

جمهورية مصر العربية  
مبهد التخطيط القومى



قضايا التخطيط والتنمية فى مصر

رقم (٥٣)

الاعتماد على الذات فى مجال الطاقة  
من منظور تنموى وتكنولوجى

سبتمبر ١٩٩٠

المحتويات

الصفحة

الموضوع

١

مقدمة

الفصل الأول :- البترول المصرى - الركيزة الرئيسية للاعتماد على الذات

٤

فى مجال الطاقة من منظور تنموى وتكنولوجى .....

١.٠ أهمية البترول كدعامة رئيسية للإقتصاد المصرى فى

٤

الإعتماد على الذات .....

٢.٠ تطور أنشطة البحث والتنقيب والإستكشاف لدعم

١٥

ثروة مصر من البترول .....

٢١

٣.٠ تطور إنتاج الزيت الخام .....

٢٥

٤.٠ تطور طاقات التكرير والتصنيع وتنميتها .....

٥.٠ تطور مشروعات الصناعات البتروكيمياوية وأهميتها فى

٣١

الإعتماد على الذات .....

٦.٠ تطور وسائل نقل وتخزين وتوزيع البترول الخام والمنتجات  
البتروولية

٣٤

٧.٠ تطور الإستهلاك المحلى من المنتجات البتروولية

٤١

الفصل الثانى :- الإعتماد على الغاز الطبيعى والمتكثفات من منظور تنموى

٥٣

وتكنولوجى .....

٥٣

١.٢ أهمية الغاز الطبيعى فى الإعتماد على الذات .....

٢.٢ تطور أنشطة البحث والإستكشاف لدعم ثروة مصر

٥٦

من الغازات الطبيعية .....

٦٢

٣.٢ تطور إنتاج الغاز الطبيعى والمتكثفات والبتوتاجاز ....

٦٧

٤.٢ تطور وسائل نقل الغاز الصب والمعبأ .....

٧١

٥.٢ تطور الإستهلاك المحلى من الغاز الطبيعى .....



الصفحة	تابع المحتويات	بع
	الرابع :- الطاقة الجديدة والمتجددة ودورها في توفير مقومات	
١٥٦	الاعتماد على الذات في مجال الطاقة .....	
١٥٦	مقدمة .....	٤ - ١
١٦٠	مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة بجمهورية مصر العربية	٤ - ٢
١٦٠	الطاقة الشمسية .....	٤ - ٢ - ١
١٦٠	طاقة الرياح .....	٤ - ٢ - ٢
١٦٢	طاقة الكتلة الإحيائية (البيوماس) .....	٤ - ٢ - ٣
١٦٦	مصادر أخرى .....	٤ - ٢ - ٤
	تكنولوجيات الطاقة الجديدة والمتجددة المتاحة للإستخدام	٤ - ٢
١٦٧	بجمهورية مصر العربية .....	
١٦٧	الإستخدام الحرارى للطاقة الشمسية .....	٤ - ٢ - ١
	التسخين الشمسى للقطاع المنزلى	٤ - ٢ - ١ - ١
١٦٩	والتجارى	
١٧١	التسخين الشمسى الصناعى .....	٤ - ٢ - ١ - ٢
١٧٢	اساليب العمارة الشمسية	٤ - ٢ - ١ - ٣
١٧٤	الإستخدامات الزراعية .....	٤ - ٢ - ١ - ٤
١٧٧	توليد الكهرباء بإستخدام الطاقة الشمسية .....	٤ - ٢ - ٣
	التوليد المباشر باستخدام الخلايا	٤ - ٢ - ٣ - ١
١٧٧	الفوتوفلطية .....	
١٧٩	التوليد الشمسى الحرارى للكهرباء	٤ - ٢ - ٣ - ٢
١٨٢	تكنولوجيات طاقة الرياح .....	٤ - ٢ - ٢
١٨٢	توليد الحركة الميكانيكية والضح	٤ - ٢ - ٢ - ١
	توليد الكهرباء باستخدام	٤ - ٢ - ٣ - ٣
١٨٣	التوربينات الهوائية .....	
١٨٤	تكنولوجيا الكتلة الإحيائية .....	٤ - ٢ - ٤
١٨٧	تكنولوجيا البيوجاز بالمناطق الريفية	٤ - ٢ - ٤ - ١

تابع المحتويات

الصفحة	الموضوع
١٨٩	٤ - ٢ - ٢ تكنولوجيا معالجة المخلفات الحضرية
	٤ - ٤ المجالات ذات الأولوية لإستخدام مصادر الطاقة المتجددة وعلاقتها ببرامج
١٩١	التنمية القومية
١٩٢	٤ - ٤ - ١ منظومة البدائل التكنولوجية لتطبيقات الطاقة الجديدة والمتجددة
	٤ - ٤ - ٢ عناصر المفاضلة بين البدائل التكنولوجية لتحديد الأولويات وعلاقتها
١٩٣	ببرامج التنمية وسياسة الإعتماد على الذات
١٩٦	٤ - ٤ - ٣ اساليب ترشيد الاستهلاك القطاعي للطاقة
١٩٩	٤ - ٤ - ٤ المجالات ذات الأولوية لإستخدام مصادر الطاقة المتجددة
٢٠١	٤ - ٥ التطور المتوقع للطلب على معدات الطاقة المتجددة وامكانات التصنيع المحلي لها
٢٠١	٤ - ٥ - ١ معدات التسخين الشمسي للمياه
٢٠١	٤ - ٥ - ١ تسخين المياه للقطاع المنزلي والتجاري
٢٠٨	٤ - ٥ - ١ عمليات التسخين الصناعي
٢١٧	٤ - ٥ - ٢ معدات الخلايا الفوتوفلطية الشمسية
٢١٧	٤ - ٥ - ٢ ضخ المياه
٢١٨	٤ - ٥ - ٢ توليد الكهرباء للمناطق النائية
٢٢٢	٤ - ٥ - ٢ معدات طاقة الرياح
٢٢٧	٤ - ٥ - ٢ ضخ المياه لمشروعات الإستصلاح
٢٣٠	٤ - ٥ - ٢ توليد الكهرباء للمناطق السياحية النائية
٢٣٤	٤ - ٥ - ٢ مزارع الرياح المرتبطة بالشبكات الكهربائية
٢٣٨	٤ - ٥ - ٤ معدات الكتلة الإحيائية
٢٣٩	٤ - ٥ - ٤ معدات الكتلة الاحيائية للمناطق الريفية
٢٤٠	٤ - ٥ - ٢ معدات الكتلة الإحيائية للمناطق الحضرية

تابع المحتويات

الصفحة	الموضوع
	الفصل الخامس :- الآفاق المستقبلية للإعتماد على الذات وإدارة الطاقة في مصر .....
٢٤٣	١ - ٥ البترول الخام .....
٢٤٤	٢ - ٥ الغاز الطبيعي .....
٢٤٥	٣ - ٥ الفحم .....
٢٤٦	٤ - ٥ اليورانيوم .....
٢٤٧	٥ - ٥ الطاقة البترولية .....
٢٤٨	٦ - ٥ الطاقة الكهرومائية .....
٢٤٨	٧ - ٥ الطاقة الجديدة والمتجددة .....
٢٥٠	٨ - ٥ نظرة إلى الطلب على الطاقة في الماضي والمستقبل .....
	٩ - ٥ معاملات الإرتباط بين الزيادة في استهلاك الطاقة والزيادة في الناتج المحلي الإجمالي .....
٢٥٥	١٠ - ٥ كثافة استخدام الطاقة .....
٢٥٧	١١ - ٥ هدف الحملة القومية لتخفيض كثافة استخدام الطاقة .....
٢٦٢	١٢ - ٥ مستقبل الطلب على الطاقة في مصر .....
٢٦٣	١٢ - ٥ مواجهة الطلب على الطاقة خلال المرحلة القادمة .....
٢٦٣	١ - الطاقة النووية لتوليد الكهرباء .....
٢٦٤	٢ - توليد الكهرباء من الفحم .....
٢٦٥	٣ - الاستفادة من الغاز من الدول المحيطة .....
٢٦٥	٤ - ربط شبكات الكهرباء بين البلاد العربية .....
٢٦٦	١٤ - ٥ نحو استراتيجية للإعتماد على الذات في مجال الطاقة .....
٢٦٧	الخلاصة والتوصيات .....
٢٧٨	الخاتمة .....
	المراجع .....

بيان الجداول

الرقم	الموضوع	الصفحة
١	تطور كميات وقيمة الصادرات من البترول والمنتجات البترولية خلال الفترة (١٩٨٦/٨٥ - ١٩٨٨/٨٧).....	٨
٢	تطور كمية وقيمة الواردات من البترول والمنتجات البترولية خلال الفترة (١٩٨٦/٨٥ - ١٩٨٨/٨٧).....	٩
٣	تطور قيمة الصادرات والواردات من البترول الخام والمنتجات البترولية وفائض ميزان المدفوعات لقطاع البترول خلال الفترة (١٩٧٠ - ١٩٨٨/٨٧).....	١٠
٤	تطور النشاط الاستكشافي والاحتياطيات المضافة للزيت الخام خلال الفترة (١٩٧٣ - ١٩٨٨).....	١٧
٥	تطور الإحتياطي المؤكد من الزيت الخام في مصر خلال الفترة (١٩٦٠ - ١٩٨٨).....	١٩
٦	تطور الإحتياطي المؤكد من الزيت الخام في الشركات خلال الفترة (١٩٨٦/٨٥ - ١٩٨٨/٨٧).....	٢٠
٧	تطور إنتاج الزيت الخام طبقاً لمناطق انتاجه خلال الفترة (١٩٧٠ - ١٩٨٦).....	٢٢
٨	تطور إنتاج الزيت الخام حسب الشركات والحقول المنتجة خلال الفترة (١٩٨٦/٨٥ - ١٩٨٨/٨٧).....	٢٣
٩	تطور طاقات التكرير بالمعامل المحلية خلال الفترة (١٩٥٢ - ١٩٨٧/٨٦) والمزمع إضافته خلال الخطة الخمسية (١٩٨٨/٨٧ - ١٩٩٢/٩١).....	٢٦
١٠	تطور انتاج معامل التكرير من المنتجات البترولية خلال الفترة (١٩٧٠ - ١٩٨٦).....	٢٨

تابع بيان الجداول

الرقم	الموضوع	الصفحة
١١	تطور كمية وقيمة المنتجات البترولية المستخرجة من معامل التكرير خلال الفترة (١٩٨٧/٨٥ - ١٩٨٨/٨٧) .....	٣٠
١٢	تطور كميات المنقول من البترول الخام والمنتجات البترولية بالوسائل المختلفة خلال الأعوام (١٩٨٢ - ١٩٨٦) .....	٢٧ ، ٢٦
١٣	الكميات المنقولة من البترول الخام والمنتجات البترولية بالوسائل المختلفة خلال عامي ١٩٨٢ ، ١٩٨٦ .....	٢٨
١٤	تطور الإستهلاك المحلي من المنتجات البترولية خلال الفترة (١٩٧٠ - ١٩٨٦) .....	٤٢
١٥	تطور أنماط الإستهلاك من المنتجات البترولية الرئيسية خلال الفترة (١٩٧٠ - ١٩٨٦) .....	٤٣
١٦	كمية الإستهلاك من المنتجات البترولية خلال الفترة (٨٠ / ١٩٨٥ - ١٩٨٥/٨٤) .....	٤٤
١٧	كمية وقيمة الإستهلاك من المنتجات البترولية بالأسعار المحلية خلال الفترة (١٩٨٧/٨٥ - ١٩٨٨/٨٧) .....	٤٥
١٨	تطور استهلاك السولار موزعاً على القطاعات المختلفة خلال الفترة (١٩٨١/٨٠ - ١٩٨٧/٨٦) .....	٤٩
١٩	تطور إستهلاك المازوت موزعاً على القطاعات المختلفة خلال الفترة (١٩٨١/٨٠ - ١٩٨٧/٨٦) .....	٥٢
٢٠	المقارنة بين إحتياطي الزيت الخام والغازات الطبيعية ونتاجها .....	٥٤
٢١	بيان الإكتشافات الغازية الجديدة التي لم يبدأ الانتاج منها .....	٦١
٢٢	تطور انتاج الغازات الطبيعية والمتكثفات والبوتاجاز خلال الفترة (١٩٧٥ - ١٩٩٢/٩١) .....	



تابع بيان الجداول

الرقم	الموضوع	الصفحة
٢٣	تطور انتاج الغازات الطبيعية ومشتقاتها حسب الحقول المنتجة خلال الفترة (١٩٨٧/٨٥ - ١٩٨٨/٨٧) .....	٦٥
٢٤	نقل الغاز الصب بالسيارات الصهرجية خلال الفترة (١٩٨٢ - ١٩٨٦) .....	٦٨
٢٥	نقل الغاز المعبأ باللوارى خلال الفترة (١٩٨٢ - ١٩٨٦) ...	٦٩
٢٦	تطور الإستهلاك والطلب على الغازات الطبيعية موزعاً على القطاعات المستهلكة خلال الفترة (١٩٧٥ - ١٩٩٢/٩) .....	٧٤
٢٧	تطور أنماط إستهلاك الغازات الطبيعية فى القطاعات المختلفة خلال الفترة (١٩٧٧ - ١٩٨٨/٨٧) والمتوقع فى عام ١٩٩٢/٩ ...	٧٧
٢٨	تطور القدرة المركبة والطاقة المولدة والحمل الأقصى فى الشبكة الكهربائية الموحدة خلال الفترة (١٩٥٩ - ١٩٨٨/٨٧) .....	٨٥
٢٩	البيانات الأساسية عن محطات التوليد الكهربائية المرتبطة بالشبكة الكهربائية الموحدة فى مصر عام ١٩٨٧ / ١٩٨٨ .....	٨٨
٣٠	التوزيع الإقليمى لمحطات توليد الكهرباء بالشبكة الكهربائية الموحدة عام ١٩٨٨/٨٧ .....	٩٢
٣١	النسب المئوية للقدرة المركبة والطاقة المولدة بالمحطات الحرارية والمائية خلال الفترة (١٩٧٠ - ١٩٨٨/٨٧) .....	٩٤
٣٢	الطاقة الكهربائية المولدة بالشبكة الموحدة موزعة حسب مصادرها المختلفة خلال الفترة (١٩٧٥ - ١٩٨٨/٨٧) .....	٩٦
٣٣	كمية الوقود المستخدمة فى المحطات الحرارية خلال الفترة (١٩٧٥ - ١٩٨٨/٨٧) .....	٩٨
.		

تابع بيان الجدول

الرقم	الموضوع	الصفحة
٣٤	تطور معدل استهلاك الوقود لكل كيلووات ساعة منتج	
٣٥	من المحطات الغازية والبخارية خلال الفترة (١٩٧٥-١٩٨٧)	١٠٠
٣٦	كمية وقيمة الوفورات نتيجة إرتفاع معامل الجـودة	
٣٧	للمحطات الحرارية خلال الفترة (١٩٧٥ - ١٩٨٧).....	١٠٢
٣٨	بعض المؤشرات الفنية لإنتاج الطاقة الكهربائية فى	
٣٩	محطات التوليد بالشبكة الكهربائية الموحدة عام ١٩٨٧ ..	١٠٥
٤٠	مؤشرات التكلفة بمحطات التوليد الحرارية فى عام ١٩٨٧	١١٠
٤١	حركة الطاقة بالشبكة الكهربائية الموحدة خلال الفترة	
٤٢	(١٩٧٠ - ١٩٨٨/٨٧).....	١١٥
٤٣	تطور ساعات محطات المحولات ذات الجهود المختلفة	
٤٤	خلال الفترة (١٩٧٠ - ١٩٨٧).....	١١٧
٤٥	ساعات محطات المحولات موزعة على مناطق الجمهورية	
٤٦	خلال الفترة (١٩٧٩ - ١٩٨٧).....	١١٩
٤٧	تطور أطوال الخطوط الكهربائية على الجهود الفائقة	
٤٨	والعالية خلال الفترة (١٩٧٠ - ١٩٨٧).....	١٢١
٤٩	أطوال الخطوط الكهربائية ذات الجهود المختلفة موزعة	
٥٠	على مناطق الجمهورية خلال الفترة (١٩٧٩ - ١٩٨٧) ...	١٢٣
٥١	عناصر ومكونات شبكات توزيع القوى الكهربائية على	
٥٢	الجهدين المتوسط والمنخفض خلال عام ١٩٨٨ .....	١٢٨
٥٣	التوزيع الاقليمي للقوى الرئيسية والتابع الكبيرة المنارة	
٥٤	خلال الفترة (١٩٧٠ - ١٩٨٨/٨٧).....	١٣١

تابع بيان الجداول

الصفحة	الموضوع	الرقم
١٣٣	التوزيع الاقليمي للتوابع الصغيرة المنارة فى محافظات الجمهورية خلال الفترة (١٩٧٧ - ١٩٨٨/٨٧) .....	٤٥
١٣٤	تطور أطوال الخطوط الرئيسية والفرعية جهد ١١ ك. ف المنفذة منذ عام ١٩٧١ وحتى عام ١٩٨٨/٨٧ .....	٤٦
١٣٥	التوزيع الاقليمي لعمليات القوى المحركة المنفذة منذ انشاء هيئة كهربة الريف عام ١٩٧١ وحتى عام ١٩٨٨/٨٧	٤٧
١٣٨	تطور كمية وقيمة الطاقة الكهربائية المباعة على المستوى القومى خلال الفترة (١٩٧٠ - ١٩٨٨/٨٧) .....	٤٨
١٤١	تطور استهلاك الطاقة الكهربائية موزعة طبقاً للإستخدامات المختلفة خلال الفترة (١٩٧٠ - ١٩٧٨) .....	٤٩
١٤٢	تطور استهلاك الطاقة الكهربائية موزعة طبقاً للاستخدامات المختلفة خلال الفترة (١٩٧٩ - ١٩٨٨/٨٧) .....	٥٠
١٤٧	كمية الطاقة الكهربائية المباعة موزعة على المحافظات والأغراض خلال العام المالى ١٩٨٦/٨٥ .....	٥١
١٤٨	كمية الطاقة الكهربائية المباعة موزعة على المحافظات والأغراض خلال العام المالى ١٩٨٧/٨٦ .....	٥٢
١٤٩	كمية الطاقة الكهربائية المباعة موزعة على المحافظات والأغراض خلال العام المالى ١٩٨٨/٨٧ .....	٥٣
١٥١	تطور كمية الطاقة الكهربائية المباعة والموزعة على مناطق الجمهورية خلال الفترة (١٩٧٥ - ١٩٨٧/٨٦) .....	٥٤
١٥٣	متوسط الأهمية النسبية لإستخدام الطاقة الكهربائية فى المناطق المختلفة خلال الفترة (١٩٧٥ - ١٩٨٧/٨٦) .....	٥٥

تابع بيان الجداول

الرقم	الموضوع	الصفحة
٥٦	تطور متوسط نصيب الفرد من الطاقة الكهربائية المستهلكة على مختلف الجهود خلال الفترة (١٩٥٢/٥٢ - ١٩٨٨/٨٧) ..	١٥٥
٥٧	منظومة البدائل التكنولوجية لتطبيقات الطاقة الجديدة والمتجددة بجمهورية مصر العربية .....	١٩٤
٥٨	مقارنة استهلاك الطاقة بين لمبات الفتيل المتوهج والثلويوننت .....	١٩٧
٥٩	مقارنة بين الأهداف والنتائج في مجال استهلاك الطاقة الكهربائية في الأجهزة المنزلية .....	١٩٧
٦٠	تطور الطلب المتوقع على السخانات الشمسية للمياه ووفر الطاقة المترتب عليه حتى عام ٢٠٠٥ .....	٢٠٧
٦١	توزيع الطاقة المستهلكة لعمليات التسخين الصناعي على المستويات الحرارية والقطاعات الصناعية المختلفة عام ١٩٨٥/٨٤ .....	٢٠٩
٦٢	تطور الطلب المتوقع على نظم التسخين الشمسي للعمليات الصناعية ووفر الوقود المترتب عليه حتى عام ٢٠٠٥ .....	٢١٥
٦٣	تطور الطلب على معدات الخلايا الفوتوفلطيية والوفر في الوقود المترتب عليه حتى عام ٢٠٠٥ .....	٢٢٣
٦٤	تطور الطلب على معدات طاقة الرياح والوفر في الوقود التقليدي المترتب عليه حتى عام ٢٠٠٥ .....	٢٣٧
٦٥	تطور اسهام مصادر الطاقة المتجددة في توفير احتياجات مصر من الطاقة حتى عام ٢٠٠٥ .....	٢٤٢

تابع بيان الجداول

الصفحة	الموضوع	الرقم
٢٥١	بيان الإستهلاك من المنتجات البترولية والغاز الطبيعي	٦٦
	استهلاك القطاعات المختلفة من المنتجات البترولية	٦٧
٢٥٢	والغاز الطبيعي .....	
٢٥٤	الطاقة الكلية المستخدمة .....	٦٨
٢٥٦	الطاقة الكهربائية المباعة موزعة على أغراض الإستهلاك	٦٩
٢٥٩	تطور كثافة استخدام الطاقة في الدول الصناعية	٧٠
	منذ عام ١٩٧٣ حتى عام ١٩٨٧ .....	

بيان الأشكال والخرائط

الصفحة	الموضوع	رقم الشكل
٧٠	خريطة التوزيع الإقليمي لحقول البترول والغاز الطبيعي وخطوط أنابيب البترول والغاز ومعامل تكرير البترول في ج . م . ع . . . . .	١
٧٢	خريطة حقول وخطوط أنابيب الغاز الحالية وتحت الدراسة ومشروعات تجميع الغازات المصاحبة	٢
١١٤	خريطة الشبكة الكهربائية الموحدة المصرية عام ١٩٨٨/٨٧ . . . . .	٣
١٤٥	النصيب النسبي لإنتاج الطاقة الكهربائية من المصادر المختلفة وإستخدامها على الجهـود المختلفة خلال عام ١٩٨٨/٨٧ . . . . .	٤
١٦١	عدد ساعات السطوع الشمسي بجمهورية مصر العربية خلال فصل الشتاء . . . . .	٥
١٦٣	خريطة توزيع الرياح بجمهورية مصر العربية ومتوسط السرعة سنوياً . . . . .	٦
١٦٥	معدل إنتاج المخلفات في المساكن في مستويات دخل مختلفة . . . . .	٧
١٦٥	التوزيع القطاعي لإنتاج القمامة . . . . .	٨
١٦٨	الموقف التطبيقي لإستخدام تكنولوجيات الطاقة المتجددة عام ١٩٩٠ . . . . .	٩
١٧٠	المجمعات الشمسية للمستويات الحرارية المختلفة للإستخدام . . . . .	١٠

تابع بيان الأشكال والخرائط

الرقم	الموضوع	الصفحة
١١	نظام تسخين شمسي مجمع .....	١٧٠
١٢	نماذج المركبات الشمسية لدرجات الحرارة المتوسطة والمرتفعة .....	١٧٢
١٣	نماذج المجففات الشمسية على مستوى الحقل والمستوى الصناعي .....	١٧٦
١٤	مكونات نظم الخلايا الفوتوفلطيية .....	١٧٨
١٥	تطور القدرات المركبة من توربينات الرياح بالولايات المتحدة الأمريكية .....	١٨٥
١٦	تطور الطاقة المولدة من توربينات الرياح بالولايات المتحدة الأمريكية ووفر الوقود المرتبط بها .....	١٨٦
١٧	نمو الطلب السنوي على سخانات المياه الشمسية للقطاعين المنزلي والتجاري .....	٢٠٦
١٨	توقعات الطلب على الطاقة في عمليات التسخين الصناعي للمستويات الحرارية المختلفة .....	٢١٠
١٩	نمو الطلب على التسخين الشمسي للأغراض الصناعية نمو الطلب على معدات الخلايا الفوتوفلطيية لضخ المياه .	٢١٦ ٢١٩
٢١	نمو الطلب على معدات الخلايا الفوتوفلطيية للمناطق النائية .....	٢٢١
٢٢	نمو الطلب على توربينات الرياح لضخ المياه بمناطق الإستصلاح .....	٢٢٩
٢٣	النمو التقديري للطلب على معدات الرياح للمناطق السياحية والنائية .....	٢٣٣
٢٤	نمو الطلب على مزارع الرياح المرتبطة بالشبكات الكهربائية	٢٣٦

بسم الله الرحمن الرحيم

## مقدمة

تمثل الطاقة نقطة التقاء قضايا التنمية في عالم اليوم ، فلقد أغدق العلي القدير على البشرية بالطاقة في صور متعددة ، بعضها سريع النضوب ، وبعضها أبطأ نسبياً في نضوبه ، بينما البعض الآخر متجدد على مر الأزمان والعصور . ويعتبر البترول عصب الحياة في مصر في الحاضر وفي المستقبل المنظور . وقد أدى توافر البترول بكميات كبيرة في مصر خلال العقدين الماضيين ، وانخفاض أسعار بعض منتجاته بالنسبة للأسعار العالمية إلى زيادة معدلات استهلاكه والاعتماد عليه كمصدر رئيسي للطاقة دون اللجوء إلى التوسع في استخدام مصادر الطاقة البديلة ، مما أسفر عن انخفاض الإحتياطي المؤكد للمخزون في باطن الأرض . وقد أدى ذلك إلى خطورة موقف الوقود البترولي في مصر ، وعدم إمكان استمرار التوازن بين العرض والطلب في المستقبل القريب مما يعني أن مصر سوف تتحول من دولة مصدرة للبترول إلى دولة مستوردة له اعتباراً من عام ١٩٩٧/٩٥ (شراء نصيب الشريك الأجنبي).

ولقد وقعت أحداث هامة تركت بصماتها بقوة على المشهد العالمي للطاقة وبالتعبية على أوضاع الطاقة في مصر منذ مستهل السبعينات وحتى الآن . فلقد خلقت الإحتياجات المتصاعدة على الوقود الحفري (البترول والغاز الطبيعي) ضغوط متزايدة على السوق العالمية للبترول ، وجاءت حرب أكتوبر عام ١٩٧٣ لتضع النهاية لعصر الطاقة الرخيصة في العالم أجمع فارتفعت من ثم أسعار البترول وتعاقبت ارتفاعات أسعاره حتى عامي ١٩٧٩ و ١٩٨٠ ، إلا أنه منذ بداية الثمانينات تدهورت أسعار البترول نتيجة لتراجع الطلب عليه في الدول الصناعية المستوردة وتزايد حجم الفائض منه في الأسواق العالمية مما أدى إلى إضطراب السوق العالمية للبترول .



وقد ترك ذلك آثاراً وانعكاسات سلبية على أوضاع صناعة البترول في مصر، وبالتالي على الإقتصاد المصري، نظراً لأن البترول يمثل احدى الدعائم الرئيسية لهذا الإقتصاد كمصدر رئيسي للنقد الأجنبي اللازم لتمويل مشروعات التنمية الاقتصادية والاجتماعية في مصر . كما كان لإنخفاض أسعار البترول آثاراً سلبية في تثبيط جهود تنمية المصادر البديلة أو الجديدة للطاقة أو دفعها للسير قدماً كبديل اقتصادي يمكن الاعتماد عليه على المستوى القومي والعالمي .

من هنا يتبين المنعطف الحاد المقدمة عليها أوضاع الطاقة في مصر ، مما يستلزم وضع إستراتيجية جديدة للطاقة تأخذ في الإعتبار ترشيد إنتاج وإستخدام الطاقة في مصر وتطوير وسائل الحفاظ عليها، والسعى في ذات الوقت إلى إيجاد بدائل اقتصادية لها تهدف إلى تمكين الدولة من تحقيق المعادلة الصعبة لإشباع الطلب المحلي المتزايد على البترول ومنتجاته وإيجاد البدائل الاقتصادية الملائمة في ذات الوقت وذلك لتوفير هذه المنتجات وتصديرها وتحقيق عائد كافي من النقد الأجنبي لتلبية الإحتياجات الملحة للإقتصاد القومي والمساهمة في عمليات التنمية الشاملة في البلاد، مع الأخذ بعين الإعتبار حق الأجيال القادمة في نصيب عادل من الثروة البترولية (البترول والغاز الطبيعي).

ولقد تتأبى هذه المعادلة الصعبة على الحل الشامل السديد في الوضع الراهن وفي ظل الظروف المحلية والعالمية السائدة الآن ، إلا أن الأمر يتطلب التحول إلى أنماط جديدة من مصادر الطاقة كالغاز الطبيعي والفحم والوقود النووي ومصادر الطاقة الجديدة والمتجددة ، متي تأكدت جدواها الاقتصادية وتحقيق التوازن في ذات الوقت بين إنتاج وإستخدام الطاقة في ضوء المتغيرات الدولية والمحلية .

وانطلاقاً من أهمية الدور المحورى لقطاع الطاقة في دفع عجلة التنمية في مصر، وتمشياً مع توجيهات الأستاذ الدكتور نائب رئيس الوزراء ووزير التخطيط ورئيس مجلس إدارة المعهد بضرورة التركيز على تطوير القدرة الذاتية للاقتصاد المصري كانت دعوتنا بأهمية إتباع سياسات رشيدة للتخصيص المتوازن والمتكامل لمصادر الطاقة في كافة قطاعات الإقتصاد القومي بما يضمن الاعتماد على الذات في مجال الطاقة من

منظور تنموى - تكنولوجياى .

وتشمل هذه الدراسة خمس فصول كالتالى :-

الفصل الأول :- البترول المصرى - الركنة الرئسية للإعتماد على الدات فى مجال

الطاقة من منظور تنموى وتكنولوجياى .

الفصل الثانى :- الإعتماد على الغاز الطبيعى والمتكثفات من منظور تنموى وتكنولوجياى .

الفصل الثالث :- الاعتماد على الطاقة الكهربائية من منظور تنموى وتكنولوجياى .

الفصل الرابع :- الطاقة الجديدة والمتجددة ودورها فى توفير مقومات الإعتماد على

الدات فى مجال الطاقة

الفصل الخامس :- الآفاق المستقبلية للإعتماد على الدات وإدارة الطاقة فى مصر .

هذا بالإضافة إلى الخلاصة والتوصيات .

وقد إشتراك فى اعداد هذه الدراسة

١ - الأستاذ الدكتور / عماد الشرقاوى أمين - مستشار وزارة الكهرباء والطاقة .

وقد قام بالإشتراك فى اعداد الفصل الأول والثانى والثالث .

٢ - الأستاذ الدكتور / فائق فريد فرج الله - المستشار الفنى لوزير الكهرباء

والطاقة ، وقد قام باعداد الفصل الخامس .

٣ - الأستاذ الدكتور/ راجية عابدين خير الله - مستشار بمركز التخطيط الصناعى فى

معهد التخطيط القومى، وقد قامت بالإشتراك فى اعداد الفصل الأول والثانى

والثالث والخلاصة والتوصيات والصبغة النهائية للبحث .

٤ - الأستاذ الدكتور / أنهار إبراهيم حجازى - مدير عام بهيئة تنمية واستخدام

الطاقة الجديدة والمتجددة وقد قامت باعداد الفصل الرابع .

وأخيراً أرجو أن يكون هذا البحث بداية لإستكمال هذه الدراسات التى

بضطلع بها معهد التخطيط القومى لتعالج كثيراً من الأسئلة المطروحة فى مجال الطاقة،

ولتساهم فى إمداد المخططين بالبيانات والأسس العلمية والعملية لاشراء البحوث

العلمى وفتح آفاقاً جديدة لدعم العمل التخطيطى والتنموى على طريق الإرتقاء بمصرنا

الحبيبة .

والله ولى التوفيق .....

الباحث الرئيسى

(١.د. راجية عابدين خير الله)

## الفصل الأول

البتروول المصرى - الركىزة الرئىسية للإعتماد على الذات فى مجال الطاقة

من منظور تنموى وتكنولووى

بسم الله الرحمن الرحيم

## الفصل الأول

البتترول المصرى - الركيزة الرئيسية للإعتماد على الذات في مجال الطاقة من منظور

### تلمسوى وتكنولوجيا

١ . ١ أهمية البترول كدعامة رئيسية للإقتصاد المصرى في الإعتماد على الذات

يعتبر البترول عصب الحياة والطاقة والصناعة في مصر وفـــــــى معظم بلاد العالم . فمصر بلد مصدر للبترول وتمثل صادرات البترول المصدر الرئيسى للنقد الأجنبى الذى تعتمد عليه البلاد في خطط التنمية الإقتصادية والإجتماعية . كما أن مصر دولة مرور بالغة الأهمية لحركة البترول من الخليج العربى إلى أسواقه فى أوروبا وأمريكا عبر قناة السويس وخط سوميد .

ولقد تأثر الإقتصاد المصرى كثيراً بما حدث ويحدث الآن فى السوق العالمية للبترول . وفى أعقاب حرب أكتوبر ١٩٧٣ إرتفعت أسعار البترول وهزت ثورة الأسعار الإقتصاد العالمى من أساسه وغيّرت معالمه . وجاء عام ١٩٧٩ بأحداثه الجسام التى امتدت آثارها وماتزال فكان عام تفكك روابط العلاقات البترولية واهتزاز قواعد تسعير البترول ، ومن ثم بدايــــة انفلات الأسعار العالمية ووقوع أسواق البترول فى تناقض هو الأول من نوعه فى التاريخ . فبينما تصاعدت الأسعار بغير ضابط حتى مطلع عام ١٩٨٢ تراجع معدل الطلب العالمى من البترول وأصيب ميزان العرض والطلب بحالــــة من عدم الإلتزان واللامنطق ليبدأ بعد ذلك مباشرة إنحدار سريع فى الأسعار ويبدأ معه تخلخل واضح فى كيان منظمة الأقطار المصدرة للبترول ( الأوبك ) .

ولقد شهد مطلع عام ١٩٨٥ حالة مؤقتة من الإستقرار النسبي في أسعار البترول بعد أن قررت منظمة أوبك خفض سعر خام الإشارة مرة أخرى إلى ٢٨ دولاراً للبرميل وابقاء سقف الإنتاج للدول التابعة لها عند ١٦ مليون برميل يومياً . ثم شهد خريف عام ١٩٨٥ بداية إنهيار شامل في السوق العالمية للبترول ومع ختام عام ١٩٨٥ ومطلع عام ١٩٨٦ وجدت الدول المنتجة للبترول - ومعظمها دول نامية ومنها مصر - نفسها في محنة إقتصادية بالغة القسوة والخطر . ومما ضاعف من الآثار السلبية لإنخفاض أسعار البترول على إقتصاديات الدول المنتجة والمصدرة للبترول أنها جاءت في شكل صدمة مفاجئة لم يسبقها أي تمهيد أو تدرج معقول من حالة الإزدهار التي إمتدت حتى منتصف عام ١٩٨٥ ثم حالة الإنهيار التي أصابت سوق البترول العالمي . ولاشك أن عام ١٩٨٥ يعتبر أحد ثلاثة أعوام حاسمة في تاريخ تجارة البترول العالمية منذ حرب أكتوبر ١٩٧٣ .

ولقد شهد عام ١٩٨٦ ما يشبه إرتطام أسعار البترول العالمية بالقاع على أثر إعلان مجموعة من دول أوبك حرب الأسعار في الربع الأخير من عام ١٩٨٥ ، وذلك بسبب الرغبة في إزاحة الدول النامية المصدرة غير الأعضاء في منظمة الأوبك عن السوق العالمية للبترول - إلا أنه خلال الربع الأخير من عام ١٩٨٦ إستعادت أسعار البترول تماسكها وتحسن مستواها لتقترب من حد الثمانية عشر دولار الذي اتفقت عليه منظمة الأوبك . ومن الجدير بالذكر أن أهم أسباب التحسن الذي طرأ على موقف السوق العالمية

للبتترول ، أن مجموعة دول الخليج العربي قد تراجعت عن موقفها ووقفست حرب الأسعار التي أشعلتها في بداية عام ١٩٨٦ ، قبل أن تكتمل الكارثة وتتحطم أوبك نهائياً . ولكن تبقى الحقيقة ، وهي أن الدولة النامية المصدرة للبتترول ، داخل أوبك وخارجها (بما في ذلك مصر) ، عانت مشاكل إقتصادية بالغة الفسوة وسوف ينقضى وقت قبل أن تتخلص من معاناتها .

ورغم أن إنخفاض أسعار البترول منذ حرب عام ١٩٨٥ وحتى الآن قد أثر في إقتصاديات جميع الدول المصدرة له إلا أن درجة عمق هذا التأثير قد تفاوتت من بلد لآخر بفعل عوامل رئيسية ، من أهمها :-

- ١ - حجم الطاقة الإستيعابية في البلد المعنى .
- ٢ - معدلات التنمية الإقتصادية والإجتماعية .
- ٣ - نمجمل الدخل القومي ومستوى معيشة الفرد .
- ٤ - مدى تورط الدولة في الديون الخارجية التي اقترضتها على حساب توقع الدخل المستقبلي من صادراتها البترولية .
- ٥ - مدى إعتماذ الدولة على العائد من تحويلات العاملين في الخارج .

وعلى ضوء هذ العوامل يمكن تقدير فداحة الآثار السلبية لتدهور أسعار البترول على الإقتصاد المصري منذ عام ١٩٨٦٨٥ وحتى الآن والتي نجمل أهمها فيما يلي :-

أولاً :-

ترتب على إنهبأر أسعار البترول إنخفاض حاد في قيمة صادرات مصر من زيت البترول الخام والمنتجات البترولية من (٢٢٤٠ مليون دولار) أي مايعادل ٢٢٢٨ مليون جنيه في عام ١٩٨٥ إلى حوالي (١٠٨٢ مليون دولار) ٧٥٨ مليون جنيه

في عام ١٩٨٦ ، أي بنسبة إنخفاض بلغت حوالي ٦٨٪ عام ١٩٨٦ (كما موضح في الجدول رقم (١)) وقد استمر الإنخفاض في حميلة الصادرات البترولية حيث بلغت نسبة الإنخفاض في عام ١٩٨٧/٨٦ وعام ١٩٨٨/٨٧ حوالي ٢٦٪ ، حوالي ٢٠٪ على التوالي مقارنة بقيمة الصادرات البترولية عام ١٩٨٧/٨٥ .

وتوضح الجداول أرقام (١) ، (٢) تطور كمية وقيمة الصادرات والواردات من الزيت الخام والمنتجات البترولية خلال الفترة (١٩٨٧/٨٥ - ١٩٨٨/٨٧) .

### ثانياً :-

إنخفاض فائض ميزان المدفوعات البترولية نتيجة إنخفاض أسعار البترول كما موضح في الجدول رقم (٣) الذي يبين تطور قيمة الصادرات والواردات من البترول الخام والمنتجات البترولية وميزان المدفوعات لقطاع البترول خلال الفترة (١٩٧٠ - ١٩٨٨/٨٧) . إلا أنه بالرغم من تدهور أوضاع السوق العالمي منذ بداية الثمانينات وزيادة تدهور أسعار البترول خلال الربع الأخير من عام ١٩٨٥ ، إلا أن قطاع البترول استطاع تخفيض قيم الواردات من البوتاجاز (غاز البترول المسال) بعد زيادة استخدام الغاز الطبيعي، وإستطاع أن يحقق فائضاً مناسباً في ميزان المدفوعات خلال عام ١٩٨٧/٨٥ بلغ ما يعادل ١٢٩٠ مليون جنيه مقابل فائض ١٨٤١ مليون جنيه (٢٦٢٠ مليون دولار) عام ١٩٨٥ . إلا أن فائض ميزان المدفوعات البترولية قد إستمر في الإنخفاض منذ عام ١٩٨٦ وحتى الآن حيث بلغ هذا الفائض ٤٨٨ مليون جنيه (٦٩٧ مليون دولار) في عام ١٩٨٦ بنسبة صبراً حوالي ٧٢٪ عن قيمة هذا الفائض في عام ١٩٨٥ . وقد تحسن الوضع قليلاً حيث بلغ فائض ميزان المدفوعات البترولية ٧٤٤ مليون جنيه، في كل من عام ١٩٨٧/٨٦ ، ١٩٨٨/٨٧ (جدول رقم ٣) .

ثالثاً :- تأثرت حميلة رسوم المرور في قناة السويس أيضاً بنسبة ملموسة نتيجة إنخفاض الطلب على بترول الخليج .

جدول رقم (١)  
تطور كمية وقيمة الصادرات من البترول والمنتجات البترولية  
خلال الفترة (١٩٨٧/٨٥ - ١٩٨٨/٨٧)

الكمية : الف طن  
القيمة : الف جنيه

١٩٨٨/٨٧	١٩٨٧/٨٦	١٩٨٧/٨٥	البيان			
كمية	قيمة	كمية	قيمة	كمية	قيمة	
<u>بتترول خام</u>						
١٤٩٥٠٩	١٩١٥	٢٢٧٥٧٣	٣٠٨٥	٣٧٨٩٣٩	٣١٨٧	خليط خليج السويس
٨٤٣٠٦	١٠٩٥	٧٨١٣٥	١١٣٧	١٨١٧٠٦	١٦٧٩	خليط بلاعيم
١٣٤٨٧٣	١٦٣٧	١١٩٣٦٠	١٥٤٦	١٨١٨٨٨	١٤٩٧	رأس البحار/خليج الزيت
٤٠٤٦٦	٥٣٤	(٤٥٦٣)	٦٧٨	٧٦١٠٠	٦٧٨	سوكو/رأس بدران
١٤٩٧٧٨	٢٢٢١	١١٥٠٠١	١٨٣٧	١٦٠٠٩٣	١٧٩٤	خليط غارب
٣٢٢٢٤	٣٦٠	١٩٧٦٩	٢٢٠	-	-	شرق الزيت
٢١٠٤	٣٢	٩١٨٦	١٥٨	-	-	جيسوم
٥٩٣١٦٠	٧٧٩٤	٦١٤٥٤٥	٨٦٦١	٩٧٨٧١٦	٨٨٣٥	مجموع الزيت الخام
١٨١٥٩٩		١٠٠٧٥٢		٢٣٧٩٤٤		الاسترداد
٧٧٤٧٥٩		٧١٥٢٩٧		١٢١٦٦٦٠		مجموع الخام والإسترداد
<u>منتجات أخرى</u>						
٢٢٧٣	٧٧	-	-	-	-	بوتاجاز
١١٣٥٦١	١١١٠	٨١٠٦٢	٨٤٤	٩٩٣١٢	٨١٠	نافتا
٤١٣٦٣	٦٥٩	٥٥١٥٤	٩٤٧	٦٤٥٦١	٩٦٣	مازوت
٨٧٦٥	٢٠	٧٨١٧	١٨	١٨٨٢	٤	الكيل بنزين
٣١٠٥	٣١٠٨	٢٨٩٨	٢٦	٢١٣٥	١٧٣٢	شوع
١٦١٧	١١٥	-	-	-	-	فحم
١٢٤٣٧٧		١٢٣٣٩٩		١٦٥٩٣٤		تموين سفن وطائرات
٣٦٦٠٩		٣٩٦٨٠		٢٨٩٨١		ايرادات سوميد
٦٤٢٨٤		٤٥٠٦٣		٨٧٣٠٤		ايرادات اخرى
٢٨٥٨٥٤		٣٤٥٠٧٣		٤٥٠١٠٩		مجموع المنتجات واخرى
١١٦٠٦١٣		١٠٦٠٣٧٠		١٦٦٦٧٦٩		اجمالي قيمة الصادرات

المصدر :- من واقع تقارير الهيئة المصرية العامة للبترول / وزارة البترول والثروة المعدنية  
١٩٨٩



جدول رقم (٢)  
تطور كمية وقيمة الواردات من البترول والمنتجات البترولية  
خلال الفترة (١٩٨٧/٨٧ - ١٩٨٧/٨٥)

الكمية : الف طن  
القيمة : الف جنيه

١٩٨٨/٨٧		١٩٨٧/٨٦		١٩٨٧/٨٥		البيان
قيمة	كمية	قيمة	كمية	قيمة	كمية	
						بترول خام (من حصة الشريك)
٢٦٢٨٥	٢١٢	٢٢٩٢٧	٢٠٧	٢٩٢٢٤	٢٦٧	شل (بدر الدين)
٧٢٢٤	٩٤	٨١٨٦	١١٧	١٢١١٦	١٢٤	فيليبس
٢٧٠٦٣	٢٢١	١٢٥٥٢	١٥١	١٥٠٤	١٣	اجيبتكو
٦٦٣	١١	٧٠٢	١٢	-	-	توتال / جنوب رمضان
٤٧١٥	٥٥	٤٦٨٠	٧١	٨٧٥٢	٦٦	ابينيكو
٤٥٧	٦	٧٥٨	١٣	١١٩٨	١٣	اوسكو / توتال
٢٢٦٢٨	٥٠٥	٢٠٤١٢	٢٢٧	٢١٧٩٢	٢٤١	ل ل ٨٧ / راس فنار
٢٦٢٩٤	٤٤٢	١١١	-	-	-	خالدة
١٤٧٠٨	١٨٤	٩٨٥٦	١٤٠	-	-	اسو
٧٦٢	١٠	١٠٦٩	١٢	-	-	العلمين
-	-	١٢٨٧	٢٢	-	-	الجيسوم
١٥١٠٠٩	١٩٤٠	٨٢٦٥١	١١٧٢	٨٤٦٨٧	٨٢٤	مجموع الخام
						<u>منتجات ومستلزمات</u>
٩٢٢٩	٦٨	٢٠٨١٤	١٥٩	٢٨٩٨٢	١٦٦	بوتاجاز
-	-	٢٥١	١	٢٨٦	١٠٦	بنزين طيران
٧٠١٢١	٦٠٤	٥٤٢٧٢	٥٢٢	٨٢٢٠٤	٤٩٨	وقود نفايات (ترباين)
٦٨٧٥٦	٦٦٢	٥٢١٧٢	٦٠٢	١٠٠٧٤٠	٧٤٨	سولار
٤٧٦١	١٧	٢٨٢	١	-	-	ايثيلين
٢٢٩٢٥	-	٢٠٥٩٧	-	٤١٠٠٠	-	زيوت و اضافات ومعبأ
١٦٨٥٩	-	١٧٥٩٢	-	١٩٠٢٢	-	نولون ناقلات ورسوم
-	-	-	-	-	-	سوميدي
٢٢٤٢٤	-	٢٤٤٠٢	-	١٨٩٢٠	-	قطع غيار وكيمياويات
١٢٥٢	-	١٢٩٧	-	٨٩٩	-	مصروفات غير منظورة
٢٢٦٤٢٧	-	٢٠٢٦٨١	-	٢٩٢٠٧٤	-	مجموع المنتجات والمستلزمات
٢٨٧٤٤٦	-	٢٨٦٢٢٢	-	٢٧٦٧٦١	-	اجمالي قيمة الواردات

المصدر :- من واقع تقارير الهيئة المصرية العامة للبترول / وزارة البترول والثروة المعدنية ، ١٩٨٩

جدول رقم (٣)

تطور قيمة الصادرات والواردات من البترول الخام والمنتجات البترولية  
وفائض ميزان المدفوعات لقطاع البترول خلال الفترة (١٩٧٠ - ١٩٨٧/٨٧)

السنة	الصادرات	الواردات	فائض ميزان المدفوعات
	مليون جنيه	مليون دولار	مليون جنيه
١٩٧٠	٢١	١١٠	١٢ -
١٩٧٥	١٢٤	٣٧٤	٢٦ -
١٩٧٦	٢٥٢	..	١٢٢ +
١٩٧٧	٢٨٤	..	٢١٢ +
١٩٧٨	٣٧٢	..	٣٠١ +
١٩٧٩	١٣٤١	٢٥٤	١١٦٢ +
١٩٨٠	٢١٤٥	٤١١	١٨٥٤ +
١٩٨١	٢٤٠٩	٦٤١	٩٥٦ +
١٩٨٢	٢٢٤٢	٧٤٦	١٧١٤ +
١٩٨٣	٢٠٩٦	٨٠٣	١٥٢٩ +
١٩٨٤	٢١٨٩	٨٠٣	١٦٢٧ +
١٩٨٥	٢٣٣٨	٧١٠	١٨٤١ +
١٩٨٦	٧٥٨	٣٨٦	٤٤٨ +
١٩٨١/٨٠	..	٥٦٤	..
١٩٨٢/٨١	..	٧٣٠	..
١٩٨٣/٨٢	..	٧٥٩	..
١٩٨٤/٨٣	..	٨٢٤	..
١٩٨٥/٨٤	..	٧٨١	..
١٩٨٦/٨٥	..	٢٥٨	..
١٩٨٧/٨٦	..	٤٠٩	..
١٩٨٨/٨٧	..	٥٦١	..

.. غير متوفر هذا البيان .

المصدر

- (١) وزارة البترول والثروة المعدنية ، الهيئة المصرية العامة للبترول ، التقرير السنوي ، عام ١٩٨٦ .  
(٢) مجلة البترول ، المجلد السادس والعشرون ، العدد الأول ، يناير ١٩٨٩

#### رابعاً :-

تأثر الإقتصاد المصرى بسبب إنخفاض تحويلات المصريين العاملين فى الخارج نتيجة إزدياد حالة الإنكماش الإقتصادى الذى أصاب الدول العربية المصدرة للبتروول وزيادة نسبة الإستغناء عن العمالة الوافدة .

#### خامساً :-

أدى تدهور أسعار زيت البترول الخام فى الأسواق العالمية إلى جعل كافة مصادر الطاقة البديلة (بإستثناء الفحم والطاقة المائية) أعلى كثيراً فى كلفتها من البترول . ومن ثم فقد شهدت الأعوام الأربعة الأخيرة ابطاء للعمل فى مشروعات الطاقة الجديدة والمتجددة وتأخر تنفيذ البرنامج النووى لتوليد الكهرباء .

#### سادساً :-

أدى إنخفاض أسعار البترول إلى التراخى فى إتباع تدابير الحفاظ على الطاقة وترشيد استخدامها خاصة فى مجال تخطيط وإدارة الإقتصاد القومى حيث يتم تحديد أولويات المشروعات الإستثمارية على أساس الإستخدام الإقتصادى لرأس المال مع إغفال الإستخدام الإقتصادى لمصادر الطاقة (أى بعبارة أخرى مع عدم الأخذ فى الإعتبار تكلفة الفرصة البديلة للطاقة).

مما سبق يتضح لنا أن مصر كانت من أكثر الدول المنتجة والمصدرة للبتروول تأثراً بتدهور أسعار البترول فى السوق العالمى خلال الفترة (١٩٨٧/٨٥ - ١٩٨٨/٨٧) وحتى الآن وذلك لإنخفاض فائض ميزان المدفوعات البترولية . وإنخفاض حصيللة رسوم مرور الناقلات البترولية من الشرق إلى الغرب عبر قناة السويس والعائد من نقل البترول عبر خط سوميد ، وكذلك لإنخفاض العائد من تحويلات المصريين العاملين فى الدول العربية النفطية خاصة دول الخليج العربى .

وقد تمثلت الآثار السلبية على الإقتصاد المصرى فى القصور فى موارد النقد الأجنبى التى كانت بمثابة قوة دافعة لهيئة التنمية بالإضافة إلى إزدياد حالة الكساد والإنكماش الإقتصادى وتفاقم البطالة وإنخفاض الإنتاجية مما أدى إلى تدنى معدلات النمو وعجز الدولة عن المضى ليس فى سداد ديونها الخارجية فحسب ولكن فى العجز عن سداد الفوائد المستحقة على هذه الديون .

ولعل السؤال الذى يطرح نفسه الآن أمام الباحثين والدارسين لمشكلة الطاقة وتأثيرها على إقتصاديات الدول الصناعية والنامية (ومنها مصر) على حد سواء هو : إلى

متى تستمر الأزمة الحالية وما هي احتمالات المستقبل المنظور ؟ . . . . . وقد يكون من الصعب أن يلتقي الخبراء والدارسين على رأى واحد ولكن الأمر الذى لا ريب فيه أن الخروج من هذه المحنة يتطلب بالدرجة الأولى تعاوناً مخلصاً ليس بين الدول المنتجة والمصدرة للبتترول فقط ، وإنما بنفس القدر بين كافة أطراف صناعة البتترول العالمية وبصفة خاصة حكومات الدول المستهلكة ( وعلى رأسها الدول الصناعية المتقدمة) وشركات البتترول متعددة الجنسيات . وبغير هذا التعاون المأمول ستشارك الأسرة الإنسانية بأكملها (الدول الصناعية المتقدمة والدول النامية) فى تحمل آثار هذا الإنخفاض فى أسعار البتترول،والذى سيؤدى بالتالى إلى تفاقم مشكلة الطاقة فى المستقبل غير البعيد إلى الحد الذى تتوقف عنده معظم أنشطة البحث والتطوير فى مجال مصادر الطاقة البديلة كما ستتوقف أيضاً أنشطة التنقيب عن موارد بترولية جديدة لتعويض المستنزف بالإنتاج الجارى مما سيؤدى إلى موقف بالغ الخطورة فى الإمدادات العالمية من الطاقة من حيث الندرة والأمان معاً .

ولاشك أن من أهم الأمور التى تشجعنا على التفاؤل بالمستقبل أن مصر إستطاعت بعون الله أن تحتفظ بتوازنها وأن تضع قدمها بثبات على أول الطريق إلى حل مشاكلها الإقتصادية عن طريق الإعتماد على الذات خاصة فى القطاعات الرائدة مثل قطاع البتترول . ويهدف قطاع البتترول إلى أن يكون البتترول ومنتجاته مصدراً هاماً من مصادر الدخل القومى والنقد الأجنبى على وجه الخصوص . ولذلك فإن قطاع البتترول يعمل على تحقيق الإكتفاء الذاتى لإحتياجات البلاد من المنتجات البترولية والبتروكيميائية وتحسين خواص هذه المنتجات حتى تنافس مثيلاتها فى السوق العالمى .

ويتميز قطاع البترول المصرى عن كثير من القطاعات الأخرى بأن مجالاته وأنشطته المختلفة من اكتشافات وبحث وتنقيب وإنتاج وتكرير وتصنيع ونقل وتوزيع وتسويق تمثل حلقات متشابكة فى سلسلة واحدة وذلك لأنه قطاع متكامل يجب تنميه جميع مجالاته فى تزامن وتعاقب محدد لتحقيق التنمية الشاملة للقطاع. وبفى قطاع البترول بالجزء الأكبر من الإحتياجات المتزايدة من المنتجات البترولية إعتماًداً على تكرير وتصنيع الزيت الخام فى المعامل والشركات المحلية، فى حين تكاد تقتصر الواردات على كميات محدودة من بعض منتجات التكرير الخاصة أو التى لايمكن الحصول على القدر اللازم منها من الزيت الخام المكرر محلياً مثل غاز البترول المسال L.P.G (البوتاجاز) والنافتا (Naphta) ووقود الطائرات (Jet Fuel) .

ولتحقيق أهداف وإستراتيجية قطاع البترول المصرى فى المدى المتوسط والبعيد ، يتم إعداد خطط القطاع المستقبلية من منظور تنموى وتكنولوجى وفق الأسس التالية :-

- ١ - تكثيف عمليات البحث والتنقيب عن البترول عن طريق تغطية كافة مناطق جمهورية مصر العربية بالتعاون مع الشركات الدولية ذات الإمكانيات المالية والخبرات التكنولوجية لزيادة الإحتياطى من الزيت الخام والغازات الطبيعية بشكل مستمر لصالح الجيل الحاضر والأجيال المقبلة .
- ٢ - الإهتمام بمشروعات البحث والإنتاج للغازات الطبيعية ، لتغطية الطلب المتزايد على المنتجات البترولية بحيث توجه الزيادة فى إنتاج الغازات

الطبيعية إلى استخدامها كبديل للمنتجات البترولية المستخدمة في بعض الصناعات (مثل الأسمدة والحديد والصلب والصناعات الكيماوية) ويقوم قطاع الكهرباء حالياً بالإستفادة من الغازات الطبيعية فى تشغيل بعض محطات توليد الكهرباء .

كذلك فإنه يجرى الإستعانة بالغاز الطبيعى كمصدر بديل للبتوتاجاز (غاز البترول المسال PLG ) فى بعض مناطق الإستهلاك الرئيسية بالقاهرة الكبرى مثل (مدينة نصر - مصر الجديدة المعادى - حلوان) ومدينة الإسكندرية .

٣ - الإهتمام بمشروعات تنمية حقول البترول الحالية والمكتشفة لإستغلال الغازات المصاحبة للخام والإستفادة منها بدلاً من حرقها .

٤ - زيادة طاقة معامل التكرير الحالية لتحقيق الإكتفاء الذاتى من المنتجات البترولية وتصدير الفائض من هذه المنتجات بهدف تحقيق فائض فى ميزان المدفوعات .

٥ - ملاحقه التطور العالمى فى صناعة البتروكيماويات ، لأن إنتاج الكيماويات الاساسية يعطى دفعة قوية لصناعات كثيرة لاحصر لها وعلى رأسها صناعات الغزل والنسيج ، والمطاط الصناعى ، ومنتجات البلاستيك الخفيفة المختلفة، ومستلزمات التشييد والبناء وأجزاء هامة من هياكل السيارات، وصهاريج التخزين وأجسام الزوارق البحرية وغيرها . ولدينا السوق الكبيرة التى تستوعب كميات كبيرة من هذه المنتجات وبذلك يتوفر الحد الإقتصادى الضرورى لربحية هذه الصناعات .

٦ - التوسع فى شبكات نقل الزيت الخام والمنتجات البترولية والغازات الطبيعية بالأنابيب ، وربط جميع أنحاء مصر بشبكة من الأنابيب باعتبارها

الوسيلة الأكثر أماناً والأقل تكلفة ، مع الإستعانة بشبكة حديثة من  
الإتصالات السلكية واللاسلكية ليتم التحكم في مسار المواد البترولية  
المختلفة المنقولة في الوقت المناسب وبالسعة المناسبة .

وفيما يلي نلقى الضوء على الملامح الرئيسية لتطور الأنشطة المتكاملة  
لقطاع البترول لتحقيق الإعتماد على الذات في مجال الطاقة من منظور تنموي  
وتكنولوجي .

#### ٢٠١ تطور أنشطة البحث والتنقيب والإستكشاف لدعم ثروة مصر من البترول

كانت للمجهود المكثفة التي بذلت في مجال البحث والإستكشاف  
أثراً ضخماً وفعالاً في دعم ثروة مصر من البترول . وغنى عن البيان  
أن زيادة إنتاج مصر من البترول مرتبط بتحقيق اكتشافات بترولية  
جديدة وذلك لتعويض الكميات التي يتم إستخراجها ولزيادة حجم  
الإحتياطي من البترول . وهذا الأمر يتطلب قدراً من الوقت والجهد  
ورأس المال ويعتمد على كثافة عمليات الإستكشاف التي تقوم بها  
الشركات العالمية أساساً .

ورغم ما حدث من تراخي لأنشطة التنقيب والإستكشاف في  
أنحاء أخرى من العالم بسبب محنة سوق البترول العالمية منذ خريف  
عام ١٩٨٥ ، إلا أن النشاط الإستكشافي إستمر في مصر بفضل جذب المزيد  
من الشركات الأجنبية للعمل وتكثيف البحث والإستكشاف في معظم  
أراضي مصر البحرية والبرية . وقد أمكن تحقيق عدد كبير من الاكتشافات  
البترولية الجديدة ، مع ضمان تمويل عمليات البحث وتنمية حقول البترول

الخام دون تعرض الجانب الوطنى المصرى للمخاطر المالية التى تتطلبها تلك العمليات. وكان إستمرار تكثيف عمليات البحث عن البترول وإستغلاله فى مختلف المناطق وخاصة التى لم تنلها أيدى البحث بالصورة الكاملة والمكثفة بهدف تحقيق اكتشافات جديدة للزيت الخام والغازات الطبيعية تضيف سنوياً حوالى ٢٣٥ مليون برميل إلى الإحتياطى القابل للإستخراج من باطن الأرض .

ويعتبر هذا الافتراض متفائلاً، إذ يعادل تقريباً المعدل السنوى لإحتياطيات الإكتشافات البترولية الجديدة التى تم تحقيقها خلال السنوات الخمس الأخيرة وذلك على الرغم من تناقص حجم الإحتياطيات البترولية المكتشفة تدريجياً منذ عام ١٩٧٣ وحتى الآن كما يتضح من الجدول رقم (٤) والذى يبين تطور نسب النجاح فى الحفر الاستكشافى والاحتياطيات المضافة للزيت الخام



جدول رقم (٤)

تطور النشاط الإستكشافي والإحتياطيات المضافة للزيت الخام

خلال الفترة (١٩٧٣ - ١٩٨٨)

الفترة الزمنية	عدد الآبار الإستكشافية	عدد الإكتشافات	نصيب الإكتشاف الواحد من الآبار	الإحتياطي المضاف (مليون برميل)	نصيب البئر من الإحتياطي (مليون برميل)
١٩٧٣ - ١٩٧٦	٩٤	١١	٨,٥	٩٣٠	٩,٩
١٩٧٧ - ١٩٨٠	١٧٩	٢٤	٧,٥	٧٢٤	٤
١٩٨١ - ١٩٨٤	٢٦٨	٥٩	٤,٥	١٥٩٠	٥,٩
١٩٨٥ - ١٩٨٨	٢٨٧	٦٥	٤,٤	٥٥٠	١,٩
الإجمالي	٨٢٨	١٥٩		٢٧٩٤	

المصدر :-

من واقع بيانات الهيئة المصرية العامة للبترول ، يناير ١٩٨٩ .

ويتبين من الجدول رقم (٤) مدى إنخفاض نصيب البئر الإستكشافي الواحد من الإحتياطي المضاف من حوالي ١٠ مليون برميل في السبعينات إلى حوالي ٢ مليون برميل حالياً وذلك على الرغم من تناقص نصيب الاكتشاف الواحد من الآبار الإستكشافية من ٨,٥ بئراً خلال الفترة (١٩٧٣ - ١٩٧٦) إلى ٤,٤ بئراً خلال الفترة (١٩٨٥ - ١٩٨٨) . ويتضح من الجدول رقم (٤) أن المحصلة العامة للنشاط الإستكشافي خلال الفترة (١٩٧٣ - ١٩٨٨) كانت إضافة مرضية للإحتياطي الثابت من الزيت الخام بمقدار ٢٧٩٤ مليون برميل . ويتركز أغلب هذا الإحتياطي في منطقة خليج السويس وفي الصحراء الغربية وصحراء شبه جزيرة سيناء والبحر الأبيض المتوسط .

ويبين الجدول رقم (٥) تطور الإحتياطي المؤكد من الزيت الخام في مصر خلال الفترة (١٩٦٠ - ١٩٨٨) . ويتضح أنه قد أمكن زيادة الإحتياطي المؤكد من البترول حوالي ٨ مرة خلال الستينات (١٩٦٠ - ١٩٦٩) حيث بلغ الإحتياطي المؤكد ٢٠٥٠ مليون برميل عام ١٩٦٩ . وفي أعقاب حرب أكتوبر ١٩٧٣ تدهور الإحتياطي المؤكد وبلغ أدنى قيمة له خلال السبعينات في عام ١٩٧٤ حيث كان الإحتياطي ١٧٥٠ مليون برميل مقابل ٣٢٥٠ مليون برميل عام ١٩٧٢ وذلك بسبب استنزاف إسرائيل لحقول البترول في الأراضي المحتلة في شبه جزيرة سيناء وخليج السويس . إلا أن الوضع تحسن وبلغ الإحتياطي ٣٢٠٠ مليون برميل عام ١٩٧٨ كحصيلة نهائية لتشجيع النشاط الإستكشافي بعد انتصار أكتوبر ١٩٧٣ .

وقد تدلبب حجم الإحتياطي بين النقصان والزيادة خلال الثمانينات كما يتضح من الجدول رقم (٤) وذلك طبقاً للإحتياطي المضاف من الحقول المكتشفة والتي تم تنميتها وطبقاً للكمية المستخرجة من الزيت الخام . وقد بلغ الإحتياطي حوالي ٣٢٧٤ مليون برميل عام ١٩٨٨/٨٧ مقابل ٣٢٤٥ مليون برميل عام ١٩٨٧/٨٦ ، أي بنسبة إنخفاض حوال ٢٪ (كما موضح في الجدول رقم ٦) والذي يبين تطور الإحتياطي المتبقى من زيت البترول الخام خلال الفترة (١٩٨٧/٨٥ - ١٩٨٨/٨٧) موزعاً على شركات قطاع البترول المصري وتباعاً للمناطق المختلفة .

وبمقارنة إحتياطي الزيت الخام والذي بلغ ٣٢٧٤ مليون برميل عام

١٩٨٨/٨٧ بمقدار إجمالي الإنتاج من الزيت الخام في نفس العام والذي يبلغ نحو ٢٢٠ مليون برميل نجد أنه قد أصبح من الضروري الحد من الانبعاثات النادرة من البترول في سنوات قليلة تقدر بنحو عشر سنوات من الآن (وذلك في حالة عدم إضافة إحتياطيات مؤكدة بكميات مؤثرة من الحقول المكتشفة حديثاً) ثم فتحوّل إلى

جدول رقم (٥)

تطور الإحتياطي المؤكد من الزيت الخام في مصر خلال الفترة

(١٩٦٠ - ١٩٨٨)

الإحتياطي المؤكد (مليون برميل)	السنة	الإحتياطي المؤكد (مليون برميل)	السنة	الإحتياطي المؤكد (مليون برميل)	السنة
٢٩٠٠	١٩٨٠	٢٥٥٠	١٩٧٠	٥٤٠	١٩٦٠
٢٩٢٠	١٩٨١	٢٠٥٠	١٩٧١	٧٠٠	١٩٦١
٢٢٢٥	١٩٨٢	٢٢٥٠	١٩٧٢	٧١٠	١٩٦٢
٤٢٥٧	١٩٨٣	٢١٥٠	١٩٧٣	١٥٠٠	١٩٦٣
٢٦٠٠	١٩٨٤	٩٧٥٠	١٩٧٤	١٥٠٠	١٩٦٤
٢٠٢٢	١٩٨٥/٨٥	١٩٣٠	١٩٧٥	٢٠٠٠	١٩٦٥
٢٠٤٨	١٩٨٦/٨٦	١٩٥٠	١٩٧٦	١٤٥٠	١٩٦٦
٢٣٠٠	١٩٨٨	٢٤٥٠	١٩٧٧	١٤٠٠	١٩٦٧
		٢٢٠٠	١٩٧٨	٢١٧٠	١٩٦٨
		٢١٠٠	١٩٧٩	٢٠٥٠	١٩٦٩

المصدر :-

الهيئة المصرية العامة للبترول

(١)

2) Oil and Gas Journal, Various issues.

جدول رقم (٦)

تطور الإحتياطي المؤكد من الزيت الخام خلال الفترة  
(١٩٨٧/٨٧ - ١٩٨٧/٨٥)

الوحدة : مليون برميل

٨٨/٨٧	٨٧/٨٦	٨٧/٨٥	البيان
١١٥٩,٠٦٠	١٣١٢,٨٢٠	١٢٩٤,٣٢٠	جابكو خليج السويس
١٠٨,٥٣٠	٩٩,٣٩٠	١٠٢,٢٨٠	طور سيناء
٢٢,٥١٠	٢٤,٩٩٩	٢١,٧٤٠	الصحراء الغربية
١٢٩٠,١٠٠	١٤٣٧,٢٠٩	١٤١٨,٣٤٠	جملة شركة جابكو
٨٦٨,١٩٢	٨٨٧,٩١٩	٩٤٧,٨٦٤	شركة بترو بل
١٦,٩٩٠	١٩,٠٠٧	٢١,٢٣٠	شركة ويبكو
٩,٤١٨	١٠,٨٧٠	١٢,٤١٠	شركة أبهيديكو
١,٢٠٥	١,٢٨٩	١,٧٥٠	شركة أوسوكو/تونال
٢٠٨,٢٥١	١٣٠,٩٦٢	١٤٨,٧٠٠	شركة سوكو
٢٠٨,٩١٢	٢٢٨,٥٦٧	٢٢٢,٤٥٠	شركة ديهوكو
٢٢,١٦٧	١٦,٨٨٠	٢٢,١٧٠	شركة باهتكو
١٠٩,٦٤٠	٨٢,٣٩٧	٨٦,١٧٠	الشبكة العامة للبترول (رأس غارب)
٤٠,١٠	٤١,٦٠٠	٤٣,١١٠	الشركة العامة للبترول (رامس البحان)
٤,٩٨٥	٥,٧٨٩	٦,٦٣٠	الشركة العامة للبترول (سيناء)
٧١,٣٤٢	٧٢,١٤٨	٧٢,٧٣٠	الشركة العامة للبترول (أبو سنان)
٢٢٥,٩٧٧	٢٠٢,٩٢٤	٢٠٨,٦٤٠	جملة الشركة العامة للبترول
٧٢,٧٢٢	٢٧,٤٦٠	٢٧,٥٢٢	شركة عجيبة
١٦,١٤٦	٢٨,٥٨٢	-	شركة جيسوم
٢,٩٣٦	١,٨٨٨	-	شركة تونال (جنوب رمضان)
٢٨,٩٤٦	٢٢,٩٥٦	-	شركة سويسو
٤٦,٩٤٠	-	-	شركة خالدة
٨,٧٩٧	-	-	شركة العلمين
٢٠٢٠,٧٠٠	٢٠٤٧,٦٢٢	٢٠٢٢,٠٨٧	جملة إحتياطي الحقول الحالية
٢٤٢,٩٥٠	٢٩٧,٤٢٠	٢٠٠,١٠٠	جملة إحتياطي الحقول المغلقة والإكتشافات
٢٢٧٢,٦٥٠	٢٢٤٥,٠٤٢	٢٢٢٢,١٨٧	الإجمالي

المصدر :-

من واقع تقارير الهيئة المصرية المصرية العامة للبترول ، ١٩٨٩

- إستيراد الطاقة من الخارج بأسعار باهظة وبأعباء مالية متزايدة لذا فإنه يلزم حفاظاً على ثروة البترول المصرى العمل على :-
- الإستمرار فى تشجيع أنشطة الإستكشاف والبحث عن البترول وتنمية الحقول المكتشفة والتي لم يبدأ الإنتاج منها حتى الآن وذلك لزيادة الإحتياجات البترولية المؤكدة .
  - تقليل الإعتماد على البترول بتشجيع إستخدام بدائل الطاقة الجديدة والمتجددة .
  - ضبط معدلات الإنتاج وزيادة نسبة الاستخراج من الحقول البترولية المنتجة حالياً والمكتشفة حديثاً وذلك بأحسن الطرق الإقتصادية الممكنة .
  - الحفاظ على ثروة البترول لأنه من مصادر الطاقة الناضبة ، والعمل على الحصول على أكبر عائد إقتصادى من البترول ومنتجاته بحيث لا يكون الهدف من استخدامهم كوقود فحسب ، بل أيضاً كمواد أولية فى كثير من الصناعات مثل صناعة الأسمدة والحديد والصلب والصناعات البتروكيميائية وغيرها .

### تطور إنتاج الزيت الخام

٣٠١

يتم التركيز على تنمية الحقول المكتشفة وزيادة حصيللة الإنتاج من الحقول الحالية والتي تم تنميتها . وقد أمكن زيادة إنتاج الزيت الخام من حوالى ١٦ر٤ مليون طن عام ١٩٧٠ إلى حوالى ٢٩ر٤ مليون طن عام ١٩٨٠ ، أى بمقدار زيادة قدرها حوالى ١ر٨ مرة خلال عشر سنوات . أى أن معدل النمو السنوى المركب فى إنتاج الزيت الخام بلغ ٦٪ خلال الفترة ١٩٧٠ - ١٩٨٠ .

ويوضح الجدول رقم (٧) تطور إنتاج الزيت الخام طبقاً لمناطق إنتاجه خلال الفترة (١٩٧٠ - ١٩٨٦).

جدول رقم (٧)

تطور إنتاج الزيت الخام طبقاً لمناطق إنتاجه

خلال الفترة (١٩٧٠ - ١٩٨٦)

(الوحدة : الف طن مئري)

المنطقة	١٩٧٠	١٩٧٥	١٩٨٠	١٩٨١	١٩٨٢	١٩٨٣	١٩٨٤	١٩٨٥	١٩٨٦
سيناء	(*)	٣٥٨ (**)	٥٤٤٠	٦١٨٧	٦٧٤٤	٧٢٥٥	٧٨٥٨	٨٥٦٤	٨٢٦٥
الصحراء الشرقية	١٣٥٩	١٨٤٦	٢١٨١	٢٢٤٥	٢٣٢٤	٢٣٢٤	١٨٨١	١٥٥٩	١٤٠٥
خليج السويس	١٣٤٤٦	٧٨٤٢	٢١٦٦٤٠	٢٢٣٢٨	٢٢٩٢٦	٢٦٣٨٤	٣٠٢٢٤	٣٢٧٠٢	٢٩٠٤٠
الصحراء الغربية	١٦٠٣	١٦٨٨	١١١٩	٩٨٦	٨٧٨	٩٩٤	١٢٥٤	١٤٨٧	١٥٢٠
المجموع	١٦٤٠٤	١١٧٣٤	٢٩٤٠٤	٣١٧٥٦	٣٢٨٩٢	٣٥٩٥٧	٤١٢١٧	٤٤٣١٢	٤٠٢٤٠

(\*) بسبب حرب ١٩٦٧ (\*\*\*) استعادت مصر حقول سيناء في أواخر عام ١٩٧٥

المصدر :-

الهيئة المصرية العامة للبترول ، التقرير السنوي ١٩٨٦ .

ويبين الجدول رقم (٨) تطور إنتاج الزيت الخام حسب الشركات والحقول المنتجة خلال الفترة (١٩٨٧/٨٧ - ١٩٨٧/٨٧).

ويوضح الجدول رقم (٨) أيضاً مقارنة ماتحقق من إنتاج فعلي بما كان مستهدفاً عام ١٩٨٧/٨٧ ، ومنه نلاحظ أن الإنتاج من معظم الحقول قد فاق ما كان مستهدفاً ومثال ذلك في حقول أبو سنان وحقول شركة إسو وحقول رأس غارب وسيناء وشركة خالدة للبترول وحقول غرب بكر في شركة أببيديكو، بينما كان الإنتاج أقل من المستهدف على البعثات الأخرى حيث بلغت

جدول رقم ( ٨ )

تطور انتاج الزيت الخام حسب الشركات والحقول المنتجه خلال الفترة

( ١٩٨٦/٨٥ - ١٩٨٨/٨٧ ) الوحدة/الف طن

١٩٨٨/٨٧			٨٧/٨٦	٨٦/٨٥	شركات / حقول
نسبة المتحقق %	هدف	فعلى			
					<u>شركة بترول جابكو :-</u>
٩٤ {	٢٢٦٢٦ {	٢٤٠٦٩ {	٢١٣٧٩	٢١٥٩٨	حقول خليج السويس
			٢٥٥١	٢٨٣١	حقول طور سيناء
١١٩	٦٨٣	٥٧٦	٥٨٠	٥٣٩	حقول الصحراء الغربية
					مجموع شركة جابكو
٩٥	٢٣٣٠٩	٢٤٦٤٥	٢٤٥١٠	٢٤٩٦٨	
					<u>الشركة العامة للبترول :</u>
١٤١	١٢١	٨٦	١١٨	١٢٣	حقول سيناء
١٥٢	٨٨٦	٥٨١	٨٠١	٨١٣	حقول غارب
٩٠	٣٢٠	٣٥٦	٣٣٦	٤٤٣	حقول رأس البحار
١٨٥	١٠٢	٥٥	١١٠	٨٥	حقول أبو سنان
					مجموع الشركة العامة للبترول
١٣٣	١٤٢٩	١٠٧٨	١٣٦٥	١٤٦٤	
١٠٢	٩٣٠٣	٩١٠٨	٨٣١٥	٨٥٠٩	شركة بترول —
٩١	٢٠٥٦	٢٢٥٨	٢٣١٧	١٧٧٧	شركة السويس للزيت ( سوكو )
١٠٥	٤١٨٦	٣٩٨٠	٤٠٢٤	٣٨٣٤	ديوكو
٩٨	٢٦٣	٢٦٨	٢٦٩	٢٩٤	ويكسو
١٣٣	٢٢٧	١٧١	٢١٨	٢٣٢	شركة أبيديكو ( غرب بكر )
١٢٠	١٢	١٠	٢٥	٢٩	أوسكو / توتال
١٠٨	٥٧٨	٥٣٣	٥٣٢	٥٢٨	شركة بابيتكو ( بدر الدين )
٦٤	١٦٦	٢٥٩	٢١٧	١٧٦	شركة جيسوم للزيت
١٥٨	٧٧٧	٤٩٣	٦٧٤	١٣٢	شركة اسو ( شرق الزيت )
٨٨	٤٣	٤٩	٥٤	٢٠	شركة توتال جنوب رمضان
١٠٥	٦٥٨	٦٢٦	٢٨٩	١٠	شركة عجيبه
١٤٣	٩٨١	٦٨٨	٣٤٢	—	شركة خالدة للبترول ( سلام )
٩٠	٣٥	٣٩	٢٧	—	شركة العلمين
					اجمالى الانتاج
١٠٠	٤٤٠٢٣	٤٤٢٠٥	٤٣١٧٨	٤١٩٧٣	

نسبة تحقق الإنتاج المستهدف فى شركة جيسوم للزيت ٦٤% ، شركة توتال (جنوب رمضان) ٨٨% وشركة العلمين ٩٠% وشركة السويس للزيت ٩١% . أما على مستوى قطاع البترول فقد تم إنتاج حوالى ٤٤ مليون طن من الزيت الخام عام ١٩٨٧/٨٧ وهو يمثل نحو ٩٩٦% مما كان مستهدفاً بينما كان الإنتاج من الزيت الخام حوالى ٤٣ مليون طن عام ١٩٨٧/٨٦ . أى أن نسبة الزيادة فى إنتاج الزيت الخام عام ١٩٨٧/٨٧ بلغت ٢% مقارنة بعام ١٩٨٧/٨٦ . ويلاحظ أيضاً من الجدول رقم (٧) انخفاض إنتاج الزيت الخام من ٤٤٣ مليون طن عام ١٩٨٥ إلى حوالى ٤٠٢ مليون طن عام ١٩٨٦ أى بإنخفاض نسبته ٩٢% . ويرجع ذلك إلى الإنهيار الحاد الذى شهدته أسعار البترول العالمية وإنعدام التوازن بين العرض والطلب ، مما أدى إلى تخفيض معدلات الإنتاج من زيت البترول الخام المصرى إستجابة لظروف السوق العالمية والتي تم بحثها آنفاً فى القسم الأول من هذا الفصل .

ويلاحظ أيضاً من الجداول (٧) ، (٨) أن منطقة خليج السويس تتصدر المناطق المنتجة للزيت الخام حيث يمثل إنتاجها نحو ٧٢% من إجمالى الإنتاج ، تليها منطقة الصحراء الغربية بنحو ٢٨% ثم منطقة الصحراء الشرقية بنحو ٢٥% من إجمالى الإنتاج .



٤٠١ تطور طاقات التكرير والتصنيع وتنميتها

قد أنشئت معامل التكرير فى عدد من المناطق فى القاهرة والإسكندرية والعامرية والسويس وطنطا وأسيوط بعد أن كانت متركزة فى السويس فقط فى عام ١٩٥٢ ، كما زادت طاقتها الإنتاجية لمقابلة الإحتياجات المتزايدة من المنتجات البترولية .

ويوضح الجدول رقم (٩) تطور طاقات التكرير بالمعامل المحلية خلال الفترة (١٩٥٢ - ١٩٨٧/٨٦) والمزمع إضافته خلال الخطة الخمسية (١٩٨٧/٨٦ - ١٩٩٢/٩١) .

ويلاحظ من الجدول رقم (٩) أن طاقات التكرير قد زادت بمعدل نمو سنوى مركب ٦,٨٪ خلال عشرين عاماً من عام ١٩٥٢ حتى عام ١٩٧٢ . بينما حدثت طفرة فى تطور طاقات التكرير خلال الخمس سنوات التالية (١٩٧٢ - ١٩٧٧) ، وذلك بعد حرب أكتوبر ١٩٧٣ ، حيث بلغ معدل النمو السنوى المركب فى طاقات التكرير نحو ١٤٪ حيث تم إقامة وحدتين لمعالجة المقطرات الوسطى (الكيروسين والسولار) وتم تشغيل إحدهما فى معمل مسطرد والأخرى فى الإسكندرية وذلك بهدف تحسين مواصفات المنتجات البترولية . وخلال فترة الخمس سنوات (١٩٧٧ - ١٩٨٢) تناقص معدل النمو السنوى المركب فى طاقات التكرير وبلغ ٤,٤٪ وخلال الخطة الخمسية (١٩٨٢/٨٢ - ١٩٨٧/٨٦) كان معدل النمو السنوى فى طاقات التكرير بالمعامل المحلية ٦,٤٪ وينتظر أن يصل إلى ٨,٨٪ خلال الخطة الخمسية الحالية (١٩٨٧/٨٦ - ١٩٩٢/٩١) والتي ستتم خلالها طاقات التكرير بالمعامل المحلية لتصل إلى ٣٧,٣٥ مليون طن عام ١٩٩٢/٩١ مقابل ٢٤,٥٥ مليون طن عام ١٩٨٧/٨٦ ، وينتظر أن تتحقق هذه الزيادة فى طاقات التكرير تبعاً حيث ينتظر إضافة ٢,٥ مليون طن لمعمل تكرير أسيوط ، ٢ مليون طن لمعمل مسطرد بالقاهرة ،

جدول رقم (٩)

تطور طاقات التكرير بالمعامل المحلية خلال الفترة (١٩٥٢ - ١٩٨٧/٨٦)

والمزمع إضافته خلال الخطة الخمسية (١٩٨٨/٨٧ - ١٩٩٢/٩١)

الوحدة : مليون طن

الشركة / المعامل	١٩٥٢	١٩٧٢	١٩٧٧	١٩٨١	١٩٨٢	١٩٨٣	١٩٨٥/٨٤	١٩٨٦/٨٥	١٩٨٧/٨٦	خلال سنوات الخطة (١٩٨٨/٨٧ - ١٩٩٢/٩١)
شركة الإسكندرية للبترول (معمل المكس)	-	٤	٧	٢٥	٥٥	٥٥	٥٥	٥٥	٥٥	٥٥
شركة العامرية لتكرير البترول	-	-	-	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢
شركة القاهرة لتكرير البترول	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
معمل مطرد	-	٢٥	٤٥	٤١	٤٢	٤٢	٦٥	٦٥	٦٥	٨٥
معمل طنطا	-	-	٧٥	٩	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	١٩
شركة السويس لتصنيع البترول	-	-	-	١	١	١	١	١	١	١٣
شركة النصر للبترول (معمل السويس)	٢	-	٢	٢٧	٢٧	٢٧	٢٧	٢٧	٢٧	٢٧
المجموع	٢	٧٥	١٤٢	١٥٢	١٧٧	١٨٢	٢١٥	٢١٥	٢١٥	٢١٨
معمل فيران	-	-	-	-	-	٥	٥	٥	٥	١
معمل تكرير أمبيوط (الصعيد)	-	-	-	-	-	-	-	-	٢	٤
الإجمالي	٢	٧٥	١٤٢	١٥٢	١٧٧	١٨٧	٢٢٥	٢٢٥	٢٤٥	٢٧٢

المصدر :-

من واقع تقارير وزارة البترول ، ١٩٧٧ - ١٩٨٩

٧. لمعمل تكرير طنطا ، ٧٦٦ مليون طن لمعمل شركة النصر للبترول بالسويس ، والهدف من ذلك هو مقابلة إحتياجات السوق المحلية من المنتجات البترولية خاصة المقطرات الخفيفة والوسطى وتصدير الفائض للأسواق العالمية وإنشاء معامل تكرير جديدة فى مناطق الجمهورية التى ينتظر أن يتزايد استهلاكها وذلك تأميناً لإحتياجاتها فضلاً عن تصنيع المنتجات محلياً وتوفير النقود الأجنبي الذى كانت تستورد به من الخارج وتطوير وتحسين مواصفات هذه المنتجات .

ويوضح الجدول رقم (١٠) تطور إنتاج معامل التكرير من المنتجات البترولية خلال الفترة (١٩٧٠ - ١٩٨٦) . ويوضح الجدول رقم (١١) تطور كمية وقيمة المنتجات البترولية المستخرجة من معامل التكرير خلال الفترة (١٩٨٧/٨٥ - ١٩٨٨/٨٧) .

ويتضح من الجدول رقم (١٠) زيادة كمية الخام المعالج خلال الفترة (١٩٧٠ - ١٩٧٥) بمقدار ٢٧٧ مرة أى بمعدل نمو سنوى مركب بلغ ٢٢٪ فى حين إنخفضت كفاءة التحويل من ٩٦٫٤٪ عام ١٩٧٠ إلى ٩٥٫٤٪ عام ١٩٧٥ . وفى خلال الفترة (١٩٧٥ - ١٩٨٠) زادت كمية خام البترول المعالج فى معامل التكرير المحلية بمقدار ١٥٥ مرة أى زادت بمعدل نمو سنوى مركب ٨٥٪ خلال نفس الفترة فى حين تناقصت كفاءة التحويل بمقدار ١٥٪ حيث بلغت ٩٤٫٩٪ عام ١٩٨٠ مقابل ٩٥٫٤٪ عام ١٩٧٥ . وخلال الفترة (١٩٨٠ - ١٩٨٥) زادت كمية الخام المعالج بمقدار ١٥٥ مرة أى بمعدل نمو سنوى مركب ٨٥٪ وتناقصت كفاءة التحويل فى معامل تكرير البترول إلى ٩٤٫٣٪ عام ١٩٨٥ ،

جدول رقم (١٠)

تطور إنتاج معامل التكرير من المنتجات البترولية خلال الفترة (١٩٧٠ - ١٩٨٦)

(الوحدة ألف طن متري)

بيانات	١٩٧٠	١٩٧٥	١٩٨٠	١٩٨١	١٩٨٢	١٩٨٣	١٩٨٤	١٩٨٥	١٩٨٦
الخام المعالج	٢٣٧١	٩١٣٤	١٣٨٣٤	١٥٠٧١	١٦٨١٠	١٨١٣٦	١٩٥٤١	٢٠٣١٨	٢١١٣٨
المنتجات :									
غاز الساد	-	١	٩	٩٤	٩١	٨٣٢	١٣٧	-	٢٣٢
بروبان / بوتاجاز	٩	٤٩	١٣٩	١٦٧	١٦٨٥	٢٢٣	٢٥٤	٢٥٨٥٥	٢٦٨٣٢
بنزين / نافثا	٤٩٠	١٢٣٥	١٩٨٣	٢٠٥٤	٢٢١٣	٢٣١٢	٢٥٠٦	٢٧١٢	٢٨٠٥
كيروسين / تربيان	٥١٢	١٢٩٤	١٦٧٩	١٦٥٩	١٩٧١	٢١٢٨	٢٢٤٥	٢٢٥٧	٢٤٨٨
سولار / ديزل	٥٥٧	١٦٠٧	٢٥٢١	٢٦١٢	٢٦٩٣	٢٨١٥	٣١٠٦٦	٣٣٢٥٩	٣٣٥٦
مازوت	١٦١٢	٤٢٦٥	٦٤١٧	٧٣٣٩	٨٣٧٧	٨٩٠٢	٩٤٧٥	٩٤٨٢	٩٩٧٦
أسفلت	٥٨	١١٨	٢٨٢	٢٨٧	٣٧٨	٥٠٩	٥٦٤	٥٩٩	٦٠٦
فحم	-	-	-	-	-	١٣	١١٥	١٣٦	١٦٧
زيوت أساسية	-	٣١	٦٨	٦٧	٧٧٦	١٢٦٩	١٥٤١	١٦٦٩	١٧١٣٧
أخرى	١٣	١٤	٣٤	١٠٥٦	٧١	١٣١٨	١١٩٦	١٣٦٧	١٥٨٣٧
مجموع المنتجات	٣٣٥١	٨٧١٤	١٣١٣٢	١٤٢٩٠	١٥٩٥٨٣	١٧١٩٧	١٨٥٤١	١٩٠٦٤	١٩٩٩٩*

(\*) البوتاجاز لايشمل البوتاجاز المنتج من الغاز الطبيعي وكميته ٧١ ألف طن عام (١٩٨١) ، ٧٩ ألف طن عام ١٩٨٢ ، ٩٩ ألف طن عام ١٩٨٣ ، ١٦٣ ألف طن عام ١٩٨٤ .

المصدر :-

الهيئة المصرية العامة للبترول ، التقرير السنوي ١٩٨٦ .

وهي تمثل أدنى قيمة لكفاءة التحويل خلال الفترة (١٩٧٠ - ١٩٨٥) . وبلغت نسبة متوسط الفاقد في معامل تكرير البترول نحو ٥٧٪ من مجموع الخام المعالج عام ١٩٨٥، وتعتبر نسبة معقولة مقارنة بالمتوسط العالمي طبقاً للمعايير المعتمدة والتي تبلغ ٦٥٪ . إلا أن هناك امكانيات لتخفيض الفاقد في التكرير وزيادة كفاءة التحويل، ويلاحظ من الجدول رقم (١٠) زيادة كمية الخام المعالج عام ١٩٨٦ بمقدار ٥٪ مقارنة بعام ١٩٨٥ مع زيادة كفاءة التحويل إلى ٩٤٦٪ .

ويتضح من الجدول رقم (١١) زيادة كمية إنتاج معامل التكرير من المنتجات البترولية خلال الفترة (١٩٨٧/٨٧ - ١٩٨٧/٨٥) بمعدل نمو سنوي مركب بلغ ٤٦٪ مقابل ٧٨٪ خلال الفترة (١٩٨٥ - ١٩٨٠) كما يتضح من الجدول رقم (١٠) . والجدول رقم (١١) يوضح أنواع وكميات وقيمة المنتجات البترولية التي تم إنتاجها خلال الأعوام (١٩٨٧/٨٧ - ١٩٨٧/٨٥) . وتعمل معامل التكرير جاهدة لتخفيض نسبة وقود الحريق والفاقد عن المقدر لها فنياً وزيادة كفاءة التحويل . ويلاحظ من الجدول رقم (١١) زيادة إنتاج زيوت التزييت الأساسية من وحدات إنتاجها في معامل شركة العامرية وشركة السويس لتصنيع البترول وشركة الإسكندرية للبترول وبذلك ينتظر ان يتحقق الإكتفاء الذاتي من هذه الزيوت في نهاية الخطة الخمسية الحالية (١٩٨٧/٨٧ - ١٩٩٢/٩١) . كما يلاحظ من الجدول رقم (١١) تضاعف إنتاج مادة الالكيل بنزين خلال الفترة (١٩٨٧/٨٧ - ١٩٨٧/٨٥) وهي تعتبر المادة الفعالة في إنتاج المنظفات الصناعية ويتم إنتاج مادة الالكيل بنزين بإستخلاص البرافينات من الكيروسين المعالج بالهيدروجين ، ويساعد إنتاجها على الحد من إستيراد الشحومات العضوية المستخدمة في صناعة الصابون ،

جدول رقم (١١)

تطور كمية وقيمة المنتجات البترولية المستخرجة من معامل التكرير

خلال الفترة (١٩٨٧/٨٧ - ١٩٨٧/٨٥)

الوحدة : ألف طن  
القيمة : ألف جنيه

١٩٨٨/٨٧		١٩٨٧/٨٦		١٩٨٧/٨٥		المنتجات
كمية	قيمة	كمية	قيمة	كمية	قيمة	
-	-	٧٢	٢	٢٦	١	غاز السام
٤٥٢٢	٢٧٨	٢٤٦٦	٢٧٤	٢٢٥٨	٢٥١	بوتاجاز / بروميان
٦٩٢٨٠٦	١٩٢٠	٦٦٧٢٦٥	١٩٤٢	٤٩٢٧٢٩	١٨٨٢	بنزين ٨٠
٩٠٦٠٥	٢٠٩	٦٠٧٧٤	١٤٧	٢٦٢٧٦	١١٠	بنزين ٩٠
١١٥٠١٢	١١٦٢	٦١٦٨٢	٩٠٦	٩٨١٢	٧٦٧	نافثا
١٢٨٤٥٧	٢٢٤٢	٨٩٧٤١	٢٢٢٥	٧٦٥٠٠	٢٢٥٧	كيروسين
٢٦٥٠٧	٢٠٨	١٨٠١٨	١٦٨	٤٢٦١٢	١٩٩	ترباين
٢٠٨٤٤٢	٢٢٩٩	١٤٥٩٥٠	٢٤٥٠٠٤	١٢٠٢٤٩	٢٠٩٤٢	سولار
١٦٦٠	٢٢	١٤٢٧	٤٤٢٨	٢٠٦٤	٦٢٣٧	ديزل محلي
٧١٦	٦٦٦	١٠٤٨	١١٢٨	٢٢٩٥	١٥	سولار مخصص
٢٠٠٨٨	٢١٦	٧٠٦٨	٧٦	٩١١٤	٩٨	سولار كهرباء ديزل مخصص
٢٥١٦٦٨	١٠٢٨٩	٢٧٤٨٤٨	١٠٢٥٢	٢٧٢٨٢٠	٩٤٦٦	مازوت
١٢٦	٥	-	-	٢٠٠	٨	مازوت مخصص
١٢٢٨٢	٥٧٩	١٢٩٤٥	٥٩٧	١١٧٨٧	٥٢٩	اسفلت ومحاليله
٨٨٥٠٠	١٧٧	٦٦٠	١١	٢٢٠٠	٥٥	زيت الفرافرة
.	.	٨٦٠٠٠	١٧٢	٨٤٥٠٠	١٦٩	زيوت
٢٧٥٠	٧٢	١٧١٠	٢٢٨	١٨٠٠	٤	شمع برافين
		١٠٢١	٤٢	١٧٤٠	٢	شمع صلب
٢٠٢٠	٢٨	١٢٨٦	١٧	٢٠٨٤	١٩	شمع سلاك
٤٠٥٠	٤٥	٤٠٥٠	٤٥	٤٠٥٠	٤٥	مد يجات
١٦٦٩٩	٢٧٢	١٩٠٩٧	٢٧	١٢٧٥٢	١٤	الكيل بنزين
١٥٠	٢	٧٥٠	١	٥٦٢	١	بنزول
٢٧٧٠	٥٢٨	٢٢٥٠	٥	١١٤٨	٢	تلوين
٢٥٠	٢	٥٠٠	٤	٢٧٦	٢	كبريت
١٧٠١	١٢١	٢٦٤٤	١٨٩	١٧٢٥	١٥١	فحم
١٧٨٨٤٢٧	٢١٠٩٢	١٤٦٧١٦١	٢٠٧٩٨	١٢٩٩٠٩٧	١٩٢٧٨	مجموع المنتجات

تم حساب قيمة المنتجات البترولية على أساس الأسعار المحلية بالنسبة للإستهلاك المحلي وتموين السفن المصرية والفاش وبالأسعار العالمية بالنسبة لتموين السفن الأجنبية والصادرات والمبادلة .

المصدر -

الهيئة المصرية العامة للبترول ، تقارير الإدارة العامة للتخطيط ، إبريل ١٩٨٩ .

وقد بدأ إنتاج هذه المادة عام ١٩٨٥/٨٤ بطاقة إنتاجية ١٢ ألف طن. وتقدر الطاقة الكاملة بنحو ٤٠ ألف طن سيصل إليها مشروع إنتاج الالكيل بنزين عند إكمال تنفيذ مشروعات المنظفات الصناعية التابعة لوزارة الصناعة .

٥.١ تطور مشروعات الصناعات البتروكيمياوية وأهميتها في الإعتماد علي الذات

#### ١.٥.١ مشروعات المرحلة الأولى في مجال الصناعات البتروكيمياوية

بدأت فكرة إقامة صناعات بتروكيمياوية في مصر لأول مرة في عام ١٩٥٨ وقامت الأجهزة المتخصصة في الهيئة المصرية العامة للبتترول بإجراء الدراسات اللازمة على المشروع المقترح وإشترك معها عدد من بيوت الخبرة والشركات العالمية . وفي عام ١٩٧٢ تقدمت عدة شركات عالمية بدراسات وعروض مبدئية إقتضت على الجانب الفني . ولما كان التفكير السائد في ذلك الوقت هو إقامة المشروع على أساس مجمع متكامل للبتروكيمياويات إلا أن معظم الدراسات أظهرت ضخامة الإستثمارات اللازمة للمشروع والصعوبات المحتملة في تدبير التمويل اللازم وكذلك الصعوبات الفنية المرتبطة ببرامج الإنشاءات والتركييب . لذلك فقد إستقر الرأي في عام ١٩٨٠ إلى تنفيذ المشروع على مراحل يتم التركيز في المرحلة الأولى منها على إقامة وحدات ذات أهمية أكبر نسبياً من حيث الطلب على منتجاتها في السوق المحلية وهي :-

#### ١ - مشروع البولي فينيل كلوريد ( P.V.C. )

ويهدف المشروع إلى تغطية الإستهلاك المحلي من مادة

البولي فينيل كلوريد ( P.V.C. ) والتي تدخل في

إنتاج مواسير مياه الشرب والرى والصرف المغطى والإسكان وأجهزة التليفونات والعبوات والتغليف والكابلات الكهربائية والأخذية وذلك بطاقة إنتاجية ٨٠ ألف طن سنوياً وعلى أساس زيادة الطاقة الإنتاجية فى المرحلة الثانية إلى ١٢٠ ألف طن سنوياً .

٢ - مشروع مجمع الفينيل كلوريد مونمر ويشمل الوحدات التالية :-

أ - وحدة إنتاج الفينيل كلوريد مونمر (V.C.M)

ويهدف المشروع إلى إنتاج مادة (V.C.M) والتي تعتبر مادة أولية أساسية لإنتاج البولى فينيل كلوريد (P.V.C) بدلاً من إستيرادها من الخارج بطاقة ١٠٠ ألف طن سنوياً وصمم المصنع على أساس زيادة الطاقة الإنتاجية فى المرحلة الثانية إلى ١٢٠ ألف طن سنوياً .

ب - وحدة إنتاج الكلور والصودا الكاوية

ويهدف المشروع إلى توفير مادة الكلور اللازمة كمادة خام أساسية لوحدة الفينيل كلوريد مونمر (V.C.M) وأيضاً إنتاج مادة الصودا الكاوية كمنتج ثانوى لتغطية إحتياجات السوق المحلى منها بدلاً من إستيرادها من الخارج . كما أن إقامة هذه الوحدة يحقق التكامل الإقتصادى لمشروعات المرحلة الأولى . وتبلغ الطاقة الإنتاجية ٦٠ ألف طن كلور ، ٦٧ ألف طن صودا كاوية سنوياً . وصمم المصنع على أساس زيادة الطاقة الإنتاجية فى المرحلة الثانية إلى ٧٥ ألف طن سنوياً من الكلور لكى تقابل إحتياجات وحدة الفينيل كلوريد مونمر بعد التوسعات المستقبلية .



ج - تسهيلات نقل وتخزين الايثيلين :

وقد تم تنفيذ مشروع إستقبال ناقلات الايثيلين السائل وتخزينه بمستودعات خاصة بالمكس وتبخيره ونقله فى الحالة الغازية إلى موقع شركة البتروكيماويات بالعامرية وتم إستقبال أول ناقلة إيثيلين مستورد من إيطاليا فى يونيو ١٩٨٧ .

٢٠٥٠١ مشروعات المرحلة الثانية فى مجال الصناعات البتروكيماوية

١ - مشروع إنتاج البولى إيثيلين

يهدف المشروع إلى توفير إحتياجات البلاد من هذه المادة بدلاً من إستيرادها من الخارج حيث أن إجمالى الإستهلاك بلغ حوالى ١١٩ ألف طن عام ١٩٨٥ وقيمة إستيرادها بلغت ٩٠ مليون دولار . وتبلغ إجمالى الكمية المتوقع إستهلاكها عام ١٩٩٠ ( ١٨٦ ألف طن ) وقيمة إستيرادها ١٤٢ مليون دولار .

٢ - مشروع إنتاج البولى بروبيلين

يهدف المشروع إلى توفير إحتياجات البلاد من هذه المواد بدلاً من إستيرادها من الخارج وقد بلغ إجمالى الإستهلاك عام ١٩٨٥ حوالى ٥٠ ألف طن بقيمة إستيرادية ٢٨ مليون دولاره وتبلغ الكمية المتوقع إستهلاكها عام ١٩٩٠ ( ٩١ ألف طن ) وقيمتها الإستيرادية ٦٨ مليون دولار .

٣ - مشروع إنتاج المطاط الصناعى

يهدف المشروع إلى توفير إحتياجات البلاد من هذه المادة بدلاً من إستيرادها من الخارج حيث أن إجمالى الإستهلاك عام ١٩٨٥ بلغ حوالى

٢٠ ألف طن قيمتها ١٢ مليون دولار . وتبلغ إجمالي الكمية المتوقع إستهلاكها عام ١٩٩٠ (٣٠ ألف طن) قيمتها ٢٠ مليون دولار .

#### ٤ - مشروع إنتاج الـ D.T.A والبارازيلين

يهدف المشروع إلى إنتاج المادة الأولية اللازمة لصناعة الألياف الصناعية بشركة العامرية لتكرير البترول بالإسكندرية بطاقة ٦٠ ألف طن / سنوياً وقد تم إعداد التصميمات الهندسية .

#### ٦٠١ تطور وسائل نقل وتخزين وتوزيع البترول الخام والمنتجات البترولية

يلعب النقل والتخزين والتوزيع دوراً أساسياً في قطاع البترول باعتباره إحدى حلقات الصناعة المتكاملة ، وإذا لم يواكب في تطوره ونموه كلاً من الإنتاج والتكرير والإستهلاك فإنه قد يصبح نقطة إختناق في طريق تدفق الخام والمنتجات البترولية .

وفي مجال نقل البترول وتوزيعه تم إنشاء خط أنابيب سوميد ليخدم تجارة البترول العالمية فينقله من البحر الأحمر إلى البحر الأبيض المتوسط عبر الأراضي المصرية . كما تم إنشاء شبكة نقل داخلية بخطوط الأنابيب بين السويس والقاهرة وبينها وبين الإسكندرية والوجه البحري . كما أنشئت منافذ للتوزيع ومستودعات للتخزين في جميع أنحاء البلاد لخدمة الإستهلاك المحلي . ولمواجهة الزيادة المتوقعة في إستهلاك المنتجات البترولية الرئيسية أصبحت ساعات التخزين تغطي حوالي ٦٠ يوم لمنتجات البنزين والكيروسين والسولار ولمدة ٤٥ يوم لمنتج المازوت وذلك بدلاً من ١٥ يوم في عام ١٩٧٢ .

وفيما يلي ملخص بأهم خطوط نقل وتوزيع البترول الخام والمنتجات البترولية والتي تم إنشاؤها خلال الفترة (١٩٨٢/٨١ - ١٩٨٨/٨٧) .

- ١ - مشروع خط نقل البترول الخام من منطقة شقير بخليج السويس إلى معامل التكرير<sup>في</sup> كل من السويس والقاهرة (مسطرد) : ويبلغ طول الخط ٢٨٩ كم بطاقة نقل ٨ مليون طن زادت إلى ١٥ مليون طن في المرحلة الثانية .
- ٢ - ربط معامل التكرير بالخط (ربط خط الخام بخط السوميد / السخنة وربط نهاية خط السوميد في سيدى كرير بمنطقة المعامل بالإسكندرية) وقد إنتهت أعمال التركيبات في ١٩٨٥/٨٤ بهدف تحقيق إنتظام امدادات الخام من منطقة شقير لمعامل التكرير بمنطقة الإسكندرية .
- ٣ - خط خام شقير / أسيوط : ويهدف إلى نقل الخام من حقول شقير إلى معمل تكرير أسيوط ويبلغ طول الخط ٣٥٠ كم بأقطار تتراوح بين ٢٦ ، ٢٢ بوصة .
- ٤ - خط مسطرد / التبين (مازوت ومنتجات) : يهدف المشروع إلى مواجهة الإحتياجات المتزايدة من المازوت بمنطقة حلوان والوجه القبلى بكفاءة قدرها ٥٥ - ٦ مليون طن سنوياً .
- ٥ - خط السويس / أبو سلطان / بورسعيد (منتجات) : ويهدف إلى نقل المازوت من السويس إلى محطة كهرباء أبو سلطان الحرارية ، فى حالة عدم كفاية الغازات المصاحبة من خليج السويس ونقل المنتجات من السويس إلى مستودعات بورسعيد لتلبية إحتياجات تموين السفن ببورسعيد .

جدول رقم ( ١٢ )

تطور كميات التفول من التفول الخام والمنتجات التفولية بالوسائل المختلفة خلال الاعوام  
( ١٩٨٦ - ١٩٨٢ )

الوحدة : ألف طن متري

النوع	نقل ساحلي					خطوط الانابيب					اللاوى				
	١٩٨٢	١٩٨٣	١٩٨٤	١٩٨٥	١٩٨٦	١٩٨٢	١٩٨٣	١٩٨٤	١٩٨٥	١٩٨٦	١٩٨٢	١٩٨٣	١٩٨٤	١٩٨٥	١٩٨٦
زيت خام	١٣٩٣٩	١٠٠٣٨	٢٩٧٢	٨٧٣٥	٢٧٢٣	١٢٧٤٦	٨٠٥٢	١٠٠٠٢	١٣٤٨٤	١٣١٢٩	—	—	—	—	—
بنزين	—	—	٩	—	—	—	١٦٢	٣٧٧	٤٨٤	٤٠٦	—	—	—	١٩٢٧	٤٥
توساين	—	—	—	—	—	٦٩	١٣٤	٨٧	٧٩	٨٧	—	—	—	—	—
كبروسين	٢٣	—	—	—	—	١٧٢٩	١٨٤٥	٢٠٠٢	٢١٢٥	٢٣٢٢	١٣١٠	١٤٠٠	١٤٥٥	١٥٧٦	٤٤
سولار / ديزل	٢	١٣	٦	١٣	٦	١٩٦٩	٢٠٩٣	٢٢٨٨	٣٠٠٥	٣١٦٧	٢٢٢٠	٢٦٢٠	٢٩٥٧	٢٧٤٨	٥٧
كازوت	٤٢٧	٤١٥	٤٨٥	٢٥١	٣٧٨	٤١٢٠	٤٧٦٥	٤٩٠٦	٤٩٧٧	٥٠٣٤	٢٣٩٠	٢٤٢٥	٢٧٢٧	٢٣٢٥	٥٦
يوتاجاز	—	—	—	—	٩٥	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
الاجمالي	١٤٣٩٦	١٠٤٦٦	١٠٤٦٧	٩٠٠٨	٨٤٤٢	٢٠٧٩٥	١٧٠٨٣	١٩٦٦٢	٢٤١٥٤	٢٤١٤٨	٧٢٢٠	٧٩٩٢	٨٨٨٤	٨٥٩٦	٧٠٧
% من الاجمالي	٣٢٤	٢٧٨	٢٥٣	٢٠٣	١٩	٤٦٩	٤٥٣	٤٧٥	٥٤٤	٥٥٧	١٦٣	٢١٢	٢١٤	١٩٩	١٦

النقل بالوحدات النهرية يشمل التفول بوحدة شركات السكر من السولار والكازوت

الصدر : الهيئة المصرية العامة للتفول ، التقارير السنوية ، ١٩٨٢ - ١٩٨٦

تليح جدول رقم ( ١٢ )

تطور كميات المنقول من البنترول الخام والمنتجات البترولية بالوسائل المختلفة خلال الأعوام  
( ١٩٨٢ - ١٩٨٦ )

الوحدة : ألف طن متري

الاجمالي					وحدات نهريية *					سكك حديدية				وسيله النقل
١٩٨٦	١٩٨٥	١٩٨٤	١٩٨٣	١٩٨٢	١٩٨٦	١٩٨٥	١٩٨٤	١٩٨٣	١٩٨٢	١٩٨٦	١٩٨٥	١٩٨٤	١٩٨٣	النوع
٢٠٨٩٢	٢٢٢١٩	١٩٩٧٨	١٨٠٩٠	٢٦٦٨٥	—	—	—	—	—	—	—	—	—	وقط خام
٢٤٩١	٢٣٩٠	٢١٩٧	١٧٨١	١٥٠٧	—	—	—	—	—	١٣٥	١٣١	٧٥	٤٠	بنزين
٨٧	٧٩	١٠٠	١٤٧	٦٩	—	—	—	—	—	—	—	١٣	١٣	تريكين
٤٥٣٤	٤١٩٤	٤٠٤٦	٣٧٧٦	٣٥٧١	٤٢٧	٤٧٤	٤٦١	٤٦٩	٤٦٥	٢٠٩	١١٧	١٢٨	١٢٨	كيريولين
٦٤٧٨	٦٨٧٠	٥٧٨٩	٥٢٤٠	٤٦٦٤	٣٦٨	٤٣٩	٤١٩	٤١٥	٤١١	١٨٩	١١٨	١١٩	٩٩	سولار / ديزل
٨٧٤٦	٨٦٤١	٩٣٠٠	٨٦٧٠	٧٨٧٦	٤٠٥	٤٠٨	٤١٠	٤٠٣	٣٧٨	٦٠٤	٦١٤	٧٧٢	٦٦٢	مازوت
٩٥	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	بوتاجاز
٤٣٣٢٣	٤٤٣٩٣	٤١٤١٠	٣٧٧٠٤	٤٤٣٧٢	١٢٠٠	١٣٢١	١٢٩٠	١٢٨٧	١٢٥٤	١١٣٧	٩٨٠	١١٠٧	٨٧٦	الاجمالي
%١٠٠	%١٠٠	%١٠٠	%١٠٠	%١٠٠	٢ر٨	٢ر٨	٢ر١	٢ر١	٢ر٨	٢ر٦	٢ر٢	٢ر٧	٢ر٣	% من الاجمالي

\* النقل بالوحدات النهريية يشمل المنقول بوحدات شركات السكر من السولار والمازوت .

المصدر: الهيئة المصرية العامة للبنترول ، التقارير السنوية ، ١٩٨٢ - ١٩٨٦ .

وقد تم الإنتهاء من خط السويس / أبو سلطان بطول ٨٠ كم وقطر ١٢ بوصة بكفاءة مليون طن / سنوياً ، كما تم الإنتهاء من الخط الكلى بطول ١٥٠ كم .

وبالإضافة إلى نقل البترول الخام والمنتجات البترولية بواسطة خطوط الأنابيب تستخدم وسائل مختلفة فى النقل مثل اللوارى والسكك الحديدية والنقل الساحلى والنقل بالوحدات النهرية . ويوضح الجدول رقم (١٢) تطور كميات المنقول مسن البترول الخام والمنتجات البترولية خلال الأعوام (١٩٨٢ - ١٩٨٦) .

ويتضح من الجدول رقم (١٢) أن إجمالى الكميات المنقولة من البترول والمنتجات البترولية بلغت عام ١٩٨٦ (٣٢٢٢٣ ألف طن) مقابل (٤٤٣٩٣ ألف طن) عام ١٩٨٥ ، (٤٣٧٢ ألف طن) عام ١٩٨٢ . أى أن الكميات المنقولة قد إنخفضت عام ١٩٨٦ بنسبة ٢٤٪ عن كل من عام ١٩٨٥ ، عام ١٩٨٢ ، وفيما يلى يوضح الجدول رقم (١٣) بيان بما تم نقله من البترول الخام والمنتجات البترولية بالوسائل المختلفة طبقاً لأهميتها النسبية خلال عامى ١٩٨٢ ، ١٩٨٦ .

### جدول رقم (١٣)

الكمية المنقولة من البترول الخام والمنتجات البترولية بالوسائل المختلفة

خلال عامى ١٩٨٢ ، ١٩٨٦

الأهمية النسبية (٪ من الإجمالى)		الكمية المنقولة (مليون طن)		وسيلة النقل
عام ١٩٨٦	عام ١٩٨٢	عام ١٩٨٦	عام ١٩٨٢	
٥٥٫٧٪	٤٦٫٩٪	٢٤١٤٨	٢٠٧٩٥	١ - خطوط الأنابيب
١٩٫٩٪	١٦٫٣٪	٨٥٩٦	٧٢٢٠	٢ - اللوارى
١٩٪	٣٢٫٤٪	٨٢٤٢	١٤٣٩٦	٣ - نقل ساحلى *
٢٫٨٪	٢٫٨٪	١٢٠	١٢٥٤	٤ - وحدات نهرية
٢٫٦٪	١٫٦٪	١١٢٧	٧٠٧	٥ - سكك حديدية
١٠٠٪	١٠٠٪	٤٣٢٢٣	٤٤٣٧٢	الإجمالى

\* النقل بالوحدات النهرية يشمل المنقول بوحدات شركات السكر من السولار والمازوت.

المصدر :- الهيئة المصرية العامة للبترول ، التقارير السنوية ، ١٩٨٢ - ١٩٨٦ .

من الجدول رقم (١٣) يمكن تلخيص الأهمية النسبية لنقل البترول الخام والمنتجات البترولية بالوسائل المختلفة فيما يلي :-

(أ) النقل بخطوط الأنابيب :

ويأتى فى المرتبة الأولى حيث بلغت الكميات المنقولة عام ١٩٨٦ نحو ٢٤ر٢ مليون طن وتمثل ٥٥٧٪ من إجمالى حجم المنقول بالوسائل المختلفة بينما بلغت الأهمية النسبية للنقل بالأنابيب عام ١٩٨٢ (٤٦٩٪ من إجمالى المنقول) . ويرجع ذلك لزيادة كميات البترول الخام المنقول بهذه الوسيلة بعد بدء تشغيل خط أنابيب شقير / مسطرد عام ١٩٨٢ .

(ب) النقل باللوارى :

بلغت الكميات المنقولة حوالى ٨ر٦ مليون طن وتمثل ١٩٩٪ من إجمالى المنقول عام ١٩٨٦. ويلاحظ إنخفاض الأهمية النسبية للنقل باللوارى عام ١٩٨٢ حيث بلغت الكمية المنقولة ٧ر٢ مليون طن وتمثل ١٦٣٪ من إجمالى المنقول فى هذه السنة .

(ج) النقل الساحلى :

ويأتى فى المرتبة الثالثة عام ١٩٨٦ حيث تمثل الكميات المنقولة بهذه الوسيلة ١٩٩٪ من إجمالى المنقول فى هذه السنة . بينما يأتى النقل الساحلى فى المرتبة الثانية عام ١٩٨٢ حيث تم نقل حوالى ١٤ر٤ مليون طن من البترول الخام والمنتجات البترولية بنسبة ٣٢٤٪ من إجمالى المنقول عام ١٩٨٢ . وذلك يرجع إلى الإعتماد على النقل الساحلى فى نقل البترول الخام قبل إستكمال إنشاء خطوط الأنابيب من حقول البترول إلى معامل التكسير .

(د) النقل بالوحدات النهرية :

وتأتى فى المرتبة الرابعة حيث بلغت الكميات المنقولة حوالى ١٢ مليون طن وتمثل ٢٨٪ من إجمالى كمية المنقول بالوسائل المختلفة عام ١٩٨٦ وهى نفس النسبة عام ١٩٨٢ وتشمل أساساً نقل الكيروسين والسولار والمازوت بواسطة وحدات شركات السكر .

(هـ) النقل بالسكك الحديدية :

وقد بلغت الكميات المنقولة بالسكك الحديدية نحو ١١ مليون طن أى مايمثل ٢٦٪ من إجمالى المنقول عام ١٩٨٦ ، وهى تزيد عن نسبة ماكان ينقل بالسكك الحديدية عام ١٩٨٢ والذى كان يمثل ١٦٪ من إجمالى الكميات المنقولة بالوسائل المختلفة عام ١٩٨٢ وذلك لزيادة الإعتماد على النقل الساحلى آنذاك .



٧ . ١ تطور الإستهلاك المحلي من المنتجات البترولية

من أهم مهام قطاع البترول توفير إحتياجات الإستهلاك المحلى من المنتجات البترولية بالقدر اللازم وفى الوقت المناسب مع تلافى الإختناقات الزمنية والجغرافية . وإذ أخذنا فى الإعتبار الزيادة السكانية المطردة وإنخفاض أسعار المنتجات البترولية فى السوق المحلى خلال الفترة ١٩٧٠ - ١٩٨٤ والعوامل الأخرى التى حكمت إستهلاك البترول ومنتجاته فى مصر خلال الفترة ١٩٧٠ - ١٩٨٨ ومنها معدلات نمو الدخل القومى وتغيير هيكل الصناعة والزراعة والتغيرات التكنولوجية فى مجالات الإنتاج والإستهلاك وتغيير عدد ساكنى الريف والحضر وتغيير نمط الحياه فيهما وخلق مجتمعات عمرانية بالمدن الجديدة ، فإننا نستطيع أن نفسر ما طرأ على إستهلاك المنتجات البترولية من زيادة مطردة خلال الفترة ١٩٧٠ - ١٩٨٨ .

وبين الجدول رقم (١٤) تطور الإستهلاك المحلى من المنتجات البترولية خلال الفترة (١٩٧٠ - ١٩٨٦) . كما يبين الجدول رقم (١٥) تطور أنماط الإستهلاك من المنتجات البترولية الرئيسية خلال الفترة (١٩٧٠ - ١٩٨٦) . ويوضح الجدول رقم (١٦) كمية الإستهلاك من المنتجات البترولية خلال الفترة ١٩٨٧/٨٠ - ١٩٨٥/٨٤ . كما يبين الجدول رقم (١٧) كمية وقيمة الإستهلاك من المنتجات البترولية بالأسعار المحلية خلال الثلاث سنوات الأخيرة (١٩٨٧/٨٥ - ١٩٨٨/٨٧) ومن الجداول (١٤) ، (١٥) ، (١٦) ، (١٧) يتضح مايلى :-

جدول رقم (١٤)

تطور الإستهلاك المحلى من المنتجات البترولية خلال الفترة (١٩٧٠ - ١٩٨٦)  
(الوحدة : ألف طن مقترى)

المنتج	١٩٧٠	١٩٧٥	١٩٨٠	١٩٨١	١٩٨٢	١٩٨٣	١٩٨٤	١٩٨٥	١٩٨٦
بوتاجاز	١٠٨	١٧٩	٢٨٢	٤٢٧	٤٧٦	٥٢٠	٥٨٠	٦١٥	٦٦٦
بنزين بنوعيه	٤٤٤	٦٥٦	١١٥٨	١٢٧٥	١٤٣٣	١٦١٠	١٨٠٩	١٩٥٨	٢٠٢٥
كيروسين	٨٢٠	١١٨٨	١٥٠٢	١٦١٦	١٧٨٢	١٩٩٤	٢١١٨	٢١٨٩	٢٢٢٨
سولار	٩٩٥	١١٧٩	٢٢٨٠	٢٨٧٩	٣١٨١	٣٦٢٥	٤٠٨٨	٣٩٩٢	٣٨٢٨
ديزل	١٨١	١٥٦	١٤٤	١٢٩	١١٠	٩٥	٥٩	٦٦	٤٧
مازوت	٣٠٠٥	٣٦٣٩	٥١٧٢	٥٨٨٣	٦٥٤٨	٧٢٥٨	٧٦٧	٧٨٦٠	٧٦٥٦
ترباين	٥١	١٦٦	٢٧٠	٣١٢	٣١٧	٣٧٩	٤١٧	٤٣٧	٣٦٤
أسفلت	١٩٨	١١٧	٢٣٦	٢٤٨	٢٩٩	٣٩١	٤٦٩	٥٨٥	٥٩٩
زيوت وشحومات	٩٩	١١٤	١٤٣	١٦١	١٨٤	١٩٥	٢٢٠	٢٣٣	٢٢٨
أخرى	١٨	٣٢	١٣٨	١٤٧	١٤٥	١٧٩	٢٦٦٥	٢٠٤	١٨٩
إجمالي الإستهلاك	٥٩١٩	٧٤٣٦	١١٤٢٦	١٣٠٨٧	١٤٤٧٥	١٦٢٤٦	١٧٧٠٧	١٨١٣٩	١٧٩٤٠

ملحوظة :-

الأرقام تشمل تموين السفن والطائرات المصرية .

المصدر :-

الهيئة المصرية العامة للبترول ، التقرير السنوى ١٩٨٦

جدول رقم (١٥)

تطور أنماط الإستهلاك من المنتجات البترولية الرئيسية  
خلال الفترة (١٩٧٠ - ١٩٨٦)

(% من الاستهلاك الكلى)

المنتج	١٩٧٠	١٩٧٥	١٩٨٠	١٩٨١	١٩٨٢	١٩٨٣	١٩٨٤	١٩٨٥	١٩٨٦
بوتاجاز	١٠٩	٢٠٦	٢٠٧	٢٠٦	٢٠٥	٢٠٤	٢٠٦	٢٠٧	٤
بنزين سيارات	٨٠	٩٤	١٠٩	١٠٤	١٠٦	١٠٨	١١٠	١١٨	١٢٢
كيروسين	١٤٧	١٧٠	١٤١	١٣٢	١٣٢	١٣٢	١٣٠	١٣٢	١٤١
سولار	١٧٩	١٦٩	٢١٤	٢٣٦	٢٣٥	٢٤٠	٢٥٠	٢٤٠	٢٣١
ديزل	٢٢	٢٢	١٤	١١	٨	٦	٤	٣	٣
مازوت	٥٤٢	٥١٩	٤٨٥	٤٨١	٤٨٤	٤٨٠	٤٧٠	٤٧٠	٤٦٣
المجموع	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠

المصدر :-

الهيئة المصرية العامة للبترول ، التقرير السنوى ١٩٨٦

جدول رقم (١٦)

كمية الإستهلاك من المنتجات البترولية

خلال الفترة (١٩٨١/٨٠ - ١٩٨٥/٨٤)

الوحدة / الف طن متري

البيان	٨١/٨٠	٨٢/٨١	٨٢/٨٢	٨٤/٨٢	٨٥/٨٤
١ - منتجات رئيسية :					
غاز للسماد	٨٢٢	٩٠٩	٨	٦	-
بوتاجاز	٤٠٧	٤٦٢	٤٩٩	٥٥٠	٥٩٦
بنزين عادى	٢٦٩	٢٤٢	٢٧٩	١٠١	٦
بنزين ممتاز	٩٤٩	١١٠٦	١٢٢٩	١٦٠٤	١٨٦٧
بنزين سوبر ٩٠	-	-	-	-	٢٤
نافتا	٧١	٦٧	٧٠	٦٢	٢٦
كيروسين	١٥٥٦	١٧٠٦	١٩٠١	٢٠٤٢	٢١٨٠
ترباين	٢٧٦	٢٢٧	٢٢٧	٢٩٩	٤١٢
بنزين طيران	٢٢٦	٢٢٧	٢٢٧	٢٢٨	٢٢٨
سولار	٢٥٨٠	٢٠٨٠	٢٢٦١	٢٨٠٧	٤١٨١
دهزل	١٢٧	١٢٢	١٠٢	٩٠	٧٦
مازوت	٥٤٩٥	٥٩٦٨	٧٠١٧	٧٥٦٩	٧٩١٦
مجموع المنتجات الرئيسية	١١٧٥١٩	١٢١٠٦٦	١٤٨٠٦٧	١٦٢٢٤٨	١٧٢٩٢٤
٢ - منتجات خاصة :					
سولار مخصوص	٥٢	٥	٦١	٩٢	١٥
دهزل مخصوص	٢٠٨	٢١٥	٢٠٢	٢٨٢	٢٠
مازوت مخصوص	٥	٤٦	٥٥	٢٥	٥
اسفلت ومحاليله	٢٤٤	٢٥٦	٢٥٨	٤٢١	٤٩٥
زيت الفرافرة	٢٦	٤٠	١٠٠	٩٤	٧٢
زيت	١٥٨	١٧٢	١٨٨	٢١٠	٢٢٢
شموع	٢٥	٢٦	٢	٢	٦
مذيبات	٢١	٢١	٤٠	٢٧	٤٢
الكهبل بنزين	-	-	-	-	٨
كبريت	٢٢٤	٢٢٢	٢٢٢	٢٢٢	٥
فحم بترولى	-	-	-	٧٤	٦٤
مجموع المنتجات الخاصة	٥١٤٢٩	٥٤٤٢٩	٧٢٤٢١	٨٩٢٢٢	٩٧٥
إجمالى الإستهلاك	١٢٢٦٦٨	١٣٦٥١٨	١٥٥٤٠٨	١٧١٢٨	١٨٢٦٧٤

جدول رقم (١٧)

كمية وقيمة الإستهلاك من المنتجات البترولية بالأسعار المحلية  
خلال الفترة (١٩٨٧/٨٥ - ١٩٨٨/٨٧) الكمية : ألف طن  
القيمة : ألف جنيه

١٩٨٨/١٩٨٧		١٩٨٧/١٩٨٦		١٩٨٦/١٩٨٥		المنتج
قيمة	كمية	قيمة	كمية	قيمة	كمية	
٤٠٩٢٠	٧٥٥	٢٧٤٨٢	٧٠٦	٢٤٠٥١	٦٤١	بيوتاجاز
٧٠٦٤٤٠	١٩٢٠	٦٧٢٧٥٠	١٩٢٥	٥٠٤٠٠٠	١٨٨٢	بنزين سوبر ٨٠
٩٢٢٦٠	٢٠٩	٦٠٤٨٠	١٤٤	٢٩٤١٠	١١٧	بنزين سوبر ٩٠
٦٧	٨	٨٢	٩٨	١٣٩	١٥٤	نافتا
١٥٢٢٢٢	٢٤٢٥	٩٩٢٢٤	٢٢٨٦	٨٦٠٢٠	٢٢٦٩	كيروسين
٦٦٨٠٢	٤٠١	٥٢٩١٩	٣٦٤	٨٠٦٢١	٤١١	ترباين
٩٦٥	١٧	١٠٨٠	١٨	١٢٤٩	٢٢٢	بنزين طيران
٢٧٤٩٦٧	٤٠٩١	١٨٢٨١٩	٢٩٤٩	١٦٤٤١٢	٢٧٩٤	سولار
١٤٢٢	١٢	١٢٧٤	١٢٥	١٥٨٢	٩٦	سولار مخصوص
١٩١٠	٢٢	١٥٧٤	٤٤	٢٠٧٩	٥٥٤	ديزل
٢٩١٤	٢٢	٢٩٧٤	٢٨٢٢	٥٤٢٢	٢٢٢٧	ديزل مخصوص
٢٦٥٨٢٦	٨٤٢٢	١٧٦٠١١	٨٢٦٠	١٢٧٦٢٢	٧٤٢٨	مازوت
١٢٦	٥	١٥١	٥٦	٧٨	٢٢٩	مازوت مخصوص
١٦٢٢٩	٥٧٩	١٥٢٩٢	٥٩٧	١٦٨٢٧	٥٨٧	أسفلت
٤٠٥٠	٤٥	٤٠٥٠	٤٥	٤٠٦٠	٤٥	مذيبات
١٤٨٢٠٠	٢٤٧	١٤٩٤٠٠	٢٤٩	١٤١٠٠٠	٢٢٥	زيوت
١٨٥٠	٢٢٧	١٩٠٠	٢٢٨	٤٥٢٧	٧	شموع
٨٧٦٠	٧٢٢	١٢٠٠٠	١٠	١٤١٦٠	١١٨	الكيل بنزين
١٦٠	٢	٨٠٠	١	١٢٨	٤	بتزول
٤٠٦٠	٥٨	٢٥٠٠	٥	١١٠٧	٢	تلوين
٨٨٨	٤٦	١٢١١	٦٨	٩٥٧	٥٤	كبريت
١٥٥٠	٧٥	١٢٠٠	٦٢٤	٨٢٢	٤٨	فحم بترولي
١٧٩٤٧٢٩	١٩٢٨٢٢٢	١٥٨٨٤٧٢	١٨٨٢٥٨٩	١٢٤٠٢١٦	١٧٦١٤٢٨	الإجمالي

المصدر :-

من واقع تقارير الهيئة المصرية العامة للبترول

بلغ إستهلاك المنتجات البترولية فى مصر نحو ٩٠٩ مليون طن عام ١٩٧٠. مقابل نحو ١١٦٤ مليون طن عام ١٩٨٠، أى أن كمية الإستهلاك قد زادت ١٩ مرة خلال الفترة (١٩٧٠ - ١٩٨٠)، وقد إستمرت الزيادة فى إستهلاك البلاد ——— المنتجات البترولية خلال الفترة (١٩٨٠ - ١٩٨٥) وبلغت حوالى (١٨ مليون طن عام ١٩٨٥ وبلغ معدل النمو السنوى المركب خلال هذه الفترة ٩٧٪ مقابل ٦٧٪ خلال الفترة (١٩٧٠ - ١٩٨٠) . إلا أن كمية المنتجات البترولية المستهلكة إنخفضت عام ١٩٨٦ إلى نحو ١٧٩٩ مليون طن أى إنخفضت بنسبة ١٣٪ مقارنة بعام ١٩٨٥ (كما يتضح من الجدول رقم ١٤) . ويلاحظ ——— الجدول رقم (١٧) أن هذا الإتجاه نحو إنخفاض الإستهلاك المحلى ——— المنتجات البترولية خلال عام ١٩٨٦/٨٥ لم يستمر فقد تزايد الإستهلاك من المنتجات البترولية خلال الأعوام التالية وبلغ عام ١٩٨٨/٨٧ حوالى ١٩٣٢ مليون طن ، أى أن الإستهلاك قد زاد بمعدل نمو سنوى مركب بلغ ٤٦٪ خلال الفترة (١٩٨٦/٨٥ - ١٩٨٨/٨٧) ، ويمثل أقل من نصف معدل النمو السنوى خلال الفترة (١٩٨٠ - ١٩٨٥) . وهذا النمو المتزايد فى إستهلاك المنتجات البترولية خلال بداية الثمانينات يرجع إلى الإنتعاش الإقتصادى وتطور قطاع النقل والصناعة وزيادة الإعتماد على المنتجات البترولية فى قطاع الكهرباء وفى الإستخدامات المنزلية والقطاع التجارى والخدمى . ويرجع تدنى معدلات النمو السنوى خلال الفترة (١٩٨٦/٨٥ - ١٩٨٨/٨٧) إلى زيادة الإعتماد على الغاز الطبيعى كبديل للمنتجات البترولية خاصة فى قطاع الكهرباء، والإستخدامات المنزلية بالإضافة إلى تشجيع سياسات الحفاظ على الطاقة وترشيد إستخدامها .

٢ - يتضح من الجدول رقم (١٤) أن البوتاجاز (غاز البترول المسال (LPG))

مثل أكبر معدل لتصاعد الاستهلاك بين المنتجات البترولية المختلفة خلال الفترة (١٩٧٥ - ١٩٨٠) إذ بلغ معدل نموه السنوى نحو ١٦٪ ثم يأتى بعد ذلك إستهلاك الأسفلت الذى بلغ معدل نموه نحو ١٥٪ سنوياً . أما السولار فقد بلغ معدل نموه المركب حوالى ١٤٫٢٪ سنوياً بينما إنخفض إستهلاك الديزل بنسبة ٧٫٧٪ خلال الفترة (١٩٧٥ - ١٩٨٠) . ويحتل إستهلاك البنزين المركز الرابع حيث بلغ معدل نموه السنوى المركب ١٢٫١٪ خلال نفس الفترة . أما المازوت فقد بلغ معدل نمو إستهلاكه ٧٫٢٪ وأخيراً يأتى الكيروسين الذى بلغ معدل نموه السنوى حوالى ٤٫٨٪ .

٣ - خلال الفترة (١٩٨٠ - ١٩٨٥) إحتل الأسفلت المركز الأول فى زيادة معدلات الإستهلاك إذ بلغ معدل نموه السنوى المركب ٢٠٪ وذلك للإهتمام بإنشاء الطرق والكبارى ومشروعات المجتمعات العمرانية الجديدة . وإحتل السولار المركز الثانى فقد بلغ معدل نموه السنوى المركب ١١٫٨٪ وذلك لزيادة إعتقاد قطاع الكهرباء على محطات توليد الكهرباء الغازية خلال هذه الفترة، بينما تناقص إستهلاك الديزل خلال الفترة (١٩٨٠ - ١٩٨٥) إلى حوالى النصف .

أما البنزين بنوعيه فقد بلغ معدل نمو إستهلاكه ١١٫١٪ سنوياً ثم يأتى فى المركز الرابع البوتاجاز بمعدل نمو سنوى نحو ١٠٪ خلال الفترة (١٩٨٠ - ١٩٨٥) مقابل ١٦٪ خلال الفترة (١٩٧٥ - ١٩٨٠) وذلك نتيجة

لإستخدام الغاز الطبيعي بديلاً عن البوتاجاز الذى نستورد الجانب الأكبر منه وذلك لتوفير النقد الأجنبى الضرورى لدفع عجلة التنمية بالبلاد عن طريق إحلال الواردات وزيادة الإعتماد على مصادر الطاقة المتاحة محلياً .

كما احتل المازوت المركز الخامس وبلغ معدل نمو إستهلاكه ٨٧٪

سنوياً ثم تلاه الكيروسين الذى بلغ معدل نموه السنوى ٧٨٪ .

٤ - بدراسة تطور أنماط الإستهلاك من المنتجات البترولية الرئيسية خلال الفترة (١٩٧٠ - ١٩٨٦ ) (جدول رقم (١٥)) نجد أن الأهمية النسبية لإستهلاك البوتاجاز والبنزين والسولار كنسبة مئوية من الإستهلاك الكلى للمنتجات البترولية قد تزايدت خلال هذه الفترة فى حين تناقصت الأهمية النسبية لإستهلاك الديزل والمازوت والكيروسين خلال نفس الفترة .

وبدراسة تطور الإستهلاك المحلى من المنتجات البترولية الرئيسية فى القطاعات المختلفة يلاحظ أن البوتاجاز والكيروسين يستهلك عامة فى المنازل وبعض القطاعات التجارية والخدمية مثل الفنادق والمستشفيات كما أن البنزين بنوعيه الممتاز والعادى يستخدم معظمه فى قطاع النقل . لذا تم التركيز على تحليل الإستهلاك القطاعى من السولار والمازوت خلال الفترة (١٩٨١/٨٠ - ١٩٨٧/٨٦) والموضحة فى الجداول (١٨) ، (١٩) .

ويلاحظ من الجدول رقم (١٨) والذى يبين تطور إستهلاك السولار موزعاً

على القطاعات المختلفة خلال الفترة (١٩٨١/٨٠ - ١٩٨٧/٨٦) ما يلى :-

١ - كان قطاع الكهرباء هو المستهلك الأكبر للسولار وبلغت الكمية المستخدمة ٨٧٧ ألف <sup>طن</sup>مترى فى عام ١٩٨٥/٨٤ أى بنسبة حوالى ٢١٪ من



جدول رقم (١٨)

تطور إستهلاك السولار موزعاً على القطاعات المختلفة

خلال الفترة (١٩٨١/٨٠ - ١٩٨٧/٨٦)

الوحدة : ألف طن متري

القطاع	٨١/٨٠	٨٢/٨١	٨٣/٨٢	٨٤/٨٣	٨٥/٨٤	٨٦/٨٥	٨٧/٨٦
الكهرباء	٤٤٣	٦٥٨	٦٨٢	٧٨٩	٨٧٧	١٤٤	١٤٢
النقل	٣٢٢	٣٢٧	٣٣٧	٣٥٦	٣٩٥	٣٨٧	٤٥٣
الصناعة	١٩٨	٢٤٩	٣٤٨	٣٤٦	٣٨٩	٣٧٩	٣٧٤
الإسكان							
للأسمنت والحراريات والطرق والمقاولات	٥٣	٦٤	٨١	١٠٧	١٢٠	١٧٣	٢٤٨
الزراعة	٣٢	٣٣	٣٨	٢١	٢٥	٥١	٣٧
شركات الإستثمار	-	-	-	-	-	٩٩	٢٠
(صغار المستهلكين وقطاع خاصة والمطاحن والمضارب)	١٥٢٩	١٧٤٤	١٨٦٨	٢١٨٢	٢٣٦٨	٢٥٢٨	٢٦٤٤
الإجمالي	٢٥٧٧	٣٠٧٥	٣٣٥٤	٣٨٠١	٤١٧٤	٣٧٦١	٣٩١٨

المصدر :-

من واقع تقارير الهيئة المصرية العامة للبترول

إجمالي استهلاك الجمهورية من السولار خلال نفس العام ، مقابل ٤٤٢ ألف طن متري في عام ١٩٨١/٨٠ ، أى مايمثل ١٧٢٪ من إجمالي استهلاك الجمهورية وتتضاعف استهلاك السولار في قطاع الكهرباء خلال الفترة (١٩٨١/٨٠ - ١٩٨٥/٨٤) وذلك لإستخدامه في محطات توليد الكهرباء الغازية ، إلا أنه يلاحظ إنخفاض كمية استهلاك السولار في قطاع الكهرباء إلى ١٤٤ ، ١٤٢ ألف طن متري خلال عامي ١٩٨٦/٨٥ ، ١٩٨٧/٨٦ على التوالي أى مايمثل نحو ١٦٤٪ ، ١٦٢٪ من استهلاك نفس القطاع عام ١٩٨٥/٨٤. وبذلك احتل قطاع الكهرباء المركز الرابع في استهلاك السولار بنسبة ٢٨٪ ، ٢٦٪ من إجمالي الإستهلاك خلال عامي ١٩٨٦/٨٥ ، ١٩٨٧/٨٦ . ويرجع ذلك إلى إتجاه قطاع الطاقة لإستخدام الغاز الطبيعي المتاح محلياً بدلاً من السولار في توليد الطاقة الكهربائية ، وذلك لتحقيق التوازن بين الموارد والإستخدامات في ميزان الطاقة المصرى بالإضافة إلى أن المنتجات البترولية ومنها السولار سلع متاجر بها Tradeable goods في الأسواق العالمية وبذلك يمكن تصدير الفائض من الإستهلاك المحلى والحصول على النقد الأجنبى الضرورى لسد العجز في ميزان المدفوعات .

٢ - احتل قطاع النقل المركز الثانى في إستهلاك السولار خلال الفترة (١٩٨١/٨٠ - ١٩٨٥/٨٤) حيث بلغت نسبة الإستهلاك عام ١٩٨٥/٨٤ نحو ٩٥٪ من إجمالي إستهلاك الجمهورية من السولار . بينما احتل قطاع النقل المركز الأول خلال عامي ١٩٨٦/٨٥ ، ١٩٨٧/٨٦ بنسبة ١٠٢٪ ، ١١٦٪ من إجمالي إستهلاك الجمهورية من السولار .

٣ - احتل قطاع الصناعة المركز الثالث في إستهلاك السولار خلال عام ١٩٨٥/٨٤ بنسبة ٩٢٪ من إجمالي الإستهلاك ويليه في الترتيب قطاع الإسكان (الأسمنت

والحراريات والطرق والمقاولات) بنسبة ٢٩٪ من إجمالي الإستهلاك من السولار ، إلى أنهما تفوقا على إستهلاك الكهرباء من السولار خلال عامي ١٩٨٦/٨٥ ، ١٩٨٧/٨٦ ، حيث بلغت نسبة الإستهلاك من السولار ١٠٪ ، ٩٥٪ في قطاع الصناعة ، ٤٥٪ ، ٦٢٪ في قطاع الإسكان على التوالي . أما باقى إستهلاك الجمهورية من السولار فيستخدم في قطاع الزراعة والمطاحن والمضارب وغيرها من صغار المستهلكين في القطاع العام والخاص .

ويوضح الجدول رقم (١٩) تطور إستهلاك المازوت موزعاً على

القطاعات المختلفة خلال الفترة (١٩٨١/٨٠ - ١٩٨٧/٨٦) ومنه يتضح مايلي :-

- ١ - بلغ استهلاك المازوت ٨١٧٨ ألف طن عام ١٩٨٧/٨٦ مقابــــل ٤٧٢ هـ ألف طن عام ١٩٨١/٨٠ أى بلغ معدل النمو السنوى المركــــب خلال الفترة (١٩٨١/٨٠ - ١٩٨٧/٨٦) حوالى ٧٪ .
- ٢ - إحتل قطاع الكهرباء المركز الأول فى إستهلاك المازوت خــــلال الفترة (١٩٨١/٨٠ - ١٩٨٧/٨٦) وذلك لإستخدامه فى توليد الطاقة الكهربائية فى المحطات الحرارية التقليدية ، ويليه فى المركز الثانى صغار المستهلكين والقطاع الخاص والمطاحن والمضارب ثم قطاع الصناعة .
- ٣ - فى عام ١٩٨٧/٨٦ بلغت نسبة الاستهلاك من المازوت ٤٨٢٪ ، ١٦٧٪ ، ١٦٢٪ ، ٩٩٪ ، ٨٢٪ ، ٠٦٪ من اجمالى استهلاك الجمهورية فى قطاعات الكهرباء ، قطاع صغار المستهلكين (المطاحن والمضارب والقطاع الخاص ) ، قطاع الصناعة ، وقطاع الإستثمار وقطاع الإسكان (الأسمنت والحراريات والطرق والمقاولات) ، قطاع النقل على الترتيب . أما قطاع الزراعة فقد إستهلك ٢ ألف طن من المازوت عام ١٩٨٧/٨٦ ، وهو يمثل نسبة ضئيلة (٠٢٪) من إجمالى إستهلاك الجمهورية من المازوت .

جدول رقم (١٩)

تطور إستهلاك المازوت موزعاً على القطاعات المختلفة

خلال الفترة (١٩٨١/٨٠ - ١٩٨٧/٨٦)

الوحدة : ألف طن

القطاع	٨١/٨٠	٨٢/٨١	٨٣/٨٢	٨٤/٨٣	٨٥/٨٤	٨٦/٨٥	٨٧/٨٦
الكهرباء	٢١٨٤	٢٤١١	٢٩٤٠	٢٤٢١	٢٥١٦	٢٤٦٤	٢٩٤٥
الصناعة	١١٣٥	١٢٢٠	١٢٩٣	١٤٧٥	١٦٧٧	١٣١٠	١٣٢٥
الإسكان (الأسمنت والحراريات والطرق والمقاولات)	٢٦٢	٤٢٨	٥٦٦	٤٥٢	٤٨١	٣٠٤	٦٧٨
الإستثمار	-	-	-	-	-	٧٠٥	٨٠٦
النقل	٦٧	٧٧	٤٣	٥٠	٥٢	٥٢	٥٢
الزراعة	-	-	-	-	-	٢	٢
(صغار المستهلكين والقطاع الخاص والمطاحن والمضارب)	١٨٢٤	١٧٠٦	٢١٣٣	٢١٣٣	٢١٣٧	٢٢٢٢	١٣٦٩
الإجمالي	٥٤٧٢	٥٩٤٢	٦٩٧٥	٧٥٣١	٧٨٦٣	٨٠٥٨	٨١٧٨

المصدر :-

من واقع تقارير الهيئة المصرية العامة للبترول

## الفصل الثاني

الاعتماد على الغاز الطبيعي والمتكثفات من منظور تنموى وتكنولوجى

## الفصل الثاني

### الإعتماد على الغاز الطبيعي والمتكثفات من منظور

#### تنموى وتكنولوجيا

### أهمية الغاز الطبيعي في الإعتماد على اللدات ١٠٢

تحتل الغازات الطبيعية دوراً هاماً ورئيسياً بين مصادر الطاقة التقليدية في العالم ككل للعوامل التالي :-

- ١ - إكتشاف إحتياطيات كبيرة من الغاز الطبيعي في مناطق قريبة من الدول الصناعية الكبرى المستهلكة للطاقة مثل إيطاليا، هولندا ، روسيا ، بحر الشمال ، الجزائر .
- ٢ - التقدم التكنولوجي في وسائل إسالة الغاز أو نقله بالأنابيب عبر البحار لمسافات طويلة .
- ٣ - الخواص المميزة للغاز الطبيعي كمصدر للطاقة من حيث النظافة (خلوه من الشوائب) ، غير سام ، سهولة التحكم والمرونة في الإستعمال .
- ٤ - لايزال سعر الغاز الطبيعي حتى الآن يقل عن مثيله من مصادر الطاقة الأخرى المماثلة له من حيث القيمة الحرارية .
- ٥ - توقع نضوب موارد الزيت الخام حيث أن الإحتياطي في العالم يكفي الإستهلاك العالمي لفترة ٤٢ سنة مقبلة مقابل ٦٠ سنة لإحتياطي الغاز الطبيعي عالمياً طبقاً لمعدلات الإنتاج الحالية .

وتعتبر الغازات الطبيعية مصدراً رئيسياً للطاقة في مصر ، ويقوم قطاع البترول المصري بالعمل على إستغلال ثروة مصر من الغازات الطبيعية ومشتقاتها لصالح الإقتصاد القومي وتنميتها توفيراً لإحتياجات البلاد المتزايدة من مصادر الطاقة .

وتتمثل أهمية الغازات الطبيعية كركيزة رئيسية للإعتماد على الذات فيمايلي :

أولاً :-

بالمقارنة بين إحتياطي زيت البترول الخام والغازات وإنتاجهما يتضح من الجدول رقم (٢٠) إمكانية الإعتماد على الغازات الطبيعية والبتكثفات كمصدر رئيسي للطاقة في مصر لفترة ٢١ سنة مقابل عشر سنوات لزيت البترول الخام طبقاً لمعدلات الإنتاج الحالية وذلك في حالة عدم إضافة إحتياطيات ملموسة لما هو مقدر من إحتياطيات مؤكدة ومحتمل ومأمول .

جدول رقم (٢٠)

المقارنة بين إحتياطي الزيت الخام والغازات الطبيعية وإنتاجهما

الوحدة : مليون برميل

البيان	زيت البترول الخام	الغازات الطبيعية ومشتقاتها
الإحتياطي	٢٢٠٠	٢٠٤٠
حجم الإنتاج السنوي	٢٢٠	٦٥
الكفاية بالسنوات	١٠	٣١

من هنا تبرز ضرورة تكثيف عمليات البحث والإستكشاف في مختلف أنحاء الجمهورية والإهتمام بالمناطق التي لم تنلها عمليات التنقيب والبحث والإستكشاف بالقدر الكافي لتحقيق المزيد من إكتشافات الزيت الخام والغاز الطبيعي سواء في باطن الأرض أو المناطق البحرية وتنمية الحقول المكتشفة لمضاعفة إحتياطياتها لمواجهة معدلات الإستهلاك المتزايد .

### ثانياً :-

إرتفاع نسبة إستخلاص الغازات الطبيعية من باطن الأرض إذ تبلغ أكثر من ٩٠% (بإستخدام طرق الإنتاج التقليدية) مقابل ٥٠% لزيت البترول الخام (بإستخدام كافة طرق الإنتاج المتطور ذات التكاليف العالية المطبقة فى العالم) .

### ثالثاً :-

تكاليف إنتاج الغازات الطبيعية تقل عن تكاليف إنتاج الزيت الخام الذى يحتاج إلى تسهيلات لايحتاجها الغاز الطبيعى مثل صهاريج التخزين ووحدات الغسيل لفصل الأملاح والكبريت .

### رابعاً :-

إمكانية الإستفادة القصوى من الغازات المصاحبة للبترول وإستكمال مشروعات تجميع هذه الغازات بدلاً من حرقها لجدواها الإقتصادية وللحفاظ على سلامة ونظافة البيئة .

### خامساً :-

تتطلب عملية تصدير الغازات الطبيعية للخارج تدبير إستثمارات ضخمة لإقامة مصانع ووحدات لإسالة الغاز وضخه ونقله بالأنابيب . لذلك فإنه فى الوقت الراهن من الأفضل إستخدام الغازات الطبيعية والمصاحبة كمصدر للطاقة لإحلال المنتجات البترولية فى القطاعات المختلفة . وقد أثمر ذلك عن تحقيق وفر فى الكميات المصدرة من المنتجات البترولية والإستغناء عن إستيراد البعض الآخر



مما ساهم في زيادة فائض ميزان المدفوعات البترولية من النقد الأجنبي اللازم لتمويل مشروعات خطط التنمية الإقتصادية والإجتماعية في البلاد .

سادساً :-

تلعب الغازات الطبيعية والمصاحبة دوراً كبيراً كمادة أولية (خام) فى عدة قطاعات إنتاجية مثل قطاع الأسمدة وقطاع الصناعات النسجية وشركات الحديد والصلب و صناعات البتروكيماويات . بالإضافة إلى أهمية الغازات الطبيعية والمصاحبة كوقود لإحلال المنتجات البترولية (البوتاجاز - الكيروسين - السولار - المازوت) فى محطات توليد الكهرباء الحرارية والغازية وفى القطاع المنزلى والتجارى وقطاع الصناعة وشركات الحديد والصلب والأسمت .

وتجدر الإشارة إلى أهمية مراعاة الأولويات والمعايير التى تعظم العائد

الإقتصادى من تخصيص الغاز الطبيعى لإستخدامه فى القطاعات المختلفة فى مصر حيث أن الغاز الطبيعى أثمن من أن يحرق ووقوداً فى الوقت الحالى وسنصبح فى أشد الحاجة إليه مستقبلاً لإستخدامه كمادة أولية فى قطاع الصناعة خاصة لإنتاج الأسمدة وصناعات البتروكيماويات .

٢٠٢ تطور أنشطة البحث والإستكشاف لدعم ثروة مصر من الغازات الطبيعية

تعتبر فترة الستينات بداية إكتشاف الغاز الطبيعى فى مصر ، حيث تم إكتشاف أول حقل للغاز بمنطقة أبو ماضى شمال الدلتا عام ١٩٦٧ . وتلى ذلك إكتشاف حقل أبو قير بالبحر المتوسط عام ١٩٦٩ ثم حقل أبو الغراديق بالصحراء الغربية عام (١٩٧١) ثم حقل شمال أبو قيسر البحسىرى (نساب)

بالبحر المتوسط عام ١٩٧٨ . وتوالى بعد ذلك إكتشاف حقول أخرى للغاز الطبيعي فضلاً عن تنفيذ مشروعات لتجميع الغاز المصاحب للزيت الخام . ويقدر الإحتياطي الحالى من الغازات الطبيعية بحوالى ٢٠٠ بليون متر مكعب منها ١٨٠ بليون متر مكعب فى حقول منتجة حالياً ، ١٢٠ بليون متر مكعب مكتشفة فى حقول غير منتجة حالياً وينتظر تنميتها والإنتاج منها فى المستقبل .  
أولاً :- الحقول الغازية المنتجة حالياً :-

فيما يلى موجز عن الحقول الغازية المنتجة حالياً :-

١ - حقل أبو ماضي :-

ويقع على بعد ٤٠ كم شمال مدينة المنصورة بمحافظة الدقهلية ، وقد اكتشف عام ١٩٦٧ وبدأ إنتاجه عام ١٩٧٥ . ويبلغ إنتاجه حالياً ٧٢ مليون متر مكعب يومياً بعد تنفيذ مشروع مضاعفة الإنتاجية لتصل إلى ١٠٢ مليون متر مكعب يومياً خلال عام ١٩٩٠/٨٩ . وقد بدأ إستخدام هذا الغاز فى مصانع طلخا للأسمدة ومصانع الغزل والنسيج بالمحلة الكبرى ومحطة توليد كهرباء طلخا الغازية .

٢ - حقل أبو الغراديق :-

يقع على بعد ٢٠٠ كم غرب القاهرة وتم إكتشافه عام ١٩٦٩ بالصحراء الغربية ويقدر الإحتياطي المخزون بحوالى ٢٢ بليون متر مكعب وبدأ إنتاجه عام ١٩٧٦ . ويبلغ الإنتاج حالياً ٢٩ مليون

متر مكعب يومياً (منها ٥٠ مليون متر مكعب يومياً غاز مصاحب  
لخام بدر الدين) وتجرى حالياً دراسات لزيادة الإنتاجية  
إلى ٥٠ مليون متر مكعب يومياً. وبدأ استخدام هذا  
الغاز فى مصنع الأسمدة بالسويس ومصنع الحديد والصلب  
بحلوان كما يستخدم كوقود بدلاً من المازوت فى شركات  
الأسمنت بطره.

## ٢ - حقل أبو قير

ويقع على بعد ١٧ كم من شاطئ البحر المتوسط وقد تم  
إكتشافه فى يوليو عام ١٩٦٩ ، وقد بدأ إنتاجه عام ١٩٧٩ .  
ويبلغ الإنتاج الحالى ٦٨ مليون متر مكعب يومياً بعد تنفيذ  
مشروع مضاعفة إنتاجية الحقل ويجرى حالياً الإعداد لتنفيذ  
المرحلة الثالثة لزيادة الإنتاجية لتصل إلى ٨ مليون متر مكعب  
يومياً خلال عام ١٩٩١/٩٠ .

## ٤ - حقل شمال أبو قير البحرى (ناف) :-

ويقع على بعد ٢٠ كم شمال غرب حقل أبو قير وقد بدأ  
إنتاجه عام ١٩٨٧ ويبلغ معدل الإنتاج حالياً ١١ مليون متر  
مكعب يومياً وتجرى حالياً عمليات تنمية الحقل لزيادة إنتاجيته  
إلى حوالى ٢ مليون متر مكعب يومياً خلال عام ١٩٩٢/٩١ .

ويستخدم الغاز الطبيعى فى منطقة الإسكندرية فى مصنع  
سماد اليوريا بأبو قير وفى محطات توليد الكهرباء وفى مجمع  
حديد التسليح بالدخلية .

## ثانياً :- مشروعات تجميع الغازات المصاحبة لزيت البترول الخام

بالإضافة إلى ماسبق يوجد في مصر مصدراً أولياً للطاقة كان يهدر في الماضي بحرقه وهو الغازات المصاحبة للبترول Associated gases ، والتي تخرج أثناء عمليات إستخراج البترول من منطقة خليج السويس أساساً ويتم إستخدام جزء من هذه الغازات حالياً للمساعدة في عمليات إستخراج زيت البترول الخام re-injection in oil wells ولقد تبنت وزارة البترول حالياً برنامجاً ضخماً لتجميع هذه الغازات وإستخدامها لتحل محل المنتجات البترولية السائلة في الإستخدامات المختلفة وتوفير تلك المنتجات وتصديرها بما يحقق عائد إقتصادى قومى كبير .

وتشير التقديرات الحالية إلى أن كل برميل بترول يتم إستخراجه من منطقة خليج السويس معه من باطن الأرض كمية من الغازات المصاحبة تتراوح بين ١١ ، ٢٢ متر مكعب وتزداد نسبة الغازات المصاحبة للزيت في حقول المرجان ويوليو ورمضان بخليج السويس . وقد تم تنفيذ عدة مشروعات لتجميع الغازات المصاحبة للزيت الخام المنتج بمختلف المناطق البترولية في مصر وهى :-

### مشروع تجميع غازات خليج السويس :-

وقد بدأ تشغيل المرحلة الأولى في مايو ١٩٨٢ بمعدل إنتاج ٢٢٥ مليون متر مكعب إرتفع حالياً بعد تشغيل المرحلة الثانية في مايو ١٩٨٧ إلى ٥٤٠ مليون متر مكعب يومياً .

مشروع تجميع غازات سيناء :-

وقد بدأ تشغيل المرحلة الأولى خلال عام ١٩٨٤ بمعدل إنتاج ٧ مليون متر مكعب يومياً إرتفع حالياً بعدد تشغيل المرحلة الثانية فى أكتوبر ١٩٨٨ إلى ١٢ مليون متر مكعب يومياً .

مشروع تجميع غازات خليج الزيت :-

وقد بدأ تشغيل المشروع عام ١٩٨٧ بمعدل إنتاج ٢٦ مليون متر مكعب يومياً يتم حقن حوالى ١٤ مليون متر مكعب يومياً منها فى آبار الزيت الخام لزيادة إنتاجيتها وإطالة عمرها الإنتاجى لسنوات طويلة قادمة . هذا بخلاف ٢٠ مليون متر مكعب يومياً غازات مصاحبة بحقل شرق الزيت تضاف إلى مشروع غازات خليج الزيت .

ثالثاً :- الإكتشافات الغازية الجديدة والتي لم يبدأ الإنتاج منها

بلغت الإكتشافات الغازية التى لم يبدأ الإنتاج منها حتى الآن ١٦ إكتش وقد أدت بالإضافة إلى تنمية الحقول الحالية إلى زيادة الإحتياطى الحالى للغازات من ٧٠ بليون متر مكعب عام ١٩٧٢ إلى حوالى ٢٠٠ بليون متر مكعب موزعة على أساس ١٢٠ بليون متر مكعب من الحقول المكتشفة غير المنتجة حالياً ، ٠ مليون متر مكعب من الحقول المنتجة حالياً . ويوضح الجدول رقم (٢١) بهـ الإكتشافات الغازية وموقعها الجغرافى وسنة الإكتشاف وتقدير بالمعدل الإختبار وينتظر قريباً تنمية هذه الحقول لزيادة إحتياطياتها

جدول رقم ( ٢١ )  
بيان الإكتشافات الغازية الجديدة  
التي لم يبدأ الإنتاج منها

م	الإكتشاف	المنطقة	سنة الإكتشاف	المعدل الإختياري (مليون متر مكعب) يومياً
١ -	القنطرة	الدلتا	١٩٧٥	٣ر
٢ -	التمساح	البحر الأبيض	١٩٨١	١٢ر
٣ -	أبو سنان	الصحراء الغربية	١٩٨١	١٦ر
٤ -	طينة	البحر الأبيض	١٩٨١	٧ر
٥ -	بور فؤاد البحري	البحر الأبيض	١٩٨٢	٩ر
٦ -	وقار	البحر الأبيض	١١٨٣	١٧ر
٧ -	بدر الدين/٢	الصحراء الغربية	١٩٨٣	٢٣ر
٨ -	القرش	البحر الأبيض	١٩٨٤	٥ر
٩ -	خلالا	الدلتا	١٩٨٥	٥ر
١٠ -	فليفل / ٢	خليج السويس	١٩٨٦	٥ر
١١ -	القرعة	الدلتا	١٩٨٧	١٧ر
١٢ -	أبو ذقن	البحر الأبيض	١٩٨٧	١٠ر
١٣ -	هاريد	خليج السويس	١٩٨٧	١٧ر
١٤ -	فلك / ٢	الصحراء الغربية	١٩٨٧	٥ر
١٥ -	بدر الدين/٢	الصحراء الغربية	١٩٨٨	١٠ر
١٦ -	أبو ماضي/١٧	الدلتا	١٩٨٨	١٠ر

(\*) هذا المعدل يمثل الإنتاج من بئر أو بئرين على الأكثر تم حفرهما ومن المتوقع زيادة هذه المعدلات بعد تنفيذ مشروعات التنمية اللازمة .

المصدر :-

تقارير وزارة البترول والثروة المعدنية ، يناير ١٩٨٩

٢٠٢ تطور إنتاج الغاز الطبيعي والمتكثفات والبوتاجاز

يتم التركيز على تنمية الحقول المكتشفة وزيادة حصة الإنتاج منها .  
ومما هو جدير بالذكر أن إنتاج الغازات قد بدأ منذ عام ١٩٧٥ حيث بلغ  
٢٢ الف طن ، وإستمر فى الزيادة المطردة حيث بلغ عام ١٩٨٠ نحو ١٦١٦ الف طن  
أى زاد بمعدل نحو ٤٩ مرة خلال الفترة (١٩٧٥ - ١٩٨٠) . كما إستمر  
الإنتاج من الغازات الطبيعية فى الزيادة من ١٨١٢ الف طن عام ١٩٨١/٨٠ إلى  
٥١٦٨ الف طن عام ١٩٨٨/٨٧ ، أى بلغ معدل النمو السنوى المركب ١٦,٢٪ خلال  
الفترة (١٩٨٨/٨٧ - ١٩٨١/٨٠) .

ويوضح الجدول رقم (٢٢) تطور إنتاج الغازات الطبيعية والمتكثفات  
والبوتاجاز خلال الفترة (١٩٧٥ - ١٩٨٨/٨٧) والمتوقع إنتاجه خلال الفترة  
(١٩٨٩/٨٨ - ١٩٩٢/٩١) . وقد زاد إنتاج المتكثفات من ١١ الف طن عام ١٩٧٦  
إلى ٣١٠ الف طن عام ١٩٨٠ أى زاد الإنتاج نحو ٢٨ مرة خلال أربع أعوام  
(١٩٧٦ - ١٩٨٠) . وبلغ إنتاج المتكثفات ٨٤٧ الف طن عام ١٩٨٨/٨٧ مقابل  
٣٣٥ الف طن عام ١٩٨١/٨٠ ، أى بلغ معدل النمو السنوى المركب ١٤,٣٪ خلال  
الفترة (١٩٨٨/٨٧ - ١٩٨١/٨٠) .

وبلغ إنتاج البوتاجاز المستخلص من الغازات الطبيعية عام ١٩٧٨ نحو  
٢٦ الف طن مقابل ٦٦ الف طن عام ١٩٨٠ أى زاد الإنتاج بنحو ٢,٥ مرة  
خلال عامى ١٩٧٩ ، ١٩٨٠ . كما بلغ إنتاج البوتاجاز (٤٢) الف طن عام ١٩٨٨/٨٧ ،  
مقابل (٧) الف طن عام ١٩٨١/٨٠ أى بلغ معدل النمو السنوى المركب ٢٨,٨٪  
خلال الفترة (١٩٨٨/٨٧ - ١٩٨١/٨٠) .

جدول رقم (٢٢)  
تطور إنتاج الغازات الطبيعية والمتكثفات والبتوناجار  
خلال الفترة (١٩٧٥ - ١٩٩٢/٩)

الوحدة : الف طن

العام	الإنتاج	الغازات	المتكثفات	البتوناجار (غاز البترول المسال)	جملة
١٩٧٥	٣٢	-	-	-	٣٢
١٩٧٦	١٠٤	١١	-	-	١١٥
١٩٧٧	٣٥٢	٥٢	-	-	٤٠٥
١٩٧٨	٥٨٢	١٣٩	٢٦٥	٧٤٨	٧٤٨
١٩٧٩	٨٦٥	١٦١	٣٩	١٠٦٥	١٠٦٥
١٩٨٠	١٦١٦	٣١٠	٦٦	١٩٩٢	١٩٩٢
١٩٨١/٨٠	١٨١٢	٣٣٥	٧١	٢٢١٨	٢٢١٨
١٩٨٢/٨١	١٩٢٥	٣٥٦	٧٨	٢٣٥٩	٢٣٥٩
١٩٨٣/٨٢	٢١٧٤	٣٥٢	٧٧	٢٦٠٤	٢٦٠٤
١٩٨٤/٨٣	٢٧٢٩	٤١٨	١٣٩	٣٢٨٦	٣٢٨٦
١٩٨٥/٨٤	٣١٧٩	٤٥٥	١٧٤	٣٨٠٨	٣٨٠٨
١٩٨٦/٨٥	٤٢٤٧	٦٤٦	٢٢٢	٥١١٥	٥١١٥
١٩٨٧/٨٦	٤٤٩١	٧٠٢	٢٥٧	٥٤٥٠	٥٤٥٠
١٩٨٨/٨٧	٥١٦٨	٨٤٧	٤٣١	٦٤٣٦	٦٤٣٦
<u>الخطة الخمسية</u>					
١٩٨٩/٨٨	٥٤٥٧	٨٢٨	٥٤٩	٦٨٤٤	٦٨٤٤
١٩٩٢/٩١	٨٦٨٧	١٣٨٥	٨١١	١٠٨٨٣	١٠٨٨٣

المصدر :-

تقارير وزارة البترول والثروة المعدنية ، يناير ١٩٨٩



وقد بلغت جملة إنتاج الغازات الطبيعية ومشتقاتها ٦٤٢٦ ألف طن عام ١٩٨٨/٨٧ مقابل ٢٢١٨ ألف طن عام ١٩٨١/٨٠ أى بمعدل نمو سنوى مركب نحو ١٦,٦٪ . وتبلغ نسبة إنتاج الغازات الطبيعية ٨٠,٢٪ من جملة إنتاج الغازات الطبيعية ومشتقاتها عام ١٩٨٨/٨٧ مقابل ١٢,٢٪ للمتكثفات ، و٦,٥٪ للبوتاجاز على التوالى .

وينتظر أن يصل الإنتاج من الغازات الطبيعية ومشتقاتها حوالى ١٠٨٨٢ ألف طن عام ١٩٩٢/٩١ مقابل توقع إنتاج ٦٨٤٤ ألف طن عام ١٩٨٩/٨٨ ، أى ينتظر أن ينمو إنتاج الغازات الطبيعية ومشتقاتها خلال الفترة (١٩٨٩/٨٨ - ١٩٩٢/٩١) بنحو ١٦,٩٪ سنوياً .

مما سبق يتضح إهتمام قطاع البترول بزيادة الإنتاج من الغازات الطبيعية ومشتقاتها لمقابلة معدلات الزيادة المطردة فى استخدام الطاقة فى مصـر وزيادة الإعتماد على الغازات الطبيعية ومشتقاتها فى إحلال المنتجات البترولية لتصدير الفائض منها وتقليل الإعتماد على الواردات من المنتجات البترولية خاصة البوتاجاز (غاز البترول المسال LPG )

ويوضح الجدول رقم (٢٢) تطور إنتاج الغازات حسب الحقول المنتجة خلال الثلاث السنوات الأخيرة (١٩٨٦/٨٥ - ١٩٨٨/٨٧) . ويلاحظ من الجدول أن حقل أبو ماضى إحتل المركز الأول فى إنتاج الغازات الطبيعية ومشتقاتها عام ١٩٨٨/٨٧ بمقدار ١٩٧٢ ألف طن (ويمثل نسبة ٣٠,٧٪ من إجمالى الإنتاج فى هذه السنة) ، يليه فى الترتيب حقل أبو قير بمقدار ١٧٥٨ ألف طن

جدول رقم (٢٣)

تطور إنتاج الغازات الطبيعية ومشتقاتها حسب الحقول المنتجة

خلال الفترة (١٩٨٧/٨٧ - ١٩٨٧/٨٥)

الوحدة : الف طن

١٩ ٨٨/٨٧	١٩ ٨٧/٨٦	١٩ ٨٦/٨٥	الإنتاج / الحقل
<b>١ - الغازات الطبيعية</b>			
١٧١٣	١٧٠٨	١٥٧١	أبو ماضي
٤٧	٣٨	٢٦	سيناء
٨٤٩	٨٠٠	٧٦١	أبو الغراديق
١٠١	٩٨	١٠٠	بدر الدين
١٥٠٩	١٢٥٥	١٢٢٥	أبو قير
٩٤٩	٥٩٢	٥٦٤	خليج السويس
٥١٦٨	٤٤٩١	٤٢٤٧	جملة الإنتاج من الغازات الطبيعية
<b>٢ - المتكثفات</b>			
٢٢٥	٢١٦	٢٠٢	أبو ماضي
١٩	١٤	١٤	سيناء
٢١٢	٢١٥	٢٠٠	أبو الغراديق
٥	٤	٢	بدر الدين
٢١٧	١٧١	١٦٦	أبو قير
١٤٩	٨٢	٦٠	خليج السويس
٢٠	-	-	خليج الزيت
٨٤٧	٧٠٢	٦٤٦	جملة الإنتاج من المتكثفات
<b>٣ - البوتاجاز (غاز البترول المسال)</b>			
٣٥	-	-	أبو ماضي
٢٩	١٩	٢٢	سيناء
٨٩	٨٧	٧٦	أبو الغراديق
١٠	١٠	١٠	بدر الدين
٢٢	٣٠	٢٠	أبو قير
٢٠٢	١١١	٨٢	خليج السويس
٢٣	-	-	خليج الزيت
٤٢١	٢٥٧	٢٢٢	جملة الإنتاج من البوتاجاز
٦٤٢٦	٥٤٥٠	٥١١٥	إجمالي الغازات ومشتقاتها

المصدر: - تقارير وزارة البترول والثروة المعدنية ، مارس ١٩٨٩

(بنسبة ٢٧٣٪ من الإجمالي). ويحتل المركز الثالث في إنتاج الغازات الطبيعية ومشتقاتها حقول خليج السويس بمقدار (١٣٠) ألف طن (بنسبة ٢٠٢٪ من إجمالي الإنتاج) ويليه في المركز الرابع حقل أبو الغراديق بمقدار (١٥٠) ألف طن (بنسبة ١٧٩٪ من إجمالي الإنتاج من الغازات الطبيعية ومشتقاتها).

تطور وسائل نقل الغاز الصب والمعبأ وخطوط انابيب الغاز.

يتم نقل الغاز السائل الصب أساساً بواسطة السيارات الصهرجية كما تستخدم خطوط الأنابيب في نقله عبر المسافات التي تقع بين أماكسن انتاجه ، سواء كان ذلك من معامل التكرير أو محطة فصل الغازات بدهشور، إلى مستودعات التخزين .

كما يتم نقل الغاز السائل المعبأ بواسطة سيارات اللواري البعض منها مجهز لذلك خصيصاً .

ويبين الجدول رقم (٢٤) الكميات المنقولة من الغاز السائل الصب خلال الفترة ١٩٨٢ - ١٩٨٦ . وقد بلغت الكميات المنقولة عام ١٩٨٦ حوالي ٢٨٢,٤ ألف طن بزيادة نسبتها ١٩,٢٪ عام ١٩٨٥ بينما بلغت الكميات المنقولة بالسيارات الصهرجية عام ١٩٨٢ حوالي ١٥٠ ألف طن بنسبة زيادة حوالي ٧٪ على عام ١٩٨٢ . من ذلك يتضح أن الكميات المنقولة من الغاز الصب بالسيارات الصهرجية قد تضاغت خلال الفترة (١٩٨٢ - ١٩٨٦) وذلك لحدوث طفرة في استهلاك الغاز خلال هذه الفترة نتيجة التوسع في عمليات إحلال الغاز محل المنتجات البترولية السائلة .

كما يوضح الجدول رقم (٢٥) الكميات المنقولة من الغاز المعبأ خلال الفترة (١٩٨٢ - ١٩٨٦) والتي يتم تعبئتها في مصانع مسطرد والمكسس وطموه والسويس وطنطا ثم يتم نقلها باللواري إلى مناطق الاستهلاك المختلفة . وقد بلغت الكمية المنقولة باللواري ٦٦٧ ألف طن عام ١٩٨٦ مقابل ٤٧٦ ألف طن عام ١٩٨٢ أي بمعدل نمو سنوي مركب ٨,٨٪ سنوياً خلال هذه الفترة، وهذه الزيادة نتيجة لإنتشار استخدام غاز البترول المسال (البوتاجاز) فسي كافة اقاليم البلاد، وتوضح الخريطة رقم (١) التوزيع الاقليمي لحقول البترول والغاز الطبيعي وخطوط أنابيب البترول والغاز ومعامل تكرير البترول في جمهورية مصر العربية .

جدول رقم (٢٤)  
نقل الغاز الصب بالسيارات الصهرجية خلال الفترة  
(١٩٨٢ - ١٩٨٦)  
الوحدة : طن متري

عام	١٩٨٢	١٩٨٣	١٩٨٤	١٩٨٥	١٩٨٦	الجهة *
من المكس إلى القاهرة	٤٦٤٦٦	٣٠٤٤٢	-	-	٢٢٦١٠	
من الاسكندرية إلى طنطا	-	١٦٣٨٥	٥٢٠٠٠	٨٥٠٠٠	٢٧٣٦٦	
من طنطا إلى القاهرة	٩٦٠٢	٦٦٨٢	-	-	-	
من أبو قير إلى طنطا	-	-	-	-	١١٧١٥	
من أبو قير إلى القاهرة	-	-	-	-	١٠٥٢٨	
من السويس إلى القاهرة	٨٤٢٥٨	٧٥٤٨٣	٥٢٠٠٠	٥٤٠٠٠	٩٠٠٠٠	
من السويس إلى سيناء	-	-	-	-	٤٣٧١	
من شقير إلى السويس	-	٢١٠٤٣	٦٩٠٠٠	٧٥٠٠٠	٨٧٣١٩ (ناقلات)	
من أبو رديس إلى القاهرة	-	-	٨٥٠٠	٢٣٠٠٠	١٧٥١٧	
الإجمالي	١٤٠٢٢٩	١٥٠٠٣٥	١٨٢٥٠٠	٢٢٧٠٠٠	٢٨٢٤٢٦	

المصدر :-

الهيئة المصرية العامة للتجارة ، التقانات السنوية

جدول رقم (٢٥)

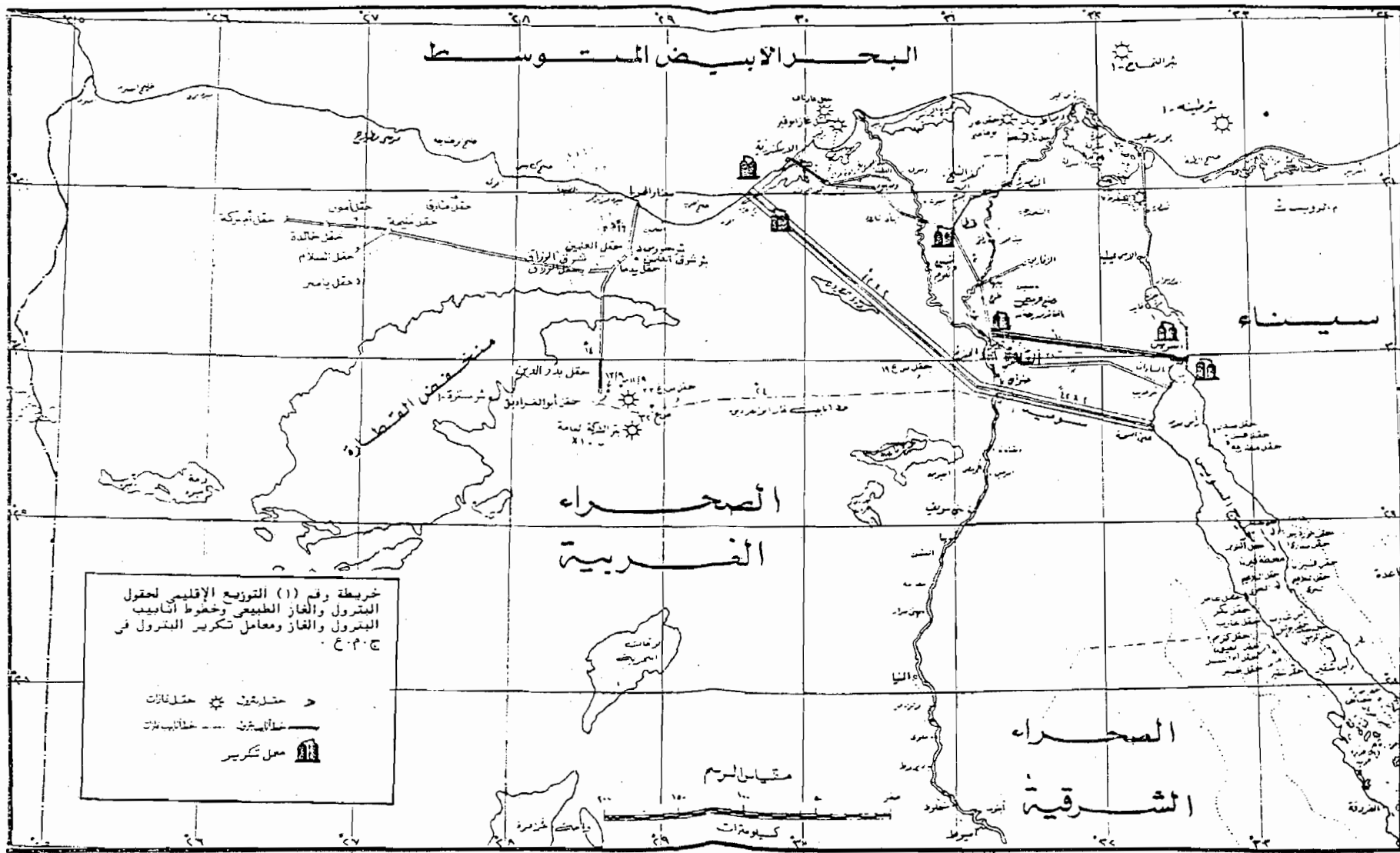
نقل الغاز المعبأ باللوارى خلال الفترة (١٩٨٢ - ١٩٨٦)

الوحدة : ألف طن مترى

الجهة	عام	١٩٨٢	١٩٨٣	١٩٨٤	١٩٨٥	١٩٨٦
مدينة القاهرة		١٧٧	١٨٧	١٨٩	١٨١	١٨٥
مدينة الإسكندرية		٧٦	٨٥	٩٦	١٠١	١٠٨
للأقاليم		٢٢٣,٥	٢٤٨	٢٩٦	٣٢٣	٣٧٤
الإجمالى		٤٧٦,٥	٥٢٠	٥٨١	٦١٥	٦٦٧

المصدر : .....

الهيئة المصرية العامة للبترول ، التقارير السنوية



البحر الأبيض المتوسط

سيينا

الصحراء الغربية

الصحراء الشرقية

خريطة رقم (1) التوزيع الإقليمي لحقول  
البتترول والغاز الطبيعي وخطوط أنابيب  
البتترول والغاز ومعامل تكرير البتترول في  
٢٠٠٣ ع.

حقل نفط حقل غازات  
خط أنابيب غازات  
معمل تكرير

مقياس الرسم  
١:١٠٠٠٠٠  
كسولمترات

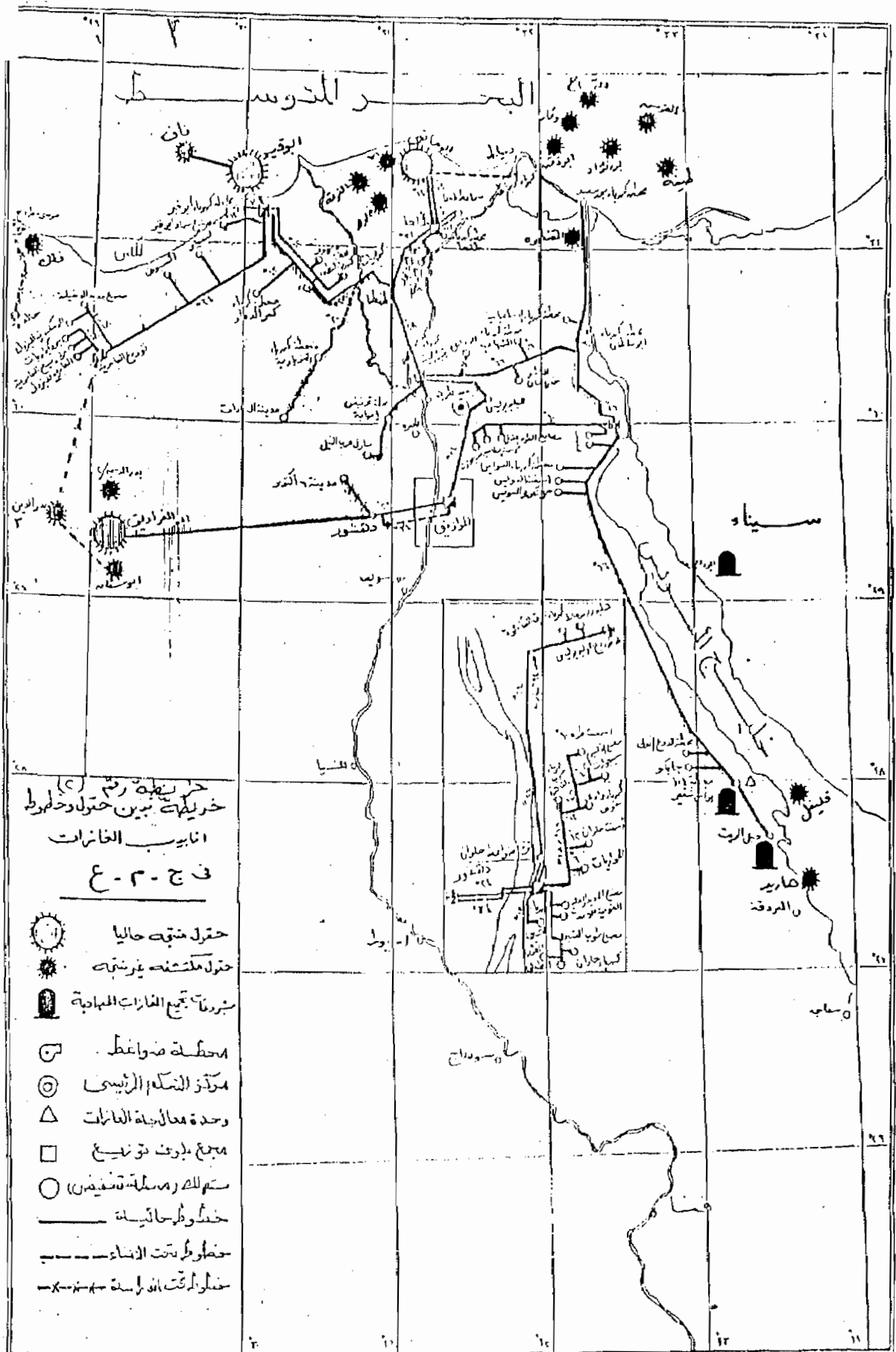
وتبين الخريطة رقم (٢) حقول وخطوط أنابيب الغازات في مصر في يناير ١٩٨٩، وهذه الخريطة توضح حقول الغازات المنتجة حالياً والمكتشفة غير المنتجة ومشروعات تجميع الغازات المصاحبة ووحدات معالجة الغازات وخطوط أنابيب الغازات الحالية والتي تحت الإنشاء، وكذلك الخطوط تحت الدراسة .

## ٥.٢ تطور الإستهلاك المحلي من الغاز الطبيعي

كان لإستخدام الغازات الطبيعية في مصر أثر ملموس في تغيير هيكل استهلاك المنتجات البترولية ، إذ أقبلت مختلف قطاعات الدولة على استخدام الغازات الطبيعية كوقود بدلاً من المازوت بسهولة تداوله وانخفاض نفقات الصيانة للأفران والمعدات . بالإضافة إلى استخدامه كمادة خام في كثير من الصناعات الإستراتيجية (كصناعة الحديد والصلب والسماد ، وقد كان لقرب حقول الغازات الطبيعية في مصر من المناطق الصناعية عامة ومحطات توليد الكهرباء الأثر الإقتصادي الكبير . فضلاً عن احلال الغازات الطبيعية محل المنتجات البترولية السائلة (البوتاجاز-الكيروسين - السولار) طبقاً للأولويات والمعايير التي يضعها قطاع البترول عند وضع خطة استهلاك الغازات بالقطاعات التالية :

- ١ - قطاع الكهرباء : يستخدم الغاز الطبيعي كبديل للسولار والمازوت في محطات توليد الكهرباء ، الغازية والبخارية .
- ٢ - قطاع الأسمدة : يستخدم الغاز الطبيعي في شركات ابوقير للأسمدة الكيماوية ، النصر بالسويس وطلخا لإنتاج الأسمدة .
- ٣ - قطاع الصناعات المعدنية : يستخدم الغاز الطبيعي كوقود ومادة خام في مصانع الحديد والصلب بحلوان ، حديد الدخيلة بالأسكندرية .
- ٤ - قطاع الصناعات النسيجية : يستخدم الغاز الطبيعي كوقود ومادة أولية في شركات مصر للغزل والنسيج ، مصر للصباغة بالمحلة الكبرى .





خريطة رسمت  
 خرائط بين حقل وحقل  
 انابيب الغازات  
 ف ج ٣٠ - ع

- ☀ حقل شتبه حاليا
- ☀ حقل ملتصقة غير شتبه
- 🕌 مشروعا جميع الغازات المهابة
- ⊖ محيطه ضواغط
- ⊙ مركز التكم الرئيسي
- △ وحدة معالجة الغازات
- مجمع بروت توسيع
- سهم لمر (مسلمة تصدير)
- خطوط الغازات
- - - خطوط بروت النساء
- - - - خطوط الغازات

- ٥ - قطاع الإسكان : يستخدم الغاز الطبيعي كوقود في مصانع أسمنت طرة ، حلوان ، القومية ، السويس ، سيجوارت ، الطوب الطفلى بالتبين .
- ٦ - قطاع البترول : يستخدم الغاز الطبيعي كوقود في محطات توليد الكهرباء بشركات البترول المختلفة : وتجرى حالياً دراسة امكانية استخدام الغاز الطبيعي في انتاج الايثلين اللازم لصناعة البتروكيماويات ومنتجاتها محلياً في مصر مثل (البولى ايثلين بنوعيه ، البولى فينيل كلوريد P.V.C ) وبندلسسك يتم الإستغناء عن استيراد الايثلين من الخارج وتوفير النقد الأجنبي للبلاد .
- ٧ - قطاع المنازل : يستخدم الغاز الطبيعي كوقود بديلاً للبتاجاز والكيروسين وتصدر الإشارة إلى أنه حتى نهاية عام ١٩٨٩/٨٨ تم توصيل الغاز الطبيعي إلى ٢٩٥ ألف عميل ( ٢٤٩ ألف بشرق النيل ، ٤٦ ألف بغرب النيل ) . وبذلك نجح قطاع البترول مؤخراً فى الإستغناء نهائياً عن استيراد البتاجاز من الخارج للتوسع فى تغطية الإحتياجات المحلية باستخدام الغاز الطبيعي .
- ٨ - قطاع الإستثمار : يستخدم الغاز الطبيعي كوقود فى مصانع اليومصر ، ليسيكو ، سيباك ، سيراميك كليوبترا فى مدينة العاشر من رمضان .
- وقد أثمرت سياسة احلال الغاز الطبيعي محل المنتجات البترولية عن تحقيق وفرة كبير فى الكميات المصدرة من المنتجات البترولية وتم الإستغناء عن استيراد البعض الآخر من هذه المنتجات .
- وبوضح الجدول رقم (٢٦) تطور استهلاك الغازات الطبيعية فى القطاعات المختلفة خلال الفترة ١٩٧٥ - ١٩٨٨/٨٧ وكذلك تطور الطلب على الغاز الطبيعي خلال الخطة الخمسية الثانية (١٩٨٨/٨٧ - ١٩٩٢/٩١) . كما يبين هذا الجدول تطور استهلاك الغاز الطبيعي كنسبة هئوية من إجمالي الإستهلاك من المنتجات البترولية والغازات الطبيعية خلال الفترة (١٩٧٥ - ١٩٨٨/٨٧) والمتوقع خلال الخطة الخمسية الثانية .

جدول رقم (٢٦)

تطور الإستهلاك والطلب على الغازات الطبيعية موزعاً على القطاعات المستهلكة

خلال الفترة (١٩٧٥ - ١٩٨٢/٨١)

الوحدة : الف طن

القطاع	عام	يناير - يونيو										
		١٩٧٩	١٩٧٨	١٩٧٧	١٩٧٦	١٩٧٥	١٩٨٠	١٩٨١	١٩٨٢	١٩٨٣	١٩٨٤	١٩٨٥
الكهرباء		٩٢٥	٩٢٥	٩٢٥	٩٢٥	٩٢٥	٩٢٥	٩٢٥	٩٢٥	٩٢٥	٩٢٥	٩٢٥
الأسدة		١٤٠	١٤٠	١٤٠	١٤٠	١٤٠	١٤٠	١٤٠	١٤٠	١٤٠	١٤٠	١٤٠
الاسكان		٢٢٧	٢٢٧	٢٢٧	٢٢٧	٢٢٧	٢٢٧	٢٢٧	٢٢٧	٢٢٧	٢٢٧	٢٢٧
الصناعة		١٥٦	١١٤	٤٦	١٠٤	٢٢	١٥٦	١١٤	٤٦	١٠٤	٢٢	١٥٦
البتترول		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
السنائل		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
الإستثمار		١٠٤	١٠٤	١٠٤	١٠٤	١٠٤	١٠٤	١٠٤	١٠٤	١٠٤	١٠٤	١٠٤
مجموع الغازات		٢٢٧	٢٥٢	٢٥٢	٢٥٢	٢٥٢	٢٥٢	٢٥٢	٢٥٢	٢٥٢	٢٥٢	٢٥٢
جملة الإستهلاك (منتجات + غازات)		١٠٠٥	٩١٨٦	٨٢٨١	٧٤٥٩	٦٤٠٥	٥٥٧٦	٤٧٧١٥	٣٩٧٨٧	٣١٤٠٦	٢١٨١٠	١٣٢٨٦
نسبة إستهلاك الغاز إلى إجمالي الإستهلاك (%)		٧٤	٣٨	٢٨	٢٨	٢٤	٢٤	٢٤	٢٤	٢٤	٢٤	٢٤

\* يشمل تموين السفن والطائرات المصرية

المصدر :- تقارير الهيئة المصرية العامة للبتترول ، يناير ١٩٨٩

ويتضح من الجدول رقم (٢٦) مايلي :-

١ - بدء استخدام الغاز الطبيعي في توليد الطاقة الكهربائية منذ عام ١٩٧٩ . وقد حدثت طفرة كبيرة في زيادة الإستهلاك في قطاع الكهرباء من ٩٢٥ ألف طن عام ١٩٧٩ إلى ٣١١٠ ألف طن عام ١٩٨٧/٨٧ . كما ينتظر أن يصل الإستهلاك الى ٥٥٩٧ ألف طن في نهاية الخطة الخمسية (١٩٨٧/٨٧ - ١٩٩٢/٩١) . ومن المتوقع توسع أن يتطور الطلب على الغاز الطبيعي في قطاع الكهرباء خلال الخطة الخمسية الحالية بمعدل نمو سنوي مركب ١٥% سنوياً وذلك لاتجاه قطاع الكهرباء والطاقة إلى تشجيع استخدام الغاز الطبيعي بدلاً من المنتجات البترولية (السولار والمازوت) في محطات توليد الكهرباء الحرارية .

٢ - بدء استخدام الغاز الطبيعي بدلاً لغاز البترول المسال (البوتاجاز) في المنازل إعتباراً من عام ١٩٨١/٨٠ . وقد زاد الإستهلاك من ١٠٠ ألف طن عام ١٩٨١/٨٠ إلى ٤٦ ألف طن عام ١٩٨٧/٨٧ . كما ينتظر أن ينمو الطلب على الغاز الطبيعي خلال الخطة الخمسية الثانية من ٧٤ ألف طن عام ١٩٨٩/٨٨ إلى ١٢٩ ألف طن عام ١٩٩٢/٩١ ، أي بمعدل نمو سنوي مركب ٢٥% سنوياً خلال الخطة (١٩٨٧/٨٧ - ١٩٩٢/٩١) .

٣ - يلاحظ تطور معدلات استهلاك الغازات الطبيعية وقد بلغت عام ١٩٧٥ نسبة ٤% من إجمالي الإستهلاك الكلي من المنتجات البترولية والغازات ، وقسمت إرتفعت هذه النسبة إلى ٢٨% من الإجمالي عام ١٩٧٧ ، ١٢,٨% من الإجمالي عام ١٩٨١/٨٠ .

وقد شهدت الخطة الخمسية (١٩٨٢/٨٢ - ١٩٨٧/٨٦) إرتفاعاً ملحوظاً

في نسبة استهلاك الغازات الطبيعية إلى إجمالي الإستهلاك حيث بلغت ١٩,٢% عام ١٩٨٧/٨٦ مقابل ١٢,٢% خلال عام ١٩٨٢/٨٢ وذلك نتيجة الزيادة المطردة في

استغلال الغاز واحلاله محل أنواع الوقود الأخرى ووجود مستهلكين جدد خاصة في محطات توليد الكهرباء الغازية والبخارية وشركات البترول وفي القطاع المنزلى والتجارى . كما يتوقع زيادة الإعتماد على الغازات الطبيعية خلال الخطة الخمسية الثانية ومن المنتظر أن تصل نسبة استهلاك الغاز الطبيعى عام ١٩٩٢/٩١ إلى ٢٧,٢٪ من إجمالى الإستهلاك من المنتجات البترولية والغازات مقارنة بنسبة ٢١,١٪ خلال عام ١٩٨٨/٨٧ .

ويوضح الجدول رقم (٢٧) تطور أنماط استهلاك الغازات الطبيعية فى القطاعات المختلفة خلال الفترة ١٩٧٧ - ١٩٨٨/٨٧ والمتوقع عام ١٩٩٢/٩١. ويلاحظ من هذا الجدول مايلى

أ - اختص قطاع الصناعة والإسكان بنسبة ٨٢٪ من جملة الإستهلاك

الغازات عام ١٩٧٧ ، والباقى ونسبته ١٧٪ تم استهلاكه فى قطاع الأسمدة ،

ب - احتل قطاع الكهرباء المرتبة الأولى فى استهلاك الغازات الطبيعية خلال

الخطة الخمسية الأولى والثانية . وقد بلغت نسبة استهلاك قطاع الكهرباء

من الغازات الطبيعية ٦٠,٤٪ من إجمالى استهلاك الغازات عام ١٩٨٨/٨٧

مقابل ٤٦,٣٪ عام ١٩٨٢/٨٢ ، كما ينتظر أن تصل هذه النسبة إلى

٦٤,٤٪ عام ١٩٩٢/٩١ .

ج - احتل قطاع الأسمدة المرتبة الثانية فى استهلاك الغازات الطبيعية خلال

الخطة الخمسية (١٩٨٢/٨٢ - ١٩٨٧/٨٦) حيث بلغت نسبته ١٩,٢٪ من إجمالى

استهلاك الغازات عام ١٩٨٧/٨٦ ، مقابل ٣٦,٣٪ عام ١٩٨٢/٨٢ . كما

ينتظر أن تصل هذه النسبة إلى ١٢,٥٪ فى نهاية الخطة الخمسية الثانية

(١٩٨٧/٨٦ - ١٩٩٢/٩١) .

د - احتل قطاع الصناعة والإسكان المرتبة الثالثة فى استهلاك الغاز الطبيعى

خلال الفترة (١٩٨٢/٨٢ - ١٩٨٧/٨٦) . وبلغت هذه النسبة ١٦,٧٪ من جملة

الإستهلاك للغازات عام ١٩٨٧/٨٦ مقابل ١٥,٦٪ عام ١٩٨٢/٨٢ . إلا أن هذين

القطاعتين قد احتلا المرتبة الثانية فى الاستهلاك عام ١٩٨٨/٨٧ بنسبة

١٨,٣٪ من جملة الإستهلاك للغازات . وينتظر أن يحتل قطاعى الصناعة

جدول رقم (٢٧)

تطور أنماط استهلاك الغازات الطبيعية فى القطاعات المختلفة خلال الفترة

(١٩٧٧ - ١٩٨٨/٨٧) والمتوقع فى عام ١٩٩٢/٩١

الوحدة : ألف طن  
النسبة : (%)

القطاع	عام	١٩٧٧		١٩٨٢/٨٢		١٩٨٧/٨٦		١٩٨٨/٨٧		نهاية الخطة الخمسية عام (١٩٩٢/٩١)	
		الكمية	%	الكمية	%	الكمية	%	الكمية	%	الكمية	%
الكهرباء	-	-	-	١٠٠٧	٤٦ر٢	٢٧٢١	٦١	٢١١٠	٦٠ر٤	٥٥٩٧	٦٤ر٤
الأسمدة	٦٠	١٧	٧٩٠	٣٦ر٢	٨٥٢	١٩ر٢	٨٦٩	١٦ر٩	١١٧١	١٣ر٥	
الصناعة والاسكان	٢٩٢	٨٢	٣٦٠	١٥٥٦	٧٤٤	١٦ر٧	٩٤٣	١٨ر٢	١٠٨٦	١٢ر٥	
البتترول	-	-	٦	-٣	٩٠	٢ر٠	١٦٧	٢ر٢	٢٧٥	٤ر٢	
المنازل	-	-	٩	٤ر	٤٤	٩	٤٦	١ر٠	١٣٩	١ر٦	
شركات الإستثمار	-	-	٢	١ر	٩	٢ر	١٢	٢ر	٢١٩	٢ر٧	
جملة	٢٥٢	%١٠٠	٢١٧٤	%١٠٠	٤٤٦٠	%١٠٠	٥١٤٧	%١٠٠	٨٦٨٧	%١٠٠	

المصدر :-

تقرير الهيئة المصرية العامة للبتترول ، يناير ١٩٨٩

والإسكان المرتبة الثالثة في استهلاك الغازات بنسبة ١٢.٥٪ من الإجمالي عام ١٩٩٢/٩١.

م.د.

توايد الإعتماد على الغاز الطبيعي بدلاً من غاز البترول المسال (البوتاجان) في المنازل منذ عام ١٩٨٢/٨٢ ، إلا أن نسبته لجملة الإستهلاك مسيئس من الغازات تعتبر متواضعة وقد بلغت ٤.٠٪ من الإجمالي عام ١٩٨٢/٨٢ ، ٩.٠٪ عام ١٩٨٧/٨٦ .

وينتظر أن تصل هذه النسبة عام ١٩٩٢/٩١ إلى ١٦.١٪ مسيئس

جملة الإستهلاك من الغازات الطبيعية .

ما سبق يتضح أن قطاع البترول يضع في مقدمة مهامه خلال المرحلة القادمة الإهتمام بالغاز الطبيعي باعتباره وقود المستقبل ، وفي هذا الصدد يتم التوسع في إحلال الغاز الطبيعي محل المنتجات البترولية في القطاعات المختلفة لتوفير هذه المنتجات وتصديرها وتحقيق عائسيئس كبير من النقد الأجنبي للمساهمة في عمليات التنمية الشاملة فسيئس البلاد .

### الفصل الثالث

الاعتماد على الطاقة الكهربائية من منظور تنموى وتكنولوجيا



## الفصل الثالث

### الإعتماد على الطاقة الكهربائية من منظور تنموى وتكنولوجى

#### أهمية قطاع الكهرباء كهيكل إرتكازى للدولة

تعتبر الكهرباء من أهم العناصر المباشرة فى تقدم الشعوب وفى توفير الإحتياجات الأساسية لها ، فبدونها تتوقف الحياة الإنتاجية ويصيب الشلل جميع المرافق الحيوية كالمياه والصرف الصحى والإنارة والمواصلات والموانى والمطارات وتتعطل تماماً كـ الخدمات الأساسية كالتعليم والصحة والإسكان .

ولأهمية عنصر الكهرباء وتأثيره على الإنتاج الصناعى والزراعى وعلى المرافق العامة وعلى حياة الشعوب ، فإن الدول المتقدمة تقوم بتوفير إحتياجات قطاع الكهرباء المادية والبشرية إيماناً منها بأهمية هذا القطاع كبنية أساسية لها تأثيرها المباشر على حياة الناس وعلى مرافق الدولة وإقتصادها .

وتعتبر الطاقة الكهربائية من أسهل أنواع الطاقة إستغلالاً وأكثرها مرونة فى الإستخدام ، ولذلك فإن الكهرباء هى الركيزة الأساسية لتحقيق مستوى المعيشة الذى تستهدفه الخطط التنموية للدولة .

وقد ثبت وجود علاقة طردية بين معدل زيادة الدخل القومى ومعدل زيادة إستهلاك الكهرباء بحيث صار إستهلاك الفرد سنوياً من الطاقة الكهربائية معياراً تحدد به درجة تقدم الأمم ومدى نهضتها ومؤشراً لرخائها .

وتستخدم الكهرباء فى مجال الصناعة كقوى محرقة بالإضافة إلى إعتبارها مادة أولية أساسية لبعض الصناعات الهامة كالحديد والصلب والالومنيوم والأسمدة .

كما تستخدم الكهرباء فى مجال الزراعة والرى وإستصلاح الأراضى كقوى محرقة لإدارة طلمبات الرى والصرف ويعتمد عليها التوسع فى زيادة الرقعة الزراعية وفى تطوير أساليب الرى لزيادة الإنتاج الزراعى وبالتالي لتحقيق الأمن الغذائى للمواطنين .

وتستخدم الطاقة الكهربائية في قطاع النقل والمواصلات في تشغيل بعض وسائل النقل داخل مثل الترام والمترو وغيرها ، وكذا في تشغيل المواصلات السلكية واللاسلكية، كما للكهرباء دور رئيسى فى تغذية وسائل الإعلام كالإذاعة والتليفزيون وما يتبعها من محطات بث وإرسال .

أما بالنسبة للإستخدامات المنزلية كما فى الإنارة وغيرها فإنها تعتبر من أهم مطالب الجماهير المباشرة وتستخدم فى الخدمات العامة (المستشفيات ، المدارس الفنادق ، النوادى . . . . . الخ) ، والتي تؤدى دورها فى رفع مستوى معيشة الفرد إقتصادياً وإجتماعياً .

ومما لاشك فيه أن كهربة الريف تعتبر من أهم التطورات الإجتماعية والإنتاجية للمجتمع الريفى المصرى وقد أدت إلى إحداث تطور شامل فى نمط الحياه بالريف ، كما أثرت إيجابياً فى إنتاجية وإقتصاديات الريف فى كافة النواحي ، من حيث زيادة الإنتاج الزراعى وتشجيع قيام الصناعات الزراعية والبيئية ، مما جعل القرى وحدات منتجة للصناعات البيئية والحرفية . وعلى ذلك فإن مشروع كهربة الريف ووصول القوى المحركة له يعتبر من أهم الإنجازات التى توضح أهمية توفير الهيكل الإرتكازى الأساسى للإستخدام الأمثل للطاقة فى التنمية الإقتصادية والإجتماعية والإقليمية بما يكفل الإرتفاع بمستوى معيشة المواطنين فى معظم مناطق الجمهورية .

ونظراً لأهمية قطاع الكهرباء كهيكل إرتكازى لكافة قطاعات الدولة فإنه من الضروري القاء الضوء على بعض السمات المميزة له :

١ - إن مشروعات البنية الأساسية فى مجال الكهرباء من محطات توليد (انتاج) الطاقة الكهربائية ومايلزمها من الشبكات الكهربائية للنقل والربط والتوزيع الكهربائية تعتبر وحدة واحدة مترابطة مكملة لبعضها ، ليس من الممكن تنفيذ بعضها وتأجيل البعض الآخر ( إلا فى نطاق محدود جداً) وذلك لضمان التغذية الكهربائىة للمشروعات الجديدة بقطاعات الدولة المختلفة من صناعة وزراعة وإستصلاح أراضي وري وصرف ونقل و مواصلات وغيرها . ولتغطية إحتياجاتها من الكهرباء فى

الوقت المناسب لا بد من التخطيط المسبق لقطاع الكهرباء لفترة زمنية كافية حتى نضمن بدء تشغيل محطات توليد (انتاج) الكهرباء وإنشاء الشبكات الكهربائية المرتبطة بها والخطوط المغذية للمشروعات الجديدة عند الحاجة الفعلية لها .

٢ - من طبيعة الكهرباء - بشكل عام - أنها غير قابلة للتخزين ، ولذلك فإن إنتاج الطاقة الكهربائية من محطات توليد الكهرباء لا بد أن يتزامن لحظياً مع الطلب على الطاقة الكهربائية في مختلف المجالات (صناعة - زراعة وري وصرف - نقل ومواصلات - إنارة وإستخدامات منزلية - مرافق وخدمات وفي جميع الإستخدامات الأخرى) علاوة على جزء من الطاقة الكهربائية يستخدم في داخل محطات توليد الكهرباء نفسها وفاقد في شبكات النقل والتوزيع الكهربائية .

وعليه فإن القدرة الكهربائية اللازمة لمقابلة هذه الإحتياجات الذاتية لمحطات توليد الكهرباء ومع ضرورة توفير الإحتياطي لإجراء الصيانات الدورية والعمرات ولمواجهة حالات التعطل الإضطرابي ، وكذلك فقد الطاقة الكهربائية في خطوط النقل والربط والتوزيع الكهربائية ، كل هذه العناصر تكون أسس القدرة الكهربائية اللازم توافرها لضمان إستمرار التغذية الكهربائية .

٣ - أن الفترة الزمنية اللازمة لإنشاء محطة توليد حرارية تقليدية تتراوح - حسب النوع - من أربع إلى ستة سنوات ، والفترة الزمنية اللازمة لإنشاء محطة نووية في المتوسط هي من سبعة إلى تسع سنوات ، كما أن المحطات الكهرومائية ومايلزمها من أعمال إنشائية كبيرة مثل شق القنوات وبناء السدود والخزانات وغيرها تحتاج إلى فترة زمنية تزيد عن ١٠ سنوات ، كما أن إنشاء الشبكات والخطوط الكهربائية الصاحبة لها يحتاج لفترات زمنية تختلف تبعاً لجهود هذه الشبكات وأطوالها . وفي كثير من الأحوال يتم إعتبارها جزء مكمل من نفس المشروع لإستكمالها في خلال نفس فترة تنفيذ محطة التوليد .

٤ - أن الطاقة الكهربائية طاقة ثانوية يتم إنتاجها من طاقة أولية ، ومن هنا كان احتمال قصور موارد بعض مصادر الطاقة الأولية عن مقابلة الطلب المتزايد لإنتاج الطاقة الكهربائية ، ولكن من أهم الخصائص الفريدة للطاقة الكهربائية إمكانية توليدها من أكثر من مصدر أولى ، فإلى جانب الوقود التقليدي (بتروول أو غاز طبيعي أو فحم ) والوقود النووي (اليورانيوم والثوريوم) فهناك مصادر الطاقة المتجددة كالطاقة الهيدروليكية(المائية) والطاقة الشمسية وطاقة الرياح وغيرها .

كما أن بدائل إستخدامات الطاقة الكهربائية - تعتبر من أهم عوامل الترشيح - مثل إستخدام مصادر طاقة أولية أخرى بدلاً من الإستهلاك التبادلي للطاقة الكهربائية في عمليات التسخين والطهي والتدفئة وخلافه ، والتي يمكن أن تتم بكفاءة أعلى بإستخدام وقود بديل .

٥ - أن قطاع الكهرباء من القطاعات الكثيفة في إستخدام رأس المال ، ويحظى هذا القطاع بأهمية بالغة من زاوية حجم الإستثمارات المتمثلة في المشاريع الإنشائية والمعدات والالات اللازمة لتدعيم البنية الأساسية في هذا القطاع وزيادة فاعليته لمقابلة النمو المطرد في مجالات الإنتاج والخدمات ، حسب الخطة القومية .

٦ - يتحدد دور قطاع الكهرباء في العمل على توفير إنتاج الطاقة الكهربائية ونقلها وتوزيعها بالقدر الكافي على القطاعات المستخدمة لها في التوقيت المناسب وبالمواصفات المطلوبة والعمل على تطوير هذه الخدمات بإستخدام التقنيات المعاصرة ومتابعة أحدث التطورات الفنية والتكنولوجية وتطبيق الملائم منها للظروف البيئية والاجتماعية المصرية .

٢ . ٢ تطور الهياكل الإرتكازية في محطات توليد الطاقة الكهربائية من منظور

تنموى وتكنولوجيا

١ . ٢ . ٣ تطور القدرة المركبة والطاقة الكهربائية المولدة والحمل

الأقصى في الشبكة الكهربائية الموحدة

بدأ عصر الكهرباء في مصر عام ١٨٩٢ وذلك بتزويد مدن القاهرة والإسكندرية وبور سعيد والإسماعيلية بمحطات ديزل لتوليد الكهرباء تغذى شبكة هذه المدن . وأقامت شركة ليبون الفرنسية أول وحدة بخارية فى محطة كهرباء السبتية في القاهرة بقدرة ٢ ميغاوات (٢٠٠٠ كيلوات) في عام ١٩٢٠ كما تم إقامة محطة كهرباء كرموز في الإسكندرية بقدرة ٤ ميغاوات في عام ١٩٢٣ وفي عام ١٩٥٢ بلغ مجموع قدرات وحدات التوليد القائمة على مستوى البلاد ٢٨٤ ميغاوات منها ٢٢٦ ميغاوات كانت مركبة فى الشركات الصناعية ومحطات الديزل بالمجالس البلدية ، كما بلغت الطاقة الكهربائية المولدة فى ذلك العام ٩٢٩ مليون ك . و . س .

وفى ٦ يناير عام ١٩٦١ تم إفتتاح المحطة الكهربائية لخران أسوان بقدرة مركبة ٢٤٥ ميغاوات يمكنها أن تولد ٢ مليار كيلوات ساعة سنوياً

وفى ١٤ مايو عام ١٩٦٤ تم بناء المرحلة الأولى للسد العالى وفى عام ١٩٦٧ تم تشغيل أولى وحدات المحطة الكهربائية الكبرى للسد العالى مع أولى مراحل الشبكة الكهربائية الموحدة للبلاد . وفى عام ١٩٧٠ تم إنهاء تركيب جميع وحدات المحطة وعددها إثني عشر وحدة بقدرة إجمالية ٢١٠٠ ميجاوات يمكن أن تولد ١٠ مليار كيلووات ساعة سنوياً. وبذلك أصبحت القدرة المركبة فى المحطات الكهرومائية ٢٤٤٥ ميجاوات منذ عام ١٩٧٠ وحتى عام ١٩٨٤ ، وقد تم إنشاء وتشغيل محطة كهرباء أسوان (٢) بقدرة إجمالية ٢٢٥ ميجاوات لتصل جملة القدرات المركبة فى المحطات المائية ٢٦٧٠ ميجاوات فى عام ١٩٨٥ كما تم إضافة وحدة رابعة بقدرة ٧٥ ميجاوات عام ١٩٨٦ لتصل القدرة الاسمية للمحطات المائية ٢٧٤٥ م. و. عام ١٩٨٦ .

ويوضح الجدول رقم (٢٨) تطور القدرة المركبة والطاقة المولدة والحمل الأقصى خلال ثلاثين عاماً (١٩٥٩ - ١٩٨٨/٨٧). من هذا الجدول يتضح ما يلى :-

١ - خلال الفترة (١٩٦١ - ١٩٦٤) لم يطرأ أى زيادة على القدرة المركبة بمحطات توليد الطاقة الكهربائية لإعتماد البلاد على التوليد الحرارى والمائى من المحطات القائمة، ولإنتهاج الدولة سياسة طموحة فى التنمية الصناعية خلال الخطة الخمسية الأولى (١٩٦١/٦٠ - ١٩٦٥/٦٤) والتي إشملت كذلك على إنشاء الكثير من المحطات الحرارية وبداية إنشاء محطة كهرباء السد العالى الكهرومائية

جدول رقم (٢٨)  
تطور القدرة المركبة والطاقة المولدة والحمل الأقصى  
في الشبكة الكهربائية الموحدة خلال الفترة ١٩٥٩ - ١٩٨٨/٨٧

السنة	القدرة المركبة (م.و)			الطاقة المولدة مليون ك.و.س		
	حرارى	مالى	جملة	حرارى	مالى	جملة
١٩٥٩	٥١١	-	٥١١	١٤٢٢	-	١٤٢٢
١٩٦٠	٥٤١	٢٥٦	٧٩٧	١٦٤٨	٢٥٠	١٨٩٨
١٩٦١	٥٩٢	٢٤٥	٩٣٨	١٩٤٨	١٠٠٢	٢٩٥٠
١٩٦٢	٥٩٢	٢٤٥	٩٣٨	٢٠٠١	١١٦٢	٣١٦٣
١٩٦٣	٥٩٢	٢٤٥	٩٣٨	٢١٢٢	١٢٦٩	٣٤٠١
١٩٦٤	٥٩٢	٢٤٥	٩٣٨	٢٤٠٥	١٦٦٢	٤٠٦٧
١٩٦٥	٦٧٢	٢٤٥	١٠١٧	٢٨٩٧	١٧٢٧٧	٤٦٤٣٧
١٩٦٦	١٠٦٢	٢٨١	١٤٤٣	٣٢٧٥٤	١٨٢٨٤	٥١٠٣٨
١٩٦٧	١٢٠٧	١٢٢١	٢٤٢٨	٣٤٦٩	١٩٦٢	٥٤٣١٨
١٩٦٨	١٣٥٠	١٧٢٠	٣٠٨٠	٣٠٤١٨	٢٠٠٢٤	٦٠٤٤٢
١٩٦٩	١٤١٠	٢٣٢٣	٣٧٤٣	٢٤٥٦٧	٢٩٨٨٢	٦٤٤٥
١٩٧٠	١٣٢٠	٢٤٤٥	٣٧٧٥	٢٢٢٥٥	٤٦٨٩٩	٦٩١٥٤
١٩٧١	١٣٢٠	٢٤٤٥	٣٧٧٥	٢٢٨٢٦	٥٠٤٠٧	٧٢٢٣٢
١٩٧٢	١٣٢٠	٢٤٤٥	٣٧٧٥	٢٢٢٤٨	٥١٥٩٤	٧٣٨٤٢
١٩٧٣	١٣٢٠	٢٤٤٥	٣٧٧٥	٢٢٧٩٢	٥١٥٥٦	٧٤٢٤٨
١٩٧٤	١٣٢٠	٢٤٤٥	٣٧٧٥	٢٣٩٧٢	٦١٢١٨	٨٥١٩١
١٩٧٥	١٣٢٠	٢٤٤٥	٣٧٧٥	٢٠٠٩٢	٦٧٩٠٢	٩٧٩٩٦
١٩٧٦	١٣٤٤	٢٤٤٥	٣٧٨٩	٢٦٤٢٧	٨٠٠٢٨	١١٦٤٥٥
١٩٧٧	١٤١٥	٢٤٤٥	٣٨٦٠	٤٤٧٩١	٩٠٣٧٥	١٣٥١٦٦
١٩٧٨	١٤٦٠	٢٤٤٥	٣٩٠٥	٥٠٧٧٦	٩٩٣٥١	١٥٠١٢٧
١٩٧٩	١٧٨٤	٢٤٤٥	٤٢٢٩	٦٧٥٠٧	٩٦٠٨٢	١٦٣٥٩
١٩٨٠	٢٢٨٦	٢٤٤٥	٤٧٣١	٨٦٢٨٨	٩٨٠١٢	١٨٤٢٩٤
١٩٨١	٢٤٦٩	٢٤٤٥	٤٩١٤	١٠٥٣٢٤	١٠٢١٥١	٢٠٧٤٧٥
١٩٨٢	٢٦٨٥	٢٤٤٥	٥١٣٠	١٢٨٦٨٦	١٠٤٨٤٢	٢٣٣٥٢٨
١٩٨٣	٢٥٦٥	٢٤٤٥	٦٠١٠	١٦٠٦٢٨	٩٨١٦٥	٢٥٨٧٩٢
١٩٨٤	٤٥٣٨	٢٤٤٥	٦٩٨٣	١٩٤١٦٤	٩٦٢٢٦	٢٩٠٤٩
١٩٨٥	٥٦٣٨	٢٦٧٠	٨٣١١	٢٢٧٩٥١	٨٦٦٢٧	٣١٤٥٧٨
١٩٨٦	٥٨٩٨	٢٧٤٥	٨٦٤٣	٢٤١٨٣٢	٩٢٨٠٦	٣٣٤٦٣٨
١٩٨٧	٦٢١٨	٢٧٤٥	٨٩٦٣	٢٨٢٣٧	٨٦٥٧٦	٣٦٨٩٤٦
١٩٨٨/٨٧	٦٢١٨	٢٧٤٥	٨٩٦٣	٢٩٥٨٦	٨٢٥٨٦	٣٧٨٤٤٦

المصدر :- وزارة الكهرباء والطاقة ، هيئة كهرباء مصر ، التقرير السنوى للإحصاءات الكهربائية

للأعوام (١٩٧٧ - ١٩٨٨/٨٧) .

- والتي بدأت في التشغيل تباعاً مما أدى إلى زيادة القدرات المركبة لمحطات التوليد الكهربائية الحرارية والمائية خلال الفترة (١٩٦٥ - ١٩٧٠) وماتبع ذلك من زيادة مطردة في الطاقة الكهربائية المولدة خلال هذه الفترة لمقابلة زيادة الأحمال الكهربائية في كافة المجالات .
- ٢ - لم يطرأ تغير على القدرة المركبة في محطات توليد الكهرباء الحرارية والمائية خلال الفترة (١٩٧٠ - ١٩٧٥) وذلك بسبب نقص الاستثمارات المخصصة لقطاع الكهرباء وقطاعات البنية الأساسية عامة نتيجة للظروف التي مرت بها البلاد آنذاك .
- ٣ - خلال العشر سنوات التالية (من منتصف السبعينات وحتى منتصف الثمانينات) تم التركيز على زيادة القدرات المركبة في المحطات الحرارية حيث بلغ معدل النمو السنوي ١٣,٢٪ خلال الفترة (١٩٧٤ / ١٩٨٤) في حين لم يطرأ تغير على القدرة المركبة بالمحطات الكهرومائية .
- ٤ - خلال السنوات الماضية (١٩٨٤ - ١٩٨٨) تزايدت القدرة المركبة بالمحطات الحرارية والمائية بمعدل نمو سنوي ٨,٧٪ في حين زاد الحمل الأقصى على الشبكة الكهربائية الموحدة بمقدار ٨٪ سنوياً خلال نفس الفترة .
- ٥ - انخفاض معدل زيادة الطاقة الكهربائية المولدة والحمل الأقصى خلال الفترة ١٩٧٠ - ١٩٧٣ ، وقد بلغت هذه المعدلات أدنى قيمة لها في عامي ١٩٧٢ ، ١٩٧٣ حيث كانت ١٪ فقط نظراً لظروف البلاد حينئذ . ونتيجة لانتصار أكتوبر المجيد والتنمية المكثفة واتباع سياسة



الإنتفاع الإقتصادي فقد إرتفعت معدلات الزيادة في الحمل الأقصى والطاقة الكهربائية المولدة منذ عام ١٩٧٤ وحتى الآن. وبلغ معدل النمو السنوي في الطاقة الكهربائية المولدة والحمل الأقصى بالشبكة الموحدة ٨٣٫٢٪ ، (١٣٫١٪ على التوالي خلال الفترة (١٩٧٤ - ١٩٨٤) . بينما بلغت معدلات النمو السنوية للطاقة المولدة والحمل الأقصى (٥٫١٪ ، ٦٫٩٪ على التوالي في بدايات السبعينات (١٩٧٠ - ١٩٧٤) .

وتعتبر هذه المعدلات بالمقاييس العالمية مرتفعة بدرجة كبيرة خلال الفترة من منتصف السبعينات وحتى منتصف الثمانينات مما يعكس آثار التنمية الطموحة في كافة قطاعات الإقتصاد القومي، بالإضافة إلى وجود إسراف تبديدي في استخدام الطاقة الكهربائية خاصة في القطاع المنزلي والتجاري. وذلك مما تطلب من الدولة ضرورة الإهتمام بتشجيع وتبني سياسات لترشيد استخدام الطاقة وظهر ذلك جلياً في إنخفاض معدلات الزيادة السنوية في الطاقة الكهربائية المولدة والحمل الأقصى خلال الفترة (١٩٨٥ - ١٩٨٧) حيث بلغت ٨٫٣٪ ، ٨٪ على التوالي .

### ٣ . ٢ . ٢ هيكـل إنتاج الطاقة في الشبكة الكهربائية الموحدة

يوضح الجدول رقم (٢٩) بيان بمحطات التوليد البخارية والغازية والمائية المرتبطة بالشبكة الكهربائية الموحدة في عام ١٩٨٨/٨٧. ويبين هذا الجدول مواقع المحطات وعدد الوحدات وقدرتها الاسمية القصوى والقدرة المتاحة من المحطة ونوع المحطة ونوع الوقود المستخدم فيها وتاريخ إنشائها.

جدول رقم (٢٩)

البيانات الأساسية عن محطات التوليد الكهربائية المرتبطة بالشبكة الكهربائية الموحدة في مصر عام ١٩٨٧ / ١٩٨٨

(الموقع - عدد الوحدات - القدرة الاسمية المركبة - القدرة الفعلية القصوى - القدرة المتاحة - نوع المحطة - نوع الوقود المستخدم - تاريخ الانشاء)

تاريخ الإنشاء	نوع المحطة	نوع الوقود المستخدم	القدرة المتاحة م.و.	القدرة الفعلية القصوى م.و.	عدد الوحدات والقدرة الاسمية		الموقع والمحافظه	إسم المحطة
					القدرة الاسمية م.و.	الوحدات		
١٩٧٤-١٩٦٦	بخارية	مازوت	٢٢٠	٢٤٠	٢٥٠	٨٧٥×٤	القاهرة	غرب القاهرة
١٩٦٥-١٩٥٧	بخارية	مازوت	٢٠٠	٢٢٥	٢٥٥	٧٥٥×٢+٦٠×٤	القاهرة	جلوب القاهرة
١٩٥٥ - ٥٢	بخارية	مازوت	٦٠	١٠٠	١٠٠	١٠×٢+٢٠×١+٢٠×٢	القاهرة	شمال القاهرة ح
١٩٧٧	غازية	سولار	٦٠	١٠٠	٢٢	٢٢×١	القاهرة	شمال القاهرة غ
١٩٧٩	غازية	سولار/غاز طبيعي	٤٠	٤٦	٤٦	٢٢×٢	القاهرة	شرق القاهرة
١٩٨٠	غازية	سولار/غاز طبيعي	٢٥	٢٠	٢٧	١٢٥×٢	القاهرة	هلموبوليس
١٩٥٨	بخارية	مازوت	٤٠	٤٥	٤٥	١٥×٢	القاهرة الكبرى	التهين الحرارية
١٩٧٩	غازية	غاز طبيعي/سولار	٤٠	٤٦	٤٦	٢٢×٢	القاهرة الكبرى	التهين الغازية
١٩٨٠	غازية	سولار/غاز طبيعي	١١٠	١١٠	١٢٠	٢٤×٥	القاهرة الكبرى	حلوان الغازية
١٩٨٥	غازية	سولار/غاز طبيعي	٩٠	١٠٠	١٠٠	٢٢×٢	القاهرة الكبرى	وادي حوف
١٩٨٦-٨٥-٨٤	بخارية	مازوت/غاز طبيعي	٩٥٠	٩٨١	٩٨١	٢٦×١+٢١٥×٢	القاهرة الكبرى	شبرا الخيمة
١٩٥٦ - ٥٥	بخارية	مازوت	٧٠	١٢٠	٢٧	١٢٥×٢	طلخا/الدقهلية	طلخا القديمة
١٩٦٧ - ٦٦	بخارية	مازوت	٧٠	١٢٠	٩٠	٢٠×٢	طلخا/الدقهلية	طلخا الترسيع
١٩٨٠ - ٧٩	غازية	سولار/غاز طبيعي	١٥٠	١٧٦	١٩٢	٢٤×٨	طلخا/الدقهلية	طلخا الغازية
١٩٦٠	بخارية	مازوت	١١٠	٢٠٠	٢٠	١٥×٢	دمهور/البحيرة	دمهور القديمة
١٩٦٨	بخارية	مازوت/غاز طبيعي	١١٠	٢٠٠	١٩٥	٦٥×٢	دمهور/البحيرة	دمهور الترسيع
١٩٨٥	غازية	سولار/غاز طبيعي	٩٠	١٠٠	١٠٠	٢٥×٤	دمهور/البحيرة	دمهور الغازية
١٩٨٦ - ١٩٧٩	بخارية	مازوت	٤٤٠	٤٤٠	٤٤٠	١١٠×٤	كفر الدوار/البحيرة	كفر الدوار
١٩٨٢-٨١	غازية	سولار/غاز طبيعي	٢٢٠	٢٥٦	٢٩٢	٢(٨٨+٥٠×٤)	المحمودية/البحيرة	المحمودية الغازية
١٩٨٠	غازية	سولار	١٥	٢٠	٢٥	١٢٥×٢	الإسكندرية	كرموز الغازية
١٩٦٩ - ٦١	بخارية	مازوت	٢٥	٧٠	١١٢	٢٠×٢+٢٦٥×٢	الإسكندرية	السوف الحرارية
١٩٨٢ - ٨١ - ٨٠	غازية	سولار/غاز طبيعي	١٩٠	٢١٠	٢٢٥	٢٢×٦+٢٦×١	الإسكندرية	السوف الغازية
١٩٦٦	غازية	نافثا	١٢	٢٤	٢٨	١٤×٢	الإسكندرية	السكن
١٩٧٨	غازية	سولار	١٥	٢٠	٢٠	٢٠×١	البحيرة	ابو النطامير
١٩٨٤ - ٨٢	بخارية	مازوت/غاز طبيعي	٤٦٥	٦٠٠	٦٠٠	١٥٠×٤	الإسكندرية	أبو قهر الحرارية
١٩٨٢	غازية	سولار	١٥	٢٠	٢٠	٢٠×١	الإسكندرية	أبو قهر الغازية
١٩٧٧	غازية	سولار	١٨	٢٠	٢٠	٢٠×١	الإسكندرية	الإسماعيلية غ
١٩٦٥	بخارية	مازوت/فحم	٦٠	١٠٠	١٠٠	٢٥×٤	السويس	النويش ح
١٩٧٦	غازية	سولار	٦٠	٨٠	١٧	١٧×١	السويس	السويس غ
١٩٨٢	غازية	سولار/غاز طبيعي	٤٠	١٠٠	١٠٠	٢٢٥×٢	الإسكندرية	الشباب الغازية
١٩٨٦ - ٨٤ - ٨٢	بخارية	مازوت/غاز طبيعي	٦٠٠	٦٠٠	٦٠٠	١٥٠×٤	الإسكندرية	أبو سلطان
١٩٨٤	غازية	سولار/غاز طبيعي	٤٠	٦٠	٦٠	٢٠×٢	بورسعيد	بورسعيد الغازية
١٩٨٧ - ٨٥	بخارية	مازوت/غاز طبيعي	٦٠٠	٦٠٠	٦٠٠	٢٠٠×١+١٥٠×٢	السويس	عقاقة
١٩٦٧ - ٦٦	بخارية	مازوت	٨٤	٩٠	٩٠	٢٠×٢	اسهوط	اسهوط
١٩٨٢	غازية	سولار	١٦	٢٠	٢٠	٢٠×١	الفيوم	الفيوم
١٩٦٠	مائية	-	١٧٥	٢٧٤	٢٤٥	١١٥×٢+٦٨٧	أسوان	خزان أسوان (١)
١٩٨٦ - ٨٥	مائية	-	٢١٠	٢٠٠	٢٠٠	٧٥×٤	أسوان	خزان أسوان (٢)
١٩٦٧	مائية	-	١٧٠٠	٢١٠٠	٢١٠٠	١٧٥×١٢	أسوان	السد العالي
			٧٢٢٠	٨٦١٨	٨٩٦٢	١٤٦ وحدة توليد	الإجمالي	

من الجدول رقم (٢٩) يتضح مايلي :-

- ١ - توجد ٢٦ محطة توليد كهرباء بالشبكة الكهربائية الموحدة منها (محطة بخارية ٩٠٠ م.ح. محطة غازية ، ٢ محطات مائية وتشتمل هذه المحطات على ١٤٦ وحدة توليد بإجمالي بإجمالي قدرات مركبة تبلغ ٨٩٦٢ ميجاوات منها ٢٦٢١٨ م.و. بالمحطات الحرارية (أى مايمثل ٦٩٤٪ من الإجمالي) . كما تبلغ القدرات الإسمية المركبة بالمحطات المائية ٢٧٤٥ م.و. أى مايمثل ٢٠٦٪ من إجمالي القدرات الإسمية المركبة فى الشبكة الكهربائية الموحدة .
- ٢ - القدرات المتاحة لمحطات توليد الطاقة الكهربائية بالشبكة الكهربائية الموحدة فى عام ١٩٨٨/٨٧ تبلغ ٧٢٢٠ ميجاوات وتمثل ٨٤٩٪ من القدرة الفعلية القصوى بالشبكة . أى أن القدرة غير المستغلة تبلغ ١٢٩٨ م.و. بنسبة حوالى ١٥٪ من القدرة الفعلية القصوى كمحطات التوليد بنوعيهما الحرارى والمائى .
- ٢ - تعتمد البلاد على القدرات المتاحة بالمحطات الحرارية بنسبة ٧١٥٪ من الإجمالي عام ١٩٨٨/٨٧ ، بينما القدرات الفعلية المتاحة من المحطات المائية (خزان أسوان (١) ، خزان أسوان (٢) ، محطة السد العالى) تمثل حوالى ٢٨٥٪ من إجمالي القدرات المتاحة بالشبكة الكهربائية الموحدة .
- ٤ - بعض المحطات الحرارية قد إنتهى عمرها الافتراضى (٢٠ سنة) وتعتبر متقدمة وهى محطة شمال القاهرة الحرارية بقدرة إسمية مركبة ١٠٠ ميجاوات ، التبين الحرارية بقدرة ٤٥ م.و. ، محطة طلخا الحرارية بقدرة ٢٧٥ م.و. ، محطة كهرباء جنوب القاهرة بقدرة مركبة ٢٥٥ م.و. أى أن إجمالي القدرة المركبة فى المحطات الحرارية المتقدمة تبلغ ٢٧٥ ميجاوات .

- ٥ - توجد بالشبكة الكهربائية الموحدة ١٢١ وحدة توليد كهرباء حرارية (تستخدم مواد بترولية وغاز) ذات قدرات فعلية متاحة تبلغ ٥٢٢٥ م.و. معظمها يعمل بالمواد البترولية وتبلغ قدرته المتاحة ٤٠١٤ م.و. أى بنسبة ٧٦,٧٪ من إجمالي القدرات المتاحة من المحطات الحرارية مقابل ٢٢,٢٪ للمحطات الغازية .
- ٦ - توجد في القاهرة الكبرى ١١ محطة حرارية بها ٢٨ وحدة ذات قدرة إسمية مركبة تبلغ ٢١٠٢,٥٠ م.و. وتمثل ٢٢,٥٪ من إجمالي القدرة المركبة بالشبكة الكهربائية الموحدة .
- ٧ - يوجد في الوجه القبلي ٥ محطات توليد كهرباء منها ثلاث محطات مائية: خزان أسوان (١) ، خزان أسوان (٢) ، محطة كهرباء السد العالي. بينما تقتصر المحطات الحرارية على محطة أسيوط الحرارية والفيوم الغازية . وتبلغ القدرة الإسمية المركبة في المحطات المائية ٢٧٤٥ م.و. أى ٣٠,٦٪ من إجمالي القدرة المركبة بالشبكة الكهربائية الموحدة . وتبلغ القدرة المركبة بالمحطات الحرارية بالوجه القبلي ١١٠ م.و. أى ما يمثل ١,٢٪ فقط من الإجمالي بالشبكة .
- ٨ - يوجد في الدلتا ٧ محطات حرارية بها ٤٠ وحدة توليد بإجمالي قدرة مركبة ١٤٩٦٦,٥٠ م.و. أى بنسبة ١٦,٧٪ من إجمالي القدرة المركبة بالشبكة الكهربائية الموحدة .
- ٩ - في محافظة الإسكندرية توجد ٦ محطات حرارية (بخارية وغازية) بها ٢٠ وحدة توليد كهرباء ذات قدرة مركبة تبلغ ١٠١١ م.و. أى تمثل ١١,٢٪ من إجمالي القدرة المركبة بالشبكة الكهربائية الموحدة .

- ١٠ - فى منطقة القناه توجد ٧ محطات حرارية بها ١٩ وحدة توليد كهرباء ذات إجمالى قدره مركبة تبلغ ١٤٩٧ ميجاوات أى بنسبة ١٦٧٪ من إجمالى القدرة المركبة بالشبكة الكهربائية الموحدة .
- ١١ - تنسم وحدات توليد الكهرباء الغازية بصغرهما حيث تبلغ أقصى قدرة مركبة لهذه الوحدات ٥٠ ميجاوات فى محطة المحمودية الغازية . فى حين تبلغ القدرة المركبة أكبر وحدة توليد كهرومائية بمحطة كهرباء السد العالى ١٧٥ م.و. وتبلغ القدرة المركبة لأكبر وحدة توليد حرارية بخارية ٣١٥ م.و. فى محطة شبرا الخيمة بمنطقة القاهرة الكبرى والتي أنشأت حديثاً خلال الفترة ١٩٨٤ - ١٩٨٦ .
- ١٢ - أقصى قيمة للقدرة المركبة توجد بمحطة كهرباء السد العالى (٢١٠٠ م.و.) كما يوجد بها أكبر عدد من وحدات التوليد (١٢ وحدة) .
- ١٣ - إعتباراً من عام ١٩٨٢ بدأ تشغيل محطات حرارية عملاقة مثل محطة أبو قير الحرارية بالإسكندرية بقدرة مركبة ٦٠٠ ميجاوات (خلال الأعوام ١٩٨٢ ، ١٩٨٤) ، محطة أبو سلطان بالإسماعيلية بقدرة ٦٠٠ ميجاوات (خلال الفترة ١٩٨٣ - ١٩٨٦) ، محطة عتاقة بالسويس بقدرة ٦٠٠ ميجاوات (خلال الفترة ١٩٨٥ - ١٩٨٧) ، محطة شبرا الخيمة بالقليوبية بقدرة ٩٨ م.و. خلال الفترة (١٩٨٤ - ١٩٨٦) .
- ١٤ - يمكن ترتيب مناطق الجمهورية تبعاً للنصيب النسبى من إجمالى القدرة المركبة بالشبكة الكهربائية الموحدة عام ١٩٨٨/٨٧ كما موضح فى الجدول رقم (٢) .

جدول رقم (٣٠)

التوزيع الإقليمي لمحطات توليد الكهرباء بالشبكة الكهربائية الموحدة

عام ١٩٨٨/٨٧

المنطقة	عدد المحطات			عدد وحدات التوليد الإجمالي	القدرة الاسمية المركبة (م.و.)	القدرة المركبة % من الإجمالي بالشبكة	
	البخارية	الغازية	المائية				
الوجه القبلى	١	١	٣	٥	٢٩	٢٨٥٥	٢١,٨%
القاهرة الكبرى	٥	٦	-	١١	٢٨	٢١٠٢,٥٠	٢٣,٥%
القناه	٣	٤	-	٧	١٩	١٤٩٧	١٦,٧%
الدلتا	٢	٤	-	٧	٤٠	١٤٩٦,٥	١٦,٧%
الإسكندرية	٢	٤	-	٦	٢٠	١٠١١	١١,٢%
الإجمالي	١٤	١٩	٣	٣٦	١٤٦	٨٩٦٣	١٠٠%

## ٢ . ٣ كفاءة إنتاج الطاقة الكهربائية

١.٣.٢ الطاقة الكهربائية المولدة بالشبكة الموحدة موزعة حسب مصادرها

### المختلفة

من الجدول رقم (٢٨) يمكن إستنباط الجدول رقم (٣١) ليبين النسب المئوية للقدرة المركبة والطاقة الكهربائية المولدة فى المحطات الحرارية والمائية خلال الفترة ١٩٧٠ - ١٩٨٨/٨٧ ويتضح من الجدول رقم (٤) مايلى :-

١ - تزايد الأهمية النسبية للقدرة المركبة بالمحطات الحرارية خلال الفترة (١٩٧٦ - ١٩٨٨/٨٧) حيث إرتفعت النسبة من ٢٥٪ من إجمالى القدرة المركبة بالشبكة عام ١٩٧٦ إلى نسبة ٦٩٫٤٪ من الإجمالى عام ١٩٨٨/٨٧ وبالتالي إرتفعت نسبة التوليد من المحطات الحرارية من ٣١٫٢٪ من إجمالى التوليد عام ١٩٧٦ إلى أن بلغت ٧٨٫٢٪ عام ١٩٨٨/٨٧ نظراً للإعتماد المتزايد على التوليد الحرارى فى الوفاء باحتياجات الأحمال الكهربائية .

٢ - تزايد الأهمية النسبية للطاقة الكهربائية المولدة من المحطات المائية من ٦٧٫٨٪ من إجمالى التوليد عام ١٩٧٠ إلى أن بلغت أقصى قيمة لها عام ١٩٧٤ وتمثل ٧١٫٩٪ من إجمالى التوليد . ثم أخذ فى التناقص التدريجى إلى أن بلغت ٢١٫٨٪ من إجمالى التوليد بالشبكة الكهربائية الموحدة عام ١٩٨٨/٨٧ . وذلك نظراً لزيادة الإعتماد على المحطات الحرارية لمقابلة الزيادة المضطردة للأحمال الكهربائية مع الإستغلال

جدول رقم (٣١)  
النسب المئوية للقدرية المركبة والطاقة المولدة بالمحطات الحرارية  
والمائية خلال الفترة ١٩٧٠ - ١٩٨٨/٨٧

عام	النسبة المئوية للقدرية المركبة			النسبة المئوية للطاقة المولدة		
	حرارى	مائى	إجمالى	حرارى	مائى	إجمالى
١٩٧٠	٢٥ر٢	٦٤ر٨	١٠٠	٢٢ر٢	٦٧ر٨	١٠٠
١٩٧١	٢٥ر٢	٦٤ر٨	١٠٠	٢١ر٢	٦٨ر٨	١٠٠
١٩٧٢	٢٥ر٢	٦٤ر٨	١٠٠	٢٠ر١	٦٩ر٩	١٠٠
١٩٧٣	٢٥ر٢	٦٤ر٨	١٠٠	٢٠ر٧	٦٩ر٢	١٠٠
١٩٧٤	٢٥ر٢	٦٤ر٨	١٠٠	٢٨ر١	٧١ر٩	١٠٠
١٩٧٥	٢٥ر٢	٦٤ر٨	١٠٠	٢٠ر٧	٦٩ر٢	١٠٠
١٩٧٦	٢٥ر٥	٦٤ر٥	١٠٠	٢١ر٢	٦٨ر٧	١٠٠
١٩٧٧	٢٦ر٧	٦٤ر٤	١٠٠	٢٣ر١	٦٦ر٩	١٠٠
١٩٧٨	٢٧ر٤	٦٢ر٦	١٠٠	٢٣ر٨	٦٦ر٢	١٠٠
١٩٧٩	٤٢ر٢	٥٧ر٨	١٠٠	٤١ر٢	٥٨ر٧	١٠٠
١٩٨٠	٤٨ر٢	٥١ر٧	١٠٠	٤٦ر٨	٥٢ر٢	١٠٠
١٩٨١	٥٠ر٢	٤٩ر٨	١٠٠	٥٠ر٨	٤٩ر٢	١٠٠
١٩٨٢	٥٢ر٢	٤٧ر٧	١٠٠	٥٥ر١	٤٤ر٩	١٠٠
١٩٨٣	٥٩ر٢	٤٠ر٧	١٠٠	٦٢ر١	٣٧ر٩	١٠٠
١٩٨٤	٦٥ر٠	٢٥ر٠	١٠٠	٦٦ر٨	٢٣ر٢	١٠٠
١٩٨٥	٦٧ر٨	٢٢ر٢	١٠٠	٧٢ر٥	٢٧ر٥	١٠٠
١٩٨٦	٦٨ر٢	٢١ر٨	١٠٠	٧٢ر٢	٢٧ر٧	١٠٠
١٩٨٧	٦٩ر٤	٢٠ر٦	١٠٠	٧٦ر٥	٢٣ر٥	١٠٠
١٩٨٨/٨٧	٦٩ر٤	٢٠ر٦	١٠٠	٧٨ر٢	٢١ر٨	١٠٠



الكامل للطاقة المائية المتاحة من المحطات الكهرومائية تحت ظروف إنخفاض الإيراد الطبيعي لنهر النيل نتيجة ظاهرة الجفاف في أفريقيا في بدايات الثمانينات .

ويوضح الجدول رقم (٢٢) الطاقة الكهربائية المولدة بالشبكة الموحدة موزعة حسب مصادرها المختلفة خلال الفترة (١٩٧٥ - ١٩٨٨/٨٧). ويتضح من الجدول (٢٢) مايلي :-

أ - تزايد الأهمية النسبية للطاقة الكهربائية المولدة من المحطات الحرارية البخارية خلال الفترة (١٩٧٥ - ١٩٨٨/٨٧) ماعدا الأعوام (١٩٨٠-١٩٨٢) حيث إتسمت هذه الفترة بطفرة في الطاقة الكهربائية المولدة من المحطات الغازية فقد زادت هذه الطاقة من ٤٢٦ مليون ك . و . س عام ١٩٧٩ (بنسبة ٢٦٪ من إجمالي الطاقة المولدة في الشبكة) إلى ٤١٠٥ مليون ك . و . س عام ١٩٨٢ (بنسبة ١٧٪ من إجمالي الطاقة المولدة بالشبكة) . أى خلال ثلاث سنوات (١٩٨٠ - ١٩٨٢) تم زيادة الطاقة الكهربائية المولدة من المحطات الغازية بمقدار ٩٦ مرة وقد إستمر هذا الإتجاه حتى وصلت نسبة الطاقة الكهربائية المولدة من المحطات الغازية إلى نسبة ٢٣٪ من إجمالي الطاقة المولدة بالشبكة الكهرومائية الموحدة عام ١٩٨٤. والسبب في ذلك يرجع إلى تأخر تنفيذ المحطات الحرارية التقليدية التي تستخدم المواد البترولية كوقود بالإضافة إلى إنخفاض التوليد المائي من المحطات الكهرومائية نتيجة إنخفاض الإيراد الطبيعي لنهر النيل وبالتالي إنخفاض المنسوب الأمامي للسد العالي وإنخفاض السقوط ( head ) لمحطة كهرباء السد العالي من جهة وتخفيض تصرف discharge الرى من جهة أخرى . وقد أدى ذلك إلى إضطرار قطاع الكهرباء إلى الإعتماد على المحطات الغازية التي تستغرق زمناً أقل في التنفيذ وذلك لمقابلة إحتياجات الأحمال الكهربائية المتزايدة .

جدول رقم (٣٢)

الطاقة الكهربائية المولدة بالشبكة الموحدة موزعة حسب مصادرها المختلفة

خلال الفترة (١٩٧٥ - ١٩٨٨/٨٧)

السنة	الطاقة المولدة بالمحطات المائية		الطاقة المولدة بالمحطات الحرارية		إجمالي الطاقة المولدة بالشبكة
	مليون ك.و.س	% للإجمالي	مليون ك.و.س	% للإجمالي	
١٩٧٥	٦٧٩٠ر٣	٦٩ر٣	٢٣ر٥	٢٢	٩٧٩٩ر٦
١٩٧٦	٨٠٠٢ر٧	٦٨ر٧	١١ر٠	١	١١٦٤٥ر٥
١٩٧٧	٩٠٢٧ر٥	٦٦ر٩	٧٤ر٠	٥	١٣٥١٦ر٦
١٩٧٨	٩٩٢٥ر١	٦٦ر٢	١٢٧ر٧	٩	١٥٠١٢ر٧
١٩٧٩	٩٦٠٨ر٧	٥٨ر٧	٤٢٥ر٨	٢ر٦	١٦٣٥٩ر٠
١٩٨٠	٩٨٠١ر٣	٥٢ر٢	٢٠٧٢ر٢	١١ر٢	١٨٤٢٩ر٤
١٩٨١	١٠٢١ر٥	٤٩ر٢	٣٠٠٥ر٩	١٤ر٥	٢٠٧٤٧ر٥
١٩٨٢	١٠٤٨٤ر٢	٤٤ر٩	٤١٠٥ر٠	١٧ر٦	٢٣٣٥٢ر٨
١٩٨٣	٩٨١٦ر٦	٣٧ر٩	٥٥٦٤ر٢	٢١ر٥	٢٥٨٧٩ر٢
١٩٨٤	٩٦٣٢ر٥	٣٣ر٢	٦٨١٢ر٠	٢٣ر٥	٢٩٠٤٨ر٤
١٩٨٥	٨٦٦٢ر٧	٢٧ر٥	٥٨٥٩ر٢	١٨ر٦	٣١٤٥٧ر٧
١٩٨٦	٩٢٨٠ر٦	٢٧ر٧	٥٤٨٢ر٥	١٦ر٤	٣٣٤٦٣ر٨
١٩٨٧	٨٦٥٧ر٦	٢٢ر٥	٥٥٦٥ر٥	١٥ر١	٣٦٨٩٤ر٦
١٩٨٨/٨٧	٨٢٥٨ر٦	٢١ر٨	٥٢٧٣ر٩	١٤ر٢	٣٧٨٤٤ر٦

المصدر :-

وزارة الكهرباء والطاقة ، هيئة كهرباء مصر ، التقرير السنوي للإحصاءات الكهربائية  
١٩٧٥ - ١٩٨٨/٨٧ .

٢٠٢٠٢ تطور كمية الوقود المستخدم في المحطات الحرارية والوفورات المتحققة من زيادة

### الجودة الحرارية

مما سبق يتضح زيادة الإعتماد على المحطات الحرارية (البخارية والغازية) في توليد الطاقة الكهربائية وبالتالي زادت كميات الوقود المستخدم في هذه المحطات منذ عام ١٩٧٥ وحتى الآن .

وقد بلغت كمية الوقود المستخدم حوالي ٧٩٢ الف طن بترول معادل عام ١٩٧٠ مقابل (١٠٦١ الف ط.ب.م عام ١٩٧٥ ، ٢٩٣٦ الف ط.ب.م عام ١٩٨٠ ، ٦٧٣٤ الف ط.ب.م عام ١٩٨٥ ، ٧٨٩١ الف ط.ب.م عام ١٩٨٧ . أى

أن كمية الوقود المستخدم في محطات توليد الكهرباء الحرارية قد زادت خلال الفترة (١٩٧٥ - ١٩٨٥) بمعدل نمو سنوي مركب يبلغ ٢٠٪ (كما هو موضح بالجدول رقم ٢٢) مقابل معدل نمو سنوي فى إستهلاك الوقود يبلغ ٦٪ خلال الفترة (١٩٧٥ - ١٩٧٠).

من ذلك يتضح الزيادة المبالغ فيها فى إستهلاك الوقود (منتجات بترولية وغاز طبيعى وفحم . . . . . الخ) خلال الفترة (١٩٧٥ - ١٩٨٥) . إلا أنه نتيجة زيادة الجودة الحرارية بإدخال وحدات بخارية كبيرة وإنخفاض معدلات إستهلاك الوقود لكل ك . و . س منتج ورفع كفاءة التشغيل للمحطات الغازية والبخارية القائمة وذلك بإستخدام الدورة المركبة لتوليد الكهرباء فقد أمكن خفض معدلات النمو السنوى فى إستهلاك الوقود بالمحطات الحرارية خلال الفترة (١٩٨٥ - ١٩٨٧) حيث بلغ ٨,٢٪ مما يدل على الجهود البناءة المبذولة فى

جدول رقم (٢٢)  
كمية الوقود المستخدم في المحطات الحرارية خلال الفترة (١٩٧٥ - ١٩٨٨/٨٧)

الوحدة بالآلاف طن مايزوت معادل

المحطة	١٩٧٥	١٩٧٦	١٩٧٧	١٩٧٨	١٩٧٩	١٩٨٠	١٩٨١	١٩٨٢	١٩٨٣	١٩٨٤	١٩٨٥	١٩٨٦	١٩٨٧	١٩٨٨/٨٧
غرب القاهرة	١٦٢٢٢	١٧٧٢٢	٢٤٠٠٠	٢٤٢٢٦	٢٥٦٢٢	٢٨٢٢٨	٢٥٠	٥١٢٢٧	٦٢٠٢٢	٦٥٠٢٢	٥٩٥٠٦	٥٠٥٠٦	٥٠٠٠٠	٤٨٠٠٠
جنوب القاهرة	١٨١٦٦	٢٢٢٢٦	٢٢٠٠٠	٢٧٢٢٦	٤٢٦	٤٢٦	٤٢٦	٥٥٥٠٠	٤٦٧	٥١٩٠٧	٥٢٧٢٢	٤٧٢٢٢	٥١٨٠٠	٥٢٢٢٩
شمال القاهرة ح	٨٧	١١٦٦٦	١٥٧	١٨٢	١٧٢٥٠	٢٠٥٢٢	٢٠٥٢٢	١٤٥٠٦	١٧٥٠٦	٢٤٠٦٨	٢٢٠٠٦	١٨٩٠٦	١٨٨٠٠	١٩٢
شمال القاهرة غ	-	-	-	٧٩	١٠٦٦	١٢٦٦	٢٦٦	٢٦٦	٢٦٦	٢٦٦	٢٨٦	٢٠٧	-	-
شرق القاهرة	-	-	-	-	٢٠٢٢	٢١٦٩	٨٢	٩٥٢٢	٩٧٦	١٠٤٦٨	٨٧٦٩	٧٦	٦	١٠٦٤
التبين ح	٥٦٩	٦١٥	٥٦٥	٨٢٦	٨٦٧	٨٦٧	٦٦٨	١٢٢٥٠	١١٩٠٧	١١٨٦٩	١٢٢٢٧	٧٢	٢٦٥	٢٧٢٢
التبين غ	-	-	-	-	٢١٥٠	٢١٥٠	١١٠٢٢	١١٠٢٢	١١٠٢٢	١١٠٢٢	١١٠٢٢	١١٠٢٢	١١٠٢٢	١١٠٢٢
مليوبوليس غ	-	-	-	-	-	٥٢٤٠	٥٢٤٠	٥٢٤٠	٥٢٤٠	٥٢٤٠	٥٢٤٠	٥٢٤٠	٥٢٤٠	٥٢٤٠
حلوان غ	-	-	-	-	-	٢١٢٢٢	٢١٢٢٢	٢١٢٢٢	٢١٢٢٢	٢١٢٢٢	٢١٢٢٢	٢١٢٢٢	٢١٢٢٢	٢١٢٢٢
شبرا الخيمة	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	١٤٤٢٢
وادي حوف	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	٤١٦٨
السويس ح	-	-	١١٦٨	٧٢٢٢	١٤٠٠	١٥٧٢٢	١٠٨	١٨٥٠٦	١٤٢	١١٠٦٩	٩٥٠٦	٨٩٠٦	٤٦٠٠	١٨٦٨
السويس غ	-	٢٠٢٢	٨٦٨	١١٦٩	١٢٦٦	١٥٧٢	٢٧٦٩	١٠٦	٢٩٦٩	٥٢٢	٢٢	٧	٢	٢٠٢
الإسماعيلية غ	-	-	٤٢٢	١٩	٢١٦٩	٢٧٦٩	٤٧٦٩	٤٧٦٩	٤٧٦٩	٤٧٦٩	٤٧٦٩	٤٧٦٩	٤٧٦٩	٤٧٦٩
بور سعيد غ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	٨٠٦٤	٧٦٦	٨٢٢٢	٨٦٧	٨٤
عتاقة	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	٦٦٥٧
الشباب غ	-	-	-	-	-	-	-	-	٢٤٠٦	١٩٦٩	٧٦٧	٨١	٢٢١٦٨	٢١٢٢٢
أبو سلطان ح	-	-	-	-	-	-	-	-	-	٤٤٠٧	٥٤٧٢	٥٢١٢٢	٨٢٧٦٨	٨٢٢٥٠
طلخا ح	١١٧٠٧	١٤٦٧	١٤٦٩	١٨١٢٢	٢٤٦٧	٢٢٠٠٤	٢٧٠٠٦	٢٧٩٢٢	٢٨٧٢٢	٢٨٢٢٨	١٨٨٦٨	١٩٥٨٨	٢٠٦٢٢	٢١٢٢٤
طلخا غ	-	-	-	-	٨٧٦	٢٩٨٦	٢٨٠٦	٤١٦٩	٤٤٦٩	٤٧٥٦٩	٤٦٠٦٨	٤٢٢٦٦	٤٦٠٦٨	٤٤٧٦٩
دمهور ح	١٤٠٥٠	١٩٥٦	٢٢٨٧	٢٥٢٦٦	٢١٩٠٦	٢٤٧٥٠	٢٢٥٢٢	٢٢٢	٢٥٢٢٢	٢٠٢٢٢	١٥٧٦٨	١٥٨٦٨	٢٠٠٦٨	١٧٢٥٠
دمهور غ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	١١٧٧	٢٠١٦٦	١٩٢٠٦	١٤٤٦٦
كفر الدوار	-	-	-	-	-	١١٩٢٢	٢٧٦٦	٢٥٨	٢١٨٦٩	٢٢٠٢٢	٢٨٦٩	٢٢٦٥٠	٥٨٥٠٦	٥٩٢٢٤
الحمودية غ	-	-	-	-	-	١٠٢٢	١٠٢٢	١٠٢٢	١٠٢٢	١٠٢٢	١٠٢٢	١٠٢٢	١٠٢٢	٢٩٧٢٢
السيف ح	١٢٧٢٢	١٤٦٨	١٤٦٨	١٢٢٦٦	١٢٢٦٦	٩٥٢٢	١١٧٥٠	١١٩٢٢	١٢٧	١١٧	٨١٧	٨٢٦٦	٨٢٦٦	٢٩٧٢٢
السيف غ	-	-	-	-	-	٢٢٢	٤٦٦	٤٦٦	٤٦٦	٤٦٦	٤٦٦	٤٦٦	٤٦٦	٣٦٨
كرموز ح	٩٤٥٠	٨٧٠	٧٥٧	٦٧	١٠٢	٩٧٦	٧٨٢	٤٩٦	٢٧٢٢	١٦	-	-	-	-
كرموز غ	-	-	-	-	-	١٢٦٦	١٨٦٨	١٠٦	٢٤٥٠	-	-	-	-	٢٠٢
المكس غ	١٢	٢٦٦	٢٢	٢٢٦٦	٢٢٦٦	٢٢٦٦	٢٢٦٦	٢٢٦٦	٢٢٦٦	٢٢٦٦	٢٢٦٦	٢٢٦٦	٢٢٦٦	-
ابو المطامير	-	-	٩٦٨	١٠٢٢	١٠٢	١٠٢	١٠٢	١٠٢	١٠٢	١٠٢	١٠٢	١٠٢	١٠٢	٢٠٢
أبو قيرح	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	٥٦٨	٦١٢٥٠	٧١٢٥٠	٧٩٦٦٦
أبو قيرح غ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	١٢٦٦	١٢٦٦	-	-
أسبوط ح	٦٢٢٢	٨٦٢	٨٩٥	١٠٢٦٦	١٢٢	١٢٦٦	١٨٦٢	٢١٤٢	٢٢٧	٢٤٦٩	٢١٨٦٨	٢١٨٦٨	١٥٩٠٦	١٨٢٢٢
الليدم	-	-	-	-	-	-	-	-	٢٠٢	٢٠٢	٢٠٢	١٦٦٨	١١٦٦	١١
الإجمالي	١٠٥٤٦٨	١٢٥١٢٢	١٥٢٢٢٢	١٧٦٦٢٢	٢٢٦٦٦٦	٢٩٦٦٦٦	٢٦٦٦٦٦	٤٢٦٦٦٦	٥٢١٦٦٦	٦٠٦٦٦٦	٦٧٢٦٦٦	٦٨٨٠٦٦	٧٨٩٠٦٦	٨١١٦٦٦

المصدر :-

وزارة الكهرباء والطاقة، هيئة كهرباء مصر، التقرير السنوي للإحصاءات الكهربائية، للأعوام (١٩٧٧ - ١٩٨٨/٨٧).

تلك الفترة لترشيد إنتاج الطاقة الكهربائية .

ويحصل قطاع الكهرباء على إحتياجاته من المنتجات البترولية اللازمة لتشغيل محطات توليد الكهرباء من مازوت وسولار وغاز طبيعي وفحم ، والوقود اللازم التشغيل وسائل النقل والشحومات وزيتوت التزييت بأسعار مدعمة ويمثل المازوت النصيب الأكبر من إستهلاك المنتجات البترولية فقد بلغت نسبة المازوت المستخدم في توليد الطاقة الكهربائية إلى إجمالي الوقود المستخدم ٥٤ر٥ ٪ ، ٥١ر٧ ٪ خلال الأعوام ١٩٨٧ ، ١٩٨٨/٨٧ على التوالي . وبلغت نسبة الزيادة في إستخدام الوقود خلال عام (١٩٨٨/٨٧) بالنسبة لعام ١٩٨٧/٨٦ (١٠ر٤ ٪) ، وذلك للزيادة في التوليد الحرارى لمواجهة التطور السنوى فى الأحمال الكهربائية . فى حين بلغت نسبة الزيادة السنوية فى الطاقة الحرارية المولدة خلال عام ١٩٨٨/٨٧ ١٣ر٤ ٪ ويرجع ذلك إلى تحسن معدل إستهلاك الوقود لكل كيلوات ساعة منتج حيث بلغ ٢٧٤ جم / ك.و.س فى العام المالى ١٩٨٨/٨٧ مقابل ٢٨٢ جم / ك.و.س خلال عام ١٩٨٧/٨٦ مما يعكس وقرأً ملحوظاً فى الوقود المستخدم (مازوت ، سولار وغاز طبيعى) فى توليد الطاقة الكهربائية ، وزيادة فى الكفاءة الحرارية العامة لمحطات توليد الكهرباء .

ويوضح الجدول رقم (٣٤) تطور معدل إستخدام الوقود لكل كيلوات ساعة منتج من المحطات البخارية والغازية خلال الفترة (١٩٧٥ - ١٩٨٧)

ومن الجدول رقم (٣٤) يمكن إستنتاج مايلى :-

١- معدلات استهلاك الوقود لكل ك.و.س منتج من المحطات

جدول رقم (٢٤)

تطور معدل إستهلاك الوقود لكل كيلوات ساعة منتج من المحطات الغازية والبخارية خلال الفترة (١٩٧٥ - ١٩٨٧)

سنة	كمية الوقود المستخدم (الف طن مازوت معادل)		كمية الطاقة المولدة (م.ك.وات ساعة)			معدل استخدام الوقود (جرام مازوت معادل لكل ك.و.س)	
	محطات تعمل بالغاز	محطات تعمل بالمواد البترولية	جملة الطاقة المولدة	محطات تعمل بالمواد البترولية	محطات تعمل بالغاز	الإجمالي	
١٩٧٥	١٢	١٠٤٢ر٨	٣٠٠٩ر٢	٢٩٨٥ر٨	٢٢ر٥	٣٥٠ر٥	
١٩٧٦	٦ر٨	١٢٤٤ر٤	٢٦٤٢ر٨	٢٦٣١ر٨	١١	٢٤٣ر٥	
١٩٧٧	٣٦	١٤٩٦ر٢	٤٤٧٩ر١	٤٤٠٥ر٥	٧٤	٢٤٢ر١	
١٩٧٨	٧١ر٥	١٦٩٠ر٧	٥٠٧٧ر٦	٤٩٣٩ر٩	١٢٧ر٧	٢٤٧ر٠	
١٩٧٩	١٧٤ر٦	٢١٢٢ر٢	٦٧٥٠ر٢	٦٣٢٤ر٥	٤٢ر٨	٢٤٠ر٢	
١٩٨٠	٧٥٢ر٢	٢١٨٤٧	٨٦٢٧ر٩	٦٥٥٥ر٩	٢٠٧٢	٢٤٠ر٤	
١٩٨١	١١٤٦ر١	٢٤٧٩ر٢	١٠٥٣٢ر٤	٧٥٢٦ر٥	٢٠٠ر٥٩	٢٤٤ر٢	
١٩٨٢	١٥٥٧ر٤	٢٨٢٧ر٥	١٢٨٦٨ر٦	٨٧٦٣ر٦	٤١٠ر٥٠	٢٤١ر٥	
١٩٨٣	٢٠٤٥ر٦	٢٢٦٥ر٩	١٦٠٦٢ر٥	١٠٤٩٨ر٢	٥٥٦٤ر٢	٢٢٠ر٧	
١٩٨٤	٢٤٤٢ر٦	٢٦٤٩ر٥	١٩٤١ر٥٩	١٢٦٠٣ر٩	٦٨١٢ر٠	٢١٢ر٨	
١٩٨٥	٢١٦٤ر٨	٤٥٦٩ر٥	٢٢٢٩ر٥	١٦٩٣ر٥٨	٥٨٥٩ر٢	٢٩٥ر٤	
١٩٨٦	١٩١ر٢	٤٩٦٤ر٦	٢٤١٨٢ر٢	١٨٦٩٩ر٧	٥٤٨٢ر٥	٢٨٤ر٥	
١٩٨٧	٢٠٢٤ر٧	٥٨٥٥ر٢	٢٨٢٢٦ر٩	٢٢٦٧ر٥	٥٥٦٥ر٤	٢٧٩ر٤	

البخارية تقل كثيراً عن مثيلتها في المحطات الغازية خلال نفس العام .

٢ - كان معدل استخدام الوقود في المحطات البخارية ٢٤٩ جم/ك .و.س عام ١٩٧٥ وتناقص تدريجياً حتى بلغ ٢٥٨٣ جم/ك عام ١٩٨٧ أى تناقص بنسبة ٢٦٪ خلال الفترة (١٩٧٥ - ١٩٨٧) مما يدل على زيادة الجودة الحرارية للمحطات البخارية وترشيد إستهلاك الوقود .

٣ - معدل استخدام الوقود في المحطات الغازية في عام ١٩٧٥ بلغ ٥١١ جم / ك .و.س ورغم أن هذا المعدل قد تأرجح بين الزيادة والنقصان إلا أن اتجاهه العام كان نحو التناقص حتى بلغ ٢٦٥٦ جم / ك .و.س عام ١٩٨٧ . ويمثل النقص في معدل استهلاك الوقود في المحطات الغازية خلال الفترة (١٩٧٥ - ١٩٨٧) نسبة ٢٨,٥٪ وذلك يرجع إلى ترشيد استخدام الوقود وزيادة الجودة الحرارية لهذه المحطات .

٤ - أثر التناقص في معدل استخدام الوقود في كل من المحطات الغازية والبخارية تأثيراً إيجابياً في تحقيق وفورات في استخدام الوقود عامة حيث بلغ معدل الاستخدام الإجمالي للوقود في المحطات الحرارية ٢٧٩٤ جم/ك .و.س عام ١٩٨٧ مقابل ٢٥٠٥ جم/ك .و.س عام ١٩٧٥ . ويمثل النقص في معدل استخدام الوقود نسبة ٢٠,٣٪ خلال الفترة (١٩٧٥ - ١٩٨٧) .

ويبين الجدول رقم (٣٥) كمية وقيمة الوفورات نتيجة ارتفاع معامل الجودة للمحطات الحرارية خلال الفترة (١٩٧٥ - ١٩٨٧) . من هذا الجدول يتضح مايلي :-

جدول رقم (٢٥)

كمية وقيمة الوفورات نتيجة إرتفاع معامل الجودة للمحطات الحرارية خلال  
الفترة (١٩٧٥ - ١٩٨٧)

السنة	كمية الكهرباء المولدة حرارياً	كمية الوقود الفعلي المستخدم في التوليد الحرارى	معامل الجودة الحرارية للوقود المستخدم (%)	الوفر المتحقق من إرتفاع الجودة	
				الوفر (الف طن مازوت معادل)	متوسط سعر تصدير (الطن بالجنيه)
	مليون ك.و.س	الف طن مازوت معادل		القيمة (بالألف جنيه)	
١٩٧٥	٣٠٠٩ر٣	١٠٥٤ر٨	٢٤ر٨٧	-	-
١٩٧٦	٣٦٤٢ر٨	١٢٥١ر٢	٢٥ر٣٨	٢٥ر٦	٦٤٠ر٥
١٩٧٧	٤٤٧٩ر١	١٥٣٢ر٢	٢٥ر٤٢	٢٧ر٨	١٠٧٢ر٨
١٩٧٨	٥٠٧٧ر٦	١٧٦٢ر٢	٢٥ر٣٤	١٧ر٨	٥٣١ر٣
١٩٧٩	٦٧٥٠ر٣	٢٢٩٦ر٨	٢٥ر٧٨	٦٩ر٢	٧٤٣٤ر٢
١٩٨٠	٨٦٢٧ر٩	٢٩٣٦ر٩	٢٥ر٧٨	٨٧ر٣	١١٠٥٥ر٣
١٩٨١	١٠٥٣٢ر٤	٣٦٢٥ر٣	٢٥ر٤٨	٦٦ر٣	٨٣٢٨ر٤
١٩٨٢	١٢٨٦٨ر٦	٤٣٩٤ر٩	٢٥ر٦٨	١١٥ر٧	١٣٥٢٢ر٩
١٩٨٣	١٦٠٦٥ر٩	٥٣١١ر٥	٢٦ر٥٢	٣١٨ر٥	٢٨٠٠٢ر١
١٩٨٤	١٩٤١٥ر٩	٦٠٩٢ر١	٢٧ر٩٥	٧١٣ر٧	٨٦٧٥٠ر٩
١٩٨٥	٢٢٧٩ر٥	٦٧٣٤ر٣	٢٩ر٦٩	١٢٥٥ر٧	١٤٨٠٦٨ر٤
١٩٨٦	٢٤١٨٣ر٢	٦٨٨٠ر٢	٣٠ر٨٢	١٥٩٦ر٣	١٠٧٠١٨ر٤
١٩٨٧	٢٨٢٣٦ر٩	٧٨٩٠ر٦	٣١ر٣٩	٢٠٠٦ر٨	١١٦٨٧٧ر٦



- أ - توالى الزيادة فى قيمة الوفورات من المازوت المعادل خلال الفترة (١٩٧٥ - ١٩٨٧) بإستثناء عام ١٩٧٨ .
- ب - تزايد معامل الجودة ببطء خلال الفترة (١٩٧٥ - ١٩٨٢) مع ملاحظة التآرجح بين الزيادة والنقص . إلا أن الجودة الحرارية تزايدت بنسبة ملموسة خلال الفترة (١٩٨٣ - ١٩٨٧) حيث بلغت ٣٩ر٣١٪ عام ١٩٨٧ مقابل ٢٦ر٥٢٪ عام ١٩٨٢ .
- ج - زادت قيمة الوفورات المتحققة نتيجة إرتفاع الجودة الحرارية للمحطات وبلغت حوالى ١١٦ر٨٨ مليون جنيه عام ١٩٨٧ مقابل ٦٤٠ر٥ ألف جنيه عام ١٩٧٥ . وقد ساعد إرتفاع سعر تصدير المازوت عالمياً خاصة فى بداية الثمانينات فى زيادة قيمة هذه الوفورات .
- د - على الرغم من إنخفاض أسعار البترول عالمياً خاصة منذ عام ١٩٨٥ وحتى الآن فإن زيادة الوفورات فى كمية الوقود لإرتفاع معامل الجودة الحرارية قد أدت إلى إرتفاع قيمة الوفورات المتحققة عام ١٩٨٧ مقارنة بعام ١٩٨٦ .

٣.٢.٣ . المؤشرات الإقتصادية والفنية لإنتاج الطاقة الكهربائية فى الشبكة الموحدة

لتحديد المحاور الرئيسية لرفع كفاءة أداء محطات توليد الطاقة الكهربائية فى الشبكة الكهربائية الموحدة يلزم فى البداية التعرف على وتقدير أهم المؤشرات الإقتصادية والفنية للتشغيل الإقتصادى لهذه المحطات :

١ - يتضح من الجدول رقم (٢٩) أن القدرات المتاحة بمحطات التوليد الحرارية والمائية فى الشبكة الكهربائية الموحدة بمصر تبلغ فى عام ١٩٨٨/٨٧ نحو ٧٣٢٠ ميجاوات وتمثل ٨٤٫٩٪ من القدرة الفعلية القصوى بالشبكة (والتي تبلغ ٨٦١٨ م.و.) . أى أن القدرة الفعلية غير المستغلة فى الشبكة الكهربائية الموحدة تبلغ نحو (١٥٪) من القدرة الفعلية القصوى لمحطات التوليد الكهربائية بالشبكة . وإذا أخذنا فى الإعتبار ضرورة توافر احتياهمى دائر Spinning reserve فى الشبكة الموحدة لمواجهة حالات الخروج الإضطرابى لبعض وحدات التوليد وذلك لضمان إستمرار تغذية الأحمال الكهربائية فى حالات الطوارئ وذلك بالإضافة إلى الإحتياج لتنفيذ برامج الصيانة الوقائية والعمرات المخططة طبقاً لخطة التشغيل المحددة فى مراكز التحكم الآلى فى هيئة كهرباء مصر ، فإنه يزال هناك مجال كبير لرفع كفاءة الأداء والإستفادة القصوى من القدرات الفعلية المتاحة فى محطات توليد الكهرباء بالشبكة الكهربائية الموحدة .

٢ - يبين الجدول رقم (٣٦) أن نسبة الطاقة المرسله إلى الطاقة المولدة فى عام ١٩٨٧ فى المحطات الحرارية والمائية قد بلغت أعلى نسبة لها وهى (١٠٠٪) فى محطتى الإسماعيلية والسويس الغازيتين ، وتلتها بنسبة (٩٩٪) فى المحطات التالية :-

## جدول رقم (٢٦)

بعض المؤشرات الفنية لإنتاج الطاقة الكهربائية في محطات التوليد

بالشبكة الكهربائية الموحدة عام ١٩٨٧

المحطة	الطاقة المولدة م.ك.و.س	الطاقة المرسله م.ك.و.س	الطاقة المرسله الطاقة المولدة	معدل إستهلاك الوقود جم/ك.و.س	أقصى حمل م.و.س	معامل الحمل	الجودة
غرب القاهرة	١٨٦٠٥	١٧٦٢٤	٩٥	٢٦٦	٢١٠	٦٨	٢٢٠٦
جنوب القاهرة	١٥٨٠٩	١٤٨٨١	٩٤	٢٢٨	٢٢٠	٨٢	٢٥٠٩
شمال القاهرة ح	٤٦٧٨	٤٢٩٨	٩٤	٤٠٢	٦٥	٨٢	٢١٠٨
شمال القاهرة غ	-	-	-	-	-	-	-
شرق القاهرة غ	١٧٠	١٦٩	٩٩	٢٥٩	٢٠	١٠	٢٤٠٤
هليوبوليس غ	٦٠	٦٢	٩٩	٢٧٥	٨	٩	٢٢٠٤
التيين ح	٩٢٠	٨٦١	٩٢	٢٩٢	٢٤	٤٤	٢٢٠٤
التيين غ	١٢٧٢	١٢٦٠	٩٩	٤٠٧	٤٣	٢٦	٢١٠٨
حلوان غ	٦٥٦٨	٦٤٥	٩٨	٢٨٠	١١٦	٦٥	٢٢٠١
شبرا الخيمة	٥٨٢٦١	٥٦٠٠٩	٩٦	٢٢٨	٩١٠	٦٧	٢٦٠٨
وادي حوف	١١٢٢	١١٠	٩٧	٢٧٨	٩٢	١٤	٢٢٠٢
طلخا ح	٤٦٦	٤٤٤	٩٦	٢٨٢	١٠٢	٦١	٢٢٠٩
طلخا غ	١٢٨١٢	١٢٧٩٧	٩٩	٢٥٩	١٩١	٧٧	٢٤٠٤
دمهور ح	٧٠١٦	٦٢٨٤	٩١	٢٨٥	١٢٢	٧١	٢٢٠٧
دمهور غ	٥٨٥٠	٥٧٢٧	٩٨	٢٢٨	١٠٠	٦٧	٢٦٠٧
كفر الدوار	٢١٥٠٢	١٩٧٢٨	٩٢	٢٧٤	٢٥٠	٧٠	٢٢٠٠
الحمودية غ	٨٠٥٩	٨٠٤٤	٩٩	٢٢١	٢٠٠	٢١	٢٦٠٥
كرموز غ	-	-	-	-	-	-	-
السيوف ح	٢٥٩	٢٠٢٧	٨٢	٥٧٠	١٦	١٨	١٥٠٤
السيوف غ	٨٩٧٥	٩١٢	٩٩	٤٢١	١٦٥	٦٢	٢٠٠٤
السكن	-	-	-	-	-	-	-
أبو المطامير	٩٦	٩٥	٩٩	٥٠٠	١٥	٧	١٧٠٥
أبو قهر البخارية	٢١٥٩٥	٢٩٨٩٦	٩٥	٢٢٦	٦٠٠	٦٠	٢٨٠٩
أبو قهر غ	-	-	-	-	-	-	-
الإسماعيلية غ	١٥٧٦	١٥٧٦	١٠٠	٢٠٨	٢٢	٨٢	٢٨٠٤
السويس ح	٧٥١	٥٧٢	٧٦	٦١٢	٢٢	٢٧	١٤٠٢
السويس غ	٥٠	٥٠	١٠٠	١٠٠	٩	١	١٤٠٦
عتاقة	٢٠٢٧٨	١٦١٠٩	٩٤	٢٢١	٥٦٥	٤١	٢٩٠٧
الشراب غ	٦٠٠٨	٥٩٧٦	٩١	٢٦٩	٨٦	٨٠	٢٢٠٨
أبو سلطان ح	٢٦٥٧٤	٢٤١٠٤	٩٢	٢٢٦	٦٠٠	٧٠	٢٨٠٨
بور سعيد غ	٢٦٧٠	٢٦٥٠	٩٩	٢٢٥	٥٠	٦١	٢٧٠٠
اسهوط ح	٤٩٠٨	٤٤٠٧	٩٩	٢٢٤	٨٥	٦٦	٢٧٠١
الفيوم غ	٢٩٦	٢٩٥	٩٠	٢٧٢	٦٦	٢١	٢٢٠٦
خزان أسوان (١)	١٢٢٢٦	١١١٢٦	٩٥	-	٢٦٩	٥٢	٨٢
خزان أسوان (٢)	١١٧٢٧	١٤٧٠٦	٩٩	-	٢٦٠	٦٥	٩١
السد العالي	٥٩٦٢٩	٥٨١٢٥	٩٩	-	١٧٦٠	٢٩	٨٢
إجمالي الحرارى	٢٨٢٢٧٠	٢٦٨٢٨٨	٩٧	٢٧٩	٤١٨٩	٧٢	٢١٠٢٩
إجمالي المائى	٨٦٥٧٦	٨٥٢٤٧	٩٨	-	٢٠٩٦	٤٧	٨٤٠٢
إجمالي الشبكة	٢٦٨٩٤٦	٢٥٢٦٢٥	٩٦	-	٦١٥٢	٦٨	٢٦٠٩

معدل إستهلاك الوقود بالجيم / ك.و.س مولد  
معامل الحمل = الحمل المتوسط / أقصى حمل

- محطات كهرومائية : السد العالي ، خزان أسوان (٢)
- محطات غازية : شرق القاهرة ، هليوبوليس ، التبين ، طلخا  
المحمودية ، السيوف ، أبو المطامير ، الشبابة  
بور سعيد ، الفيوم .

وقد تدرجت هذه النسبة وكانت أدنى قيمة لها ٧٦٪ في محطة السويس الحرارية ، بينما كانت ٨٢٪ في محطة السيوف الحرارية وهي محطات بخارية يزيد عمرها الإنتاجي عن عشرين عاماً مما يدل على حاجتها للاصلاح والتجديد .

كما يلاحظ من الجدول رقم (٢٦) أن نسبة الطاقة المرسله إلى الطاقة المولدة في عام ١٩٨٧ في إجمالي المحطات الكهرومائية (٩٨٪) فاقت مثيلتها لإجمالي المحطات الحرارية (٩٥٪) بلغت هذه النسبة في إجمالي الشبكة الموحدة (٩٥٫٩٪) أي أن الفقد في الإحتياجات الذاتية للمحطات الحرارية والمائية بلغ نحو ١٥٢١ مليون ك.و.س أي لايتعدى نسبة (٤٫١٪) من إجمالي الطاقة الكهربائية المولدة . وهذا يؤكد ضرورة الإهتمام بتقليل هذا الفقد إلى أدنى قيمة ممكنة لزيادة كفاءة إنتاج الطاقة الكهربائية خاصة في محطتي السويس والسيوف . الحراريةيتين .

٢ - بلغ متوسط معدل إستهلاك الوقود لكل كيلوات ساعة منتج في المحطات الحرارية عام ١٩٨٧ نحو ٢٧٩ جم /ك.و.س (جدول رقم ٢٦) ، وهذا يعتبر مؤشراً لكفاءة تحويل الطاقة الحرارية إلى طاقة كهربائية على مستوى مجمل المحطات ويدل على إرتفاع الجودة الحرارية والتي بلغت نحو ٢١٫٤٪ في عام ١٩٨٧ .

ويلاحظ من الجدول رقم (٢٦) إرتفاع معدلات إستهلاك الوقود عام ١٩٨٧ فى محطة السويس الحرارية إلى ٦١٢ جم/ك.و.س مولد ، ٥٧٠ جم/ك.و.س مولد فى محطة السيوف الحرارية وهى تزيد عن ضعف معدلات الإستهلاك لإجمالى المحطات الحرارية فى الشبكة الكهربائية الموحدة . وهناك مجالاً كبيراً لإسترجاع الطاقة الحرارية المفقودة . rejected heat energy  
وإستخدام الدورات المركبة Co-generation لإمكانية زيادة الجودة الحرارية لمحطات التوليد الكهربائية .

ويلاحظ عامة إرتفاع معدل إستهلاك الوقود فى المحطات الغازية عنها فى المحطات الحرارية التقليدية (جدول رقم (٢٦) ٤ - ويتوقف معدل إستهلاك الوقود لإنتاج الطاقة الكهربائية على نوعية الوقود المستخدم وعلى التكنولوجيا المستخدمة فى إنتاج الطاقة الكهربائية وعلى قدرة (سعة Capacity) ودرجة تقادم وحدات التوليد بالمحطات الحرارية، وتبلغ هذه المعدلات أعلى قيمة لها فى المحطات التالية :-

محطة السويس الحرارية (٦١٢ جم/ك.و.س) ، محطة السيوف الحرارية (٥٧٠ جم / ك.و.س) ، محطة أبو المطامير الغازية (٥٠٠ جم/ك.و.س) ، محطة السيوف الغازية (٣١ جم/ك.و.س) ، محطة شمال القاهرة الحرارية (٤٠٢ جم/ك.و.س) ، محطة التبين الغازية (٤٠٢ جم/ك.و.س) ، محطة التبين الحرارية (٢٩٢ جم/ك.و.س) ، محطة طلخا الحرارية (٢٨٢ جم/ك.و.س) ، محطة حلوان الغازية (٢٨٠ جم/ك.و.س) ، محطة وادى حوف الغازية (٢٧٨ جم/ك.و.س) ، محطة هليوبوليس الغازية (٢٧٥ جم/ك.و.س) .

وتعتبر هذه المعدلات مرتفعة بدرجة كبيرة بالمقارنة بالمقاييس العالمية ويستلزم الأمر مراجعة نظم التشغيل فى هذه المحطات الحرارية للوصول إلى أفضل النظم الاقتصادية لتشغيل الشبكة الكهربائية الموحدة فى ظل الظروف المتاحة .

٥ - يمثل معامل الحمل نسبة الحمل المتوسط إلى أقصى حمل كهربى ويبلغ لإجمالى الشبكة الموحدة عام ١٩٨٧ نحو ٦٨٪ وهى نسبة منخفضة وتماثل معامل الحمل للشبكة عام ١٩٨٥ وتدل على إرتفاع الحمل الأقصى فى فترات الذروة نتيجة زيادة نسبة الأحمال الكهربائية فى الإنارة والإستخدامات المنزلية لإجمالى حمل الشبكة الموحدة . ويلاحظ خلال عام ١٩٨٧ إنخفاض معامل الحمل فى المحطات المائية إلى ٤٧٪ مقارنة بهذا المعامل للمحطات الحرارية والذى بلغ ٧٢٪ .

وتستخدم محطة السد العالى الكهرومائية ومحطات توليد الكهرباء الغازية لتغطية ذروة الأحمال الكهربائية وعليه فإن معامل الحمل لهذه المحطات منخفض حيث بلغ أدنى قيمة له عام ١٩٨٧ فى محطات السويس الغازية (١٪)، أبو المطامير الغازية (٧٪) ، هليوبوليس الغازية (٨٪) ، شرق القاهرة الغازية (١٠٪) ، ووادى حوف الغازية (١٤٪) ، السيوف الحرارية (١٨٪) . بينما بلغ أقصى معامل حمل عام ١٩٨٧ (٨٢٪) فى محطات جنوب القاهرة وشمال القاهرة الحرارية، ومحطة الإسماعيلية الغازية .

٦ - يتضح من الجدول رقم (٣٦) إرتفاع جودة المحطات الكهرومائية عام ١٩٨٧ إلى متوسط (٨٤٫٢٪) مقابل جودة حرارية بلغت (٢١٫٣٩٪) ونظراً لزيادة الأهمية النسبية للطاقة الكهربائية المولدة من المحطات الحرارية فقد بلغت الجودة عام ١٩٨٧ فى الشبكة الكهربائية الموحدة ٣٦٫٩٪ . ويمكن زيادة هذه النسبة مستقبلاً بإحداث تغييرات فى هيكل إنتاج الطاقة الكهربائية عن طريق تقليص

الإعتماد على وحدات التوليد الغازية صغيرة الحجم في الوفاء بإحتياجات الأحمال الكهربائية نظراً لعدم إقتصادياتها وزيادة معدلات استخدامها للوقود وإرتفاع تكلفة إنتاج الكيلووات ساعة منها نظراً لأنها تستخدم وقوداً باهظ الثمن مثل السولار والنافتا .

٧ - يوضح الجدول رقم (٣٧) مؤشرات التكلفة بمحطات التوليد الحرارية في عام ١٩٨٧. ويلاحظ عامة إرتفاع التكلفة الإجمالية لوحدة الطاقة الكهربائية (ك.و.س) المرسلة للشبكة في المحطات الغازية مقارنة بالمحطات الحرارية البخارية فيما عدا بعض الإستثناءات لإرتفاع هذه التكلفة في المحطات الحرارية القديمة مثل محطة السويس الحرارية ومحطة السيوف البخارية .

وقد بلغت أقصى قيمة للتكلفة الإجمالية (٩٠٦ مليون ك.و.س) مرسل في محطة هنيوبوليس الغازية خلال عام ١٩٨٧ . وهذه التكلفة مرتفعة بدرجة كبيرة وتمثل ١٤٩ مرة أدنى قيمة للتكلفة الإجمالية للكيلووات ساعة المرسل من محطة دمنهور الغازية. وجاءت في الترتيب الثاني من حيث إرتفاع التكلفة الإجمالية محطة القاهرة الشرقية التي بلغت (٤٢٤ مليون ك.و.س مرسل) ، وتلتها محطة الفيوم الغازية حيث بلغت قيمة التكلفة الإجمالية (٢ مليون ك.و.س مرسل) . وجاءت في الترتيب الرابع والخامس على التوالي محطة السويس الحرارية (٣٠٨ مليون ك.و.س مرسل) ، محطة السيوف البخارية (٢٨ مليون ك.و.س مرسل) وذلك لزيادة التكاليف الجارية (وقود وصيانة وأجور ومصروفات أخرى) نظراً لتقادم وحدات التوليد في هذه المحطات لمرور أكثر من عشرين عاماً على بداية تشغيلها .

جدول رقم (٢٧)  
مؤشرات التكلفة بسحطات التوليد الإدارية في عام ١٩٨٧

مرسل	ملهم /ك.و.س	الجارية	مؤشرات التكاليف		التكلفة الإجمالية ملهم /ك.و.س مرسل	إسم المحطة	إسم المنطقة
			م. مختلفة	الوقود			
٤	٢٢	-	١ر	٣٦٦	٧٦٤	شبرا الخيمة	
٦٦٢	١٦٢	٢٢	٢ر	٤٦٦	٧٦٨	غرب القاهرة	
٧٦٦	-	٥ر	٥ر	٥٧٥	٧٦٨	جنوب القاهرة	
١٤	٢٥٢	- ١ر	١ر	٦٧٦	١٥٢٢	شمال القاهرة	
١٦٦٢	٥٧٥	١٦٤	١٦٦	٧٧٧	١٧٧١	التبين البخارية	
٢١٦٩	١ر	٥ر	- ٢ر	١٤٦٢	٢٢٦٤	شرق القاهرة الغازية	القاهرة
١٥٧٧	-	-	-	١٥٧٧	١٦٦٦	التبين الغازية	
٦٦٦	٢٢	١ر	٥ر	٥٨٥	٨٠٠	حلوان الغازية	
٤٢	١٦١	- ٦ر	٢٦٤	١٦٥٥	١٠٠٦	مليونبوليس الغازية	
٢١٧٧	٥٥	٢٥٥	٧ر	١١٦٩	- ٢٧٧	وادي حوف	
٦٦٤	٨ر	١٧٦	٢ر	٢٧٧	١٢٢٢	أبو قبير	
٢٥١	١٠	٢٨٦	٤٢٦	- ٨٠	- ٢٨٠	السيف البخارية	
١٤٢٢	٤ر	١٦٤	١ر	١١٥٥	١٧٢٢	السيف الغازية	الإسكندرية
-	-	-	-	-	-	المكس الغازية	
*	*	*	*	*	*	أبو المطامير الغازية	
٤٥٥	٢٢	-	٢ر	٢٨٨	١٢١٦	أبو سلطان	
٤٥٥	٤ر	-	٥ر	٢٦٦	١٠٠٨	عتافة	
١٧١	٦٢٢	١ر	٤ر	٩٢٢	٢٠٠٨	السويس الحرارية	
-	-	-	-	-	-	السويس الغازية	القناه
١٢٦٩	٦	-	-	١٢٢٢	١٩٠٨	الشباب الغازية	
١٧٧٧	٧ر	١ر	٢ر	١٦٨٨	٢٠٠١	بور سعيد الغازية	
٢٢٦٦	٨ر	-	٤٦٩	١٦٦٩	٢٢٢٧	الإسكندرية الغازية	
٦٦٩	١ر	-	١٢٢	٥٥٥	٨٧٧	طلخا الغازية	
٩٦٤	١٨٦	١ر	١٢٢	٦٢٢	١٠٠٤	طلخا البخارية	
٥٢٥	١ر	-	-	١٥٥	٦١	دمهور الغازية	
٧٦٦	١٧٦	-	١٢٢	٤٧٦	٩١	دمهور البخارية	
٦٦٦	٤ر	١ر	٢ر	٦٠٠	١٢٥٥	الحمودية الغازية	بحري
٧٢٢	٤٠ر	١٧٦	- ١ر	٤٢٦	٩٧٧	كفر الدوار	
٨٢٢	- ١ر	١ر	٧ر	٥٦٥	٨٠٤	اسهوط البخارية	فيلى
١٤١	٢١٦	٥٥٦	٢٧٧	٢٤٦٩	٤٢	الفريم الغازية	

\* غير متوفر هذا البيان

البيانات

وزارة الكهرباء والطاقة، هيئة كهرباء مصر، التقرير السنوي للإحصاءات الكهربائية لعام ١٩٨٧.



وقد بلغت أدنى قيمة للتكلفة الإجمالية (١٦٦ مليون / ك.و.س مرسل )  
في محطة دمنهور الغازية وهي تمثل ٦٧٪ من تكلفة الكيلووات ساعة المرسل  
من محطة هليوبوليس الغازية (٩٠٦ مليون / ك.و.س مرسل ) . وجاءت في  
الترتيب الثاني من حيث إنخفاض التكلفة الإجمالية محطة شبرا الخيمة  
الحرارية (٧٦٤ مليون / ك.و.س مرسل) وتلاها في الترتيب الثالث محطة  
غرب القاهرة وجنوب القاهرة الحرارية حيث بلغت التكلفة الإجمالية عام  
١٩٨٧ (٧٦٨ مليون / ك.و.س مرسل) .

ويتضح من الجدول رقم (٢٧) إمكانية تحسين إقتصاديات إنتاج الطاقة  
الكهربائية عن طريق خفض تكاليف التشغيل الجارية خاصة تكلفة الوقود والصيانة  
وتقليل الفقد في الطاقة الكهربائية المستخدمة لمقابلة الإحتياجات الداتية بمحطات  
توليد الكهرباء في الشبكة الكهربائية الموحدة .

٤.٣ تطور الهياكل الإرتكازية للشبكات الكهربائية من منظور تنموى وتكنولوجى

١.٤.٣ تطور شبكات الربط والنقل الكهربائية ذات الجهود الفائقة

والعالية

يرجع بدء إنشاء الشبكات الكهربائية لجمهورية مصر العربية إل عام ١٩٣٢ ، حيث كان أعلى جهد مستخدم آنذاك ٢٢ كيلو فولت (ك.ف). إلا أنه بتطور الأحمال الكهربائية وتعدد جهات الطلب عليها على مر السنين فقد تطورت شبكات الجهد الفائق والعالى إلى الجهد ٥٠٠ ك.ف. للربط بين أسوان والقاهرة وإلى الجهد ٢٢٠ ك.ف. فى القاهرة وشمال مصر وإلى ١٣٢ ك.ف. فى جنوبها ، وذلك لربط محطات التوليد ونقل الطاقة المولدة إلى مراكز الأحمال المختلفة بالشبكة .

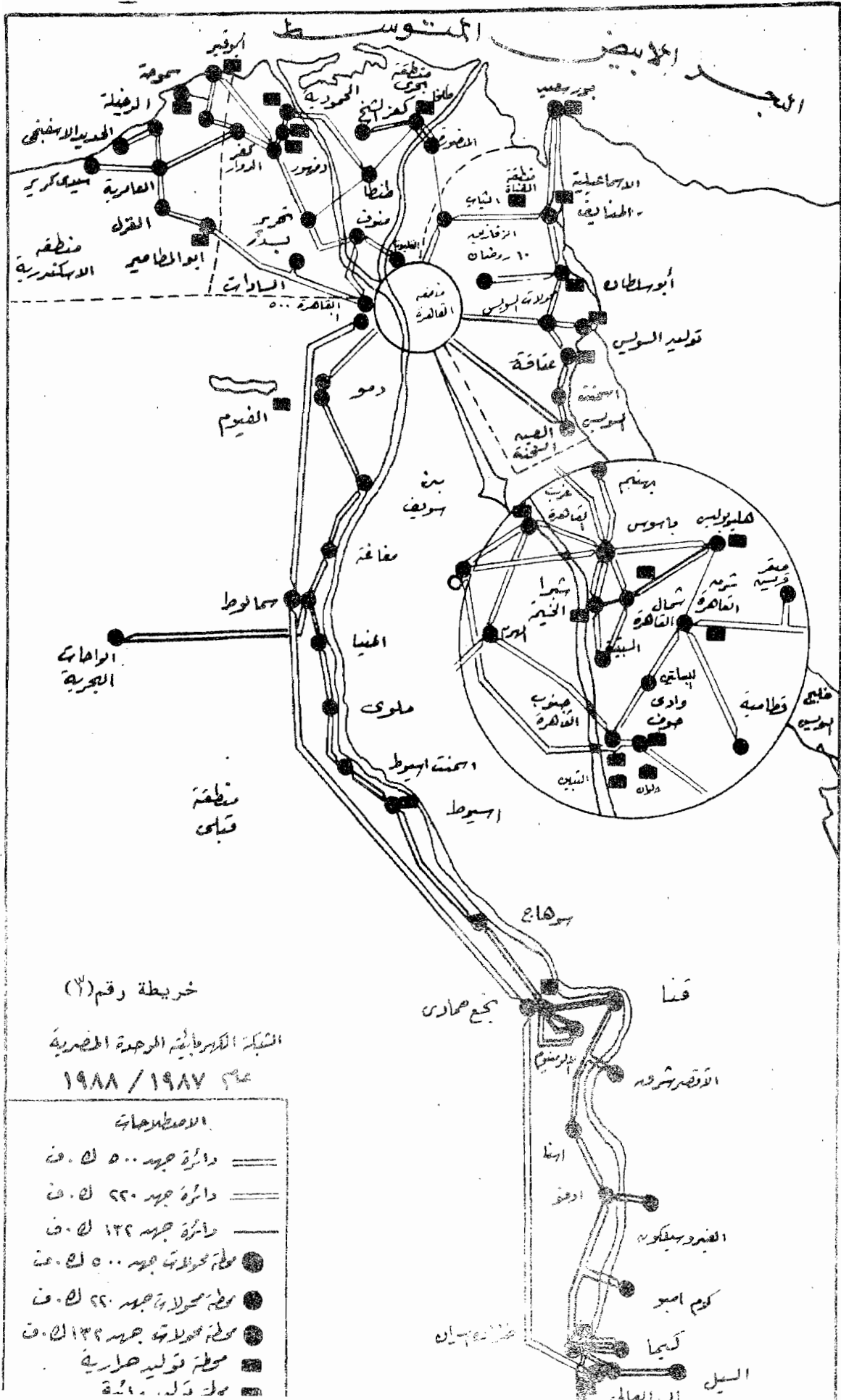
وإعتباراً من عام ١٩٦٧ وبإنشاء محطة توليد السد العالى بدأ تشغيل الشبكة الكهربائية الموحدة .

وتربط الشبكة الكهربائية الموحدة محطات التوليد المائية (السد العالى وخزان أسوان) فى إقليم جنوب الصعيد بمجموعة المحطات الحرارية بمنطقة القاهرة والدلتا والقناه والإسكندرية ، هذا بجانب محطات التوليد الخاصة والتي تملكها بعض المصانع لتغذية إحتياجاتها الذاتية من الطاقة الكهربائية (مثل شركة سكر كوم أمبو ، شركة سكر أبو قرقاص ، أسمنست طرة ، شركة مصر للحرير الصناعى ، شركة مصر للصباغى البيضاء ، شركة الغزل والنسيج بالمحلة الكبرى ، شركة الغزل والنسيج بكفر الدوار ، شركة مصر راكتا للورق) .

وتشمل الشبكة الكهربائية الموحدة للجمهورية محطات محولات وخطوط ربط ونقل وتوزيع تتراوح جهودها بين ٥٠٠ ك . ف إلى ٢٢ ك . ف، بالإضافة إلى شبكات التوزيع على الجهود المتوسطة والمنخفضة، ويتم تبادل الطاقة الكهربائية بين كافة مناطق الجمهورية طبقاً لإحتياجات الأحمال الكهربائية . ويتم نقل الطاقة الكهرومائية عبر مسافات طويلة من مكان إنتاجها بأسوان بواسطة الشبكة ٥٠٠ ك . ف، إلى القاهرة وبواسطة الشبكة ١٢٢ ك . ف، إلى جهات الإستهلاك الرئيسية بنجع حمادى وباقي مناطق الوجه القبلى . وتغضى منطقة الوجه البحرى والقاهرة والإسكندرية واقناه شبكة جهد ٢٢٠ ك . ف وتنتشر شبكات التوزيع ذات الجهد العالى ٦٦ ، ٢٢ ك . ف فى كافة مناطق الجمهورية فى الوجه القبلى والبحرى والإسكندرية واقناه، كما هو موضح بالخريطة رقم (٧) والتي تبين الشبكة الكهربائية الموحدة فى نهاية عام ١٩٨٨/٨٧ .

ويوضح الجدول رقم (٢٨) حركة الطاقة بالشبكة الكهربائية الموحدة خلال الفترة (١٩٧٠ - ١٩٨٨/٨٧) ويلاحظ زيادة الطاقة المنقولة من الوجه القبلى إلى مصر الشمالية خلال الفترة ١٩٧٠ - ١٩٧٨ حيث فاقت كمية الطاقة الكهربائية المولدة بالمحطات الحرارية فى منطقة مصر الشمالية . إلا أنه منذ عام ١٩٧٩ بدأ تناقص الطاقة الكهربائية المتبادلة والمنقولة من الوجه القبلى للإستهلاك بمنطقة مصر الشمالية وذلك لزيادة الأحمال بالوجه القبلى نتيجة لتنمية إقليم الصعيد وإنشاء العديد من المصانع ومشروعات الإصلاح الزراعى به .

وقد تم خلال الفترة (١٩٧٠ - ١٩٨٧ / ١٩٨٨) إنشاء وتدعيم شبكات الربط والنقل الكهربائية بحيث تسير فى تناسق وتكامل مع مشروعات إنشاء محطات توليد الكهرباء أخذاً فى الإعتبار خطط التنمية الإقتصادية والإقليمية وخطط كهربية الريف



خريطة رقم (٣)  
 الشبكة الكهربائية الموحدة المصرية  
 عام ١٩٨٧ / ١٩٨٨

جدول رقم (٣٨)  
حركة الطاقة بالشبكة الكهربائية الموحدة خلال الفترة  
(١٩٧٠ - ١٩٨٨/٨٧)

الطاقة بالمليون كيلووات ساعة

السنة	مصر الشمالية			الوجه القبلى		الجمهورية			
	توليد حرارى	إجمالي التبادل	الإجمالى	توليد حرارى	توليد مائى وتبادل	الإجمالى	توليد حرارى	توليد مائى	الإجمالى
١٩٧٠	٢٠٩٩ر٢	٢١٥٢ر٢	٤٢٥٢ر٦	١١٩	٢٥٤٢ر٨	٢٦٦٢ر٨	٢٢١٨ر٢	٤٦٩٧ر١	٦٩١٥ر٤
١٩٧١	٢١٦٨ر٢	٢٥١١ر٥	٤٦٧٩ر٧	١١٤ر٥	٢٥٢٩ر١	٢٦٤٢ر٦	٢٢٨٢ر٦	٥٠٤٠ر٧	٧٢٢٢ر٢
١٩٧٢	٢١٢٧ر٢	٢٩٥٨	٥٠٨٥ر٢	٩٧ر٥	٢٢٠١ر٤	٢٢٩٨ر٩	٢٢٢٤ر٨	٥١٥٩ر٢	٧٢٨٤ر١
١٩٧٣	٢١٨٠ر٥	٢٢٢٢ر٦	٥٥١٤ر٧	٩٨ر٧	١٨٢٢ر٠	١٩٢٠ر٧	٢٢٧٩ر٢	٥١٥٥ر٦	٧٤٢٤ر٨
١٩٧٤	٢٣١٠ر٤	٢٧٩٢ر٨	٦١٠٢ر٢	٨٦ر٩	٢٢٢٩ر٠	٢٤١٥ر٩	٢٢٩٧ر٢	٦١٢١ر٨	٨٥١٩ر١
١٩٧٥	٢٨٢٢ر٢	٤١١١ر٨	٦٩٢٥ر١	١٨٦	٢٦٧٨ر٥	٢٨٦٤ر٥	٢٠٠٩ر٢	٦٧٩٠ر٢	٩٧٩٩ر٦
١٩٧٦	٢٢٧٦ر٢	٤٤٢٠ر٢	٧٨٠٦ر٤	٢٦٦ر٥	٢٥٧٢ر٦	٢٨٢٩ر١	٢٦٤٢ر٧	٨٠٠٢ر٨	١١٦٤ر٥
١٩٧٧	٤٢١٩ر٢	٥١٩٤ر٤	٧٨٢٨ر٧	٢٥٩ر٨	٤٥١٨ر١	٤٧٧٧ر٩	٤٤٧٩ر١	٩٠٢٧ر٥	١٢٥١٦ر٦
١٩٧٨	٤٧٨٥ر٦	٤٩٦٧ر٩	٩٧٥٢ر٥	٢٩٢	٤٩٦٧ر٢	٥٢٥٩ر٢	٥٠٧٧ر٦	٩٩٢٥ر١	١٥٠١٢ر٧
١٩٧٩	٦٢٨٢ر٥	٤٧٨٩ر١	١١١٧٢ر٦	٢٦٧ر٢	٤٦٧٢ر٢	٥٠٤٢ر٥	٦٧٥٠ر٧	٩٤٦٥ر٤	١٦٢١٦ر١
١٩٨٠	٧٨١٤ر٦	٤٥٥١ر٤	١٢٣٦٦	٢٤٦ر٥	٥١٢٥ر٩	٥٤٨٢ر٤	٨١٦١ر١	٩٦٨٧ر٢	١٧٨٤٨ر٤
١٩٨١	٩٤٨٩ر٢	٤٤٥٨	١٢٩٤٧ر٢	٤٨١	٥٢٢٢ر٦	٦١١٢ر١	٩٩٧٠ر٢	١٠٠٩٠ر٦	٢٠٠٦٠ر٨
١٩٨٢	١١٦٦٦ر٩	٤٢٤٩ر٢	١٥٩١٦ر١	٥٣٧	٦٠٩٦ر٦	٦٦٢ر١	١٢٢٠٢ر٩	١٠٢٤٧ر٨	٢٢٥٥١ر٧
١٩٨٣	١٤٧٢٠ر٦	٢٢٥٥ر٢	١٧٩٨٥ر٩	٥٧٠ر٢	٦٤١٩ر٢	٦٩٨٩ر٤	١٥٢٠٠ر٨	٩٦٧٤ر٥	٢٤٩٧٥ر٢
١٩٨٤	١٧٨٤٢ر٢	٢٢٧١ر٧	٢٠٢١٥ر٠	٦٦٢ر٦	٧٠٥٦ر٠	٧٧١٨ر٦	١٨٥٠٥ر٩	٩٤٢٧ر٧	٢٧٩٢٢ر٦
١٩٨٥	٢١١٠٢ر٥	٨٥٤ر٤	٢١٩٥٧ر٩	٥٥٥ر٧	٧٦١٩ر٨	٨١٧ر٥	٢١٦٥٩ر٢	٨٤٧٤ر٢	٢٠١٢٢ر٤
١٩٨٦	٢٢٤٧٥ر٢	٧٦٧ر١	٢٢٢٥٢ر٤	٤٧٧ر٧	٨٢٨٩ر٩	٨٨٦٧ر٦	٢٢٩٥٢ر٠	٩١٥٧ر٠	٢٢١١٠ر٠
١٩٨٧	٢٦٢٦٧ر٦	٤٢٠ر٨	٢٥٩٤٦ر٨	٤٧١ر٢	٨٩٤ر٥	٩٤١٦ر٧	٢٦٨٢٨ر٨	٨٥٢٤ر٧	٢٥٢٦٢ر٥
١٩٨٨/٨٧	٢٧٥٦٠ر٧	٨٩٦ر٧-	٥٦٦٦٤	٥٤٨ر٩	٩٠٠٦	٩٥٥٤ر٩	٢٨١٠٩ر٦	٨١٠٩ر٢	٢٦٢١٨ر٩

المصدر :-

وزارة الكهرباء والطاقة ، هيئة كهرباء مصر ، التقرير السنوى لإحصاءات الكهرباء للأعوام (١٩٧٦ - ١٩٨٨/٨٧) .

وتوطين الصناعات وخطط التوسعات العمرانية الجديدة فى وادى النيل والوادى الجديد ومنطقة سيناء ومنطقة البحر الأحمر بحيث تمتد الشبكة الكهربائية الموحدة إلى هذه المناطق بالتفريغ .

#### ١ - تطور ساعات محطات المحولات الكهربائية ذات الجهود الفائقة والعالية

يوضح الجدول رقم (٢٩) تطور ساعات محطات المحولات الكهربائية ذات الجهود المختلفة بالشبكة الكهربائية الموحدة خلال الفترة (١٩٧٠ - ١٩٨٧)، ومنه يتضح مايلى :-

- أ - بلغت جملة ساعات محطات المحولات ذات الجهود الفائقة ٥٠٠ ، ٢٢٠ ، ١٢٢ ك . ف . عام ١٩٨٧ حوالى ١٤٤٩٠ ميجافولت أمبير (م . ف . أ) مقابل ٥١٢٥ م . ف . أ عام ١٩٧٠ ، أى أن ساعات محطات المحولات ذات الجهود الفائقة قد تزايدت بنقدار ٢٨٢ مرة أى بمعدل نمو سنوى مركب ٦٢٪ خلال الفترة (١٩٧٠ - ١٩٨٧) (جدول رقم (٥٢) ، مقابل معدل نمو سنوى مركب ٧٧٪ خلال العشر سنوات الأخيرة (١٩٧٧ - ١٩٨٧) .
- ب - يلاحظ ثبات ساعات محطات المحولات جهد ٥٠٠ ك . ف . من عام ١٩٧٧ حتى عام ١٩٨٧ . بينما زادت ساعات محطات المحولات جهد ٢٢٠ ك . ف . وجهد ١٢٢ ك . ف . بمعدل نمو سنوى مركب ١٤٪ ، ٧٥٪ على الترتيب خلال الفترة (١٩٧٧ - ١٩٨٧) .
- ج - بلغت ساعات محطات المحولات ذات الجهود العالية ٦٦ ، ٣٢ ك . ف . ٢٤٠٤ م . ف . أ عام ١٩٧٠ إلى ٦٢٠٠٠ م . ف . أ عام ١٩٨٧ أى زادت بمعدل نمو سنوى مركب ٥٧٪ خلال الفترة (١٩٧٠ - ١٩٨٧) ، مقابل معدل نمو سنوى مركب ٧٪ خلال الفترة (١٩٧٧ - ١٩٨٧) .

جدول رقم (٢٩)

تطور ساعات محطات المحولات ذات الجهود المختلفة

خلال الفترة ١٩٧٠ - ١٩٨٧

السنة	ساعات محطات المحولات				
	ميجا فولت أمبير (م.ف.أ)	جهود	جهود	جهود	جهود
	٢٢ ك.ف.	١٦٦ ك.ف.	١٣٢ ك.ف.	٢٢٠ ك.ف.	٥٠٠ ك.ف.
١٩٧٠	٧٨٠	١٦٢٤	٦٨٥	١٨١٠	٢٦٤٠
١٩٧١	٨٢٥	١٧٠٣	٦٩٥	١٨١٠	٢٦٤٠
١٩٧٢	٨٧٨	١٨٢٤	١٠٧٦	٢٤٥٥	٢٧١٠
١٩٧٣	٨٧٨	١٨٢٤	١٠٧٦	٢٤٥٥	٢٧١٠
١٩٧٤	٨٧٨	١٨٢٤	١٠٧٦	٢٤٥٥	٢٧١٠
١٩٧٥	٨٧٨	١٩٣٤	١٠٧٦	٢٥٣٠	٢٩٩٥
١٩٧٦	٨٧٨	١٩٣٤	١٠٧٦	٢٥٣٠	٢٩٩٥
١٩٧٧	٨٧٨	٢٢٥٦	١٠٩١	٢٥٨٠	٣٢٨٠
١٩٧٨	٩٠٠	٢٩١٣	١٠٩١	٣٠٦٥	٣٢٨٠
١٩٧٩	٩٠٠	٣١٢٥	١٠٩١	٣٢٥٥	٣٢٨٠
١٩٨٠	٩٥٢	٣٤٣٣	١٢٢٧	٣٣٣٠	٣٢٨٠
١٩٨١	٩٧٣	٣٥١١	١٢٧٧	٣٦٢٠	٣٢٨٠
١٩٨٢	١٠٠٦	٣٥٧٤	١٣٩٥	٣٩٧٠	٣٢٨٠
١٩٨٣	١٠٢٦	٣٨٦٩	١٥٨٣	٤٦٧٥	٣٢٨٠
١٩٨٤	١٠٧٨,٦	٤٢٤٩	١٦٥٣	٥٧٣٥	٣٢٨٠
١٩٨٥	١٠٩٨,٦	٤٥٣٤	٢٠١٢	٦٤٧٠	٣٢٨٠
١٩٨٦	١٠٩٨,٦	٤٧٩٤	٢١٩٠	٧٧٨٥	٣٢٨٠
١٩٨٧	١١٢٣,٦	٥٠٧٧	٢٣٤٠	٨٩٧٠	٣٢٨٠

المصدر :- وزارة الكهرباء والطاقة ، هيئة كهرباء مصر، التقرير السنوي للإحصاءات الكهربائية، للأعوام ١٩٧٦ - ١٩٨٧.

ما سبق يتضح تزايد معدلات النمو السنوية لساعات محطات المحولات الكهربائية خلال السنوات العشر (١٩٧٧ - ١٩٨٧) عما كانت عليه هذه المعدلات حتى منتصف السبعينات .

ويوضح الجدول رقم (٤٠) ساعات محطات المحولات الكهربائية ذات الجهود الفائقة والعالية موزعة إقليمياً على مناطق الجمهورية خلال الفترة ١٩٧٩ - ١٩٨٧ . ومنه يتضح مايلي :-

- تركز محطات المحولات جهد ٥٠٠ ، ١٣٢ ك . ف . في الوجه القبلي ، بينما تتواجد محطات المحولات جهد ٢٢٠ ك . ف . في مناطق القاهرة والإسكندرية والوجه البحرى والقناه ، كما بدء منذ عام ١٩٨٤ إنشاء وتشغيل محطات محولات جهد ٢٢٠ ك . ف . في الوجه القبلي .
- تتواجد معظم محطات المحولات جهد ٢٢٠ ك . ف . في منطقة القاهرة بنسبة (٢٧٪) من إجمالي الساعات بالشبكة الكهربائية الموحدة عام ١٩٨٧ تليها فى المرتبة الثانية الوجه البحرى بنسبة (٢٥٪) من إجمالي الجمهورية ثم منطقة الإسكندرية بنسبة ٢٠٪ من الإجمالى . وتحتل منطقة القناه المركز الرابع من حيث ساعات محطات المحولات ذات الجهود المختلفة عام ١٩٨٧ بنسبة ١٥٢٪ من الإجمالى ، ويأتى الوجه القبلي فى المرتبة الأخيرة بنسبة ٢٥٪ من إجمالى الساعات بالشبكة الكهربائية الموحدة .
- إنستشار محطات المحولات جهد ٦٦ ك . ف . فى جميع مناطق الجمهورية لتغذية سائر الأحمال الخاصة بالمشروعات الصناعية وبرامج إستصلاح الأراضى والزراعة والرى وشبكات إنارة المدن .



جدول رقم (٤٠)  
ساعات محطات المحولات مزودة على مناطق الجمهورية خلال الفترة  
(١٩٧٩ - ١٩٨٧)

ساعات محطات المحولات بالبيجانيوت أمبير						المنطقة	السنة
٥٠٠ ك.ف	٢٢٠ ك.ف	١٢٢ ك.ف	٦٦ ك.ف	٢٢ ك.ف	٠		
-	-	-	١٦١٥	٢٤٢	-	القاهرة	١٩٧٩
-	-	-	٢٧٥	-	٧٧٠	الإسكندرية	
-	-	-	٩٢٢	-	٦٤٠	الوجه البحري	
-	-	١٠٩١	١٥٢	٢٥٨	-	الوجه القبلي	
-	-	-	١٦١	-	٤٢٠	القنات	
٩٠٠	٢١٢٥	١٠٩١	-	-	٢٢٥٥	الإجمالي	
-	-	-	١٧٠٢	٢٦٥	-	القاهرة	١٩٨٠
-	-	-	٢٢٥	-	٨٤٥	الإسكندرية	
-	-	-	٩٩٢	-	٦٤٠	الوجه البحري	
-	-	١٢٢٧	٢٢٧	٢٨٨	-	الوجه القبلي	
-	-	-	١٨٦	-	٤٢٠	القنات	
٩٥٢	٢٤٢٢	١٢٢٧	-	-	٢٢٢٠	الإجمالي	
-	-	-	١٧٢٢	٢٦٥	-	القاهرة	١٩٨١
-	-	-	٢٢٥	-	٨٤٥	الإسكندرية	
-	-	-	١٠٢٧	-	٦٨٠	الوجه البحري	
-	-	١٢٢٧	٢٢٧	٤٠٨	-	الوجه القبلي	
-	-	-	١٩٩	-	٦٧٠	القنات	
٩٧٢	٢٥١١	١٢٢٧	-	-	٢٢٢٠	الإجمالي	
-	-	-	١٧٧٢	٢٦٥	-	القاهرة	١٩٨٢
-	-	-	٢٢٥	-	٨٤٥	الإسكندرية	
-	-	-	١٠٢٧	-	٨٠٥	الوجه البحري	
-	-	١٢٢٥	٢٤٠	٤٤٠	-	الوجه القبلي	
-	-	-	١٩٩	-	٨٢٠	القنات	
٩٧٢	٢٥١١	١٢٢٧	-	-	٢٢٢٠	الإجمالي	
-	-	-	١٧٧٢	٢٦٥	-	القاهرة	١٩٨٣
-	-	-	٢٢٥	-	٨٤٥	الإسكندرية	
-	-	-	١٠٢٧	-	٨٠٥	الوجه البحري	
-	-	١٢٢٥	٢٤٠	٤٤٠	-	الوجه القبلي	
-	-	-	١٩٩	-	٨٢٠	القنات	
٩٧٢	٢٥١١	١٢٢٧	-	-	٢٢٢٠	الإجمالي	
-	-	-	١٧٧٢	٢٦٥	-	القاهرة	١٩٨٤
-	-	-	٢٢٥	-	٨٤٥	الإسكندرية	
-	-	-	١٠٢٧	-	٨٠٥	الوجه البحري	
-	-	١٢٢٥	٢٤٠	٤٤٠	-	الوجه القبلي	
-	-	-	١٩٩	-	٨٢٠	القنات	
٩٧٢	٢٥١١	١٢٢٧	-	-	٢٢٢٠	الإجمالي	
-	-	-	١٧٧٢	٢٦٥	-	القاهرة	١٩٨٥
-	-	-	٢٢٥	-	٨٤٥	الإسكندرية	
-	-	-	١٠٢٧	-	٨٠٥	الوجه البحري	
-	-	١٢٢٥	٢٤٠	٤٤٠	-	الوجه القبلي	
-	-	-	١٩٩	-	٨٢٠	القنات	
٩٧٢	٢٥١١	١٢٢٧	-	-	٢٢٢٠	الإجمالي	
-	-	-	١٧٧٢	٢٦٥	-	القاهرة	١٩٨٦
-	-	-	٢٢٥	-	٨٤٥	الإسكندرية	
-	-	-	١٠٢٧	-	٨٠٥	الوجه البحري	
-	-	١٢٢٥	٢٤٠	٤٤٠	-	الوجه القبلي	
-	-	-	١٩٩	-	٨٢٠	القنات	
٩٧٢	٢٥١١	١٢٢٧	-	-	٢٢٢٠	الإجمالي	
-	-	-	١٧٧٢	٢٦٥	-	القاهرة	١٩٨٧
-	-	-	٢٢٥	-	٨٤٥	الإسكندرية	
-	-	-	١٠٢٧	-	٨٠٥	الوجه البحري	
-	-	١٢٢٥	٢٤٠	٤٤٠	-	الوجه القبلي	
-	-	-	١٩٩	-	٨٢٠	القنات	
٩٧٢	٢٥١١	١٢٢٧	-	-	٢٢٢٠	الإجمالي	

المصدر :-

التقرير السنوي للاحصاءات الكهربائية ، وزارة الكهرباء ، والطاقة ، هيئة كهرباء مصر ، ١٩٧٩ - ١٩٨٧ .

- تركز شبكات الجهد ٢٢ ك. ف فى الوجه القبلى والإسكندرية والوجه البحرى وهى تستخدم أساساً لتغذية أحمال كهربية الريف ومشروعات الري والصرف. ولاتوجد شبكات جهد ٢٢ ك. ف فى منطقتى القاهرة والقناه .
- ٢- تطور أطوال الخطوط الكهربائية ذات الجهود الفائقة والعالية

يوضح الجدول رقم (٤١) تطور أطوال الخطوط الكهربائية على الجهود الفائقة ٥٠٠ ، ٢٢٠ ، ١٢٢ ك. ف والجهود العالية ٦٦ ، ٢٢ ك. ف خلال الفترة (١٩٧٠ - ١٩٨٧) ومنه يتضح مايلي :-

أ- يلاحظ ثبات أطوال خطوط الجهد الفائق ٥٠٠ ك. ف منذ عام ١٩٧٠ وحتى عام ١٩٨٧ . بينما زادت أطوال الخطوط جهد ٢٢٠ ك. ف من ٨٧٦ كيلومتر عام ١٩٧٠ إلى ٢٨٢٦ كم عام ١٩٨٦ أى زادت بمقدار ٤٢٧ مرة وبمعدل نمو سنوى مركب ٩.٤٥٪ خلال الفترة ١٩٧٠ - ١٩٨٦ . بينما يلاحظ عدم وجود أى زيادة لأطوال الخطوط جهد ٢٢٠ ك. ف خلال عام ١٩٨٧ .

ب- زادت أطوال الخطوط الكهربائية ذات الجهد الفائق ١٢٢ ك. ف بمقدار (٢٨٨ مرة خلال الفترة (١٩٧٠ - ١٩٨٦) أى بمعدل نمو سنوى مركب ٦.٧٪ خلال نفس الفترة ، كما لم تطرأ زيادة على أطوال هذه الخطوط خلال عام ١٩٨٧ .

ج- زادت أطوال الخطوط جهد ٦٦ ك. ف بمقدار ٢٦٧ مرة خلال الفترة (١٩٧٠ - ١٩٨٧) أى بمعدل نمو سنوى مركب ٦٪ خلال هذه الفترة .

د- زادت أطوال الخطوط جهد ٢٢ ك. ف بمقدار ٢١٧ مرة خلال الفترة (١٩٧٠ - ١٩٨٧) أى بمعدل نمو سنوى مركب ٤.٧٪ .

جدول رقم (٤١)

تطور أطوال الخطوط الكهربائية على الجهود الفائقة والعالية خلال

الفترة (١٩٧٠ - ١٩٨٧)

أطوال الخطوط بالكيلو متر					السنة
جهد ٢٢ ك.ف.	جهد ٦٦ ك.ف.	جهد ١٣٢ ك.ف.	جهد ٢٢٠ ك.ف.	جهد ٥٠٠ ك.ف.	
١٠٨٣	١٣٧٨	٨١٧	٨٧٦	١٥٧٦	١٩٧٠
١٢٥٥	١٥٢١	١٠٢٦	٩٠٧	١٥٧٦	١٩٧٥
١٧٨٠	٢٢١١	١٠٢٦	١١٧٩	١٥٧٦	١٩٧٦
٢١١٧	٢٠٩٩	٢٠٦١	٢٠١٥	١٥٧٦	١٩٧٧
٢١١٧	٢٠٩٩	٢٠٦١	٢٠١٥	١٥٧٦	١٩٧٨
٢١٣٧	٢٠٩٩	٢٠٦١	٢٠١٥	١٥٧٦	١٩٧٩
٢١٣٧	٢١٥١	٢٠٩٨	٢٠١٥	١٥٧٦	١٩٨٠
٢١٩١	٢١٧٢	٢٠٩٨	٢٢١١	١٥٧٦	١٩٨١
٢٢٠٩	٢١٨٨	٢٠٩٨	٢٤٤٩	١٥٧٦	١٩٨٢
٢٢٧٨	٢٢٦٩,٥٠	٢٠٩٨	٢٧٨٢	١٥٧٦	١٩٨٣
٢٣٠٤	٢٢٧٨,٥	٢١٠٠	٢٠٧٠	١٥٧٦	١٩٨٤
٢٣٣٩	٢٥١٥,١	٢٢٢٤	٢٦٢٨	١٥٧٦	١٩٨٥
٢٣٣٩	٢٥٧١,١	٢٢٩٤	٢٨٢٦	١٥٧٦	١٩٨٦
٢٣٥٢	٢٦٨٢,٦	٢٢٩٤	٢٨٢٦	١٥٧٦	١٩٨٧

المصدر :-

وزارة الكهرباء والطاقة ، هيئة كهرباء مصر ، التقرير السنوي للإحصاءات  
الكهربائية، للأعوام (١٩٧٦ - ١٩٨٧) .

ومن ذلك يتضح أن الدولة قد وجهت إستثمارات كبيرة لتدعيم البنية الأساسية اللازمة فى شبكات الربط والنقل الكهربائية ذات الجهود الفائقة والعالية وذلك لتتواءم مع زيادة الأحمال الكهربائية على مستوى الجمهورية .

ويوضح الجدول رقم (٤٢) التوزيع الإقليمى للخطوط الكهربائية ذات الجهود الفائقة والعالية على مناطق الجمهورية خلال الفترة ١٩٧٩ - ١٩٨٧ ، ومنه يتضح مايلى :-

- لم يطرأ تغيير على أطوال الخطوط جهد فائق ٥٠٠ ك. ف خلال الفترة ١٩٧٠ - ١٩٨٧ حيث يمثل الخط الذى تم إنشاؤه عام ١٩٦٩ لنقل الطاقة الكهربائية المولدة من محطة السد العالى إلى القاهرة العصب الرئيسى للشبكة الكهربائية الموحدة. وهذا الخط الهوائى المزدوج للدائـرة جهد ٥٠٠ ك. ف والذى يصل طوله حوالى ٨٠٠ كم ماراً بمحطتى محولات نجع حمادى وسالموط جهد ١٣٢/٥٠٠ ك. ف ثم إلى محطة محولات القاهرة ٥٠٠ / ٢٢٠ ك. ف لتغذية الشبكات جهد ٢٢٠ ، ١٣٢ ك. ف والتي تغذى بدورها شبكات التوزيع جهد ٦٦ ، ٢٢ ك. ف لتغذية الأحمال المطلوبة بالطاقة الكهربائية اللازمة لها .

- تتركز معظم الخطوط جهد ٢٢٠ ك. ف عام ١٩٨٧ فى منطقة القناه بنسبة ٣٦,٣٪ من إجمالى أطوال الخطوط. وتليها فى المرتبة الثانية منطقة الوجه البحرى بنسبة ٢٦٪ ، وفى المرتبة الثالثة منطقة القاهرة بنسبة ١٤,٧٪ ثم الإسكندرية بنسبة ٨,٧٪ من إجمالى أطوال الخطوط عام ١٩٨٧ .

- بدأ فى عام ١٩٨٤ تشغيل الخطوط الكهربائية جهد فائق ٢٢٠ ك. ف بالوجه القبلى وقد بلغت أطوالها ١٦٤ كيلو متر عام ١٩٨٤ ولم تزيد عن ذلك حتى عام ١٩٨٧ أى بنسبة ٤,٣٪ فقط من إجمالى أطوال هذه الخطوط وذلك

جدول رقم (٤٢)  
أطوال الخطوط الكهربائية ذات الجهود المختلفة  
موزعة على مناطق الجمهورية خلال الفترة (١٩٧٩ - ١٩٨٧)

أطوال الخطوط بالكيلومتر						
السنة	المنطقة	٥٠٠ ك.ف.	٢٠٢٠ ك.ف.	١٢٢ ك.ف.	٦٦ ك.ف.	٣٢ ك.ف.
١٩٧٩	القاهرة	-	٢٥٢	-	٤٢١	-
	الإسكندرية	-	٤١٧	-	٤٩٧	١٢٤
	الوجه البحرى	-	٦٧٨	-	١٢٢٢	٩١١
	الوجه القبلى	١٥٧٦	-	٢٠٦١	٢٦٧	١١٠٢
	القناه	-	٥٦٨	-	٥٧٢	-
	الإجمالى	١٥٧٦	٢٠١٥	٢٠٦١	٢٠٩٩	٢١٢٧
١٩٨٠	القاهرة	-	٢٥٢	-	٤٢١	-
	الإسكندرية	-	٤١٧	-	٤٩٧	١٢٤
	الوجه البحرى	-	٦٧٨	-	١٢٣٥	٩١١
	الوجه القبلى	١٥٧٦	-	٢٠٩٨	٢٦٨	١١٠٢
	القناه	-	٥٦٨	-	٦٢٠	-
	الإجمالى	١٥٧٦	٢٠١٥	٢٠٩٨	٢١٥١	٢١٢٧
١٩٨١	القاهرة	-	٢٥٢	-	٤٢١	-
	الإسكندرية	-	٤١٧	-	٥١٨	١٢٨
	الوجه البحرى	-	٧١٤	-	١٢٣٥	٩١١
	الوجه القبلى	١٥٧٦	-	٢٠٩٨	٢٦٨	١١٤٢
	القناه	-	٧٢٨	-	٦٢٠	-
	الإجمالى	١٥٧٦	٢٢١١	٢٠٩٨	٢١٧٢	٢١٩١
١٩٨٢	القاهرة	-	٢٦٦	-	٤٢٩	-
	الإسكندرية	-	٤١٧	-	٥١٨	١٢٨
	الوجه البحرى	-	٧١٤	-	١٢٣٥	٩١١
	الوجه القبلى	١٥٧٦	-	٢٠٩٨	٢٧٦	١١٦٠
	القناه	-	٩٥٢	-	٦٢٠	-
	الإجمالى	١٥٧٦	٢٤٤٩	٢٠٩٨	٢١٨٨	٢٢٠٩
١٩٨٣	القاهرة	-	٢٦٦	-	٤٢٩	-
	الإسكندرية	-	٥٢٧	-	٥١٨	١٣٨
	الوجه البحرى	-	٧٦٧	-	١٢.٨٥٥	٩١١
	الوجه القبلى	١٥٧٦	-	٢٠٩٨	٤٠٧	١٢٢٩
	القناه	-	١١١٢	-	٦٢٠	-
	الإجمالى	١٥٧٦	٢٧٨٢	٢٠٩٨	٢٢٦٩٥	٢٢٧٨

تابع جدول رقم (٤٢)

السنة	المنطقة	أطوال الخطوط بالكيلومتر			
		٥٠٠ ك. ف	٢٢٠ ك. ف	١٣٢ ك. ف	٦٦ ك. ف
١٩٨٤	القاهرة	-	٣٩٢	-	٤٣٩
	الإسكندرية	-	٥٣٧	-	٥١٨
	الوجه البحرى	-	٨٤٥	-	١٣٩٤ر٥
	الوجه القبلى	١٥٧٦	٣٦٤	٢١٠٠	٤٠٧
	القناه	-	١١٣٢	-	٦٢٠
	الإجمالى	١٥٧٦	٢٠٧٠	٢١٠٠	٢٣٧٨ر٥
١٩٨٥	القاهرة	-	٥٥٨	-	٤٣٩
	الإسكندرية	-	٢٩٤	-	٥١٨
	الوجه البحرى	-	١٣٧٨	-	١٤٩١ر٦
	الوجه القبلى	١٥٧٦	١٦٤	٢٢٢٤	٤٤٦ر٥
	القناه	-	١٢٤٤	-	٦٢٠
	الإجمالى	١٥٧٦	٣٦٣٨	٢٢٢٤	٢٥١٥ر١
١٩٨٦	القاهرة	-	٥٦٢	-	٤٣٩
	الإسكندرية	-	٣٣٢	-	٥١٨
	الوجه البحرى	-	١٣٧٨	-	١٥٣٤ر١
	الوجه القبلى	١٥٧٦	١٦٤	٢٢٩٤	٤٦٠
	القناه	-	١٣٩٠	-	٦٢٠
	الإجمالى	١٥٧٦	٣٨٢٦	٢٢٩٤	٢٥٧١ر١
١٩٨٧	القاهرة	-	٥٦٢	-	٤٣٩
	الإسكندرية	-	٣٣٢	-	٥١٨
	الوجه البحرى	-	١٣٧٨	-	١٦١٩ر١
	الوجه القبلى	١٥٧٦	١٦٤	٢٢٩٤	٤٧٠
	القناه	-	١٣٩٠	-	٣٣٦ر٥
	الإجمالى	١٥٧٦	٣٨٢٦	٢٢٩٤	٢٦٨٢ر٦

المصدر :-

- ١ - من واقع تقارير هيئة كهرباء مصر / وزارة الكهرباء والطاقة .
- ٢ - وزارة الكهرباء والطاقة ، هيئة كهرباء مصر، التقرير السنوى للإحصاءات الكهربائيه

لمواجهة متطلبات التغذية للإحتياجات المتزايدة من الطاقة الكهربائية في منطقة مصر الوسطى .  
يلاحظ أنه منذ عام ١٩٨١ إهتمت الدولة بزيادة أطوال الخطوط جهد ٢٢٠ ك . ف في منطقة القناة وذلك لربطها بالشبكة الكهربائية الموحدة ولزيادة الإهتمام بتعمير منطقة القناة وشبه جزيرة سيناء وساحل البحر الأحمر .

٢-٤-٢ تطور شبكات التوزيع الكهربائية

تتضمن شبكات توزيع القوى الكهربائية على الجهدين المتوسط والمنخفض

٦٦ ، ٢٠ ، ١١ كيلو فولت ، ٢٨٠ فولت ، ٢٢٠ فولت بصفة أساسية العناصر

التالية :-

- (أ) لوحات التوزيع .
- (ب) الخطوط الهوائية للجهود المتوسط .
- (ج) الكابلات الأرضية للجهود المتوسط .
- (د) الأكشاك الكهربائية شاملة محولات التوزيع ،
- (هـ) الخطوط الهوائية للجهود المنخفض .
- (و) الكابلات الأرضية للجهود المنخفض .
- (ز) صناديق توزيع الجهود المنخفض .

وتتبع وزارة الكهرباء والطاقة سبع شركات توزيع قوى كهربائية

أنشأت عام ١٩٧٩ وفيما يلي بيان بالمحافظات التي تقع في نطاق كل شركة ؛

- ١ - شركة توزيع كهرباء القاهرة : محافظات القاهرة والجيزة وبعض مناطق
- محافظة القليوبية (شبرا الخيمة - الخانكة - القناطر الخيرية) .
- ٢ - شركة توزيع كهرباء الإسكندرية : محافظة الاسكندرية .
- ٢ - شركة توزيع كهرباء القناة : محافظات الشرقية والاسماعيلية والسويس وبور سعيد
- وشمال سيناء وجنوب سيناء والبحر الأحمر والعاشر من رمضان .
- ٤ - شركة توزيع كهرباء الدلتا : محافظة القليوبية (التي لا تدخل في نطاق
- القاهرة الكبرى) والغربية والمنوفية والدقهلية ودمياط وكفر الشيخ .
- ٥ - شركة توزيع كهرباء البحيرة والمناطق الشمالية الغربية : محافظة البحيرة
- والنوبارية ومرسى مطروح وقرى النهضة .



- ٦ - شركة توزيع كهرباء شمال الصعيد : محافظات الفيوم وبني سويف والمنيا وأسيوط والوادى الجديد .
- ٧ - شركة توزيع كهرباء جنوب الصعيد : محافظات سوهاج وقنا وأسوان .

ولقد تم إنشاء هيئة القطاع العام لتوزيع القوى الكهربائية عام ١٩٨٢ للإشراف العام على نشاط توزيع الطاقة الكهربائية على الجهود المتوسطة والمنخفضة . كما تم خلال عام ١٩٨٨ تقسيم شركة توزيع كهرباء الدلتا إلى شركتين هما شركة توزيع كهرباء شمال الدلتا وشركة توزيع كهرباء جنوب الدلتا . وبذلك أصبح عدد الشركات التي تشرف عليها الهيئة ثمان شركات .

ويوضح الجدول رقم (٤٢) ملخص لعناصر ومكونات شبكات التوزيع والنسبة المئوية للإجمالي لكل مكون فى نطاق كل شركة توزيع كهرباء خلال عام ١٩٨٨ ، ومنه يتضح مايلى :-

- تستخدم الشركات الحضرية فى القاهرة الكبرى والإسكندرية بصفة عامسة الكابلات الأرضية فى شبكاتها لتوزيع القوى الكهربائية فيما عدا بعض المناطق الرئيسية التى تقع فى أطراف المدن ويستخدم بها الخطوط الهوائية .
- يبلغ إجمالى أطوال كابلات الجهد المتوسط لشركتى توزيع كهرباء القاهرة الكبرى والإسكندرية حوالى ١٤٢٦١ كيلومتر بنسبة ٥٩٢٪ من إجمالى كابات الجهد المتوسط لجميع الشركات ، منها ٤٠٦٪ فى القاهرة ، ١٨٦٪ فى الإسكندرية .
- تبلغ أطوال كابلات الجهد المنخفض لشركتى القاهرة والإسكندرية حوالى ٢٠٧٤٢ كم بنسبة تقرب من ٨٢٥٪ من إجمالى أطوال كابلات الجهد المنخفض لجميع شركات توزيع القوى الكهربائية ، منها ٧٧٢٪ فى القاهرة ، ٢٢٨٪ فى الإسكندرية .

جدول رقم (٤٢)

عناصر ومكونات شبكات توزيع القوى الكهربائية على الجهتين المتوسط والمنخفض  
خلال عام ١٩٨٨

إسم الشركة	أطوال خطوط الجهد المتوسط		أطوال كابلات الجهد المنخفض		عدد محولات التوزيع		عدد لوحات التوزيع		أطوال كابلات الجهد المتوسط		عدد صناديق الجهد المنخفض	
	كم	%	كم	%	العدد	%	العدد	%	كم	%	العدد	%
شركة توزيع كهرباء القاهرة الإسكندرية	١٨٩٤٠٠	١٨٩	٢٨٤٦١٠٢	٢٠٢	٨٤٢٢	١٨٧	٢٥٦	١٢٦	٩٧٩١٠٩	٤٠٦	٦٢٢	٤٧٥٠١
القناة	٢٤٤٨	١٨٦	٢٨٢٠٧	١٦٤	٦٩١١	١٨٥	٩٨	١١	٢٦٦٨	١١	٥٢	٤٢٢٩
الدلتا	٩٥٤٤٦٦	٢٧٥	٢٢٤٤٢٠٨	٢٦٦	١٥٠٢	٣٣٥	٢٣٥	١٤٠	٢٣٩٨٧	١٤٠	٢١	١٦١٥
البحيرة	٤٢٩٥	١٢٧	٥٧٧٩	٦٨	٢٩٧٥	٦٦	٤٧	٢٥	٥٢٨	٢٢	-	-
شمال الصعيد	٧٢١٢٩٥	٢٠٨	١٥٢١٠٠	١٨٦	٦٠٨١	١٣٥	٩٨	٥٢	١٩٢٧٩	٨	-	-
جنوب الصعيد	٥٠٤٠٢	١٤٠	١٧٨٢٥	٢١٠	٥٧٤٦	١٢٨	٩٢	٤٩	١٢٢١	٤٩	-	-
الإجمالي	٢٤٦٨٢٣٦	١٠٠	٢٦٨٢٩٦	١٠٠	٤٥٠٤٢	١٠٠	٥٣١	١٠٠	٢٤١٠٤٩٩	١٠٠	٧٦٢٢٥	١٠٠

المصدر :-

وزارة الكهرباء والطاقة ، هيئة القطاع العام لتوزيع القوى الكهربائية ، التقرير الإحصائي السنوي لعام ١٩٨٨

القاهرة، ٦٢٪ في الاسكندرية .

تستخدم الشركات الإقليمية بالقناه والدلتا والبحيرة وشمال الصعيد وجنوب الصعيد بشبكاتها الكهربائية الخطوط الهوائية في معظم المناطق فيما عدا بعض المسممسن الكبرى التي يستخدم فيها الكابلات الأرضية .

يبلغ إجمالي أطوال الخطوط الهوائية للجهد المتوسط في الشركات الإقليمية حوالي ٢٢٦٤١ كم بنسبة تقرب من ٩٤٪ من إجمالي أطوال خطوط الجهد المتوسط لجميع الشركات .

يبلغ إجمالي أطوال خطوط الجهد المنخفض في الشركات الإقليمية (القنمسمماه - الدلتا - البحيرة - شمال الصعيد - جنوب الصعيد) حوالي ٧٥١٩٦ كم بنسبة تقرب من ٨٩٪ من إجمالي أطوال خطوط الجهد المنخفض لجميع الشركات .

تحتل القاهرة المرتبة الأولى في عدد لوحات التوزيع بنسبة ٢٥٦٪ من الإجمالي، كذلك في عدد صناديق التوزيع بنسبة ٦٢٢٪ من الإجمالي لجميع الشركات .

تحتل شركة توزيع الدلتا المرتبة الأولى في عدد محولات التوزيع بنسبة ٢٥٦٪ من الإجمالي لجميع الشركات تليها القاهرة بنسبة ١٨٧٪ من الإجمالي .

### تطور كهربة الريف والقوى المحركة

كان لتوليد الكهرباء من السد العالي وإنشاء الشبكة الكهربائيـــــــــــــــــة  
الموحدة والتي تنتشر في جميع أنحاء البلاد وانتشار الوعي بأهمية كهربة الريف  
كأحد مشروعات التنمية الإقتصادية والإجتماعية للريف المصرى ، أثره البالغ  
فى تبنى الدولة لهذا المشروع عام ١٩٧١ ولدعمها لمشروع كهربة القوى المحركة  
وتعتبر كهربة القوى المحركة مشروعاً تكميلياً لمشروع كهربة الريف وذلك  
لتحويل القرية المصرية من قرية مستهلكة لقرية منتجة .

ويهدف هذا المشروع المتكامل إلى إنارة القرى والتوابع الكبيرة ثم  
التوابع الصغيرة فى جميع محافظات الجمهورية ويمكنة الزراعة والتوسع الأفقى  
والرأسى فيها وانعاش الصناعات الريفية والبيئية والتوسع فيها . هذا بالإضافة  
إلى التأثيرات الإيجابية الأخرى والتي تعتبر عائداً غير مباشراً للمشروع والتي  
تتمثل فى تحسين نمط الحياه فى الريف المصرى واستتاب الأمن والرقي بمستوى  
الثقافة والتوسع فى التعليم والتدريب ومد وحدات الخدمات (تعليم، صحـــــــــــــــــة  
مراكز ثقافية . . . الخ) فى القرى بالتيار الكهربائى .

ويبين الجدول رقم (٤٤) التوزيع الإقليمى للقرى والتوابع الكبيرة

(والتي يزيد عدد سكانها عن الف نسمة ) والتي تم كهربتها بالجهود الذاتيه  
قبل عام ١٩٧٠ ، وكذلك تلك التى تم إنارتها منذ بدء المشروع فى عـــــــــــــــــام  
١٩٧١/٧٠ وحتى عام ١٩٨٨/٨٧ . هذا وقد تم إنارة كافة القرى ومعظم التوابع  
الكبيرة ويبلغ عددها ٣٧٦ قرية حتى نهاية عام ١٩٨٤ موزعة على إحدى وعشرين  
محافظة من محافظات الجمهورية (جدول رقم (٤٤) .



ويوضح الجدول رقم (٤٥) التوابع الصغيرة المنارة فى محافظات الجمهورية خلال الفترة (١٩٧٧ - ١٩٨٨) ويبلغ عددها ٢٠٢٦ تابع على مستوى الجمهورية تم إنارتها حتى ١٩٨٨/٧٣٠ ويوضح الجدول رقم (٤٦) أطوال الخطوط الرئيسية والفرعية جهد ١١ ك - ف المنفذة منذ إنشاء هيئة كهربة الريف عام ١٩٧١ وحتى عام ١٩٨٨/٨٧ ويبلغ إجمالي أطوال هذه الخطوط حوالى ١٢٧٠٠ كيلو متر تم تنفيذها حتى ١٩٨٨/٧٣٠ .

ويبين الجدول رقم (٤٧) التوزيع الإقليمى لعمليات القوى المحركة المنفذة منذ عام ١٩٧١ وحتى عام ١٩٨٨/٨٧ - وبلغ إجمالي هذه العمليات ٥٨٨٤ عملية قوى محرك حتى نهاية عام ١٩٨٨/٨٧ .

ويمكن القول بأن كهربة الريف والقوى المحركة تعتبر من أهم الركائز الرئيسية فى الإعتماد على الذات من أجل تطوير القرية المصرية وربطها بعجلة الحضارة والتقدم التكنولوجى وسيؤدى ذلك فى المدى البعيد إلى تغيير نمط الحياه فى المجتمعات الريفية وتحويلها من مستهلكة إلى مجتمعات صناعية - زراعية منتجة وذلك إذا تم إتباع سياسات رشيدة فى تخطيط التنمية الريفية والتوسع فى فتح مجالات كثيرة للتصنيع فى الريف ، خاصة تشجيع تصنيع الحاصلات الزراعية بالتجفيف أو التبريد وكهربة آلات الدراس والطحن والتعبئة وحليج الأقطان وتصنيع الألبان وغيرها من الصناعات الصغيرة والحرفية والبيئية .

## ٦-٢ تطور أنماط استخدام الطاقة الكهربائية

تعتبر الكهرباء من أهم العناصر المباشرة فى تقدم الشعوب وفى توفيق الاحتياجات الأساسية لها ، فبدونها تتوقف الحياه الإنتاجية ويصيب الشلل جميع المرافق الحيوية كالمياه والصرف الصحى والإنارة والمواصلات والموانى والمطارات وتتدخل

جدول رقم ( ٤٥ )

التوزيع الاقليمي للتوابع الصغيرة المنارة خلال الفترة ( ١٩٧٧ - ١٩٨٨/٨٧ )

المحافظة	١٩٧٧	١٩٧٨	١٩٧٩	النصف الأول ٨٠	٨١/٨٠	٨٢/٨١	٨٣/٨٢	٨٤/٨٣	٨٥/٨٤	٨٦/٨٥	٨٧/٨٦	٨٨/٨٧	إجمالي ماتم انارته حتى ٨٨/٧٢٠
دمياط	٥	٧	١٥	٤	١٥	٤	٧	-	-	٢	-	-	٥٩
الدقهلية	٢	٢٨	١٧	-	٦٠	٩٠	٢١	٢٢	١٦	٤٤	١٠	-	٢٢٠
الشرقية	٥	٥٠	٢٧	٢	٦٩	٧٩	٥٨	٤٧	٩٥	١٢٧	٢٢	-	٦١٢
القليوبية	٣١	٢	٦٢	١٧	٢٢	١٨	٢١	٧	١٩	٦	٤	-	١٩١
كفر الشيخ	٣	٢	٦	٨	١٦	٢٠	١٢	١٢	٢٢	٤٥	١٢	-	١٨٠
الغربية	٤	٦	١	٨	٤٢	٤٧	٢٢	٧	٢١	١٨	٥	-	١٩١
المنوفية	-	٢٢	٦١	-	٢٤	٢٥	١٩	٦	٨	٦	٦	-	١٨٧
البحيرة	٢	٥	٨	٥	٢٥	٤١	٢٧	٧	١٧	٢٢	٢٢	-	٢٠٢
الجيزة	-	٢	٤	-	١	-	٧	٢	٨	٧	٢	-	٢٥
بنى سويف	٢	٢	-	-	٧	١٥	٦	٨	٨	١٢	٤	-	٦٤
الفيوم	١	٤	٢	٢	٢٥	١٩	٢٩	١٢	٣٩	٢٢	١٢	-	١٦٨
المنيا	٤	-	٣	-	١٠	٨	١٤	٢	١٠	١٢	٢	-	٦٧
أسيوط	٦	-	١١	-	٢٢	٢٨	٦	١٢	٥	٢٠	٧	-	١١٧
سوهاج	٣	١٢	١٢	٥	٨	٢٤	٤٤	٤	١٣	١٢	٢	-	١٥٢
قنا	٤	١٠	٦	-	٤١	٢٩	١٨	٢٧	١٥	٤٤	٧	-	٢٠١
أسوان	-	-	١	٦	٧	٢٢	١٧	٤	٥	١٧	٤	-	٨٢
الإسماعيلية	-	٧	٩٢	-	٧٦	-	-	-	١	٤	-	-	١٨١
الإسكندرية	٥	-	-	-	-	-	-	-	٢	٢	٤	-	١٤
الوادى الجديد	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
السويس	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
بورسعيد	-	-	-	-	-	-	١	-	-	-	١	-	٢
الإجمالي	٧٧	١٧٢	٢٠١	٥٨	٤٩٠٠	٤٠٥	٢٧٠	١٨٠	٢٩٤	٤٥٥	١٥٠	-	٢٠٢٦

تم كهرية ١٢٠ تابع صغير قبل عام ١٩٧٧ لذلك يكون إجمالي ماتم كهريته حتى ١٩٨٧/٧٢٠ عدد ٢١٩٦ تابع صغير المصدر :- تقارير انجازات هيئة كهرية الريف خلال الأعوام ( ١٩٧٥ - ١٩٨٨/٨٧ ) .

جدول رقم ( ٤٦ )

تطسور أطوال الخطوط الرئيسية والفرعية جهد (١) ك . ف المنفذة منذ عام (١٩٧١) وحتى عام ١٩٨٨/٨٧

الوحدة : بالكيلومتر

المحطات	السنوات														إجمالي ما تم تنفيذه حتى ١٩٨٨/٧٢٠				
	١٩٧١	١٩٧٢	١٩٧٣	١٩٧٤	١٩٧٥	١٩٧٦	١٩٧٧	١٩٧٨	١٩٧٩	١٩٨٠	٨١/٨٠	٨٢/٨١	٨٣/٨٢	٨٤/٨٣		٨٥/٨٤	٨٦/٨٥	٨٧/٨٦	٨٨/٨٧
دمياط	-	٤٩	-	٦٨٠٩	٤٥	١٧٠٥	١٥	٢٤٦٦	٢٦	١٠	١٢	٢٢٠٨	٢٢٠٨	٢٢٠٨	-	-	-	-	٢٦١
الدقهلية	٥٧	١١٦٦	٥٠	٢٠١٥	٢٣٧٤	١٦٦٦	١٠٧٩	٢٤٨٤	١٠٢٧	٢٢	٢١٨٨	٢٢	٢٢٦٦	١٠	٢	١٤	٨	٤	١٥٨٨
الشرقية	١٢	٢١٢٢	١٠	٩٤	١٥٢٧	١١٦٦	٩٢٧	٢٤٨٢	٣٠٠	٧٦	١٠٢	٨٢	١٥٤	١٦	١٥٤	٢٦	١٢	١١	١٢٧١٤
الفيومية	-	١٢٤	-	٥٦٥	١٢٠	٢٢	٢٢	٢٢٢	٢٦	٢٢٠٨	٢١	٢٢٠٨	٥٢	١٧	٢	١٧	٢٤	-	٤٦٢٠
كفر الشيخ	١١٨	٢٠٧	-	١٦٤٢	٤٩	١٦٤٢	٤٦٩	٤٧٤	٨٥٢	١٨	٢٨٢	٢٨٢	٥٧٢	٩٧	١٩٦	٢٦	١٥	٥	٧٢٥
الغربية	١٨	١٤٧	٥٤	١٤٥٢	٢٧٥٢	٦٩٢	١٦٢	١١٢٨	٨	١٥٥	٨٩	١٥٥	١٥٥	٥٥	٢	٢٢	-	٥	١١٠٥٨
المنوفية	٢٢	٧٦٢	٦٥	١٥٤٧	٨٢٦	١٥٤٧	٧٠	١٨٩٩	٢٩	٢٩	٢٩	٢٩	٢٩	٢٤	١٩٨	٢٤	٢٢	١٤	٨٢٩
البحيرة	٥٥٩	٢٨	٢٧	١١٢٧	٢٠١٩	١١٢٧	٩٣	٢٢٦	١١٢	٨٤	٩٧٢	٧٨	٩٧٢	٩٧	٤	-	-	-	١٢١٨٧
النيابة	-	٢٧	-	٥٠٩	١٧٢	١٧٢	٥٢٢	٢٦٢	١١٨	١٢	٢٧	٢٧	٥٥	١٢	١٢	١٢	٦	١٢	٦٧٢
بنى سويف	٤٩	٢٦٢	٤٤	٨٥	٢٥	٢٥	١٠٩	١٠٩	١٠٩	٥	١٠٩	٥	١٠٩	١٠٩	١٠٩	١٠٩	١٠٩	٣	٥٩١٢
الفيوم	٤٨	١٥	٩	٧١٨	٧	٧١٨	٥٢٩	١٢٧	٨٢	٥٠	٢٠٤	٢٤١	٢٤١	٢٢	٢٢	١٨	٤	٤	٤٨٤٩
المنيا	٢٩١	١٨٢	١١	٩٢٨	٨١٢	٩٢٨	٩٥٠	١٢١٩	٥٢٨	١٩٩٢	٢٧٩	٢٧٩	٢٧٩	٢٧٩	١	-	-	-	٨٤٢٩
أسيوط	١٨٤	١٢	١٥	٦٧٥	٦٨	٦٧٥	٢٦٦	١٢٢٦	١٢٢٦	١٢٢٦	١٢٢٦	١٢٢٦	١٢٢٦	١٢٢٦	١٧	-	-	-	٦٢٩٨
سوهاج	٢٠٢	٢٦٦	-	٤٧٦	٨٧٧	٤٧٦	٤٥٢	٥٧	١٧٤٤	٢٧	٥٩٦	٥٩٦	٥٩٦	١٢	١٢	٢٢	-	٥	٦٢٧٤
قنا	٤٤٤	٢٢٥	٢٤	١١٦٢	١١٦٢	١١٦٢	٢٨٧	١٠٧٩	١٤	٤٨٤	٤٠	٤٨٤	٤٨٤	٥١	١٩٦	٤	٩	-	٦٦٨٧
أسيوط	-	١٢٨	-	٤٥	٥٢	٤٥	١٨	١٢	٢٢٦	١٨	٢٧	١٨	١٨	٦	١٠	٢٠	-	-	٢٩٨١
الإسماعيلية	-	-	-	-	-	-	٥٩	٧٢٨	-	-	٢	-	-	٦٨	-	٧	-	-	٢٢٢٩
الإسكندرية	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	١٥
بور سعيد	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	٢٢
الإجمالي	٢٩٦٩	٢٤٤٩	٢٢٠	١٧٤٤	١٧٢٨	١٧٢٨	١١٢٢٦	١١٢٢٦	١١٢٢٦	١١٢٢٦	١١٢٢٦	١١٢٢٦	١١٢٢٦	١١٢٢٦	١١٢٢٦	١١٢٢٦	١١٢٢٦	٦٨	١٢٦٩٨٩

المصدر :-

تقارير إنجازات هيئة كهربة الريف خلال الأعوام (١٩٧٥ - ١٩٨٨)



جدول رقم ( ٤٧ )

التوزيع الاقليمي لسعليات القرى المحركة المنفذة منذ إنشاء هيئة كهربة الريف عام ١٩٧١ وحتى عام ١٩٨٨/٨٧

المحافظة *	السنوات															
	١٩٧٣ وما قبلها	١٩٧٤	١٩٧٥	١٩٧٦	١٩٧٧	١٩٧٨	١٩٧٩	١٩٨٠	٨١/٨٠	٨٢/٨١	٨٣/٨٢	٨٤/٨٣	٨٥/٨٤	٨٦/٨٥	٨٧/٨٦	٨٨/٨٧
دمياط	٤	-	١	٣	٣	-	٨	٨	٤	٣	٣	٣	-	-	-	٣٧
الدقهلية	-	-	١	١٢	٥	٣١	٣٨	٤٦	٤٤	٣٦	١١	٨	٤	٢	-	٢٤٦
الشرقية	٦	-	١	٥٥	٤١	١١٦	١٧٤	٢٦١	١٣٧	١١٧	٥٢	٢٩	٤٣	٦	-	٨٨٩
القليوبية	٣٣	-	٥	٨١	٣٦	١١	١٤٤	٢٧	٤٣	٤٣	٦	٤	٩	١٠	-	٤٨١
أمنية الشيخ	-	-	١	٨	١٣	٤	٤٣	٢٨	٢٨	١٣	٦	٤	٤	٦	-	١٥٨
نقربية	٧	-	٢	٣٠	١٧	٣٧	٩٨	٣٩	٣٦	٦١	١٥	١٣	٧	٦	-	٣٥٩
المنوفية	٢٠	-	١٢	٣٩	٣٦	٣	٥٤	٣٠	٣٨	٢٣	٢٥	٩	٦	٧	-	٢٩٣
البحيرة	٣	-	٦	٤٣	٣٠	٤٧	٧٢	٨٧	٨٣	٨١	٤٨	٣٠	١٦	٢	-	٥٤٧
النجيزة	٦٧	-	٧	١٧٠	٥٠	٦١	١٣٦	٩٣	١١٩	٧٩	٣٥	٢٥	٤٨	١٧	-	٩٥٠
بنى سويف	-	-	-	١	٥	٧	١٥	١٣	١٥	١٢	٢	٢	٧	١	-	٨١
الفيوم	٥	-	-	١٩	٨	١١	١٨	١٤	١٨	١٥	١٢	٦	٣	٥	-	١٣٤
المنيا	-	-	٤	١٤	٢١	٢٠	٣٠	٣٧	٣٦	٢٨	٩	١٠	٣	٣	-	١٩٤
أسيوط	-	-	-	١٣	٢٤	٤٨	١٠٤	٥٥	١٠٨	٥٤	٢٤	١٥	٢٣	١٤	-	٤٩٤
سوهاج	-	-	١	١١	٢١	٣١	٣٤	٥٨	٧٥	٥٥	٦٢	١٥	٨	٢	-	٣٦١
قنا	١	-	٤	٢٣	١٨	١٣	٦٢	٧٤	٧٤	٥٧	٥	٤	٦	٢	-	٣٣٩
أسوان	-	-	-	١	-	١	٤	-	١	٣	٢	١	١	-	-	١٩
الإسماعيلية	-	-	-	-	٣	٤	٥٨	٤١	٦٥	٥٤	٣٠	٢١	١٣	٤	-	٢٩٥
الإسكندرية	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	٢	١	-	٢	-	٥
بور سعيد	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	١	١	-	-	-	٢
الإجمالي	١٤٥	-	٤٥	٥٢٢	٢٩٣	٤٣٤	١٠٨١	٧١٠	٩١٤	٧٣٣	٣٦٧	٢٣٠	٢٠٠	١٧٠	٥٦	٥٨٨٤

المصدر :- تقارير إنجازات هيئة كهربة الريف خلال الأعوام (١٩٧٥ - ١٩٨٨/١٩٨٧)

تماماً كل الخدمات الأساسية كالتعليم والصحة والإسكان . لذلك يعتبر قطاع الكهرباء من أهم قطاعات الهياكل الإرتكازية للدولة للكهرباء من تأثير مباشر على حياة الناس وعلى قطاعات الإقتصاد القومى .

وتعتبر الطاقة الكهربائية هى أبسط أنواع الطاقة إستقلالاً وأقلها تلوثاً للبيئة وأكثرها مرونة فى الإستخدام ، ولذلك فإن الكهرباء هى الركيزة الأساسية لتحقيق مستوى المعيشة التى تصبو إليه الدولة . وقد ثبت وجود علاقة طردية بين معدل زيادة الناتج القومى ومعدل زيادة إستخدام الكهرباء بحيث صار معدل إستهلاك الفرد سنوياً من الطاقة الكهربائية معياراً تحدد به درجة تقدم الأمم مومدى نهضتها ومؤشراً لرخائها .

فى مجال الصناعة تستخدم الطاقة الكهربائية كقوى محرقة بالإضافة إلى إستخدامها كمادة أولية أساسية لبعض الصناعات الهامة كالحديد والصلب والالومنيوم والأسمدة .

وفى مجال الزراعة والرى تستخدم الطاقة الكهربائية كقوة محرقة فى إدارة طلبات الرى والصرف والتوسع تبعاً لذلك فى إستصلاح الأراضى وزيادة الرقعة الزراعية وذلك فضلاً عن الإسهام فى تطوير أساليب الرى وزيادة الإنتاج الزراعى لتحقيق الأمن الغذائى للمواطنين .

كذلك تستخدم الطاقة الكهربائية فى بعض وسائل النقل داخل المدن مثل الترام ، المترو ، مترو الأنفاق ، كذلك تستخدم فى تشغيل المواصلات السلكية واللاسلكية ووسائل الأعلام كالإذاعة والتليفزيون .

وتستخدم الكهرباء فى الإنارة والأغراض المنزلية الأخرى وفى مجال الخدمات العامة (المستشفيات والمدارس ، الفنادق ، النوادى . . . .) وذلك مما يؤدى إلى رفع مستوى معيشة الفرد اقتصادياً وإجتماعياً .

أما في الريف فما لاشك فيه أن كهربية القرى والقوى المحركة بالريف المصرى أدت إلى إحداث تطور شامل في نمط الحياه ، كما تؤثر إيجابياً في اقتصاديات الريف فكافة النواحي من زيادة الإنتاج الزراعى وتشجيع قيام الصناعات الزراعية والبيئية مما يجعل القرى وحدات منتجة . وعلى ذلك فإن مشروع كهربية الريف والقوى المحركة يعتبر من أروع الانجازات التى توضح أهمية توفير الهيكل الإرتكازى الأساسى للإستخدام الأمثل للطاقة فى التنمية الإقتصادية والإجتماعية والإقليمية بما يكفل الإرتفاع بمستوى معيشة المواطنين فى كافة مناطق الجمهورية .

وفيما يلى نتناول بالتحليل الملامح الرئيسية لأنماط إستخدام الطاقة الكهربائية خلال الفترة (١٩٧٠ - ١٩٨٨/٨٧).

#### ١.٦.٢ تطور إستخدام الطاقة الكهربائية على المستوى القومى

يوضح الجدول رقم (٤٨) تطور كمية وقيمة الطاقة الكهربائية المباعة على المستوى القومى خلال الفترة (١٩٧٠ - ١٩٨٨/٨٧) . ومن هذا الجدول نلاحظ إنخفاض معدل الزيادة السنوية فى كمية الطاقة الكهربائية المباعة على مستوى الجمهورية خلال الفترة (١٩٧٠ - ١٩٧٣) حيث بلغ أدنى معدل زيادة سنوية (٠.١٪) وذلك بسبب الإستعداد لحرب أكتوبر ، إلا أنه قد بدأت منذ عام ١٩٧٤ الزيادة الملحوظة والمطرده فى معدلات نمو إستخدام الطاقة الكهربائية وذلك نتيجة لانتهاج الدولة خطط التنمية الطموحة بعد انتصار أكتوبر ١٩٧٣ وماتلى ذلك من تشجيع للإستثمار العربى والأجنبى وقيام العديد من المشروعات الخاصة والمشاركة بالإضافة إلى إهتمام الدولة باعادة البناء وتعمير منطقة القناة وشبه جزيرة سيناء وإنشاء مجتمعات ومدن جديدة . وفى خلال الفترة (١٩٧٥ - ١٩٨٤/٨٣) زادت الطاقة الكهربائية المباعة بمعدل نمو سنوى مركب قدره (١١.١)٪ وهذه المعدلات تعتبر بالمقياس العالمى مرتفعة بدرجة كبيره مما يعكس آثار التنمية الطموحة فى كافة قطاعات الإقتصاد القومى فى هذه الفترة . إلا أننا نلاحظ إنخفاضاً

جدول رقم (٤٨)

كمية وقيمة الطاقة الكهربائية المباعه على المستوى القومى خلال الفترة (١٩٧٠-١٩٨٨/٨٧)

السنوات	الكمية		القيمة	
	الطاقة مليون ك. و. م.	الزيادة أو النقص %	القيمة الفجنيه	الزيادة أو النقص %
١٩٧٠	٥٩٣٧	-	٣٨٨١٠	-
١٩٧١	٦٢١٨	٤٧	٤٣١٢٣	١١ر١
١٩٧٢	٦١٦٩	٨	٤٥٥٢٧	٥ر٦
١٩٧٣	٦١٧٨	٠ر١	٤٦٢٩٢	١ر٦
١٩٧٤	٦٨٩٥	١١ر٦	٥٠١٦١	٨ر٣
١٩٧٥	٨٣٠٨	٢٠ر٥	٧٤٣٠٣	٤٨ر١
١٩٧٦	٩٦٦٢	١٦ر٣	٨٣٣٠٧	١٢ر١
١٩٧٧	١١٤٨٩	١٨ر٩	٩١٩٧٧	١٠ر٤
١٩٧٨	١٢٧٢٣	١٠ر٧	١١٠٢٥٣	١٩ر٩
١٩٧٩	١٤٥٤٦	١٤ر٣	١٠٧٢٨٨	٢ر٧ -
١٩٨٠	١٦١١٤	١٠ر٨	١٢٠٣٥٦	١٢ر٢
١٩٨١	١٧٩٤٠ر١	١١ر٣	١٣٦٩٩٥	١١ر٣
١٩٨٢/٨١	١٩٠٣٦	١٠ر٤	١٤٥٠٣٦	١٣ر٧
١٩٨٣/٨٢	٢١٥٤٦	١٢ر٢	١٧٩٧٤٧	٢٣ر٩
١٩٨٤/٨٣	٢٤٦٣٠	١٤ر٣	٢٤٠٢٠٨	٣٣ر٦
١٩٨٥/٨٤	٢٦١٧٥	٦ر٣	٢٨٧٢٠١	١٩ر٧
١٩٨٦/٨٥	٢٨٦٦٤	٩ر٥	٤٤٠١٤٠	٥٣
١٩٨٧/٨٦	٣١٢١٣	٨ر٩	٥١٣٢٦٩	١٦ر٦
١٩٨٨/٨٧	٣٣٤٢٠	٧	٧٣٤٨٩٢	٤٣ر٢

المصدر : وزارة الكهرباء والطاقة ، هيئة كهرباء مصر ، التقرير السنوى للاحصاءات

الكهربائية " ، للاعوام ١٩٧٧ - ١٩٨٨/١٩٨٧

ملحوظاً في معدل الزيادة السنوية في كمية الطاقة الكهربي  
من عام ١٩٨٥/٨٤ وحتى الآن . هذا وقد سجل عام ١٩٨٥/٨٤ أدنى معدل للزيادة السنوية  
في كمية الطاقة الكهربائية المباعة خلال الفترة (١٩٧٤ - ١٩٨٨/٨٧) حيث بلغ ٣٫٦٪ ،  
مقابل ١١٫٦٪ عام ١٩٧٤ ، ٧٪ عام ١٩٨٨/٨٧ . وذلك مما يعكس الجهود البناءة  
التي بذلتها الدولة ممثلة في وزارة الكهرباء والطاقة من أجل الحد من الزيادة المطردة  
في استخدام الطاقة الكهربائية وزيادة كفاءة استخدامها وتطوير أنماط استخدام  
الكهرباء خاصة في المشروعات الإنتاجية .

## ٢.٦.٣ تطوّر استخدام الطاقة الكهربائية على المستوى القطاعي

توضح الجداول أرقام (٤٩) ، (٥٠) تطوّر استهلاك الطاقة الكهربائية موزعة طبقاً للإستخدامات المختلفة خلال الفترة (١٩٧٠ - ١٩٨٨/٨٧) من هذه الجداول يلاحظ مايلي :-

- بلغ استهلاك قطاع الصناعة فى السنوات الخمس (١٩٧٠ - ١٩٧٤) فى المتوسط ٥٨.٦٪ من إجمالى إستهلاك الطاقة الكهربائية فى كافة قطاعات الإقتصاد القومى وكان معدل النمو السنوى المركب لإستهلاك الطاقة الكهربائية فى قطاع الصناعة ضئيلاً، إذ بلغ أقل من ١٪، ويرجع ذلك إلى ظروف الإستعداد لحرب أكتوبر ١٩٧٣ وماتلاها . وقد تناقص الوزن النسبى لإستهلاك الصناعة من ٦٣.٥٪ عام ١٩٧٠ إلى ٥٥٪ من إجمالى الطاقة الكهربائية المباعة عام ١٩٧٤ ، فى حين تزايد متوسط نصيب الطاقة الكهربائية المستخدمة فى قطاعات الزراعة والرى ، مجالس المدن وشركات الإسكان المرافق العامة والإنارة والإستخدامات المنزلية خلال نفس الفترة .

- فى خلال الفترة (١٩٧٤ - ١٩٧٧) زاد إستهلاك قطاع الصناعة من ٥٥٪ من إجمالى الطاقة الكهربائية المباعة عام ١٩٧٤ إلى ٦٢.٤٪ من الإجمالى عام ١٩٧٧ . وكان معدل النمو السنوى المركب لإستخدام الطاقة الكهربائية فى قطاع الصناعة ١٧.٢٪ ، فى حين كان معدل النمو السنوى المركب لإستخدام الطاقة الكهربائية على مستوى الجمهورية حوالى ١٢٪. وترجع الزيادة الملحوظة فى معدلات نمو إستخدام الطاقة الكهربائية فى قطاع الصناعة خلال هذه الفترة إلى التوسع فى نقل التكنولوجيا الحديثة وتشجيع الصناعة المصرية التى تتميز بالكثافة فى إستخدام الطاقة الكهربائية مثل مجمع الأومنيوم بنجع حمادى ومصانع الأسمدة والأسمنت والصناعات الكيماوية . وقد تناقص الوزن النسبى لإستهلاك الزراعة والرى من الطاقة الكهربائية من ٩.٩٪ من الإجمالى عام ١٩٧٤ إلى ٥.٥٪ من إجمالى إستخدام الطاقة الكهربائية عام ١٩٧٨ ،

جدول رقم (٤٩)

تطور استهلاك لطاقة الكهرباء موزع طبقا للاستخدامات المختلفة

خلال الفترة ( ١٩٧٠ - ١٩٧٨ )

الكمية : مليون كيلوات ساعة ( ميون ك.و.س )  
النسبة : النسبة المئوية لاجمالي الاستهلاك

السنة	الصناعة		الزراعة والري		مجالس المدن		* المرافق العامة		انارة واستخدامات		مباني حكومية		الاجمالي	
	الكمية	النسبة %	الكمية	النسبة %	الكمية	النسبة %	الكمية	النسبة %	الكمية	النسبة %	الكمية	النسبة %	الكمية	النسبة %
١٩٧٠	٣٧٧٣	٦٣.٥	٥٢٩	٨.٩	٤٢١	٧.١	٣٧٨	٦.٤	٦٤٦	١٠.٩	١٩٠	٣.٢	٥٩٣٧	٦.٤
١٩٧١	٣٨٦٢	٦٢.١	٥٦٩	٩.٢	٥١٧	٨.٣	٤١٧	٦.٧	٦٤٧	١٠.٤	٢٠٥	٣.٣	٦٢١٨	٤.٧
١٩٧٢	٣٥٩٨	٥٨.٤	٦٣٧	١٠.٣	٦١٢	٩.٩	٤٢١	٦.٨	٦٨٩	١١.٢	٢١٢	٣.٤	٦١٦٩	٨
١٩٧٣	٣٣٤٩	٥٤.٢	٦٨٥	١١.١	٧٢٣	١١.٢	٤٥٩	٧.٤	٧٥٩	١٢.٣	٢٠٣	٣.٣	٦١٧٨	١٠
١٩٧٤	٣٧٨٩	٥٥.٠	٦٨٤	٩.٩	٨٢٣	١١.٩	٥٠٤	٧.٣	٨٤٠	١٢.٢	٢٥٥	٣.٧	٦٨٩٥	١١.٦
١٩٧٥	٤٨٠٥	٥٧.٩	٦٧٧	٨.١	١٠١٠	١٢.٢	٥٨٦	٧	٩٨٧	١١.٩	٢٤٣	٢.٩	٨٣٠٨	٢٠.٥
١٩٧٦	٥٨٤٧	٦٠.٦	٦٧٠	٦.٩	١٣٧٠	١٤.٢	٥٤٠	٥.٦	١٠٠٠	١٠.٣	٢٣٠	٢.٤	٩٦٦٢	١٦.٣
١٩٧٧	٧١٨٠	٦٢.٤	٦٩٨	٦.١	١٦٨٥	١٤.٧	٥٣٤	٤.٦	١١١٠	٩.٧	٢٨٢	٢.٥	١١٤٨٩	١٨.٩
١٩٧٨	٧٥٥٣	٥٩.٤	٦٩٧	٥.٥	٢١٩٧	١٧.٢	٥٧٩	٤.٦	١٣٤٨	١٠.٦	٣٤٩	٢.٧	١٢٧٢٣	١٠.٧

المصدر : من واقع تقارير وزارة الكهرباء والطاقة ١٩٧٦ - ١٩٧٨

جدول رقم ( ٥٠ )

تطور استهلاك الطاقة الكهربائية موزع طبقاً لاستخدامات المختلفة خلال الفترة  
 الكمية : مليون ك.و.س  
 النسبة % : النسبة المئوية لإجمالي الاستهلاك  
 ( ١٩٧٩ - ١٩٨٨/٨٧ )

السنة	الصناعة		الزراعة والري واستصلاح الأراضي		إتارة واستخدامات منزلية		اغراض عامة ومرافق وهيئات حكومية		اغراض أخرى شاملة شركات الاستعمار		الاجمالي	
	الكمية	النسبة %	الكمية	النسبة %	الكمية	النسبة %	الكمية	النسبة %	الكمية	النسبة %	الكمية	معدل الزيادة السنوية %
١٩٧٩	٧٩٢٧٦	٥٤.٥	٥٨١٨٨	٤.٠	٣١١٢٨	٢١.٤	١٢٣٦٥	٨.٥	١٦٨٧٣	١١.٦	١٤٥٤٦	١٤.٣
١٩٨١/٨٠	٨٣٩١٢	٥٢.١	٥٦٣٧٢	٣.٥	٣٣٥٠	٢٠.٨	١٤٩٧٩	٩.٣	٢٣٠٣٢	١٤.٣	١٦١٠٦	١٠.٨
١٩٨٢/٨١	٩٥٥٧	٥٠.٢	٧٢٩٧٢	٣.٨	٤٣٥٤	٢٢.٩	٢١٤٩	١١.٣	٢٢٤٦٣	١١.٨	١١٠٣٦	١٨.٢
١٩٨٣/٨٢	١١١٨٢٤	٥١.٩	٧٩٧٢٢	٣.٧	٦٠٥٤٤	٢٨.١	٣٠١٦٤	١٤.٠	٤٩٥٦٦	٢.٣	٢١٥٤٦	١٣.٢
١٩٨٤/٨٣	١٢١٩٢	٤٩.٥	١٠١٠	٤.١	٦٩٩٥	٢٨.٤	٣٣٩٨	١٣.٨	١٠٣٥	٤.٢	٢٤٦٣٠	١٤.٣
١٩٨٥/٨٤	١٣١٦٦	٥٠.٣	١٢٣٠	٤.٧	٧٤٣٤	٢٨.٤	٣١٦٧	١٢.١	١١٧٨	٤.٥	٢٦١٧٥	٦.٣
١٩٨٦/٨٥	١٣٨٤٥	٤٨.٣	١٢٣٢	٤.٣	٩٧٤٥	٣٤.٠	٣٢٤٠	١١.٣	٦٠٢	٢.١	٢٨٦٦٤	٩.٥
١٩٨٧/٨٦	١٥٢٠٠	٤٨.٧	١٣١١	٤.٢	١٠٧٣٢	٣٤.٤	٣٣٤٠	١٠.٧	٦٢٥	٢.٠	٣١٢١٣	٨.٩
١٩٨٨/٨٧	١٥٦٤٠	٤٦.٨	١٣٠٤	٣.٩	١٢١٩٨	٣٦.٥	٣٥٧٦	١٠.٧	٧٠٢	٢.١	٣٣٤٢٠	٧

المصدر : وزارة الكهرباء والطاقة ، التقرير السنوي للإحصاءات الكهربائية ، سنوات تمدة ١٩٧٩ - ١٩٨٨/٨٧



كما إنخفضت النسبة المئوية لإستهلاك المرافق العامة من الطاقة الكهربائية لإجمالي الإستهلاك من ٧٪ عام ١٩٧٥ إلى ٤٦٪ عام ١٩٧٨ ثم إرتفعت إلى حوالي ٨٪ عام ١٩٧٩ .

كما احتفظت الإنارة والإستخدامات المنزلية والهيئات الحكومية بالنسبة المئوية لإستهلاكها من الطاقة الكهربائية لإجمالي الإستهلاك في خلال الفترة (١٩٧٥ - ١٩٧٨) (جدول رقم ٤٩) .

- يلاحظ إنخفاض نسبة استهلاك الطاقة الكهربائية في الصناعة في الثمانينات وقد بلغت هذه النسبة في المتوسط ٤٩٪ من إجمالي الإستهلاك في قطاعات الإقتصاد القومي المختلفة خلال الفترة (١٩٨١/٨٠ - ١٩٨٨/٨٧) ووصلت هذه النسبة أدناها (٤٦٪) عام ١٩٨٨/٨٧ ، مقارنة بنسبة ٦٣٪ من الإجمالي عام ١٩٧٠ .

- يمثل قطاع الصناعة عامة أهم مستهلك للطاقة الكهربائية في مصر يليه في المرتبة الثانية القطاع المنزلي والتجاري ثم المرافق العامة والهيئات الحكومية. ويأتي قطاع الزراعة والرى وإستصلاح الأراضي في المرتبة الرابعة من حيث إستهلاك الطاقة الكهربائية ويمثل نسبة صغيرة من إجمالي الإستهلاك وتبلغ في المتوسط ٤٪ خلال الثمانينات (١٩٨١/٨٠ - ١٩٨٨/٨٧) مقارنة بنسبة ٨٫٩٪ من إجمالي الإستهلاك عام ١٩٧٠ .

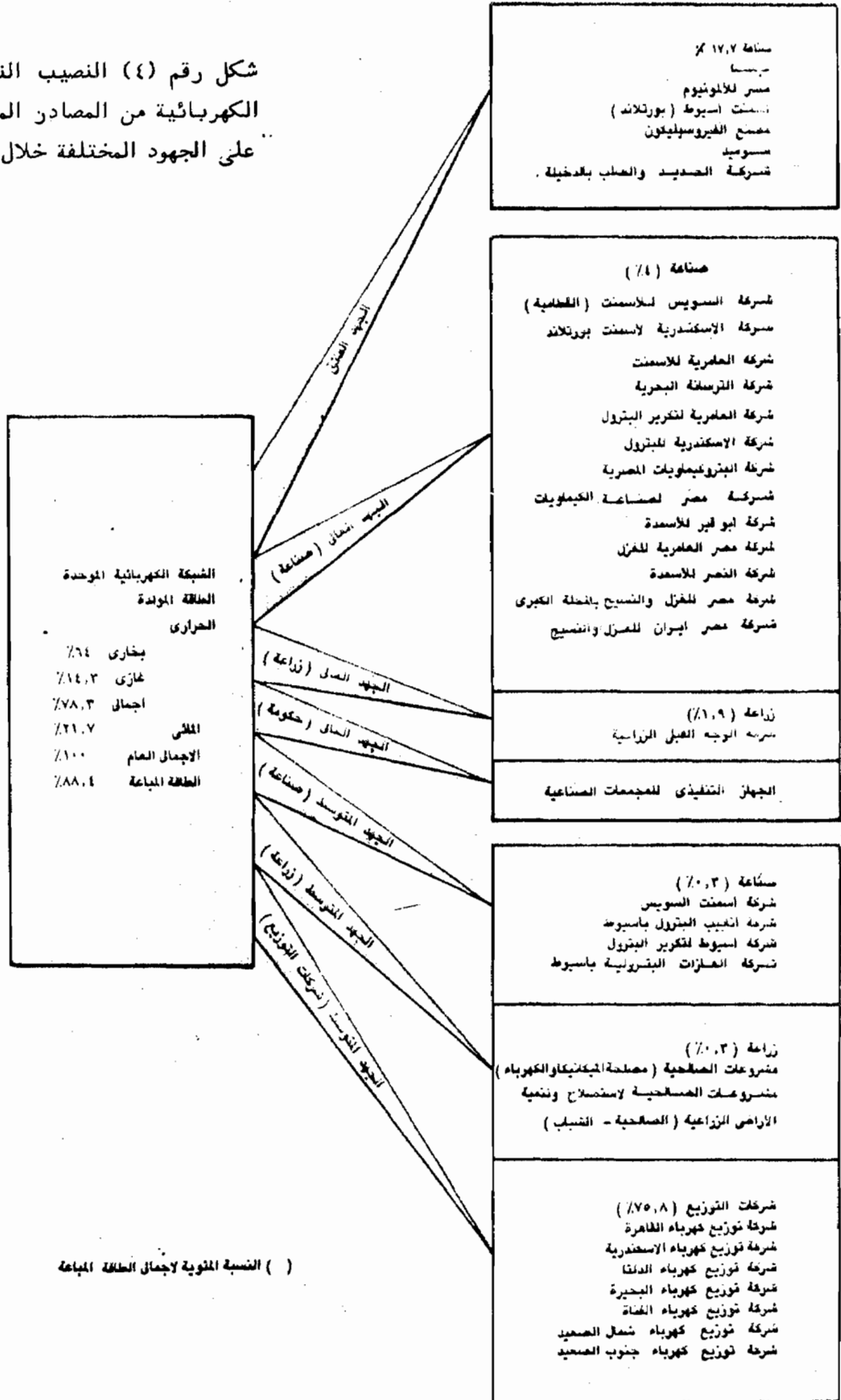
- في عام ١٩٨٨/٨٧ كانت النسب المئوية لإستخدام الطاقة الكهربائية في القطاعات المختلفة كالتالي: الصناعة ٤٦٪ ، الزراعة والرى وإستصلاح الأراضي ٣٫٩٪ ، الإنارة والإستخدامات المنزلية ٣٦٪ ، الأغراض العامة والمرافق والهيئات الحكومية ١٠٫٧٪ ، الأغراض الأخرى شاملة شركات الإستثمار التي يتم محاسبتها على أساس الأسعار غير المدعمة لبيع الكهرباء ٢٫١٪ .

وتجدر الإشارة إلى أن الأهمية النسبية لإستهلاك الطاقة الكهربائية في مختلف الأغراض (نمط الإستهلاك) تعبر عن المستوى الحضارى للمجتمع ومدى تقدمه في مجالات الإنتاج الصناعى والزراعى والخدمات .

ويوضح الشكل رقم (٤) النصيب النسبى لإنتاج الطاقة الكهربائية من المصادر المختلفة واستخدامها على الجهود المختلفة خلال عام ١٩٨٧/٨٧ . ويلاحظ أن أهم الصناعات الرئيسية الكثيفة فى استخدام الطاقة الكهربائية مثل مصنع كيما للسماد ومجمع الألومنيوم بنجع حمادى ومصنع أسمنت بورتلاند بأسبوط ومصنع الفيروسيلكون وشركة الحديد والصلب بالدخيلة وكذلك خط سوميدي يتم تغديتهم على الجهود الفائقة مباشرة، وتبلغ نسبة الإستهلاك ١٧.٧٪ من إجمالى إستهلاك الجمهورية . كما يتم تغذية بعض مصانع الأسمدة والأسمت وتكرير البترول والبتروكيماويات وبعض شركات الغزل والنسيج والكيماويات على الجهد العالى، وتبلغ نسبة استهلاكهم ٤٪ من إجمالى الإستهلاك من الطاقة الكهربائية على المستوى القومى . أما معظم الصناعات الأخرى فيتم تغديتها بالتيار الكهربائى على الجهود المتوسطة والمنخفضة بواسطة شركات توزيع الكهرباء كل فى دائرة إختصاصه وتقوم شركات توزيع الكهرباء فى القاهرة والإسكندرية والدلتا والبحيرة والقناه وشمال وجنوب الصعيد ، منذ انشائها فى مارس ١٩٧٨ ، بمهمة توفير الطاقة الكهربائىة لمجالس المدن وشركات الإسكان ولأغراض الإنارة العامة والخاصة والمرافق العامة والهيئات الحكومية وشركات الإستثمار فى ظل اعتبارات التنمية الإقليمية وبالإتصال بالأجهزة المختصة فى المحافظات والأقاليم التخطيطية .

أما شركات إستزراع وإستصلاح الأراضى فيتم تغديتها بالتيار الكهربائى إما على الجهود العالية مثل شركة الوجه القبلى الزراعية أو على الجهد المتوسط مثل مشروعات الصالحية لإستصلاح وتنمية الأراضى الزراعية (شكل رقم ٤) .

شكل رقم (٤) النصيب النسبي لإنتاج الطاقة الكهربائية من المصادر المختلفة واستخدامها على الجهود المختلفة خلال عام ١٩٨٧/٨٨.



### ٣.٦.٣ تطور استخدام الطاقة الكهربائية على المستوى الإقليمي

توضح الجداول أرقام (٥١) ، (٥٢) ، (٥٣) تطور كمية الطاقة الكهربائية المباعة بواسطة شركات التوزيع موزعة على الأغراض المختلفة وعلى مستوى محافظات الجمهورية خلال الفترة (١٩٨٧/٨٥ - ١٩٨٨/٨٧) . وباستعراض الأهمية النسبية لإستهلاك الطاقة الكهربائية على مستوى المحافظات وعلى الجهود المتوسطة والمنخفضة نلاحظ مايلي :-

- تحتل محافظة القاهرة المرتبة الأولى في إستهلاك الطاقة الكهربائية ويرجع ذلك بالدرجة الأولى إلى التركيز الصناعى والسكانى والعمرانى فى العاصمة، وقد خص القاهرة فى المتوسط ٢١.٢٪ من إجمالى استهلاك الطاقة الكهربائية على المستوى القومى خلال الفترة (١٩٨٧/٨٥ - ١٩٨٨/٨٧) .

- احتلت محافظة الإسكندرية المرتبة الثانية فى كمية إستهلاك الطاقة الكهربائية بنسبة ١١.٢٪ من إجمالى الإستهلاك خلال نفس الفترة، ويرجع ذلك إلى أن الإسكندرية تعتبر ثانى مدن الجمهورية بعد (القاهرة) فى الأهمية الإستراتيجية، كما أنها من أهم مراكز الصناعة فى مصر بالإضافة إلى وضعها الحضارى والإقليمى والسياحى كأكبر ميناء فى مصر،

- تأتى فى المرتبة الثالثة محافظة الجيزة من حيث الأهمية النسبية لإستهلاك الطاقة الكهربائية بمتوسط نسبة ٨.٦٪ من إجمالى الإستهلاك خلال نفس الفترة لأنها إمتداد للقاهرة الكبرى حيث التركيز الصناعى والسكانى والعمرانى .

- تحتل محافظة القليوبية المرتبة الثالثة بمتوسط نسبة ٦.٦٪ من اجمالى إستهلاك الطاقة الكهربائية على مستوى الجمهورية خلال نفس الفترة وذلك لقربها من القاهرة الكبرى، ولأنها من أهم مناطق التركيز السكانى والعمرانى والصناعى فى مصر .

جدول رقم (٥١)

كمية الطاقة الكهربائية المباعة موزعة على المحافظات والأغراض خلال العام المالي  
١٩٨٧/٨٥  
الكمية بالمليون ك.و.س

المحافظة	الأغراض	صناعة	زراعة	مرافق	جهات حكومية	منازل ومحلات	مبيعات لاعادة البيع	الإستثمار	الإجمالي
القاهرة	٢٤١١٧	٢٠٧٤	٦٥	٤٤٤٦	٢٩٠٩	٢٣٧٧	٤٩٢٢	١٤٩٩	٦٠٦٧٢
الجيزة	٧٢٢٨	٢٠٧٤	٦٥	١٢٠٦	٦١٨	٤٠٩٧	-	٨٧٧	١٦٨١٢
القليوبية	٨٧٢٥	٢٠٧٤	٦٥	٧٧٨	٢٢٨	٤٠٩٤	١٤٠	٦٠٠	١٢١٢٨
الإسكندرية	٢١٢	٢٠٧٤	٦٥	٢٨٠	٦٢٤	٩٣٦٦	-	٥٥٩	٢٢٤٢٧
بور سعيد	١٧٢	٢٠٧٤	٦٥	٩٥	٢٢٦	١٥٠٨	-	٢٠٥	٢٢٦٦
الإسماعيلية	٢٧٢٠	٢٠٧٤	٦٥	٤٦١	٦٤٢	١١٦٤	-	٤٦٢	٢٢٠٤
السويس	٨٥٩	٢٠٧٤	٦٥	١٧٩	٧٢	٨٢٨	-	١٠٩	٢٩٢٨
الشرقية	١٢٢	٢٠٧٤	٦٥	١٢١٢	٥٢٩	٤٢٩٦	-	٢٨	٧٥٩٩
البحر الأحمر	٢٤٤	٢٠٧٤	٦٥	٢٩	٤٩	١٤٢	-	٨	٢٦٠
العاشر من رمضان	٨٦	٢٠٧٤	٦٥	٢٠	١١٧	٢٦	-	٢٥٢	٨٧٩
شمال سيناء	٢٠٧٤	٢٠٧٤	٦٥	٨٦	٢٢	٢٠٢	-	-	٤٠٦
جنوب سيناء	١٤٩٠	٢٠٧٤	٦٥	-	٦	٨	-	-	٦٠
المنوفية	٢٢٢٠	٢٠٧٤	٦٥	٣٦٠	٩٠	٢٥٢٠	-	١٢٠	٤٥٨٠
الغربية	٥٦٠	٢٠٧٤	٦٥	١٠٠٠	٩٠	٢٨٩٠	-	١٠٠	٧٤٢٠
كفر الشيخ	١٤٠٠	٢٠٧٤	٦٥	٢٨٠	٧٠	١٨٧٠	-	١٠	٢٩٥٠
الدقهلية	٧١٠	٢٠٧٤	٦٥	١٢٩٨	٢٨٠	٥٠٦٠	-	١٠	٨١٠٨
دمياط	٢١٠٤	٢٠٧٤	٦٥	٣٦٠	٢٠	١٦٥٠	-	١٠	٢٧٢٠
البحيرة	-	٢٠٧٤	٦٥	٨١٧	٦١٢	٢٩٨٠	-	٤٤	٩٨٨٢
مطروح	-	٢٠٧٤	٦٥	٨٢	٦٠	٨٢	-	-	٢٢٦
الفيوم	٢٢٠	٢٠٧٤	٦٥	٢٢٠	٧٠	١٤٢٠	-	٢٠	٢٢٢٤
بنى سويف	٦٢٠	٢٠٧٤	٦٥	٢٠٤	١٢٠	١٤٦٠	-	٤٠	٢١٤٨
المنيا	٦٢٠	٢٠٧٤	٦٥	٧٨٠	١١٠	٢٥٠٠	-	١	٤٢٧٠
اسيوط	٢٢٠	٢٠٧٤	٦٥	٥٠	١٢١	٢٢٢١	-	-	٢٧٦٤
الوادى الجديد	٢٠	٢٠٧٤	٦٥	٢٦	٢٤	٨٩	-	-	١٧٥
سوهاج	٨٥٢	٢٠٧٤	٦٥	٥٢٥	١٥٦	٢٦٧٠	-	-	٤٢٢٨
قنا	٤٧٠	٢٠٧٤	٦٥	١٢٩٦	٢٠٦	٢٨٧٢	-	-	٥٦٥
أسوان	٤٧٠	٢٠٧٤	٦٥	٤٢٧	٢٥٧	١٢٤٨	-	-	٢٧٠٧
الإجمالي	٦١٢٨٢	٥٢٤٢	١٩٧٢	٨٦٩٠	٨٦٩٠	٨٧٩٦٨	٥٠٦٢	٥٠٦٥	١٩٢٠٤

(الكمية بالمليون كيلوات ساعة)

جدول رقم (٥٣) كمية الطاقة الكهربائية المباعة موزعة على المحافظات والأغراض خلال العام المالي ١٩٨٧/٨٦

المحافظة	الأغراض	صناعة	زراعة	مرافق	جهات حكومية	منازل ومحلات	مبيعات لاعادة البيع	الإستثمار	الإجمالي
القاهرة	٧١٥٥	٠	٤٤٤٢	٢٩٢٦	٢٥٩٤٢	٥٤٦٩	-	٦٥٩٢٦	
الجيزة	٥٧١٤	٩٩	١١٤٦	٧٦٦	١١٠١١	-	-	١٧٧٢٦	
القليوبية	٨٢٢٥	٥٥	٩٩٤	٢٦٢	٢٩٥٥	١٧٠	-	١٢٧٧٢	
الإسكندرية	٨٨٦١	٥٤٢	٢٨٠٥	٨٤٨	١٠٢١٧	-	٧١٤	٢٤٠٨٧	
بور سعيد	٤٢١	-	١٠١	٢٢٤	١٥٢١	-	٢٢٢	٢٥١٠	
الإسماعيلية	٤٠٥	٢٠٠	٥٢٦	٧٢٦	١٤٢	-	٥٠٤	٢٧٧٤	
السويس	٢٧٨٤	-	١٨٥	٧٢	٨٥٥	-	١١٨	٤٠١٥	
الشرقية	٢٢٥٨	٢٢٦	١٥٥٠	٦١٥	٤٩٦٦	-	٤١٢	١٠٠٢٨	
البحر الأحمر	١٤٩	-	٤٢	٥٢	١٥٨	-	٩	٤١٠	
شمال سيناء	٨٨	-	١٠٨	٢٦	٢٢٢	-	-	٤٦٤	
جنوب سيناء	٧٩	-	-	٨	١٢	-	-	٩٩	
المنوفية	١٥٤٢	-	٣٧٩	٩٢	٢٨٧٧	-	٢٥٨	٥١٢٠	
الغربية	٢٥٠٩	٢٠	١٠٦٥	٩٥	٤١٥٥	-	٢٢٦	٨٠٧٠	
كفر الشيخ	٥١٢	٦٠	٤٢٥	٧٥	٢١٢٠	-	٢٧	٢٢٤٠	
الدقهلية	١٥٩٤	٦٠	١٤٩	١٩٤	٥٧٨٦	-	٢٧	٩٠٨٠	
دمياط	٦٥٦	٧٠	٢١	٢٢	٢٠٨٤	-	٢٧	٢١٨٠	
البحيرة	٢٢٥٧	١٥٠٢	١٩٩٨	٨١٨	٢٩٨٨	-	-	١٠٦٦٢	
مطروح	-	-	٩٠	٦٥	٨٥	-	-	٢٤٠	
الفيوم	٢٧٥	٤٦	٢٢٢	٧٢	١٨٥٦	-	-	٢٦٧٢	
بنى سويف	٢٨٨	٧٠	٢٠٥	١٢٦	١٨٩١	-	-	٢٥٩٠	
المنيا	٧٢٩	٢٠٧	٨٠١	١١٥	٢٩١٨	-	-	٤٧٧٢	
أسيوط	٧١٢	١٥٠	٥٠٧	١٢٨	٢٨١٦	-	-	٤٢٢٢	
الوادى الجديد	٢٤	٤	٢٦	٢٥	١١٥	-	-	٢٤	
سوهاج	٧٩١	٢٠٢	٥٦٠	٢٩١	٢٧٧٥	-	-	٤٦١٧	
قنا	٩٤٤	٢٧٠	١٣٧٦	٤٠٢	٢٢٩٥	-	-	٦٢٨٧	
اسوان	٥٣٠	٢٢٢	٥٢٧	١٩٢	١٤١٢	-	-	٢٩٠٢	
الإجمالي	٦٩٦٩٤	٤١٢٥	٢١٩٢١	٩٤٠٢	٩٧٥٤٥	٥٦٢٩	٢٥٧٦	٢١٠٩٠٢	

جدول رقم (٥٢)

كمية الطاقة الكهربائية المباعة على المحافظات والأغراض خلال العام

المال ١٩٨٨/٨٧

الكمية بالمليون كيلووات ساعة

المحافظات	الأغراض	صناعة	زراعة	مرافق حكومية	جهات حكومية ومجلات	منازل	مبيعات لاعادة البيع	الإستثمار	الإجمالي
القاهرة	٢٦٩١ر١	٢ر١	٦٨ر١	٢٢٢ر٢	٢٧٢١ر٢	٦٠١ر٦	٢٠٢ر٢	٧٠٠٨ر٥	
الجيزة	٤١٨ر٨	٩ر٢	١١٧ر٢	٩٦ر٧	١٢٢٤ر٩	-	١٠٠ر٠	١٩٧٧ر٠	
القليوبية	٧٤٦ر٧	٢ر١	٦٢ر١	٤٥ر٤	٥٢٨ر٧	١٦ر٠	٦٨ر٢	١٤٦٨ر٢	
الإسكندرية	٨٥٢ر٨	٢٢ر٩	٢٢٢ر٩	١٢٢ر٥	١٠٩٨ر١	-	٦ر١	٢٢٨١ر٢	
بور سعيد	٢٧ر٠	-	١٠ر٩	٢٨ر١	١٨١ر٩	-	٧ر٧	٢٦٥ر٦	
الإسماعيلية	١٢ر٠	٥٢ر٠	٤٠ر٤	٧٧ر٧	١٤٤ر٥	-	٥٠ر٢	٢٧٧ر٩	
السويس	٢٤٠ر٦	٤ر٠	٢٢ر٠	٢٠ر١	٩٨ر٠	-	٢ر٢	٢٨٤ر٤	
الشرقية	١٧٦ر٨	٥٢ر٧	١٧٦ر٥	٦٧ر٩	٥٥٨ر٦	-	٦٥ر٦	١٠٩٨ر١	
البحر الأحمر	١٥ر٩	-	٦ر١	٧ر٥	٢٠ر٩	-	١ر٠	٥٠ر٥	
شمال سيناء	٤ر٧	-	٩ر٥	١١ر٨	٢٥ر٢	-	-	٥١ر٢	
جنوب سيناء	٦ر٧	-	٤ر١	٢ر٤	٢ر٨	-	-	١٦ر٠	
المنوفية	١٥٦ر٠	-	٥٤ر٠	١٧ر٠	٢٢٥ر٠	-	١٨ر٠	٥٧٠ر٠	
الغربية	٢٢٩ر٠	١ر١	٩٢ر٠	٢٦ر٠	٥١٢ر٠	-	١٢ر٠	٨٧٤ر٠	
كفر الشيخ	٥ر١	-	٥٤ر٠	١٢ر٠	٢٢٢ر٠	-	١ر١	٢٤٥ر٠	
الدقهلية	١٥٤ر٠	-	١١٢ر٠	٦١ر٠	٦٢٧ر٠	-	٢ر٠	٩٦٢ر٠	
دمياط	٧٧ر٠	٦ر٠	٢١ر٠	٩ر٠	٢١٢ر٠	-	٢ر٠	٢٢٧ر٠	
البحيرة	٤٠٢ر٢	٢٠٠ر٤	٩٠ر٧	٥٢ر٥	٢٩١ر٦	-	-	١١٢٧ر٤	
مطروح	-	-	٩ر١	١٦ر٥	١٨ر٥	-	-	٤٤ر١	
الفيوم	٤١ر٢	١ر٥	٢٥ر٤	٨ر٠	٢٠٤ر١	-	-	٢٩٢ر٨	
بنى سويف	٢١ر٠	٧ر٥	٢٢ر٠	١٤٦ر٦	٢٠٢ر٢	-	-	٢٧٨ر٤	
المنيا	٧٢ر١	٢٠ر١	٨٤ر٥	١٢ر٢	٢٢٠ر٥	-	-	٥١٠ر٥	
اسيوط	٧٥ر٢	١٤ر٢	٥٢ر٦	١٤٦ر٦	٢٩٩ر٤	-	-	٤٥٧ر١	
الوادى الجديد	٢ر١	٥ر٠	٤ر٦	٢ر٢	١٤ر٩	-	-	٢٦ر٢	
سوهاج	٨١ر٥	١٨ر٨	٧٦ر١	١٥ر٢	٢١٦ر٢	-	-	٥٠٧ر٩	
قنا	١١٢ر٤	٤٩ر٢	١٤٩ر٧	٢٩ر٧	٢٧٢ر٢	-	-	٧١٤ر٤	
أسوان	٤١ر٧	٢٧ر٢	٢٦ر٥	٢٦ر٥	١٦٩ر٢	-	-	٢١٥ر٧	
الإجمالي	٦٧٢٢ر٢	٥٠١ر٤	٢٠٥٧ر٢	١١٢٢ر٤	١٠٨٢ر٤	٦١٧ر٦	٥٩٦ر٦	٢٢٤٥٢ر٤	

- تحتل محافظة البحيرة المرتبة الخامسة بنسبة ٥٠٪ من إجمالي إستهلاك الطاقة الكهربائية على الجهود المتوسطة والمنخفضة خلال الفترة (١٩٨٧/٨٥ - ١٩٨٨/٨٧) تليها في الترتيب محافظة الشرقية بمتوسط نسبة ٤٥٪ من الإجمالي ثم الدقهلية بنسبة ٤٣٪ من الإجمالي .
- ويوضح الجدول رقم (٥٤) تطور الطاقة الكهربائية المستخدمة على مستوى المناطق على كافة الجهود خلال الفترة (١٩٧٥ - ١٩٨٧/٨٦)، ومنه يتضح مايلي :-
- سجلت منطقة القناة أكبر معدل للزيادة السنوية فى إستخدام الطاقة الكهربائية خلال الفترة (١٩٧٥ - ١٩٨٥/٨٤) باستثناء الأعوام ١٩٨١، ١٩٨٢/٨٢ حيث تفوقت عليها منطقتى القاهرة الكبرى والوجه البحرى . ويرجع ذلك لسياسات تعميم شبه جزيرة سيناء ومنطقة القناة . وقد بلغت هذه المعدلات فى منطقة القناة أقصى نسبة لها (٥٤٣٪) خلال عام ١٩٧٦، وأدنى قيمه لها (٤٣٪) خلال عام ١٩٨٧/٨٥ .
- خص الوجه البحرى أكبر معدل للزيادة السنوية فى إستخدام الطاقة الكهربائية خلال عام ١٩٨١ حيث بلغت هذه النسبة ٢٠٪ ، ١٦٢٪ خلال عام ١٩٨٢/٨٢ .
- سجلت منطقة الوجه القبلى أكبر معدل للزيادة السنوية فى إستخدام الطاقة الكهربائية خلال عام ١٩٨٧/٨٥ بمقدار ١٢٢٪ .
- كانت محافظة القاهرة الكبرى (القاهرة ، الجيزة ، حلوان ، شبرا الخيمة) أكبر مستهلك للطاقة الكهربائية خلال هذه الفترة بإستثناء الأعوام ١٩٧٧ ، ١٩٧٨ وذلك يرجع بالدرجة الأولى إلى التركيز الصناعى والسكانى والعمرانى فى العاصمة ، وقد بلغ إستهلاك الطاقة الكهربائية فى منطقة القاهرة نحو ٤٠٪ من الإجمالي عام ١٩٧٥ مقابل ٣٢٪ عام ١٩٨٧/٨٦ وعموماً فإن منطقة القاهرة الكبرى قد خصها فى المتوسط مانسبته ٣٣٪ أى مايقرب أو يزيد عن ثلث الطاقة الكهربائية المستخدمة على مستوى الجمهورية خلال الفترة (١٩٧٥ - ١٩٨٧/٨٦) .



جدول رقم ( ٥٤ )

تغير كمية الطاقة الكهربائية المباعة والموتعة على مناطق الجبهة خلال الفترة ( ١٩٧٥ - ١٩٨٧/٨٦ )

الكمية : مليون ك. و. س

المنطقة	البيان		المنطقة											
	١٩٧٥	١٩٧٦	١٩٧٧	١٩٧٨	١٩٧٩	١٩٨٠	١٩٨١	٨٢/٨١	٨٣/٨٢	٨٤/٨٣	٨٥/٨٤	٨٦/٨٥	٨٧/٨٦	
القاهرة	الكمية	٣٦٤١	٣١٧٤	٣٦٢٥	٣٩٩٢	٤٩٥٧	٥٦٠٨	٥٩٠٢	٦٣٧٦	٧٢٩٢	٨٠٤٤	٨٦٩٧	٩٣١٥	١٠١٤٤
	النسبة من الاجمالي %	٤٠	٣٤	٣١	٣١	٣٤	٣٤	٣٤	٣٣	٣٣	٣٣	٣٣	٣٢	٣٢
	الزيادة السنوية %	-	٢	١٤	١٠	٢٤	١٣	٥	١٢	١٤	١٠	٨	٧	٨
الاسكندرية	الكمية	١١٥٧	١٢٥١	١٣٨٧	١٤٤٠	١٨١٢	١٩٢٣	٢٠٨٨	٢٣٢٦	٢٥٤٠	٣٠٠٢	٣١٧٧	٣٤٣٩	٣٧٤٥
	النسبة من الاجمالي %	١٤	١٣	١٢	١١	١٢	١١	١١	١٢	١١	١٢	١٢	١٢	١٢
	الزيادة السنوية %	-	٨	١٠	٣	٢٧	٦	٨	١٢	٨	١٨	٥	٨	٨
الجيزة	الكمية	١٢٠٩	١٤٧٩	١٧٠٤	٢٠٥١	٢٢٧٢	٢٥٥٢	٢٠٦٥	٢٣٦٠	٢٩٠٦	٤٤١٣	٤٦٥٤	٥١٥٩	٥٦١٨
	النسبة من الاجمالي %	١٥	١٥	١٤	١٦	١٥	١٥	١٧	١٧	١٨	١٧	١٧	١٨	١٨
	الزيادة السنوية %	-	٢٢	١٥	١٠	١٢	١٢	٢٠	١٧	١٦	١٣	٥	١٠	٨
الفيوم	الكمية	٢٢٥	٣٤٨	٤٧٢	٦٦٩	٩٢٥	١٠٦٩	١٢٦٥	١٤٠١	١٥٩١	١٦٥٢	٢١٩٩	٢٢٩٣	٢٤٩٧
	النسبة من الاجمالي %	٢	٣	٤	٥	٦	٦	٧	٧	٧	٧	٨	٨	٨
	الزيادة السنوية %	-	٥٤	٣٥	٤١	٢٨	١٥	١٨	٢٢	١٣	٢٢	١٢	٤	٨
الجيزة	الكمية	٢٢٣٥	٣٠٧٧	٤٢٤٠	٤٥٦٩	٤٥٧٧	٤٩٧٦	٥٦١٨	٥٥٦٢	٦٢١٦	٧٢١٦	٧٤٤٨	٨٤٥٥	٩٢٠٧
	النسبة من الاجمالي %	٢٧	٣٣	٣٧	٣٥	٣١	٣٠	٣١	٢٩	٢٨	٢٩	٢٨	٢٩	٢٩
	الزيادة السنوية %	-	٣٧	٣٧	٧	٠	٨	١٢	٠	١١	١٦	٣	١٣	٨
الاجمالي	الكمية	٨٠٦٨	٩٣٢٩	١١٤٣٠	١٢٧٢٢	١٤٥٤٦	١٦١١٣	١٧٩٤٠	١٩٠٣٦	٢١٥٤٦	٢٤٦٢٩	٢٦١٧٥	٢٨٦٦٣	٣١٣١٢
	النسبة من الاجمالي %	-	١٥	٢٢	١١	١٤	١٠	١١	١٠	١٣	١٤	١٤	١٤	١٤
	الزيادة السنوية %	-	١٥	٢٢	١١	١٤	١٠	١١	١٠	١٣	١٤	١٤	١٤	١٤

- كان إقليم الوجه القبلى هو أكبر مستهلك للطاقة الكهربائية على مستوى الجمهورية فى عام ١٩٧٧ (٢٧,٢٪) وفى عام ١٩٧٨ (٢٥,٩٪) من الإجمالى، مقابل ٢٩,٥٪ عام ١٩٨٧/٨٦ ، وخلال الفترة (١٩٧٥ - ١٩٨٥/٨٤) كان إقليم الوجه القبلى يأتى فى المتوسط فى المرتبة الثانية بعد القاهرة كأهم مستهلكى الطاقة الكهربائية فى مصر وذلك يرجع أساساً إلى تواجد مصنع كيما للأسمدة بأسوان ، مجمع الألومنيوم بنجع حمادى بمحافظة قنا وشركة مصر للسبائك بادفو وذلك بالإضافة إلى امتداد الوجه القبلى بطول البلاد .
- تمثل منطقة القناة أقل مستهلك لكمية الطاقة الكهربائية المباعة خلال الفترة (١٩٧٥ - ١٩٨٧/٨٦) وذلك لأنها مازالت فى مرحلة التعمير السكانى والعمرانى والسياحى . كما يلاحظ أيضاً تزايد النصيب النسبى لمنطقة القناة من عام لآخر حيث بلغ ٨٪ من إجمالى إستهلاك الطاقة الكهربائية على مستوى الجمهورية عام ١٩٨٧/٨٦ مقابل ٢,٨٪ فقط عام ١٩٧٥ ، أى أن هذه النسبة قد زادت ثلاث مرات خلال الفترة (١٩٧٥ - ١٩٨٧/٨٦) .
- تأتى منطقة الإسكندرية فى الترتيب الرابع بالنسبة لمتوسط إستهلاك لطاقة الكهرباء فى باقى مناطق الجمهورية ، إلا أنه بالنسبة لمحدودية منطقة الإسكندرية فإن مدينة الإسكندرية تعتبر ثانى مدن الجمهورية (بعد القاهرة) فى كمية إستهلاك الطاقة الكهربائية وذلك للأسباب التى ذكرت آنفاً .
- ويمكن ترتيب مناطق الجمهورية طبقاً لأهميتها النسبية فى إستخدام الطاقة الكهربائية خلال الفترة (١٩٧٥ - ١٩٨٧/٨٦) كالموضح فى الجدول رقم (٥٥) .

جدول رقم (٥٥)

الأهمية النسبية لإستخدام الطاقة الكهربائية فى المناطق المختلفة  
خلال الفترة ( ١٩٧٥ - ١٩٨٧/٨٦ )

المنطقة	متوسط النسبة المئوية لإستخدام الطاقة الكهربائية
١ - القاهرة	٢٣٫٧٪
٢ - الوجه القبلى	٢٠٫٩٪
٣ - الوجه البحرى	١٦٫٧٪
٤ - الإسكندرية	١٢٫٣٪
٥ - القناة	١٦٫٤٪
إجمالى الجمهورية	١٠٠٪

٤.٦.٣ تطور متوسط نصيب الفرد من الطاقة الكهربائية

إن مسار حضارة الأمة فى كافة مراحلها وأطوارها يرتبط ارتباطاً وثيقاً ومباشراً بمصادر وأشكال ووسائل إستخدام الطاقة فى كافة أوجه النشاط الإقتصادى والإجتماعى . وقد ثبت وجود علاقة وطيدة بين معدل زيادة الناتج القومى ومستوى دخل الفرد ومعدل زيادة إستهلاك الكهرباء بحيث صار متوسط نصيب الفرد سنوياً من الطاقة الكهربائية معياراً تحدد به درجة تقدم البلاد ومؤشراً لمستوى الرفاهية والرخاء . لذلك كان من الضرورى التعرف على وتحليل تطور متوسط نصيب الفرد سنوياً من الطاقة الكهربائية خلال فترة زمنية كافية وذلك لتقدير العوامل المحددة والحاكمة (المباشرة وغير المباشرة) التى تؤثر على الطلب على الطاقة الكهربائية (كمّاً ونوعاً) فى المستقبل المتوسط والبعيد .

ويوضح الجدول رقم (٥٦) تطور متوسط نصيب الفرد من الطاقة الكهربائية المستهلكة على كافة الجهود خلال ٣٦ عاماً من عام ١٩٥٢/٥٢ وحتى عام ١٩٨٨/٨٧ . ويلاحظ من هذا الجدول مايلي :-

- كان نصيب الفرد من الطاقة الكهربائية منخفضاً للغاية عام ١٩٥٢/٥٢ حيث بلغ ٤٣٢ ك.و.س سنوياً ، إلا أنه أخذ في الإزدياد تدريجياً حتى بلغ ٨٧٢ ك.و.س عام ١٩٦٠/٥٩ (العام الأول للخطة الخمسية الأولى) أي أن نصيب الفرد من الطاقة الكهربائية قد تضاعفت خلال سبع سنوات .
- تضاعف نصيب الفرد من الطاقة الكهربائية خلال الستينات حيث بلغ ١٨٩٢ ك.و.س سنوياً عام ١٩٧٠/٦٩ مقابل ٨٧٢ ك.و.س سنوياً عام ١٩٦٠/٥٩ .
- شهدت فترة بداية السبعينات انخفاض في متوسط نصيب الفرد من الطاقة الكهربائية وذلك خلال الفترة (١٩٧٠/٦٩ - ١٩٧٣/٧٢) وذلك لظروف الاستعداد لحرب أكتوبر المجيدة، إلا أنه قد عاود الزيادة المطردة منذ عام ١٩٧٤/٧٣ وحتى عام ١٩٨٨/٨٧، حيث بلغ في المتوسط حوالي ٤٠٠ ك.و.س سنوياً عام ١٩٨١/٨٠ مقابل نحو ١٩١ ك.و.س عام ١٩٧٤/٧٣ . أي أن متوسط نصيب الفرد قد تضاعف خلال سبع سنوات (١٩٧٤/٧٣ - ١٩٨١/٨٠) .
- إرتفع متوسط نصيب الفرد من الطاقة الكهربائية خلال الثمانينات حتى بلغ ٦٥٥٢ ك.و.س سنوياً عام ١٩٨٨/٨٧ أي زاد بمقدار ١٦ مرة خلال سبع سنوات (١٩٨١/٨٠ - ١٩٨٨/٨٧) ، متطوراً بمعدل نمو سنوي مركب ٧٪ سنوياً، إلا أن متوسط نصيب الفرد سنوياً من الطاقة الكهربائية في مصر يعتبر منخفضاً نسبياً مقارنة بالدول الصناعية المتقدمة ودول الخليج والدول العربية المصدرة للبتروول .

جدول رقم (٥٦)

تطور متوسط نصيب الفرد من الطاقة الكهربائية

المستهلكة على مختلف الجهود خلال الفترة (١٩٥٢/٥٢ - ١٩٨٨/٨٧)

السنة	نصيب الفرد (ك.و.س)	السنة	نصيب الفرد (ك.و.س)
٥٢ - ٥٢	٤٣ر٢	٧٠ - ٧١	١٨٤ر١
٥٤ - ٥٢	٤٧ر٢	٧٢ - ٧١	١٧٨ر٥
٥٥ - ٥٤	٥٢ر -	٧٢ - ٧٢	١٧٤ر٧
٥٦ - ٥٥	٥٦ر٦	٧٤ - ٧٢	١٩٠ر٦
٥٧ - ٥٦	٦٠ر٦	٧٥ - ٧٤	٢٢٤ر٤
٥٨ - ٥٧	٦٥ر٧	٧٦ - ٧٥	٢٥٥ر١
٥٩ - ٥٨	٧١ر٦	٧٧ - ٧٦	٢٩٥ر٧
٦٠ - ٥٩	٨٧ر٢	٧٨ - ٧٧	٣١٩ر -
٦١ - ٦٠	١١٩ر١	٧٩ - ٧٨	٢٥٥ر٧
٦٢ - ٦١	١٢٠ر٢	٨٠ - ٧٩	٢٦٢ر٨
٦٢ - ٦٢	١٢٩ر٨	٨١ - ٨٠	٢٩٦ر٥
٦٤ - ٦٢	١٥٦ر٢	٨٢ - ٨١	٤٦٢ر٢
٦٥ - ٦٤	١٥٨ر٥	٨٢ - ٨٢	٤٦٩ر٢
٦٦ - ٦٥	١٧٩ر٥	٨٤ - ٨٢	٥٢١ر٩
٦٧ - ٦٦	١٨٢ر١	٨٥ - ٨٤	٥٥٠ر١
٦٨ - ٦٧	١٨١ر٧	٨٦ - ٨٥	٥٩٦ر١
٦٩ - ٦٨	١٩٠ر٢	٨٧ - ٨٦	٦١٢ر -
٧٠ - ٦٩	١٨٩ر٢	٨٨ - ٨٧	٦٥٥ر٢

## الفصل الرابع

الطاقة الجديدة والمتجددة ودورها في توفير  
مقومات الاعتماد على الذات في مجال الطاقة

## الفصل الرابع

الطاقة الجديدة والمتجددة ودورها في توفير مقومات

الإعتماد على الذات في مجال الطاقة

مقدمة ١ - ٤

ترتبط معدلات التنمية الاقتصادية والاجتماعية للمجتمعات الحديثة ارتباطاً وثيقاً بما يتاح لبرامجها من مصادر الطاقة . ويؤكد على أهمية ذلك بالنسبة لجمهورية مصر العربية أن برامج التنمية القومية قد تضمنت دعم وتطوير القدرات القومية والبنية الأساسية في مجالات بالغة الحيوية وتؤدي إلى زيادة الطلب على الطاقة بشكل كبير ومن أهمها :-

- مشروعات استصلاح الأراضي والتنمية الزراعية
- تنمية الصناعة القومية وزيادة الإعتماد على التصنيع المحلي
- التوسع في إنشاء المجتمعات العمرانية والمدن الحديثة
- الوفاء بكافة الإحتياجات الخدمية للسكان وعلى الأخص إحتياجات البنية الأساسية والمرافق .

ولما كانت زيادة الطلب على الطاقة قد تراكبت مع احتمالات نهوب المصادر التقليدية لها بالإضافة إلى مايمثله البترول من مصدر أساسي للدخسل القومي عند تصديره فإن الحاجة قد أصبحت ملحة لخفض معدلات إستخدام الطاقة التقليدية ودون مساس بمعدلات التنمية الاقتصادية والاجتماعية . لهذا فإن الأمر قد إستلزم ضرورة العمل على محورين أساسيين في هذا المجال وهما :-

- العمل على ترشيد إستهلاك الطاقة فى القطاعات التطبيقية المختلفة بالدولة دون المساس بمعدلات التنمية المرجوة لكل منها .
- إيجاد مصادر جديدة للطاقة والعمل على تنمية إستخداماتها مع تعميم سق القدرات المحلية لإنتاج وتطوير وإستخدام معداتها فى المجالات التطبيقية المختلفة .
- وفى ضوء ماتقدم فقد وضعت وزارة الكهرباء والطاقة إستراتيجية قومية لتنمية وإستخدام مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة تستهدف توفير حوالى ٥% من إحتياجات الطاقة الأولية عام ٢٠٠٥ من هذه المصادر مما يؤدي إلى توفير حوالى ٣ مليون طن بتزول مكافئ سنوياً طبقاً لمعدلات تحقيق الأهداف الإستراتيجية المشار إليها .
- ولتحقيق هذه الأهداف الإستراتيجية فقد وضعت وزارة الكهرباء والطاقة برامجها لتنمية وإستخدام مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة مستهدفة :-
  - حصر وتقييم مصادر مصر من الطاقة الجديدة والمتجددة
  - إنشاء وتطوير الأجهزة التخطيطية والتنفيذية القادرة على دفع عجلة العمل فى هذا المجال .
  - تطوير وتطوير تكنولوجيات الطاقة المتجددة المتوفرة عالمياً لتتناسب الظروف المصرية وامكانات الصناعة المحلية .
  - تقييم امكانات الإستخدام على المستوى التطبيقى لكل تكنولوجيا
  - تنفيذ مشروعات الإختبار الميدانى لتكنولوجيات الطاقة المتجددة لتقييم آداءها تحت الظروف المحلية
  - العمل على وضع المواصفات القياسية المصرية لمعدات الطاقة المتجددة وتطوير امكانات اختبارها .



وضع وتنفيذ برامج التدريب والتزويج اللازمة لنشر إستخدامات الطاقة الجديدة والمتجددة .

العمل على قيام ومساندة الصناعة القومية لمعدات الطاقة المتجددة .

وفي إطار هذه الإتجاهات الرئيسية قامت وزارة الكهرباء والطاقة وهيئاتها المتخصصة بإتمام العديد من الدراسات ومشروعات الإختبار الميداني والمشروعات التطبيقية التي أدت إلى بدء إنتشار إستخدام مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة على المستوى التجارى بجمهورية مصر العربية فى مجال التسخين الشمسى وكذلك تطوير الإمكانيات القومية فى المجالات الأخرى بالإضافة إلى إنشاء هيئة تنميسة واستخدام الطاقة الجديدة والمتجددة طبقاً للقانون رقم ١٠٢ لسنة ١٩٨٦ والمختص أو تمارس اختصاصاتها فى هذا المجال سواء بالتعاون مع الجهات المعنية بالدولة أو مع الدول الصديقة والمنظمات الدولية .

هذا وبناء على ماتقدم وماحققته وزارة الكهرباء والطاقة وغيرها مسسسن الجهات البحثية والتطبيقية من اسهامات فى تطوير وتنمية استخدامات الطاقة الجديدة والمتجددة بجمهورية مصر العربية . فإن هذا الفصل من الدراسة يتناول تحليل وتقييم العوامل المختلفة المؤثرة على إمكانيات إسهام مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة فى توفير إحتياجات مصر من الطاقة وتحقيق امكانيات الإعتماد على الذات فى هذا المجال وعلى الأخص :-

مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة بجمهورية مصر العربية والتكنولوجيات المتاحة لإستخدامها .

- المجالات ذات الأولوية لإستخدام مصادر الطاقة المتجددة وعلاقتها ببرامج التنمية القومية الشاملة .
- التطور المتوقع للطلب على معدات الطاقة المتجددة وامكانات التصنيع المحلي لها .
- المحاور الأساسية لإسهام مصادر الطاقة المتجددة فى تحقيق سياسة الإعتماد على الذات فى مجال الطاقة .

## ٤ - ٢ مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة بجمهورية مصر العربية

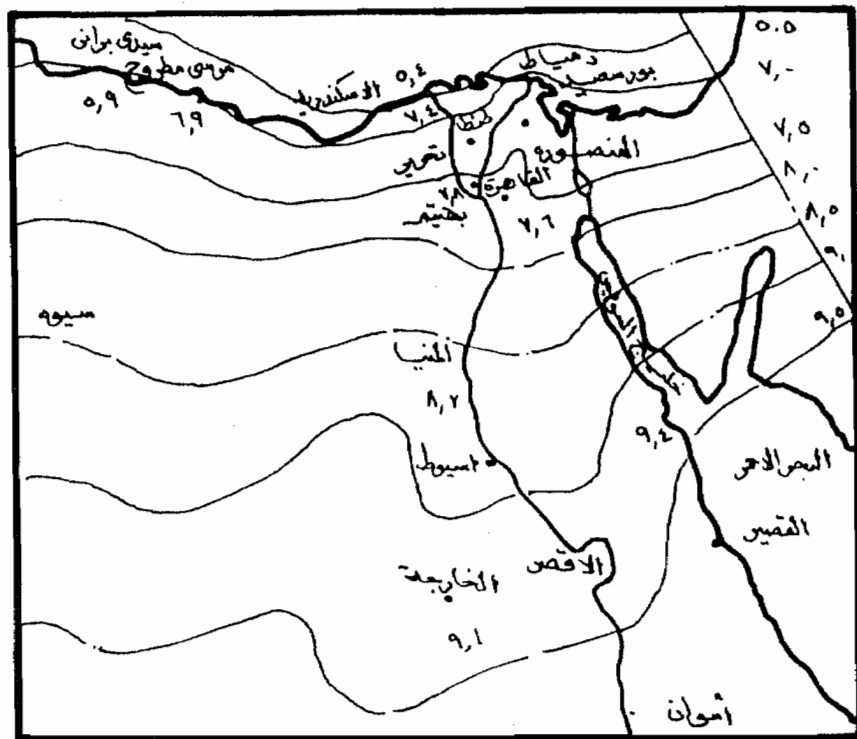
تتمتع جمهورية مصر العربية بتوفر مصادر متنوعة من الطاقة المتجددة بمعدلات تسمح باستخدامها على المستوى التطبيقي وعلى الأخص بالنسبة إلى الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والكتلة الأحيائية بالإضافة السيسى المصادر المائية المحدودة التي لم يتم إستغلالها بعد ومصادر محدودة لحرارة باطن الأرض. وفيما يلي موجز لمعدلات توفر المصادر الثلاث الأساسية بجمهورية مصر العربية .

### ٤ - ٢ - ١ الطاقة الشمسية

تعتبر جمهورية مصر العربية من أغنى دول العالم تتمتعاً بالإشعاع الشمسى حيث تمتد الأراضى المصرية بين خطى عرض ٢٢° و ٢٣° شمالاً فى منطقة الحزام الشمسى وتتراوح كثافة الإشعاع الشمسى الكلى على سطح أفقى بين ٢٧٥٠ إلى ٤٢٥٠ ك . سعز / م<sup>٢</sup> / يوم فى فصل الشتاء ترتفع إلى ٦٧٥٠ إلى ٧٤٠٠ ك . سعز / م<sup>٢</sup> / يوم صيفاً. وتعاذل هذه المعدلات ٥ ؛ ٧ ك . و . س / م<sup>٢</sup> / اليوم على مدار العام ويرتبط ذلك بساعات سطوع الشمس على المناطق المختلفة والتي تتراوح بين ٩ ؛ ١١ ساعة / بينسبوم صيفاً وتنخفض عن ذلك شتاءً طبقاً للمبين بالشكل رقم (٥)

### ٤ - ٢ - ٢ طاقة الرياح

تتوفر طاقة الرياح بجمهورية مصر العربية بسرعات قابلة للإستخدام الإقتصادى أكثر من ٤متر/ثانية فى ثلاث مناطق



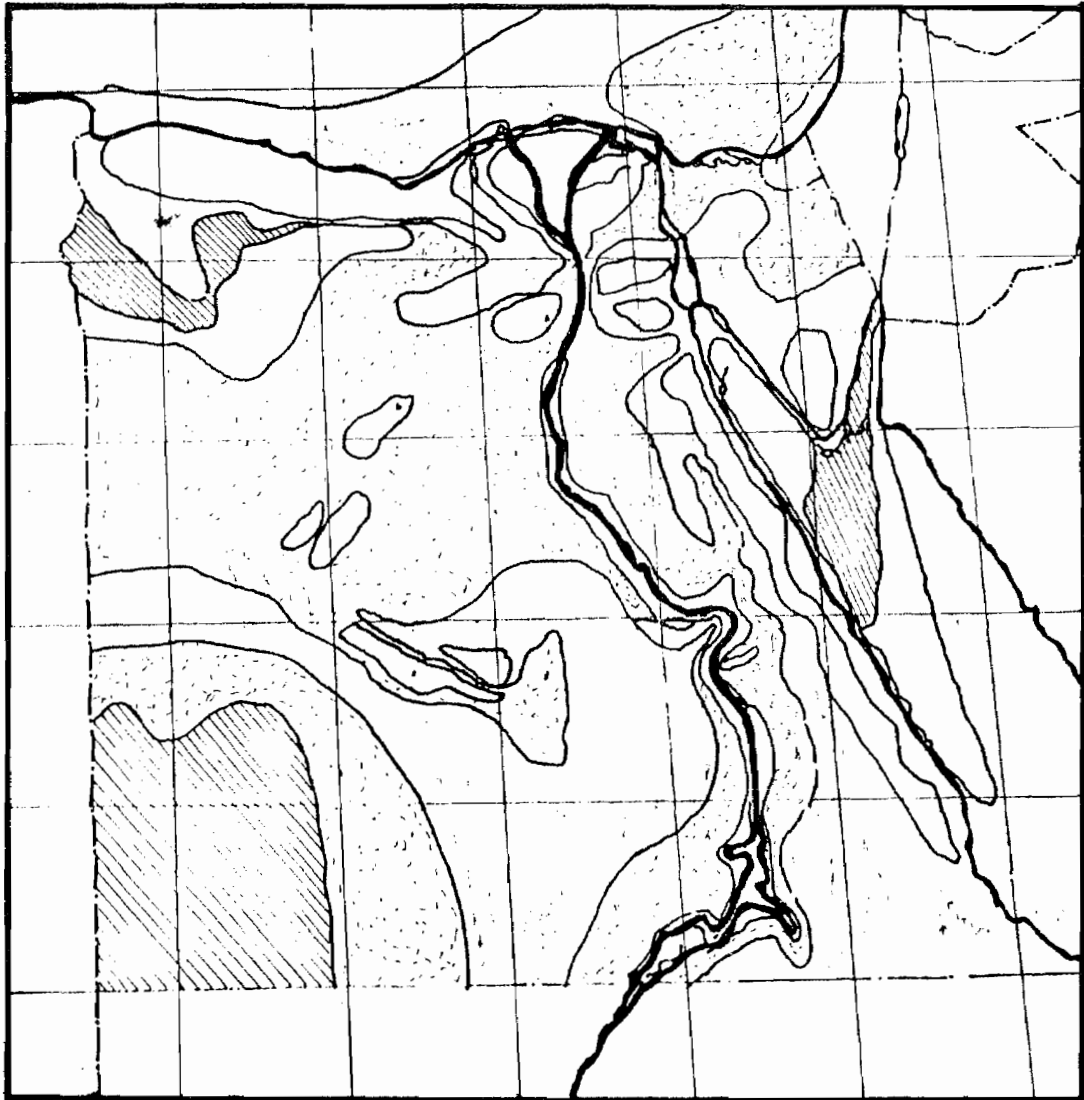
شكل رقم (5) عدد ساعات سطوح الشمس خلال فصل الشتاء

أساسية هي مناطق البحر الأحمر والساحل الشمالى وشرق  
العوينات . وتتباين السرعات طبقاً للمبين بالخريطة  
المرفقة (شكل ٦) حيث يتراوح المتوسط السنوى لسرعات  
الرياح فى مناطق البحر الأحمر بين ٦ - ٩ م / ث بينما  
يتراوح على مناطق الساحل الشمالى بين ٤٥ - ٥٥ م / ث  
ويمثل ذلك امكانات موسعة لإستخدامها .

وتجدر الإشارة إلى أن مصادر الرياح تتوفر  
أيضاً فى مناطق متعددة من الجمهورية وعلى الأخص فى  
مناطق الإستصلاح بالصحراء الغربية بسرعات بين (٣ - ٥)  
م / ث مما قد يمثل امكان إستخدامها فى ضخ الميـــســـاه  
متى توفرت السرعات المناسبة .

#### ٤ - ٢ - ٢ طاقة الكتلة الإحيائية (البيوماس )

وهى المواد العضوية المتجددة ذات المنشأ  
النباتى أو الحيوانى وتتضمن المخلفات بانواعها كالمخلفات  
الزراعية والحيوانية وقمامة المدن ونفايات المنازل بالإضافة  
إلى بعض مخلفات الصناعات الغذائية وصناعة الأخشاب  
والمعادن وغيرها ويستفاد منها بطرق متعددة بعضها  
حرارى والأخر حيوى مثل التخمير والهضم اللاهوائى  
لإنتاج الغاز الحيوى . وتبلغ قيمة المخلفات الزراعية  
بجمهورية مصر العربية حوالى (٢٠) مليون طن سنوياً  
يضاف إليها حوالى (٥) مليون طن من القمامة والصـــســـرف  
الصحي تعادل فى مجموعها حوالى (٧) مليون طن بترول مكافئ  
كطاقة أولية تمثل (٥٥٥) مليون طن بترول مكافئ فقط .



المستوى	الفترة	السرعة
1	< 100	< 4,4
2	100-150	4,4-5,1
3	150-200	5,1-5,8
4	200-250	5,8-6,5
5	250-300	6,5-7,2
6	300-400	7,2-7,9
7	400-1000	7,9-9,4

شكل (٦) خريطة مصادر الرياح: جمهورية مصر العربية  
 المتوسط السرعة سنوياً

كإستخدام نهائى نظراً لإنخفاض كفاءة التحويل فى النظم المستخدمة حالياً .

هذا وبالنسبة لمخلفات المدن فإن القمامة يمكن أن تمثل مصدراً هاماً للطاقة وإن كانت لاتستخدم لهذا الغرض حالياً . حيث يغلب الاتجاه الى إستخدامها لإنتاج الأسمدة العضوية . وقد أثبتت الدراسات التى تمت بجمهورية مصر العربية بالنسبة لقمامة المدن والصرف الصحى بها وعلسى الأخص بمحافظات القاهرة والجيزة والإسكندرية وبور سعيد النتائج الآتية :-

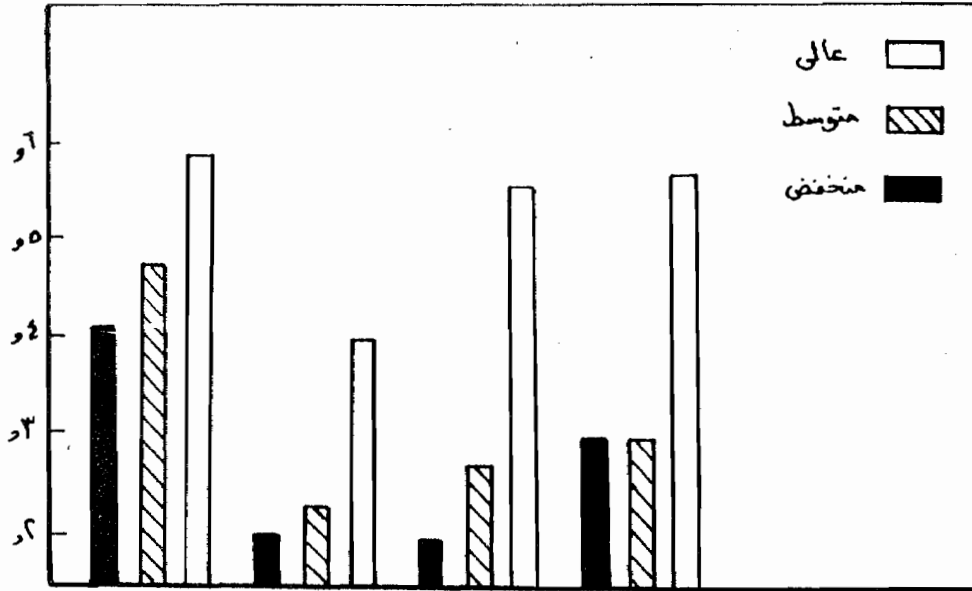
١ - أن معدل توليد القمامة فى المدن المصرية يتوقف على طبيعة النشاط الإقتصادى بالمدينة وحجم المدينة بالإضافة إلى أنسب يتناسب طردياً مع مستوى المعيشة ليتراوح بين (٠.٢) إلى (٠.٦) كجم للفرد / اليوم طبقاً للموضح بالشكل رقم (٧) وأن المتوسط العام لإنتاج القمامة للقطاع المنزلى يصل إلى (٠.٥) كجم / للفرد / اليوم .

٢ - أن مخلفات المدن تتكون أساساً من المخلفات الغذائية لقطاع الإسكان وتتنابى طبقاً لطبيعة النشاط الإقتصادى وعلسى الأخص عند توفر صناعات منتجة للمخلفات القابلة للإستخدام ومرافسق عامة متنوعة وذلك طبقاً للموضح بالشكل رقم (٨) كما

أن نسبة الرطوبة بهذه المخلفات تتراوح بين ٤٠ إلى ٦٠ % .

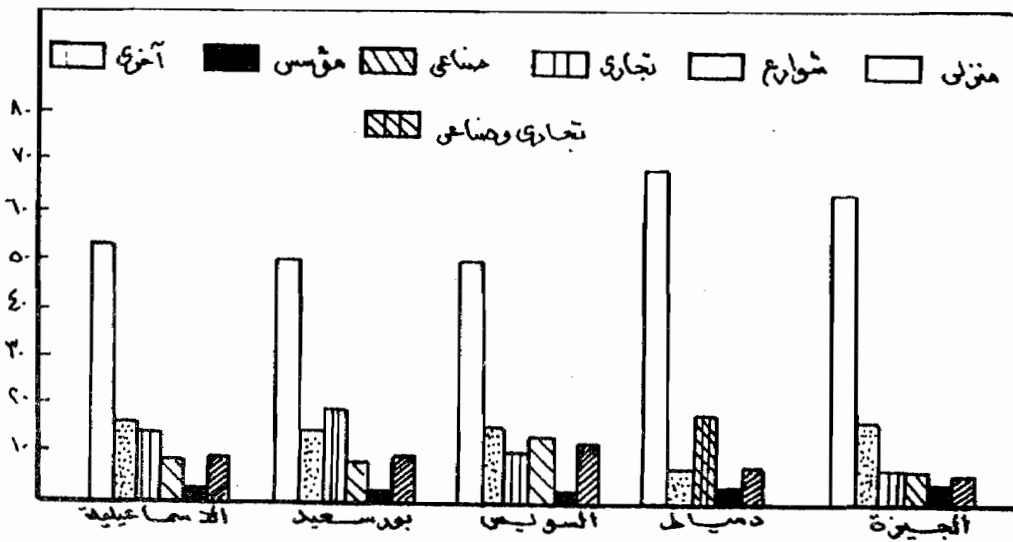
٣ - أن معدل الصرف الصحى للفرد بمدينة القاهرة يصل إلى ١٠٠ ل / يوم / اليوم تصل نسبة المواد السائلة منها إلى أكثر من ٩٧ % .

كجم / الفرد / اليوم - قمامة "



شكل رقم (١) معدل إنتاج المخلفات بالمساكن في مستويات دخل مختلفة

النسبة بالموزن من اجمالي القمامة



شكل رقم (١) التوزيع القطاعي لإنتاج القمامة

المراجع رقم (٢)



مصادر أخرى

٤ - ٢ - ٤

تتمثل مصادر الطاقة المتجددة الأخرى والمتوفرة بجمهورية مصر العربية فى الطاقة المائية الصغيرة وطاقة الحرارة الجوفية الأرضية . وتهتم بالمصادر المائية الصغيرة كل من هيئة المحطات المائية لتوليد الكهرباء ووزارة الزرى . حيث تم تحديد عدد مسن المواقع بمعدلات سقوط بين ٢ : ٥ م تتراوح القدرات المولسدة المقدره لكل منها بين ٥ إلى ٧٨ ميغاوات . أما بالنسبة لطاقتة الحرارة الجوفية الأرضية فإن المواقع المتوفرة لها محدودة جداً وتقع فى سيناء وجنوب البحر الأحمر ويعتبر التدرج الحرارى لهسا (٢٠ - ٥٦ م / كم) محدود حيث تصل درجات حرارة المياه إلى مالايزيد عن ٨٠ م مما لايسمح باستخدامها إقتصادياً فى توليد الكهرباء وقد يتم استغلالها سياحياً أو فى تحلية المياه .

هذا وسوف يركز هذا الفصل على المصادر الثلاث الأول نظراً لأن برامج الطاقة المائية الصغيرة موجودة ضمن برامج التوليد المائى للكهرباء ولمحدودية مصادر حرارة باطن الأرض .

٤ - ٣ تكنولوجيات الطاقة الجديدة والمتجددة المتاحة للإستخدام بجمهورية مصر

العربية

تتنوع تكنولوجيات الطاقة المتجددة بشكل كبير طبقاً للمصادر المستخدمة والتطبيقات المطلوب الوفاء بإحتياجاتها بالإضافة إلى مستوى تباين مستويات تطور كل منها بين مرحلة البحوث الأساسية ومرحلة الإستخدام التجارى طبقاً لما هو مبين بشكل (٩) . وتجدر الإشارة إلى أن بعض هذه التكنولوجيات يطبق حالياً على المستوى التجارى بينما البعض الآخر مازال فى مرحلة البحوث الأساسية .

لهذا وبناء على ماتقدم فسوف نركز فيما يلى على تكنولوجيات الطاقة الجديدة والمتجددة التى وصلت إلى مرحلة الإختبار الميدانى أو جاوزتها إلى مرحلتى النمو الصناعى والتسويق التجارى وذلك نظراً لتوقع إمكان تنمية استخداماتها خلال السنوات العشر القادمة لتسهل بشكل فعلى ومؤثر فى توفير إحتياجات مصر من الطاقة .

٤ - ٢ - ١ الإستخدام الحرارى للطاقة الشمسية

تعتبر تكنولوجيا الطاقة الشمسية الحرارية أكثر تكنولوجيات التكنولوجيا تطوراً وتستخدم فى مجالات متعددة إلا أن مستوى تطورها ونوعية معاداتها تتوقف على المستوى الحرارى للإستخدام النهائى طبقاً للمبين بشكل رقم (١) ولعل من أهم هذه الإستخدامات ما يلى :-

شكل رقم (٩) الموقف التقييمي لاستخدام تكنولوجيات الطاقة المتجددة عام ١٩٩٢م

المصدر	المرحلة المستخدمة	مراحل تطور التكنولوجيا						
		محاولة التصديق	التجاري	التوسع	محاولة التصديق	محاولة التصديق	محاولة التصديق	محاولة التصديق
الطاقة الشمسية	العارة التسييه							
	تسخين المياه للاستعمال المنزلي							
	التسخين الصناعي							
	والزراعي							
	المطابخ الشمسية							
	تحلية المياه المالحة							
	التبريد وتكييف الهواء							
	توليد حرارة							
	توليد كهرباء							
	توليد حرارة							
طاقة الرياح	إنتاج الكهرباء							
	توليد كهرباء							
	توليد كهرباء							
	توليد كهرباء							
طاقة الكتلة الحيوية	المحولات محدودة السعة للريف							
	تحويل المخلفات الى وقود غازي							
	معالجة مخلفات الجاز							
	انتاج الغاز الحيوي والكهرباء							

\* الجدول يمثل الموقف العام لتطور التكنولوجيا الا انه يتم تحديثه دورياً  
استخدمتها طبقاً لمحددات كل موقع

محلبي □

عالمي ■

٤ - ٣ - ١ - ١ التسخين الشمسي للقطاع المنزلي والتجاري

يعتبر هذا المجال أكثر استخدامات الطاقة الشمسية قابلية للتطبيق عالمياً ومحلياً بما يتناسب مع الظروف البيئية والمستويات الإقتصادية المتباينة .

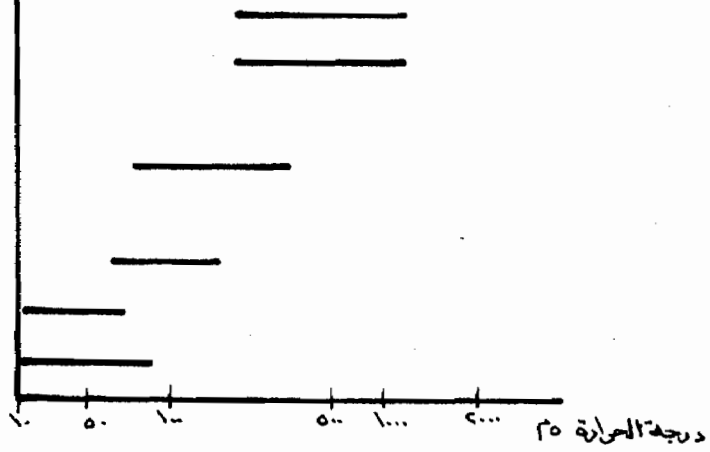
ويتكون السخان الشمسي من مجمع شمسي مسطح وخزان للمياه الساخنة بالإضافة إلى مواسير التوزيع ومعدسات التحكم المحدود الموجودة في بعض السخانات هذا ويمكن باستخدام السخانات الشمسية للمياه توفير كافة المعدلات من الميன்பاه الساخنة عند درجات حرارة للمستهلك من ٥٠م - ٦٠م <sup>٥</sup> يختلف النظام طبقاً للسعات المطلوبة كالاتى :-  
سخانات مفردة :-

لخدمة عائلة واحدة أو مجمع محدود العدد وتتراوح ساعاتها بين ١٠٠ ، ٥٠٠ لتر / اليوم بتكلفة اجمالية تتراوح بين ٤ - ٦ جنيهاً لكل لتر طبقاً للتصميم والكمات المستخدمة  
سخانات مجمعة نظم التسخين الشمسي<sup>٥</sup>

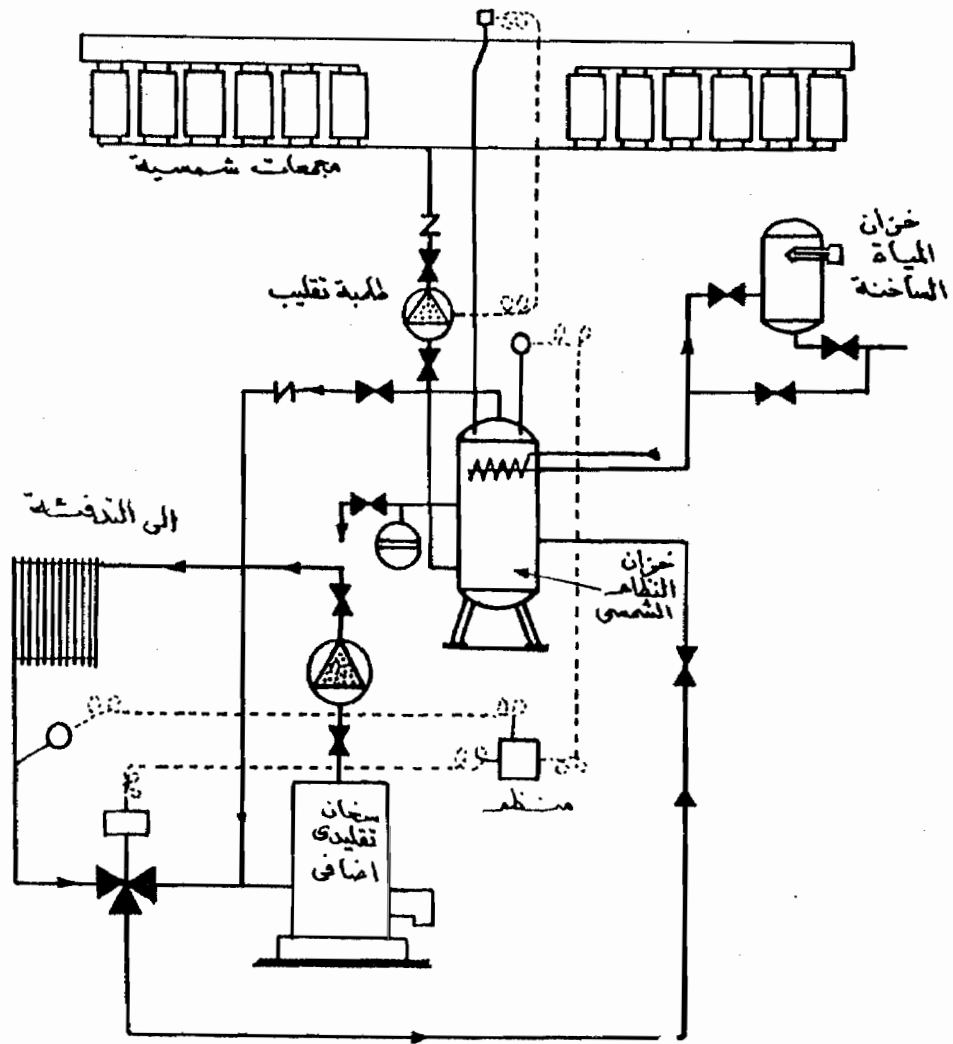
للمجمعات السكنية ومجمعات الخدمات كالفنادق والمستشفيات وذلك كالمبين بالشكل رقم (١) وتركب علسسى أسطح المباني القائمة أو تتكامل مع عمارة المبنى عند أخذها في الإعتبار قبل الإنشاء وتتراوح تكاليف إنشاء النظم الكامل بين ٢٥٠٠ - ٥٥٠٠ جنيه / م<sup>٢</sup> / اليوم وهو يكفل امداد

نوع المجمعات الشمسية

- نظم البرج المركزي
- مركزات القطع الدائري
- مركزات القطع الاسطوانى
- الانابيب المفرغة
- المجمعات المسطحة
- البراك الشمسية



شكل رقم ١١ المجمعات الشمسية للمستويات الحرارية المختلفة المستخدمة



شكل رقم ١٢ نظام تسخين شمسي مجمع

المستهلك طبقاً للظروف المصرية بحوالى ٨٥ إلى ٩٠٪ مسـن  
إحتياجاته السنوية من المياه الساخنة وعادة ما يضاف إليها  
سخانات كهربية محدودة القدرة لتعويض الفارق عند الحاجة .  
وعلى الرغم من أن معدلات الصيانة المطلوبة لهذه الأنظمة محدودة  
وأقل من الأنواع التقليدية الأخرى فإن أسطحها فى الأجـسواء  
المصرية تحتاج إلى تنظيف بمعدل مرة كل ٢ - ٢ اسابيع لإزالة  
الأتربة والرمال المترسبة فوق أسطحها .

#### ٤ - ٢ - ١ - التسخين الشمسي الصناعي

تعتبر الصناعة أكثر القطاعات إستهلاكاً للطاقة وعلى الأخص  
لعمليات التسخين فى المستويات الحرارية المختلفة . هذا ويمكن  
استخدام تكنولوجيات الطاقة الشمسية المتوفرة حالياً للوفـساء  
بإحتياجات العمليات الصناعية من المياه الساخنة والهواء الساخن  
بالإضافة إلى توليد البخار المستخدم فى العمليات الصناعية .  
ويتباين النظام الشمسي المستخدم طبقاً للمستويات الحرارية  
المطلوبة وكذلك طبيعة العملية الصناعية وإحتياجاتها . كما تتوقف  
اقتصاديات استخدامه أيضاً على البدائل المتاحة للوقود وتكاليفها  
وكذلك إمكانات ترشيد استهلاك الطاقة فى العملية الصناعية  
المحددة التى يتم إستخدام الطاقة لها . ومن هنا فإنه يمكن  
طبقاً للتكنولوجيات المتوفرة حالياً إستخدام الطاقة الشمسية  
بالإرتباط مع اساليب ترشيد الطاقة للوفاء بإحتياجات العمليات

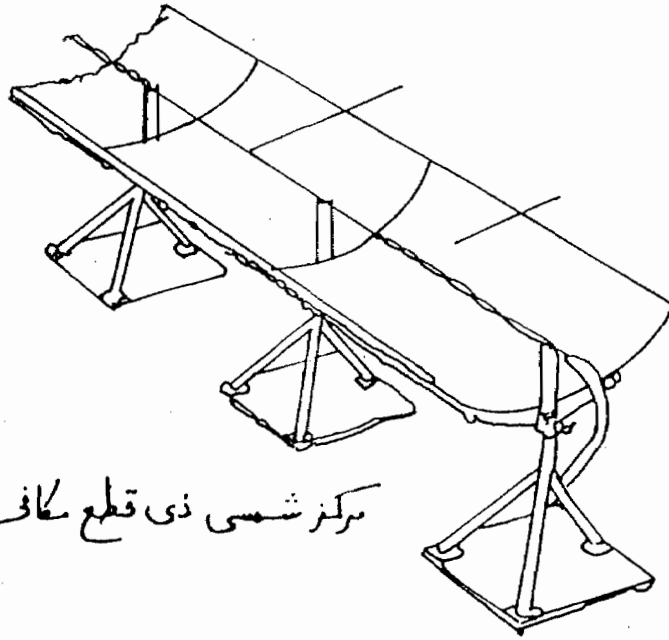
الصناعية في درجات الحرارة المنخفضة باستخدام المجمعات الشمسية المسطحة  
وفي درجات الحرارة المتوسطة باستخدام الأنابيب والمركبات ذات  
القطع الإسطوانى شكل رقم (١٢) إلا أن الإستهلاك فى درجات الحرارة  
المرتفعة ما زال فى حاجة إلى المزيد من التطور الفني  
وتحقيق الجدوى الإقتصادية له .

هذا وسنعرض فى الأجزاء ٤ - ٤ ، ٤ - ٥ من هذا الفصل  
إمكانات إستخدام الطاقة الشمسية بقطاع الصناعة المصرى ومعدلات  
تطور الطلب عليها تفصيلاً .

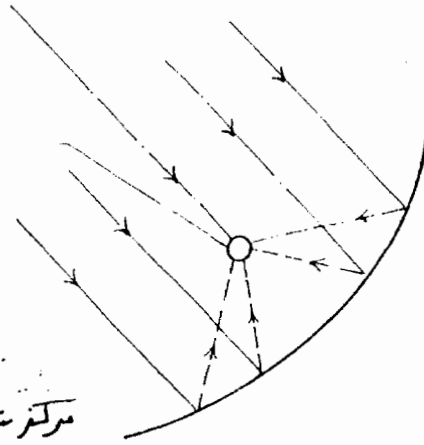
#### ٤ - ٢ - ١ - ٢ - ٤ أساليب العماره الشمسية

تتمثل فلسفة العماره الشمسية فى وضع العوامل البيئية والشمسية  
والمناخ فى الإعتبار عند تصميم المباني بما يسهم فى توفير  
ظروف مناخية مناسبة للمعيشة داخلها دون إستخدام معدات  
مستهلكة للطاقة بل باستخدام المواد المناسبة والتحكم فى  
معدلات الطاقة الشمسية الداخلة إلى المبنى وتوزيع الهواء به .  
وعنى عن الذكر أن اتباع أساليب العماره الشمسية سوف يسهم  
فى خفض الأحمال الكهربيه اللازمة لتشغيل أجهزة التكييف والتسي  
تمثل عبء كبير على الشبكات الكهربيه .

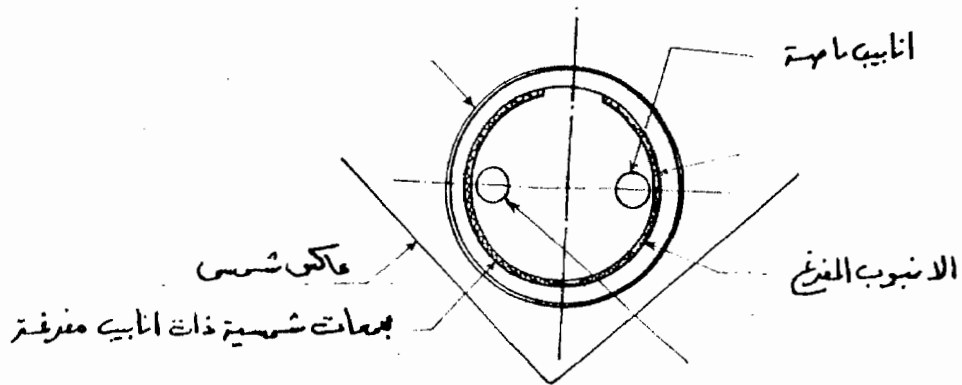
هذا وتتعدد أساليب البناء الشمسى بما يتناسب وطبيعة  
الأقاليم المناخية المختلفه . ولعل أسلوب البناء المصرى القديم  
والذى يستخدم الحوائط السميكه العازلة للحرارة والقباب التى تعمل



مركز شمسي ذي قطع مكافئ اسطواناني



مركز شمسي ذي قطع مكافئ دائري



شكل رقم (١٢) المراكز الشمسية لدرجات الحرارة لترسلة والمرفعة



على التوزيع المناسب للهواء في جو المبنى يعتبر من أنسب أساليب العمارة في المناطق المدارية . إلا أنه بالإضافة إلى ذلك فهنالك العديد من الأساليب المستحدثة للبناء التي تسمح بتعدد الطوابق وتكرارية التنفيذ دون حاجة إلى عمالة متخصصة في أسلوب البنسساء بالقباب .

وتقدر الدراسات أن إتباع أسلوب العمارة الشمسية يمكن أن يوفر بين ٣٠ ٪ : ٧٠ ٪ من الطاقة المستخدمة في عمليات التكييف طبقاً للمناطق المناخية والتصميمات المختلفة وعلى ذلك تصبح الدعسوة إلى إستخدام هذا الإسلوب في المدن والمجتمعات الجديدة بمصسس من أهم العوامل التي تسهم في تحقيق الإعتماد على الذات في مجال الطاقة نظراً لما ستمثله من وفر في استهلاك الكهرباء بالقطاع المنزلى والتجارى .

#### ٤ - ٣ - ١ - الإستخدامات الزراعية

تستخدم معدات الطاقة الشمسية في العديد من الإستخدامات الزراعية سواء للعمليات الحقلية والوفاء بالإحتياجات المنزلية أو لتصنيع المنتجات الزراعية ولعل من أهم هذه الإستخدامات :

#### أ - الزراعات المحمية

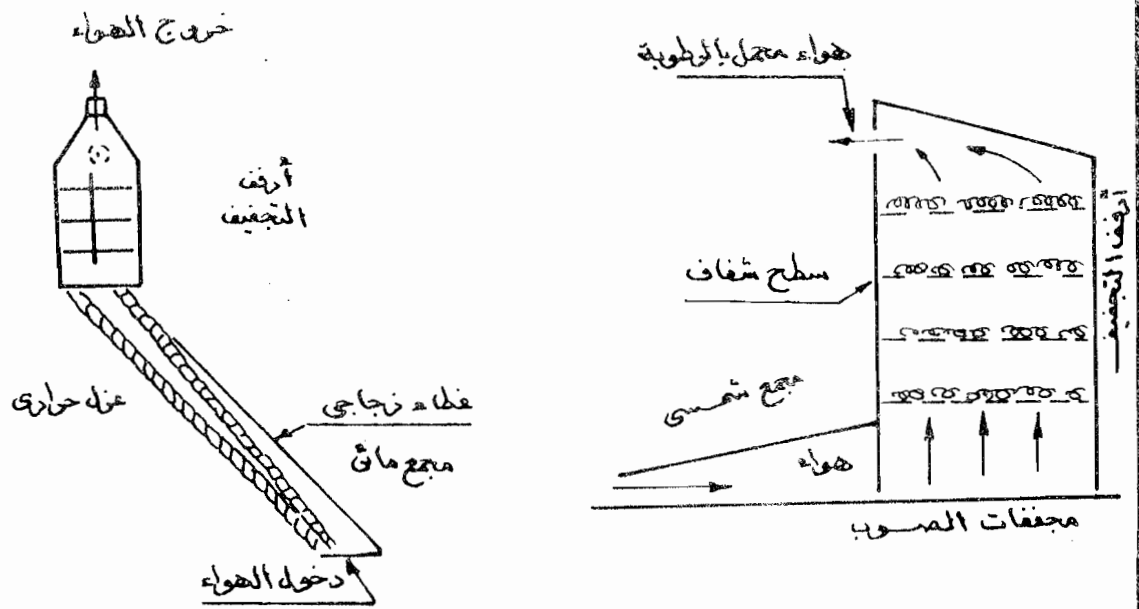
وتتمثل في إستخدام الطاقة الشمسية في التحكم فيسوى الظروف المناخية للزراعة عن طريق إستخدام نظم تسخين وتهوية تعمل بالطاقة الشمسية مثل الصوبات الزراعية وهنالك العديد من النماذج التي تناسب الظروف الحقلية وأنسجوع المحاصيل المختلفة .

## ب - تجفيف الحاصلات الزراعية

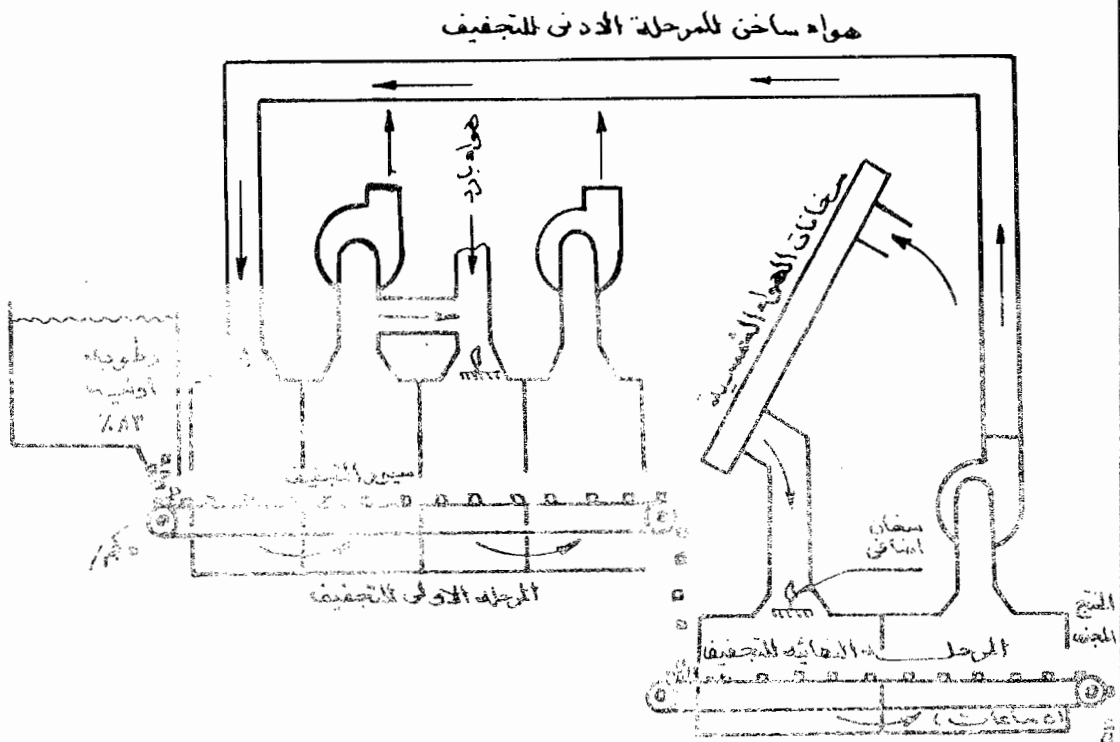
حيث يتم إستخدام الطاقة الشمسية فى التجفيف للحاصلات أو لتسخين الهواء وإستخدامه فى تجفيف المحاصيل على مستوى الحقل وعلى المستوى الصناعى ويوضح شكل (١٣ - أ) ، (١٣ - ب) نماذج لوحات تجفيف شمسى من الأنواع المختلفة . هذا وقد تم تنفيذ العديد من هذه المشروعات بجمهورية مصر العربية منها مشروع بالتعاون مع جامعة شتوتجارت ومركز البحوث الزراعية حيث تم بناء مجففات شمسية للمحاصيل مصنعة من مواد منخفضة التكلفة وتنضم تركيب حوائطها من ١٠٠ م<sup>٢</sup> بمديرية الزراعة بالفيوم وتم إستخدامها لتجفيف حوالى ١٠٠ كجم / اليوم من المحاصيل عند درجات حرارة بين ٥٠ م إلى ٦٠ م طبقاً لنوع المحصول .

## ج - التصنيع الزراعى

يرتبط إستكمال العملية الإنتاجية الزراعية وتحقيق جدواها الفنية بالعمل على تصنيع بعض هذه المنتجات وعلى الأخص منتجات الألبان . محاصيل البساتين . ويمكن إستخدام نظم الطاقة الشمسية الحرارية فى توفير الإحتياجات الحرارية لصناعات الألبان والتجفيف وبعض الصناعات البيئية وكذلك إستخدام تكنولوجيا البيوجاز لإنتاج الغاز اللازم لعملية الصناعات الزراعية .



شكل (١٤-أ) مجففات شمسية على مستوى الحقل والمزرعة



شكل (١٤-ب) مجففات شمسية على المستوى الثاني

٤ - ٣ - ٢ توليد الكهرباء باستخدام الطاقة الشمسية

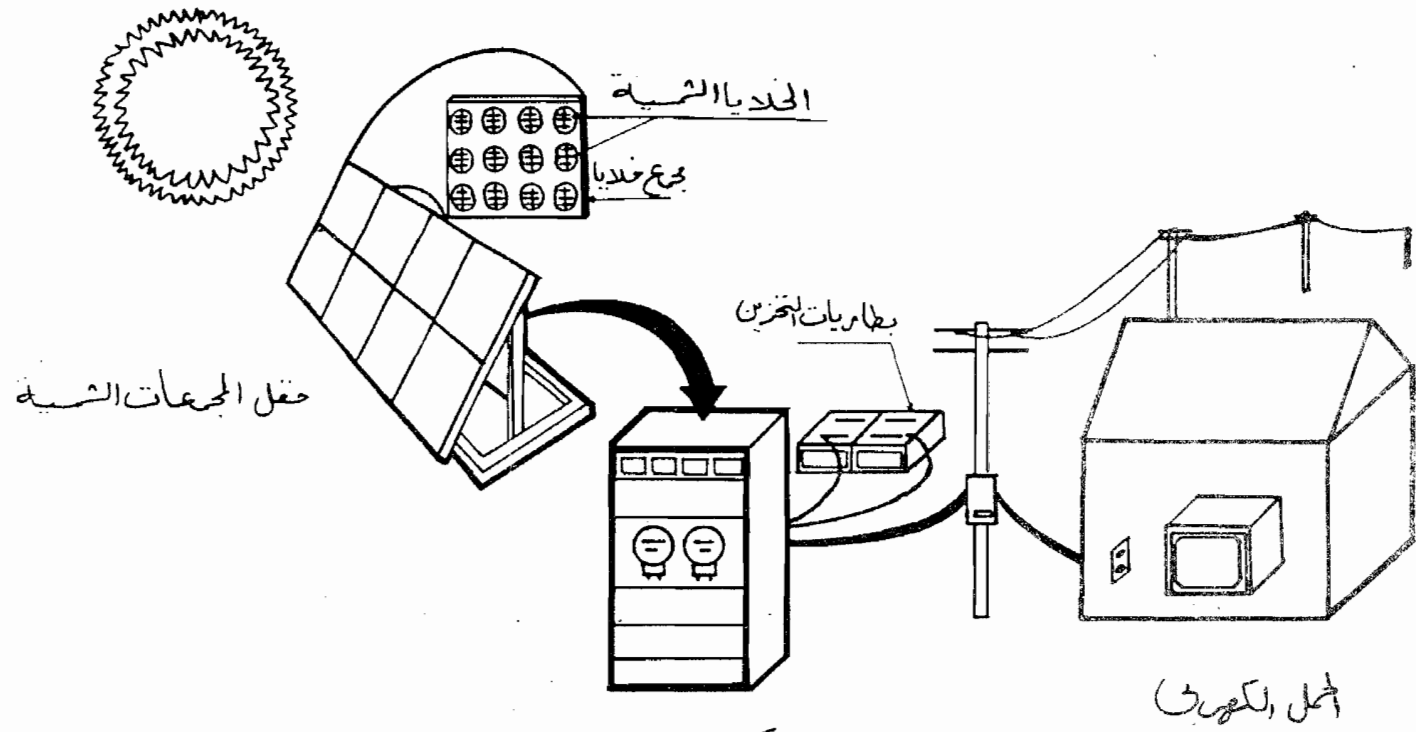
٤ - ٢ - ٢ - ١ التوليد المباشر باستخدام الخلايا الفوتوفلطيية

تعتمد هذه التكنولوجيا أساساً على خلايا تصنع من السيليكون المبلور أو غير المبلور وتحول الأشعة الشمسية مباشرة إلى تيار كهربى مستمر ويتم تجميع هذه الخلايا فى مجموعات للحصول على الجهد الكهربى والتيار المطلوبين للحمل الكهربى .

ويضم نظام التوليد المباشر باستخدام الخلايا الفوتوفلطيية عدد من المكونات الأساسية التى ترتبط بالتصميم المحدد لكل إستخدام كما هو مبين بشكل (١٤) ، ومنها :-

- النماذج الفوتوفلطيية المكونة من مجموعات الخلايا
- بطاريات تخزين الطاقة الكهربائية .
- دوائر التحكم الالكترونية وتغييرات الجهد .

هذا وعلى الرغم من التطور الفنى لمعدات الخلايا الفوتوفلطيية فان ارتفاع اسعارها خلال حقبة السبعينات وبداية الثمانينات أدى إلى عسنتخدام انتشار استخدامها بشكل موسع - إلا أن البحث وتطوير العملية نجحت فى خفض تكلفتها عن طريق تطوير مواد وتكنولوجيا التصنيع لتصل إلى حوالى ٤ دولار /وات أقصى من الخلايا عام ١٩٨٩ . إلا أن ذلك



نظام يتحكم في الطاقة المولدة

شكل رقم (١٤) مكونات نظم الخلايا الشمسية

إذا ما ارتبط بتكاليف النظم المتكاملة فإن أسعار توليد الكهرباء منها ما زالت مرتفعة بالمقارنة للطرق التقليدية عدا المعدات ذات القدرات الصغيرة في المناطق ~~المستقرة~~ النائية . هذا ويتوقع وصول تكنولوجيا الخلايا الشمسية إلى حيز الاستخدام الإقتصادي في بعض التطبيقات ونظم التوليد خلال حقبة التسعينات .

وتجدر الإشارة إلى أن صناعة الخلايا الفوتوفولطية لم تبدأ حتى الآن بجمهورية مصر العربية نظراً لمعدلات التطور السريع في أساليب تصنيعها مما دعا إلى انتظام استقرار تكنولوجيا التصنيع قبل البدء في إقامة الصناعة المحلية . وعلى الرغم من ذلك فقد تم تنفيذ العديد من المشروعات التجريبية بجمهورية مصر العربية منها :-

- طلبات لضخ المياه .
- أجهزة إنذار ملاحى واتصالات بمواقع مختلفة .
- ثلاثيات حفظ الأدوية .
- نظم لتحلية المياه وتنقيتها .
- مشروعات لتصنيع الثلج .
- مشروعات لكهربة القرى النائية (تحت الدراسة) .

#### ٤ - ٣ - ٢ - ٢ التوليد الشمسي الحرارى للكهرباء

حيث يتم توليد الكهرباء باستخدام ذات نظرية المحطات الحرارية بجمهورية مصر العربية مع استبدال الغلايات بنظم تسخين شمسية تعتمد في أغلب الحالات على تسخين تركيز الإشعاع الشمسي على مبادلات حرارية سواء لتسخين موائع وسيطة إلى درجات حرارة مرتفعة ، أو لتوليد البخار ومن أهم التكنولوجيات التي تبشر باحتمالات استخدام موسعة في هذا المجال الآتى :-

#### أ - المركبات المقعرة ذات القطع الإسطواني

Parabolic Trough Concentrators

يستخدم هذا النوع من المركبات في توليد الكهرباء بكفاءة عند مستويات حرارية تصل إلى (٤٠٠ م°) . وتصل التكاليف الحالية لتوليد الكهرباء باستخدامه

إلى ٨ - ١٠ سنت / ك - و - س كما تصل تكاليف الإنشاء للمركبات الى حوالي ٢٠٠ إلى ٢٥٠ دولار / م . وقد سبق أن استخدمت هذه التكنولوجيا فى العديد من مشروعات التسخين الصناعى وضخ المياه . إلا أن أضخم وأحدث نظمها هى المحطات المنفصلة بالولايات المتحدة (كاليفورنيا)) بمعرفة شركة LUZ التى تتراوح قدراتها من ١٥ - ٩٢ ميجاوات وصل إجمالى القدرة المركبة منها جالياً إلى ٢٤٠ ميجاوات يتوقع أن تصل إلى ٥٠٠ ميجاوات خلال السنوات القليلة القادمة .

ب - نظم البرج المركزى

#### Central Tower Receiver

وتستخدم فى درجات حرارة تصل إلى ٦٥٠° باستخدام مرآيا مستوية مصنعة من مواد عاكسة وتركيب الإشعاع الناتج عنها على مبادل حرارى مركب على برج مركزى بالموقع . ويستخدم هذا النظام بمحطة التوليد المقامة بصحراء بارستوكاليفورنيا بقدرة (١٠) ميجاوات والتى بدء تشغيلها خلال شهر فبراير ١٩٨٢ . وتجدر الاشارة إلى أن المحطة المشار إليها بدأت تدخل مرحلة التشغيل التجارى خلال عام ١٩٨٨ وكذلك بعد إدخال التعديلات على المبادلات الحرارية للمحطة واستخدام انواع منسنة الزجاج المنخفض فى تصنيع المرايا والمستهدف ان تصل تكاليف الانشاء إلى ٤٠ دولار / م فقط عام ١٩٩٢ .

ج - مركبات القطع المكافئ الدائرى

#### Parabolic Dish Collector

مركبات هقعة على شكل اطباق دائرية لتركيز الإشعاع الشمسى فى مساحة دائرية محددة وتصل درجات الحرارة المولدة إلى ٨٠٠°م وقد تم تنفيذ وتشغيل العديد من هذه النظم على مستوى العالم للإستخدامات الحرارية وتوليد الكهرباء ويتوقع وصول تكلفة الكهرباء المولدة باستخدام القطع المكافئ الدائرى مع هذا النظام إلى ٥ - ٨ سنت / ك - و - س وقد يصل سعر م منها الى ١٣٠ دولار / م عام ١٩٨٨ ومنسنة أهم امثلتها المحطة المقامة فى كاليفورنيا بقدرة (١) ميجاوات ويتوقع تطورها لمنع استخدام أغشية بلاستيكية مضورة لتصنيع السطح العاكس .

وتجدر الإشارة الى أن الجهود المبذولة بالولايات المتحدة حالياً تستهدف الوصول إلى التكاليف الآتية للتوليد حتى تصبح هذه النظم منافسة للنظم التقليدية :

- توليد الكهرباء ٥ سنت / ك . و . س
- النظم الحرارية للتسخين ٩ دولار / مليون وحدة حرارية بريطانية
- ٢ سنت / ك . و . س حرارى

وبناء على ماتقدم يتضح أن الموقف التطبيقي لهذه النظم وأن كان مبشراً بإمكانات واسعة للإستخدام إلا أنه لم يصل بعد حيز الإستقرار الفنى الذى يؤهله للإستخدام فى إنشاء محطات التوليد الكبيرة فى المدى الزمنى المحدد (٥ سنوات) ويفضل التركيز على دراسة إقامة محطة تجريبية بهدف اكتساب الخبرة واطمأن التطوير تحت الظروف المصرية مع الأخذ بذات الإسلوب بالنسبة للتكنولوجيات الأخرى المتوقع أن تحقق تطور مناسب .



٤ - ٣ - ٢ تكنولوجيا طاقة الرياح

إستخدمت طاقة الرياح لتوليد الحركة الميكانيكية منذ زمن بعيد وذلك لضخ المياه وطحن الحبوب وتسيير السفن . وفي العصر الحديـــــت تطورت تكنولوجيا توليد الطاقة من الرياح بشكل كبير فى إتجاهيـــــن أساسيين هما :-

٤ - ٣ - ٢ - ١ توليد الحركة الميكانيكية والضخ

تم تطوير العديد من نماذج التوربينات الهوائية التى تحول طاقة الرياح إلى حركة ميكانيكية تستخدم فى تطبيقات مختلفة من أهمها عمليات ضخ المياه وعلى الرغم من تعدد التصميمات الخاصة بهذه التوربينات والقدرات المركبة لكل منها فإنها تتميز بإمكانات تشغيلها عند سرعات رياح منخفضة نسبياً <sup>٥</sup> ٢٥ - ٤ متر/ثانية وعدم حاجتها فى مختلف الأحوال إلى نظم لتخزين الطاقة .

هذا ويمثل إستخدام طاقة الرياح فى الضخ بقدرات بين (٢ - ٢٠) كيلوات للتوربين أحسســـــد الإحتياجات الإقتصادية المبشرة وعلى الأخص فى المناطق النائية والبعيدة عن الشبكات الكهربائية وتتوقف تكاليف ضخ المياه فى هذه الحالة على السرعات المتوفرة للرياح وأعماق المياه وكذلك نوع وتكلفة التوربين الهوائى المستخدم .

## ٤ - ٣ - ٢ - توليد الكهرباء باستخدام التوربينات الهوائية

يتم استخدام التوربينات الهوائية في توليد الكهرباء عن طريق تزويدها بمولدات كهربية لتحويل الطاقة الحركية إلى طاقة كهربية . وقد تطور هذا النوع من التوربينات بشكل كبير خلال السنوات العشر الأخيرة وانتشر استخدامه في تطبيقات متنوعة سواء باستخدام توربينات مستقلة أو بربط مجموعات من التوربينات الهوائية بالشبكات الكهربائية مزارع الرياح ويستلزم ذلك توفر سرعات رياح متوسطة أكثر من ٤ م / ث على مدار العام .

هذا ولما كانت سرعات الرياح تتغير بشكل متباين من وقت إلى آخر في ذات الموقع فإن الأمر يستلزم في حالة التوربينات المستقلة تزويد نظام التوليد بمعدات لتخزين الطاقة المولدة في حالة السرعات العالية لإستخدامها في حالة عدم توفر السرعات الكافية للأحمال، كما أنه طبقاً لطبيعة الإستخدم وتوزيع الأحمال قد يتطلب الأمر أن يتم ربط التوربينات الهوائية في نظام مزدوج مع مولدات ديزل تستخدم في حالة عدم توفر سرعات الرياح المناسبة وبما يحقق التكامل بينهما للوفاء بالأحمال الكهربائية المطلوبة .

هذا وقد تطورت تكنولوجيا تصنيع التوربينات الهوائية بالقدرات المرتفعة (١٠٠ - ٢٠٠ ك . و) بشكل كبير خلال السنوات السابقة وخاصة في دول أوروبا الغربية والولايات المتحدة الأمريكية وانتشر استخدامها في مزارع الرياح حيث يتم ربط العديداً

من التوربينات الهوائية قد تصل إلى عدة الآلاف ببعضها وتوصيلها بالشبكات الكهربائية مباشرة دون حاجة إلى نظم التخزين أو استخدام مولدات الديزل .

هذا ويصل عدد التوربينات الهوائية المركبة بمزارع رياح بولاية كاليفورنيا الأمريكية إلى أكثر من (١٨٠٠٠) توربين إجمالي قدراتها المركبة (١٤٠٠) ميغاوات ووصل إجمالي الطاقة الكهربائية المولدة منها سنوياً حوالي (٢ بليون) ك . و . س عام ١٩٨٧ طبقاً للمبين في شكلي (١٥) ، (١٦) .

هذا وقد إنخفضت تكاليف إقامة محطات توليد الكهرباء

من الرياح من حوالي (٣٠٠٠) دولار عام ١٩٧٧ إلى أقل من ٦٠٠ دولار / م<sup>٢</sup> عام ١٩٧٨ تقابل حوالي ١٠٠٠ : ١١٠٠ دولار / ك . و المركب . هذا وإستناداً للنتائج المبشورة

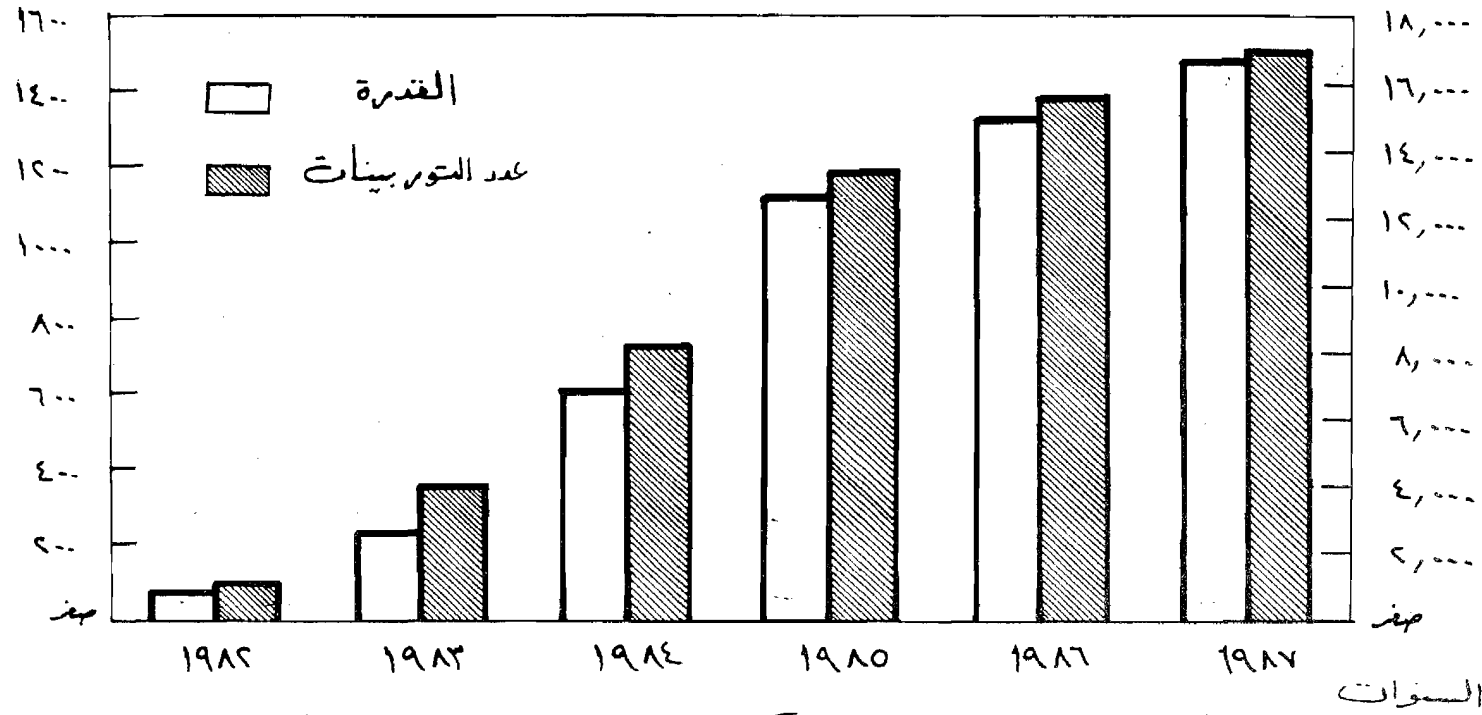
لما تم تنفيذه من مشروعات رياضية بجمهورية مصر العربية في مجال طاقة الرياح فقد تم البدء بالفعل في برامج التصنيع المحلي لمعداتنا . ومن المتوقع خفض تكاليف الإنتاج والتركييب عن المعدلات العالمية عند إتمام هذه البرامج .

#### ٤ - ٣ - ٤ تكنولوجيا الكتلة الإحيائية

تتعدد تكنولوجيات معالجة وإستخدام الكتلة الإحيائية بشكل كبير بناء على نوعية المصادر المتوفرة من مخلفات ريفية وحضرية وكذلك حجم ونوعية الإستخدام النهائي المطلوب . إلا أنها جميعاً لاتسهم فقط

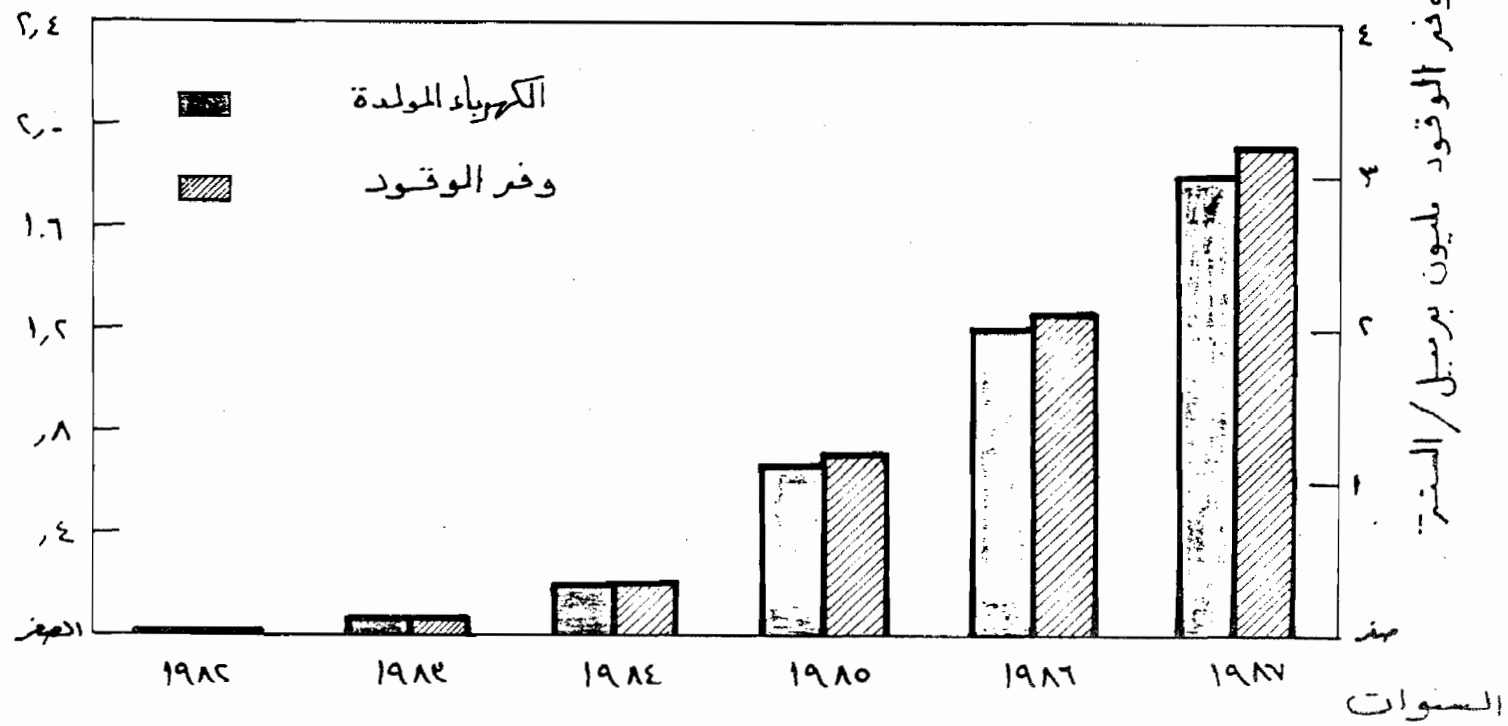
القدرة المركبة (ميجاوات)

عدد التوربينات



شكل رقم (١٥) تطور القدرات المركبة من توربينات الرياح بالولايات المتحدة الأمريكية

الكهرباء المولدة سنوياً ( مليون ميغاوات - ساعة )



شكل رقم (١٧) تطور الطاقة المولدة من تقويمينات الرياح بالولايات المتحدة ووفر الوقود المرتبط بها

فى توفير مصادر متجددة للطاقة بل تتعدى ذلك إلى الإسهام فى توفير مقومات الحفاظ على البيئة والصحة العامة وتحسين غلة الأرض الزراعية وفيما يلى موجز للموقف التطبيقي لهذه التكنولوجيات فى كل من المناطق الريفية والحضرية :-

#### ٤ - ٣ - ٤ ) تكنولوجيا البيوجاز بالمناطق الريفية

تتمثل تكنولوجيات إنتاج البيوجاز من المخلفات

الزراعية والعضوية بالمناطق الريفية فى تخمير المخلفات بمعزل عن الهواء تخمير لاهوائى لإنتاج وقود غازى يتكون أساساً من غاز الميثان بنسب تتراوح بين ٥٥ - ٧٠٪ بالإضافة إلى مكونات أخرى منها غاز ثانى أكسيد الكربون وتؤدى هذه العملية إلى مزايا متعددة من أهمها :

- توليد وقود غازى نظيف تتراوح القيمة الحرارية له بين (٢٢٠٠ - ٦٠٠٠) ك سعر / م<sup>٣</sup> طبقاً لنسبة الميثان به .
- رفع القيمة السمادية للمادة العضوية المتخلفة وخفض نسبة الكائنات الممرضة بها .
- تحسين وسائل الصرف الصحى بالريف ورفع مستوى الصحة العامة عن طريق خفض معدلات حرق المخلفات .

هذا وقد شهد تصميم وتنفيذ وحدات التخمير اللاهوائى بسعاتها

وتصميماتها المختلفة تطوراً ونجاحاً فى العديد من الدول النامية

وعلى الأخص الهند والصين كما أن تجارب رائدة قد تمت بجمهورية

مصر العربية منذ عام ١٩٨٢ . وعلى الرغم من ذلك فإن الأمر ما زال بحاجة إلى تجربتها بشكل أكثر عمقاً وتطوير تكنولوجيات ملائمة تناسب الظروف المحلية المعنية وتفاوتاتها . ويمكن أن تنقسم الوحدات الريفية إلى :-

#### أ - الوحدات العائلية

وهي وحدات تنشأ لخدمة عائلة واحدة وتتصل بكل من الحظيرة والمرحاض لمعالجة مخلفاتها . ويمكن أن تنتج هذه الوحدة حوالي ٥ ر م<sup>٣</sup> من الغاز يومياً تكفي احتياجات الأسرة من الطاقة الحرارية وذلك على أن تتوفر للأسرة المساحة الكافية لإقامة الوحدة وعدد لا يقل عن أربعة حيوانات كبيرة ويلاحظ صعوبة توفر هذا بالقرى القائمة عدا العزب ومجتمعات الخريجين. ويمكن أيضاً إنشاء وحدات تخدم أسرتين وذلك لتقليل التكاليف وتحسين إقتصاديات إنتاج الغاز الحيوى .

#### ب - الوحدات الكبيرة المجمع

يجرى حالياً دراسة إمكانات تصميم وإقامة وحدات مجمهه بالتجمعات الزراعية الجديدة وقرى الخريجين وذلك حتى يمكن تحقيق إقتصاديات تشغيلها وكذلك توليد الكهرباء من الغاز المتولد وهو ما يتعدر مع الوحدات الصغيرة ذات القدرات المحدودة . ويتطلب تنفيذ ذلك تضمينه لبرامج تخطيط وتنمية المجتمعات الزراعية الجديدة .

٤ - ٢ - ٤ - ٢ تكنولوجيا معالجة المخلفات الحضرية

تمثل مخلفات المدن من قمامة ومجارى أحد المصادر التى  
يمكن معالجتها وإستخدامها بطرق عدة منها :-

١ - معالجة المخلفات الصلبة

تتعدد أساليب معالجة القمامة الحديثة عدا الطرق  
التقليدية فى المقالب والردم ولعل من أهم هذه الطرق والتى  
ترتبط بتوفير إستهلاكات الطاقة طريقتين أساسيتين :-  
أ - تحويل القمامة إلى أسمدة عضوية بإستخدام تكنولوجيا  
الكمر وهو اسلوب وأن لم يكن يولد طاقة بصورة  
مباشرة إلا أنه يوفر الطاقة اللازمة لإنتاج الأسمدة  
بالإضافة إلى توفير الأسمدة اللازمة لمشروعات التنمية  
الزراعية .

وتجدر الإشارة إلى أنه نظراً لما أفادت به الدراسات  
من جدوى هذا النظام فإنه قد تم التعاقد على تنفيذ  
عدد خمس محطات تجريبية يتم تنفيذها فى كل من  
القاهرة والجيزة ودمياط . وتوضح البيانات التالية  
المعلومات الأساسية للمحطة المقامة فى شبرا .

السعة ١٠ طن من المخلفات / الساعة

٨٠ طن / الوردية

١٦٠ طن / ورديتين

القوة العاملة ٢٠ رجل / وردية



الإدارة	٤ رجل / وردية
إستهلاك الطاقة	٦٥ ك . و . س / ساعة
إستهلاك المياه	٤ م <sup>٣</sup> / الساعة
إستهلاك الوقود	٢٨٥ لتر / الوردية
استهلاك الزيوت	٢ لتر / وردية
المنتجات	٢٥ طن من المنتجات الخشنة أو ٢٩ طن من المنتجات الرقيقة / الوردية .
	٢ طن من المواد الممكن الإستفادة منها مثل الورق والبلاستيك والزجاج والعظام والمواد الحديدية والعلب الصفيح / الوردية الواحدة .
الإستثمار	إجمالي ٢٩٢٨٢٩ جنيه مصرى .
ب -	حرق القمامة وإستخدامها كوقود لإنتاج الطاقة الحرارية أو توليد الكهرباء . وعلى الرغم من تطور المحارق إلا أن كفاءة هذا الإستخدام تتوقف بشكل أساسى ومباشر على نوعية ومكونات القمامة المستخدمة .
ج -	تحويل المخلفات إلى وقود غازى "التبوير" وما زال هذا الاسلوب لم يخفى الإهتمام الكافى بجمهورية مصر العربية .
٢ -	<u>معالجة المجارى والصرف الصحى</u>
	هذا وبالنسبة للصرف الصحى فيمكن إدخال الهضم اللاهوائى بمحطات المجارى والمجازر لتوفير جزء كبير من الطاقة (بانتاج الغاز الحيوى بالإضافة لإنتاج سماد عضوى وتحسين وسائل صرف المخلفات) .
	ويقدر أن كمية الصرف الإجمالية بمصر متصل لحوالى ٦ مليون م <sup>٣</sup> فى اليوم وهى تكفى لإستصلاح حوالى ٢٥٠ الف فدان من الأراضى الصحراوية

منها حوالي ٤ مليون متر مكعب يومياً من المجارى فى مدينة القاهرة وحدها والمعروف أن مياه المجارى تتكون من ٩٧% مياه و٢% مواد صلبة عضوية وغير عضوية وهى غنية بالأزوت والفسفور والبوتاسيوم والمواد العضوية وقد استخدمت منذ زمن بعيد طريقة الهضم اللاهوائى بوحدة الجبل الأصفر إلا أنها توقفت عن العمل . وقدرت دراسة المجموعة المصرية الأمريكية (MITRE) أن التكاليف الإستثمارية لإنشاء وحدة هضم لاهوائى بمحطة مجارى قائمة طاقتها ٤٠٠ ألف م<sup>٣</sup>/ اليوم تبلغ حوالى ٩٠٠ ألف جنيه وأن تكلفة إنتاج الكهرباء منها تتراوح بين ٦ إلى ٩ قروش للكيلوات ساعة ومثل هذه الوحدة ممكن أن تغطى ٤٠ - ٦٠% من إحتياجات المحطة الكلية للطاقة كما أنها تنتج مايقرب من ٢١٥ طن يومياً من مختلف الهضم للإستخدام كسماد عضوى .

أما بالنسبة للمجازر فإن صرف المخلفات بها سيئة وينبغى دراسة إمكانية إدخال تكنولوجيا الغاز الحيوى فى المجازر الكبيرة خاصة وأنه مسن المخطط حالياً إنشاء مجزر جديد بالقاهرة .

المجالات ذات الأولوية لإستخدام مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة وعلاقتها

٤ - ٤ -

#### ببرامج التنمية القومية

نظراً لتعدد مصادر وتكنولوجيات إستخدام الطاقة الجديدة والمتجددة مع تباين إمكانات إستخدامها بجمهورية مصر العربية فإن الأمر يستلزم ضرورة التحرك على محورين أساسيين فى هذا المجال :

أولاً :- متابعة التطور العلمى والتكنولوجى فى كافة مجالات الطاقة المتجددة مع رفع كفاءة الخبرات المصرية فى هذه المجالات بدء من مراحل البحوث الأساسية وحتى مرحلة النمو الصناعى للإستخدامات .

ثانياً :- تحديد المجالات ذات الأولوية لإستخدام تكنولوجيات الطاقة المتجددة التى وصلت إلى مرحلة تطور مقبولة وتبشر بإمكانات إستخدام موسع بجمهورية مصر العربية حتى تسهم فى خفض الإعتماد على المصادر التقليدية للطاقة .

هذا وحيث أن الجهات العلمية والبحثية وكذلك هيئات وزارة الكهرباء والطاقة تعمل بدءاً بومند منتصف السبعينات على تحقيق أهداف المحور الأول مما أدى إلى توفر القاعدة العلمية والخبرات المتخصصة بشكل كبير فقد ركزت الدراسات المتعلقة بالمحور الثانى بالتعاون مع الجهات المحلية ودولية على تحديد المجالات ذات الأولوية التى يمكن أن تحقق الأهداف الإستراتيجية والقومية لإستخدام الطاقة المتجددة وفيما يلى نستعرض أهم إتجاهات ونتائج الدراسات :

٤ - ٤ - ١ منظومة البدائل التكنولوجية لتطبيقات الطاقة الجديدة

#### والمتجددة

فى ضوء ماتقدم فى الجزء (٢-٤) من هذا الفصل عن

الموقف التطبيقى للتكنولوجيات المختلفة والإتجاهات

الأساسية للتنمية التي حددتها الخطط الخمسية للتنمية بجمهورية مصر  
العربية تناولت الدراسات خلال السنوات الخمس السابقة الإستخدامات  
المختلفة والبيئات التكنولوجية لها بالتحليل وخلصت إلى نتائج  
إرتبطت في كل حالة بالأهداف المحددة للدراسة المعنية سواء كان  
ذلك لتحديد نوعية مشروعات تجريبية أو برامج تصنيع أو غيرها  
ونعرض فيما يلي لمنظومة البدائل التكنولوجية جدول رقم (٥٧) .  
التي يتناولها هذا الجزء مستنداً إلى نتائج الدراسات السابقة والربط

بينها في ضوء المتغيرات التي طرأت على مستوى التكنولوجيا  
محلياً وعالمياً والإستخدامات التي وضحت رؤيا امكانياتها  
بجمهورية مصر العربية خلال السنوات السابقة والتي يمكن نشر  
استخدامها خلال السنوات العشر القادمة .

عناصر المفاضلة بين البدائل التكنولوجية لتحديد الأولويات

٤ - ٤ - ٢

وعلاقتها ببرامج التنمية وسياسات الإعتماد على الذات .

يتأسس مبدأ المفاضلة بين البدائل التكنولوجية لإستخدام  
مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة على تحديد حجم وامكانيات إسهام  
هذه البدائل في توفير أقصى قدر من الطاقة التقليدية بإعتبار  
ذلك هو الهدف الأساسي من اللجوء إلى إستخدام المصادر الجديدة  
والمتجددة . هذا ويرتبط بما سبق تقدير مدى توفر الإمكانيات  
المحلية لإستخدام هذه البدائل مما ييسر التوسع في إستخدامها  
على النطاق التجارى . وعلى ذلك فإن أهم عناصر المفاضلة تتلخص  
في الآتى كل بدرجة أهميته في تحقيق الأهداف السابقة :-

١ - امكانيات الإستخدام فى المجالات التطبيقية ذات الأولوية

فى برامج التنمية القومية وأهمها مجالات التنمية الصناعية

جدول (٥٨) منظومة المدائل التكنولوجية لتطبيقات الطاقة الجديدة والمتجددة بجمهورية مصر العربية

طاقة كهربية وميكانيكية			طاقة حرارية							نوع الطاقات المولدة للاستخدام النهائي		
طاقة الكتلة الإحيائية	طاقة الرياح		الطاقة الشمسية		طاقة الكتلة الإحيائية			الطاقة التسيبة		مصدر الطاقة المتجددة		
انتاج الكهرباء من وحدات الميوجاز	مزارع الرياح	النظم السطحية	النظم الحرارية للتوليد	نظم الضلأيا الفوتوفلطية	معالجة الجارى والصرف الصحى	الكس وانقاج الأسمدة	تكنولوجيا الميوجاز	العارة الشمسية	مخانات تسيبة ومخانات هوا	نظم تركيز تسيبى	مخانات تسيبة سطحية	التكنولوجيا المقترحة
												القطاع التطبيقى
												القطاع المنزلى والجارى
												- الريف - الحضر
												قطاع الصناعة
												- المستويات الحرارية المنخفضة (> ٨٠ م) - المستويات الحرارية المتوسطة (٨٠ : ١٥٠ م)
												قطاع الزراعة
												- الضخ والرى - انتاج الأسمدة - الصناعات الزراعية
												قطاع السياحة
												- طاقة كهربية - تحلية مياه - استخدامات خدمية - البناء
												تسيبة المناطق : الناتجة والاتصالات
												- الضخ والرى - الاتصالات - كهربة قري - تحلية مياه - البناء - تسخين المياه

(١) وحدات التجهيف والتعقيم بالفنادق والمستشفيات  
(٢) تسخين المياه والتهوية للغرف والغاسل والطابع بالمنتجات السياحية

- والزراعية والسياحية وتنمية المجتمعات الجديدة .
- ٢ - معدلات توفر مصادر الطاقة المتجددة المستخدمة لهذه البدائل بمصر .
- ٣ - المعدلات التقديرية للتطور المتوقع على الطلب لهذه البدائل على النطاق التجارى وإسهامها فى وفر المصادر التقليدية للطاقة .
- ٤ - مستوى تطور التكنولوجيا عالمياً ومحلياً وامكانات التصنيع المحلى لمعداتنا بما يؤدى إلى الإعتماد على الذات فى توفير هذه المعدات وفتح فرص للعمالة المصرية بها .
- ٥ - إقتصاديات استخدام البدائل المتاحة بالمقارنة للتكنولوجيات ومصادر الطاقة التقليدية المستخدمة حالياً .
- ٦ - توفر الخبرات المحلية لدراسة وتقييم وتنفيذ المشروعات التطبيقية لهذه التكنولوجيات وصيانة معداتنا .
- ٧ - الآثار البيئية والإجتماعية المترتبة على التوسع فى استخدام هذه البدائل التكنولوجية ومدى امكانات تطويعها لذلك .

وغنى عن الذكر أن مرآعاه العناصر السابقة فى إختيار البدائل التكنولوجية لمعدات الطاقة المتجددة التى يكون لها أولوية الإستخدم والعمل على تنمية امكاناتها فى جمهورية مصر العربية سوف يسهم فى تقنين أساليب استخدام مصادر الطاقة فى المجالات التنموية المختلفة كل بما يناسبه مما يؤدى إلى قصر الإعتماد على المصادر الخارجية سواء للتكنولوجيا أو الوقود كما يخلق فرص متزايدة



جدول رقم (٥٨)

مقارنة استهلاك الطاقتيين لمبات الفتيل المتوهج ولمبات الفلورسنت

لمبات الفلورسنت			لمبات الفتيل المتوهج		
ليومين / وات	فيض الإضاءة (ليومين)	قدرة الللمبة (وات)	ليومين / وات	فيض الإضاءة (ليومين)	قدرة الللمبة (وات)
٢٤٣ - ٢٢٣٩	٤٨٠ - ٤٦٠	١٤	٨	١٢٠	١٥
٤٩٢ - ٢٢	١٢٢٠ - ٨٠٠	٢٥	٩٣	٢٢٠	٢٥
٦٠ - ٢٢	٢٠٠٠ - ١٦٠٠	٥٠	١٠٣٧٥	٤٢٠	٤٠
٤٤٣ - ٢٩٣	٥٤٠٠٠ - ٤٨٠٠	١٢٢	١٢٣٨	١٢٨٠	١٠٠

جدول (٥٩) مقارنة بين الأهداف والنتائج في مجال إستهلاك

الطاقة الكهربائية في الأجهزة المنزلية في ألمانيا الغربية

الوفر في الإستهلاك		متوسط استهلاك الجهاز عام ١٩٧٩ ك . و . س / السنة	الجهاز
ماتحقق للفترة ١٩٨٥/١٩٧٨	أهداف الفترة ١٩٨٥ / ١٩٧٨		
%٩٨	%٢٠ - ١٥	٤٠٠	الثلاجات
%٩٨	%٢٠ - ١٥	٦٥٠	الديب فريزر
%٥١	%١٠ - ٧	٢٥٠	الغسالات
%٢٣	%١٥ - ١٠	٦٧٠	غسالات الأطباق
%٨١	%٥ - ٢	٥٥	الأفران الكهربائية



تنتج معدات ينخفض إستهلاكها من الطاقة عن مثيلاتها، ويبين الجدول رقم ( ٥٩ ) مقارنة بين الأهداف والنتائج لتطوير هذه المعدات في المانيا الغربية .

## ٢- ترشيد إستهلاك الطاقة في العمليات الصناعية

تستهلك الصناعة مايربو على ٥٠٪ من إجمالي الطاقة الأولية بجمهورية مصر العربية وتشير الدراسات إلى حجم الطاقة المستهلكة اوحدة الإنتاج الصناعي بجمهورية مصر العربية تفوق المعدلات العالمية وذلك للأسباب الآتية:

- ١ - إنخفاض معدلات الصيانة والاحلال لمعدات الإنتاج الصناعية .
- ٢ - اغفال اعتبارات استعادة الطاقة المفقودة في الصناعات المستخدمة للبخار والمياه الساخنة وعلى الأخص في الصناعات الغذائية والغزل والنسيج وغيرها .
- ٣ - إنخفاض معاملات القدرة الخاصة بالمعدات الكهربائية .
- ٤ - غياب أجهزة التحكم والقياس المقننة لإستخدامات العمليات الصناعية من المياه والطاقة أو إمكانات تقييمها .

وقد أدت هذه الظروف إلى إرتفاع الفاقد في الطاقة المستخدمة في الصناعة المصرية حيث تشير التقديرات إلى أنه يصل إلى حوالي ٣٠٪ من إستهلاكات الصناعة من الطاقة . لهذا فإن الأمر يستلزم عند تخطيط المنشآت الصناعية مراعاة مايلي :-

- ١ - دراسة سريان الطاقة في كل مجمع صناعي وتحديد أساليب استعادة الفاقد ورفع كفاءة الإستخدم .

- ٢ - يشترط أن تكون الماكينات التي يتم توريدها للصناعات ذات معامل قدرة مرتفع .
- ٣ - وضع برامج محددة للصيانة الدورية والمخططة مع تزويد كافٍ الماكينات بأجهزة القياس والتحكم .
- ويضاف إلى ذلك تكثيف استخدام الطاقة الشمسية في عمليات التسخين الصناعي التي تثبت جدواها الفنية والإقتصادية كما سبق الإشارة لذلك .
- ٤ - ٤ - ٤ المجالات ذات الأولويات لإستخدام مصادر الطاقة المتجددة

في ضوء المعايير الواردة بالجزء ٤-٤ - ٢ من هذا الفصل فقد أوضحت الدراسات أن عدد من البدائل التكنولوجية لإستخدام مصادر الطاقة المتجددة قد بدء فعلاً في الإسهام في توفير إحتياجات الطاقة في بعض القطاعات التطبيقية ، مثل سخانات المياه الشمسية للقطاع المنزلي بينما أن عدداً منها يمكن تنمية امكانات إستخدامه على المستوى التجارى خلال السنوات القادمة ليسهم في خدمة قطاعات تطبيقية معينة . ونلخص فيما يلي هذه المجالات :-

- ١ - التسخين الشمسي للمياه في القطاع المنزلي والتجارى .
- ٢ - إستخدام طاقة الرياح والخلايا الفوتوفلطيية في تنمية المناطق السياحية والنائية .
- ٣ - إستخدام الطاقة الشمسية لعمليات التسخين الصناعي لدرجات الحرارة المنخفضة والمتوسطة .
- ٤ - ضخ المياه بإستخدام طاقة الرياح والخلايا الفوتوفلطيية .

٥ - تكنولوجيا البيوجاز فى المناطق الريفية .

٦ - معالجة مخلفات المدن .

هذا وأن كنا لانعرض فى هذا الجزء للتحليل التفصيلى لأولويات هذه الإستخدامات والذى تناولته دراسات مختلفة فإن ذلك من منطلق وضوح رؤيا المعايير المقننة لذلك والسابق الإشارة إليها وكذلك ماسيُرد فى الجزء التالى من (٤ - ٥) من هذا الفصل من تحليل تُطور الطلب المتوقع على هذه التكنولوجيات وإمكانات التصنيع المحلى لها مما سيلقى الضوء بوضوح على حجم الإسهام الممكن لها فى توفير إحتياجات الطاقة .

#### ٥.٤ - التطور المتوقع للطلب على معدات الطاقة المتجددة وإمكانات التصنيع

##### المحلي لها .

يتوقف حجم الإسهام المتوقع لمصادر الطاقة الجديدة والمتجددة في توفير إحتياجات مصر من الطاقة على مدى تطور حجم الطلب على معدات تصنيع التطبيقات المختلفة والذي يرتبط بشكل مباشر بتطور إمكانات التصنيع المحلي لهذه المعدات .

ويعرض هذا الجزء من التقرير لنتائج الدراسات التي تمسست لتقدير تطور حجم الطلب المشار اليه بالنسبة للمجالات التطبيقية ذات الاولوية مع تحديث هذه النتائج طبقاً لما برز من عناصر مؤثرة على التطور الفعلي لحجم الطلب خلال السنوات الثلاث السابقة :-

##### ٤ - ٥ - ١ معدات التسخين الشمسي للمياه

تستخدم الطاقة الشمسية بشكل متطور في تسخين المياه للقطاعات المنزلي والتجاري في درجات حرارة أقل من (٨٠م) .  
كما يمكن أيضاً استخدامها للوفاء بإحتياجات عمليات التسخين الصناعي في درجات الحرارة المنخفضة والمتوسطة حتى ١٥٠م سواء كان ذلك لتسخين المياه أو توليد البخار اللازم للعمليات الصناعية وذلك في إطار مايلي :-

##### ٤ - ٥ - ١ - ١ تسخين المياه للقطاع المنزلي والتجاري

بدأ استخدام سخانات الشمسية للمياه بجمهورية مصر العربية على المستوى التجاري منذ سنوات محدودة . إلا أن إنتشار استخدامها قد واجهته المعوقات الأساسية الآتية حتى عام ١٩٨٥/١٩٨٧ :

- إرتفاع التكاليف الإستثمارية بالمقارنة بالنظم البديلة .
- قصور حجم السوق المتاح فى ضوء أسعار الطاقة المدعمة .
- غياب التشريعات والضوابط اللازمة لنشر الوعى بجدوى إستخدام نظم التسخين الشمسى .
- غياب المواصفات القياسية لمعدات وأسايب الضمان الفنى لنظمها .
- عدم توفر الخبرات المدربة واللازمة لعمليات الإنتاج والتركيب والتشغيل والصيانة .

هذا ونظراً لما يحققه إنتشار معدات التسخين الشمسى للمياه من جدوى بالنسبة إلى الدولة لتمثل فى وفر معدلات إستهلاك الوقود وما يترتب عليها من وفر للعمليات الصعبة بالإضافة إلى توفير العديد من فرص العمل للمهندسين والفنيين وغيرهم . فقد قامت وزارة الكهرباء والطاقة بالتعاون مع الجهات المعنية بالدولة بإتخاذ الإجراءات اللازمة للتغلب على المعوقات السابق الإشارة إليها بالإضافة إلى إصدار التشريعات والضوابط اللازمة لتحقيق إنتشار هذه المعدات على المستوى القومى ولعل من أهم الإنجازات فى هذا المجال مايلى :-

أولاً :-

- بناء على ماتقدمت به وزارة الكهرباء والطاقة والإنتاج الحربى من إقتراحات اصدرت اللجنة العليا للسياسات بتاريخ ١٢/١٠/١٩٨٦ التشريعات والضوابط الآتية :-
- حظر منح موافقات أو تراخيص لزيادة الطاقة الإنتاجية للمصانع المنتجة للسخانات التى تعمل بالبوتاجاز أو الكهرباء
  - حظر إستيراد سخانات المياه .
  - تلتزم جميع الجهات الحكومية والهيئات العامة ووحدات الحكم المحلى باستخدام السخانات الشمسية فى المباني الجديدة التى تقيمها

بالمجتمعات العمرانية الجديدة وبالمحافظات بما فى ذلك وحدات الإسكان  
الشعبى .

- العمل على تشجيع القطاع الخاص فى الدخول فى صناعة السخانات الشمسية  
هذا وقد صدر قرار السيد الدكتور / وزير الإقتصاد رقم ٢٢٢ لسنة ١٩٨٧  
بتنفيذ البند الثانى من هذه الضوابط كما صدر قرار وزير التعمير والمجتمعات  
الجديدة رقم (٠١) فى شأن البند الثالث .

#### ثانياً :-

وضع واصدار المواصفات القياسية المصرية لسخانات المياه الشمسية رقم ٦٢٤ لسنة  
١٩٨٧ بالإضافة إلى صدور القرار رقم (٢١) لسنة ١٩٨٩ للسيد المهندس وزير الصناعة  
بالالتزام بإستخدام هذه المواصفات لتوفير الضمانات الفنية الأساسية لنظم ومعدات التسخين  
الشمسى .

#### ثالثاً :-

صدور القرار رقم (٠١) لسنة ١٩٨٧ للسيد المهندس / وزير الإسكان والتعمير  
والمجتمعات العمرانية الجديدة بضرورة ماورد بوثيقة أسس وإشتراطات وتنظيمات  
إستخدام السخانات الشمسية فى قطاع المبانى وأن تكون هذه الوثيقة ضمن مستندات  
تنفيذ المبانى والإشتراطات الخاصة .

#### رابعاً :-

أنشئت وزارة الكهرباء والطاقة معامل متخصصة لإختبار وتقييم معدات التسخين  
الشمسى ومكوناتها وإصدار شهادات الصلاحية فى هذا الشأن بالتعاون مع الهيئة المصرية  
العامة للتوحيد القياسى وجودة الإنتاج .

هذا ويتم حالياً تحديث هذه المعامل وإضافة معامل أخرى للإختبار تحت ظروف المحاكاه العملية .

### خامساً :-

يتم إعداد وتنفيذ برامج تدريبية متنوعة فى المجالات المختلفة لتنمية الكوادر القادرة على القيام بمسئوليات التصميم والتركيب والتشغيل .

هذا وفى إطار ماسبق فقد تم إعداد دراسات تفصيلية لتقدير التطور المتوقع للطلب على سخانات المياه الشمسية بالقطاعين المنزلى والتجارى وقد إرتكزت هذه الدراسات على تقدير التطور المتوقع فى الآتى :-

- إجمالى حجم الطلب المتوقع على مبدأ تسخين المياه بالقطاعين .
- نوع وحجم سوق سخانات المياه البديلة كهرباء - بيوتاجاز - غاز طبيعى
- معدلات الإنشاء بالمدن والمجتمعات الجديدة .
- معدلات النمو فى الصناعة القومية للسخانات الشمسية وقدرتها على مواكبة التطور فى حجم السوق .
- التشريعات والضوابط المعمول بها والسابق الإشارة إليها .

هذا وقد ركزت الدراسات على تقدير حجم الطلب المتوقع بالمدن والمجتمعات والمنشآت الجديدة بالإضافة إلى المعدلات المتوقعة لإحلال النظم التقليدية المستخدمة فى المدن القائمة وإعتبار أن المناطق الريفية سوف تجنح إلى استخدام منحصرات البيوجاز بدلاً عن السخانات الشمسية . وبالإضافة إلى ذلك فإن حجم الطلب المتوقع

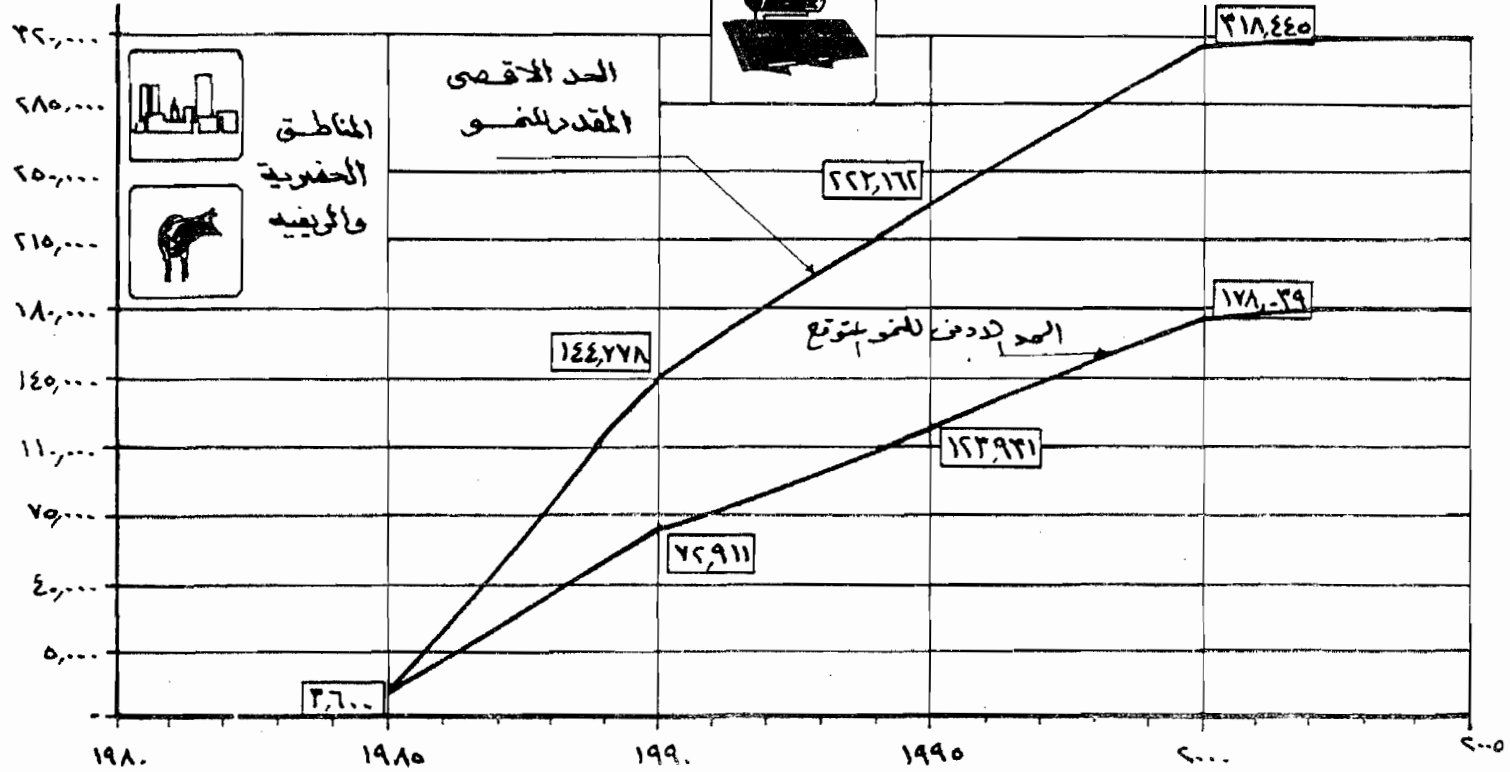
سوف يرتبط بمدى نجاح تطبيق التشريعات والضوابط السابق الإشارة إليها وظروف التسويق الفعلية مما دعا إلى أن يتم تقدير الطلب في حالتى الإنتشار السريع أو الإنتشار المحدود كما هو موضح بالشكل رقم ( ١٧ ) والذي يتضح منه أيضاً ثبات الطلب السنوى بعد عام ٢٠٠٠ .

هذا وتشير متابعة الواقع الفعلى لمعدلات التنفيذ لنظم التسخين الشمسى بجمهورية مصر العربية خلال السنوات الثلاث السابقة على تطور حجم الطلب باضطراب وبمعدلات متوسطة بين التقديرات الموضحة فى شكل ( ١٧ ) حيث وصل حجم الطلب خلال عام ١٩٨٧ إلى حوالى ( ١٢٠٠٠ م<sup>٢</sup> ) من نظم التسخين الشمسى بمدينة ٦ أكتوبر والقرى السياحية بالبحر الأحمر وبعض منشآت القطاع الخاص وإرتفع هذا المعدل إلى حوالى ( ٣٩٠٠٠ م<sup>٢</sup> ) عام ١٩٨٨ وطفر إلى أكثر من ٧٥٠٠٠ م<sup>٢</sup> عام ١٩٨٩ تمثلت أساساً فيما طرحته وزارة الإسكان والتعمير والمجتمعات الجديدة من أعمال فى المدينة الجديدة ومنشآت الإسكان الإقتصادى ومنخفض التكاليف فى المحافظات المختلفة .

هذا وبإفترض أن التطبيق الفعلى سوف يتبع المؤشرات السابقة فسيان الجدول رقم ( ٦٠ ) يوضح التطور فى إجمالى عدد السخانات الشمسية للمياه المتوقع تركيبها بالقطاعين المنزلى والتجارى حتى عام ٢٠٠٥ ومعدلات الوفور فى الوفود المترتبة على ذلك سنوياً . والمتوقع أن يصل إجمالى عدد السخانات الشمسية المركبة بالقطاعين حتى عام ١٩٩٥/٩٤ ( ٢٨٥ ) الف سخان عائلى ترتفع إلى ٢٦٥ مليون سخان عام ٢٠٠٤/٢٠٠٥ وتحقق وفراً سنوياً فى مصادر الطاقة الأولية يقدر بأكثر من ( ٥٠٠ ) الف طن بترول معادل سنوياً .



مساحة المصحات  
(الشمسية (٢))



شكل (١٨) نمو الطلب السنوي على سخانات المياه الشمسية للقطاعات المنزلية والتجارية

ومن المقدر أن يوفر دعم الصناعة القومية لمعدات التسخين الشمسي للمياه إلى إستقرار أكثر من عشر شركات للإنتاج سوف تتيح أكثر من ١٢٠٠ فرصة عمل مباشرة للعمليات الإنتاجية و٢٤٠٠ فرصة عمل غير مباشرة في أعمال التركيبات والصيانة والتسويق .

جدول رقم (١٠) تطور الطلب المتوقع على السخانات الشمسية للمياه ووفر الطاقة المترتب عليه حتى عام ٢٠٠٥

العام المالي	معدل حجم الطلب ١٠ م <sup>٢</sup> / السنة	إجمالي السخانات المركبة-سخان عائلي ٢/	الوفر في الوقود الف ط . ب . م / السنة
٨٨/٨٧	١٢٠٠٠	١٠٠٠٠	٤
٨٩/٨٨	٣٠٠٠٠	١٦٠٠٠	٦٤
٩٠/٨٩	٧٠٠٠٠	٢٤٠٠٠	١٢٦
٩٥/٩٤	١٤٥٠٠٠	٢٨٥٠٠	١١٤ -
٢٠٠٠/٩٩	٢١٥٠٠٠	٧٢٥٠٠	٢٩٠ -
٢٠٠٥/٢٠٠٤	٢١٥٠٠٠	١٢٦٥٠٠	٥٠٦ -

١/ السخان العائلي النمطي سعة ١٥٠ لتر  $\approx$  ٢ م<sup>٢</sup> من المجمعات

٢/ يفترض أن حجم الطلب خلال عام محدد يدخل التشغيل خلال العام التالي .

إجمالي السخانات الشمسية المركبة عام ٨٨/٨٧ طبقاً للتقديرات الفعلية

١٠٠٠ سخان .

٥.٤ - ١ - ٢ عمليات التسخين الصناعي

تستهلك الصناعة المصرية حالياً مايربو على ٥٠٪ من إجمالي الطاقة الدولية المستخدمة بجمهورية مصر العربية يستهلك حوالي ٦٠٪ منها في عمليات التسخين الصناعي في درجات الحرارة المختلفة وهو ما يعادل ٣٠٪ من إجمالي الإستهلاك القومي للطاقة .

بناء على ماتقدم فقد إستهدفت الدراسات خلال السنوات السابقة حصر وتقييم إحتياجات عمليات التسخين الصناعي من الطاقة في المستويات الحرارية المختلفة وتوزيعها القطاعي على الصناعات التخصصية . وقد صدرت الدراسات أن إستهلاك عمليات التسخين الصناعي من الطاقة في مصر ٣٠٠٠ مليون ط . ب . م عام ١٩٨٧/٨٥ تتصاعد سنوياً طبقاً لمعدلات النمو في الصناعة المصرية لتصل إلى ١٥٣ مليون ط . ب . م سنوياً عام ٢٠٠٠ كما هو موضح بالشكل ( ١٨ ) موزعة على القطاعات الصناعية المختلفة طبقاً للموضح بالجدول رقم ( ٦١ ) لعام ٨٥/٨٤ والذي يشير الى :-

أولاً :-

أنه بإستثناء الصناعات العملاقة للألومنيوم والأسمدة والحديد والصلب والتي تتركز إستهلاكاتها من الطاقة في درجات الحرارة المنخفضة فإن إستهلاك عمليات التسخين الصناعي من الطاقة موزعة على المستويات الحرارية المختلفة طبقاً لما يلي :-

درجات الحرارة المنخفضة أقل من ٨٠ م	≈	١٢٪	-
درجات الحرارة المتوسطة حتى ١٥٠ م	≈	٤٤٪	-
درجات الحرارة بين ( ١٥٠ م - ٣٠٠ م )	≈	٥٪	-
درجات الحرارة العالية (أكثر من ٣٠٠ م)	≈	٣٩٪	-

جدول رقم (٦١)

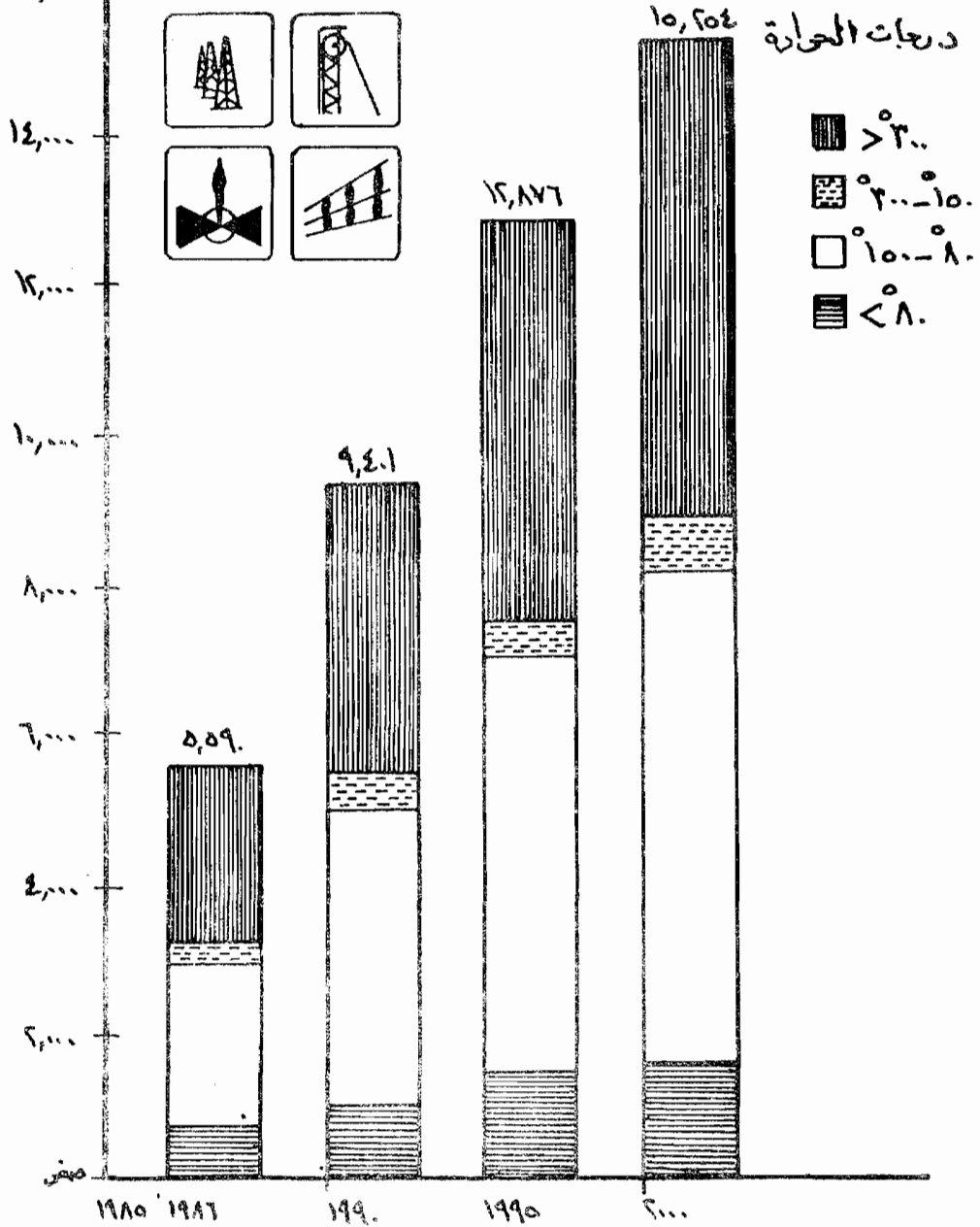
توزيع الطاقة المستهلكة بعمليات التسخين الصناعي على المستويات الحرارية والقطاعات الصناعية المختلفة عام ١٩٨٥/٨٢

إجمالي الإستهلاك	الإستهلاك في المستويات الحرارية المختلفة الف.ط.ب.م./السنة				الوزارة / القطاع الصناعي
	٢ < ٣٠٠ م	١٥٠ - ٢٠٠ م	٨٠ > ١٥٠ م	٨٠ > م	
					<u>وزارة الصناعة</u>
٥١١	٢٤	٤٢	٤٠٩	٣٦	- قطاع الغزل والنسيج
٧٤٥	٧١٥	-	٢٥	٥	- قطاع الصناعات المعدنية
٧٤٨	١٤٥	٤	٥٥٦	٤٣	- قطاع الصناعات الكيماوية
١٦٩	-	٢٧	١٠٤	٣٨	- قطاع الصناعات الغذائية
٨١	٩	٢	٣٦	٣٤	- قطاع الصناعات الحرارية
					<u>وزارات أخرى</u>
٧١	-	-	٦	٦٥	- وزارة الزراعة
٦٠	-	-	-	٦٠	- الكهرباء
٢٤١	١٠٤	٥٨	٢٨	٤١	- جهات أخرى
٢٦٢٦	٩٩٧	١٣١	١١٧٤	٢٢٢	إجمالي القطاع العام والوزارات
٥٢٥٢	١٩٩٤	٢٦٢	٢٣٤٨	٦٤٤	الإجمالي القومي
%١٠٠	%٣٩	%٥	%٤٤,٧	%١٢,٢	النسبة

\* المصدر :-

دراسة إمكانات استخدام الطاقة الشمسية لعمليات التسخين الصناعي / من دراسات استراتيجية الطاقة الجديدة والمتجددة - د. انهار ابراهيم حجازي

المطلب النهائي  
على الطاقة  
الف. ط. م. م. م.



شكل (١٨) التوافق للاستثمارات السنوية الكلية للطاقة  
في العمليات الصناعية المستويات الحرارية المختلفة

### ثانياً :-

أن أكثر القطاعات إستهلاكاً للطاقة فى عمليات التسخين الصناعى هى قطاعات الصناعات الكيماوية والمعدنية وصناعة الغزل والنسيج إلا أنه بالنسبة للمستويات الحرارية المنخفضة والمتوسطة والقابلة للإحلال الشمسى فأن الصناعات الكيماوية وصناعات الغزل والنسيج يأتى فى المقدمة وتتبعها الصناعات الغذائية .

### ثالثاً :-

أن ٩٠٪ من إستهلاك العمليات الصناعية للوقود هو فى صورة إستهلاك مازوت كما أن العمليات الصناعية القائمة حالياً تتميز بتعدد مصادر إمداد الطاقة وعدم إستعادة الطاقة المفقودة . مما يؤكد ضرورة تقييم إمكانات ترشيد إستهلاك الطاقة فى العمليات الصناعية كإجراء أولى قبل النظر فى الإحلال الشمسى لمصادرنا .

### رابعاً :-

أن إجمالى الإستهلاك بالقطاع العام والجهات التابعة للوزارات بإستثناء الصناعات العملاقة يربو على ٥٠٪ من الإستهلاك القومى متضمناً الصناعات العملاقة والقطاع الخاص .

هذا وقد تم دراسة حجم السوق المتاح لمعدات التسخين الشمسي بالصناعة المصرية سواء للمياه الساخنة أو لتوليد البخار في درجات الحرارة المنخفضة والمتوسطة وذلك في ضوء دراسة وتقييم العوامل الآتية :-

#### ١ - تطور حجم عمليات التسخين الصناعي

تم تقدير حجم عمليات التسخين الصناعي بإعتبار تحقيق أهداف الخطة القومية للصناعة لمعدلات نمو تصل إلى ٩٪ بالإضافة إلى إحلال المعدات التسخينية ينتهي عمرها الافتراضي والذي قدر بعشرين عاماً في المتوسط .

قدرت الدراسات السابقة أن يصل حجم نمو الغلب السنوي من الطاقة لعمليات التسخين الصناعي إلى حوالي ٦٠٠ الف طن.ب.م عام ١٩٩٠ ترتفع إلى ١٤٠ مليون طن.ب.م سنوياً عام ٢٠٠٠ ومايزيد عن ٢ مليون طن.ب.م عام ٢٠٠٥ ولما كانت هذه التقديرات تعتبر متفائلة في ظل الظروف الإقتصادية السائدة من سنوات جمهورية مصر العربية مما لا يؤكد إمكانات تحقيق معدلات تنمية صناعية تصل إلى نسبة الـ ٩٪ المستهدفة فقد تم مراجعة هذه التقديرات بأخذ نسبة نمو صناعي ٥٪ مع الإحتفاظ بدات معدلات الإحلال والتجديد نظراً لعدم تغير العمر الافتراضي للمعدات . مما سيؤدي إلى أن يصل نمو حجم التسخين عام ١٩٩٠ إلى (٥٠٠) الف طن.ب.م فقط ترتفع إلى ١٢ مليون طن.ب.م عام ٢٠٠٥ .

#### ٢ - تكنولوجيا الطاقة الشمسية المتاحة للإستخدام الفعلي ومعدلات تطورها

في إطار ما سبق أن عرضنا له عند مناقشة تكنولوجيا الطاقة الشمسية فقد تضمنت الدراسات إمكانات إستخدام التكنولوجيا الآتية لعمليات التسخين الصناعي :

- المجمعات الشمسية المسطحة لدرجات الحرارة المنخفضة .
- المركبات الشمسية ذات القطع المكافئ الإسطوانى والأنابيب المفرغة .
- للإستخدامات فى درجات الحرارة المتوسطة (حتى ٥٠م) .
- أى من التكنولوجيات السابقة لعمليات التسخين المبدئى للعمليات الصناعية فى درجات الحرارة فوق المتوسطة .

## ٢ - إمكانات ترشيد الطاقة فى العمليات الصناعية

تقدر الدراسات أن ٢٠ - ٢٥ ٪ من الطاقة المستخدمة فى العمليات الصناعية بمصر يمكن توفيرها بإستخدام أساليب ترشيد الطاقة وعلى الأخص نظم إعادة إستخدام البخار والتكاثف . وإستعادة الطاقة المفقودة فى العمليات الصناعية . وعلى أن يكون لذلك أولوية . على إستخدام معسيدات التسخين الشمسى نظراً للجدوى الإقتصادية الواضحة لهذه النظم حيث تتراوح فترات إستعادة رأس المال بين عام إلى أربعة أعوام على الأكثر .

## ٤ - نمو الصناعة القومية وإمكانات التنفيذ لمشروعات التسخين الشمسى

وضعت الدراسة فى الإعتبار الفترات الزمنية المطلوبة لنمو الصناعة القومية بالقدر الذى يساعد على إستيعاب نمو الطلب على الإستخدام فى كافة القطاعات بالإضافة إلى تنمية قدرات الكوادر اللازمة لإتمام تنفيذ المشروعات فى هذا المجال وعلى الأخص فى مجالات التركيب والتشغيل والصيانة .

## ٥ - الظروف البيئية بمواقع المشروعات

قد تعوق الظروف البيئية المتوفرة فى موقع المشروعات تنفيذ مشروعات التسخين الشمسى وعلى الأخص فى المواقع التى تتوقر بها ملوثات صناعية مثل صناعة الأسمنت أو لا تتوفر المساحات اللازمة لتركيب النظم الشمسية .



٦ - اقتصاديات الإستخدام

تعتبر اقتصاديات إستخدام النظم الشمسية من أهم العوامل التي تؤثر على معدلات نمو الطلب عليها وعلى الأخص في ضوء الأسعار المدعومة للطاقة وعدم وجود أساليب تمويلية ميسرة لمعدات التسخين الشمسية

هذا وفي إطار تقييم كافة العوامل السابقة وأثرها في تقييم إمكانات وحجم الإستخدام المتاح للطاقة الشمسية في عمليات التسخين الصناعي بجمهورية مصر العربية فقد أوضحت الدراسات أن هناك إمكانات موسعة لتحديد ذلك طبقاً للمبين بشكل (١٩) إلا أنها ترتبط بشكل أساسي بتنفيذ النماذج الريادية لهذه النظم وتدريب الكوادر على التعرف على التكنولوجيا وإستيعابها مما إستلزم تنفيذه فترة السنوات الثلاث السابقة والتي قامت خلالها وزارة الكهرباء والطاقة بدراسة وتصميم الأعمال الخاصة بعدد من المشروعات الريادية في مجالات الصناعات الغذائية والمعدنية والغزل والنسيج يتم تنفيذ المشروعين الرياديين الأولين منها بالمجزر الآلي بمصر الجديدة - وشركة مصر حلوان للغزل والنسيج .

وبناء على ذلك في ضوء الطفرة العالمية في تطوير معدات التسخين الشمسي لدرجات الحرارة المتوسطة على المستوى التجارى فمن المتوقع تطور حجم الطلب على إستخدام التسخين الشمسي الصناعية المصرية طبقاً للموضح بالجدول (٦٢) والذي يتفق مع التقديرات الخاصة بمعدلات الإنتشار المحدود الموضحة بالشكل رقم (١٩) نظراً للأسباب السابق بيانها .

جدول رقم (٦٤)

تطور الطلب المتوقع على نظم التسخين الشمسي للعمليات

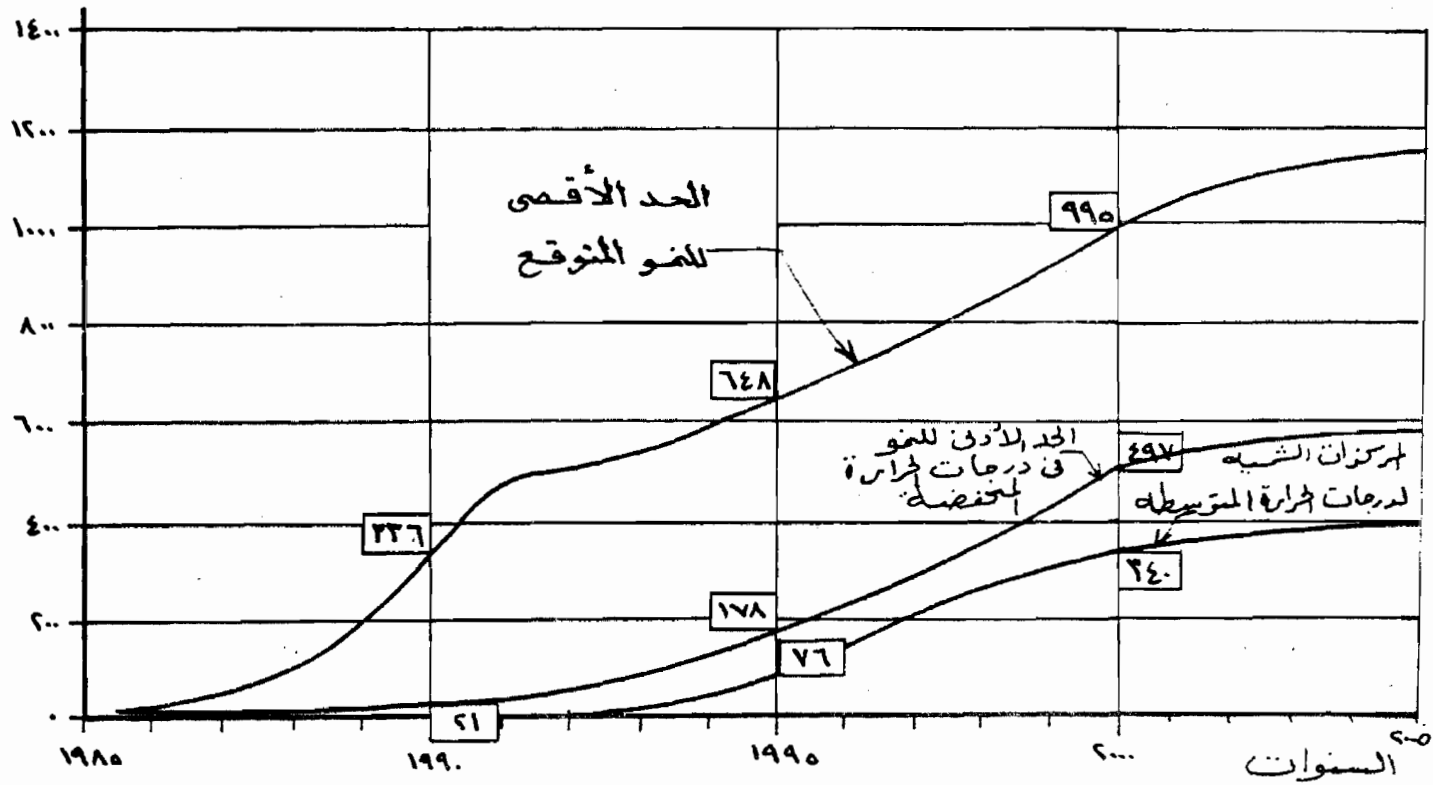
الصناعية ووفر الوقود المترتب عليه حتى عام ٢٠٠٥

العام الحالي	تطور حجم الطلب $٢٠٠٠$ م <sup>٣</sup> / السنة *			الوفّر في الوقود الف ط.ب.م/السنة
	مجتمعات مسطحة م <sup>٢</sup>	مركزات ٨٠ - ١٥٠ م <sup>٢</sup>	الإجمالي	
٨٨/٨٧	١ -	-	١ -	-
٨٩/٨٨	٢ -	-	٢ -	٤
٩٠/٨٩	٤ر٠٠٠	١ -	٥ -	١ر٢
٩٥/٩٤	١٣٠ر٠٠٠	٥٤	١٨٤ر -	١٢٠
٢٠٠٠/٩٩	٤٩٧ر -	٢٤٠	٨٢٧ر -	٩٠٠
٢٠٠٥/٢٠٠٤	٥٦٠ر -	٣٦٠	٩٢٠ر -	٢٢٤٠

سيناريو الإنتشار المحدود نظراً لبدء تشغيل المشروعات الريادية خلال عام ١٩٨٩ فيما عدا بعض النظم المحدودة

هذا وبناء على ماتقدم فمن المقدر أن يصل إجمالي النظم الشمسية المركبسة لعمليات التسخين الصناعي ٩٥/٩٤ - ٢٠٠ر٠٠٠ الف م<sup>٢</sup> من المجتمعات والمركزات الشمسية ترتفع إلى ٦٠٠ مليون م<sup>٢</sup> عام ٢٠٠٥ توفر سنوياً حوالي ٢ر٢ مليون ط - ب - م - وغنى عن الذكر أن ذلك سوف يوفر مايزيد عن ٨٠٠٠ فرصة عمل كما يسهم في إثراء جمهورية واقتصاديات الصناعة المصرية -

تطور الطلب السنوي ... أم<sup>٢</sup>/النت



شكل (١٩) نمو للطلب على التسخين الشمسي للأغراض الصناعية

٤.٥ - ٢ معدات الخلايا الفوتوفلطيية الشمسية

إستخدمت نظم الخلايا الفوتوفلطيية الشمسية لتوليد الكهرباء المباشر في تطبيقات متعددة وبسعات متباينة إلا أن إرتفاع تكاليفها كان معوقاً لإنتشارها بشكل كبير على المستوى التجارى عدا بعض المعدات ذات القدرات المحدودة بالمناطق النائية . ولعل امكانات إستخدامها بشكل واسع فى جمهورية مصر العربية مازالت محدودة مع إحتتمالات طيبة لإمكان إستخدامها لتشغيل طلمبات الضخ بمناطق الإستصلاح وكذلك إمدادات الطاقة الكهربىية المحدودة بالمناطق النائية وذلك فى ضوء التقديرات التالية :-

٤.٥ - ٢ - ١ ضخ المياء

تعتبر عمليات ضخ المياء لأغراض الرى أحد الإستخدامات الأساسية للطاقة المرتبطة بعمليات التنمية الزراعيية بالأرض القديمة والأراضى المستصلحة ولما كانت معظم الأرض القديمة تقع فى مناطق تتوفر بها الشبكات الكهربىية فإن السوق المتساح لإستخدام نظم الخلايا الشمسية بالضخ سوف يكون على الأغلب بالمناطق الجديدة والبعيدة عن الشبكات الكهربىية حيث تستخدم تكنولوجيايات الرى الحديثة المستهلكة للطاقة وبمعدلات مياء أقل من تلك المستخدمة فى الأرض القديمة .

هذا وإن كانت الخطة الخمسية للتنمية قد إستهدفت إستصلاح أكثر من ١٥٠ الف فدان سنوياً . فقد إقتترحت الدراسات التسويقية لمعدات الخلايا الفوتوفلطيية أنه يمكن الوصول بإستخدامها على الأكثر فيما لايزيد عن ٥٠% من الأراضى المستصلحة فى حالة إنتشارها أو فيما لايتعدى المساحة المفقودة من الأرض القديمىة على أسوء تقديير .

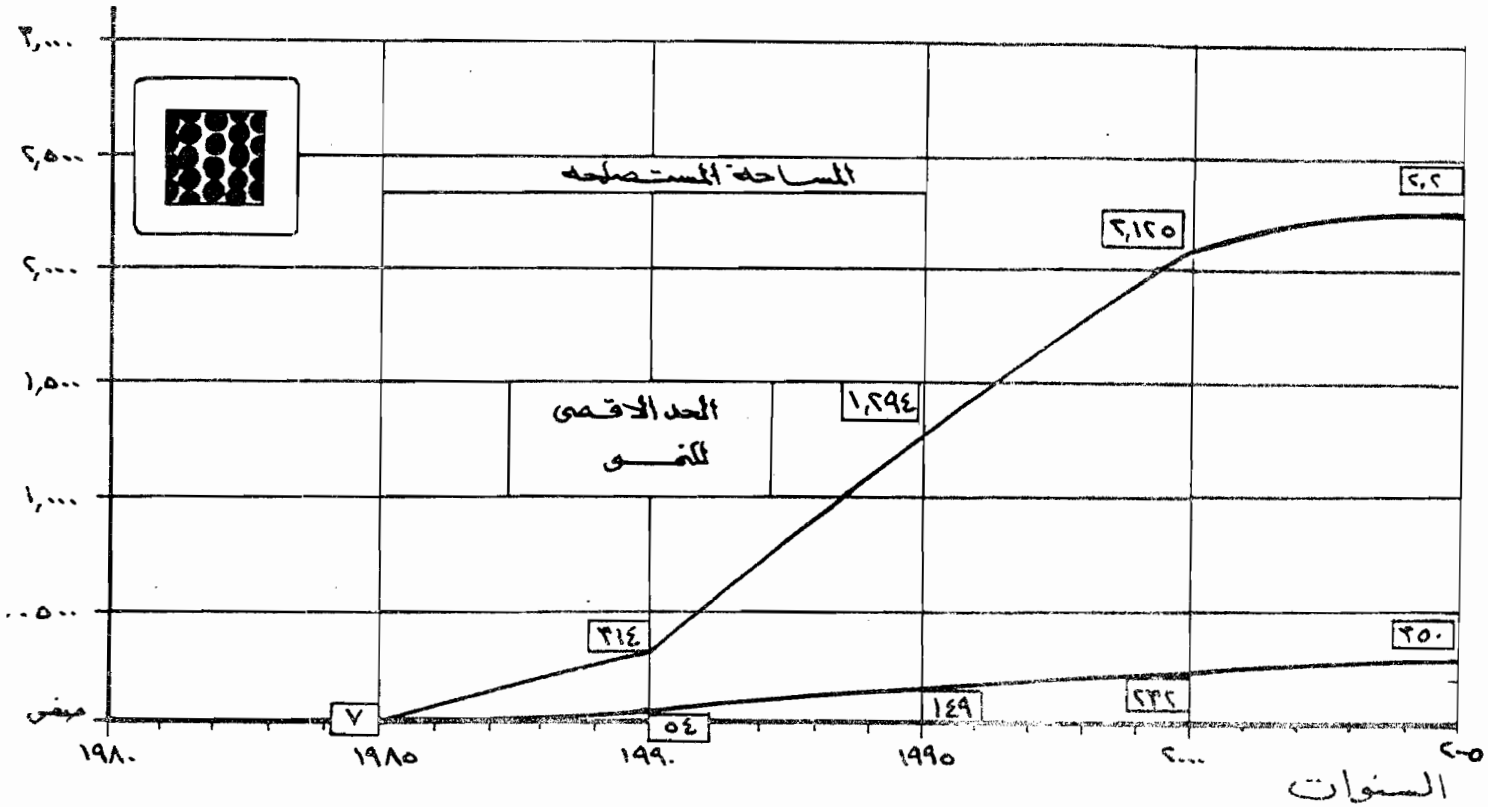
وتقدر نتائج الدراسات الموضحة بالشكل رقم (٢٠) أن معدل الطلب السنوي على معدات الخلايا الفوتوفلطية لضخ المياه سوف يتصاعد في سيناريو الإنتشار السريع بين ٢١٤ ك . و . أقصى سنوياً عام ١٩٩٠ إلى ٢٢٢ ميجاوات أقصى عام ٢٠٠٥ . بينما تتراوح هذه المعدلات في سيناريو الإنتشار المحدود بين (٥٤) ك . و . أقصى سنوياً عام ١٩٩٠ إلى ٢٥٠ ك . و . أقصى فقط عام ٢٠٠٥ وهي مشاركة محدودة في كلتا الحالتين تتراوح الطاقة المولدة منها بين ١٧٪ إلى ٢٢٪ من إجمالي الطاقة المستخدمة في عمليات الضخ للأغراض الزراعية . وهذا وإن كان الطلب الفعلي حالياً يجتنب إلى سيناريو الإنتشار المحدود فمن المقدر أن يتأرجح خلال السنوات القادمة بين كلا التقديرين بمعدلات متصاعدة .

#### ٤- ٥ - ٢ - ٢ توليد الكهرباء للمناطق النائية

يمثل الإستخدام المحدود للطاقة الكهربائية بالمناطق النائية مجال تطبيقى هام لتكنولوجيات الطاقة المتجددة التي قد لاتقع في مجال المنافسة الإقتصادية للبدايل التقليدية في المناطق الحضرية وينطبق ذلك على إستخدام معدات الخلايا الفوتوفلطية في العديد من التطبيقات الموضحة فيما يلى وعلى الأخص في المناطق النائية التي لاتتوفر بها سرعات رياح مرتفعة :-

- تحلية المياه المالحة .
- الإستخدامات المنزلية .
- الإتصالات ومعدات الإنذار .
- الثلاجات الطبية والمراكز الصحية .
- إمدادات الطاقة للمجتمعات المحدودة مثل المجمعات السياحية والمؤسسية .

الطلب السنوي ل. و. بركت



شكل رقم (٢٠) نمو الطلب على معدات الخلدبيا الفوتو فلاتير لضخ المياه

ويمكن فى أغلب هذه الحالات إستخدام نظم الخلايا الشمسية منفردة أو بالإرتباط مع مولدات تقليدية طبقاً للموقع والتطبيق والإمكانات الإقتصادية .

هذا وقد تم تقدير معدلات نمو الطلب على هذه المعدات فى ظل الإفتراضات الأساسية الآتية :-

- الإستخدام النمطى للطاقة الكهربائية فى قطاع الإسكان بالمناطق النائية يعادل الإستخدام بالمناطق الريفية بمصر وتتطور معدلاته حتى عام ٢٠٠٥ طبقاً لتطور الأنشطة الإقتصادية .

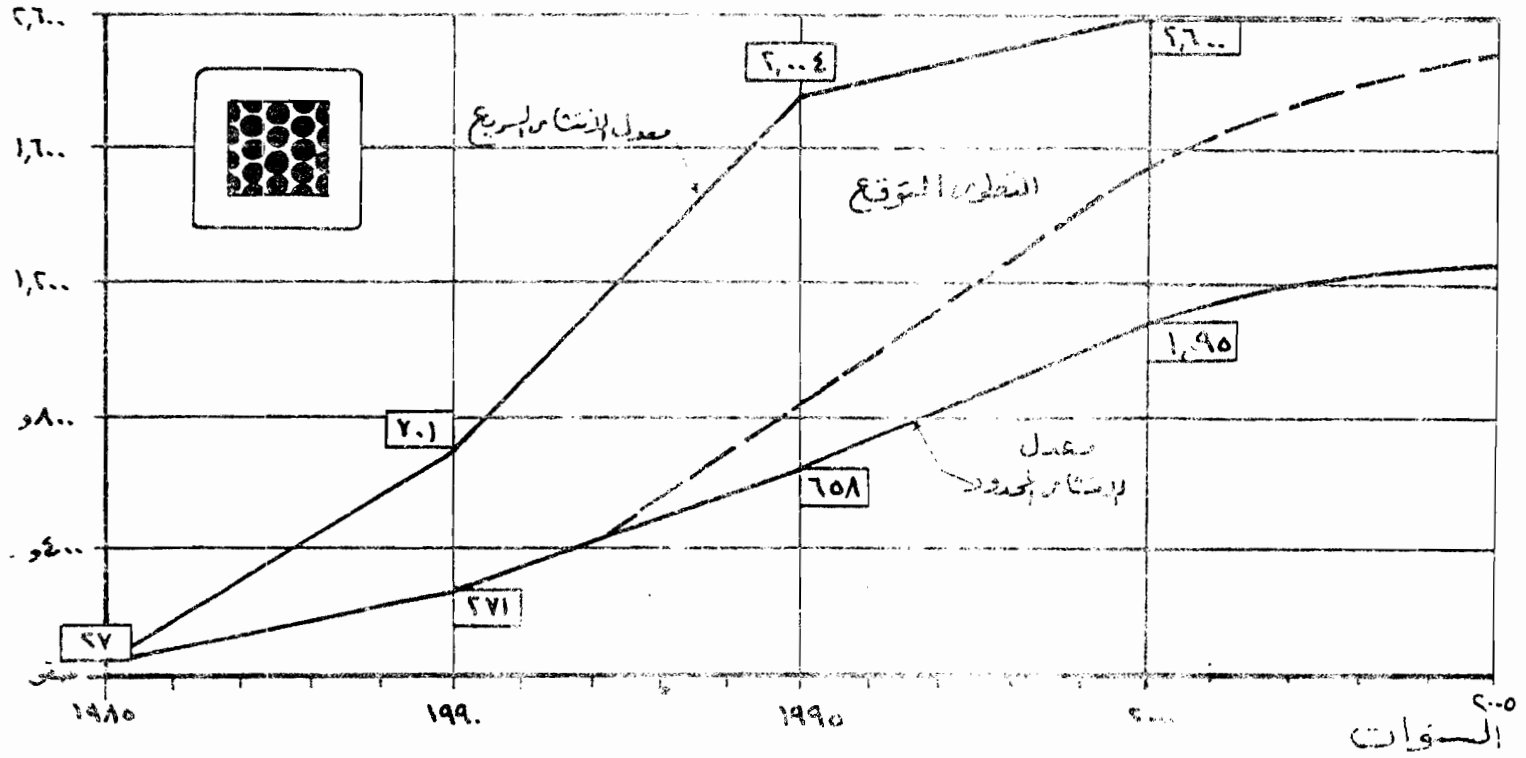
- نسبة الزيادة السنوية فى سكان المناطق النائية ١٠٪

- نظراً لبدء إنشاء بعض المجتمعات السياحية والتخصمية بالمناطق النائية بالإضافة إلى الخدمات الأساسية مثل الخدمات الطبية ومحطات تحلية المياه وأجهزة الإتصالات وغيرها فقد تم تقدير إجمالي المناطق النائية على معدات الخلايا الشمسية بـ ٢٥٠٪ من الطلب عليها بقسط الإسكان بهذه المناطق .

يوضح الشكل رقم (٢١) تطور الطلب على معدات الخلايا الشمسية لتوليد الكهرباء بالمناطق النائية من خلال سيناريو الإنتشار السريع وسيناريو الإنتشار المحدود وتشير هذه التقديرات إلى أن معدل الطلب السنوى على هذه المعدات سوف يتراوح بين (٢٧٠ - ٧٠٠) ك . و . أقصى / السنة عام ١٩٩٠ تصل إلى (١٠١ - ٢٦) ميجاوات أقصى عام ٢٠٠٥ .

هذا وعلى الرغم من أن الإفتراضات التى تم تقدير تطور الطلب على أساسها تعتبر إفتراضات متحفظة إلا أن التطور الفعلى له ظل قاصراً عن اللحاق بالمعدلات المشار إليها للطلب كنتيجة لإرتفاع الأسعار خلال السنوات السابقة وعدم بدء الصناعات

### الطلب السنوي<sup>٣</sup> أ. له و. ت. ر. ب.



شكل رقم ٢٢١: الطلب على معدات الصلايا الشمسية للمناطق النائية



القومية في هذا المجال . كما أن قصور حجم الطلب سيظل لسنوات محدداً لإقامة هذه الصناعة متكاملة وأن كان من الممكن دراسة بدء صناعات تجميعية في مسند المجال .

بناء على ماتقدم فإنه من المتوقع أن التقدير الواقعي للطلب سوف يجنح إلى سيناريو الإنتشار المحدود حتى عام ١٩٩٢ ثم يتصاعد ليصل عام ٢٠٠٠ إلى قيمة متوسطة لتقديرات الإنتشار المحدود والسريع ثم يصل عام ٢٠٠٥ إلى تقدير الإنتشار السريع وهو (٢ر) ميجاوات أقصى / السنة .

وبناء على ماتقدم لتقديرات نمو الطلب على معدات الخلايا الفوتوفولطية في الإستخدامات المختلفة فإن الجدول رقم (٦٣) يوضح التقديرات المتوسطة المتوقعة لتطوره خلال السنوات القادمة والوفر في الوقود الناتج عن ذلك . حيث يصل إجمالي النظم المركبة عام ١٩٩٠ إلى (٢٦٠) ك . و أقصى فقط ترتفع عام ١٩٩٥ إلى ٤٣ ميجاوات وتتقفز إلى (٢٤) ميجاوات عام ٢٠٠٥ لتوفر سنوياً ٢٢ر٠٠٠ الف ط . ب . م .

#### معدات طاقة الرياح

٤ - ٥ - ٣

في ضوء ما أثبتته قياسات ودراسات وزارة الكهرباء والطاقة من توفر طاقة الرياح بسرعات قابلة للإستخدام الإقتصادي في بعض مناطق وسواحل الجمهورية فقد تم إجراء عدد من الدراسات لتقييم امكانات إستخدام طاقة الرياح في المجالات التطبيقية المختلفة وتطور معدلات الطلب عليها بالإضافة إلى دراسة إمكانات التصنيع المحلي لهذه المعدات والبدء في تنفيذ برامجها.

جدول رقم (٦٣)

تطور الطلب المتوقع على معدات الخلايا الفوتوفلطيية والوفر في الوفود المترتب عليه

حتى عام ٢٠٠٥

الوفر السنوي في الوفود ١٠ ط . ب . م . / السنة	إجمالي القدرة المركبة / ك . وأقصى	تطور الطلب ك . و . أقصى / السنة			العام الحالي
		إجمالي / السنة	مناطق نائية	ضخ المياه	
٠٦٥ ر	١٠٠	١٥٠	١٠٠	٥٠	حتى عام ٨٨/٨٧
١٠٠ ر	١٥٠	١١٥	١٠٠	١٥	٨٧/٨٨
١٢٠ ر	٢٦٥	٢٢٥	٢٠٠	٢٥	٩٠/٨٩
٢٨٠٠ ر	٤٣٠٠	١٤٠٠	٨٠٠	٦٠٠	٩٥/٩٤
٩٨٠٠ ر	١٥٠٠٠	٢٩٠٠	١٦٠٠	١٣٠٠	٢٠٠٠/٩٩
٢٢١٠٠ ر	٢٤٠٠٠	٤٧٠٠	٢٦٠٠	٢١٠٠	٢٠٠٥/٢٠٠٤

١/ القيم الموضحة هي إجمالي القدرات المركبة حتى عام ٨٨/٨٧ .

٢/ الإجمالي الكلي للنظم المركبة حتى العام السابق على العام المشار إليه بالجدول .

٣/ (١٠٠٠ ك . و . أقصى مركب) توفر سنوياً مايعادل (٦٥٠) ط . ب . م .

هذا ويرتبط تقدير معدلات تطور الطلب على معدات طاقة الرياح بجمهورية مصر العربية بالعديد من العوامل التي يؤثر كل منها في تقدير حجم الطلب الفعلى بالمقارنة بإمكانات (الرياح) التي قد تكون متاحة في المناطق المغنية بطاقة الرياح ولعل من أهم هذه العوامل :-

- ١ - معدلات وأنماط التطور في الأنشطة الإقتصادية والتنموية المتوفرة بمواقع توفر مصادر طاقة الرياح بشكل قابل للإستخدام الإقتصادى .
- ٢ - إمكانات ومعدلات التصنيع المحلى لمعدات طاقة الرياح وما يرتبط بها من ضرورة الإسراع بوضع المواصفات القياسية المصرية لهذه المعدات وأساليب الضمان الفنى وضبط الجودة المرتبطة بها .
- ٣ - خطة وزارة الكهرباء والطاقة في مجال توليد وتوزيع القوى الكهربائية وما يرتبط بها من مد الشبكات الكهربائية إلى مناطق البحر الأحمر وسيناء والساحل الشمالى وبما يتيح ربط نظم التوليد الكهربى للرياح بالشبكات الكهربائية .
- ٤ - البدائل المتوفرة لمعدات طاقة الرياح والمقارنة الإقتصادية بينها .
- ٥ - مدى توفر إمكانات تنفيذ وتشغيل مشروعات طاقة الرياح فيما يتعلق بالتصميم والتركيب والتشغيل والصيانة . بالإضافة إلى ما يستلزمه ذلك من برامج تدريبية مكثفة .

هذا وقد أجريت دراسات متعددة لتقدير حجم الطلب على معدات طاقة الرياح بجمهورية مصر العربية إلا أن بعض هذه الدراسات قد ركز على تقييم الإحتمالات الإجمالية للإستخدام potential فى ظل السرعات العاليفة المتوفرة بمناطق البحر الأحمر دون تقييم وتقنين تأثير العوامل السابق الإشارة إليها على تقدير حجم الطلب الفعلى فى المجالات التطبيقية المختلفة . وفى هذا الإطار فقد إنتهت الدراسة المشار إليها إلى إمكانية إقامة ما يقرب من (٥٠) الف توربين

هوائى لتوليد الكهرباء بطاقة الرياح فى منطقة البحر الأحمر حول البوعفرانة ويطول قدره ٢٥٠ كم وبعمق ٣ كم . وذلك ليتراوح إجمالى القدرات المقترحة إقامتها بين ٥٠٠٠ إلى ١٠٠٠٠ (عشرة الآلاف) ميغاوات تنتج حوالى ١٦ مليار ك.و.س وتمثل ١٦٪ من إجمالى الطاقة الكهربائية عام (٢٠٠٥) . وعلى الرغم مما تمثله هذه الدراسة من مؤشرات طيبة لأهمية إستخدام طاقة الرياح فى هذه المنطقة إلا أنها لاتعكس قيم واقعية يمكن تطبيقها . كما لم تحدد مجالات التطبيق والتوزيع النسبى للقدرات المقترحة على هذه المجالات وهو ماتم تقديره فى دراسات أخرى .

هذا وفيما يتعلق بإمكانات التصنيع المحلى لمعدات طاقة الرياح فقسمت أتمت وزارة الكهرباء والطاقة دراسات متعددة ركزت على حصر إمكانات الصناعة المحلية القائمة لإنتاج مكونات التوربينات الهوائية ودراسة أساليب نقل التكنولوجيا المتقدمة إلى الصناعة المحلية وإنتهت هذه الدراسة إلى الآتى :-  
- توفر إمكانات التصنيع المحلى لأغلب مكونات التوربينات الهوائية المتكاملة وبنسبة ٥٠٪ للتصنيع المحلى يمكن أن ترتفع إلى ٩٠٪ فى مراحل متقدمة .

- توفر العمالة المصرية المدربة لنوعيات الإنتاج المطلوبة وكذلك نسبة مرتفعة من الخامات اللازمة لهذه الصناعة .  
- أن برنامج التصنيع المحلى يجب أن يركز على تصنيع التوربينات الهوائية قدرة (١٠٠ ك.و) لتوليد الكهرباء وكذلك التوربينات قدرة (٢٠ ك.و) للضخ الميكانيكى للمياه .

وبناء على نتائج هذه الدراسات وضعت الوزارة بالتعاون مع البرنامج الإنمائى للأمم المتحدة برنامجاً لنقل التكنولوجيا الخاصة بمعدات الرياح إلى

الصناعة المصرية وتصنيع النماذج الأولى لها ويتضمن البرنامج :

- تصنيع وحدة تجريبية قدره ١٠٠ ك . و في النصف الأول من عام ١٩٩٠ يتم اختيارها وتقييم آداءها خلال عام ١٩٩٠/١٩٩١ .
- تصنيع (١٠٠) وحدة توربين هوائى ماثلة للوحدة التجريبية وبقدرة إجمالية (١٠ ميجاوات) خلال عامى (١٩٩١ - ١٩٩٢) .
- تنفيذ المشروعات التطبيقية التى يتم فيها إستخدام الوحدات السابقة وتقييم آداءها .
- تدريب وإعداد الكوادر المصرية فى المجالات المختلفة لهذه التكنولوجيا من خلال البرنامج السابق .

وبتنفيذ هذا البرنامج وإيجاد القاعدة الصناعية المحلية لهذه المعدات يمكن توفير إمكانات التنفيذ للعديد من المشروعات مع خفض التكاليف الإستثمارية لنظمها مما سيؤثر على معدلات نمو الطلب على هذه المعدات .

هذا وقد أتمت وزارة الكهرباء والطاقة بالتعاون مع الهيئة العامة للتصنيع دراسة تفصيلية عام ١٩٨٦ لتطور الطلب على معدات طاقة الرياح فى المجالات التطبيقية المبشرة وفى ظل الأهداف التنموية المعلنة والظروف والمحادثات المختلفة المتوفرة فى ذلك الوقت . وهى الدراسة الوحيدة التى تناولت بالتحليل والتقييم العوامل السابق الإشارة إليها مستهدفة تحديد معدلات تطور الطلب حتى عام (٢٠٠٠) ومايستلزمه من قدرات إنتاجية للصناعة المحلية . هذا وتشير المتابعة الميدانية للتطور الفعلى على الطلب وما يتخذ من إجراءات لدعم إنتشار معدات طاقة الرياح إلى بعض التباين بين نتائج الدراسة المشار إليها والواقع الفعلى أو التقديرات المستقبلية المترتبة عليه . لهذا نعرض فيما يلى لمعدلات النمو المتوقع على

الطلب لمعدات طاقة الرياح التي تناولتها الدراسة مع مناقشة وتحديث نتائجها في ظل الظروف السائدة حالياً والعوامل السابق الإشارة إليها وذلك في المجالات الآتية :-

- ٥ - ٢ - ١ ضخ المياه لمشروعات الإستصلاح
- ٥ - ٢ - ٢ توليد الكهرباء للمناطق السياحية والنائية .
- ٥ - ٢ - ٣ مزارع الرياح المرتبطة بالشبكات الكهربائية .

#### ٤ - ٥ - ٢ - ١ ضخ المياه لمشروعات الإستصلاح

يعتبر الضخ الميكانيكي للمياه من أقدم إستخدامات طاقة الرياح بالإضافة إلى أن الكهرباء المولدة من طاقة الرياح تستخدم أيضاً في عمليات الضخ والذي يعتبر حجر زاوية في برامج التنمية الزراعية المصرية كما سبق أن قدمنا عموماً . تعرضنا لتقدير الطلب على معدات الخلايا الفوتوفلطية . هذا ولما كانت مناطق الإستصلاح بجمهورية مصر العربية تتركز في مناطق غرب الدلتا النوباريين<sup>٤</sup> ومرسيوط . . . الخ والساحل الشمالي ومنطقة شرق العينات وهي مناطق يتمتع أغلبها بسرعات رياح أعلى من ٣ م/ث<sup>٥</sup> فإن إستخدام طاقة الرياح في ضخ المياه وتوزيعها يصبح تطبيق منطقي في هذه المناطق بالإضافة إلى منطقة جنوب سيناء إذا ما اتجهت الدولة إلى إقامة مشروعات للإستصلاح بها .

هذا وقد بنيت الإفتراضات الأساسية لنمو الطلب في الدراسات السابقة على البيانات التي توفرت في حينه حول الخطط الأولية لتنمية منطقة شرق العينات والتي تتمتع بمصادر رياح مرتفعة وتبعد عن الشبكات الكهربائية بمسافات كبيرة مما يجعلها أفضل المناطق لإستخدام طاقة الرياح وعلى الأخص في ضوء الإنخفاض النسبي لسرعات الرياح في مناطق الإستصلاح الأخرى مع

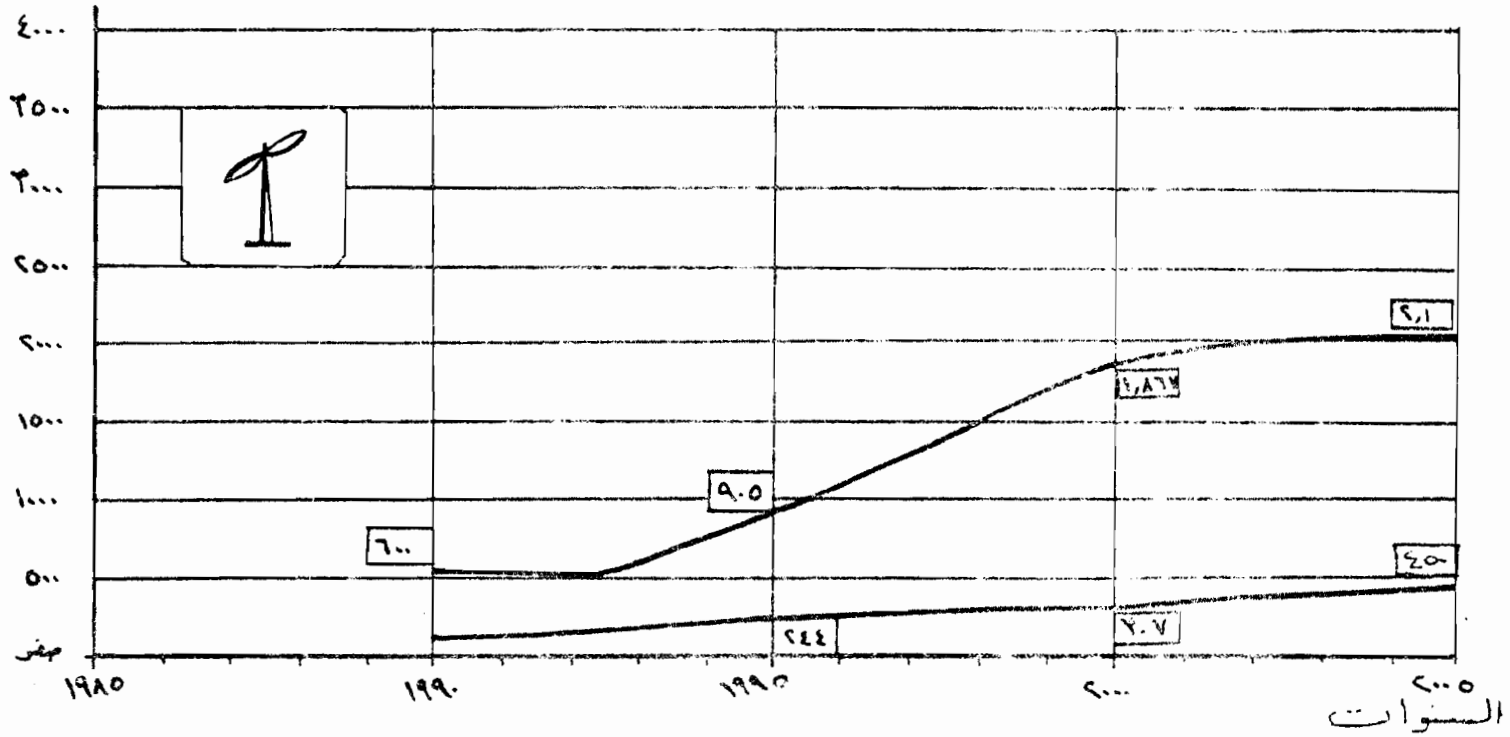
توفر الشبكات الكهربائية بهذه المناطق . وبناء على ماتقدم فقد قدر أن يتم تركيب معدات رياح لضخ المياه بقدرات سنوية تصل إلى (٦٠٠ ك . و) عام ١٩٩٠ ترتفع إلى حوالي ١٨٠ ميجاوات عام ٢٠٠٠ في سيناريو الانتشار السريع ولاتتعدى ٣٠٧ ك . و . في سيناريو الانتشار المحدود طبقاً للمبين في شكل رقم (٢٢) .

وفي حالة تحقيق معدل الانتشار السريع المشار إليه فمن المتوقع أن تصل الطاقة الإجمالية المركبة عام ٢٠٠٠ إلى حوالي ١٠ ميجاوات مركب تكفي لـ (١٠ - ١٥) الف فدان بوسائل الري الحديثة وتوفر (٩٠٠٠ - ١٠٠٠٠) ط.ب.م. سنوياً . هذا ونرى أن هناك عدد من العوامل التي ستؤثر على مدى مطابقة هذه التقديرات للتطور الواقعي على الطلب خلال السنوات القادمة ومنها :-

- ١ - إن برامج تنمية منطقة شرق العوينات وإستزراعها مازالت في طور التخطيط الغير محدد الملامح والذي يقتصر حالياً على حوالي (مساحة ٢٠٠ فدان) فدان . وغنى عن الذكر أن الخطة المحددة لتنمية هذه المنطقة قد تتطابق على الأقل مع التقديرات السابقة أو تفوقها بكثير في حالة إرتفاع معدلات التنمية المخططة للمنطقة .
- ٢ - أن مشروعات الربط الكهربى مع الأردن وغيرها قد تؤدى إلى توفر الشبكات الكهربائية في مناطق سيناء والساحل الشمالى مما يساعد على تنفيذ مشروعات مزارع الرياح وقصر الإعتماذ على نظم الضخ بإستخدام طاقة الرياح وسوف يؤدى ذلك إلى إقتصار التوسع فى نظم الضخ الميكانيكى على منطقة العوينات وبعض مناطق التوباريات .

- ٧٢٦ -

الطلب السنوي لـ . و . مترية



شكل رقم (١١) نمو الطلب على توربينات الرياح لضخ المياه بمناطق الاستصلاح



٢ - إن الإنخفاض المتوقع للتكاليف الإستثمارية لمضخات الرياح عند تصنيعها محلياً بقدرات محدودة (٢٠ ك . و) قد يؤدي إلى حدوث طفرة فسي تطور الطلب على هذا النوع عقب توفرها في السوق المحلي والمقدر لسه عام ١٩٩٣/١٩٩٤ .

وبناء على ماتقدم فإن النمو في حجم الطلب على معدات طاقة الرياح لضخ المياه خلال السنوات القادمة يتوقع له أن يتطابق مع التقديرات السابقة لمعدل الإنتشار السريع وليصل الطلب السنوي عام ٢٠٠٥ إلى ٢ ميجاوات سنوياً وبإجمالي مركب (١٨ - ٢٠) ميجاوات مركب توفر سنوياً حوالي ١٨٠٠٠ ط.ب.م سنوياً . ذلك بالإضافة إلى حجم الطلب الذي قد يتولد إذا ما قررت الدولة خطة طموح لتنمية منطقة شرق العوينات .

#### ٤ - ٥ - ٢ - توليد الكهرباء للمناطق السياحية النائية

في إطار ماتستهدفه الخطة العامة للدولة من التوسع في إنشاء مجتمعات جديدة في المناطق النائية لدفع عجلة التنمية بها وكذلك ماتتمتع به أغلب هذه المناطق من مقومات سياحية عالية يمكن أن تسهم في تنمية السياحة الترفيهية والعلاجية فإن السنوات القادمة سوف تشهد إنشاء العديد من التجمعات السياحية والتخصصية في العديد من المناطق النائية التي تفتقر إلى مصادر الطاقة والمياه .

هذا وبإستثناء المناطق الساحلية بمحافظة البحر الأحمر جنوب سيناء والساحل الشمالي فإن أغلب المناطق النائية يغلب عليها طابع الحياه البدوية والقبلية التي تتميز بتجمعات محدودة العدد تنحصر إحتياجاتها الأساسية فسي الإسكان والرى مع بعض التجمعات المحلية والمهنية ذات الإستهلاك المحدود جداً

للطاقة والمياه . فإذا ما أضفنا إلى ما سبق إنخفاض مصادر الرياح في هذه المناطق نسبياً فإن تطور الطلب على نظم توليد الكهرباء بالمناطق النائية سوف يرتبط في المقام الأول بالمشروعات السياحية ثم التجمعات المهنية التخصصية (البتسرول) في المناطق الساحلية الثلاث السابق الإشارة إليها . ويمكن توفير مصادر الطاقة والمياه لهذه المناطق عن طريق نظم مزدوجة من الرياح والديزل أو نظم الرياح بالإرتباط مع نظم تخزين مناسبة .

هذا وقد شهدت السياحة إلى مصر وعلى الأخص المناطق الساحلية تزايداً مضطرباً فاق تقديرات وزارة السياحة والطيران المدني الواردة في الخطة الخمسية ١٩٩٢/١٩٨٧ حيث وصل عدد الليالي السياحية عام ١٩٨٧ مقدار ١٧٨٦٤ الف ليلة مما يمثل زيادة تفوق معدلات زيادة طاقة الإقامة السياحية المتاحة مما يؤكد على أن الفترة القادمة سوف تشهد معدلات مرتفعة لإنشاءات السياحة وعلى الأخص في مناطق الجذب الأساسية مثل منطقة البحر الأحمر التي تعتبر أهم مناطق الجذب السياحي كما أنها تتمتع بمعدلات مرتفعة لتوفير طاقة الرياح . هذا وقد استخدمت المؤشرات الآتية لتطور حجم السياحة بالبحر الأحمر واحتياجاتها من الطاقة لتقدير تطور الطلب على نظم التوليد المزدوج من الرياح والديزل للمناطق السياحية والنائية .

- تزايدت اعداد السائحين بأكثر من ، ٢٠٠٪ خلال الفترة من ١٩٨٤ - ١٩٨٧ بينما كان معدل زيادة طاقة الإقامة ٢٨٪ فقط مما يظهر أهمية إنشاء مشروعات سياحية جديدة وتوفير احتياجاتها من الطاقة والمياه .
- تستهدف وزارة السياحة زيادة طاقة الإقامة بمنطقة البحر الأحمر حتى عام ٢٠٠٠ بـ ٢٨٥٩٢ بمعدل تزايد ٦٪ إعتباراً من عام ١٩٩٥ .

- إن القدرة المركبة للقريه سياحية نمطية (٢٥٠ شاليه ، ٥٠٠ سرير بالمناطق المذكورة تنصل إلى حوالي ٩٠٠ ك . ويمكن خفضها إلى ٧٥٠ ك . وباتباع اساليب ترشيد إستهلاك الطاقة يقابلها إستهلاك السنوي للطاقة إلسى ٢ ار مليون ك . و . س وذلك بعد اعمال اساليب الترشيد واستخدام معدات التسخين الشمسى .
- من المقدر أن تعتمد نظم التوليد المزدوج على الرياح لتوفير ٥٠ - ٧٠ % من إحتياجات الطاقة المشار إليها . وبقدرة مركبة من توربينات الرياح حوالي ٢٥ ميجاوات لكل تجمع مكون من (٥) قري سياحية .

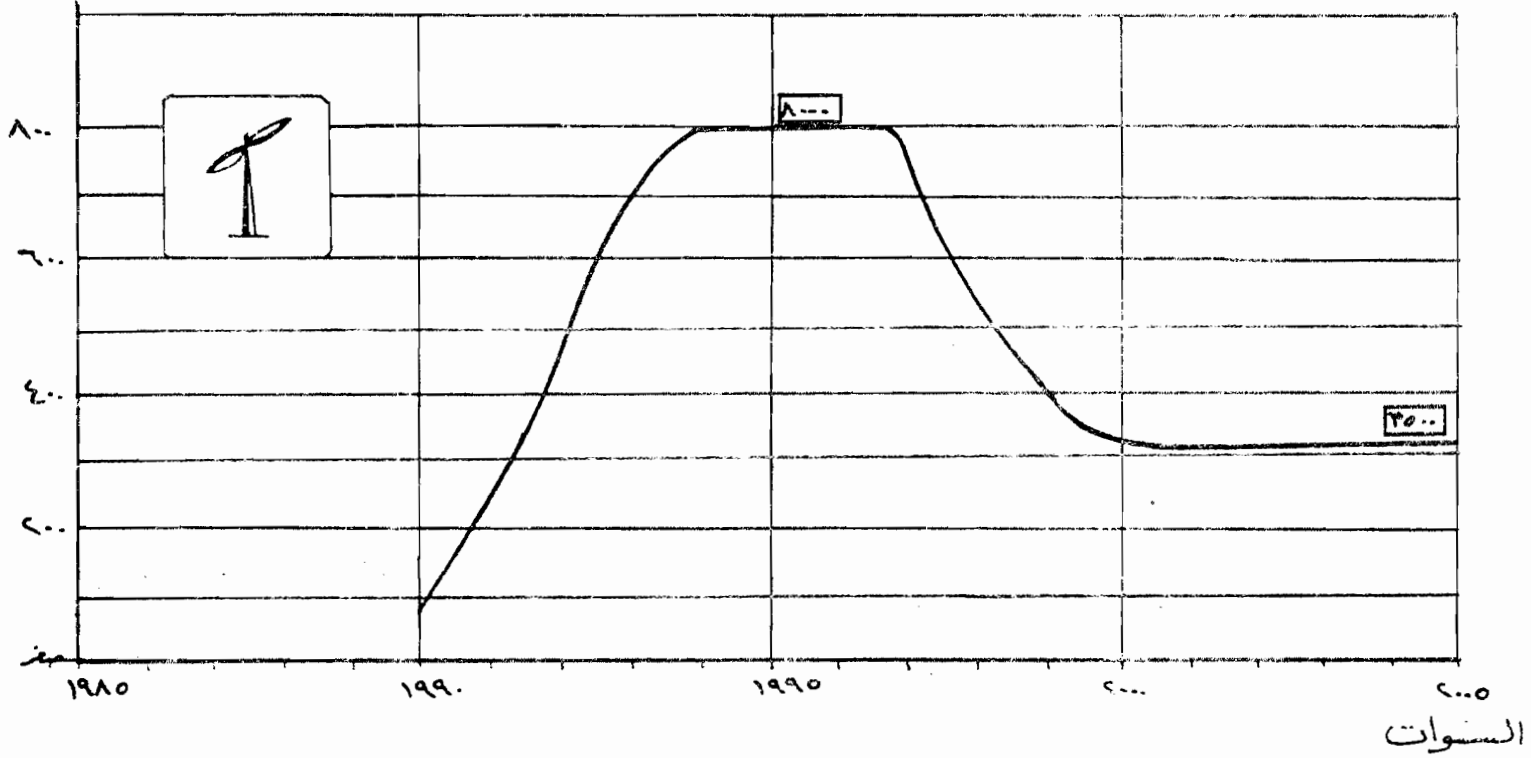
هذا وفي ظل المؤشرات السابقة وبافتراض أن ٦٠ - ٧٠ % من المنشآت السياحية سوف يلجأ إلى إستخدام النظم المشار إليها . وأيضاً الافتراضية مستمرة

١٩٨٩ - ١٩٩١ هي فترة إجرائية وتنفيذية لازمة لبداية الطلب الفعلى على هذه النظم . فقد تم تقدير معدلات تطور الطلب الإجمالية متضمنة إحتياجات الإنشاءات السياحية والتخصصية خارج المناطق السياحية بالبحر الأحمر والتي قدرتها بحوالى ٢٠ % من حجم الطلب بمنطقة البحر الأحمر .

وبناء على ماتقدم فإن تطور الطلب المتوقع والمبين بشكل (٢٢) قد يبدأ خلال عام ١٩٩٠ بقدرة محدودة (ميجاوات ترتفع فى العام التالى إلى ٢٥ ميجاوات لجدوة متكاملة من القري ويستمر هذا الإرتفاع حتى يصل عام ١٩٩٢ إلى حوالي ٨ ميجاوات وذلك بعد بدء دخول المشروعات المتعاقد عليها لحيز التشغيل وتوفر الانتاج المحلى لمعدات الرياح . وتستقر عند هذا المعدل حتى عام ١٩٩٢ حيث يبدأ معدّل الطلب على نظم التوليد المستقل فى التناقص للأسباب الآتية :-

- ٣٣٣ -

الطلب السنوي ٢٠١٠ ك.أ. او تركيب



شكل رقم (٣٣) النمو التقديرى للطلب على معدات ابرياح  
للطاق ابرياح و ابرياح

- وصول المنشآت السياحية إلى حالة من التشبع النسبي التي قد تؤدي إلى خفض معدلات الإنشاءات الجديدة والإعتماد على إرتفاع نسب الأشغال .

- وصول الشبكات الكهربائية إلى مناطق شمال البحر الأحمر وجنوب سيناء بعد تنفيذ محطات الفحم بالزعفرانة وتنفيذ مشروعات الري . مما يعطى أولوية لربط مزارع الرياح بالشبكات الكهربائية دون تنفيذ النظم المستقلة .

ويوضح النمو المتوقع لحجم الطلب على نظم التوليد المستقل من طاقة الرياح بالمناطق السياحية والنائية النسبي إجمالى القدرة المركبة من توربينات الرياح عام ١٩٩٥ إلى ٢٤ ميجاوات ترتفع عام ٢٠٠٠ إلى ٥٥ ميجاوات وتصل عام ٢٠٠٥ إلى ٨٠ ميجاوات مركب توفّر سنوياً حوالى (٨٠٠٠) ط.ب.م سنوياً .

#### ٤ - ٥ - ٢ - ٢ مزارع الرياح المرتبطة بالشبكات الكهربائية

تعتبر تكنولوجيا مزارع الرياح للربط بالشبكات الكهربائية أهم التكنولوجيات التي تسمح بإستخدام طاقة الرياح بقدرات مرتفعة ونقل الطاقة المولدة إلى مراكز الاحمال عبر الشبكات الكهربائية دون إرتباط بموقع، مزرعة الرياح. هذا ويمكن الربط بالشبكات المحلية محدودة السعة أو بالشبكات القومية الموحدة . ويرتبط تنفيذ ذلك فى جمهورية مصر العربية بالآتى :-

- أن الشبكة الكهربائية الموحدة لم تمتد بعد إلى مناطق البحر الأحمر وجنوب سيناء ويرتبط تنفيذ ذلك بالإنتهاء من تنفيذ برامج محطات الفحم بالزعفرانه وعيون موسى والمقرر تنفيذها خلال الخطة الخمسية ١٩٩٢/١٩٩٧ . كما أن لتنفيذ مشروعات الربط الكهربى

مع الأردن تأثير على مواقع وقدرات مزارع الرياح التي يمكن أن ترتبط بالشبكة الموحدة .

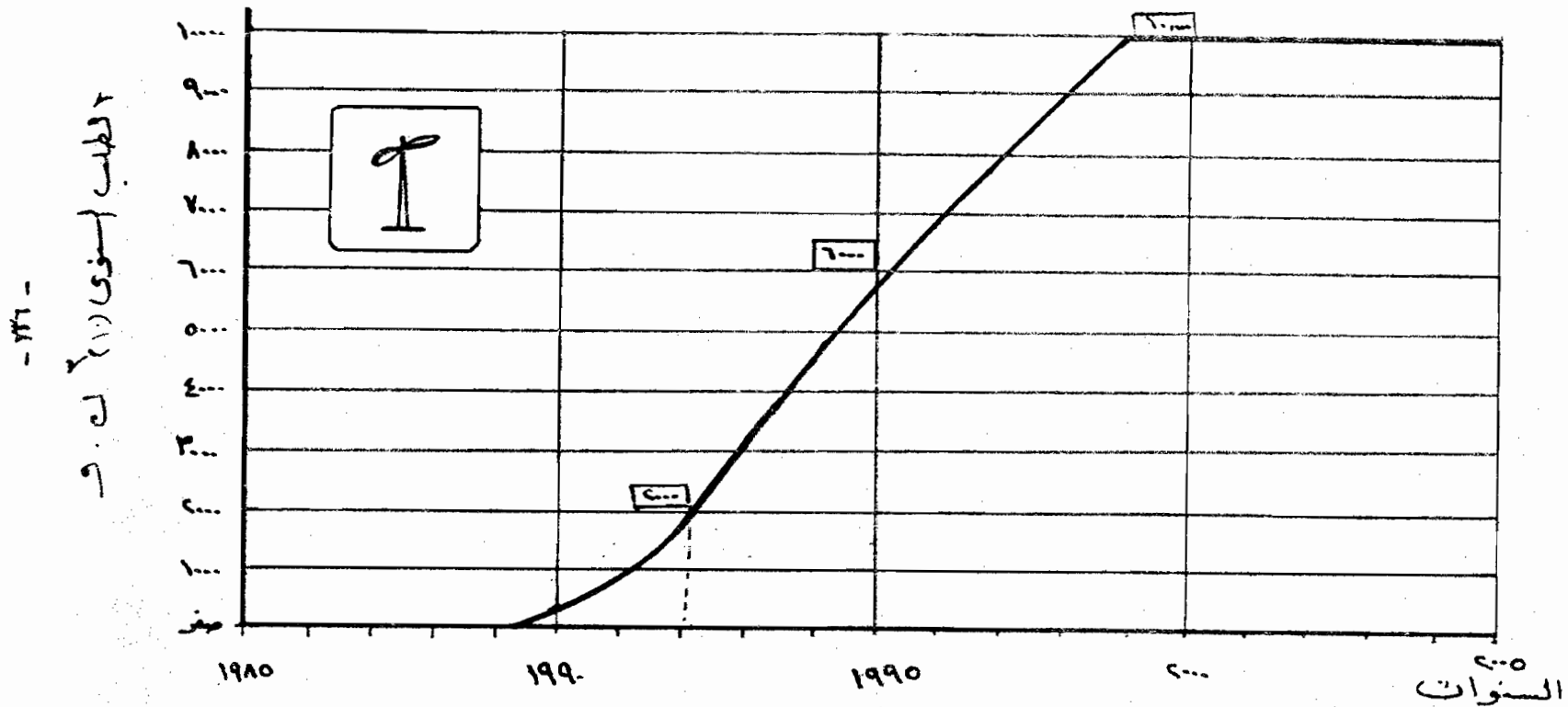
وفي ضوء البرامج التنفيذية لهذه المشروعات فمن المتوقع ألاتتاح فرصة لربط مزارع الرياح بالشبكة الموحدة قبل عام ١٩٩٥ وإن يبسداً الطلب عام ١٩٩٤ بحوالي ٥ ميجاوات مركب ترتفع تدريجياً ليصل حجم الطلب السنوي إلى حوالي (١٠) ميجاوات عام ٢٠٠٠ ويصل إجمالي القدرة المركبة إلى ٥٠ ميجاوات ترتفع إلى (١٠٠) ميجاوات عام ٢٠٠٥ لتوفر سنوياً ١٠٠٠٠٠ ط . ب . م

خلال الفترة من ١٩٩٠ - ١٩٩٤ وفي ضوء ماسبق سوف تقتصر إمكانات تنفيذ مزارع الرياح وتوصيلها بالشبكات الكهربائية على قدرات محددة تصل بالشبكات المحلية التي قد تتوافر في مواقع تتمتع بسرعات عالية للرياح وتحتاج إلى احمال كهربية محددة ومن المقدر أن يصل إجمالي القدرة المركبة خلال هذه السنوات والموصلة بالشبكات المحلية حوالي " ٥ : ١٠ ميجاوات فقط .

وتجدر الإشارة إلى أن هذه الوحدات ستكون بمثابة المشروعات الريادية لتدريب الكوادر والعمالة والحصول على بيانات التشغيل الخاصة بربط مزارع الرياح بالشبكات الكهربائية ليصل إجمالي المركب لها إلى (١٠) ميجاوات مركب عام ٢٠٠٥ طبقاً للمبين بشكل رقم (٢٤) .

هذا وبناء على ماتقدم بأن الجدول رقم (٦٤) يوضح تطور الطلب على معدات طاقة الرياح في المجالات التطبيقية المختلفة وكذلك توفر الوقود المترتب على ذلك ، حيث يصل إجمالي القدرة المركبة عام ٢٠٠٥ إلى ٢٠٠٠٠٠ ميجاوات توفر ٢٠٠٠٠٠ ألف ط . ب . م سنوياً .

تربينات طاقة الرياح المتصلة بالشبكة  
في جمهورية مصر العربية



الطلب السنوي (م.ك.و) - ٣٣٦ -

شكل (٣٤) نمو الطلب على مزارع الرياح المرتبطة بالشبكات الكهربائية

جدول رقم (٦٤) .

تطور الطلب على معدات طاقة الرياح حتى عام ٢٠٠٥ والوفد  
في الوقود التقليدي

الوفد في الوقود / ١٠ ط. ب. م. / السنة	إجمالي القدرة المركبة ميجاوات	تطور الطلب ميجاوات مركب / السنة				العام المالي
		اجمالي الطلب	مزارع مرتبطة بالشبكات	نظم مستقلة للمناطق النائية	ضخ المياه	
-	-	١ر٥٥٠	٤٠٠ر	١ر١٠٠	٥٠٠ر	حتى ١٩٨٧/٨٨
١ر٥٥	١ر٥٥	٥٠٠ر	-	-	٥٠٠ر	حتى ١٩٩٠/٨٩
١ر٦٠٠	١ر٦٠٠	٢ر٨٠٠	١ر -	٢ر٥	٣٠٠ر	١/ ١٩٩٢/٩١
١٧ر -	١٧ر -	١٤ر٩٠٠	٦ر -	٨ر -	٩٠٠ر	١٩٩٥/٩٤
١١٤ر٥٠٠	١١٤ر٥٠٠	١٦ر٨٧	١٠ر -	٥ر -	١ر٨٧	٢٠٠٠/٩٩
٢٠٠ر٠٠٠	٢٠٠	١٧ر١	١٠ر -	٥ر -	٢ر١	٢٠٠٥/٢٠٠٤
-	٢٠٠	٢٠٠	١١٠	٧٠	٢٠ر -	الإجمالي المركب ميجاوات

١/ تم تسجيل البيانات الخاصة بعام ٩٢/٩١ في هذا الجدول دون غيره حيث يمثل هذا العام

بداية إنطلاق الطلب وتوفر التوربينات المصنعة محلياً .

٢/ يتناقص الطلب عن - ٨ ميجاوات للنظم المستقلة بعد عام ١٩٨٧/٩٧ .

٣/ ١ ميجاوات مركب توفر سنوياً حوالي (١٠٠) ط . ب . م . باعتبار السرعات المنخفضة

بمنطقة البحر الأحمر .



يتطلب تحديد تطور الطلب على معدات الكتلة الإحيائية تقييــــــــــــــــم  
المحددات المختلفة المتعلقة باستخدامها كمصدر للطاقة في إطار تحقيق  
الإستخدام الأمثل لها . ولعل من أهم هذه المحددات مايلي :-  
- أن أولويات إستخدام مصادر الكتلة الحية تحتم الحد من إستخدامها  
كمصدر للطاقة طالما تصلح للإستخدام كغذاء آدمى أو حيوانى أو لتصنيع  
الأسمدة .

- مدى التقبل الإجتماعى لنظم الإستخدام والتكنولوجيات موضع الإعتبار .
- ضرورة إستخدام المتاح من مصادر بأعلى كفاءة ممكنة

هذاوبالإضافة إلى المحددات السابقة فإن تطور حجم الطلب على معدات  
الكتلة الحية يتوقف على مدى إتساع نطاق المستفيدين منه والقيمة النسبية لمصدر  
المخلفات ومايرتبط بها من حجم إسهامه في توفير إحتياجات الطاقة بالإضافة  
إلى حجم التمويل المطلوب لتنفيذ برامجه .

هذا وقد إستهدفت الدراسات التي تمت لتقييم إمكانات استخدامتكنولوجيات  
الكتلة الإحيائيةبأسس بالريف المصرى تقييم تطور حجم الطلب على معدات  
في ضوء معدلات توفر المخلفات الزراعية والحيوانية وبإفترض قيام برنامج  
قومى مكثف لتطبيق نتائج تجارب الإختبار الميدانى التي تم إجراؤها بمعرفة  
الجهات المختصة المركز القومى للبحوث - مركز البحوث الزراعية .  
وسنعرض فيما يلى للتقديرات التي تضمنتها هذه الدراسات في كل  
الريف والحضر وتحديثها طبقاً للواقع الفعلى لتطور الطلب والذي انخفض  
بشكل كبير عن التقديرات المشار إليها كنتيجة لغياب التشريعات وخطوة

التمويل اللازمة لنشر هذه الإستخدامات وعسى عدم وضع مخطط قومي لإخراج هذه التكنولوجيا من حيز تجارب الإختبار الميداني إلى حيز التطبيق الفعلي .

#### ٤ - ٥ - ٤ - معدات الكتلة الإحيائية للمناطق الريفية

تتمثل إمكانات تطور الطلب على معدات الكتلة الإحيائية بالمناطق

الريفية فى الإتجاهات الأساسية الآتية :-

- تعميم المخابز العامة أو الأفران الجماعية بالريف والذي قدرت الدراسات إمكان تعميمها خلال عشر سنوات إلى ٢ مليون فرن تمثل ٥٠% من إجمالى الأفران الريفية وتوفر سنوياً حوالى ٢ مليون طن من المخلفات الزراعية والحيوانية تعادل حوالى (٥٠) الف ط . ب . م تطوير مواقد الأفران الريفية المنزلية والذي يستهدف رفع كفاءة استخدام الأفران المنزلية من ( ٤ - ١٠%) حالياً إلى (١٥ - ٢٠%) مما سيؤدى عند تعميمه إلى توفير (٥) مليون طن من المخلفات الزراعية سنوياً تعادل (١٢٥) الف ط . ب . م سنوياً .
- نشر استخدام تكنولوجيا الغاز الحيوى بالريف المصرى حيث تم تقدير إمكان إنشاء حوالى ٢٥٠ الف وحدة عائلية (تننتج ٢ - ٢٣ ) غاز فى اليوم بالإضافة إلى ١٦ الف وحدة كبيرة على المستوى الجماعى أو محطات تربية الحيوانات والدواجن . ويمكن أن تنتج هذه الوحدات (٢٨٠) مليون متر مكعب غاز فى السنة تعادل حوالى ١٥٠ الف ط . ب . م سنوياً . بالإضافة إلى ٧٠٠ الف طن سماد سنوياً .

وبذلك يكون إجمالي الوفير الناتج عن تنفيذ النظم السابقة طبقاً للمستهدف حتى عام ٢٠٠٠ بالدراسات السابقة هو حوالي (٢٢٥) ألف ط . ب . م سنوياً . هذا وفي ضوء تأخر بداية البرنامج القومي والذي نتوقع له أن يبدأ مع عام ١٩٩٢ بعد إنتهاء تنفيذ مشروعات الوحدات النمطية للإنتاج التي يجرى العمل بها حالياً فمن المتوقع تقديراً أن يتم تنفيذ ٥٠٪ من الأهداف السابقة في عام (٢٠٠٥) مع الإشارة إلى أن إتمام دراسات تفصيلية لتقييم هذا الحجم يصبح أمراً ضرورياً خلال الفترة القادمة (١٩٩٠ - ١٩٩٢) .

وبذلك فإن الوفير المتوقع لمصادر الوقود التقليدي كنتيجة لتطور الطلب على معدات الكتلة الحية يصل عام ٢٠٠٥ إلى حوالي (١٦٠) ألف ط . ب . م سنوياً . بالإضافة إلى توفير ٢٥٠ ألف طن ساد سنوياً .

#### معدات الكتلة الإحيائية للمناطق الحضرية

٢ - ٤ - ٥ - ٤

- يصعب حالياً تقدير تطور الطلب على معدات الكتلة الإحيائية بالمناطق الحضرية كمصدر للطاقة وذلك على الرغم من توفر مصادرها بشكل كبير كما سبق أن قدمنا في الجزء الثاني من هذا التقرير ، ويرجع ذلك إلى الآتى :
- مازال استخدام القمامة كمصدر لتصنيع الأسمدة له الأولوية على استخدامهما كمصدر مباشر للطاقة . إلا أنه يوفر الطاقة بشكل غير مباشر ويدعم برامج إستصلاح الأراضى .
  - لم يتم حتى الآن تحديد برنامج لإمكانات استخدام تكنولوجيا الكتلة الحية في معالجة مخلفات المزارى .
  - في ضوء ما سبق فمن الضروري التركيز على إتمام دراسات أكثر تفصيلاً لتحديد إمكانات تطور الطلب في هذا المجال طبقاً

للظروف الفعلية للمدن والسحاضات المختلفة في ضوء المحددات المتوفرة  
بكل منها .

هذا وحتى لا يغفل تقدير هذا المصدر وفي ضوء إحتمال تأخر برنامجه  
التنفيدي زمنياً عن البرامج الخاصة بالمناطق الريفية فسيتم فيما يلي افتراض ان  
معدلات التنفيذ حتى عام (٢٠٠٥) سوف توفر ٧٥% مما يوفره الإستخدام بالمناطق  
الريفية وبذلك يصل الوفر بالمناطق الحضرية إلى (١٢٠) ألف ط . ب . م سنوياً  
ليصل إجمالى ما يمكن أن توفره تكنولوجيات الكتلة الإحيائية إلى (٢٨٠) ألف  
ط . ب . م سنوياً عام ٢٠٠٥ .

هذا وبناء على التوقعات السابقة لتطور حجم الطلب على نظم الطاقة  
المتجددة المختلفة طبقاً للمبين بالجدول رقم (٦٥) فان استخدام مصادره  
يمكن أن يؤدي خلال السنوات الخمس عشر القادمة إلى وفر أكثر من (١٨) مليون  
ط . ب . م تبلغ تكاليفها بالأسعار الحالية للبتروول (بم ١٨ دولار للبرميل) ما يزيد  
على ٢٢٢ مليار دولار امريكي .

جدول رقم (٦٥)

الكمية الف طن بتترول  
مكافئ/السنة

تطور إسهام مصادر الطاقة المتجددة في توفير إحتياجات مصر من  
الطاقة حتى عام ٢٠٠٥

نسبة الوفر %	الاستهلاك القومي للطاقة مليون ط.ب.م	الإجمالي ١٠ ط.ب.م	طاقة الكتلة الاحيائية		طاقة الرياح		الطاقة الشمسية			العام المالى
			المناطق الحضرية	مناطق الريفية	توليد الكهرباء	ضخ المياه	توليد* كهرباء	تسخين صناعى	تسخين منزلى وتجارى	
-	٢٢	١٦٧	-	ار	١٤٥	ار	٢٥	١٢	١٣٦	١٩٩٠
٧٥ر	٢٩	٢٩٥	١٥	٢٥	١٥٥٠	١٥٠	٤	١٢٠	١١٤	١٩٩٥
٢	٤٨	١٤٦٩	٦٠	٩٠	١٠٢	١٢٥	١٥	٩٠٠	٢٩٠	٢٠٠٠
٤ر٥	٦٠	٢٢٥٩	١٢٠	١٦٠	١٧٥	٢٥٠٠	٢٢	٢٢٤٠	٥٠٦	٢٠٠٥
			٢٨٠ (٤٥%)		٢٠٠ (٢٥%)		٢٧٧٩ (٤٦%)			إجمالي إسهام الطاقة المتجددة عام ٢٠٠٥ (% من الإجمالي)
			١٨		١٥		١١٢			الوفر خلال ١٥ سنة مليون ط.ب.م

\* تضمن التوليد الشمسى الحرارى والتوليد المباشر استخدام الخلايا الفوتوفلطية بنسبة ١ : ٢ تقريباً

## الفصل الخامس

الآفاق المستقبلية للإعتماد على الذات وإدارة الطاقة

في مصر

## الفصل الخامس

### الآفاق المستقبلية للاعتماد على الذات وإدارة الطاقة

#### فى مصر

استعرضت الفصول السابقة من الدراسة الموارد المتاحة من مصادر الطاقة فى

مصر التى تتلخص فيما يلى :

#### ١٠٥ - البترول الخام

بلغ الاحتياطى المؤكد من البترول الخام فى عام ١٩٨٣ مقدار ٤٢٥٧ مليون برميل ثم أخذ فى الانخفاض حتى بلغ ٣٢٣٢ مليون برميل فى عام ١٩٨٥ / ١٩٨٦ وسجل ارتفاعا طفيفا فى عام ١٩٨٦ / ١٩٨٧ فبلغ ٣٣٤٥ مليون برميل ثم انخفض الى ٣٢٧٤ مليون برميل فى عام ١٩٨٧ / ١٩٨٨ .

ويؤكد ذلك أن الاكتشافات الجديدة من البترول الخام فى مصر تقل عن معدلات استغلال الآبار الحالية مما يشير الى أن البترول الخام أخذ فى النضوب تدريجيا . وإذا استمرت الاكتشافات على ذلك المعدل المنخفض فإن الاحتياطى الحالى لن يكفى لسد حاجات الطلب على البترول الا لسنوات قليلة يتوقف عدد ها على معدلات الاستهلاك خلال السنوات المقبلة ومعدلات التصدير من البترول الخام .

ومن المسلم به أن الاقتصاد المصرى بما يعانىة حاليا من مشاكل حادة يتطلب سبب ادارة رشيدة تتمثل فى عدم الالتجاء الى استيراد بترول خام فى الأمد القريب ، ومن جانب آخر فإن الاقتصاد المصرى يتطلب فى الوقت الحالى موارد العملات الصعبة عن طريق

تصدير البترول الخام • وتؤكد هذه المعادلة الصعبة ضرورة الادارة العلمية لاستخدام البترول الخام فى الاستهلاك الداخلى والتصدير حتى يتحقق للاقتصاد المصرى انطلاقه والخروج من أزمتة الحالية فى ظل الموارد والاستخدامات المتغيرة خلال تلك الفترة الحرجة •

ويتطلب ذلك أكفاً استخدام للبترول الخام مع العمل الجاد على احلال مصادر أخرى للطاقة محله مع بذل جهود مضاعفة لاكتشافات بترولية جديدة •

وليس أدل على صحة هذه الاستراتيجية من الاحتمالات المتوقعة لسعر البترول الخام فى السوق العالمى فى المقابلى لما حدث من تدهور أسعار البترول منذ يناير ١٩٨٦ الى حوالى ١٠ دولار للبرميل بأسعار دولار ذلك العام ( بما يساوى ٦٫٢ دولار بسعر دولار عام ١٩٧٤ ) • ومن المتوقع أن يقفز الى حوالى ٢٥ دولار للبرميل فى عام ١٩٩٥ وحوالى ٣٠ دولار سنه ٢٠٠٠ فى ضوء معدلات الطلب الحالية وقد تزيد اذا ارتفعت معدلات الطلب عن ذلك اذا زادت الدول النامية استهلاكها من البترول •

#### ٢٠٥ — الغاز الطبيعى :

بدأت استكشافات الغاز الطبيعى من وقت قريب نسبياً فى عام ١٩٦٧ بمنطقة أبو ماضى بشمال الدلتا • ومنذ ذلك الحين توالى الاكتشافات فى مواقع متعددة من بروحار مصر • وقد تراوحت تقديرات الاحتياطى من الغازات الطبيعىة ومشتقاتها من ١٦ الى ٣٢ تريليون قدم مكعب • ولكن الاحتياطى المؤكد جالياً يبلغ حوالى ١١٫١٣ تريليون قدم مكعب أى مايكافى ٢٠٤٠ مليون برميل بتروى •



ولاشك أن تطور انتاج الغازات الطبيعية ومشتقاتها من ٣٣ ألف طن فى عام ١٩٢٥ حتى بلغ ٦٤٣٦ ألف طن فى عام ١٩٨٨ / ٨٧ كما أن تزايد الاكتشافات الجديدة من الغاز الطبيعى كلها تشير الى فرص أفضل فى زيادة الاحتياطى المؤكد من الغازات الطبيعية .

ومن المأمول أن يستمر البحث المكثف عن اكتشافات جديدة فى ظل الاتفاقيات الجديدة المشجعة كى يسفر عن زيادة الاحتياطى المؤكد من الغاز الطبيعى مع تشجيع استخدامه محل الكثير من استخدامات البترول الخام كلما أمكن ذلك .

وبالإضافة الى الغاز الطبيعى هناك الغازات المصاحبة لحقول البترول التى بدأ الاهتمام باستغلالها بدلا من حرقها فى منطقة الحقول . وقد تم تنفيذ المرحلة الأولى من تجميع غازات خليج السويس مما أدى الى توفير ١٩٠ مليون قدم مكعب للاستهلاك . ان الانطلاق فى تنفيذ باقى المراحل من المشروع الكبير التى تتنبأه وزارة البترول للاستفادة من جميع الغازات المصاحبة للبترول الخام أمر بالغ الأهمية على طريق توفير المصادر البديلة لاستهلاك البترول الخام .

٣٠٥ - الفحم :

لم تلق مصر حظا كبيرا فى اكتشاف مصادر كبيرة من الفحم تسمح بالاستغلال الاقتصادى . ويجرى حاليا الاستعدادات لتشغيل المنجم الاقتصادى الوحيد للفحم فى المغارة . وتقدر كمية الفحم الموجود فى منجم المغارة بحوالى ٥٠ مليون طن وتبلغ الكمية الصالحة للاستغلال الاقتصادى بحوالى ٣٦ مليون طن . وقد خطط انتاج ذلك المنجم على اساس انتاج سنوى يتدرج من ٣٠٠ ألف طن ليصل الى ٦٠٠ ألف طن .

وبجانب ذلك هناك بعض المواقع الأخرى التي اكتشف فيها الفحم ولكنه حتى الآن لم تثبت جدواها الاقتصادية • من هذه المواقع يمين موسى على خليج السويس ويبلغ مقدار الاحتياطي فيها حوالي ٤٠ مليون طن على أعماق كبيرة غير منتظمة تغمرها مياه ذات ضغوط كبيرة • وهناك أيضا موقع بدعة وثورة على خليج السويس ويبلغ مقدار الاحتياطي فيها حوالي ١٥ مليون طن لم تقيم جدواها الاقتصادية حتى الآن •

ان المصادر الطبيعية للفحم في بلادنا بتكويناتها الجيولوجية لاتبوح بأسرارها الا بعد جهد مكثف للكشف عن مكونات أسرارها ومعالاها فيه أنه يتعين اجراء المزيد من الأعمال المكثفة في مجال الدراسات والحفر التجريبي في مجال الكشف عن الفحم كجزء من استراتيجية الطاقة خلال العشرين عاما القادمة •

#### ٤٠٥ - اليورانيوم :

هناك شواهد على وجود خام اليورانيوم في مواقع مختلفة بمصر • وقد أجريت دراسات على هذه المواقع لتقييم الاحتياطيات الموجودة من خام اليورانيوم والجسدودى الاقتصادية لاستغلاله • وقد تقرر انشاء منجم تجريبي في منطقة العسيكات والعريضة للوصول الى تقديرات مؤكدة للاحتياطي الموجود من خام اليورانيوم فيها •

وبجانب ذلك هناك خطة أخرى لانتاج اليورانيوم من خامة العوسفات السستى تحتوى على نسبة مرتفعة نسبيا من خام اليورانيوم وذلك كمنتج ثانوى لعملية انتاج حامض الفوسفوريك اللازم لانتاج الأسمدة الفوسفاتية •

ويقدر حجم الانتاج السنوى بمقدار ٦٠ طن يورانيوم فلزى في حالة انتاج ٤٥٠ ألف طن من حامض الفوسفوريك •

٥٠٥ \_ الطفلة البترولية :

تم العثور على تكوينات كبيرة من الطفلة البترولية فى عدد من المواقع • وحتى الآن لم تجر دراسات جديّة لتقدير الاحتياطيات الموجودة من الطفلة الكربونية كما لم تجر دراسات لتصنيف الأنواع الموجودة من هذه الطفلة •

ولعل عدم الاهتمام بأجراء دراسات جادة بهذه الخامات فى الماضى يرجع الى توقع وجود احتمالات كبيرة من احتياطي البترول الخام وهو الأمر الذى لم يتحقق بعد سنوات طويلة من البحث والتفقيب وقد يكون ذلك حافزا على الاهتمام بذلك المصدر الذى التكوينات الكبيرة •

ومن الجدير بالذكر أن كثيرا من البلاد الصناعية والبلاد النامية وجهت عناية خاصة خلال السنوات الأخيرة لاستغلال الطفلة البترولية حيث أجريت البحوث الهمة وأقيمت المنشآت التجريبية بهدف الوصول الى التقييم الاقتصادى لاستغلال مصادر الطفلة الكربونية فيها سواء عن طريق الحرق المباشر لها أو عن طريق عمليات التقطير • وما زالت هذه البحوث مستمرة للوقوف على أفضل وسائل استغلالها اقتصاديا حيث جاءت النتائج مشجعة • ومن المنتظر أن يتحدد ذلك على ضوء تطور أسعار البترول الخام والتقدم الفنى فى ذلك المجال وكذلك تكاليف المعدات اللازمة لعدم تلوث البيئة • وقد قام عدد من البلاد العربية التى لا تتمتع بمصادر من البترول الخام بأجراء جهود فى هذا السبيل التى يتوقع لها أن تبدأ فى الاستغلال الاقتصادى للطفلة البترولية حوالى عام ٢٠٠٠ •

ولا يفوتنا فى هذا المجال التأكيد على ضرورة المبادرة الفورية الى الاقدام على النشاط البحثى والتكنولوجى اللازم لتقييم الاحتياطي الموجود من الطفلة البترولية ووسائل تطور استخدام ذلك المصدر والدخول فى ذلك المجال اذا ثبت جدواه الاقتصادى

وبخاصة فان اسرائيل قد قطعت شوطا كبيرا فى مجال توليد الكهرباء باستخدام الطفلة البترولية • ويلزم الأمر ألا تتخلف عن اللحاق بركب هذه التكنولوجيا المستقبلية الهامة •

### ٦٠٥ — الطاقة الكهرومائية :

تم استغلال معظم مصادر الطاقة الكهرومائية الرئيسية على مجرى النيل • ويجرى حاليا تنفيذ مشروع توليد الكهرباء من قناطر اسنا بطاقة سنوية مقدارها ٦٣٠ مليون كيلووات ساعة • وبذلك لم يتبق من استغلال هذه المصادر سوى توليد الكهرباء من قناطر نجع حمادى بطاقة سنوية مقدارها ٤٣٠ مليون كيلووات ساعة •

وبجانب ذلك هناك مشروع توليد الكهرباء من منخفض القطار • وطبقا للدراسات الأخيرة عن أفضل وسائل للاستفادة من هذا المشروع تقدر الطاقة الكهربائية المولدة سنويا بمقدار ٤٥٠٠ مليون كيلووات ساعة لمدة عشر سنوات تنخفض بعدها الى ٢٦٠٠ مليون كيلووات ساعة سنويا • وفى ظل التكنولوجيات المتاحة حاليا وفى ظل أسعار الطاقة السائدة فى السوق العالمى فما زالت الجدوى الاقتصادية للمشروع وآثاره الجانبية محل الدراسة •

ومن زاوية أخرى قد تبرز أهمية ذلك المشروع كمحطة ضخمة للضخ والتخزين عند تنفيذ مشروعات الربط الكهربائى بين مصر وأفريقيا والدول العربية وأوروبا •

### ٧٠٥ — الطاقة الجديدة والمتجددة :

باستعراض ما جاء فى الفصل الخاص بالطاقة الجديدة والمتجددة ومما يمكن أن تسهم به لتوفير احتياجات مصر من الطاقة يتبين أن التقديرات جاءت كالاتى :

( بالألف طن بترول مكافئ )

عام ٢٠٠٥	عام ٢٠٠٠	
٢٧٧٩	١٢٠٥	الطاقة الشمسية
٢٠٠	١١٤	طاقة الرياح
٢٨٠	١٥٠	طاقة الكتلة الحيوية
٣٢٥٩	١٤٦٩	الاجمالي

وطبقا للتقديرات الواردة في ذلك الباب فانها تشمل حوالي ٣ % من الطلب على الطاقة الكلية في عام ٢٠٠٠ وحوالي ٤ر٥ % من الطلب على الطاقة في عام ٢٠٠٥ .

ونظرا لتداخل اعتبارات متباينة بشأن تطوير تكنولوجيا استغلال الطاقة الجديدة والمتجددة من حيث الوصول الى التكنولوجيا الاقتصادية لهذه الطاقات وكذلك هبوط أسعار البترول خلال النصف الثاني من الثمانينات والاهتمام بأمان المقاعات النووية قد يكون من الانسب تخفيض هذه الاسهامات على النحو التالي :

١%	٢٠٠٠	اسهام الطاقة الجديدة والمتجددة في عام
٣%	٢٠٠٥	وفي عام

وفي رأينا أن تلك التقديرات تتماشى مع الخبرات العالمية في ذلك المجال .

٨٠٥ نظره الى الطلب على الطاقة في الماضي والمستقبل :

إن ادارة الطاقة من منظور الاعتماد على الذات من منظور تنموى وتكنولوجياى يتطلب القاء الضوء على تطور الطلب فى الماضى والتطورات المتوقعة لذلك الطلب فى المستقبل على ضوء خطط التنمية الاقتصادية والاجتماعية .

وتتطلب المنهجية الشاملة لادارة الطاقة اعتمادا على الذات تحليل الاستهلاك اعتبارا من الصدمة البترولية الأولى فى أكتوبر ١٩٧٣ حتى الآن . الا أنه رغبة فى عدم الدخول فى كثير من القضايا الخلافية الخاصة بمرحلة الانفتاح الاقتصادى منذ عام ١٩٧٤ حتى عام ١٩٨١ التى اتسمت باقتصاد استهلاكى فقد روى أن تقتصر دراسة تطور الاستهلاك على المرحلة من عام ١٩٨٣ حتى ١٩٨٧ التى تواكب الخطة الخمسية الأولى . ومنه سبب آخر لاختيار هذه الفترة حيث بنيت فيها الخطة على أساس مؤشرات لتنمية الاقتصاد القومى ومعدلات الاستهلاك للقطاعات المختلفة .

ومن واقع مؤشرات التنمية الاقتصادية ومعدلات الاستهلاك خلال الخطة الخمسية الثانية وتوقعات التنمية الاقتصادية حتى عام ٢٠٠٠ وبناء على معدلات الاستهلاك المستهدفة على ضوء أساليب ادارة الطاقة فقد تم تحديد معدلات الطلب على الطاقة خلال تلك المرحلة المستقبلية .

أولا : معدلات استهلاك البترول والغازات الطبيعية والطاقة الكلية :-

يوضح الجدول رقم (٦٦) بيان استهلاك المنتجات البترولية والغاز الطبيعي خلال الفترة من عام ١٩٨٣ حتى عام ١٩٨٧ مقدرا بالطن بتقوى مكافئ .

الجدول رقم (٦٦)

بيان الاستهلاك من المنتجات البترولية والغاز الطبيعي ( الف طن بترول مكافئ )

السنوات	١٩٨٣	١٩٨٤	١٩٨٥	١٩٨٦	١٩٨٧
الاستهلاك					
المنتجات البترولية	١٦٣٣٤	١٧٦٩٨	١٧٩٤١	١٨٢٢٠	١٩٠٥٥
الغاز الطبيعي	٢٩٤٥	٣٥٤٧	٤٤٦٢	٥٢٨٣	٥٩٤٣
المجموع	١٩٢٧٩	٢١٢٤٥	٢٢٤٠٣	٢٣٥٠٣	٢٤٩٩٨

ويتبين من ذلك أن استهلاك المنتجات البترولية قد زاد خلال هذه السنوات بمقدار ١٦٦٦٦ % بمعدل ٣٩٣ % فى المتوسط . كما يتبين أن استهلاك الغاز الطبيعى قد زاد خلال هذه المدة بمقدار ١٠١٨ % بمعدل زيادة سنوى مقداره ١٩١٩ % فى المتوسط .

كما يتبين أن متوسط استهلاك المنتجات البترولية والغاز الطبيعى قد زاد بمقدار ٢٩٦٦ % خلال الفترة بمعدل زيادة سنوى مقداره ٦٧ % فى المتوسط .

و بين الجدول رقم (٦٧) استهلاك القطاعات المختلفة من المنتجات البترولية والغاز الطبيعى بمقدار ألف طن بترول مكافى . وبناء على تلك الاحصائيات فانم يتضح أن استهلاك الصناعة من المنتجات البترولية والغاز الطبيعى قد زادت خلال الفترة من عام ١٩٨٣ حتى عام ١٩٨٦ بمقدار ٢٠٢ % أى بمتوسط سنوى مقداره ٦٣٣ % . بينما زادت استهلاكات الكهرباء من هذه المنتجات خلال الفترة من عام ١٩٨٣ حتى عام ١٩٨٧ بمقدار ٥٢٨٦ % أى بمتوسط سنوى مقداره ١١٩ % .

ولتقدير الطاقة الكلية المستخدمة خلال تلك الفترة فانه يتعين اضافة الطاقة الكهربائية المولدة من المصادر المائية الى الاستهلاك من المنتجات البترولية والغاز الطبيعى . ويبين الجدول رقم (٦٨) مقدار الطاقة الكهربائية المولدة بالطن بترول مكافى . وكذلك الطاقة الكلية المستخدمة خلال تلك الفترة .

ويتبين من ذلك أن الطاقة الكلية قد زادت خلال تلك الفترة بمقدار ٢١٦٩ % بمعدل زيادة سنوى مقداره ٥٠٣ % فى المتوسط .



جدول رقم ( ٦٧ )

استهلاك القطاعات المختلفة من المنتجات البترولية والغاز الطبيعي

( الف طن يتروك مكافئ )

	١٩٨٣		١٩٨٤		١٩٨٥		١٩٨٦		١٩٨٧	
القطاع	منتجات بترولية	غاز طبيعي	منتجات بترولية	غاز طبيعي	منتجات بترولية	غاز طبيعي	منتجات بترولية	غاز طبيعي	منتجات بترولية	غاز طبيعي
النقل والمواصلات	٢٥١٥	-	٢٧٢٠	-	٢٩٠٩	-	٣٠٨٤	-	٣٠٠٠	٣٠٠٠
الصناعة	٣٤٠٣	١١١٤	٣٣٣٤	١٥٤٥	٣٦٢٥	١٥٤٧	٣٨٣٨	١٥٩٢	٣٠٠٠	٣٠٠٠
الزراعة	٧١٨	-	٧٦٨	-	٨٠٩	-	٨٤٩	-	٣٠٠٠	٣٠٠٠
الكهرباء	٣٩٠٥	١١٥٧	٤٢٣٠	١٤٦١	٤١١٢	٢٠٨٩	٣٦٦٤	٢٦٤٣	٤٢٤٧	٣٤٩١
أخرى	٥٧٩٣	٦٧٤	٦٦٦٦	٥٤٢	٦٤٨٦	٥٤٢	٥٨٨٥	١٠٤٨	٣٠٠٠	٣٠٠٠
المجموع	١٦٣٣٤	٢٩٤٥	١٧٦٩٨	٣٥٤٧	١٧٩٤١	٤٤٦٢	١٨٢٢٠	٥٢٨٣	١٩٠٥٥	٥٩٤٣

..... غير متوفر هذا البيان

الجدول رقم (٦٨)

الف طن بترول مكافئ\*

الطاقة الكلية المستخدمة

السنوات	١٩٨٣	١٩٨٤	١٩٨٥	١٩٨٦	١٩٨٧
الطاقة الكهرومائية المنتجات البترولية والغاز الطبيعي	٣٢٤٩ ١٩٢٧٩	٣٠٢٥ ٢١٢٤٥	٢٥٥٥ ٢٢٤٠٣	٢٦٤٥ ٢٣٥٠٣	٢٤١٦ ٢٤٩٩٨
المجموع	٢٢٥٢٨	٢٤٢٢٠	٢٤٩٥٨	٢٦١٤٨	٢٧٤١٤
عدد السكان بالمليون نسمة	٤٥,٩١٥	٤٧,١٩١	٤٨,٥٠٣	٤٩,٦١٠	٥٠,٧٤٢
معدل استهلاك الفرد طن بترول مكافئ*	٠,٤٩٠٦	٠,٥١٤٣	٠,٥١٤٦	٠,٥٢٧١	٠,٥٤٠٣

ثانيا : معدلات استهلاك الطاقة الكهربائية :

يوضح الجدول رقم (٦٩) بيان الطاقة الكهربائية المباعة خلال الفترة من عام ١٩٨٣ حتى عام ١٩٨٧ موزعا على أغراض الاستخدام .

ويتبين من ذلك أن استهلاكات الصناعات زادت خلال هذه الفترة بمقدار ٢٣.٢٠% بمتوسط زيادة سنوية مقداره ٦.٨٣% وزادت استهلاكات الزراعة خلال الفترة بمقدار ٣٦.٠٣% بمتوسط زيادة سنوية ٨%، بينما زادت الاستخدامات المنزلية والمحلات التجارية والمرافق بمقدار ٦٤.٦٥% خلال الفترة وبمتوسط زيادة سنوية مقداره ١٣.٤٥% .

وقد زادت الطاقة الكهربائية المرسله لتغذية أوجه الاستخدام المختلفه بمسئس ٢٥٨٧٩ مليار ك. و. س في عام ١٩٨٣ إلى ٣٦٥٢٣ مليار ك. و. س في عام ١٩٨٧ بنسبة زيادة مقدارها ٤١.٣% بمتوسط زيادة سنوية ٨.٩٩% .

٩٠٠ معاملات الارتباط بين الزيادة في استهلاك الطاقة والزيادة في الناتج المحلي الاجمالي :

استهدفت الخطة الخمسية الاولى زيادة الناتج المحلي الاجمالي بمقدار ٨% سنويا. الا أنه نظرا لتدهور اسعار البترول اعتبارا من يناير ١٩٨٦ فقد بلغ معدل الزيادة السنوية خلال تلك الخطة حوالي ٧.٥% سنويا .

وقد زادت معدلات الزيادة السنوية في الطاقة الكلية خلال الخطة الخمسية الاولى بمقدار ٣.٥% سنويا موزعه على أساس زيادة سنوية في استهلاك المنتجات البترولية ٣.٤٣% وزيادة سنوية في استهلاك الغاز الطبيعي مقدارها ١٩.٩% .

وبينما كانت الزيادة في استهلاك الطاقة من المنتجات البترولية والغاز الطبيعي في قطاعي الصناعة والزراعة مقدارها ١٩.٩٤% خلال الفترة من عام ١٩٨٣ حتى عام ١٩٨٦ بمتوسط

الجدول رقم (٦٩)

الطاقة الكهربائية المباعة

موزعة على أغراض الاستخدام

( مليار ك . و . س )

٨٧	٨٦	٨٥	٨٤	٨٣	السنوات الاستخدام
١٤ر١٣٠	١٣ر٢٠٦	١٢ر٣٢٥	١١ر٦٥٣	١٠ر٨٥٠	الصناعة
١ر٢٩٥	١ر١٧٧	١ر١٨٠	١ر١٢٨	٩ر٥٢	الزراعة
١٣ر٧٩٨	١٢ر٠٧٩	١٠ر٦٤٥	٩ر٤٢٩	٨ر٣٣٠	منازل ومحلات ومرافق
٤ر٠٣١	٠ر٨٩٦	٠ر٨٢٤	٠ر٧٣٠	٠ر٧٧١	أخرى
٣٠ر٢٥٤	٢٧ر٣٥٨	٢٤ر٩٧٤	٢٢ر٩٤٠	٢٠ر٩٠٣	الاجمالي

زيادة سنوية مقداره ٦٢٥٪، وكانت الزيادة في استهلاك الطاقة الكهربائية لقطاعي الصناعة والزراعة خلال الفترة من عام ١٩٨٣ حتى عام ١٩٨٧ مقدارها ٣٠٧٪ بمتوسط زيادة سنوية ٦٩٪.

وبالرجوع الى الخطة الخمسية الاولى نجد انها استهدفت تنمية الاستهلاك العائلي بحوالي ٥٪. • ويجدر بالذكر أن معدلات استهلاك الطاقة الكهربائية قد بلغت ١٣٤٥٪ سنويا مما يوجه النظر الى الاسراف في استخدام الطاقة بشكل كبير خصوصا اذا قارنا ذلك بمتوسط الزيادة السنوية في السكان التي تبلغ ٢٧٪.

وإذا تناولنا الزيادة في استهلاك قطاعي الزراعة والصناعة سنويا نجد أنها جاءت قريبة من متوسط معدل التنمية المخطط الا أنه من الجدوى بالذكر أن الطاقة المستخدمة في هذه الاغراض تزيد كثيرا عن المعدلات التصميمية لها. • وعلى ذلك هناك حاجة ماسة الى اجراءات حاسمة لترشيد استهلاك الطاقة المستخدمة فيها.

#### ١٠٠٥ كثافة استخدام الطاقة :

يقاس كثافة استخدام الطاقة في عملية انتاجية الى أخرى بمقدار الطاقة المستخدمة منسوبة الى قيمة الانتاج. • وعلى مستوى الاقتصاد القومي تحدد كثافة استخدام الطاقة بكمية الطاقة المستهلكة منسوبة الى الناتج المحلي الاجمالي. • وقد اصطلح أن تحسب كمية الطاقة بالبترول المكافئ، وأن يقدر الناتج المحلي الاجمالي بالدولار بسعر ثابت حيث أن اسعار الدولار الجارية تتغير من سنة أخرى بسبب التضخم. • وقد اتخذت البلاد الصناعية سعر الدولار عام ١٩٨٠ أساسا لتقييم الناتج المحلي الاجمالي في تقرير مؤشرات كثافة استخدام الطاقة.

ومنذ الصدمة البترولية الأولى في عام ١٩٧٣ قامت البلاد الصناعية باتخاذ اجراءات عديدة لتخفيض استهلاكها من الطاقة. • وإذا اعتبر أن كثافة استخدام الطاقة مقدارها

١٠٠٪ في عام ١٩٧٣ فقد نجسحت هذه البلاد في تخفيض كثافة استخدامها من الطاقة بشكل كبير حيث بلغ ا٧٦٪ في عام ١٩٨٧ • ويوضح الجدول رقم (٧٠) تطور ذلك المؤشر في اقتصاديات الدول الصناعية منذ عام ١٩٧٣ حتى عام ١٩٨٧ •

وقد بلغ متوسط مؤشر كفاءة استخدام الطاقة لدول السوق الأوروبية المشتركة في عام ١٩٨٧ مقدار ٤٢٤ ر • كيلو جرام بترول مكافئ • لكل دولار من الناتج المحلي الاجمالي محسوبا بأسعار الدولار في عام ١٩٨٠ •

وبالرجوع الى الاحصائيات التي نشرها البنك الدولي عن عام ١٩٨٧ نجد أن متوسط دخل الفرد في مصر مقدرا بأسعار الدولار عام ١٩٨٠ مقدار ٦٨٠ دولار • وحسب مؤشر كثافة استخدام الطاقة في مصر نجد أنه يبلغ ٧٩٢ ر • كيلو جرام بترول مكافئ • لكل دولار من الناتج المحلي الاجمالي بأسعار ١٩٨٠ أي ما يمثل ١٨٦٫٧٪ من ذلك المؤشر في دول السوق الأوروبية المشتركة •

ومشير ذلك الى امرين :-

الامر الاول - وجود بعض الصناعات المستخدمة للطاقة بكثافة عالية مثل صناعة الاسمدة في شركة كيما وصناعة الالومنيوم •

الامر الثاني - كفاءة استخدام الطاقة على مستوى الاقتصاد القومي منخفضة نسبياً عن مثيلتها في البلاد الصناعية وبخاصة اذا أخذنا في الاعتبار أن مصر مناخها معتدل نسبياً ولا تحتاج الى مقادير الطاقة المطلوبة لتهيئة الجو المناسب في دول السوق الأوروبية محل المقارنة

أن تلك المقارنة تشير بشكل واضح لايس فيه ضرورة شن حملة توعية فعالة للعمل على رفع كفاءة استخدام الطاقة في مصر لتنفيذ الاتي :-

١ - مراعاة خطط التنمية الحالية والمستقبلية الى اختيار صناعات لا تحتاج الى

جدول رقم (٢٠)  
تطور كثافة استخدام الطاقة في الدول الصناعيه  
منذ عام ١٩٧٣ حتى ١٩٨٧  
( عام ١٩٧٣ = ١٠٠ )

السنة	الكثافة النسبيه في المائه
١٩٧٣	١٠٠
١٩٧٤	٩٦,٥
١٩٧٥	٩٥
١٩٧٦	٩٥
١٩٧٧	٩٣
١٩٧٨	٩٢
١٩٧٩	٩١,٨
١٩٨٠	٨٨
١٩٨١	٨٤
١٩٨٢	٨٢
١٩٨٣	٧٩
١٩٨٤	٧٨
١٩٨٥	٧٨,٩
١٩٨٦	٧٦,٨
١٩٨٧	٧٦,١

كثافة طاقة عالية • وإذا كانت صناعات كيميا واوليسنيوم جاءت نتيجة  
ظروف تاريخية معينة من تنفيذ مشروع كهربية حزان أسوان ثم تنفيذ  
مشروع السد العالي قبل الصدمة البترولية الاولية فانه يجب التدقيق  
في استهلاك مشروعات الخطة من الطاقة •

٢ - وضع برنامج قومي فعال لتوسيد استهلاك الطاقة فيما يتعلق بالانتاج  
والاستخدام •

ففي مجال الانتاج يجب العناية برفع كفاءة انتاج الطاقة البترولية في حقول البترول  
ومعاصر التكرير وكذلك انتاج الغاز الطبيعي • والنسبة لمحطات توليد الكهرباء يجب رفع  
كفاءة مراحل التوليد والنقل والتوزيع •

وفي مجال الاستخدام فانه يجب رفع كفاءة استخدام الطاقة في الصناعة بحيث  
يقترب مؤشر كثافة استخدام الطاقة لكل صناعة تدريجيا من المؤشر المقابل في البلاد الصناعية  
وفيما يتعلق بالاجهزة التي تنتجها الصناعة وتستهلك طاقة كالسيارات واللوارى والجرارات وكذلك  
الاجهزة الكهربائية المنزلية يجب تطويرها لتقترب معدلات استهلاكها من الطاقة من  
المعدلات السائدة في البلاد الصناعية •

وفي مجال النقل يجب رفع كفاءة استخدام الطاقة كذلك مع الاهتمام بالنقل النهري  
والسكك الحديدية ووسائل النقل الجماعية •

وفي القطاع المنزلى والمحلات التجارية يجب رفع كفاءة استخدام الطاقة حتى تكون  
الزيادة في استهلاك الطاقة متناسبة مع معدلات تنمية القطاع العائلى •



## ١١٠٥ هدف الحملة القومية لتخفيض كثافة استخدام الطاقة :-

باستعراض الجهود التي بذلتها دول السوق الأوروبية المشتركة نجد أنها خفضت كفاءة استخدام الطاقة بمقدار ١٣٫٩٪ خلال ١٥ عاماً .

إن تلك البند لم تكن في أزمة اقتصادية وأزمة موارد للطاقة كما هو الحال في مصر إلا أنها استطاعت في اصرار من تحقيق هذه الاهداف الكبيرة بما لها من قدرة على التخطيط والتنفيذ .

وتتطلب ادارة الطاقة من منظور الاعتماد على الذات وضع هدف لتخفيض كثافة استخدام الطاقة خلال السنوات العشر القادمة بمقدار ٣٠٪ للوصول إلى مستوى يبلغ حوالي ١٥٠٪ من كفاءة استخدام الطاقة في دول السوق الأوروبية المشتركة .

## تسعير الطاقة :

ولا يفوتنا في مجال مناقشة الحملة القومية لتخفيض كثافة استخدام الطاقة أن نبرز أهمية تسعير الطاقة كأحد الادوات الرئيسية لرفع كفاءة استخدام الطاقة . إن الدعوة الى تسعيرة رشيدة للطاقة تأخذ في الاعتبار عدم قدرة الطبقات الشعبية على تحمل أعباء جديدة، وتأخذ في الاعتبار أنه يجب أن يتحمل القادرون الذين يستخدمون كميات كبيرة من الطاقة الأعباء التي قد تترتب لاسمح الله اذا نضب البترول في مصر . وبالاضافة الى ذلك يجب أن يكون تسعير الطاقة حافزاً على المبادرة بتنفيذ اجراءات ترشيد استهلاك الطاقة حتى يكون عائد تنفيذ تلك الاجراءات مجزياً ومن الأهمية بمكان دراسة آثار تطبيق التسعيرة الجديدة التي طبقت اعتباراً من شهر مايو الماضي على معدلات استهلاك الطاقة .

١٢٠٥ مستقبل الطلب على الطاقة في مصر :

نوقش كثير من السيناريوهات لتحديد مستقبل الطلب على الطاقة في مصر • وكساد  
يستقر الرأي حاليا على أن يكون معدل الزيادة في الطلب على الطاقة خمس السنوات العشر  
القادمة كالاتى :-

الطاقة من البترول والغاز : ٤ % سنويا موزعة على أساس ٣% للمنتجات البترولية  
والباقي للغاز الطبيعي  
الطاقة الكهربائية : ٦.٦ % سنويا

ونناء على هذه التقديرات يصل الطلب على الطاقة بعد عشر سنوات أى فى عام  
٢٠٠٠ الى مايلى :-

الطاقة الكلية : بالألف طن بترول مكافئ \*

٢٩٤٣٨	منتجات بترولية
١٢٦٦١	غاز طبيعى
٣٠٠٠	كهرمائية

٤٤٨٩٩

٨٠ مليار ك • و • ب

الطاقة الكهربائية

## ١٣٠٥- مواجهة الطلب على الطاقة خلال المرحلة القادمة :

بالقاء نظرة على متطلبات الطاقة في مصر خلال السنوات العشر القادمة نجد أنها بالقياس الى الاحتياطات المؤكدة حالياً من البترول والغاز الطبيعي تعتبر متطلباً كبيراً مما يهدد تلك الاحتياطات بتعرضها للنضب .

وكما أسلفنا فيما سبق فإنه من المتوقع تزايد أسعار البترول خلال الستينيات وفيما بعد عام ٢٠٠٠ .

وتؤكد كل هذه الحقائق الى ضرورة المبادرة باستخدام مصاد جديدة للطاقة بجانب المصادر المتاحة حالياً .

وفي مقدمة هذه المصادر تبرز أهمية المبادرة باستخدام الطاقة النووية في توليد الكهرباء

### ١ . الطاقة النووية لتوليد الكهرباء

استشعاراً للأعباء المتزايدة على الموارد المتاحة من الطاقة في بلادنا فقد خدلت منذ السبعينات لتنفيذ عدد من المحطات النووية لتوليد الكهرباء في مصر . ولكن التخوف من أخطار الحوادث في هذه المحطات كما هو الحال في ثرى ميل ايلاند ثم ما حدث في محطة تشيرنوبل من ناحية وجانب ذلك الأعباء الاقتصادية الضاغطة التي تتطلبها تنفيذ ذلك البرنامج قد أدت الى تأجيل اتخاذ قرار في البدء بتنفيذ خطة توليد الطاقة الكهربائية من المحطات النووية .

وفيما يتعلق بأخطار الحوادث في محطات التوليد النووية فقد ازدادت قناعة غالبية دول العالم بالتصدي لهذه الأخطار وعدم توقف برامج توليد الكهرباء النووية مع العمل على تجنب هذه الأخطار عن طريق أمرين :

- تطوير أمان المفاعلات النووية بما يقلل الأخطار الى درجات بعيدة .
- الاهتمام بتدريب العاملين في هذه المفاعلات النووية .

وتمثل الطاقة النووية حاليا حوالى ١٧ ٪ من مصادر رثوليد الطاقة الكهربائية فى العالم ومن المتوقع أن تزيد تلك النسبة الى حوالى ٢٣ ٪ فى عام ٢٠٢٠ .

وفىما يتعلق بالأعباء الاقتصادية التى يتطلبها تنفيذ البرنامج النووى فى مصر فسان سياسة الاعتماد على الذات تصلح أن تكون طريقا للتغلب على هذه العقبات . ويتشمل ذلك فى تصنيع نسبة لا تقل عن ٥٠ ٪ من مهمات تلك المحطات محليا مع اختيار وحدات ذات سعة مناسبة لضغط التكاليف . ويواكب ذلك الأمر الاتجاه الى التصنيع المحلى للمهمات الرأسمالية التى اكتسبت تأييدا واسعا و بدأ تنفيذها فى عدد كبير من المجالات .

وفى مجال الاعتماد على الذات فى مجال انشاء محطات التوليد النووية أجريست دراسات مفصلة على أساس انشاء وحدات قدرة ٦٠٠ ميجاوات . ومن المستهدف البدء فى تنفيذ الوحدة النووية الأولى كى تكون جاهزة للتشغيل فى عام ٢٠٠١ على أن يتبسع ذلك تنفيذ ثلاث وحدات أخرى تباعا لتشغيل وحدة جديدة كل سنة حتى عام ٢٠٠٤ .

## ٠٢ . توليد الكهرباء من الفحم :

وجمنا النظر فيما سبق الى الاستفادة من فحم المغارة فى تنفيذ المحطة الأولى لتوليد الكهرباء من الفحم كما دعونا الى تكثيف استكشاف مصادر الفحم الموجودة فى مصر . ونظرا لوجود احتياطى هائل من الفحم فى العالم فانه من المتوقع ألا ترتفع أسعار الفحم بدرجات تزيد عن معدلات التضخم . ومن الناحية الأخرى تعاني محطات توليد الكهرباء من الفحم من مشاكل تلوث البيئة الأمر الذى يرفع تكاليف انشائها .

وفى تقديرنا أنه يجب المبادرة الى تنفيذ البرنامج الموضح لتنفيذ توليد الكهرباء من الفحم على أن تعد للعمل كذلك بالغاز الطبيعى . فاذا تم اكتشاف احتياطات كبيرة من الغاز أمكن الاستغناء عن كل أو بعض الوقود اللازم لها من الفحم .

### ٣ . الاستفادة من الغاز من الدول المحيطة :

تقع مصر فى منطقة غنية بالاحتياطى من مصادر البترول والغازات المصاحبة وكذلك مصادر الغاز الطبيعى - ولعل أقرب هذه المصادر هى المملكة العربية السعودية وهى فى نفس الوقت تمتلك احتياطيا مؤكدا من أعلى الاحتياطيات فى العالم .

ومن المقترح دراسة مشروع لنقل الغازات المصاحبة من المملكة العربية السعودية الى مصر . ان تلك الغازات المصاحبة التى يتم حرقها فى حقول البترول تصلح أن تشكل مشروعا اقتصاديا لمصلحة البلدين . ويتعين دراسة الجدوى الاقتصادية للمشروع على ضوء مرادف نقل الكهرباء من شبكى البلدين . ان المرحلة العالمية الجديدة تتطلب تجميعات كبيرة ذات كيانا اقتصادية فعالة. ومن المنتظر أن تزداد العلاقات الاقتصادية فى المنطقة العربية ترابطا والمشروع المقترح واحد على طريق تنمية تلك العلاقات الاقتصادية خلال السنوات القادمة .

### ٤ . ربط شبكات الكهرباء بين البلاد العربية :

يحقق مشروع ربط شبكات الكهرباء من البلاد العربية مزايا متعددة تتمثل فى توفير الاحتياطى الدائر على مستوى كل شبكة كهرباء فى كل قطر منها، وفى تبادل الطاقة الكهربائيه بين الأقطار مما يسمح بالاستفادة من التشغيل الاقتصادى لكل شبكة من هذه الشبكات .

وجانب ذلك فإن المشروع يتيح المجال لإنشاء محطات لتوليد الكهرباء فى البلاد الغنية بالغازات المصاحبة والغاز الطبيعى .

ان ربط شبكات الكهرباء بين البلاد العربية خطوة على طريق تكامل مصادر الطاقة على نطاق اقليمى . وتنفيذ ذلك المشروع يفتح آفاقا كبيرة للاعتماد على الذات فى مجال الطاقة . لقد بدأت الخطوة الأولى بتنفيذ الربط بين مصر والأردن وتجرى حاليا الدراسات

الفنية والاقتصادية لاستكمال الربط بين شبكات المشرق العربي كما يجري حالياً دراسة ربط الشبكات بين المغرب العربي • ومن المأمور أن ترى تلك المشروعات النور حتى يمكن تنفيذ شبكة عربية موحدة للمشرق والمغرب العربي • ومن المستهدف ربط هذه الشبكات مع الشبكة الأوروبية •

وفي المنظر الأبعد فإنه يمكن إنشاء شبكة كهربائية للاستفادة من مصادر الطاقة المائية الوخيفة المتاحة في زائير •

#### ١٤٠٥ نحو استراتيجية للاعتماد على الذات في مجال الطاقة :

يمكن تلخيص ما سبق نحو الاعتماد على الذات في مجال الطاقة فيما يلي :

- ٠١ تنظيم جهود الكشف في مجال البترول والغاز الطبيعي •
- ٠٢ الاعتماد بدراست تنمية مصادر الفحم الموجودة •
- ٠٣ توجيه جهود مكثفة لمصادر الطاقة البترولية وإنشاء الوحدات التجريبية المظلمة لدراسة والبحوث •
- ٠٤ الاستفادة من الطاقة الجديدة والمتجددة بشكل جدي •
- ٠٥ تنفيذ برنامج قومي يحقق كفاءة استخدام الطاقة في كافة المجالات •
- ٠٦ تخطيط الاقتصاد القومي بما يحقق تخفيض كفاءة استخدام الطاقة •
- ٠٧ وضع سياسة رشيدة لتسعير الطاقة •
- ٠٨ تنفيذ مشروعات توليد الكهرباء من الفحم •
- ٠٩ توليد الكهرباء من المحطات النووية •
- ٠١٠ ربط شبكات الكهرباء بين البلاد العربية تمهيداً لربطها مع الشبكة الأوروبية ثم مصادر الطاقة المائية المتاحة في زائير •

## الخلاصة والتوصيات

### أولاً الخلاصة :-

من الدراسة السابقة يمكننا إستخلاص الملاحظات التالية ، والتي يمكن الإستدلال بها في صياغة سياسات الإعتماد على الذات في مجال الطاقة في مصر من منظور تنموي تكنولوجي :-

١ - كانت للجهود المكثفة التي بذلت في مجال البحث والإستكشاف أثراً كبيراً وفعالاً في دعم ثروة مصر من البترول . وبالرغم من أن مصر لاتعتبر ضمن أهم الأقطار المصدرة للبترول ، فان قطاع البترول بأنشطته المختلفة يعني بالجزء الأكبر من الإحتياجات المتزايدة من المنتجات البترولية إعتماداً على تكرير الزيت الخام في المعامل المحلية، في حين تكاد تقتصر الواردات على كميات محدودة من بعض المنتجات البترولية الخاصة (النافتا وغاز البترول المسال ووقود الطائرات) أو التي لايمكن الحصول على القدر اللازم منها من الزيت الخام المكرر محلياً .

٢ - مصر بلد فقير في مصادر الطاقة الهيدروكربونية البديلة مثل الفحم لهذا إعتمد على الغاز الطبيعي في تخفيف العبء على البترول الخام وبالتالي أتاحت الفرصة لزيادة الكميات المصدرة من البترول للحصول على النقد الأجنبي اللازم لتمويل خطط التنمية الإقتصادية والإجتماعية .

٣ - أدى التوسع في إستخدام الغاز الطبيعي كوقود في القطاع المنزلي والتجاري والخدمي إلى الإكتفاء الذاتي في غاز البترول المسال (البوتاجاز) والذي بلغت تكاليف إستيراده حوالي ١٢٠ مليون دولار في عام ١٩٨٧ . وسيظل الاتجاه في المستقبل المنظور هو استخدام الغاز الطبيعي بديلاً عن البوتاجاز في هذه القطاعات واستخدامه بديلاً عن المازوت والمنتجات البترولية في إنتاج الطاقة الكهربائية من المحطات الحرارية .

- ٤ - باستخدام الغاز الطبيعي المتاح محلياً أمكن إنتاج الاثيلين والبولى إثيلين عصب صناعة البتروكيماويات .
- ٥ - توفير المواد الخام والطاقة الكهربائية لكثير من الصناعات الحيوية وخاصة صناعة الأسمدة الأزوتية وصناعة الحديد والصلب بحلوان والدخيلة بالإضافة إلى استخدام الغاز الطبيعي كوقود فى مصانع الأسمدة التى زادت انتاجيتها .
- ٦ - من دراسة نمط استخدام الطاقة فى القطاعات الإنتاجية والإستهلاكية وفى المناطق المختلفة وعلى مستوى الدولة ككل يتضح لنا التزايد المستمر والمطرود فى معدلات الإستهلاك خاصة منذ النصف الثانى من السبعينات وحتى الآن . ويرجع ذلك إلى عوامل متعددة من أهمها : التغييرات الهيكلية فى الإقتصاد القومى التى إتسمت بإنخفاض أهمية القطاع الزراعى وزيادة الأهمية النسبية للصناعات كثيفة الاستخدام للطاقة مثل صناعة الألومنيوم والبتروكيماويات والحديد والصلب والأسمت ، الدعم وتطور الأسعار المحلية لأشكال الطاقة المختلفة ، كذلك الإتجاه نحو إحلال مصادر الطاقة التجارية محل المصادر غير التجارية وانتشار استخدام البوتاجاز فى الريف . كذلك فإن تنفيذ مشروع كهربة الريف والقوى المحركة منذ عام ١٩٧١ وحتى الآن قد أدى إلى زيادة إستهلاك الطاقة الكهربائية فى الإنارة والإستخدامات المنزلية ، بالإضافة إلى تغيير نمط الحياه فى الريف والحضر . وقد أدت كل هذه التغييرات الهيكلية والجدرية مجتمعة إلى زيادة كثافة استخدام الطاقة .
- ٦ - تتلخص مشكلة الطاقة فى مصر فى أن مصادر الطاقة المتاحة فيها محدودة ، وأن معدلات إستهلاك الطاقة فى تزايد مستمر لايتناسب مع حجم انتاجها الحالى والمتوقع إتاحتها مستقبلاً سواء من الإحتياطى المؤكد أو المحتمل



من كافة مصادر الطاقة غير المتجددة . والنتيجة الحتمية لإستمرار النمط الحالـى لإستهلاك البترول والغاز الطبيعي هو إتساع الفجوة بين الإنتاج والإستهلاك مما يعنى أن مصر سوف تتحول من دولة مصدرة للبترول إلى دولة مستوردة له (شراء نصيب الشريك الأجنبي ) إعتباراً من عام ١٩٩٧/٩٥ . وستظل هذه الفجوة تتسع ويتوقع أن تنضب هذه الموارد فى الأجل القريب للبترول (١٠ - ١٢ سنة)؛ وفى المستقبل البعيد للغاز الطبيعي (حوالى ثلاثون سنة) وذلك فى حالة عدم اكتشاف حقول جديدة .

٧ - تشمل الشبكة الكهربائية الموحدة للجمهورية محطات توليد كهرباء ومحطات محولات وخطوط كهرباء هوائية وكابلات أرضية ذات جهود متعددة لربط ونقل وتوزيع الطاقة الكهربائية وتغطى الشبكة الكهربائية الموحدة وادى النيل بالوجه القبلى والدلتا والقاهرة والإسكندرية ومنطقة القناة مما ساعد على امتداد التنمية الصناعية والاقليمية لهذه المناطق . كما ساعد على تنفيذ مشروعات استصلاح أراضى فى بعض المناطق غير الزراعية . إلا أن تركز معظم محطات توليد الكهرباء الحرارية فى مدينتى القاهرة والإسكندرية أدى إلى تركز معظم الصناعات فيهما خلال الستينات والسبعينات وتمركزت بالتالى معظم الخدمات والمرافق فى المدينتين وقد كان لهذا التركز آثار سلبية تمثلت فى زيادة الهجرة من الريف والصعيد إلى القاهرة والإسكندرية ، وتفاقم الكثير من المشاكل مثل مشكلة الإسكان والمواصلات ، وأصبحت معظم المرافق العامة (مياه - مجارى - مواصلات سلكية ولاسلكية) فى القاهرة والإسكندرية قاصرة عن الوفاء باحتياجات السكان الذى يتزايد عددهم بإستمرار فى المدينتين على الرغم من قيام المجتمعات العمرانية الجديدة .

٨ - تخلو الصحراء الشرقية والغربية من محطات توليد الكهرباء المركزية ، كما أن عدم إمتداد الشبكات الكهربائية إليها (إلا في حالات محدودة) أدى إلى تأخر تعميم هذه المناطق .

وكذلك الحال بالنسبة للمناطق الساحلية البعيدة عن الشبكات حيث تغذى هذه المناطق بالتيار الكهربى عند الحاجة إلى إقامة مجتمع صناعى أو عمرانى أو لأغراض إستصلاح وإستزراع الأراضى الصحراوية عن طريق إنشاء وحدات غازية أو وحدات ديزل لتوليد الطاقة الكهربائية . وهذه الوحدات تستخدم السولار وزيت الديزل المرتفع الثمن كما أن كفاءتها الحرارية منخفضة نسبياً وبالتالي فإنها تتسم بإرتفاع تكلفة إنتاج الوحدة من الطاقة الكهربائية .

٩ - كان لإختلاف منسوب المياه على طول نهر النيل والخصائص الهيدرولوجية للنيل أثره البالغ فى امكانية إقامة مشروعات كهرومائية عملاقة فى جنوب الصعيد فى محافظة أسوان مثل محطة كهرباء السد العالى ومحطتى كهرباء خزان أسوان ، كما تم إقامة محطات محولات وشبكات كهربائية ذات جهد فائق وعالى . وامتدت الشبكة الكهربائية الموحدة فى الصعيد بطول وادى النيل حتى أسوان وتم إقامة مصانع كثيفة فى إستخدام الطاقة مثل مصنع كيما للأسمدة بأسوان ومجمع الألومنيوم بنجع حمادى فى محافظة قنا . إلا أن إستغلال الطاقة الكهرومائية الرخيصة لم تكن بالكفاءة الإقتصادية التى تحقق تعظيم العائد على المستوى القومى . ويرجع ذلك إلى سياسات تسعير الطاقة فى مصر منذ السبعينات والدعم المستمر لصناعة الألومنيوم فى مصر حيث يحصل مجمع الألومنيوم على أدنى سعر لبيع وحدة الطاقة الكهربائية منذ عام ١٩٧٦ وحتى الآن .

١ - يعتمد قطاع الكهرباء أساساً على المحطات الكهرومائية ومحطات توليد الكهرباء الحرارية التي تستخدم الغاز الطبيعي أو المنتجات البترولية كوقود ، وهذه مصادر غير متجددة وقابلة للنفاذ . وقد زاد عبء التوليد الحرارى نتيجة انخفاض منسوب المياه بسبب الجفاف مما أدى إلى انخفاض الاضطرارى للطاقة الكهرومائية المتاحة وزيادة الإعتماد على المحطات الحرارية فى الوفاء باحتياجات الأحمال الكهربائية على مستوى الدولة ، وبذلك زادت تكاليف إنتاج الطاقة الكهربائية .

## ثانياً :- المقترحات والتوصيات

فيما يلي نلقى الضوء على بعض المقترحات بغية توضيح الرؤية وإمكان الإستدلال بهذه التوصيات في اتخاذ قرارات محددة بهدف التخصيص الأمثل لموارد الطاقة المتاحة في مصر والإعتماد على الذات على المستوى القومي والإقليمي :

أولاً :- اعطاء أولوية لتنمية مصادر الطاقة الطبيعية في البلاد عن طريق الإستمرار في تشجيع شركات البحث والتنقيب عن البترول والغاز الطبيعي وكذلك تنمية الحقول المكتشفة والتي لم يبدأ الإنتاج منها حتى الآن لزيادة الإحتياطي المؤكد .

ثانياً :- يقترح أن تتبنى الدولة سياسة بعيدة النظر للإسراع في إستخدام التكنولوجيا الحديثة في إستخراج زيت البترول الخام (تكنولوجيا الإستخراج الثنائي أو الثلاثي) بغرض زيادة عمر احتياطي مصر من البترول عما هو مقدر له الآن ويبلغ حوالي عشر سنوات .

ثالثاً :- يجب الإهتمام باستغلال الغازات المصاحبة للبترول وتحسين مواصفات المنتجات البترولية المكررة محلياً وتقليل الضائع منها في عمليات التحويل داخل مصافي التكسير وتخفيض الفقد في النقل والتوزيع .

رابعاً :- يقترح الإهتمام بسياسة تنويع مصادر الطاقة للحد من الإعتماد على استخدام البترول والغاز الطبيعي في إنتاج الطاقة الكهربائية وذلك بإستخدام الفحم والوقود النووي وكهربية القناطر المقامة على النيل وتوليد الكهرباء من الوحدات المائية الصغيرة وذلك لتحقيق التوازن بين ما يستهلك محلياً من البترول الخام وما يجب تصديره للحصول على النقد الأجنبي اللازم لتمويل مشروعات خطط التنمية الإقتصادية والإجتماعية للبلاد كذلك يجب الإهتمام بالإستفادة من الآفاق التكنولوجية الحديثة في إستخدام الطاقة النووية في توليد الطاقة الكهربائية .

خامساً :- من دراسة المؤشرات الإقتصادية والفنية لتوليد الطاقة الكهربائية فى الشبكة الموحدة يلاحظ أن هناك مجال كبير لزيادة كفاءة إنتاج الطاقة وتقليل الفقد منها سواء فى الإستهلاك الذاتى داخل محطات إنتاج الكهرباء أو فى شبكات النقل والربط والتوزيع الكهربائية وفيما يلى نذكر بعض المحاور الرئيسية لتطوير البنية الأساسية لقطاع الكهرباء فى المدى المتوسط والبعيد :

- ١ - رفع كفاءة تشغيل محطات توليد الطاقة الكهربائية وذلك بتعميم إدخال نظام تشغيل الدورة المركبة فى محطات التوليد الغازية عن طريق إستخدام الطاقة الحرارية من عادم الغازات لإنتاج بخار يستخدم لإدارة وحدة توليد بخارية إضافية تساهم فى إنتاج الطاقة الكهربائية دون إضافة أى نوع من الوقود بذلك ترتفع الجودة الحرارية للمحطات وتزيد القيمة المضافة للإقتصاد القومى .
- ٢ - تحسين معامل القدرة للأحمال الكهربائية بصفة عامة بهدف تحقيق الفقد فى الشبكات المغذية للأحمال فى المصانع والمنازل والمتاجر وطمبات الرى والصرف مما سيؤدى إلى كفاءة أداء المهام والمعدات المستخدمة فى هذه القطاعات وتأمين استمرار التغذية بالتيار الكهربائى .
- ٣ - تقليل معدلات سرقات التيار الكهربائى سيؤدى إلى زيادة نسبة الطاقة الكهربائية المباعة إلى الطاقة الكهربائية المولدة مما سيؤدى إلى زيادة العائد الإقتصادى .
- ٤ - تنسيق أحمال كبار المشتركين وخاصة الأحمال الصناعية بحيث لا تتطابق الأحمال القصوى مع فترة الذروة المسائية لأحمال الشبكة الموحدة وبما لا يؤثر على القدرة الإنتاجية للمصانع .
- ٥ - تعزيز فرق الصيانة والمحافظة على السعة الإجمالية للشبكات ومحطات التحويل الرئيسية والخطوط الهوائية والكابلات الأرضية عن طريق إنتظام الصيانة الدورية والوقائية للخطوط والعوازل الكهربائية والكابلات الأرضية وتخفيض معدلات أعطالها وبذلك نضمن استمرارية توفير الطاقة الكهربائية ومرونة التشغيل .

- ٦ - يقترح الإلتزام بمنهج تخطيط متكامل لمراعاة امكانيات توصيل التيار الكهربيسى للقطاعات الصناعية والزراعية والإستثمارية وكافة المستهلكين فى مدة مناسبة دون الحاجة إلى اللجوء لبرامج إسعافية حيث يتم فيها إستخدام محطات غازية صغيرة تنشأ فى فترة زمنية قصيرة نسبياً (١٢ - ١٤ شهراً) مقارنة بالمحطات الحرارية الكبيرة . وذلك لأن وحدات توليد الكهرباء الغازية كفاءتها الحرارية منخفضة نسبياً وبالتالي فإن تكاليف تشغيلها مرتفعة .
- ٧ - تقييم كفاءة إستخدام الطاقة فى المصانع القائمة الكثيفة فى إستخدام الطاقة الكهربائية مثل صناعة الأومنيوم ، والأسمدة ، والأسمنت والصناعات الكيماوية مع مقارنة معدلات إستهلاكها بالمعايير العالمية واعادة دراسة اقتصاديات تشغيلها بالأسعار العالمية للطاقة والعمل على تطوير تكنولوجيا انتاجها بالتقنيات الحديثة الملائمة وذلك بهدف الترشيد والحفاظ على الطاقة .
- ٨ - يقترح إعطاء بعد مكانى عند تطوير الشبكة الكهربائية الموحدة وذلك عن طريق التوسع الأفقى فى إمتداد الهياكل الإرتكازية لقطاع الكهرباء فى كافة مناطق الجمهورية وذلك لتحقيق التنمية الإقتصادية والإجتماعية المتوازنة على المستوى القومى والإقليمى .
- ٩ - يقترح الإسراع فى مشروعات كهربة القوى المحركة لتشجيع قيام الصناعات الزراعية والبيئية وتطوير نمط الحياه بما يجعل القرى وحدات منتجة بدلاً من كونها وحدات مستهلكة .
- إدساً :- يقترح تنسيق الجهود التنموية بين قطاع الطاقة وكافة قطاعات الاقتصاد القومى فى مجال إعادة تخطيط خريطة مصر كحل حتمى لكثير من المشاكل الملحة التى تعانى منها البلاد حالياً مثل المشكلة السكانية ومشكك الإسكان والمواصلات والبطالة وفى هذا الصدد تأتى أولوية تشجيع إستخدام مصادر الطاقة المتجددة خاصة الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والكتلة الحية لتؤدى دورها الفعال فى إمداد بعض احتياجات

المدن والمجتمعات العمرانية الجديدة من الطاقة مما يساهم في تخفيف العبء عن المنتجات البترولية والطاقة الكهربائية التي تتزايد تكلفتها إنتاجها ونقلها وتوزيعها يوماً بعد يوم . كما أن إنتشار استخدام مصادر الطاقة المتجددة سيؤدي إلى تشجيع التصنيع المحلي للمعدات وخلق فرص عمالة جديدة .

سابعاً :- يقترح تبني الدولة مشروعاً قومياً لإنتاج الطاقة من المخلفات الحيوانية والزراعية وينفذ خلال عشر سنوات ليكون إنتاج الغاز الحيوى (البيوجاز) مصدراً متجدداً ورخيصاً ونظيفاً للطاقة في الريف المصرى ، ويكون مدخلاً لتطبيقات الطاقات الذاتية للقرى المصرية .

ثامناً :- إعطاء أولوية لتشجيع استخدام السخانات الشمسية المنتجة محلياً خاصة في المجتمعات العمرانية الجديدة والمناطق الصحراوية النائية. وسيؤدي ذلك إلى تخفيف العبء عن الغاز الطبيعي وغاز البترول المسال (البيوتاجاز) والطاقة الكهربائية . وتبنى الدولة لسياسة الإستبدال بين مصادر الطاقة المختلفة سيساهم في الحفاظ على الطاقة وترشيد استخدامها خاصة في عمليات التسخين الصناعى والمنزلى والطهى والتدفئة وخلافه .

ويمكن أن يشجع على ذلك نظام تقسيط التكلفة الإستثمارية لهذه التجهيزات على سنوات متعددة وتنظيم عمليات الصيانة الدورية والوقائية لأجهزة التسخين الشمسى لزيادة كفاءة تشغيلها وتحقيق الهدف من الحصول على الخدمة المتميزة بتكلفة معقولة . ويقترح التركيز على استخدام السخانات الشمسية في تجفيف المحاصيل والمنتجات الزراعية وفي التسخين الصناعى وفى مشروعات الإنتاج الحيوانى والداجنى وفى الفنادق والمنشآت وفى القرى السياحية .

تاسعاً :- يقترح إعطاء أولوية لإستخدام طاقة الرياح فى مناطق الساحل الشمالى للبلاد وعلى ساحل البحر الأحمر .

عاشرأ :- يقترح تشجيع الدولة لبرامج التصنيع المحلى لمعدات استغلال الطاقة المتجددة (الشمسى والرياح والغاز الحيوى من وقود الفضلات) ومعدات ضخ المياه للقرى

مع الضمان الفني لهذه المعدات عن طريق اصدار شهادات الصلاحية .

كما يلزم إنشاء مراكز خدمة وصيانة لهذه المعدات والتجهيزات اللازمة فـى مناطق متفرقة من البلاد حتى تحقق الفائدة المرجوة من انتشار إستخدام السخانات الشمسية ومواقد البيوجاز وتربينات الرياح .

احدى عشر : يجب تبني الدولة خطة متكاملة لإعداد الكوادر الفنية ، وتدريب واعادة تدريب العاملين فى مجالات الطاقة المختلفة لإكتساب الخبرة والمعرفة ، وتطوير الأجهزة العلمية والتنفيذية فى هذا المجال .

وهناك حاجة ملحة لإعداد الكوادر الفنية المتخصصة فى مجال صناعة معدات الطاقة الجديدة والمتجددة والمتمرسه علمياً وعملياً حتى لا يكون إنتشار هذه المعدات فى غياب الوعى الفنى والرقابة المتخصصة فيكون له آثاراً سلبية على قبول المستهلك لهذه التكنولوجيات .

إثني عشر :- عند صياغة سياسات الإعتماد على الذات فى مجال الطاقة فى مصر يجب أن يتم ذلك من منظور تنموى - تكنولوجى متكامل ويقترح أن يتم :  
١ - تحديد الأهداف الرئيسية والثانوية لهذه السياسات لضمان الوصول إلى النتائج المرجوة فى كافة القطاعات الرئيسية المنتجة والمستخدمه للطاقة .

٢ - مراعاة البعد الزمنى بمعنى أن تكون هذه السياسات بعيدة المدى وتشتمل على إجراءات فورية تتم فى المدى القصير واجراءات مرحلية تتم فى المدى المتوسط دون إغفال التغييرات الهيكلية الجذرية والتسى تستلزم فترات زمنية بعيدة المدى لتغيير هيكل إنتاج الطاقة وأنماط إستخدامها .



- ٢ - مراعاة البعد المكانى الذى يهدف إلى التخطيط لتنفيذ هذه السياسات وتطبيقها ومتابعتها فى كافة أقاليم البلاد .
- ٤ - إبراز كافة النواحي الفنية والإدارية والمؤسسية والتنظيمية والمالية والإقتصادية والإجتماعية (شاملة النواحي البيئية) والتي يلزم أخذها فى الإعتبار وذلك لضمان التخطيط المتكامل لسياسات الإعتماد على الذات وجدولة البرامج لتنفيذ هذه السياسات طبقاً للأولويات التي تملئها الإحتياجات والإمكانات على المستوى القومى والقطاعى والإقليمى .
- ٥ - مراعاة كفاءة إستخدام الطاقة بالإضافة إلى كفاءة إستخدام رأس المال عند تحديد أولويات المشروعات فى الخطة القومية خاصة المشروعات الصناعية . كما يجب تقييم مصادر الطاقة أهداً فى الإعتبار تكلفة الفرصة البديلة عند اعداد دراسات الجدوى الإقتصادية - الفنية للمشروعات الجديدة (سواء فى القطاع العام أو الخاص أو المشترك) .
- ٦ - الإعتماد على أسس منطقية واضحة عند صياغة سياسات تسعير الطاقة والسلع المستخدمة لها وفقاً للتكلفة الحقيقية لمصادر الطاقة المختلفة ووفقاً لاستخداماتها خلال السنوات العشر القادمة وذلك فى إطار سياسات الإعتماد على الذات ويعتبر تسعير الطاقة آداه مباشرة وفعالة فى ترشيد إستخدامها إذا تم فى إطار آداه مباشرة وفعالة فى ترشيد إستخدامها إذا تم فى إطار سياسات متكاملة إجتماعية وإقتصادية ومالية وسياسية ، كما أنه يجب دائماً النظر إلى سعر الطاقة فى إطار الهيكل العام للأجور والأسعار السارى فى الدولة وذلك بهدف وضع تعريفه مناسبة لبيع الطاقة الكهربائية والمنتجات البترولية والغاز الطبيعى لشرائح المستهلكين المختلفة . وذلك سوف يؤدى إلى الحفاظ على الطاقة وتقليل حجم الدعم الحكومى ، كما سوف يشجع على تطوير بدائل جديدة لتحل محل استخدام مصادر الطاقة الناضبة . كما سيشجع على حصول قطاعات البترول والكهرباء والطاقة على إيرادات كافية للتمويل الذاتى لاستثمارات

المشاريع الجديدة ولتنفيذ برامج الإحلال والتجديد مما سيؤدي بالتالي إلى زيادة طاقة التشغيل المتاحة وتدعيم البنية الإرتكازية في قطاعات الطاقة .

٧ - مراعاة التنمية المتكاملة لقطاع الطاقة على المدى المتوسط والبعيد وتحقيق توازن المسئوليات وبرمجه السياسات التي يتم تنفيذها بالتنسيق والتعاون بين مختلف الأجهزة المعنية بشئون الطاقة في مصر .

ثالث عشرًا: ضرورة مراعاة المرونة في تطبيق سياسات الإستخدام الأنسب (الأمثل)لبدائل

الطاقة في مصر وذلك لأسباب كثيرة من أهمها :-

١ - إتاحة الديناميكية اللازمة لتخطيط مشروعات الطاقة على ضوء المتغيرات

الإقتصادية المحلية والعالمية كإرتفاع أسعار المعدات الإستثمارية وانخفاض أسعار البترول .

٢ - تجنيب البلاد مواجهة الكثير من المواقع الحرجة إذا ما طرأ نقص

في أحد المصادر كما حدث بخصوص الطاقة المائية نتيجة لأزمة الجفاف في افريقيا - منذ بداية الثمانينات وحتى منتصف عام ١٩٨٨ - ولقد أثرت هذه الأزمة على موارد ومنابع نهر النيل وماتبع ذلك من انخفاض منسوب المياه في نهر النيل ونقص الطاقة الكهربائية المولدة من المحطات الكهربائية .

٣ - المراجعة الدورية لتحديث أولويات إستخدام بدائل الطاقة نظراً

لأن تكنولوجيات الطاقة الجديدة والمتجددة في حالة تطور دائم وتغيير من حيث التكلفة وامكانيات الإستخدام التجارية والتقني .

## الخاتمة :-

إن الدراسة المقدمة خطوة على طريق البحث عن أفضل الوسائل لمواجهة تحديات التنمية في بلادنا في العقد الأخير من القرن العشرين والدخول في القرن الحادى والعشرين بما تحمله من آمال لرفع مستوى معيشة المواطن المصرى .  
ومن المأمول أن تسهم في فتح مناقشة واسعة نحو طريق المستقبل تأكيداً لسلامة التعددية في الرأى .

والله المستعان ،

## المراجع

### أولاً :- المراجع العربي

- ١ - " استراتيجية الطاقة الجديدة والمتجددة بمصر " ، الجزء الثاني : الطاقة الشمسية ، ١٩٨٢ .
- ٢ - " التقرير السنوى للإحصاءات الكهربائية " ، وزارة الكهرباء والطاقة ، هيئة كهرباء مصر ، سنوات متعددة ، ١٩٧٦ - ١٩٨٧ / ١٩٨٨ .
- ٣ - " التقرير السنوى لإنجازات هيئة كهربة الريف " ، وزارة الكهرباء والطاقة ، ١٩٧٣ - ١٩٨٤ .
- ٤ - " التقرير السنوى لقطاع البترول " ، وزارة البترول والثروة المعدنية ، سنوات متعددة ، ١٩٨٣ - ١٩٨٦ .
- ٥ - " التقرير الفنى لإحصائيات الكهرباء فى ج.م.ع " ، هيئة كهرباء مصر ، الإدارة العامة للشئون التجارية والإقتصادية ، ١٩٧٤ - ١٩٨٤ .
- ٦ - " الطاقة ، انتاجها واستهلاكها " ، مجلس الشورى لجنة الإنتاج والقوى العاملة ، ١٩٨٢ / ١ / ٦ .
- ٧ - " الكهرباء الشمسية ، دراسة شاملة لإستخدام الخلايا الفوتوفلطيية فى الدول النامية " ، برنارد ماكنلس ، اليونسكو ، ١٩٨٨ .
- ٨ - " الموقف التطبيقي لطاقة الرياح بالولايات المتحدة " ، التقرير السنوى لوكالة الطاقة الأمريكية .
- ٩ - "أنهار حجازى، العمارة الشمسية وأساليبها المواءمة لمصر" ، الندوة المصرية الألمانية للطاقة الشمسية ، القاهرة ، يناير ١٩٨١ .
- ١٠ - "أنهار حجازى، إستخدام الطاقة الشمسية فى عمليات التسخين الصناعى" ، مؤتمر ترشيد الطاقة فى الصناعة ، ديسمبر ١٩٨١ .

- ١١ - أنهار حجازى دفع معدلات أداء نظم الخلايا الفوتوفلدية ، المؤتمر الثانى لتنمية الصحراء ، يناير ١٩٨٧ .
- ١٢ - أنهار حجازى ، د.ج برينتس ، " الطاقة الشمسية للقطاع المنزلى والتجارى بجمهورية مصر العربية " ، هامبرج ، ١٩٨٧ .
- ١٣ - أنهار حجازى "التسخين الشمسى : التسويق - التصنيع والتشريعات ، مؤتمر مستقبل الطاقة المتجددة ودورها فى التنمية ، مارس ١٩٨٧ .
- ١٤ - أنهار حجازى "أولويات تكنولوجيا / تطبيقات الطاقة المتجددة بمصر ، المؤتمر الدولى الثانى لتطبيقات الطاقة المتجددة ، القاهرة ، مارس ١٩٨٩
- ١٥ - ترشيد إستخدام الطاقة فى مصر والإجراءات الفورية والمرحلية اللازمة ، أكاديمية البحث العلمى والتكنولوجيا ، سبتمبر ١٩٨٥ .
- ١٦ - راجية عابدين "مستقبل الطاقة الكهربائية فى مصر حتى عام ٢٠٠٠، برنامج تنشيط الأجهزة التخطيطية فى الدول العربية مع التركيز على الصناعة ، معهد التخطيط القومى / اليونيدو ، القاهرة ، مسلسل رقم (١٢) ، ديسمبر ١٩٧٨ .
- ١٧ - راجية عابدين "الملامح الرئيسية لتطور قطاع الطاقة فى مصر حتى عام ٢٠٠٠، المؤتمر العلمى السنوى الخامس للإقتصاديين المصريين ، القاهرة ، ١٩٨٠ .
- ١٨ - راجية عابدين "دراسات فى إطار إعداد الخطة الخمسية ١٩٨٢/٨٢ - ١٩٨٧/٨٦ لقطاع الطاقة" ، معهد التخطيط القومى ، إبريل ١٩٨٢ (غير منشورة) .
- ١٩ - راجية عابدين "الإطار العام للخطة الخمسية ١٩٨٢/٨٢ - ١٩٨٧/٨٦ لقطاع الطاقة" ، معهد التخطيط القومى ، أكتوبر ١٩٨٢ (غير منشورة) .
- ٢٠ - راجية عابدين "الاتجاهات الرئيسية لإستخدام الطاقة فى الصناعة المصرية - بحث الصناعات التحويلية فى الإقتصاد المصرى ، قضايا التخطيط والتنمية فى مصر ، رقم (٢) ، الجزء الثالث ، إبريل ١٩٨٢ .

- ٢١ - راجية عابدين، نحو سياسات رشيدة لتنمية واستخدام مصادر الطاقة المصرية وهياكلها الإرتكازية. ضمن دراسة (التوطن الصناعي في مصر حتى عام ٢٠٠٠) ، معهد التخطيط القومي ، أغسطس ١٩٨٥ .
- ٢٢ - راجية عابدين وآخرون، البنية الأساسية لقطاع الكهرباء (الوضع الراهـن وآفاق المستقبل)، الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء ، أغسطس ١٩٨٨ .
- ٢٣ - عماد الشرقاوى ، أنهار حجازى، امكانيات تصنيع معدات الطاقة المتجددة في مصر ، الجزء السادس من دراسة الصناعات الكهربائية والالكترونية بمصر ، الهيئة العامة للتصنيع ، شركة سيمنز الألمانية ، ١٩٨٨ .
- ٢٤ - كمال البسيونى، تقييم طاقة الرياح واستغلالها في جمهورية مصر العربية، مؤتمر (مستقبل الطاقة المتجددة ودورها في التنمية) ، القاهرة ، (٢١ - ٢٤ مارس ١٩٧٨) .
- ٢٥ - محمد نبيل علاء الدين، البيوجاز للريف المصرى ، تقرير دراسة مشتركة بين وزارة الزراعة ومنظمة الأمم المتحدة للزراعة والأغذية، ١٩٨٤ .
- ٢٦ - مختار الحلوجى، "إدارة المخلفات الصلبة - دراسة للمشكلة ومحاوـر الحل الحلقة العلمية عن المخلفات الصلبة في مصر ، يوليو ١٩٨٥ .
- ٢٧ - مؤتمر مستقبل الطاقة المتجددة ودورها في التنمية ، القاهرة ، (٢١ - ٢٤ مارس ١٩٨٧) .
- ٢٨ - ندوة ترشيد استهلاك الطاقة في الصناعة ، اكاـديمية البحث العلمى والتكنولوجيا وزارة الصناعة ، الهيئة العامة للبترول ، ٣٠ نوفمبر - ٢ ديسمبر ١٩٨١ .
- ٢٩ - ندوة الحفاظ على الطاقة وسياسات التسعير ، معهد التخطيط القومي بالإشتراك مع عيئة كهرباء مصر ، وزارة الكهرباء والطاقة ، ديسمبر ١٩٨٨ .

ثانياً :- المراجع الإنجليزية

- 30- " National Study for Development and Utilization of New and Renewable Sources of Energy," Ministry of Electricity and Energy, United Nations Development Programme, United Nations Department of Technical Cooperation for Development, Cairo, July 1982.
- 31- Ragia Abdin, " The Role of Electricity in Economic and Social Development of ARE ", Submitted to the Fifteenth International Seminar, University of Economic Science, Berlin, 1978.
- 32- Ragia Abdin" Long - term Planning of Electrical Power System in ARE", Regional Seminar on Strengthening the Planning Activities with Special Reference to Industry, UNIDO & INP, Cairo, 1978.
- 33- Ragia Abdin, "Energy Data Base for Integrated Energy Planning," Sixteenth Annual Modeling and Simulation Conference, University of Pittsburgh, April 1985.
- 34- Ragia Abdin, " Integrated Energy Planning in Selected ESCWA Countries", Consultancy Report, United Nations/ESCWA, October 1985.
- 35- Ragia Abdin, " Techno - economic Method for Energy Analysis", 17 th Annual Pittsburgh Conference on Modeling and Simulation, University of Pittsburgh, April 24 - 25, 1986.

- 36- Ragia Abdin, " Energy Situation and Energy Planning of Egypt", Seminar on " Energy Policies in Medium and Long - term Related to Countries of Mediterranean Basin," Mediterranean Action Plan ( UNEP ) in association with Blue Plan, Sophia - Antipolis, France, Oct. 7 - 9, 1987.
- 37- Ragia Abdin " Medium and long - term Energy Models and Forecasts in Egypt", Seminar on " Energy Models and Forecasts UP to 2010 - 2025 in the Mediterranean Countries, Tunis, 5 - 7 October 1987.



سلسلة من القضايا صدر منها :

- (١) دراسة الهيكل الاقليمي للعمالة في القطاع العام في جمهورية مصر العربية ( ديسمبر ١٩٧٧ )
- (٢) Adverse Economic Effects Resulting from Israeli Aggressions and Continual Occupation of Egyptian Territories April 1978
- (٣) الدراسات التفصيلية لمقومات التنمية الاقليمية بمنطقة جنوب مصر ( ابريل ١٩٧٨ )
- (٤) دراسة تحليلية لمقومات التنمية الاقليمية بمنطقة جنوب مصر ( يونيو ١٩٧٨ )
- (٥) دراسة اقتصادية فنية لافاق صناعة الأسمدة والتنمية الزراعية في جمهورية مصر العربية حتى عام ١٩٨٥ • ( ابريل ١٩٧٨ )
- (٦) التغذية والغذاء والتنمية الزراعيه في البلاد العربيه • ( اكتوبر ١٩٧٨ )
- (٧) تطاور التجاره الخارجيه وميزان المدفوعات ومشكلة تفاقم العجز الخارجى وسياسات مواجهته ( ٦٩ / ١٩٧٠ - ١٩٧٥ ) • ( اكتوبر ١٩٧٨ )
- (٨) Improving the Position of Third World Countries in the International Cotton Economy, June 1979 .
- (٩) دراسة تحليلية لتفسير التضخم في مصر ( ١٩٧٠ - ١٩٧٦ ) • ( اغسطس ١٩٧٩ )
- (١٠) حوار حول مصر في مواجهة القرن الحادى والعشرين • ( فبراير ١٩٨٥ )
- (١١) تطوير أساليب وضع الخطط الخمسية باستخدام نماذج البرمجة الرياضية في جمهورية مصر العربية • ( مارس ١٩٨٠ )
- (١٢) دراسة تحليلية للنظام الضريبي في مصر ( ١٩٧٠ / ٧١ - ١٩٧٨ ) • ( مارس ١٩٨٠ )
- (١٣) تقييم سياسات التجاره الخارجيه والنقد الأجنبي وسبل ترشيدها • ( يوليو ١٩٨٠ )
- (١٤) التنمية الزراعية في مصر ماضيها وحاضرها (ثلاثة أجزاء) • ( يوليو ١٩٨٠ )
- (١٥) A Study on Development of Egyptian National Fleet June 1980
- (١٦) الانفاق العام والاستقرار الاقتصادى في مصر ١٩٧٠ - ١٩٧٩ • ( ابريل ١٩٨١ )
- (١٧) الابعاد الرئيسية لتطوير وتنمية القرية المصرية • ( يونيو ١٩٨١ )
- (١٨) الصناعات الصغيرة والتنمية الصناعيه • ( يوليو ١٩٨١ )
- (١٩) ترشيد الادارة الاقتصادية للتجارة الخارجية والنقد الأجنبي ( ديسمبر ١٩٨١ )

- (٢٠) الصناعات التحويلية في الانتاج المسرى (ثلاثة أجزاء) • (ابريل ١٩٨٢)
- (٢١) التنمية الزراعيه في مصر (جزئين) • (سبتمبر ١٩٨٢)
- (٢٢) مشاكل انتاج اللحوم والسياسات المقترحه للتغلب عليها • (اكتوبر ١٩٨٣)
- (٢٣) دور القناعات الخاصه في التنمية • (نوفمبر ١٩٨٣)
- (٢٤) تداور معدلات الاستهلاك من السلع الغذائية واثارها على السياسات الزراعيه في مصر • (مارس ١٩٨٥)
- (٢٥) المحرمات النشائليه بين الاستغلال النباتي والاستغلال السمكي • (اكتوبر ١٩٨٥)
- (٢٦) تقييم لاتفاقيه التوسع التجاري، والتعاون الاقتصادي بين مصر والهند ويونان • (اكتوبر ١٩٨٥)
- (٢٧) سياسات وامكانيات تخليط الصادرات من السلع الزراعيه • (نوفمبر ١٩٨٥)
- (٢٨) الاتفاقيات المستقبلية في صناعة الغزل والنسيج في مصر • (نوفمبر ١٩٨٥)
- (٢٩) دراسة تمهيدية لاستكشاف اتانق الاستثمار الصناعي في اطار التكامل بين مصر والسودان • (نوفمبر ١٩٨٥)
- (٣٠) دراسة تحليلية عن تطور الاستثمار في ج. م. ع مع الاشارة للطاقه الاستيعابيه للاقتصاد القومي • (ديسمبر ١٩٨٥)
- (٣١) دور المؤسسات الوطنيه في تنمية الاساليب الفنيه للانتاج في مصر (جزئين) • (ديسمبر ١٩٨٥)
- (٣٢) حدود وامكانيات مساعمة ضريبه على الدخل الزراعي في مواجهة مشكلة العجز في الموازنه العامه الدوله واصلاح هيكل توزيع الدخل القومي • (يوليو ١٩٨٦)
- (٣٣) التفاوتات الاقليمية للنمو الاقتصادي والاجتماعي وطرق قياسها في جمهوريه مصر العربيه • (يوليو ١٩٨٦)
- (٣٤) مدى امكانيه تحقيق الكفاءه ذاتي من القمح • (يوليو ١٩٨٦)
- (٣٥) Integrated Methodology For Energy Planning In Egypt. Sept. 1986 • (٣٥)
- (٣٦) العلاج الرئيسي للطلب على تملك الاراض الزراعيه الجديد • والسياسات المتبله باستصلاحها واستزراعها • (نوفمبر ١٩٨٦)
- (٣٧) دراسة بعنوان مشكلات صناعة الالبان في مصر • (مارس ١٩٨٨)
- (٣٨) دراسة بعنوان اتانق الاستثمارات العربيه ودورها في خطط التنمية المصريه • (مارس ١٩٨٨)
- (٣٩) تقدير الايجار الاقتصادي للاراض الزراعيه لزراعة المحاصيل الزراعيه المحليه على المستوى الاقليمي لجمهوريه مصر العربيه عامي ٨٠ و١٩٨٥ • (مارس ١٩٨٨)
- (٤٠) السياسات التسويقيه لبعض السلع الزراعيه واثارها الاقتصادية • (يونيه ١٩٨٨)

- ٤١- بحث الاستزراع السمكى فى مصر ومحددات تنمية  
اكتوبر ١٩٨٨
- ٤٢- نظم توزيع الغذاء فى مصر بين الترشيد وولفا  
اكتوبر ١٩٨٨
- ٤٣- دور الصناعات الصغيرة فى التنمية  
دراسة استطلاعية لدورها فى الاستيعاب العمالى  
اكتوبر ١٩٨٨
- ٤٤- دراسة تحليلية لبعض المؤشرات المالىة للقطاع العام الصناعى  
التابع لوزارة الصناعة  
اكتوبر ١٩٨٨
- ٤٥- الجوانب التكاملية وتحليل القطاع الزراعى فى خطط التنمية  
الاقتصادية والاجتماعية  
فبراير ١٩٨٩
- ٤٦- امكانيات تطوير الضرائب العقارية لزيادة ماهمتها فى  
الايادات العامة للدولة فى مصر  
فبراير ١٩٨٩
- ٤٧- مدى امكانية تحقيق اكتفاء ذاتى من السكر  
سبتمبر ١٩٨٩
- ٤٨- دراسة تحليلية لاثر السياسات الاقتصادية والمالية والنقدية على تطوير  
التنمية القطاع الزراعى  
فبراير ١٩٩٠
- ٤٩- الانتاجية والاجور والاسعار - الوضع الراهن للمعرفة النظرية والتطبيقية  
مع اشارته خاصة للدراسات السابقة عن مصر  
مارس ١٩٩٠
- ٥٠- المسح الاقتصادى والاجتماعى والعمرانى لمحافظة البحر الاحمر وفرص  
الاستثمار المتاحة للتنمية  
مارس ١٩٩٠
- ٥١- سياسات اصلاح ميزان المدفوعات المصرى المرحلة الاولى  
مايو ١٩٩٠
- ٥٢- بحث صناعة السكر وامكانيات تصنيع المعدات الراسمالية فى مصر  
سبتمبر ١٩٩٠