,١٦٩ مليون كيلوكالورى / فدان



٤ ب – ٥

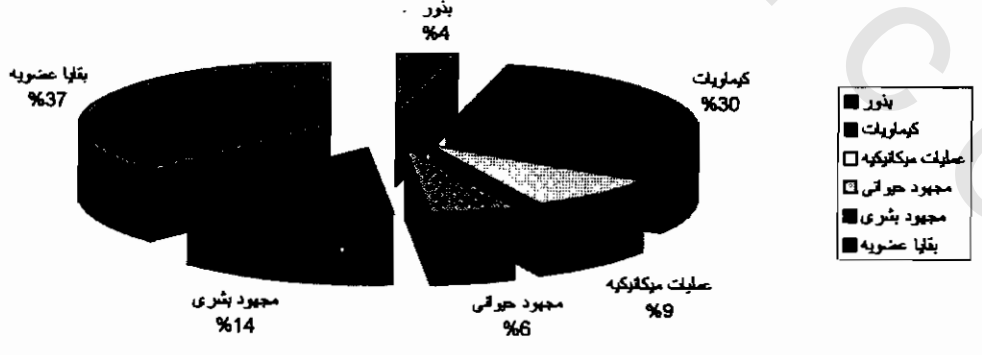
obeikandl.com

ميزان الطاقة لإنتاج الذرة (رى بالساقية) ٤,٦٨٥ مليون كيلوكالورى / فدان



٤ ب – ٦

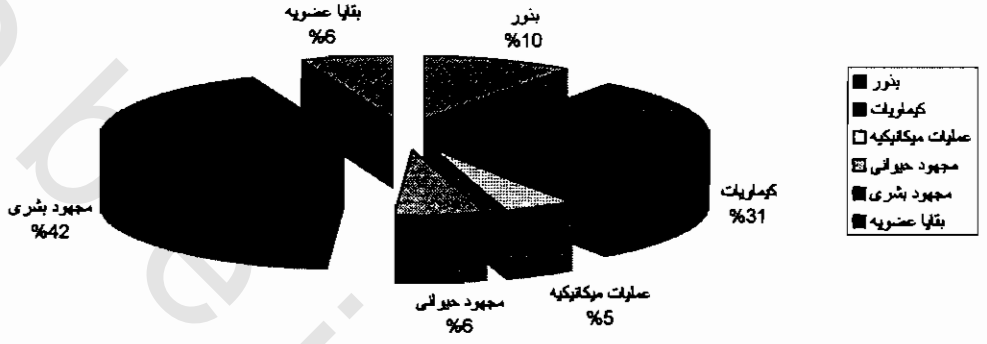
ميزان الطاقة لإنتاج الذرة (رى بالطلمبة) ٤,٦٨٥ مليون كيلوكالورى / فدان



٤ ب – ٧

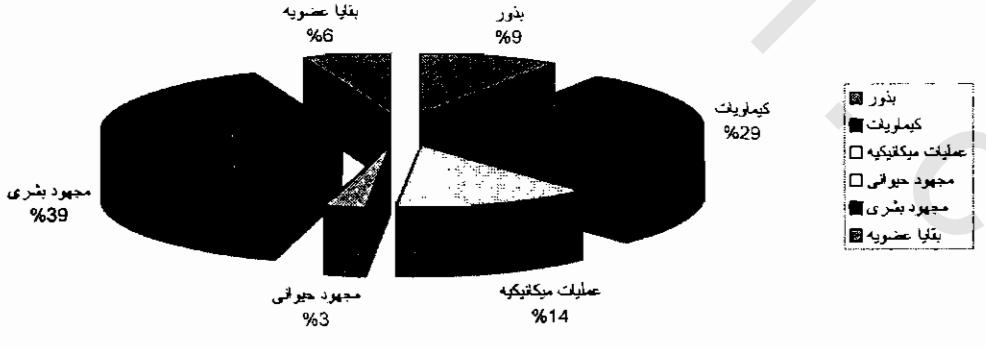
obeikandl.com

ميزان الطاقة لإنتاج القطن (رى بالساقية) ٣,٩٣٨ مليون كيلوكالورى / فدان



٤ ب – ٨

ميزان الطاقة لإنتاج القطن (رى بالطلمبة) ٤,١٦ مليون كيلوكالورى / فدان



٤ ب – ٩

obeikandl.com

٤ - جـ : الطاقة والسكان :

يوضح الشكل رقم (٤ – جـ – ١) بياناً باستهلاكات الطاقة فى المبانى الحديثة ، خلال فترة الشتاء ، وهى تتلخص فى :

* المحركات الصغيرة المنزلية المختلفة وخلافها .
* الإضاءة الداخلية والخارجية للمبانى .
* المصاعد .
* إنتاج المياه الساخنة للمبانى .
* المبردات المركزية لنظم تكييف الهواء المركزى .
* المضخات للمياه والمجارى .
* وحدات التهوية المختلفة .

ويتضح من الرسم أن الإضاءة تمثل أكبر عبء فى الطاقة فى الشتاء مع المبردات والمصاعد .

يوضح شكل (٤ – جـ – ٢) توزيع واستهلاكات الطاقة صيفاً ، حيث تبلغ الطاقة المستهلكة لإنتاج المياه المثلجة لتكييف الهواء حوالى ٣٥ ٪ من إجمالى الطاقة وتنخفض الإضاءة إلى ١٦ ٪ .

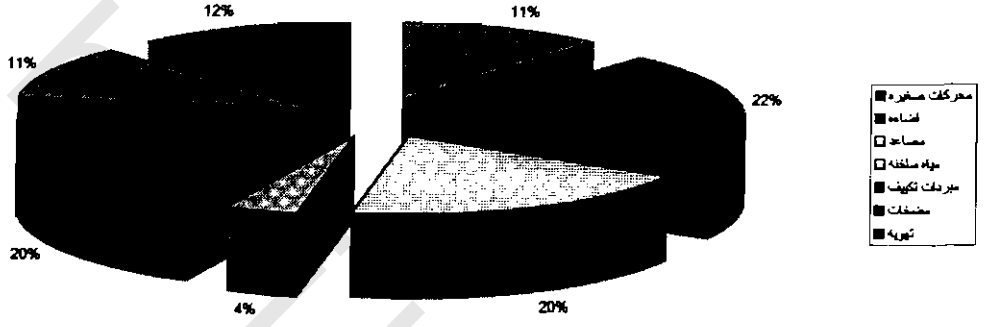
٤ - د : الطاقة والنقل :

يستهلك قطاع النقل جزءاً كبيراً من الطاقة القومية ؛ كى تتوفر خدمة النقل للمواطنين ، ومعظم قطاع النقل يستخدم محركات الاحتراق الداخلى فى السيارات الخاصة وسيارات النقل العامة بداخل المدن وأتوبيسات المدارس .

كذلك تستخدم وحدات النقل بالسكك الحديدية محركات الديزل والتوربينات الغازية . على حين تستخدم الطائرات محركات توربينية تحرق وقودا سائلا ذا مواصفات عالية الجودة .

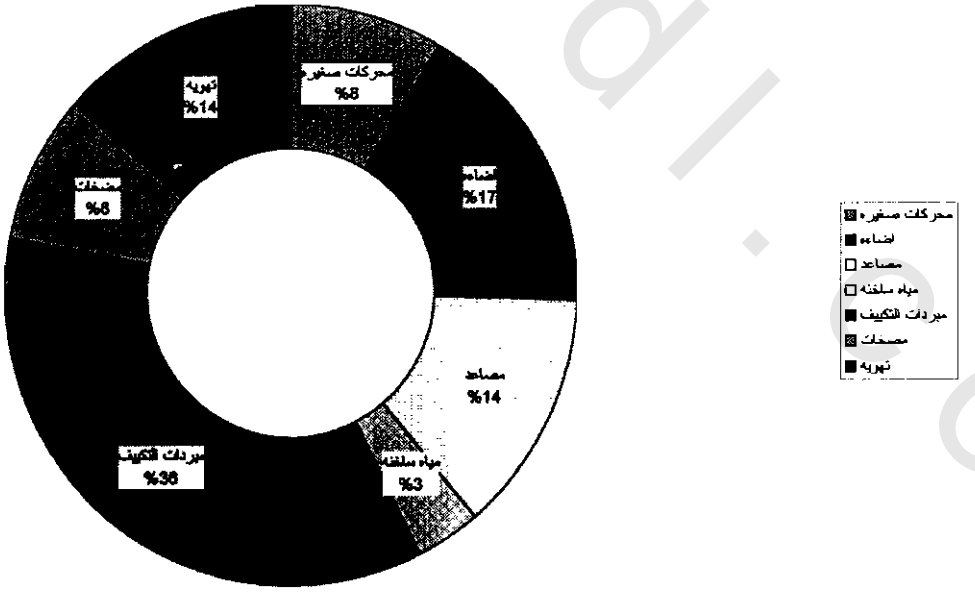
ويوضح شكل (٤ – د – أ) استهلاكات الطاقة فى النقل ، محسوبة على أساس كل راكب .

توزيع استهلاكات الطاقة فى المبانى الحديثة



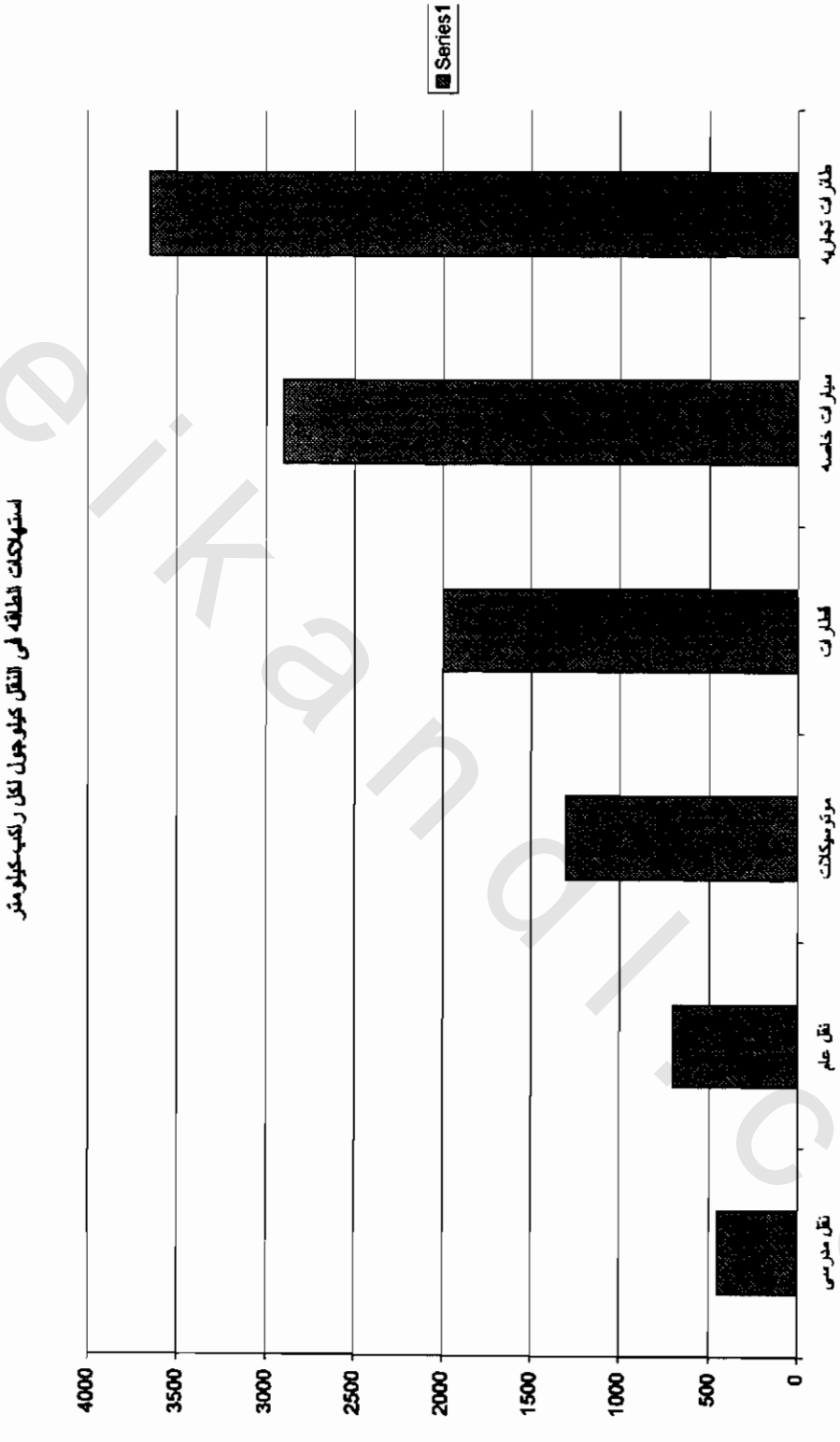
٤ – جـ – ١

توزيع استهلاكات الطاقة فى المبانى الحديثة صيفا



٤ – جـ – ٢

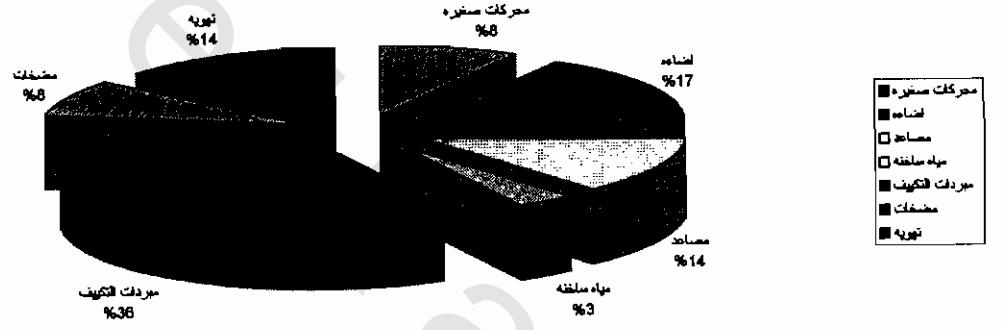
استهلاكات الطاقة فى النقل كيلوجول لكل راكب - كيلو متر



٤ - د - ١

obeikandi.com

توزيع استهلاكات الطاقة فى المبانى الحديثة صيفا



٤ – جـ – ٢