جامعة القاهرة
كلية الآداب
قسم الجغرافيا

التحليل المكاني لأنماط استهلاك الطاقة الكهربائية بمحافظة الجيزة

"باستخدام نظم المعلومات الجغرافية"

The Spatial Analysis of the Electrical Power Consumption Patterns in Giza Governorate

"Using Geographical Information Systems"

رسالة مُقدمة لاستكمال متطلبات درجة الدكتوراه في الآداب من قسم الجُغرافيا

إعداد

محمد ربيع فرج محمد

مُدرس مُساعد بقسم الجغرافيا ـ كلية الآداب ـ جامعة القاهرة

إشراف

الأستاذ الدكتور

أحمد السيد الزاملى

أستاذ الجغرافيا البشرية

كلية الآداب – جامعة القاهرة

الأستاذ الدكتور

هالة محمد عادل عفت

أستاذ الهندسة البيئية وتخطيط العمران البيئي– رئيس شعبة الدراسات البيئية واستخدامات الأراضي بالهيئة القومية للاستشعار من البعد وعلوم الفضاء

القاهرة

٢٠١٧م – ١٤٣٨هـ

الإجـــــــازة

اســـم الطالب : محمد ربيع فرج محمد

عنوان الرسالة : التحليل المكانى لانماط استهلاك الطاقة الكهربائية بمحافظة الجيزة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية

اجازت لجنة المناقشة هذه الرسالة للحصول على درجة الدكتوراه **فى** الآداب

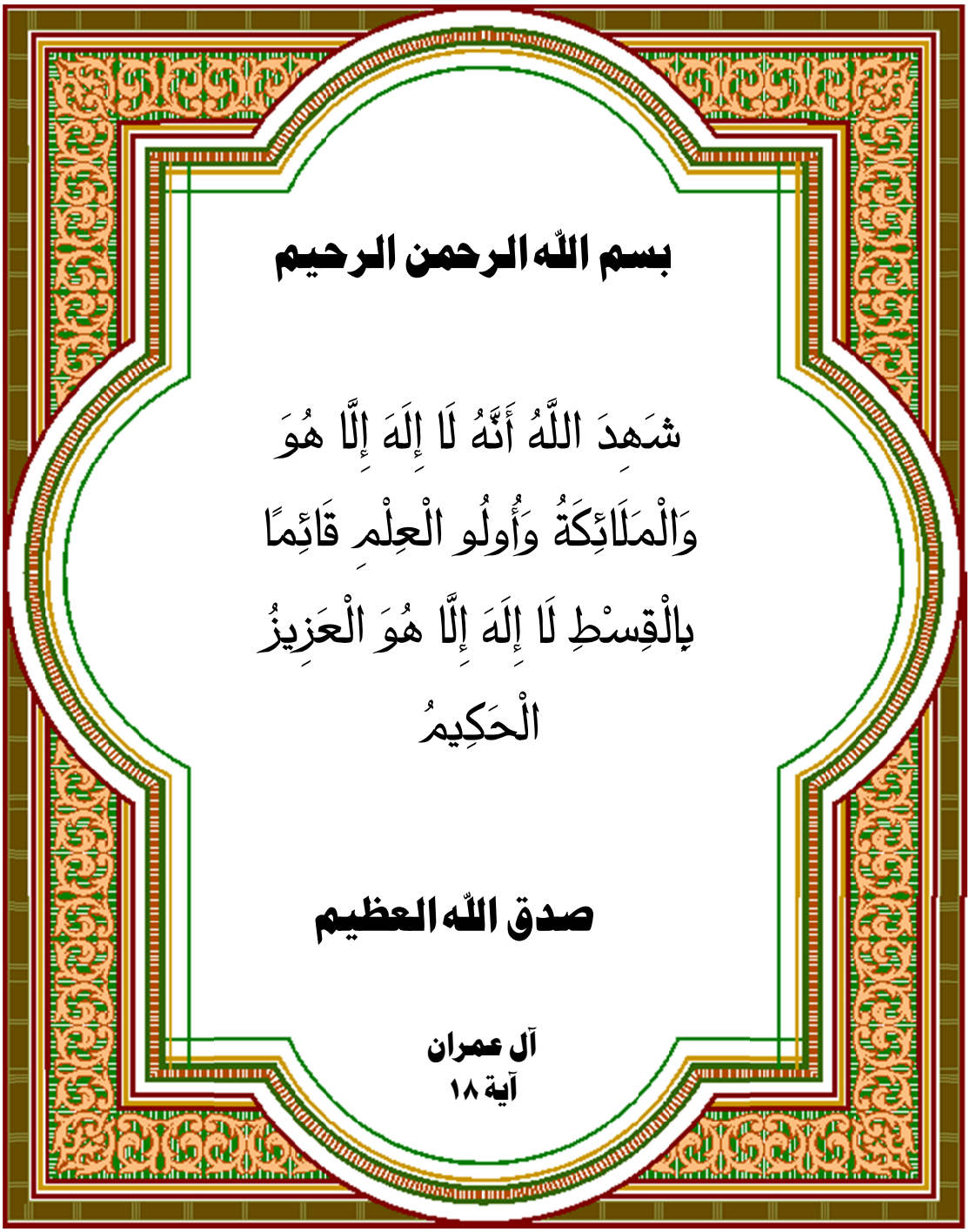
بتقدير / بمرتبة الشرف الأولى **بتاريخ** ١٥/ ٤/ ٢٠١٧

مع تبادل الرسائل مع الجامعات المصرية والأجنبية

بعد استيفاء جميع المتطلبات

اللجنـــــة

الاســم	الدرجة العلمية	التوقيع
(١) [illegible]	استاذ متفرغ بالقسم	
(٢) محمد ذكرى السيد	استاذ بقسم الجغرافيا كلية الآداب جامعة طنطا	
(٣) احمد السيد الزامل	استاذ متفرغ بالقسم	
(٤) هالة عادل عفتا	استاذ الهندسة البترولية وتخطيط المرافق بمعهد البحوث البترولية التابع لوزارة البترول	


بسم الله الرحمن الرحيم
شَهِدَ اللَّهُ أَنَّهُ لَا إِلَهَ إِلَّا هُوَ
وَالْمَلَائِكَةُ وَأُولُو الْعِلْمِ قَائِمًا
بِالْقِسْطِ لَا إِلَهَ إِلَّا هُوَ الْعَزِيزُ
الْحَكِيمُ
صدق الله العظيم
آل عمران
آية ١٨

شكر وتقدير

الحمد لله الذي علمني ما لم أكن أعلم، وكان فضله عليَّ عظيماً، القائل في كتابه الكريم " لَئِن شَكَرْتُمْ لأَزِيدَنَّكُمْ " وأصلي وأسلم على خير خلق الله سيدنا محمد (ﷺ) المعلم الأول للإنسانية.

أما بعد،،،

أحمد الله سبحانه وتعالى أن أتم عليّ نعمته ووفقني من أجل إتمام هذا العمل، وكما علمنا رسولنا الكريم محمد (ﷺ) (لا يشكر الله من لا يشكر الناس)، وانطلاقاً من هذا الأدب الرفيع والخلق العظيم، يقف المرء أحياناً عاجزاً أمام رد الجميل لذوي الفضل، وقد لا تسعه أساليب التعبير ليعبر عن معاني الشكر والتقدير، ومع ذلك لا يسعني إلا أن أوجه كل الشكر والتقدير إلى أستاذي الفاضل معالي الأستاذ الدكتور/ أحمد السيد الزاملى الذي تفضل مشكوراً بالإشراف على بحثي هذا، والذى كان نعم السند ونعم الأب ونعم المرشد والذي ما توانى عن إرشادي وتوجيهي، ولم يدخر وسعاً إلا وبذله حتى صار البحث على صورته هذه، أثابه الله على ما قدم جزيل الثواب.

كما أتقدم بالشكر والتقدير والعرفان إلى الأستاذة الدكتورة / هالة عادل عفت أستاذ الهندسة البيئية بالهيئة القومية للاستشعار من البعد وعلوم الفضاء التى ساهمت فى الإشراف على هذه الرسالة- رغم كثرة مشاغلها- وكانت لها الفضل فى إمداد الطالب بالعديد من البيانات التى اعتمد عليها فى الدراسة، وكانت لها بصمة واضحة فى إخراج هذا العمل بهذه الصورة، كما كانت لتوجيهاتها السديدة وقراءتها الدقيقة خير عون للطالب لإتمام هذا العمل، فجزاها الله خير الجزاء.

كما يسعدنى أن أتقدم بالشكر الجزيل إلى الأب الحنون والمربى الفاضل والأستاذ الجليل معالى الأستاذ الدكتور/ أحمد حسن إبراهيم أستاذ الجغرافيا البشرية وعميد كلية الآداب جامعة القاهرة- سابقاً- رئيس لجنة المناقشة والحكم على الرسالة والذي تفضل- بكرمه وتواضعه الذى عهده الطالب منه دائماً- بالموافقة على تقييم الدراسة وتحكيمها، ولاشك في أن ملاحظات سيادته ستترك أثراً إيجابياً على هذه الدراسة وسوف تثريها، فجزاه الله عني خير الجزاء، وجعله ذخراً للعلم وأهله.

كما يتقدم الطالب بعظيم الامتنان والتقدير إلى صاحب الفكر الرصين والعلم الغزير معالى الأستاذ الدكتور / محمد زكى حامد السديمي أستاذ الجغرافيا الاقتصادية وعميد كلية الآداب جامعة طنطا الذى تفضل قبوله مناقشة الرسالة والحكم عليها رغم كثرة مشاغله المتعددة، آملاً فى الاستفادة من توجيهاته وآرائه القيمة التى ستكون خير معين للطالب فى المرحلة القادمة.

كما أتوجه بالشكر والتقدير إلى العاملين فى شركة جنوب القاهرة لتوزيع الكهرباء، وأخص بالشكرالأستاذ/ عصام الدين مصطفى – مدير الإدارة العامة للحسابات الإجمالية والإحصاء، والشكر موصول إلى الأستاذ/ عادل عبدالمجيد- مدير عام إدارة وردان لتوزيع الكهرباء، والمستشار/ شحاته عبدالفتاح، والحاج/ بله مهدي ، والمهندس/ رأفت عبدالعزيز- رئيس قطاع محطة توليد شمال الجيزة، والمهندس/ سيد طه - مدير عام شبكات كرداسة، والمهندس/ حماده عيسي حربى – مهندس تحكم بشركة جنوب القاهرة لتوزيع الكهرباء، والمهندس/ مصطفي سلامة طراد – مهندس نظم ودراسات بمركز التحكم القومى فى الطاقة، والأستاذ/ فرج محمد عبدالحليم– محاسب بمحطة توليد شمال الجيزة لما قدموه للطالب من مساعدة أثناء جمع البيانات.

كما أتقدم بأسمى وارق آيات الشكر والتقدير إلى أساتذتى وزملائى فى قسم الجغرافيا و كل من ساهم فى إنجاز هذا العمل، وإخراجه على هذه الصورة، فاللهم اجزهم عنى خير الجزاء.

والشكر والتقدير والعرفان لمن لا يفى حقهم شكر، أبى وأمى وزوجتى وابنى وأخوتى ، فجزاهم الله عنى خير الجزاء.....

والله ولى التوفيق

الطالب

إهـــداء

إليهم

حباً وتقديراً وعرفاناً بالجميل

أبى وأمى

وأخوتي

وزوجتى

وإبني

يُوسُف

فهارس محتويات الرسالة

أولاً: فهرس الموضوعات.

ثانياً: فهرس الجداول.

ثالثاً: فهرس الأشكال.

رابعاً: فهرس الصور الفوتوغرافية.

خامساً: فهرس الملاحق.

أولا: فهرس الموضوعات

رقم الصفحة	الموضوع
–	فهارس محتويات الرسالة
أ – ع	مقدمة.
١–٣٢	**الفصل الأول : إنتاج الطاقة الكهربائية فى محافظة الجيزة**
١–٣	تطور دخول الكهرباء محافظة الجيزة
٣–٥	أولاً: التوزيع الجغرافي لمحطات توليد الطاقة الكهربائية ونوعها وتاريخ إنشائها فى محافظة الجيزة.
٥	ثانياً: الوزن النسبي لمحطات توليد الكهرباء بمنطقة الدراسة مُقارنة بمحطات توليد الكهرباء في مصر.
٥–١١	ثالثاً: عوامل توطن محطات توليد الطاقة الكهربائية بمنطقة الدراسة
١١–١٥	رابعاً: القدرة الاسمية لمحطات إنتاج الكهرباء بمنطقة الدراسة
١٥–١٨	خامساً: تطور إنتاج محطات توليد الكهرباء الحرارية فى المحافظة
١٩–٢٢	سادساً: الكهرباء المولدة والمرسلة والاستهلاك الذاتى لمحطات الكهرباء الحرارية بمنطقة الدراسة
٢٢–٢٣	سابعاً: مُعامل السعة لمحطات توليد كهرباء منطقة الدراسة
٢٤–٣٠	ثامناً: الوقود المستهلك بمحطات محافظة الجيزة
٣٠–٣١	تاسعاً: تكلفة إنتاج الكهرباء
٣١–٣٢	الخُلاصة
٣٣–٨٧	**الفصل الثانى: شبكة نقل الطاقة الكهربائية وتوزيعها فى محافظة الجيزة**
٣٣–٣٤	أولاً : أنواع شبكات نقل الطاقة الكهربائية بالمحافظة
٣٤–٥٢	ثانياً: مُكونات الشبكة الكهربائية ومسارها بالمحافظة
٥٣–٦٠	ثالثاً: شبكة توزيع الكهرباء بمحافظة الجيزة
٥٣–٥٨	**(أ) مكونات شبكة الجهد المتوسط ١١ ك.ف**
٥٨–٦٠	**(ب) مكونات شبكة الجهد المنخفض**
٦٠–٦٥	رابعاً: التوزيع الجغرافي لبعض مكونات شبكة توزيع الكهرباء
٦٥–٦٩	خامساً: كثافة شبكة توزيع الكهرباء بالمحافظة
٦٩–٨٣	سادساً: العوامل الجغرافية المؤثرة على امتداد شبكة الكهرباء بمحافظة الجيزة:
٦٩–٧٨	**(أ) العوامل الطبيعية**
٧٨–٨٣	**(ب) العوامل البشرية**

الموضوع	رقم الصفحة
سابعاً: الفقد الكهربائي	٨٤-٨٦
الخُلاصة	٨٦-٨٧
الفصل الثالث: استهلاك الطاقة الكهربائية في محافظة الجيزة	٨٨-١٤٥
أولاً: تطور استهلاك الطاقة الكهربائية بمحافظة الجيزة :	٩١-٩٢
ثانياً: توزيع استهلاك الطاقة الكهربائية بمحافظة الجيزة	٩٢-١٢٥
(أ) توزيع استهلاك الطاقة الكهربائية جغرافياً بمحافظة الجيزة	٩٣-٩٩
(ب) توزيع استهلاك الطاقة الكهربائية قطاعياً بمحافظة الجيزة	٩٩-١٠٢
(ج) توزيع استهلاك الطاقة الكهربائية جغرافيا/قطاعياً بمحافظة الجيزة	١٠٢-١٠٧
(د) توزيع استهلاك الطاقة الكهربائية على حضر وريف محافظة الجيزة	١٠٨-١١٠
(هـ) توزيع استهلاك الطاقة الكهربائية على شرائح الاستهلاك بمحافظة الجيزة	١١٠-١١٣
(ز) دراسة تفصيلية لاستهلاك القطاع المنزلي من الطاقة الكهربائية	١١٣-١٢٥
ثالثاً: مشتركو الطاقة الكهربائية بمحافظة الجيزة	١٢٥-١٣٤
(أ) تطور عدد مشتركي الطاقة الكهربائية بمحافظة الجيزة	١٢٥-١٢٦
(ب) التوزيع الجغرافي لمشتركى الطاقة الكهربائية فى محافظة الجيزة	١٢٦-١٣٠
(ج) توزيع أعداد المشتركين جغرافياً قطاعياً	١٣١-١٣٤
رابعاً: موسمية استهلاك الطاقة الكهربائية	١٣٤-١٣٦
خامساً: متوسط نصيب الفرد من الكهرباء المستهلكة بمحافظة الجيزة	١٣٦-١٤٣
الخُلاصة	١٤٣-١٤٥
الفصل الرابع: استخدام نظم المعلومات الجغرافية فى دراسة شبكة نقل الطاقة الكهربائية بمحافظة الجيزة	١٤٦- ١٧٢
أولاً: الإجراءات المنهجية لبناء نظام معلومات جُغرافي	١٤٦-١٥١
ثانياً: التوزيع الجغرافي لمحطات محولات ٦٦ ك.ف بمحافظة الجيزة	١٥١-١٥٣
ثالثاً: التحليل المكاني لمحطات محولات ٦٦ ك.ف بمحافظة الجيزة	١٥٤- ١٦٥
(أ) تحليل نمط توزيع محطات محولات ٦٦ ك.ف	١٥٦-١٥٨
(ب) تحليلات قياس التوزيعات الجغرافية المكانية	١٥٨-١٦٥
رابعاً: اختيار أنسب مكان لإنشاء محطة توليد كهرباء حرارية بمحافظة الجيزة	١٦٥-١٧٠
الخُلاصة	١٧١-١٧٢

الموضـوع	رقم الصفحة
الفصل الخامس: مشكلات الطاقة الكهربائية ومستقبلها فى محافظة الجيزة	١٧٣-٢١٥
أولاً: مشكلات الطاقة الكهربائية بمحافظة الجيزة	١٧٣- ١٩٣
(أ) مشكلات خاصة بالإنتاج	١٧٣- ١٨٠
(ب) مشكلات شبكة نقل وتوزيع الطاقة الكهربائية بمحافظة الجيزة	١٨٠- ١٨٦
(ج) مشكلات استهلاك الطاقة الكهربائية بمحافظة الجيزة	١٨٦- ١٩٣
ثانياً: مستقبل الطاقة الكهربائية فى محافظة الجيزة	١٩٤- ١٩٨
(أ) مستقبل إنتاج الطاقة الكهربائية بمحافظة الجيزة	١٩٤
(ب) مستقبل استهلاك الطاقة الكهربائية بمحافظة الجيزة	١٩٤- ١٩٨
ثالثاً: الطاقة المتجددة بالمحافظة:	١٩٨- ٢١٤
(أ) الطاقة الشمسية بمحافظة الجيزة	١٩٨- ٢٠٧
(ب) طاقة الكتلة الحيوية (البيوجاز) بمحافظة الجيزة	٢٠٨- ٢١٤
الخُلاصة	٢١٤- ٢١٥
الخاتمة.	٢١٦-٢٢١
الملاحق.	٢٢٢- ٢٤٤
المصادر والمراجع.	٢٤٥-٢٥٦

ثانيا: فهرس الجداول

رقم الجدول	عنوان الجدول	رقم الصفحة
١	التوزيع الجغرافي لمحطات توليد الطاقة الكهربائية ونوعها وتاريخ إنشائها فى محافظة الجيزة عام ٢٠١٤/ ٢٠١٥	٣
٢	كميات المياه المستخدمة يومياً بمحطة توليد كهرباء شمال الجيزة عام ٢٠١٦	٩
٣	تطور القدرة الاسمية لمحطات توليد كهرباء محافظة الجيزة مقارنة بالجمهورية خلال الفترة (٢٠٠٠/٢٠٠١- ٢٠١٤/٢٠١٥)	١٢
٤	عدد الوحدات والقدرة الاسمية لمحطات توليد الكهرباء بمحافظة الجيزة عام ٢٠١٤/ ٢٠١٥	١٤
٥	تطور إنتاج الطاقة الكهربائية بالمحطات الحرارية بمحافظة الجيزة مقارنة بالجمهورية خلال الفترة ٢٠٠٠/٢٠٠١ حتى ٢٠١٤/٢٠١٥	١٦
٦	تطور الطاقة الكهربائية المولدة والمرسلة لمحطات الكهرباء الحرارية بالمحافظة مقارنة بالجمهورية خلال الفترة ٢٠٠٠/٢٠٠١ – ٢٠١٤/٢٠١٥	٢٠
٧	تطور معامل السعه لمحطات توليد الكهرباء الحرارية بمحافظة الجيزة خلال الفترة ٢٠٠٠/٢٠٠١ – ٢٠١٤/٢٠١٥	٢٢
٨	تطور كمية الوقود المستهلك بالمحطات الحرارية بمحافظة الجيزة مقارنة بالجمهورية خلال الفترة ٢٠٠٠/٢٠٠١ حتى ٢٠١٤/٢٠١٥	٢٥
٩	تطور معدل استهلاك الوقود ومُعامل الجودة لمحطات التوليد الحرارية بمحافظة الجيزة خلال الفترة ٢٠٠٠/٢٠٠١- ٢٠١٤/٢٠١٥	٢٨
١٠	عناصر تكاليف الإنتاج بمحطة توليد كهرباء شمال الجيزة المركبة عام ٢٠١٤/ ٢٠١٥	٣٠
١١	أعداد محطات محولات الكهرباء جهد ٦٦/٢٢٠ ك.ف، وأعداد المحولات وسعتها بمحافظة الجيزة عام ٢٠١٥	٣٩
١٢	أعداد محطات محولات الكهرباء جهد٦٦ ك. ف وعدد المحولات وسعتها بمحافظة الجيزة عام ٢٠١٥	٤٦
١٣	تطور عدد لوحات توزيع الجهد المتوسط بمحافظة الجيزة خلال الفترة (٢٠٠٥/٠٢٠٠٦ – ٢٠١٤/٢٠١٥)	٥٤
١٤	تطور أطوال شبكة الجهد المتوسط بمحافظة الجيزة خلال الفترة ٢٠٠٥/٢٠٠٦ – ٢٠١٤/٢٠١٥	٥٥
١٥	تطور عدد محطات محولات الجهد المتوسط وسعاتها بمحافظة الجيزة خلال الفترة ٢٠٠٥/٢٠٠٦ -٢٠١٤/٢٠١٥	٥٧

رقم الجدول	عنوان الجدول	رقم الصفحة
١٦	تطور مكونات شبكة الجهد المنخفض بمحافظة الجيزة خلال الفترة ٢٠٠٥/٢٠٠٦ -٢٠١٤/٢٠١٥	٥٩
١٧	التوزيع الجغرافي لأطوال شبكات الجهدين المتوسط والمنخفض بمحافظة الجيزة عام ٢٠١٤/ ٢٠١٥	٦٢
١٨	كثافة خدمة شبكة توزيع الكهرباء على الجهدين المتوسط والمنخفض بالنسبة للمساحة والسكان بأقسام ومراكز محافظة الجيزة عام ٢٠١٤/ ٢٠١٥	٦٦
١٩	توزيع مراكز العمران وأحجامها السكانية وعدد المغذيات وكثافتها بأقسام ومراكز محافظة الجيزة عام٢٠١٤/ ٢٠١٥	٨٠
٢٠	كميات الكهرباء المُشتراه والمُباعة والمفقودة، ونسبة الفقد بشبكة توزيع الكهرباء بإدارات محافظة الجيزة عام ٢٠١٤/ ٢٠١٥	٨٥
٢١	استهلاك الطاقة الكهربائية في محافظة الجيزة مقارنة بالجمهورية خلال الفترة ٢٠٠٥/ ٢٠٠٦ – ٢٠١٤/ ٢٠١٥	٨٨
٢٢	استهلاك الطاقة الكهربائية بمحافظة الجيزة مقارنة بإقليم القاهرة الكبري أعوام (٢٠٠٥/٢٠٠٦، ٢٠٠٩/٢٠١٠، ٢٠١٤/٢٠١٥)	٩٠
٢٣	تطور الكهرباء المُستهلكة في محافظة الجيزة مُقارنة بالكهرباء المُنتجة خلال الفترة ٢٠٠٥/٢٠٠٦ – ٢٠١٤/٢٠١٥	٩١
٢٤	التوزيع الجغرافي لاستهلاك الطاقة الكهربائية بمحافظة الجيزة عام ٢٠١٤/ ٢٠١٥	٩٣
٢٥	عدد السكان والمباني أقسام ومراكز محافظة الجيزة حسب تقدير عام ٢٠١٥	٩٦
٢٦	توزيع الكهرباء المستهلكة بقطاعات الاستهلاك المختلفة بمحافظة الجيزة عام ٢٠١٤/٢٠١٥	١٠٠
٢٧	التوزيع الجغرافى القطاعى لاستهلاك الطاقة الكهربائية بمراكز وأقسام محافظة الجيزة عام ٢٠١٤/٢٠١٥	١٠٣
٢٨	توزيع استهلاك الطاقة الكهربائية موزعاً علي حضر وريف محافظة الجيزة عام ٢٠١٤/ ٢٠١٥	١٠٨
٢٩	توزيع استهلاك الطاقة الكهربائية موزعاً على شرائح الاستهلاك المختلفة بمحافظة الجيزة عام ٢٠١٤/٢٠١٥	١١
٣٠	مواقع الدراسة الميدانية المختارة	١١٤
٣١	تصنيف المبانى حسب الحيازة بعينة الدراسة بحضر وريف المحافظة فى يناير عام ٢٠١٧	١١٦

رقم الجدول	عنوان الجدول	رقم الصفحة
٣٢	أعمار المبانى المتصلة بالشبكة الكهربائية بعينة الدراسة بحضر وريف المحافظة فى يناير عام ٢٠١٧	١١٧
٣٣	تصنيف المبانى حسب مادة البناء بعينة الدراسة بحضر وريف المحافظة فى يناير عام ٢٠١٧	١١٨
٣٤	تصنيف المبانى حسب عدد الطوابق بعينة الدراسة بحضر وريف المحافظة فى يناير عام ٢٠١٧	١١٩
٣٥	تصنيف المبانى حسب عدد غرف المنزل بعينة الدراسة بحضر وريف المحافظة فى يناير عام ٢٠١٧	١٢٠
٣٦	عدد أفراد الأسرة بعينة الدراسة بحضر وريف المحافظة فى يناير عام ٢٠١٧	١٢١
٣٧	الحالة التعليمية لمجتمع عينة الدراسة بحضر وريف المحافظة فى يناير عام ٢٠١٧	١٢٢
٣٨	متوسط الدخل الشهري لمجتمع عينة الدراسة بحضر وريف المحافظة فى يناير عام ٢٠١٧	١٢٣
٣٩	متوسط قيمة الاستهلاك الشهري من الكهرباء لمجتمع عينة الدراسة بحضر وريف المحافظة فى يناير عام ٢٠١٧	١٢٤
٤٠	تطور أعداد المشتركين بمحافظة الجيزة خلال الفترة ٢٠٠٥/ ٢٠٠٦ حتى ٢٠١٤/ ٢٠١٥	١٢٥
٤١	تطور أعداد مشتركي الطاقة الكهربائية بمحافظة الجيزة علي مستوي القطاعات خلال الفترة ٢٠٠٥/٢٠٠٦ حتى ٢٠١٤/٢٠١٥	١٢٩
٤٢	التوزيع الجغرافى القطاعى لمشتركى الطاقة الكهربائية بمحافظة الجيزة عام ٢٠١٤/٢٠١٥	١٣٢
٤٣	الاستهلاك الشهري للطاقة الكهربائية في محافظة الجيزة عام ٢٠١٤/ ٢٠١٥	١٣٥
٤٤	تطور متوسط نصيب الفرد من الطاقة الكهربائية المستهلكة بمحافظة الجيزة عامي ٢٠٠٥/٢٠٠٦ و ٢٠١٤/٢٠١٥	١٣٦
٤٥	المتوسط السنوي لنصيب الفرد من الكهرباء المستهلكة بمراكز وأقسام محافظة الجيزة عام ٢٠١٤/٢٠١٥	١٣٨
٤٦	المتوسط السنوي لنصيب الفرد من الكهرباء المستهلكة بحضر وريف محافظة الجيزة عام ٢٠١٤/٢٠١٥	١٤٠
٤٧	مكونات قاعدة البيانات فى برنامج Arc GIS	١٤٩
٤٨	الموقع الفلكي والجغرافي لمحطات محولات ١١/٦٦ ك.ف بمحافظة الجيزة عام ٢٠١٥	١٥٢
٤٩	أنواع خروج وحدات التوليد المختلفة بمحطة توليد كهرباء شمال الجيزة عام ٢٠١٤/٢٠١٥	١٧٤
٥٠	قيم قياسات نواتج الاحتراق بالوحدات الغازية بمحطة توليد كهرباء شمال الجيزة المركبة عام	١٧٧

رقم الجدول	عنوان الجدول	رقم الصفحة
	٢٠١٥/٢٠١٤	
٥١	معدل شدة الضوضاء داخل أماكن العمل بمحطة توليد كهرباء شمال الجيزة المركبة عام ٢٠١٥/٢٠١٤	١٧٩
٥٢	التوزيع الجغرافي لسرقات التيار الكهربائي بمحافظة الجيزة عام ٢٠١٥/٢٠١٤	١٨٨
٥٣	الزيادة الجديدة فى قيمة الفاتورة للاستهلاك المنزلى عام ٢٠١٧/٢٠١٦ مقارنة بمثيلتها عام ٢٠١٦/٢٠١٥	١٩١
٥٤	المشكلات المتعلقة باستهلاك الطاقة الكهربائية بعينة الدراسة بحضر وريف محافظة الجيزة عام ٢٠١٧	١٩٢
٥٥	تقدير مستقبل استهلاك الطاقة الكهربائية بمنطقة الدراسة بناءً على معدلات النمو خلال الفترة (٢٠٠٦/٢٠٠٥- ٢٠١١/٢٠١٠)	١٩٥
٥٦	تقدير مستقبل استهلاك الطاقة الكهربائية بمنطقة الدراسة بناءً على معدلات النمو خلال الفترة (٢٠١١/٢٠١٠- ٢٠١٥/٢٠١٤)	١٩٦
٥٧	تقدير مستقبل استهلاك الطاقة الكهربائية بمنطقة الدراسة بناءً على معدلات النمو خلال الفترة (٢٠٠٦/٢٠٠٥- ٢٠١٥/٢٠١٤)	١٩٧
٥٨	تطور الطاقة المولدة والمرسلة ونسبة الكهرباء المرسلة إلى المولدة بمحطة الكريمات الشمسية خلال الفترة ٢٠١٠/ ٢٠١١ - ٢٠١٥/٢٠١٤	٢٠٤
٥٩	إنتاج الغاز من مخلفات الحيوانات فى اليوم الواحد	٢٠٩
٦٠	التقديرات المتاحة لمصادر الكتلة الحيوية فى مصر والمتاح منها فى توليد الطاقة الكهربائية	٢١٠
٦١	الأعداد التقديرية لرؤوس الماشية والحيوانات بمحافظة الجيزة مقارنة بالجمهورية عام ٢٠١٤	٢١٢
٦٢	توزيع المخلفات طبقاً للنوع بمحافظة الجيزة مقارنة بالجمهورية عام ٢٠١٤	٢١٣

ثالثا: فهرس الأشكال

رقم الشكل	عنوان الشكل	رقم الصفحة
١	الخريطة الإدارية (مراكز وأقسام) محافظة الجيزة عام ٢٠١٥	ب
٢	التوزيع الجغرافي لمحطات توليد الكهرباء بمحافظة الجيزة عام ٢٠١٤/٢٠١٥	٤
٣	التوزيع النسبي لكميات المياه المستخدمة يومياً بمحطة كهرباء شمال الجيزة عام ٢٠١٦	١٠
٤	تطور القدرة الاسمية لمحطات توليد كهرباء محافظة الجيزة مقارنة بالجمهورية خلال الفترة (٢٠٠٠/٢٠٠١- ٢٠١٣/٢٠١٤)	١٣
٥	النسب المئوية لعدد الوحدات والقدرة الاسمية لمحطات توليد الكهرباء بمحافظة الجيزة عام ٢٠١٤/ ٢٠١٥	١٤
٦	تطور إنتاج الطاقة الكهربائية بالمحطات الحرارية بمحافظة الجيزة خلال الفترة ٢٠٠٠/٢٠٠١ حتى ٢٠١٤/٢٠١٥	١٦
٧	تطور الطاقة الكهربائية المولدة والمرسلة والاستهلاك الذاتى لمحطات الكهرباء الحرارية بالمحافظة خلال الفترة ٢٠٠٠/٢٠٠١ – ٢٠١٤/٢٠١٥	٢١
٨	تطور معامل السعه لمحطات توليد الكهرباء الحرارية بالمحافظة خلال الفترة ٢٠٠٠/٢٠٠١ – ٢٠١٤/٢٠١٥	٢٣
٩	تطور الكميات المستهلكة من الوقود بمحطات التوليد الحرارية بمحافظة الجيزة خلال الفترة ٢٠٠٠/٢٠٠١ – ٢٠١٤/٢٠١٥	٢٦
١٠	تطور معدل استهلاك الوقود لمحطات التوليد الحرارية بالمحافظة خلال الفترة ٢٠٠٠/٢٠٠١– ٢٠١٤/٢٠١٥.	٢٨
١١	تطور معامل الجودة لمحطات التوليد الحرارية بالمحافظة خلال الفترة ٢٠٠٠/٢٠٠١ – ٢٠١٤/٢٠١٥.	٢٩
١٢	النسب المئوية لعناصر تكاليف الإنتاج بمحطة توليد كهرباء شمال الجيزة المركبة عام ٢٠١٥/ ٢٠١٦	٣٠
١٣	رسم تخطيطي لمنظومة نقل وتوزيع الطاقة الكهربائية	٣٥
١٤	توزيع شبكة خطوط الكهرباء ذات الجهد الفائق ٥٠٠ ك.ف بمحافظة الجيزة عام ٢٠١٥	٣٨
١٥	أعداد محطات محولات الكهرباء جهد ٢٢٠/٦٦ ك.ف بمحافظة الجيزة عام ٢٠١٤/ ٢٠١٥	٤٠
١٦	أعداد محولات الكهرباء جهد ٢٢٠/٦٦ ك.ف بمحافظة الجيزة عام ٢٠١٥	٤١
١٧	سعة محولات الكهرباء جهد ٢٢٠/٦٦ ك.ف بمحافظة الجيزة عام ٢٠١٥	٤٢

رقم الشكل	عنوان الشكل	رقم الصفحة
١٨	شبكة خطوط الكهرباء ذات الجهد العالي ٢٢٠ ك.ف بمحافظة الجيزة عام ٢٠١٥	٤٤
١٩	أعداد محطات محولات الكهرباء جهد٦٦ ك.ف بمحافظة الجيزة عام ٢٠١٥	٤٧
٢٠	أعداد محولات الكهرباء جهد٦٦ ك.ف بمحافظة الجيزة عام ٢٠١٥	٤٨
٢١	سعة محولات الكهرباء جهد٦٦ ك.ف بمحافظة الجيزة عام ٢٠١٥	٤٩
٢٢	شبكة خطوط الكهرباء ذات الجهد العالي ٦٦ ك.ف بمحافظة الجيزة عام ٢٠١٥	٥١
٢٣	تطور عدد لوحات توزيع الجهد المتوسط بمحافظة الجيزة خلال الفترة (٢٠٠٥/٢٠٠٦ – ٢٠١٤/٢٠١٥)	٥٤
٢٤	تطور أطوال شبكة الجهد المتوسط بمحافظة الجيزة خلال الفترة ٢٠٠٥/٢٠٠٦ – ٢٠١٤/٢٠١٥	٥٦
٢٥	تطور عدد محطات محولات الجهد المتوسط وسعاتها بمحافظة الجيزة خلال الفترة ٢٠٠٥/٢٠٠٦ –٢٠١٤/٢٠١٥	٥٧
٢٦	تطور مكونات شبكة الجهد المنخفض بمحافظة الجيزة خلال الفترة ٢٠٠٥/٢٠٠٦ – ٢٠١٤/٢٠١٥	٥٩
٢٧	التوزيع الجغرافي لأطوال شبكة الجهد المتوسط بمحافظة الجيزة عام ٢٠١٤/ ٢٠١٥	٦٣
٢٨	التوزيع الجغرافي لأطوال شبكة الجهد المنخفض بمحافظة الجيزة عام ٢٠١٤/ ٢٠١٥	٦٤
٢٩	كثافة خدمة شبكة توزيع الكهرباء على الجهدين المتوسط والمنخفض بالنسبة للمساحة بأقسام ومراكز محافظة الجيزة عام ٢٠١٤/ ٢٠١٥	٦٧
٣٠	كثافة خدمة شبكة توزيع الكهرباء على الجهدين المتوسط والمنخفض بالنسبة للسكان بأقسام ومراكز محافظة الجيزة عام ٢٠١٤/ ٢٠١٥	٦٨
٣١	اتجاهات الرياح الفصلية بمحطة الجيزة الزراعية خلال الفترة (١٩٨٠– ١٩٩٧)	٧٢
٣٢	المعدلات الشهرية لدرجات حرارة الهواء (العظمي– المتوسط– الصغري) بمحطة الجيزة الزراعية بمحافظة الجيزة خلال الفترة (١٩٧٧ – ٢٠١٣)	٧٣
٣٣	معدلات الرطوبة النسبية بمحطة الجيزة الزراعية خلال الفترة (١٩٧٧ – ٢٠١٣)	٧٤
٣٤	المجموع الشهري لكمية المطر بمحطة الجيزة الزراعية خلال الفترة (١٩٧٧ – ٢٠١٣)	٧٥
٣٥	كثافة المغذيات بأقسام ومراكز محافظة الجيزة بالنسبة للشياخات والقري عام ٢٠١٥	٨١
٣٦	كثافة المغذيات بأقسام ومراكز محافظة الجيزة بالنسبة للسكان عام ٢٠١٥	٨٢
٣٧	استهلاك الطاقة الكهربائية في محافظة الجيزة مقارنة بالجمهورية خلال الفترة ٢٠٠٥/ ٢٠٠٦ – ٢٠١٤/ ٢٠١٥	٨٩
٣٨	استهلاك الطاقة الكهربائية بمحافظة الجيزة مقارنة بإقليم القاهرة الكبري أعوام	٩٠

رقم الشكل	عنوان الشكل	رقم الصفحة
	(٢٠٠٦/٢٠٠٥، ٢٠١٠/٢٠٠٩، ٢٠١٥/٢٠١٤)	
٣٩	تطور الكهرباء المُستهلكة في محافظة الجيزة مُقارنة بالكهرباء المُنتجة فى الفترة ٢٠٠٦/٢٠٠٥ – ٢٠١٥/٢٠١٤	٩١
٤٠	التوزيع الجغرافي لاستهلاك الطاقة الكهربائية بمحافظة الجيزة عام ٢٠١٤/ ٢٠١٥	٩٤
٤١	التوزيع النسبي للكهرباء المستهلكة بقطاعات الاستهلاك المختلفة بمحافظة الجيزة عام ٢٠١٥/٢٠١٤	١٠٠
٤٢	التوزيع الجغرافى القطاعى لاستهلاك الطاقة الكهربائية بمراكز وأقسام محافظة الجيزة عام ٢٠١٥/٢٠١٤	١٠٤
٤٣	استهلاك الطاقة الكهربائية موزعاً علي حضر وريف محافظة الجيزة عام ٢٠١٤/ ٢٠١٥	١٠٩
٤٤	استهلاك الطاقة الكهربائية موزعاً على شرائح الاستهلاك المختلفة بمحافظة الجيزة عام ٢٠١٥/٢٠١٤	١١٢
٤٥	توزيع مواقع الدراسة الميدانية المختارة بناءً	١١٥
٤٦	التوزيع النسبي للمبانى حسب الحيازة بعينة الدراسة بحضر وريف المحافظة فى يناير عام ٢٠١٧	١١٦
٤٧	التوزيع النسبي لأعمار المبانى المتصلة بالشبكة الكهربائية بعينة الدراسة بحضر وريف المحافظة فى يناير عام ٢٠١٧	١١٧
٤٨	التوزيع النسبي للمبانى حسب مادة البناء بعينة الدراسة بحضر وريف المحافظة فى يناير عام ٢٠١٧	١١٨
٤٩	التوزيع النسبي للمبانى حسب عدد الطوابق بعينة الدراسة بحضر وريف المحافظة فى يناير عام ٢٠١٧	١١٩
٥٠	التوزيع النسبي للمبانى حسب عدد غرف المنزل بعينة الدراسة بحضر وريف المحافظة فى يناير عام ٢٠١٧	١٢٠
٥١	التوزيع النسبي لعدد أفراد الأسرة بعينة الدراسة بحضر وريف المحافظة فى يناير عام ٢٠١٧	١٢١
٥٢	التوزيع النسبي للحالة التعليمية لمجتمع عينة الدراسة بحضر وريف المحافظة فى يناير عام ٢٠١٧	١٢٢
٥٣	التوزيع النسبي لمتوسط الدخل الشهري لمجتمع عينة الدراسة بحضر وريف المحافظة فى يناير عام ٢٠١٧	١٢٣
٥٤	التوزيع النسبي لمتوسط قيمة الاستهلاك الشهري من الكهرباء لمجتمع عينة الدراسة بحضر وريف المحافظة فى يناير عام ٢٠١٧	١٢٥

رقم الشكل	عنوان الشكل	رقم الصفحة
٥٥	تطور أعداد المشتركين بمحافظة الجيزة خلال الفترة ٢٠٠٥/ ٢٠٠٦ حتى ٢٠١٤/ ٢٠١٥	١٢٦
٥٦	التوزيع الجغرافي لمشتركي الطاقة الكهربائية بمحافظة الجيزة خلال الفترة عام ٢٠١٤/٢٠١٥	١٢٧
٥٧	تطور أعداد مشتركي الطاقة الكهربائية بمحافظة الجيزة علي مستوي القطاعات خلال الفترة ٢٠٠٥/٢٠٠٦ - ٢٠١٤/٢٠١٥	١٣٠
٥٨	التوزيع الجغرافى القطاعى لمشتركى الطاقة الكهربائية لمحافظة الجيزة عام ٢٠١٤/٢٠١٥	١٣٣
٥٩	الاستهلاك الشهري للطاقة الكهربائية في محافظة الجيزة عام ٢٠١٤/ ٢٠١٥	١٣٥
٦٠	المتوسط السنوي لنصيب الفرد من الكهرباء المستهلكة بمراكز وأقسام محافظة الجيزة عام ٢٠١٤/٢٠١٥	١٣٩
٦١	المتوسط السنوي لنصيب الفرد من الكهرباء المستهلكة بحضر محافظة الجيزة عام ٢٠١٤/٢٠١٥	١٤١
٦٢	المتوسط السنوي لنصيب الفرد من الكهرباء المستهلكة بريف محافظة الجيزة عام ٢٠١٤/٢٠١٥	١٤٢
٦٣	موزايك الخرائط الطبوغرافية التى تغطى منطقة الدراسة مقياس رسم ١: ٥٠٠٠٠	١٤٨
٦٤	التوزيع الجغرافي لمحطات محولات ٦٦ ك.ف بمحافظة الجيزة عام ٢٠١٥	١٥٣
٦٥	رسم تخطيطي لبناء قاعدة نظم المعلومات الجغرافية وإجراء التحليلات المكانية لمحطات محولات ٦٦ ك.ف بمحافظة الجيزة.	١٥٥
٦٦	نمط التوزيع المكاني (تحليل الجار الأقرب) لمحطات محولات ٦٦ ك.ف بمحافظة الجيزة عام ٢٠١٥	١٥٧
٦٧	معامل الارتباط الذاتي المكاني (مُعامل موران) لمحطات محولات ٦٦ ك.ف وسعاتها بمحافظة الجيزة عام ٢٠١٥	١٥٨
٦٨	المسافة المعيارية لتوزيع محطات محولات ٦٦ ك.ف بمحافظة الجيزة عام ٢٠١٥	١٥٩
٦٩	المركز الجغرافي المتوسط (المركز الافتراضي) لتوزيع محطات محولات ٦٦ ك.ف بمحافظة الجيزة عام ٢٠١٥	١٦١
٧٠	المركز المتوسط الموزون لتوزيع محطات محولات ٦٦ ك.ف بمحافظة الجيزة عام ٢٠١٥	١٦٢
٧١	المركز المتوسط الفعلي لتوزيع محطات محولات ٦٦ ك.ف بمحافظة الجيزة عام ٢٠١٥	١٦٤
٧٢	التوزيع الاتجاهى لانتشار محطات محولات ٦٦ ك.ف بمحافظة الجيزة عام ٢٠١٥	١٦٥

رقم الشكل	عنوان الشكل	رقم الصفحة
٧٣	نموذج بناء المعايير والشروط المكانية اللازمة لإنشاء محطة توليد كهرباء	١٦٦
٧٤	أفضل المواقع ملائمة لإنشاء محطة توليد كهرباء بمحافظة الجيزة	١٦٨
٧٥	الموقع المقترح الأول لإنشاء محطة كهرباء حرارية بمحافظة الجيزة والواقع بقرية محمود عبدالصمد	١٦٨
٧٦	الموقع المقترح الثاني لإنشاء محطة كهرباء حرارية بمحافظة الجيزة والواقع بقرية أبورواش	١٦٩
٧٧	الزيادة الجديدة فى قيمة الفاتورة للاستهلاك المنزلى عام ٢٠١٧/٢٠١٦ مقارنة بمثيلتها عام ٢٠١٦/٢٠١٥	١٩٢
٧٨	المشكلات المتعلقة باستهلاك الطاقة الكهربائية بعينة الدراسة بحضر وريف محافظة الجيزة عام ٢٠١٧	١٩٣
٧٩	تقدير مستقبل استهلاك الطاقة الكهربائية بمنطقة الدراسة بناءً على معدلات النمو خلال الفترة (٢٠٠٦/٢٠٠٥- ٢٠١١/٢٠١٠)	١٩٦
٨٠	تقدير مستقبل استهلاك الطاقة الكهربائية بمنطقة الدراسة بناءً على معدلات النمو خلال الفترة (٢٠١١/٢٠١٠- ٢٠١٥/٢٠١٤)	١٩٧
٨١	تقدير مستقبل استهلاك الطاقة الكهربائية بمنطقة الدراسة بناءً على معدلات النمو خلال الفترة (٢٠٠٦/٢٠٠٥- ٢٠١٥/٢٠١٤)	١٩٨
٨٢	الموضع الجغرافى لمحطة الكريمات الشمسية	٢٠٠
٨٣	تطور الطاقة المولدة والمرسلة بمحطة الكريمات الشمسية خلال الفترة ٢٠١٠/ ٢٠١١ حتى ٢٠١٥/٢٠١٤	٢٠٤
٨٤	حجم الغاز الناتج من مخلفات الحيوانات فى اليوم الواحد ونسبة الميثان فى الغاز	٢٠٩
٨٥	الكميات المتاحة لمصادر الكتلة الحيوية فى مصر والكميات الممكن استخدامها كمصدر للطاقة	٢١١
٨٦	الأعداد التقديرية لرؤوس الماشية والحيوانات بمحافظة الجيزة مقارنة بالجمهورية عام ٢٠١٤	٢١٢

رابعا: فهرس الصور الفوتوغرافية

رقم الصورة	عنوان الصورة	رقم الصفحة
١	تانكات السولار محاطة بسور خرسانى بمحطة توليد كهرباء شمال الجيزة	٧
٢	شِبَاك حجز الأعشاب بمحطة توليد كهرباء شمال الجيزة	٩
٣	خطوط الجهد المتوسط ١١ ك.ف بمنطقة أبورواش	٥٥
٤	محول خفض الجهد المتوسط داخل كشك صاج بقرية أبوغالب	٥٨
٥	مولد الديزل بقرية ريس بمنطقة الحيز جنوب الواحات البحرية	٩٩
٦	الانبعاثات الغازية بمحطة توليد كهرباء غرب القاهرة، يناير، ٢٠١٧.	١٧٧
٧	المداخن الصغيرة والكبيرة بمحطة شمال الجيزة المركبة	١٧٨
٨	عنبر التربينات الغازية داخل مبنى مبطن للحماية من الضوضاء بمحطة توليد كهرباء شمال الجيزة	١٨٠
٩	التعدي على مسارات خطوط الشبكة بقرية سقيل- محافظة الجيزة	١٨٢
١٠	وقوع الموصلات نتيجة ترميم أحد المباني بقرية أبوغالب- محافظة الجيزة	١٨٣
١١	أحد الأعمدة ملاصقة لجدران المنازل بقرية أبوغالب	١٨٤
١٢	سقوط برج كهرباء جهد ٢٢٠ ك. فولت المؤدي إلى حدائق الأهرام- المعتمدية	١٨٥
١٣	مرور خطوط الجهد العالي وسط الأراضي الزراعية بمركز البدرشين	١٨٦
١٤	أحد الأنشطة الصناعية بالدور الأرضي بمنزل واشتراكه منزلي بمركز كرداسة	١٨٧
١٥	السطح ذات القطع المكافئ المستقبل لأشعة الشمس الحرارية بمحطة الكريمات	٢٠٢
١٦	نموذج مصفوفات المركزات الشمسية بمحطة الكريمات	٢٠٣
١٧	استخدام السخانات الشمسية بفندق البشمولودج بالواحات البحرية	٢٠٦
١٨	استخدام الخلايا الشمسية فوق أسطح أحد منازل قرية عين جمعه بالواحات البحرية	٢٠٦
١٩	استخدام ألواح الطاقة الشمسية في توليد الكهرباء بمناطق الاستصلاح الزراعي الجديدة بالواحات البحرية	٢٠٦
٢٠	استخدام الخلايا الفوتوفولطية فى إنارة بعض الأعمدة على طريق القاهرة- الاسكندرية الصحراوي	٢٠٧
٢١	وحدة بيوجاز نظام مصرى (مُطوّر)	٢٠٨

خامسا: فهرس الملاحق

رقم الملحق	العنوان	رقم الصفحة
١	بعض المصطلحات المستخدمة في دراسة الطاقة والواردة بالرسالة	٢٢٢
٢	إنتاج الطاقة الكهربائية بمحطات التوليد المختلفة بالجمهورية عام ٢٠١٤/ ٢٠١٥	٢٢٥
٣	توزيع المساحة الكلية لمنشآت محطة توليد كهرباء شمال الجيزة ذات الدورة المركبة عام ٢٠١٥	٢٢٧
٤	تطور القدرة الاسمية لمحطات توليد الكهرباء بمحافظة الجيزة خلال الفترة ٢٠٠٠/٢٠٠١- ٢٠١٤/٢٠١٥	٢٢٨
٥	تطور الطاقة المولدة والمرسلة و نسبة الكهرباء المرسلة الى المولدة والاستهلاك الذاتى ومعامل السعة لمحطات توليد الكهرباء بمحافظة الجيزة خلال الفترة ٢٠٠٠/٢٠٠١-٢٠١٤/٢٠١٥	٢٢٩
٦	شبكة نقل الجهد العالي ٢٢٠ ك.ف بمحافظة الجيزة عام ٢٠١٥	٢٣٠
٧	شبكة نقل الجهد العالي ٦٦ ك.ف بمحافظة الجيزة عام ٢٠١٥	٢٣١
٨	التوزيع الجغرافى لمكونات شبكة توزيع الكهرباء بمحافظة الجيزة عام ٢٠١٤/٢٠١٥	٢٣٤
٩	بعض عناصر المناخ المؤثرة فى الكهرباء بمحطة الجيزة الزراعية خلال الفترة (١٩٧٧ – ٢٠١٣)	٢٣٥
١٠	تطورعدد سكان أقسام ومراكز محافظة الجيزة عامي ٢٠٠٦ و ٢٠١٥	٢٣٧
١١	تقدير أعداد المباني بناءً علي معدل النمو خلال الفترة ١٩٩٦ و ٢٠٠٦	٢٣٨
١٢	نموذج استبيان خاص عن العوامل المؤثرة فى استهلاك الطاقة الكهربائية ومشكلاتها فى القطاع المنزلي بمحافظة الجيزة	٢٣٩
١٣	عدد سكان محافظة الجيزة على مستوى القرية حسب تقدير ٢٠١٥.	٢٤٠
١٤	تطور أعداد المشتركين بمحافظة الجيزة خلال الفترة ٢٠٠٥/٢٠٠٦ – ٢٠١٤/٢٠١٥	٢٤٢
١٥	عدد العمالة ونوعياتها بمحطة توليد شمال الجيزة المركبة عام ٢٠١٤/٢٠١٥	٢٤٣
١٦	أسعار الكهرباء فى مصر للاستخدامات المنزلية والتجارية عامي ٢٠١٥/٢٠١٦-٢٠١٦/٢٠١٧.	٢٤٤

المقدمة

أولاً: موقع منطقة الدراسة.

ثانياً: مشكلة الدراسة وأهميتها.

ثالثاً: أسباب اختيار الموضوع

رابعاً: تساؤلات الدراسة.

خامساً: أهداف الدراسة.

سادساً: مناهج الدراسة وأساليبها.

سابعاً: الدراسات السابقة.

ثامناً: صعوبات الدراسة.

تاسعاً: مصادر الدراسة.

عاشراً: محتوى الدراسة.

مُقدمة

تعد الطاقة أهم مدخل للتنمية الاقتصادية فى مصر، لما لها من دور واضح فى التطوير والتنمية ومتطلبات الأنشطة الاقتصادية والاجتماعية فى المستقبل، ولا يمكن دراسة تخطيط الطاقة الكهربائية إلا بدراسة استهلاكها فى الاستخدامات الاقتصادية المختلفة ، وتلعب الطاقة دوراً حيوياً ومهماً للغاية في الحضارة الحديثة؛ إذ تعد المحرك الأساسي لهذه الحضارة، حتى إنها أصبحت تدخل في كل مناحي الحياة اليومية، وتقوم عليها صناعات عديدة، إذ لم يعد دور الطاقة مقصوراً على كونه مجرد عامل من عوامل التوطن الصناعي، بل أصبحت هي نفسها صناعة أو بالمعنى الأدق مجموعة كبيرة من الصناعات القائمة بذاتها.

ونظرا لأهمية الطاقة الكهربائية وتأثيرها المباشر كعنصر رئيس في الإنتاج الصناعي والزراعي، ووسيلة حضارية ضرورية في الاستخدامات المنزلية والتجارية والمرافق العامة، فإن الدولة تعنى في المقام الأول بتوفيرها لمختلف عناصر الإنتاج والخدمات بالقدرات اللازمة وبالمواصفات الفنية المناسبة، مع اتخاذ كافة الضمانات لاستقرار التغذية الكهربائية دون انقطاع.

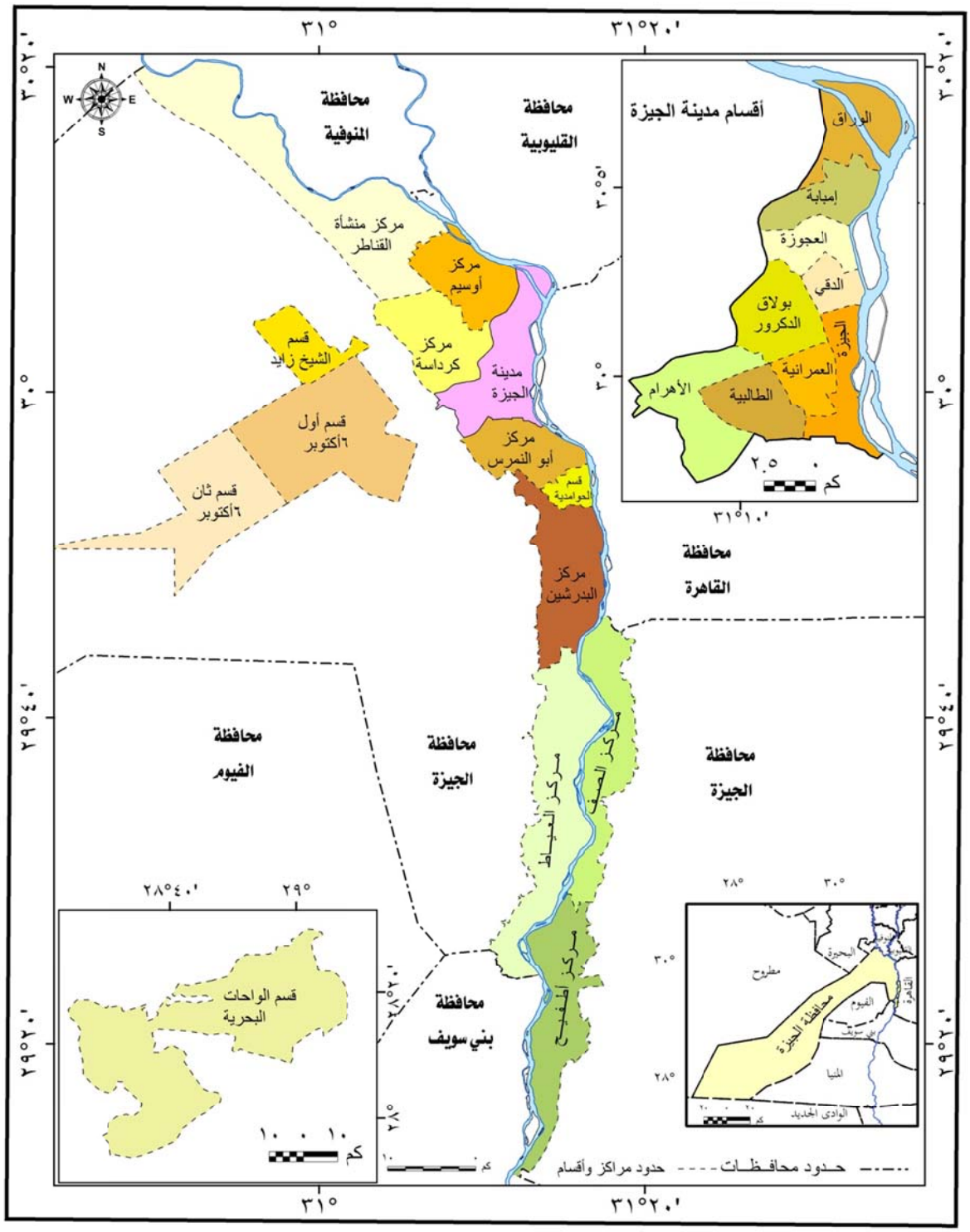
وتعتبر دراسة الصورة التوزيعية لاستهلاك الطاقة الكهربائية في القطاعات المختلفة ذات أهمية كبيرة؛ لأنها تخدم شريحة سكانية كبيرة، ومع تطور أساليب البحث الحديثة وزيادة المعلومات الإحصائية واستخدام التقنيات الحديثة حرص الجغرافيون والمخططون علي استخدام تلك الأساليب والتقنيات والإحصائيات داخل نظم المعلومات الجغرافية لتحديد وتوزيع مواقع شركات إنتاج الكهرباء، والكشف عن نمط التوزيع المكاني، تحليل العوامل الجغرافية المؤثرة علي هذا التوزيع، بالإضافة إلى القدرة على الاستفادة من قدرة البرامج علي معالجة البيانات المكانية بسرعة فائقة، والحصول علي الإجابة بسرعة، إلى جانب القدرة علي معالجة البيانات المكانية وإجراء التحليلات المكانية والإحصائية المعقدة .

أولاً: موقع منطقة الدراسة:

تمثل محافظة الجيزة الإطار المكاني لموضوع الدراسة، فهي إحدى محافظات إقليم القاهرة الكبرى التخطيطي، فضلاً عن أنها البوابة الشمالية لصعيد مصر، وتمتد على طول نهر النيل بنحو ١٦٥ كيلو متراً، كما ترتبط بحدود إدارية طويلة مع عدة محافظات؛ حيث يحدها شمالاً محافظتا القليوبية والمنوفية، وشرقاً محافظة القاهرة ، وجنوباً محافظات البحر الأحمر وبني سويف والفيوم ، وغرباً محافظتا مطروح والوادي الجديد، وتمتد المحافظة فلكياً بين دائرتى عرض ٥٠ ′ ٢٧° و ٣١ ′ ٣٠ °شمالاً، وبين خطى طول ٣٠ ′ ٢٨° و ٣٠ ′ ٣١ °شرقاً.

وتنقسم محافظة الجيزة إدارياً عام ٢٠١٥ إلى مدينة الجيزة التى تضم تسعة أقسام هى(الوراق، إمبابة، الدقي، العجوزة، الأهرام، بولاق الدكرور، العمرانية، الجيزة ، الطالبية) بالإضافة إلى مراكز منشأة

القناطر، أوسيم، كرداسة، أبو النمرس، الحوامدية، البدرشين، العياط ، الصف، أطفيح، وقسم الشيخ زايد، ومدينة السادس من أكتوبر، وقسم الواحات البحرية (**شكل١**).



المصدر: تم رسم نهر النيل والجزر من المرئيات الفضائية لمحافظة الجيزة Landsat sensor ETM, 2000، N-35-25-200, P 177, R 41، و N-36-25-200, P 173, R 40، و N-36-30-200, P 193, R 39

تم رسم الحدود الإدارية اعتماداً على الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، ٢٠١٥.

شكل (١) التقسيم الإداري لمحافظة الجيزة عام ٢٠١٥

(ب)

ثانياً: مشكلة الدراسة وأهميتها:

تتمثل مشكلة الدراسة فى

– تزايد استهلاك الطاقة الكهربائية مع تناقص الاحتياطي البترولي والغاز الطبيعى واللذين يعدان المصدرين الرئيسين للوقود المستخدم في محطات توليد الكهرباء من جهة ، وتردى الأوضاع الاقتصادية من جهة أخري ، حيث أدى تزايد استهلاك الطاقة الكهربائية خلال السنوات العشر الأخيرة إلى أن تصل نسبة الزيادة السنوية في استهلاك البترول والغاز الطبيعي لتوليد الكهرباء إلى ٣٤,٩ %.

– زيادة الحمل الكهربائي فى الوقت الحاضر (أى الارتفاع النسبي لعدد ساعات تشغيل وحدات التوليد)، وعدم وجود احتياطي في السعة يكفي لخروج وحدات توليد الكهرباء لعمليات الصيانة الدورية أو الخروج الجبري من الخدمة بسبب الأعطال المفاجئة ، مما ينتج عنه قطع التيار الكهربائي لفترات طويلة.

– عدم إنارة بعض المناطق بالكهرباء حتى الآن مثل الجزء الجنوبى من الواحات البحرية.

– عدم ملائمة بعض مواقع محطات إنتاج الطاقة الكهربائية فى المحافظة مثل محطة توليد كهرباء شمال الجيزة التى أقيمت على أخصب الأراضي الزراعية بالمنطقة.

لذا تأتى **أهمية الدراسة** في كونها تمثل موضوعاً حيوياً، حيث إن قضية الطاقة في عالم اليوم أصبحت هي الشغل الشاغل للغالبية العظمى من الدول النامية والمتقدمة على السواء، وإذا كان الاعتماد على الإنتاج في كل قطاعاته يعتمد على استخدامات الطاقة بصورها المتعددة، فمن الطبيعي أن تكون مصادر الطاقة هي بؤر الصراعات العالمية ومحور استراتيجيات الدول في علاقاتها ببعضها البعض، لذا فقد تتصاعد الأزمات وتنشب الحروب للاستحواذ على مصادرها، وخاصةً حين تكون هذه المصادر من النوع غير المتجدد، والطاقة الكهربائية هي إحدى صور الطاقة التي تتميز بسهولة إنتاجها ونقلها، وتتعدد مصادر توليد الطاقة الكهربائية، فإلى جانب المحطات الحرارية التي تعتمد على الفحم والبترول والغاز الطبيعي، فإن هناك المحطات المائية التي تعتمد على المياه الجارية ، فضلاً عن مصادر أخرى غير تقليدية كطاقة الرياح والطاقة الشمسية وطاقة الكتلة الحيوية.

من هذا المنطلق أيضاً جاءت أهمية دراسة التحليل المكاني لأنماط استهلاك الطاقة الكهربائية في محافظة الجيزة للتعرف على التباين في الاستهلاك على مستوى القطاعات، إضافةً إلى معرفة التباين على مستوى الريف والحضر، وكذلك على مستوى شرائح الاستهلاك المختلفة؛ لارتباط استهلاك الكهرباء بمستوى المعيشة، فضلاً عن العوامل الجغرافية المؤثرة في ذلك، وكذا التعرف على مشكلات استهلاك الطاقة الكهربائية بمنطقة الدراسة، ومدى ما يمكن أن تسهم به الطاقة المتجددة وخصوصاً طاقة الكتلة الحيوية، والطاقة الشمسية في حل هذه المشكلة.

وتجدر الإشارة إلى أن استخدام نظم المعلومات الجغرافية في دراسة التحليل المكاني سوف يساعد على إيجاد حلول لتلك المشكلات، مثل اختيار أنسب الأماكن لإنشاء محطات إنتاج جديدة بناءً على معايير مختلفة لمواكبة الزيادة الكبيرة في الاستهلاك ، وكذلك تقييم مواقع المحطات القائمة.

ثالثاً: أسباب اختيار الموضوع:

١- رغبة الطالب في التخصص فى مجال الجغرافيا الاقتصادية والتى تعد جغرافية الطاقة إحدى فروعها.

٢- مواكبة الاتجاهات الحديثة بالدراسات الجغرافية من خلال دراسة أحد الموضوعات التطبيقية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية.

٣-حيوية الموضوع وأهميته، فالبحث في موضوع الطاقة الكهربائية من منظور جغرافي يساير الاتجاهات الحديثة والمعاصرة للدراسات الجغرافية، في ظل تزايد الحاجة للأخذ بأسلوب التخطيط الشامل للخدمات الشبكية، وفي مقدمتها الكهرباء.

٤- تقديم دراسة تطبيقية تهتم بقضايا التخطيط والتنمية، حيث إن دراسة شبكة الكهرباء تساعد على تفهم الصورة التوزيعية الحالية، ومدى توازنها ومعرفة مواطن الخلل، ووضع الحلول المقترحة لعلاجها.

أما عن أسباب اختيار محافظة الجيزة فيرجع إلى:

- محافظة الجيزة هى مقر إقامة الطالب، مما سهل عليه القيام بالدراسة الميدانية وتجميع البيانات.
- أهمية موقع المحافظة وكونها إحدى محافظات القاهرة الكبرى.
- تعد محافظة الجيزة همزة الوصل بين محافظات الوجهين البحري والقبلي من جهة، كما أنها تربط محافظات القاهرة الكبرى بالإسكندرية ومرسى مطروح وغرب الدلتا من جهة أخرى ، حيث يخرج من أرضها طريق مصر – الإسكندرية الصحراوي الذي يربطها بمحافظة الإسكندرية.
- تنوُع أنماط استهلاك الطاقة الكهربائية بمنطقة الدراسة ما بين استهلاك صناعي وزراعي ومنزلي وخدمي، وكذلك تباين الاستهلاك ما بين المناطق الريفية والحضرية.

رابعاً– تساؤلات الدراسة:

١– هل توطن محطات توليد الطاقة الكهربائية بمحافظة الجيزة صحيحاً من وجهة نظر الجغرافيا؟

٢– هل يوجد تباين فى استهلاك الطاقة الكهربائية بين أقسام ومراكز محافظة الجيزة ؟

٣– ما الفرق بين معدلات أنماط استهلاك الطاقة الكهربائية بالمحافظة بين المناطق الريفية والحضرية؟

٤- ما مشكلات الطاقة الكهربائية بمنطقة الدراسة ؟ وكيف يتم حلها ؟

٥- ما الصورة المستقبلية التي ستكون عليها مصادر الطاقة بمنطقة الدراسة ؟

٦- هل تسهم تقنيات نظم المعلومات الجغرافية (GIS) في إيجاد حلول لمشاكل الطاقة الكهربائية بالمحافظة؟

٧- ما أفضل المواقع لإنشاء محطات كهرباء جديدة بالمحافظة؟

خامساً: أهداف الدراسة:

١- إبراز التباين بين أنماط استهلاك الطاقة الكهربائية في المحافظة في مختلف القطاعات، ودراسة العوامل الجغرافية التي تؤثر على هذا الاستهلاك .

٢- مدى مساهمة الجغرافيا فى دراسة المشكلات المتعلقة بإنتاج ونقل واستهلاك الطاقة الكهربائية من خلال تقييم الوضع الراهن، والتخطيط للمستقبل، ومن ثم إيجاد حلول عملية لتلك المشكلات.

٣- التعرف على مصادر الطاقة المتجددة في محافظة الجيزة، ومدى ما يمكن أن تسهم به تلك المصادر في حل بعض المشكلات من خلال توفير مصادر طاقة بديلة نظيفة ورخيصة تقلل من الاعتماد على الكهرباء الحرارية .

٤- محاولة معرفة التوقع المستقبلي لأنماط استهلاك الطاقة الكهربائية بمنطقة الدراسة، ومن ثم التخطيط للزيادة المتوقعة.

٥- إعداد قاعدة بيانات معلوماتية متكاملة لمحطات التوليد، وشبكة النقل والتوزيع، وأنماط الاستهلاك المختلفة يمكن الاستفادة منها من خلال تقنيات نظم المعلومات الجغرافية يستفيد بها المخططون وصناع القرار.

٦- بناء نظام معلومات جغرافي لاختيار اقتراح أنسب المواقع لإنشاء محطات كهرباء جديدة بالمحافظة، وتقييم مواقع المحطات القائمة .

٧- الوقوف علي كيفية توزيع وانتشار محطات المحولات علي مستوى الأحياء السكنية والمناطق بمحافظة الجيزة، ومعرفة نمط التوزيع المكاني لهذه المحطات، ومحاولة ربط هذا التوزيع بالعديد من المتغيرات التي تؤثر في هذا التوزيع.

سادساً: مناهج الدراسة وأساليبها:

سوف يستخدم الطالب أكثر من منهج مستهدفا منها معالجة مرتبة وشاملة للموضوع ، وتتمثل في:

- **منهج تحليل نظم الطاقة:** يعالج منهج النظم أي مصدر من مصادر الطاقة على أنه نظام متكامل (نظام الطاقة الكهربية، نظام البترول، نظام الغاز، نظام الفحم.....) أي أنه لا يمكن فهم أي عنصر بمعزل عن باقي العناصر الأخرى فالنظام يتكون من مجموعة من العناصر تربط بينها علاقات وظيفية، (عبده، سعيد أحمد، ١٩٩٩، ص ٢١).
- **المنهج السلعي:** ويتناول الطاقة الكهربائية كسلعة لها أهميتها، وكذلك المشكلات المتعلقة بها، ويركز على السلعة نفسها: تاريخها وتطورها من خلال الإجابة على عدة أسئلة وهى: أين وكيف ولماذا تنتج هذه السلعة ؟ أين وكيف ولماذا تستهلك هذه السلعة ؟ (الديب، محمد محمود، ١٩٧٨، ص ١٢)

- **المنهج السلوكى:** يهتم هذا المنهج بدراسة تأثير الجوانب السلوكية للسكان والتي ينتج عنها تكون ظاهرات ذات أنماط مكانية محددة. (عبدالوهاب، سامح إبراهيم، ٢٠١٢، ص ٥٥)

- **منهج التحليل المكانى** : ويهدف إلى إبراز الاختلافات المكانية لتوزيع عناصر الدراسة، والظاهرات الناجمة عن التفاعل بين العوامل المؤثرة في منطقة الدراسة والمشاكل المختلفة ، وقد تداخل هذا المنهج مع النمذجة الكارتوجرافية بالتقنيات الحديثة لإبراز التغيرات المكانية عبر الزمن.

أما عن أساليب الدراسة فهناك:

- **الأسلوب الوصفي:** من خلال وصف التغيرات الخاصة بالاستهلاك

- **الأسلوب الكارتوجرافي:** من خلال الاستعانة بالحاسب الآلي في رسم الخرائط والأشكال البيانية، والاعتماد على تقنية نظم المعلومات الجغرافية (Arc GIS) في بناء قاعدة بيانات للربط بين البيانات الوصفية وعلاقتها بالمكان، وتتمثل أهم البرامج المستخدمة فى:

- برنامج Arc Info-Arc GIS 10.3 بواجهاته المختلفة مثل Arc Info-Arc Map لإجراء عملية تصحيح للخرائط Rectification ، وكذلك لإجراء عمل ترقيم لتلك الخرائط Digitizing Map ، كما تم استخدام تلك الواجهة فى عمل الإخراج النهائي والفنى للخرائط Layout، وواجهة Arc Info-Arc Catalog لبناء قاعدة بيانات Data Base جغرافية لمنطقة الدراسة، وواجهة Arc Info-Arc Toolbox لإجراء التحليلات المكانية المختلفة .

- برنامج Global Mapper11، ومن خلاله تم استخدام مرئيات Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) أو مرئيات Digital Elevation Model (DEM) لاستخراج خطوط الكنتور، ومعرفة درجة الانحدار التى كانت ضمن معايير اختيار أنسب الأماكن لإنشاء محطة إنتاج الكهرباء.

– برنامج Google Earth الذى تم الاستعانة به فى تحديد إحداثيات عدد من محطات المحولات.

▪ **الأسلوب الكمي والإحصائي:** يستخدم في معالجة بيانات الجداول والقياسات التي تخدم موضوع الدراسة وفق معادلات رياضية مناسبة مثل: مقاييس التشتت والاختلاف، والكثافات المختلفة، ومعامل الارتباط ومعدل التغير والنمو وغيرها، وذلك لإيجاد العلاقات بين البيانات والمعلومات الإحصائية التي تم جمعها لعمل ربط بينها وبين العوامل المختلفة، وتم استخدام العديد من البرامج من أهمها:

– برنامج Microsoft Excel 2010 لرسم الأشكال البيانية بطريقة آلية

– برنامج SPSS وبرنامج Minitab لحساب معاملات الارتباطات، وغيرها.

سابعاً: دراسات سابقة:

يكمن تقسيم الدراسات السابقة إلى دراسات تناولت منطقة الدراسة، وأخرى تناولت موضوع الدراسة

(أ) دراسات تناولت منطقة الدراسة:

– دراسة الزاملى، أحمد السيد (٢٠٠٠) ، وفيها تم دراسة شبكة توزيع مكاتب البريد في مختلف أحياء مدينة الجيزة ونمط التوزيع، ومدى ارتباط ذلك بتوزيع السكان وإمكانية الوصول إليها، وتم التعرف على معدلات خدمة المكتب بالنسبة لعدد السكان، كما تطرق البحث إلى أنشطة مكاتب البريد والحركة فيها.

– دراسة محمد، علاء السيد (٢٠٠٥)، وتناولت الدراسة الخصائص الطبيعية والبشرية لمحافظة الجيزة، والعمران ومشكلاته البيئية في المحافظة، ثم دراسة الصناعة والزراعة والمشكلات البيئية المرتبطة بهما، وأخيراً تناولت الدراسة مشكلات البيئة الزراعية في جزيرة الوراق "دراسة حالة".

– دراسة مبروك، بهاء فؤاد (٢٠٠٩)، حيث تناولت الدراسة العوامل الطبيعية للتنمية الزراعية من مظاهر السطح، التربة، المناخ، ودراسة المقومات المشتركة (طبيعية – بشرية) للتنمية الزراعية بمحافظة الجيزة، ثم دراسة العوامل البشرية متمثلة في السكان والنقل، إضافةً إلى دراسة الإنتاج الزراعي النباتي والإنتاج الحيواني السمكي، وجهود التنمية الزراعية ومعوقاتها، واختتمت الدراسة بمستقبل التنمية الزراعية بالمحافظة.

– دراسة أحمد، فاطمة محمد (٢٠١٤)، وفيها تم دراسة المخلفات الصلبة (المفهوم والتطور)، وخصائص المخلفات الصلبة في مدينة الجيزة، ودراسة العوامل الجغرافية المؤثرة في حجم المخلفات المنزلية الصلبة في مدينة الجيزة، والنظم الحالية لإدارة المخلفات المنزلية في مدينة الجيزة وتقييم تلك النظم، والبدائل المقترحة لإدارة المخلفات المنزلية الصلبة، وأخيراً تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في إدارة المخلفات المنزلية الصلبة.

(ب) دراسات تناولت موضوع الدراسة:

– دراسة الديب، محمد محمود (١٩٧٠) جاءت الدراسة فى بحثين، وقام الباحث بدراسة إنتاج الكهرباء في مصر من المحطات الحرارية والمائية، ثم شبكة الكهرباء والعوامل المؤثرة في امتدادها، كما تناولت تفصيلاً استهلاك الكهرباء المرتبط دوما بتطور عدد السكان، ومتوسط نصيب الفرد من الكهرباء المستهلكة.

– دراسة عبده، سعيد أحمد (١٩٧٧)، تناولت الدراسة مراحل تطور الطاقة الكهربائية في مصر، وإنتاج الطاقة الكهربائية ونقلها عبر الشبكات، وتوطن المحطات الكهربائية: الحرارية، والكهرومائية، والنووية، ثم استهلاك الكهرباء وتوزيعه الجغرافي والقطاعى، وإمكانات الاستفادة من مصادر الطاقة المتجددة.

– دراسة عبده، سعيد أحمد (١٩٨٢)، حيث ركزت الدراسة على مصادر الوقود الرئيسة المستخدمة في توليد الكهرباء كالفحم، والبترول، والغاز الطبيعى، وأثر موقع هذه المصادر على توطن محطات توليد الكهرباء مع الأخذ في الاعتبار خصائص السوق، ومدى التسهيلات المتاحة للنقل.

– دراسة رمضان، محمد عبد القادر (١٩٩١) تناولت العوامل المؤثرة في استهلاك الطاقة في مصر، ثم عرضت بالتفصيل لاستهلاك المشتقات البترولية، والغاز الطبيعى، والطاقة الكهربائية، علاوةً على مستقبل استهلاك الطاقة في مصر، ومصادر الطاقة المتجددة، وانتهت الدراسة بخاتمة تضمنت أهم النتائج والتوصيات.

– دراسة الديب، محمد محمود (١٩٩٣)، تناولت هذه الدراسة التطور الاقتصادى للطاقة في مصر، والتوزيع الجغرافي للمصادر الطبيعية للطاقة ، وإنتاج الطاقة ، وتوطن محطات الكهرباء ومعامل التكرير، ونقل الطاقة واستهلاكها ، وأخيراً مشكلات الطاقة ومستقبلها في مصر.

– دراسة عبد القوى، محمد عبد السلام (١٩٩٧) ركزت الدراسة على الاهتمام بمصادر الطاقة المختلفة في محافظة المنيا، ومدى الاستفادة منها، والعوامل الجغرافية المؤثرة في استهلاك الطاقة، ثم مستقبل الطاقة في المحافظة في ضوء مصادر الطاقة البديلة غير التقليدية، وأنسب السبل لترشيد الاستهلاك، وعلاج مشكلات الطاقة في المحافظة.

– دراسة عبده، سعيد أحمد (١٩٩٩) تطرق فيها إلى مدخل إلى دراسة الطاقة، والعلاقة بين الجغرافيا وعلوم الطاقة، ومجال الدراسة ومناهج البحث في جغرافية الطاقة، وأخيراً تناول قياس الطاقة.

– دراسة مرعي، محمد أحمد (٢٠٠٠)، تناولت الدراسة البدايات الأولى لدخول الكهرباء محافظة دمياط، ثم تطور إنتاج الكهرباء بالمحافظة، وشبكة نقل الكهرباء وتوزيعها، واستهلاك الكهرباء، واختتمت الدراسة بإبراز مشكلات الكهرباء فى المحافظة، وحلول مقترحة لها.

– دراسة غراب، فايز حسن (٢٠٠٢)، تضمنت الدراسة الاستخدامات المنزلية للطاقة الكهربائية بمحافظة المنوفية، والعوامل المؤثرة فى هذه الاستخدامات، وتم التطبيق على عينة من مجتمع الدراسة كدراسة حالة، ثم المشكلات المتعلقة بالاستخدامات المنزلية للطاقة الكهربائية، وحلولها المقترحة.

– دراسة جمال الدين، وفيق محمد (٢٠٠٢)، تضمنت الدراسة محطات توليد الكهرباء فى محافظة القليوبية، والعوامل المؤثرة على امتداد شبكة الكهرباء، ثم استهلاك الكهرباء موزعاً على الأغراض المختلفة، ومتوسط نصيب الفرد من الكهرباء المستهلكة، واختتمت الدراسة بمشكلات الكهرباء بالمحافظة.

– دراسة الشيخ، محمد عزت (٢٠٠٥)، اهتمت الدراسة بتناول الملامح العامة لمحافظة الدقهلية، وبدايات دخول الكهرباء إليها، وعوامل توطن محطات توليد الكهرباء، كما تناولت إنتاج، ونقل وتوزيع، واستهلاك الكهرباء، ثم مشكلات الكهرباء، وحلولها المقترحة، وانتهت الدراسة بالتخطيط المستقبلى للطاقة الكهربائية بمحافظة الدقهلية.

– دراسة الجمّال، ياسر إبراهيم (٢٠٠٦)، تناولت الدراسة الملامح الجغرافية العامة لمحافظة دمياط، والتطور الاقتصادى للطاقة الكهربائية في المحافظة، وعوامل توطن محطة كهرباء دمياط، وإنتاج ونقل واستهلاك الطاقة الكهربائية بالمحافظة، وأخيرا مشكلات الطاقة الكهربائية ومستقبلها في محافظة دمياط.

– دراسة جاد الرب، حسام الدين (٢٠٠٧) وتطرق البحث إلى تطور الصناعة في مصر، والتوزيع الجغرافي للصناعة المصرية عام ٢٠٠٦، ومقومات الصناعة المصرية وخصائصها، وأخيراً تم دراسة مستقبل التنمية الصناعية في مصر.

– دراسة السديمي، محمد زكي (٢٠٠٨)، وتناولت الدراسة أهم الدراسات الجغرافية وغير الجغرافية التي تناولت حاضر الطاقة ومستقبلها في مصر، هذا وتمكن الباحث من حصر ٨٣ دراسة تناولت جوانب مختلفة عن موضوع الطاقة في مصر منها سبع وخمسون دراسة غير جغرافية وست وعشرون دراسة جغرافية.

– دراسة الشناوى، محمد أحمد (٢٠٠٨)، تضمنت الدراسة التطور التاريخى لدخول الكهرباء مركز البرلس بمحافظة كفر الشيخ، وشبكة نقل الكهرباء وتوزيعها واستهلاك الكهرباء ونقل واستهلاك الطاقة الكهربائية بالمركز، وأخيرا مشكلات الطاقة الكهربائية ومستقبلها المركز، دراسة حالة مدينة بلطيم.

– دراسة الهيتي، منير بسيوني (٢٠٠٩)، تناولت الدراسة الملامح الجغرافية العامة لمركز قلين بمحافظة كفر الشيخ، ومراحل دخول الكهرباء فى قرى المركز، ودراسة شبكة نقل الكهرباء وتوزيعها، والعوامل الجغرافية المؤثرة فى هذا التوزيع، ثم دراسة استهلاك الكهرباء بالمركز، ومتوسط نصيب الفرد، وأخيراً قرية كفر المرازقة دراسة حالة، وأهم الآثار الاقتصادية والاجتماعية المترتبة على دخول الكهرباء للقرية.

– دراسة Adsavakulchai & Huntula (2010)، والتي عرضت لدمج النمذجة المكانية بنظم المعلومات الجغرافية كوسيلة تستخدم في تحديد المواقع المثلي لمحطات الغاز الطبيعي في مدينة بانكوك، وقد استخدمت الدراسة مجموعة من العوامل التي تم إدخالها إلي النظام منها تكلفة الإنشاءات، وكفاءة المحطات، والقرب من المراكز السكنية، والمسافة بين المحطات بعضها البعض.

– دراسة السيد ، رضا سليمان (٢٠١١)، تناولت الدراسة التطور الاقتصادى للطاقة الكهربائية في محافظة حلوان، وإنتاج ونقل واستهلاك الطاقة الكهربائية بالمحافظة، وأخيرا مشكلات الطاقة الكهربائية ومستقبلها في محافظة دمياطن ثم دراسة الطاقة المتجددة بالمحافظة.

– دراسة داود، جمعة محمد (٢٠١٢)، تناولت الدراسة أنواع البيانات وطرق التحليل ونماذج لدراسة التحليل المكاني باستخدام GIS، كما تناولت نظم الإحداثيات ومساقط الخرائط، وملفات بيئة نظم المعلومات الجغرافية، كذلك تم دراسة معالجة ملفات الطبقات والمرئيات والتحليل المكاني للظاهرة النقطية، والتحليل الطبوغرافى لسطح الأرض، وتحديد الخصائص المكانية بين الطبقات.

– دراسة علي، عمر محمد (٢٠١٣)، تم تقسيم الدراسة الي خمس نقاط هي التوزيع الجغرافي لمحطات تموين الوقود علي حسب البلديات بمدينة مكة المكرمة، وكثافة المحطات والمساحة وكثافة السكان وشبكة الطرق والقرب والبعد عن الحرم المكي وملكية السيارة وعلاقة التوزيع باستخدامات الأراضي، ثم عرضت الدراسة معايير الخدمة وفقا للاشتراطات التي تقدمها الشئون البلدية والقروية.

– دراسة فرج، محمد ربيع (٢٠١٣)، تناولت الدراسة إنتاج الطاقة بكافة مصادرها بمحافظة السويس، ونقل واستهلاك وتوزيع الطاقة بالمحافظة، ومشكلات الطاقة ومستقبلها بمنطقة الدراسة، ثم تطرَّقت الدراسة إلى الاهتمام بطاقة الرياح متمثلة في محطة رياح الزعفرانة.

– دراسة Effat .H, A. (٢٠١٣)، تناولت اختيار أنسب مكان لمزارع الطاقة الشمسية فى محافظة الإسماعيلية، وفيها تم دراسة جيولوجية المنطقة، والظروف المناخية بها، مع التركيز على الإشعاع الشمسي، واعتمدت الدراسة على صور الأقمار الصناعية وخرائط طبوغرافية للمنطقة مقياس ١: ٥٠.٠٠٠، كما اعتمدت الدراسة فى تحليل المعايير على الظروف المناخية، وانحدار الأرض،

وإمكانية الوصول، والقرب من خطوط الكهرباء، والطرق الرئيسة، وتوصلت الدراسة إلى اختيار ١٣ موقعاً مثالياً صالحة لإقامة مزارع شمسية بمحافظة الاسماعيلية.

– دراسة خميس، محمد محمود (٢٠١٤)، ركزت الدراسة على الاهتمام بإنتاج، ونقل وتوزيع، واستهلاك الطاقة الكهربائية فى ريف محافظة الجيزة فقط، ولم تتطرق الدراسة نهائياً إلى الحضر، ثم تطرقت الدراسة إلى الآثار الاقتصادية والاجتماعية لكهربة الريف بالمحافظة.

– دراسة عبده، أشرف علي (٢٠١٤)، تطرقت الدراسة إلى التوزيع الجغرافي لمحطات الوقود في المدينة المنورة تبعاً لعدد السكان والمساحة، والتوزيع الجغرافي لمحطات الوقود وفقاً لكثافة السكان، والتوزيع الجغرافي لمحطات الوقود وفقاً للنطاق العمراني، والتوزيع الجغرافي لمحطات الوقود وفقاً لشبكة الطرق وخصائص الشوارع، علاوةً على دراسة التحليل المكاني لمحطات الوقود في المدينة المنورة من خلال محوريين أساسيين هما بناء قواعد البيانات بنظم المعلومات الجغرافية، والتباين المكاني لتوزيع محطات الوقود بالمدينة.

ثامناً: صعوبات الدراسة:

- صعوبة الحصول على البيانات من الجهات المسئولة بزعم السرية، ودواعى الأمن، وخاصة البيانات المتعلقة بالآثار البيئية لمحطات توليد الكهرباء، مما دفع الطالب على التطبيق على محطة توليد كهرباء شمال الجيزة، فضلاً عن صعوبة الحصول على البيانات الخاصة بشبكة نقل الكهرباء وتوزيعها، والاستهلاك على مستوى الحضر والريف، ؛ باعتبار أن بيانات الكهرباء تعد فى الوقت الحالى بيانات أمن قومي، ورغم ذلك تم الحصول على هذه البيانات بجهد كبير.
- عدم دقة بعض البيانات، وتضارب الكثير منها، مما استلزم للتحقق من مصداقية هذه البيانات القيام بزيارات ميدانية متعددة.
- اختلاف التقسيمات الإدارية بين قطاع الكهرباء، وبين التقسيمات الإدارية للجهاز المركزى للتعبئة العامة والإحصاء، فقد يحدث فى بعض الأحيان وجود قسم إداري وبه إدارتين للكهرباء، مثل قسم الأهرام الذى يضم إدارة كهرباء الهرم ١ والهرم ٢، وأحياناً أخرى توجد أقسام إدارية ولا يوجد بها إدارات للكهرباء، مثل قسم الطالبية؛ الأمر الذى جعل من عمل خريطة تطابق التقسيم الإدارى لقطاع الكهرباء، والتقسم الإداري للجهاز المركزى للتعبئة العامة والإحصاء أمراً فى غاية الصعوبة.
- كثرة التعديلات الإدارية التى تطرأ على حدود محافظة الجيزة.

- يغلب على المادة العلمية فى موضوع الطاقة الكهربائية الطابع الفنى والهندسي، وأمام هذا الطابع حاول الطالب قدر الإمكان الالتزام بحدود تخصصه، حيث حرص على تناول الموضوع من الوجهة الجغرافية، مستفيداً فى ذلك من الدراسات المشابهة بموضوع البحث.
- عدم حفظ معظم البيانات الخاصة بإدارات الكهرباء المختلفة على الحاسب الآلي، لتسهل على الباحثين الحصول على البيانات بطريقة دقيقة وسريعة، فلا زال الاعتماد على الدفاتر الورقية هو السائد حتى الآن.
- عدم وجود معايير تخطيطية محددة من قبل الجهات المختصة عند إنشاء محطة توليد كهرباء، مما اضطر الطالب إلى مقابلة المسئولين لمعرفة هذه المعايير.

تاسعاً: مصادر الدراسة:

تنوعت المصادر التي اعتمد عليها الطالب في هذه الدراسة، وتتمثل تلك المصادر في

- **مراجع مكتوبة:** وتتمثل في البحوث والرسائل العلمية سواء تلك التي تتصل بموضوع الدراسة، أو منطقة الدراسة بطريق مباشر أو غير مباشر.
- **مصادر إحصائية** للحصول على البيانات سواء كانت منشورة أو غير منشورة، وتتمثل في:

– وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة.

– الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء.

– شركة جنوب القاهرة لتوزيع الكهرباء.

– إدارات الكهرباء بمحافظة الجيزة، والبالغ عددها ٢٨ إدارة.

– الشركة المصرية لنقل الكهرباء.

– محطات توليد الكهرباء بمحافظة الجيزة، والبالغ عددها سبع محطات.

– أقسام شرطة كهرباء محافظة الجيزة، والبالغ عددها تسعة أقسام شرطة.

– هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة.

– محافظة الجيزة، ديوان عام المحافظة، مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار.

- **الخرائط**

تعتبر الخرائط إحدى أهم أدوات ومصادر البحث فى هذه الدراسة ، حيث تعتمد الدراسة على مجموعة من الخرائط الطبوغرافية والعسكرية مقياس رسم ١: ٥٠٠٠٠.

▪ **الزيارات والدراسة الميدانية :** تعتبر الزيارات والدراسة الميدانية من المصادر الرئيسة التى اعتمدت عليها الدراسة، أما عن الزيارات الميدانية فقام الطالب بعمل الكثير من الزيارات منذ الإعداد لهذه الدراسة على فترات مختلفة، كان آخرها فى شهر فبراير ٢٠١٧ لمحطة توليد كهرباء شمال الجيزة، للوقوف على أهم ما طرأ على المحطة من تغيرات، كما تم عمل زيارات ميدانية وإجراء مقابلات شخصية لأصحاب الأراضى الزراعية المجاورة للمحطة، لمعرفة أهم المشاكل التى سببتها لهم المحطة، أضف إلى ذلك القيام ببعض الزيارات للأراضى الزراعية التى تعتمد فى الري على السولار و الكهرباء على السواء ؛ للوقوف على معرفة الفرق بين استخدام الكهرباء والسولار فى عمليات الري.

وقام الطالب بعمل دراسة ميدانية خلال الفترة من نوفمبر ٢٠١٦ حتى يناير ٢٠١٧، وتم تصميم نموذج استبيان موجه إلى القطاع المنزلى؛ لأنه أكثر القطاعات استهلاكاً للكهرباء بمحافظة الجيزة، وتم توزيع هذا الاستبيان على ١٠٠٠ عينة، وقد حققت الدراسة الميدانية الهدف المرجو منها للطالب، حيث تم التعرف عن قرب على أهم المتغيرات المرتبطة باستهلاك الكهرباء بالقطاع المنزلي بحضر وريف المحافظة، كذلك الوقوف على حجم المشكلات التى تواجه استهلاك الطاقة الكهربائية فى القطاع المنزلي بمحافظة الجيزة.

عاشراً: محتوى الدراسة:

تتألف الدراسة من خمسة فصول تسبقها مقدمة، وتعقبها خاتمة ، وتنتهى الدراسة بخاتمة تحتوى على بعض النتائج والتوصيات، تليها قائمة بالملاحق وأخرى للمراجع.

تناول **الفصل الأول:** التوزيع الجغرافي ونوع وعدد الوحدات بمحطات منطقة الدراسة وتاريخ الإنشاء لمحطات توليد الكهرباء بمحافظة الجيزة ، إضافةً إلى دراسة القدرة الاسمية والكهرباء المولدة بمحطات توليد الطاقة الكهربائية بالمحافظة مقارنة بمحطات الجمهورية، فضلاً عن تطور إنتاج الكهرباء المولدة والمرسلة والاستهلاك الذاتى ومُعامل السعة للمحطات فى منطقة الدراسة، ثم دراسة الكميات المستهلكة من الوقود ومعدل الاستهلاك.

بينما تطرق **الفصل الثاني:** إلى طرق نقل الطاقة الكهربائية وتوزيعها، ثم إلقاء الضوء على الشبكة الكهربائية ومسارها بالمحافظة، ثم دراسة التوزيع الجغرافي لبعض مكونات شبكة توزيع الكهرباء، علاوةً على دراسة كثافة شبكة التوزيع، والعوامل الجغرافية المؤثرة على امتداد شبكة الكهرباء، وكثافة شبكة توزيع الكهرباء بالمحافظة سواءً بالنسبة للسكان أو المراكز العمرانية، ونسبة الفقد الكهربائي بالمحافظة.

على حين عرض **الفصل الثالث:** لاستهلاك الطاقة الكهربائية فى محافظة الجيزة، بداية بتطور استهلاك الطاقة الكهربائية ، ثم توزيع استهلاك الطاقة الكهربائية جغرافياً، وقطاعياً، وجغرافياً قطاعياً، بالإضافة إلى استهلاك الطاقة الكهربائية على مستوى حضر المحافظة وريفها، كما تطرق الفصل إلى دراسة تفصيلية لأبرز وأهم قطاعات الاستهلاك بالمحافظة (القطاع المنزلي)، فضلاً عن دراسة مشتركو

الطاقة الكهربائية، ثم دراسة موسمية استهلاك الطاقة الكهربائية، وأخيراً متوسط نصيب الفرد من الكهرباء المستهلكة .

أما **الفصل الرابع** : فاختص باستخدام نُظم المعلُومات الجغرافية فى دراسة شبكة نقل الطاقة الكهربائية بمحافظة الجيزة، ثم دراسة الإجراءات المنهجية لبناء نظام معلومات جُغرافي ، إضافةً إلى دراسة بعض التحليلات المكانية لمحطات محولات ٦٦ ك.ف بمحافظة الجيزة، مثل الجار الأقرب، والمسافة المعيارية، وكذلك تحليل نطاقات التركز والتخلخل بها؛ من أجل الوقوف على مناطق العجز والزيادة فى هذه المحطات، وانتهى الفصل بدراسة اختيار أنسب الأماكن بالمحافظة لإقامة محطة توليد كهرباء حرارية بناءً على معايير تخطيطية .

أما الفصل الخامس والأخير: فناقش أهم المشكلات التي تواجه النظام الكهربائي في محافظة الجيزة **(**إنتاج، نقل، استهلاك**)** ، ثم وضع أنسب الحلول لعلاج هذه المشكلات، فضلاً عن دراسة التنبؤ المستقبلى لاستهلاك الطاقة الكهربائية بالمحافظة، بالإضافة إلى دراسة الطاقة المتجددة المتاحة بالمحافظة متمثلة فى الطاقة الشمسية، وطاقة الكتلة الحيوية "البيوجاز".

الفصل الأول

إنتاج الطاقة الكهربائية فى محافظة الجيزة

أولاً: التوزيع الجغرافي لمحطات توليد الطاقة الكهربائية بمحافظة الجيزة.

ثانياً: الوزن النسبي لمحطات توليد الكهرباء بمنطقة الدراسة مُقارنة بمحطات توليد الكهرباء في مصر.

ثالثاً: عوامل توطن محطات توليد كهرباء منطقة الدراسة.

رابعاً: القدرة الاسمية لمحطات إنتاج الكهرباء بمنطقة الدراسة.

خامساً: تطور إنتاج محطات توليد الكهرباء الحرارية بالمحافظة.

سادساً: الكهرباء المولدة والمرسلة والاستهلاك الذاتى لمحطات الكهرباء الحرارية بمنطقة الدراسة.

سابعاً: مُعامل السعة لمحطات توليد كهرباء منطقة الدراسة.

ثامناً: الوقود المستهلك.

تاسعاً: تكلفة إنتاج الكهرباء.

الخُلاصة.

مُقدمة

تعتبر الكهرباء من أهم مصادر الطاقة، ليس فقط لاستخدامها في الأغراض المتعددة، ولكن أيضاً لكونها صناعة في حد ذاتها، وتتميز الطاقة الكهربائية بنظافة وسهولة نقلها من مناطق إنتاجها إلى مراكز الاستهلاك المتمثلة في المراكز العمرانية والصناعية، والتي قد تبعد عن مراكز إنتاج الطاقة بعشرات الكيلومترات، إلى جانب ذلك فهى تتميز أيضاً بسهولة استخدامها بالمقارنة بأنواع الطاقة الأخرى، كما يمكن تحويلها إلى بعض الصور الأخرى للطاقة كالتسخين والتدفئة، وزادت الحاجة لاستخدام الطاقة الكهربائية بسبب النمو السكاني والعمراني والنشاط الاقتصادي؛ لتلبية حاجات التقدم التكنولوجي بكافة المجالات، ويتبين أهمية دراسة تطور إنتاج الكهرباء والطلب عليها؛ لأن التغير النسبي في المتاح من موارد الطاقة يؤدي إلى تغير جذري في نمط الإنتاج (John E.A, 1996, p. 35).

وسيعرض هذا الفصل لمحة تاريخية لدخول الكهرباء محافظة الجيزة ، ثم دراسة التوزيع الجغرافي ونوع وعدد الوحدات وتاريخ الإنشاء لمحطات توليد الكهرباء بمحافظة الجيزة، بالإضافة إلى موقع محطات محافظة الجيزة ومقارنتها ووزنها بالنسبة لبقية محطات توليد الكهرباء في مصر،علاوةً على دراسة تطور القدرة الاسمية والكهرباء المولدة بمحطات توليد الطاقة الكهربائية بالمحافظة مقارنةً بمحطات الجمهورية، فضلاً عن دراسة تطور إنتاج الكهرباء المولدة والمرسلة والاستهلاك الذاتى وُمعامل السعة لمحطات منطقة الدراسة، ثم دراسة الكميات المستهلكة من الوقود ومعدل الاستهلاك، وتكلفة إنتاج الكهرباء بمحطة توليد كهرباء شمال الجيزة المركبة.

تطور الكهرباء محافظة الجيزة

يعد عام ١٨٨٢ بداية عصر الكهرباء في مصر، وكانت البدايات الأولى لدخول الكهرباء محافظة الجيزة عام ١٩١٧، عن طريق ترخيص لشركة ليبون الفرنسية التى كانت تحتكر إنارة شوارع القاهرة والاسكندرية (البير دره، ١٩٣٩، ص ١٧)، ومرت الطاقة الكهربائية فى محافظة الجيزة بعدة مراحل ، ما بين الاعتماد على محطات الديزل لغرض الإنارة، والاعتماد على المناطق والمحافظات المجاورة فى إمدادها بالطاقة الكهربائية؛ ثم إنشاء أولى وحدات توليد الطاقة الكهربائية بداية من عام ١٩٦٦ ؛ وحالياً يوجد فائض فى إنتاج الطاقة الكهربائية بالمحافظة يتم نقله إلي المناطق التي تعاني عجزًا كهربائيًا بالجمهورية؛ وأخيراً دخول منطقة الدراسة مرحلة إنتاج الطاقة الكهربائية من أحد مصادر الطاقة المتجددة، وهي الطاقة الشَّمسية.

وشهدت محافظة الجيزة قبل عام ١٩٦٦ الاعتماد على محطات الديزل الصغيرة لإنارة القري الصغيرة وتوابعها، أما المدن والقُرى الكبيرة فكانت تعتمد على الكهرباء من المحافظات المجاورة لها عن طريق

بعض الشبكات المحدودة، وذلك قبل إنشاء الشبكة الكهربائية الموحدة فى مصر، وكانت أقرب هذه المحطات إليها محطة كهرباء شبرا الخيمة التى أُنشئت عام ١٩٣٢، ولم تكن محافظة الجيزة تنتج طاقة كهربائية آنذاك، وذلك لُقربها من المحطات المنتجة بالقاهرة والقليوبية.

وفى عام ١٩٦٢ بدأ العمل فى إنشاء محطة كهرباء غرب القاهرة على الضفة الغربية لنهر النيل، على مرحلتين، **المرحلة الأولى** :عام ١٩٦٦ بإنشاء وحدتي توليد (١و ٢) بقدرة اسمية ١٧٥ ميجاوات وتعتمد هاتان الوحدتان على المازوت كوقود أساسى والغاز الطبيعى فى بعض الأحيان كوقود إضافى، وفى عام ١٩٧٩ تم دخول وحدتين إنتاج أخريين (٣و ٤) بقدرة اسمية ١٧٥ ميجاوات أخرى ليصل إجمالى القدراتالاسمية المركبة فى محطة كهرباء غرب القاهرة إلى ٣٥٠ ميجاوات (وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة، التقرير السنوي، ٢٠٠٠/٢٠٠١، ص ٦)، وفى عام ١٩٩٥ أُضيفت لمحطة كهرباء غرب القاهرة وحدتان (٥ و ٦) قدرتهما الاسمية ٦٦٠ ميجاوات، وخلال الفترة ١٩٩٧– ١٩٩٨ دخلت محطة كهرباء الكريمات(١) الخدمة بوحدتين تعملان بالغاز الطبيعى والمازوت، وبلغت الُقدرة الاسمية المركبة للوحدتين ١٢٥٤ ميجاوات، وفى الفترة من ٢٠٠٧– ٢٠٠٩ دخلت محطة الكريمات(٢) المركبة الخدمة بعدد ثلاث وحدات بقدرة ٧٥٠ ميجاوات، وتعمل هذه الوحدات بالغاز الطبيعى والسولار، ثم دخلت محطة الكريمات(٣) المركبة الخدة فى الفترة ٢٠٠٠– ٢٠١١ بثلاث وحدات أخرى بقدرة ٧٥٠ ميجاوات، وتعمل هذه الوحدات بالغاز الطبيعى والسولار أيضاً.

وفى عام ٢٠١١ تم تكهين محطة كهرباء غرب القاهرة لقدمهما، وانتهاء عمرهما الافتراضي، ولكن تم إنشاء وحدتين جديدتين بمحطة توسيع غرب القاهرة بقدرة اسمية بلغت ٧٠٠ ميجاوات، ليصبح إجمالى القدرة الاسمية لمحطة توسيع غرب القاهرة ١٣٦٠ ميجاوات. (وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة، التقرير السنوي، ٢٠١٤/٢٠١٥، ص ١٨)، وفى العام نفسه دخلت منطقة الدراسة مرحلة أخرى من مراحل إنتاجها الكهربائى المتطور، حيث شهدت محافظة الجيزة أول محطة حرارية شمسية، وهى محطة الكريمات الشمسية/ الحرارية بقدرة اسمية بلغت ١٤٠ ميجاوات.

ونظراً لمشروعات التنمية الصناعية بمدينة السادس من أكتوبر ، فقد تم إنشاء محطة توليد ٦ أكتوبر الغازية عام ٢٠١٢، بعدد أربع وحدات بقدرة اسمية ٦٠٠ ميجاوات، وأنشئت لتوفير الطاقة الكهربائية للمناطق الصناعية هناك ، وفى عام ٢٠١٤/ ٢٠١٥ تم تشغيل محطة توليد كهرباء شمال الجيزة المركبة، والتى تقع فى زمام قرية القطا بمركز منشأة القناطر، وتم تشغيلها فعلياً بعدد ثلاث وحدات بقدرة اسمية ٢٢٥٠ ميجاوات؛ لتصبح إجمالى القدرة الاسمية بمحافظة الجيزة حالياً ٧٥٥٤ ميجاوات.

أولاً: التوزيع الجغرافي لمحطات توليد الطاقة الكهربائية ونوعها وتاريخ إنشائها فى محافظة الجيزة عام ٢٠١٤/٢٠١٥.

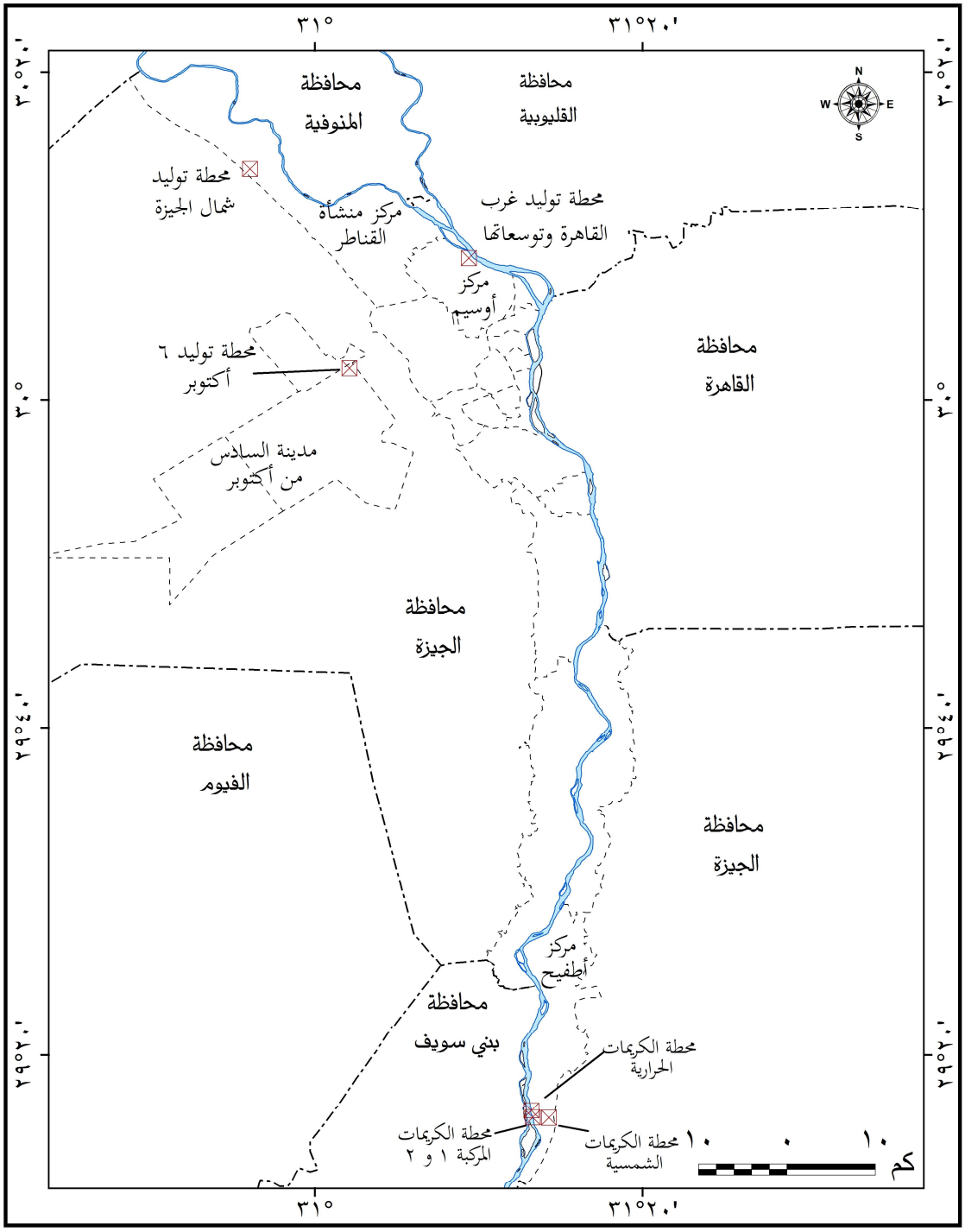
يعتمد توليد الطاقة الكهربائية بمنطقة الدراسة على التوليد الحراري الغازي والبخاري، والدورة المركبة(*) وتخلو منطقة الدراسة من التوليد المائي، وكذا طاقة الرياح، ولكنها شهدت منذ عام ٢٠٠٨ إنشاء أول محطة للطاقة الشمسية في مصر لتوليد الطاقة الكهربائية (محطة الكريمات).

جدول (١) التوزيع الجغرافي لمحطات توليد الطاقة الكهربائية ونوعها وتاريخ إنشائها فى محافظة الجيزة

القسم/ المركز	المحطة	نوعها	تاريخ التشغيل
مركز أطفيح	الكريمات	بخارية	١٩٩٨/١٩٩٧
	الكريمات ١	مركبة	٢٠٠٩/٢٠٠٧
	الكريمات ٢	مركبة	٢٠١١/٢٠٠٩
	الكريمات الشمسية/ الحرارية	شمسية- غاز طبيعي	٢٠١١/٢٠١٠
مركز أوسيم	غرب القاهرة وتوسعاتها	بخارية	٢٠١١-١٩٦٦
٦ أكتوبر	٦ أكتوبر وتوسعاتها	غازية	٢٠١٥/٢٠١١
منشأة القناطر	شمال الجيزة	مركبة	٢٠١٥/٢٠١٣
الإجمالي	٧	-	-

المصدر: وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة، الشركة القابضة لكهرباء مصر ، التقرير السنوي للإحصاءات الكهربائية ٢٠١٤/ ٢٠١٥ ، ص ١٨

(*) المحطة الغازية هى: محطة لإنتاج الكهرباء الحرارية تدار تربيناتها بالغاز الطبيعي أوالسولار، وتتكون التربينة الغازية من مرحلتين تدخلها الغازات الساخنة، و تتحول الطاقة الحرارية إلى طاقة حركية تعمل على إدارة التربينات الغازية، حيث يقوم مولد الوحدة الغازية بتحويل هذه الطاقة الحركية إلى طاقة كهربائية، ويعمل هذا المولد بقدرة ٢٥ م.و عند جهد ١١.٥ ك. ف ، أما المحطة ذات الدورة المركبة فهي تتكون من وحدات غازية ووحدات بخارية حيث يمكن الإستفادة من الغاز الخارج من التربينة الغازية في تشغيل الدائرة البخارية بدون أي وقود إضافي أو باستخدام معدلات أقل من الوقود لتوليد الطاقة المطلوبة (جمال الدين، وفيق محمد، ٢٠٠٢، ص ٣٦٥)، وفى حالة عدم استخدام وقود إضافي فإن قدرة التربينة البخارية تعادل تقريبا ٥٠% من قدرة التربية الغازية ، وتتمثل التكلفة فى هذه الحالة فى قيمة الوحدات الإضافية مثل الغلاية والتربين البخاري، ويمكن ذلك من تحقيق قدر من الوفر فى ثمن الوقود مما يعنى استمرارية عملية التشغيل بأقصي طاقة ممكنة (المحلاوي، فوزي محمد ١٩٩٠، ص ٣)



شكل (٢) التوزيع الجغرافي لمحطات توليد الكهرباء بمحافظة الجيزة عام ٢٠١٤/٢٠١٥

يتضح من الجدول والشكل أن محافظة الجيزة تضم ست محطات لتوليد الكهرباء الحرارية ومحطة لتوليد الكهرباء الشمسية، وبذلك يصبح إجمالي عدد محطات توليد الطاقة الكهربائية بالمحافظة سبع محطات، وتضم هذه المحطات ٢٧ وحدة توليد تمثل ١١% من إجمالي عدد وحدات التوليد بمصر،

والبالغ عددها ٢٤٥ وحدة توليد شاملة الحراري والمائي والرياح (الشركة القابضة لكهرباء مصر، التقرير السنوي، ٢٠١٤/ ٢٠١٥، ص١٨).

ويتسم توزيع هذه المحطات بالتركز، حيث يوجد بمركز أطفيح أربع محطات (الكريمات البخارية، والكريمات المركبة ١و ٢، والكريمات الشمسية)، وعلى الرغم من تركز أربع محطات فى منطقة جنوب الجيزة إلا أن الثلاث محطات الأخرى موزعة جغرافياً فى وسط وشمال غرب المحافظة (مركز أوسيم، مدينة ٦ أكتوبر، مركز منشأة القناطر) ، كما تتوزع معظم هذه المحطات بشكل طولي نتيجة وجود نهر النيل لحاجة تلك المحطات لمصدر مياه قريب منها.

ثانياً: الوزن النسبي لمحطات توليد الكهرباء بمنطقة الدراسة مُقارنة بمحطات توليد الكهرباء في مصر

قبل التعرض لإنتاج الكهرباء بمحطات منطقة الدراسة تجدر الإشارة إلى التعرف على مقارنة هذه المحطات بالنسبة لمحطات إنتاج الكهرباء في مصر لمعرفة وزنها النسبي.

يتضح من الملحق (٢) أن إنتاج محطات كهرباء محافظة الجيزة بلغ ٢٨٧٦٦,١ مليون.ك.و.س عام ٢٠١٤/٢٠١٥، بما يمثل ٣٤% من جملة إنتاج محطات القاهرة الكبري(*) و ٨٢,٧% من جملة إنتاج الوجه القبلي (**) كما تمثل ١٥,٥% من الإجمالي العام للشبكة، ٢٠,٣% من إجمالي المحطات الحرارية بالجمهورية، الأمر الذي يبرز دور أهمية منطقة الدراسة في إنتاج الكهرباء، ويأتى مجمع الكريمات للكهرباء في المرتبة الأولي، يليه محطة توسيع غرب القاهرة بنسبة ٢٧,٥% و ٢٦% على الترتيب، أي أن هذه المحطات تنتج أكثر من نصف الطاقة الكهربائية المولدة بالمحافظة.

ثالثاً: عوامل توطن محطات توليد الطاقة الكهربائية بمنطقة الدراسة (مع التطبيق على محطة توليد كهرباء شمال الجيزة) (**)

يقف وراء اختيار موقع محطة توليد الكهرباء عدة عوامل لتوطينها به ، حيث تتوطن محطات توليد الكهرباء الحرارية إما عند مصدر الوقود أو السوق أو فى موقع متوسط بين مصدر الوقود والسوق، وبالتالى ينقل كل من الوقود إليها والكهرباء منها لمسافات (الديب، محمد محمود،١٩٩٣، مرجع سبق ذكره، ص ص ٤٠٢- ٤٠٣)

(*) محطات القاهرة الكبري تشمل شبرا الخيمة، غرب القاهرة وتوسعاتها، التبين البخارية، وادي حوف، جنوب القاهرة المركبة ١ و ٢، شمال القاهرة المركبة، ٦ أكتوبر، شمال الجيزة المركبة.

(**) محطات الوجه القبلي تشمل الوليدية، أسيوط، الكريمات التجارية، الكريمات المركبة، الكريمات المركبة٢، الكريمات الشمسية.

(**) سيتم التطبيق على الجزء الخاص بالمقومات والجزء الخاص بالمشكلات على محطة كهرباء شمال الجيزة لتعذر الحصول على بيانات باقى المحطات لدواع أمنية بسبب الظروف التى تمر بها البلاد؛ لذا سيكتفى الطالب بالتطبيق على هذه المحطة .

كما يخضع اختيار الموقع الأنسب لإنشاء محطات توليد الكهرباء لعدة اعتبارات فنية، واقتصادية، وبيئية مترابطة تتمثل فى إتاحة مساحة كافية من الأرض لإنشاء وتركيب المعدات، والمساعدات الميكانيكية والكهربائية وتوفر الوقود اللازم لتشغيل الوحدات بأنواعها، إضافةً إلى توفر المياه اللازمة لأغراض التبريد، فضلاً عن تقييم التأثيرات البيئية المحتملة فى ضوء التشريعات والمعايير المطبقة، علاوةً على إمكانية ربط المحطة بالشبكة الموحدة (الجّمال، ياسر ابراهيم، مرجع سبق ذكره، ص ٧١)، ونعرض فيما يلي لأهم عوامل توطن محطات توليد الكهرباء بمنطقة الدراسة (*):

أ- الوقود: يعتبر الوقود المادة الرئيسة المستخدمة فى توليد الكهرباء من المحطات الحرارية، بالإضافة إلى أنه أحد عناصر التكلفة الأساسية فى المحطات، غير أن أهمية الوقود كعامل من عوامل توطن محطات توليد الكهرباء الحرارية تراجعت بصورة كبيرة فى الوقت الحاضر؛ بسبب التقدم التكنولوجي لوسائل نقل الوقود وتخزينه، وخاصة الشاحنات وخطوط الأنابيب، وتستخدم محطات توليد الكهرباء بمنطقة الدراسة السولار والغاز الطبيعى كوقود، فمحطة محطة توليد كهرباء شمال الجيزة تستخدم الغاز الطبيعى كوقود أساسي ، والسولار كوقود احتياطي؛ نظراً للتلوث البيئي الناجم عن استخدام السولار، فضلاً عن ارتفاع القيمة الحرارية للغاز الطبيعي وأهميته كوقود نظيف، إذ يحتوي على نسبة قليلة جداً من الكبريت (أقل من ١,٥ %)، لذلك اعتمدت محطة توليد كهرباء شمال الجيزة على الغاز الطبيعى كوقود أساسي والسولار كوقود احتياطي، حيث ينقل الغاز الطبيعي إليها من محطة معالجة الغاز بالنوبارية عن طريق خط أنابيب يبلغ طوله ٨٠ كم، وضغط ٤٠ باراً (**)، وهذا الطول مناسب جداً حيث أظهرت الدراسات أنه كلما زاد ضغط الغاز الطبيعي عند مصدره، فإن تكلفة ضخه للأسواق تنخفض، بشرط ألا تزيد المسافة عن ٤٠٠ كم (Manners, 1964,p.108)، ونتيجة لشدة ضغط الغاز بالخط أنشئت داخل محطة توليد شمال الجيزة محطة لتخفيض ضغط الغاز من ٤٠ باراً إلى ٢٢ باراً، وهو الضغط المناسب لتشغيل المحطة، ويتراوح معدل استهلاك المحطة من الغاز الطبيعى من ١٠: ١٦ مليون متر٣/ اليوم.

أما عن السولار(الوقود الاحتياطي) فيوجد بالمحطة ثلاثة تانكات منفصلة بسعة تخزينية للتانك الواحد ٢٧٨٨٩ متر مكعب، ويبلغ ارتفاع التانك ٢٢,٥ متراً، وتحاط بسور خرساني بحيث تستوعب أية كمية من السولار فى حالة حدوث تهريب أو كسر لأي جزء من الخزان صورة (١)، ويستخدم السولار العادي بدلاً من السولار المخصوص وذلك بعد معالجته بوحدة معالجة السولار، والتى تتكون من أربعة

(*) تم الاعتماد على هذه البيانات من شركة توليد كهرباء شمال الجيزة ، ومقابلات شخصية مع المهندسين المختصين.

(**) البار هو وحده قياس للضغط لا تتبع النظام الدولي للوحدات، وتساوي تقريباً مقدار ١ ضغط جوي عادي عند سطح البحر وتساوي ١٠٠٠٠٠ باسكال.

فواصل بسعة ٣٥,٠٠٠ لتر/ الساعة.حيث يتم تنقية السولار من الشوائب، ويبلغ معدل استهلاك السولار للوحدة الواحدة نحو ٧٥,٠٠٠ لتر/ الساعة.

صورة (١) تانكات السولار محاطة بسور خرسانى بمحطة توليد كهرباء شمال الجيزة

ب–السوق : يعد السوق أحد أهم العوامل المؤثرة في اختيار موقع محطات توليد الكهرباء وتوطنها، ويتوقف النفوذ الخدمي للسوق على حجم السوق وامتداده،فقد يكون السوق محلياً أو إقليمياً أو دولياً. (Estall, R.C., &Buchanan, 1969, p. 28.)، ويتميز سوق الكهرباء بأنه غير مركز جغرافياً، ومواقعه منتشرة ومتناثرة، حيث إن استخدامات الكهرباء متعددة (منزلي، زراعي، صناعي، تجاري، خدمي .. وغيرها)، من أجل ذلك تم إنشاء محطة كهرباء غرب القاهرة وتوسعاتها ومحطة الكريمات فى بداية الأمر بالمحافظة؛ لخدمة الأغراض المنزلية والصناعية والزراعية بها، حيث أقيمت محطة كهرباء غرب القاهرة بالقرب من المراكز الاستهلاكية الكبري بالمحافظة، سواًء كانت فى الجنوب أو الشمال حيث الكتل السكنية الكبري بمدينة الجيزة ، ثم محطة كهرباء الكريمات لتغطي بقية المراكز الجنوبية بدايةً من البدرشين والحوامدية والصف والعياط وأطفيح حتى الواحات البحرية، ونظراً لاتساع نطاق الحدود الإدارية لمحافظة الجيزة فقد تم إنشاء محطة كهرباء ٦ أكتوبر الغازية لخدمة الأغراض الصناعية والمنزلية بمدينة السادس من أكتوبر، وحديثاً تم إنشاء محطة توليد كهرباء شمال الجيزة لخدمة الأجزاء الشمالية من المحافظة وربطها بالمحافظات الأخرى مثل محافظة المنوفية ومحافظة المنيا.

ويمكن القول إن تقدم تقنية نقل الكهرباء متمثلاً فى أطوال الخطوط، مساحة مقطعها، جهودها ومحطات التحويل أدي إلى التحرر من تأثير عامل السوق على توطن المحطات الكهربائية الكبيرة، وأصبح بالإمكان نقل الكهرباء لمسافات بعيدة تصل إلى أكثر من ١٠٠٠ كم، وبالتالى تحررت محطات الكهرباء من تأثير الأسواق وخاصة المحطات الكهرومائية (عبده، سعيد أحمد ، ٢٠٠١، ص ٦٤)، أضف إلى ذلك أن التقدم الكبير فى إمكانية نقل الطاقة الكهربائية لمسافات طويلة وبنسبة فقد محدودة قد قلل كثيراً من أثر السوق كعامل مؤثر فى توطن محطات توليد الكهرباء، حيث أصبح من الممكن توليد

الطاقة الكهربائية فى المناطق التى تتوافر فيها ظروف الإنتاج ونقلها إلى المناطق التى لا تتوافر بها مثل هذه الظروف وهو ماعرف بمشروعات الربط الكهربائي (حسن، سلطان فولي، ٢٠٠٠، ص ٢٤٤)، وتعتبر محطة كهرباء السد العالى ومحطة نجع حمادي خير مثال على توطن المحطات الكبيرة بعيداً عن السوق.

وكان لوجود فائض كبير من الكهرباء عن حاجة المحافظة أثره فى اتساع سوق الكهرباء خارج نطاق المحافظة، حيث تم ربط محطة توليد كهرباء شمال الجيزة بالشبكة الموحدة عن طريق الخطوط التالية :

-خطوط ٥٠٠ ك.ف: يوجد خطان يربطان المحطة بمناطق أخري وهما خط شمال الجيزة – القاهرة ٥٠٠ بأبو رواش لخدمة المنطقة الصناعية هناك بطول ٣٠ كم ، وخط شمال الجيزة- سمالوط ٥٠٠ ك.ف لربطها بمحافظة المنيا

-خطوط وكابلات ٢٠٠ ك.ف: تم ربط المحطة بمحافظة المنوفية عن طريق خطين هوائيين شمال الجيزة- أشمون ١ و ٢ بطول ١٣ كم للخط الواحد، بالإضافة إلى ٤ كابلات أرضية شمال الجيزة أبوغالب ١و٢و٣و٤ بطول ٢,٧ كم للخط الواحد(محطة توليد كهرباء شمال الجيزة، بيانات غير منشورة، ٢٠١٦).

ج- المياه: يعد القرب من مصدر مياه من أهم العوامل المؤثرة في توطن محطات الكهرباء الحرارية وخاصة البخارية منها، بل وفي تحديد أحجامها ومواضع إنشائها، وتستخدم المياه في محطات توليد الكهرباء البخارية لثلاثة أغراض: توليد البخار، التبريد، والأغراض العامة من ري المناطق الخضراء والشرب بعد معالجتها داخل المحطة، في حين لا تحتاج وحدات التوليد الغازية إلى مياه عدا كميات قليلة لبعض أغراض التبريد، حيث يتم التبريد فى هذه الوحدات عن طريق دورة المياه فى دوائر مغلقة مما يقلل كميات المياه(الديب، محمد محمود، ١٩٩٣، مرجع سبق ذكره، ص ٤٠٣)، وفي عمليات توليد البخار يجب استخدام المياه المقطرة الخالية من الرواسب والأملاح الضارة التي يؤدي وجودها إلى تآكل ريش التربينات، كما تكّون طبقة على أسطح الغلايات تمنع انتقال الحرارة مما يزيد من معدل استهلاك الوقود (Nikoladze,1984 , p.35)

وتستمد محطة توليد كهرباء شمال الجيزة حاجتها من المياه من عنبر يطل على الرياح البحيري، ويتكون العنبر من ١٤ حاجز خرساني بطول أربعة أمتار لكل منها، وتم عمل هذا الحاجز لحجز الأجسام الطافية ومنع وصولها إلى شِباك حجز الأعشاب Trach Rack صورة (٢) التى تقوم بمنع وصول أى أجسام تتسرب عبر الحاجز الخرساني إلى مآخذ الطلمبات(محطة توليد كهرباء شمال الجيزة، الإدارة العامة للكيمياء، ٢٠١٦) .

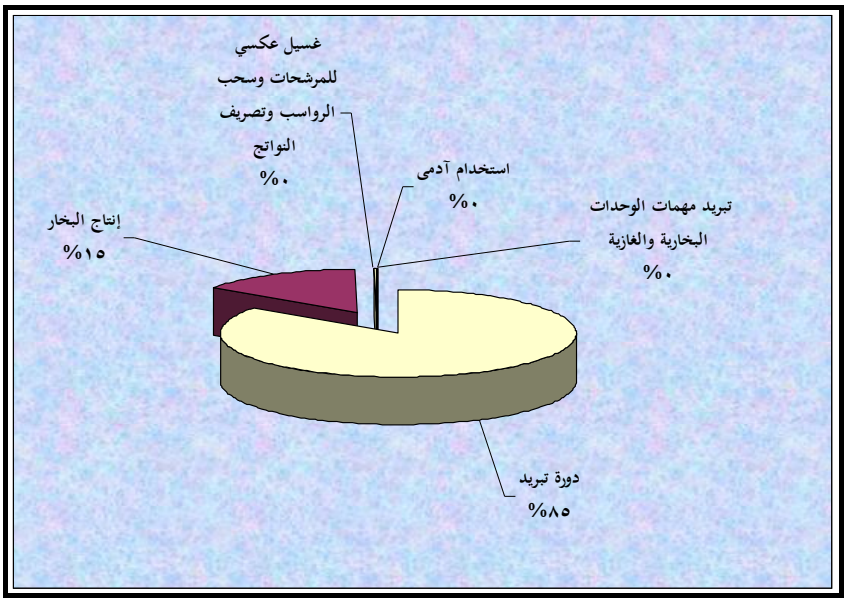
صورة (٢) شِباك حجز الأعشاب بمحطة توليد كهرباء شمال الجيزة

ويتم إمداد محطة توليد كهرباء شمال الجيزة بكميات كبيرة من المياه تتعدد استخداماتها، وهو مايوضحه الجدول التالي:

جدول (٢) كميات المياه المستخدمة يومياً بمحطات كهرباء شمال الجيزة عام ٢٠١٦

غرض الاستخدام	الكمية (م٣/ يوم)	%	مصدر الإمداد بالمياه
دورة تبريد	١٣٦٨٠٠	٨٤,٨٧	الرياح البحيري
إنتاج البخار	٢٤٠٠٠	١٤,٨٩	وحدة معالجة المياه
غسيل عكسي للمرشحات وسحب الرواسب وتصريف النواتج	٢٠٠	٠,١٢	مياه مرشحة منتجة من المحطة
تبريد مهمات الوحدات البخارية والغازية	١٠٠	٠,٠٦	الرياح البحيري
استخدام آدمى	٨٠	٠,٠٥	مياه معالجة من الرياح البحيري
الإجمالي	١٦١١٨٠	١٠٠	ـــــ

المصدر: محطة توليد كهرباء شمال الجيزة، الإدارة العامة للكيمياء، بيانات غير منشورة، ٢٠١٦.



شكل (٣) التوزيع النسبي لكميات المياه المستخدمة يومياً بمحطة كهرباء شمال الجيزة عام ٢٠١٦

ومن دراسة الشكل (٣) يلاحظ أن كمية المياه المستخدمة بالمحطة بلغت١٦١١٨٠ متر مكعب/ يوم عام ٢٠١٦، استأثرت دورة تبريد المتكثفات بنحو ١٣٦٨٠٠٠ متر مكعب بنسبة ٨٥ % تقريباً من المياه المستخدمة يومياً بالمحطة، الأمر الذى يبرز دور المياه فى التبريد كأحد العوامل المهمة فى توطن المحطة معتمدة فى ذلك على مصدر مياه دائم متمثلاً فى الرياح البحيري، فى حين تأتي المياه المستخدمة فى الغسيل العكسي للمرشحات وسحب الرواسب وتصريف النواتج فى المرتبة الثانية حيث أسهمت بنحو ٢٠٠ متر مكعب بنسبة ٠,١% من المياه المستخدمة يومياً بالمحطة، أما باقى الأغراض فلم تسهم إلا بنسبة ١% فقط من استهلاك المياه بالمحطة.

د- المساحة والعمر الافتراضي: يتراوح العمر الافتراضي لمحطة الكهرباء الحرارية بين ٣٠-٣٥ سنة، وبعد أن تستكمل محطة الكهرباء عمرها الافتراضي يتم تكهينها(الديب، محمد محمود، مرجع سبق ذكره، ١٩٩٣، ص٤٠٧)، وتتطلب محطات توليد الكهرباء مساحات كبيرة من الأرض؛ حتى يسهل إنشاء وحدات التوليد وخزانات الوقود ومحطات المحولات ومباني الورش والمخازن والمباني الإدارية والمستعمرات السكنية للعاملين، ويقدر أن المحطة التي تبلغ قدرتها الاسمية ٢٥ ميجاوات تحتاج لمساحة ٨٠٠٠ متر مربع أى نحو ١,٩ فدان، بينما تتطلب محطة قدرتها الاسمية ١٠٠ ميجاوات مساحة قدرها ٢٩٠٠٠ متر مربع أي حوالي ٧,٥ فدان(عبده، سعيد أحمد ، ٢٠٠١، مرجع سبق ذكره، ص٦٥)، وتقل مساحة محطة توليد كهرباء شمال الجيزةكثيراً عن هذه المعدلات، إذ تبلغ مساحتها٧٥ فداناً و ثلاثة قراريط و ثمانية أسهم أي نحو ٣١٥٥٢٥ متر مربع وثمانية أسهم (وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة، ٢٠١٠، ص ٣٠)، وتعد هذه المساحة صغيرة بالنسبة للقدرة الاسمية للمحطة البالغة ٢٢٥٠ ميجاوات، مقارنة بالمعدلات العالمية، إذ يلزم لإنشاء هذه المحطة طبقاً لهذه المعدلات مساحة لاتقل عن ٦٥١٠٠٠ مترمربع ، ويرجع

صغر مساحة المحطة إلى الحفاظ على الرقعة الزراعية بالمنطقة، حيث تقع فى منطقة زراعية تحيط بها الزراعات من كل جانب .

ومن دراسة الملحق (٣) يتضح أن جملة مساحة منشآت المحطة دون المساحة الخالية بلغت نحو ٢٥٣٧٨,٩٨ متر مربع أي نحو ٦,٠٤ فدان، تشغل وحدات التوليد الغازية والبخارية على ١,٣٤ فداناً بنسبة ٢٢,٢٦% من جملة المساحة الكلية للمنشآت بالمحطة، يايها محطة تخفيض الغاز ٠,٨٧ فداناً بنسبة ١٤,٤%، ثم محطات المحولات ٠,٦٤ فداناً بنسبة ١٥,٦٥ %، فى حيت تصل النسبة أدناها فى مبني الهيدروجين وتانكات المياه المرشحة بنسبة ١,٠٢% و ٠,٤٥% على الترتيب من جملة المساحة الكلية للمنشآت بالمحطة، أما الحيز الكلي للمحطة المحاط بالسور الخارجي، والذي يشمل كافة المنشآت الداخلية بالإضافة إلى الأراضي الفضاء والمساحات الخالية فتبلغ ٣١٥٥٢٥ متر مربع.

رابعاً: القدرة الاسمية(*) لمحطات إنتاج الكهرباء بمنطقة الدراسة

شهدت القدرة الاسمية المركبة لمحطات إنتاج الكهرباء بمنطقة الدراسة تطوراً ملحوظاً، وذلك لاعتماد الكهرباء المولدة لمحطات التوليد على قدراتها الاسمية، الأمر الذي يعكس مباشرة حجم الطلب على الكهرباء وهو ما يوضحه الجدول(٣)

ومن دراسة الشكل (٤) يتضح ما يلي:

– التزايد الملحوظ في القدرة الاسمية لمحطات توليد الكهرباء فى منطقة الدراسة، حيث ارتفعت القدرة الاسمية من ١٩١٤ميجاوات عام ٢٠٠١/٢٠٠٠ إلى ٧٥٥٤ ميجاوات عام ٢٠١٥/٢٠١٤، بنسبة تغير ٢٥٥%، ومعدل نمو سنوي ١٠,٢%.

– زادت القدرات الاسمية للمحطات الحرارية بالجمهورية بما يزيد عن مثل إنتاجها خلال الفترة المذكورة بمقدار ٧٥٢,٧ ميجاوات بنسبة تغير بلغت ١٥٤,٣% وبمعدل نمو سنوي قدره ٧,٩%، بينما زادت القدرة الاسمية لإجمالي محطات الكهرباء بالجمهورية ما يزيد أيضاً عن الضعف بمقدار ٥٥٢٤ ميجاوات.

(*) القدرة الاسمية هي القدرة التي صممت المحطة لإنتاجها خلال ساعة من الزمن إذا عملت بكامل طاقتها، وتقاس بالميجاوات.

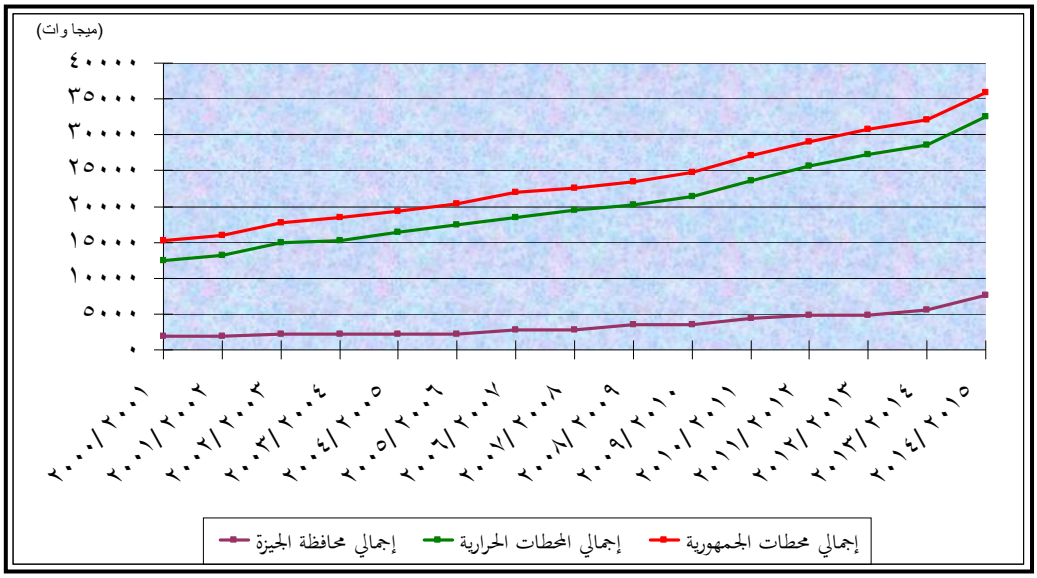
جدول (٣) تطور القدرة الاسمية لمحطات توليد كهرباء محافظة الجيزة مقارنة بالجمهورية خلال الفترة (٢٠٠٠/٢٠٠١ -٢٠١٤/٢٠١٥)

(ميجا وات)

السنة	إجمالي محافظة الجيزة	إجمالي الجمهورية		نسبة المحافظة من إجمالي المحطات الحرارية بالجمهورية %	نسبة المحافظة من إجمالي محطات الجمهورية %
		المحطات الحرارية	إجمالي محطات الجمهورية		
٢٠٠٠/ ٢٠٠١	١٩١٤	١٢٤٧٨	١٥٢٢٣	١٥,٣	١٢,٦
٢٠٠١/ ٢٠٠٢	١٩١٤	١٣١٥٨	١٥٩٠٣	١٤,٥	١٢,٠
٢٠٠٢/ ٢٠٠٣	٢٢٦٤	١٤٩٢٥	١٧٦٧٠	١٥,٢	١٢,٨
٢٠٠٣/ ٢٠٠٤	٢٢٦٤	١٥٢٨٠	١٨٤٠٠	١٤,٨	١٢,٣
٢٠٠٤/ ٢٠٠٥	٢٢٦٤	١٦٤٨٣	١٩٣٦٩	١٣,٧	١١,٧
٢٠٠٥/ ٢٠٠٦	٢٢٦٤	١٧٤٨٥	٢٠٣٥٢	١٢,٩	١١,١
٢٠٠٦/ ٢٠٠٧	٢٧٦٤	١٨٤٦٦	٢١٩٤٤	١٥,٠	١٢,٦
٢٠٠٧/ ٢٠٠٨	٢٧٦٤	١٩٤٣٦	٢٢٥٨٣	١٤,٢	١٢,٢
٢٠٠٨/ ٢٠٠٩	٣٥١٤	٢٠٢٧٧	٢٣٥٠٢	١٧,٣	١٥,٠
٢٠٠٩/ ٢٠١٠	٣٥١٤	٢١٤٣٦	٢٤٧٢٦	١٦,٤	١٤,٢
٢٠١٠/ ٢٠١١	٤٣٥٤	٢٣٥٦٢	٢٧٠٤٩	١٨,٥	١٦,١
٢٠١١/ ٢٠١٢	٤٨٧٩	٢٥٥٨٧	٢٩٠٧٤	١٩,١	١٦,٨
٢٠١٢/ ٢٠١٣	٤٨٥٤	٢٧٣١٦	٣٠٨٠٣	١٧,٨	١٥,٨
٢٠١٣/ ٢٠١٤	٥٦٠٤	٢٨٥٢٨	٣٢٠١٥	١٩,٦	١٧,٥
٢٠١٤/ ٢٠١٥	٧٥٥٤	٣٢٤٨٣	٣٥٩٧٠	٢٣,٣	٢١
معدل النمو %	١٠,٢	٧,٩	٧,٢	–	–
نسبة التغير %	٢٥٥	١٥٤,٣	١٣١,٣	–	–

المصدر: اعتماداً على الملحق(٤)، والنسب من حساب الطالب.

$$\text{نسبة التغير} = \frac{\text{جملة الطاقة المولدة فى السنة الأحدث} - \text{جملة الطاقة المولدة فى السنة الأقدم}}{\text{جملة الطاقة المولدة فى السنة الأقدم}} \times ١٠٠$$



شكل (٤) تطور القدرة الاسمية لمحطات توليد كهرباء محافظة الجيزة مقارنة بالجمهورية خلال الفترة (٢٠٠٠/٢٠٠١ -٢٠١٤/٢٠١٥)

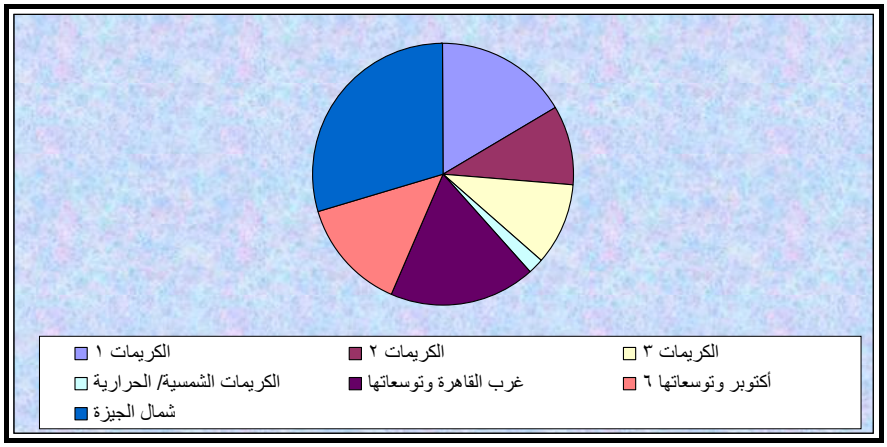
كما يلاحظ من دراسة الشكل (٤) زيادة القدرة الاسمية لمحطات منطقة الدراسة، حيث ارتفعت من ١٩١٤ميجاوات عام ٢٠٠٠/٢٠٠١إلى ٢٢٦٤ ميجاوات خلال الفترة ٢٠٠٢/٢٠٠٣ – ٢٠٠٥/٢٠٠٦ بنسبة ١٣,٧% من المحطات الحرارية بالجمهورية و ١١,٧ % من إجمالي محطات الجمهورية، وترجع هذه الزيادة إلى دخول محطة توسيع غرب القاهرة الخدمة بعدد أربع وحدات قدرة الوحدة ٨٧,٥ ميجاوات، ثم ارتفعت القدرة الاسمية إلى ٣٥١٤ ميجاوات ابتداءاً من عام ٢٠٠٨/٢٠٠٩، وذلك بسبب دخول محطة الكريمات (٣) المركبة الخدمة فى ذلك العام بوحدتين قدرة الوحدة ٢٥٠ميجاوات، ثم ارتفعت القدرة الاسمية عام ٢٠١١/٢٠١٢ إلى ٤٨٧٩ ميجاوات، وذلك بسبب دخول محطة كهرباء ٦ أكتوبر الغازية الخدمة في ذلك العام، ثم ارتفعت القدرة الاسمية إلى ٥٦٠٤ عام ٢٠١٣/٢٠١٤ بسبب دخول محطة توليد كهرباء شمال الجيزة المركبة الخدمة في ذلك العام بعدد ثلاث وحدات قدرة الوحدة ٢٥٠ م. و، ثم ارتفعت إلى ٧٥٥٤ ميجاوات عام ٢٠١٤/٢٠١٥ بنسبة ٢٣,٣% من المحطات الحرارية بالجمهورية و ٢١% من إجمالي محطات الجمهورية، وترجع هذه الزيادة فى القدرة الاسمية إلى دخول محطة توسيع ٦ أكتوبر الغازية الخدمة في ذلك العام بعدد ٣ وحدات بقدرة اسمية بلغت ٤٥٠م.و،علاوةً على زيادة عدد الوحدات بمحطة توليد كهرباء شمال الجيزة إلى ست وحدات قدرة الوحدة ٣٧٥ميجاوات، وهو ما يوضحه الجدول التالي:

جدول (٤) عدد الوحدات والقدرة الاسمية لمحطات توليد الكهرباء بمحافظة الجيزة عام ٢٠١٤/ ٢٠١٥

(ميجاوات)

المحطة	عدد الوحدات والقدرة الاسمية	إجمالي القدرة الاسمية	%
الكريمات ١	٦٢٧×٢	١٢٥٤	١٦,٦
الكريمات ٢	٢٥٠×١+٢٥٠×٢	٧٥٠	٩,٩
الكريمات ٣	٢٥٠×١+٢٥٠×٢	٧٥٠	٩,٩
الكريمات الشمسية/ الحرارية	٢٠×١+٥٠×١+٧٠×١	١٤٠	١,٩
غرب القاهرة وتوسعاتها	٣٥٠×٢+٣٣٠×٢	١٣٦٠	١٨,٠
٦ أكتوبر وتوسعاتها	١٥٠×٧	١٠٥٠	١٣,٩
شمال الجيزة	٧٥٠×٣	٢٢٥٠	٢٩,٨
الإجمالي	٢٨	٧٥٥٤	١٠٠,٠

– المصدر: وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة، الشركة القابضة لكهرباء مصر ، التقارير السنوية للإحصاءات الكهربائية ٢٠١٤/ ٢٠١٥ ، ص ١٥، والنسب من حساب الطالب.



شكل (٥) النسب المئوية للقدرة الاسمية لمحطات توليد الكهرباء بمحافظة الجيزة عام ٢٠١٤/ ٢٠١٥

يتضح من الشكل (٥) أن محطة توليد كهرباء شمال الجيزة تأتي في المرتبة الأولى من حيث القدرة الاسمية لمحطات توليد منطقة الدراسة، حيث بلغت القدرة الاسمية ٢٢٥٠ميجاوات بنسبة ٢٩,٨% من إجمالي القدرة الاسمية لمحطات توليد محافظة الجيزة، تليها محطة غرب القاهرة وتوسعاتها بإجمالي قدرة اسمية ١٣٨٠ميجاوات بنسبة ٢٠% من إجمالي القدرة الاسمية لمحطات توليد محافظة الجيزة، أي أن محطتي شمال الجيزة وغرب القاهرة تستأثران بما يقرب من نصف إجمالي القدرة الاسمية بمحطات توليد محافظة الجيزة.

– يتضح أيضاً أن محطة توليد ٦ أكتوبر تأتي في المرتبة الأولى من حيث عدد الوحدات بإجمالي ٧ وحدات بنسبة ٢٥% من إجمالي عدد الوحدات، وتبلغ قدرة الوحدة ١٥٠ ميجاوات، تليها محطة توليد

كهرباء شمال الجيزة بإجمالي ست وحدات بنسبة ٢١,٤% ويرجع ذلك لتشغيل وحدتين عام ٢٠١٥ قدرة الوحدة ٣٢٥ميجاوات، في حين تأتي محطة كهرباء الكريمات ١ في المرتبة الأخيرة من حيث عدد الوحدات لاحتوائها على وحدتين فقط بنسبة ٧,١% من إجمالي عدد الوحدات بمحطات توليد منطقة الدراسة.

خامساً: تطور إنتاج محطات توليد الكهرباء الحرارية فى المحافظة

يعد تنامي القدرة الاسمية لمحطات توليد الكهرباء بالمحافظة نتيجة لزيادة الطلب على الكهرباء، وعليه تزايد إنتاج الكهرباء بشكل مضطرد، ويوضح الجدول (٥) تطور إنتاج الكهرباء الحرارية بمحطات منطقة الدراسة مقارنة بإجمالي الجمهورية خلال الفترة ٢٠٠٠/٢٠٠١ – ٢٠١٤/٢٠١٥.

ومن تتبع الشكل (٦) يتضح ما يلي:-

– التزايد الملحوظ من الكهرباء المولدة بالمحطات الحرارية بمحافظة الجيزة، حيث زادت كمية الكهرباء المولدة من محطات منطقة الدراسة من ١٠٢٥١ مليون ك.و.س عام ٢٠٠٠/٢٠٠١ إلى ٢٨٧٦٦,١ مليون ك.و.س عام ٢٠١٤/٢٠١٥، أي أنه زاد بما يقارب ثلاثة أمثال ما كان عليه عام ٢٠٠٠/٢٠٠١، بنسبة تغير بلغت ١٨٠,٦%، وبمعدل نمو سنوي قدره ٨,٦%، وترجع هذه الزيادة إلى زيادة عدد الوحدات بمحطات منطقة الدراسة مما انعكس بدوره على زيادة القدرة الاسمية، وبالتالي زيادة إنتاج الكهرباء،علاوةً على دخول محطات جديدة الخدمة في تلك الفترة مثل محطة ٦ أكتوبر الغازية، ومحطة توليد كهرباء شمال الجيزة المركبة، وهو ما سيتم عرضه بشيئ من التفصيل:

(أ) مجمع الكريمات لتوليد الكهرباء:

يأتي مجمع الكريمات لتوليد الكهرباء في المرتبة الأولى بداية من عام ٢٠٠١/ ٢٠٠٢ من حيث الطاقة الكهربائية المولدة في المحافظة، حيث بلغت الطاقة المولدة منه في ذلك العام ٦٩١٠ مليون ك.و.س بنسبة ٥٦,٧% من إجمالي الطاقة المولدة بالمحافظة وبنسبة ٧,٧% بالنسبة للطاقة الكهربائية المولدة على مستوى الجمهورية، ثم ارتفعت الطاقة الكهربائية المولدة عام ٢٠٠٦/٢٠٠٧ إلى ٩٣٩١ مليون ك.و.س، وترجع هذه الزيادة إلى دخول محطة كهرباء الكريمات المركبة ٢ الخدمة في ذلك العام بعدد ثلاث وحدات بقدرة اسمية بلغت ٧٥٠ميجاوات، وما ترتب علي ذلك من زيادة الكهرباء المولدة.

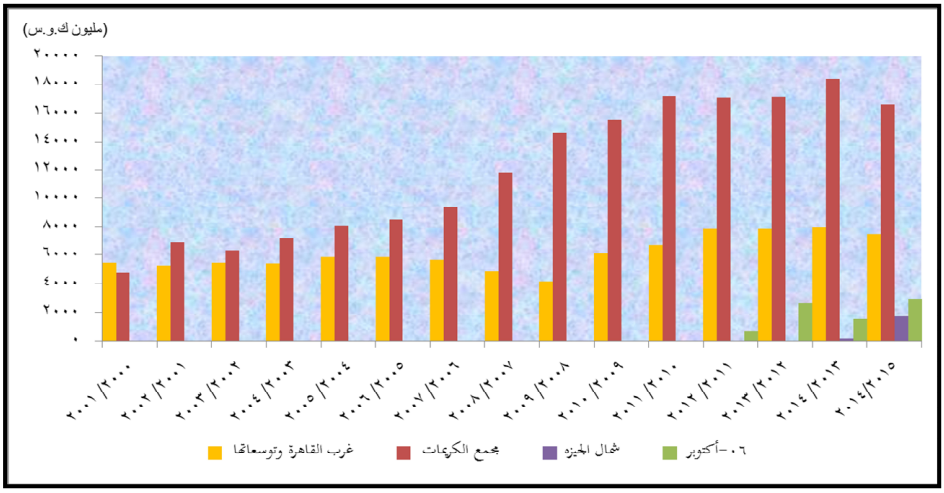
جدول (٥) تطور إنتاج الطاقة الكهربائية بالمحطات الحرارية بمحافظة الجيزة مقارنة بالجمهورية خلال الفترة ٢٠٠٠/٢٠٠١ – ٢٠١٤/٢٠١٥

(مليون ك.و.س)

السنة	غرب القاهرة وتوسعاتها			مجمع الكريمات (*)			٦ أكتوبر			شمال الجيزة			إجمالي محافظة الجيزة		إجمالي الطاقة المولدة فى الجمهورية
	الطاقة المولدة	%من المحافظة	%من الجمهورية	الطاقة المولدة	%من المحافظة	%من الجمهورية	الطاقة المولدة	%من المحافظة	%من الجمهورية	الطاقة المولدة	%من المحافظة	%من الجمهورية	الطاقة المولدة	%من الجمهورية	
٢٠٠٠/ ٢٠٠١	٥٤٦٢	٥٣,٣	٨,٨	٤٧٨٩	٤٦,٧	٧,٧	–	–	–	–	–	–	١٠٢٥١	١٦	٦٢٠٠٥
٢٠٠١/ ٢٠٠٢	٥٢٧٥	٤٣,٣	٨,٢	٦٩١٠	٥٦,٧	١٠,٨	–	–	–	–	–	–	١٢١٨٥	١٨,٧	٦٤٠٠٦
٢٠٠٢/ ٢٠٠٣	٥٤٩٨	٤٦,٥	٨,٤	٦٣٣٥	٥٣,٥	٩,٧	–	–	–	–	–	–	١١٨٣٣	١٧,٣	٦٥١٣٧
٢٠٠٣/ ٢٠٠٤	٥٤٤٩	٤٣,٢	٨,٠	٧١٧٩	٥٦,٨	١٠,٥	–	–	–	–	–	–	١٢٦٢٨	١٨,٦	٦٨٢٠٨
٢٠٠٤/ ٢٠٠٥	٥٨٥٦	٤٢,٠	٨,٦	٨٠٧٧	٥٨	١١,٩	–	–	–	–	–	–	١٣٩٣٣	١٨,٧	٦٧٩٤٨
٢٠٠٥/ ٢٠٠٦	٥٨٥٩	٤٠,٧	٧,٩	٨٥٤٠	٥٩,٣	١١,٥	–	–	–	–	–	–	١٤٣٩٩	١٧,٧	٧٤٥٦٠
٢٠٠٦/ ٢٠٠٧	٥٦٦٦	٣٧,٦	٦,٩	٩٣٩١	٦٢,٤	١١,٥	–	–	–	–	–	–	١٥٠٥٧	١٦,٩	٨١٥٦٥
٢٠٠٧/ ٢٠٠٨	٤٨٧٥	٢٩,٢	٥,٥	١١٨٣٥	٧٠,٨	١٣,٣	–	–	–	–	–	–	١٦٧١٠	١٨,٨	٨٨٨٦٢
٢٠٠٨/ ٢٠٠٩	٤١٤٥	٢٢,١	٤,٣	١٤٥٩٨	٧٧,٩	١٥,٢	–	–	–	–	–	–	١٨٧٤٣	١٨,٤	٩٥٧٨٢
٢٠٠٩/ ٢٠١٠	٦٠٧٣	٢٨,٢	٥,٤	١٥٤٩٨	٧١,٨	١٣,٩	–	–	–	–	–	–	٢١٥٧١	١٩,٣	١١١٥٧٦
٢٠١٠/ ٢٠١١	٦٧٢٠	٢٨,١	٥,٧	١٧١٩٠	٧١,٩	١٤,٥	–	–	–	–	–	–	٢٣٩١٠	٢٠,٢	١١٨٥٠٠
٢٠١١/ ٢٠١٢	٧٨٦٣	٣٠,٧	٦,١	١٧١٠٩	٦٦,٨	١٣,٢	٦٢٨	٢,٥	٠,٥	–	–	–	٢٥٦٠٠	١٩,٨	١٢٩٣٦١
٢٠١٢/ ٢٠١٣	٧٨٥٩	٢٨,٤	٥,٨	١٧١٧١	٦٢,١	١٢,٧	٢٦٣٠	٩,٥	١,٩	–	–	–	٢٧٦٦٠	٢٠,٤	١٣٥٤٧٤
٢٠١٣/ ٢٠١٤	٧٩٥٧	٢٨,٤	٥,٧	١٨٣٨٠	٦٥,٦	١٣,٢	١٥٣٤	٥,٥	١,١	١٣٣	٠,٥	٠,١	٢٨٠٠٤	٢٠,٥	١٣٨٧٩٥
٢٠١٤/٢٠١٥	٧٤٩٤	٢٦	٥,٢	١٦٥٧٥,٥	٥٧,٦	١١,٤	٢٩٦٩	١٠,٤	٢	١٧٢٧,٦	٦	١,٢	٢٨٧٦٦,١	١٩,٨	١٤٤٩٩٥
نسبة التغير%	٣٧,٢	–	–	٢٤٦,١	–	–	٣٧٢,٧	–	–	١١٩٩	–	–	١٨٠,٦	–	١٣٣,٨
معدل النمو %	٢,٣	–	–	١٠	–	–	٣٢,٥	–	–	٨٥,٧	–	–	٨,٦	–	٧,٣

المصدر : وزارة الكهرباء والطاقة، الشركة القابضة لكهرباء مصر ، التقارير السنوية للسنوات المذكورة، بيانات منشورة، والنسب من حساب الطالب.

(*) تشمل محطة الكريمات البخارية والمركبة (١و ٢)، أما محطة الكريمات الشمسية فسيتم دراستها فى الفصل الخامس.



شكل (٦) تطور إنتاج الطاقة الكهربائية بالمحطات الحرارية بمحافظة الجيزة خلال الفترة (٢٠٠١/٢٠٠٠ -٢٠١٥/٢٠١٤)

ثم ارتفعت كمية الكهرباء المولدة من مجمع الكريمات لتوليد الكهرباء مرة أخرى عام ٢٠٠٨/ ٢٠٠٩ لتصل إلى ١٤٥٩٨ مليون ك.و.س ، ويرجع ذلك إلى دخول محطة كهرباء الكريمات المركبة الخدمة في ذلك العام بقدرة اسمية بلغت ٥٠٠ ميجاوات، وأسهمت في إنتاج ٢٨٢,٥مليون. ك.و.س في ذلك العام، وواصل مجمع الكريمات ارتفاعه وصدارته في إنتاج الكهرباء بمحافظة الجيزة لتصل إلى ١٨٣٨٠ مليون ك.و.س عام ٢٠١٤/٢٠١٣ بنسبة ٦٥.٦% للكهرباء المولدة على مستوي محافظة الجيزة و ١٣,٢% من الكهرباء المولدة بالجمهورية، ويرجع ذلك إلى إضافة وحدة لمحطة الكريمات المركبة ٣ بقدرة ٢٥٠ميجاوات لتصبح إجمالي القدرة الاسمية لها ٧٥٠ميجاوات، حيث أسهمت بنحو ٥١١٢ مليون ك.و.س أي بنسبة ٣٠% من الطاقة المولدة، وبلغت نسبة التغير لمحطات الكريمات خلال الفترة المذكورة ٢٤٦,١% بمعدل نمو سنوي بلغ ١٠%.

(ب) محطة توليد غرب القاهرة وتوسعاتها:

تأتي محطة غرب القاهرة وتوسعاتها في المرتبة الثانية من حيث الطاقة المولدة بين محطات منطقة الدراسة حيث أسهمت بـ ٥٤٦٢ مليون.ك.و.س بنسبة ٥٣,٣% من الطاقة المولدة عام ٢٠٠١/٢٠٠٠ ، ثم ارتفعت إلى ٧٤٩٤ مليون ك.و.س عام ٢٠١٥/٢٠١٤ بنسبة ٢٦% من الطاقة المولدة بالمحافظة، وذلك بسبب زيادة القدرة الاسمية لتصل إلى ١٣٦٠ميجاوات مقارنةً بـ١٠١٠ميجاوات عام ٢٠٠٩/٢٠٠٨، (وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة، التقرير السنوي، ٢٠٠٩/٢٠٠٨، ص١٩)، وما ترتب على ذلك من زيادة الطاقة المولدة بالمحطة، وبلغ معدل النمو خلال الفترة ٢٠٠١/٢٠٠٠ حتى ٢٠١٥/٢٠١٤ نحو ٢,٣% سنوياً

(ج) محطة توليد ٦ أكتوبر الغازية:

لم تظهر محطة توليد ٦ أكتوبر الغازية على خريطة إنتاج الطاقة الكهربائية بالمحافظة إلا بداية من عام ٢٠١٢/٢٠١١، وتم افتتاحها في ذلك العام بعدد ثلاث بقدرة ٤٥٠ ميجاوات والتي أسهمت بإنتاج ٦٢٨ مليون. ك.و.س بنسبة ٢,٥% من إجمالي الطاقة الكهربائية المولدة بالمحافظة وبنسبة ٠,٥% من الطاقة المولدة بالجمهورية، ، ثم ارتفعت الطاقة المولدة منها إلى ٢٩٦٩ مليون ك.و.س ٢٠١٥/٢٠١٤ بسبب دخول ثلاث وحدات الخدمة فيما يعرف "بتوسيع ٦ أكتوبر" قدرة الوحدة ١٥٠ ميجاوات ، وبلغت نسبة التغير في الكهرباء المولدة منها بداية من افتتاحها عام ٢٠١٢/٢٠١١ حتى عام ٢٠١٥/٢٠١٤ نحو ٣٧٢,٧% وبمعدل نمو سنوي قدره ٣٢,٥%.

(د) محطة توليد كهرباء شمال الجيزة:

تأتي محطة توليد كهرباء شمال الجيزة المركبة في المرتبة الأخيرة من حيث الطاقة المولدة بالمحافظة، حيث بلغت الطاقة الكهربائية المولدة منها ١٣٣ مليون ك.و.س عام ٢٠١٤/٢٠١٣ ، ويرجع ذلك لحداثتها مقارنة بالمحطات الأخرى، ثم ارتفعت الطاقة المولدة إلى ١٢٢٧,٦ مليون ك.و.س عام ٢٠١٥/٢٠١٤ بسبب دخول وحدتين الخدمة فى ذلك العام.

ومما يجدر ذكره أن إنتاج الطاقة الكهربائية المولدة بالجمهورية شهدت هى الأخري ارتفاعاً ملحوظاً حيث بلغت الطاقة المولدة بالجمهورية ٦٢٠٠٥ مليون ك.و.س عام ٢٠٠١/٢٠٠٠ ، ثم ارتفعت إلى١٣٨٧٩٥ مليون ك.و.س عام ٢٠١٤/٢٠١٣ بمعدل نمو ٨,٦% سنوياً، وترجع هذه الزيادة في الطاقة الكهربائية المولدة إلى زيادة القدرة الاسمية وما يتبعها من زيادة في إنتاج الكهرباء، حيث بلغت القدرة الاسمية ١٤٤٩٩٥ ميجاوات عام ٢٠١٤ /٢٠١٥ فى حين كانت ١٥٢٢٣ ميجاوات عام ٢٠٠١/٢٠٠٠، فضلاً عن التوسع في إنشاء محطات جديدة مثل محطة توليد كهرباء شمال الجيزة، ومحطة بنها، إضافةً إلى صيانة المحطات القديمة.

خلاصة القول: إن زيادة الكهرباء المولدة يرجع إلى زيادة القدرات الإسمية بشكل واضح في كافة المحطات، وهذا أمر طبيعي، فغالباً ما يصحب زيادة القدرات الاسمية للمحطات الكهربائية زيادة في الكهرباء المولدة منها، وبحساب معامل ارتباط بيرسون بين زيادة القدرات الاسمية لمحطات منطقة الدراسة والكهرباء المولدة منها تبين وجود علاقة ارتباطية طردية قوية بلغ مقدارها ٠,٩٨، وهوأيضاً نفس المُعامل بين القدرات الاسمية والطاقة المولدة بالجمهورية.

سادساً: الكهرباء المولدة والمرسلة والاستهلاك الذاتى لمحطات الكهرباء الحرارية بمنطقة الدراسة:

من الجدير بالذكر أن الطاقة المولدة من محطات التوليد المختلفة لا تصل بكاملها إلى المستهلكين حيث إن جزءاً منها يستهلك داخل الوحدات المولدة، وجزءاً آخر منها يفقد أثناء النقل من محطات التوليد إلى المستهلك، وجزء يفقد بواسطة النقل، ويمثل الفرق بين الطاقة المولدة والمرسلة الاستهلاك الذاتى للمحطة من الكهرباء (فرج، محمد ربيع، ٢٠١٣، ص٣١)، وتختلف كمية الاستهلاك الذاتى من محطة لأخرى حسب نوع المحطة، وتصميمها، وكفاءة تشغيلها إلى جانب حجم الطلب على الكهرباء الذي يلعب دوراً مهماً في التأثير على حمل تشغيل المحطة، وهو ما يوضحه الجدول (٦)

ومن دراسة الجدول (٦) و الشكل (٧) يتضح ما يلي:-

- بلغت نسبة الكهرباء المولدة بمحطات منطقة الدراسة أدناها ١٦% من جملة الكهرباء المولدة بالمحطات الحرارية عام ٢٠٠١/٢٠٠٠، ثم قفز إنتاج الكهرباء المولدة من محطات منطقة الدراسة عام ٢٠١٥/٢٠١٤ إلى ٢٨٧٦٦,١ مليون ك.و.س، أي ما يزيد عن خمسة أمثال ما كانت عليه خلال أربعة عشر عاماً، ويرجع ذلك أساساً إلى زيادة القدرة الاسمية وكذلك تشغيل الدورة المركبة في معظم محطات منطقة الدراسة.

- تراوحت نسبة الكهرباء المرسلة إلى المولدة بمحطات منطقة الدراسة ما بين ٩١,٩% : ٩٧,٣% خلال الفترة المذكورة، وهو ما يفوق نظيره على مستوى الجمهورية الذي تراوح بين ٩٥,٤% : ٩٧% وهو ما يعني زيادة إسهام محطات منطقة الدراسة فى تغذية الشبكة الكهربائية الموحدة.

- انخفاض نسبة الاستهلاك الذاتى بمحطات محافظة الجيزة – باستثناء عام ٢٠٠٩/٢٠٠٨ – بالمقارنة بنظيراتها في المحطات الحرارية، حيث تراوحت مابين٢,٧% : ٤,٤%، في حين تراوحت هذه النسبة لمحطات الجمهورية ما بين ٣,٢% : ٦,٦% ، وبرغم وصول هذه النسبة أقصاها عام ٢٠٠٩/٢٠٠٨ من جملة الكهرباء المولدة بالمحافظة إلا أنها لم تتجاوز الحد المسموح به عالمياً ٨,٧% (زيدان، مصطفي أحمد ،١٩٩٥، ص٣٦٠) وقد بلغ متوسط الاستهلاك الذاتى لمحطات منطقة الدراسة خلال الفترة ٢٠٠١/٢٠٠٠ حتى ٢٠١٥/٢٠١٤ نحو ٦٤٩,٧ مليون ك.و.س ولعل السبب في ذلك هو حداثة إنشاء بعض المحطات، فضلاً عن تصميمها طبقاً لأحدث النظم العالمية (الدورة المركبة).

جدول (٦) تطور الطاقة الكهربائية المولدة والمرسلة لمحطات الكهرباء الحرارية بالمحافظة مقارنة بالجمهورية خلال الفترة (٢٠٠٠/٢٠٠١ – ٢٠١٤/٢٠١٥)

(مليون ك.و.س)

السنة	محافظة الجيزة				الجمهورية				
	الطاقة المولدة مليون ك.و.س	الطاقة المرسلة مليون ك.و.س	نسبة الكهرباء المرسلة إلى المولدة%	الاستهلاك الذاتى للمحطات مليون ك.و.س	الطاقة المولدة مليون ك.و.س	الطاقة المرسلة مليون ك.و.س	نسبة الكهرباء المرسلة إلى المولدة%	الاستهلاك الذاتى لمحطات الجمهورية مليون ك.و.س	نسبة الكهرباء المولدة في المحافظة مقارنة بالجمهورية%
٢٠٠١/٢٠٠٠	١٠٢٥١	٩٨٧٩	٩٦,٤	٣٧٢	٦٢٠٠٥	٥٩٢٨٠	٩٥,٦	٢٧٢٥	١٦,٧
٢٠٠٢/٢٠٠١	١٢١٨٥	١١٧٩٧	٩٦,٨	٣٨٨	٦٤٠٠٦	٦١٢٨١	٩٥,٧	٢٧٢٥	١٩,٣
٢٠٠٣/٢٠٠٢	١١٨٣٣	١١٤٧٠	٩٦,٩	٣٦٣	٦٥١٣٧	٦٢١٢٣	٩٥,٤	٣٠١٤	١٨,٥
٢٠٠٤/٢٠٠٣	١٢٦٢٨	١٢٢١٩	٩٦,٨	٤٠٩	٦٨٢٠٨	٦٤٠٠٠	٩٣,٨	٤٢٠٨	١٩,١
٢٠٠٥/٢٠٠٤	١٣٩٣٣	١٣٤٥٤	٩٦,٦	٤٧٩	٦٧٩٤٨	٦٥٠٤١	٩٥,٧	٢٩٠٧	٢٠,٧
٢٠٠٦/٢٠٠٥	١٤٣٩٩	١٣٩٢٤	٩٦,٧	٤٧٥	٧٤٥٦٠	٧١٤٩٢	٩٥,٩	٣٠٦٨	١٩,٥
٢٠٠٧/٢٠٠٦	١٥٠٥٧	١٤٥٩٠	٩٦,٩	٤٦٧	٨١٥٦٥	٧٨٤٤٦	٩٦,٢	٣١١٩	١٨,٦
٢٠٠٨/٢٠٠٧	١٦٧١٠	١٥٩٧٩	٩٥,٦	٧٣١	٨٨٨٦٢	٨٥٦٦١	٩٦,٤	٣٢٠١	١٨,٧
٢٠٠٩/٢٠٠٨	١٨٧٤٣	١٧٢٢٦	٩١,٩	١٥١٧	٩٥٧٨٢	٩٢٤٣٣	٩٦,٥	٣٣٤٩	١٨,٦
٢٠١٠/٢٠٠٩	٢١٥٧١	٢٠٩٨٣	٩٧,٣	٥٨٨	١١١٥٧٦	١٠٧٩٣٨	٩٦,٥	٣٥٩٦	١٩,٤
٢٠١١/٢٠١٠	٢٣٩١٠	٢٣٠٨٤	٩٦,٥	٨٢٦	١١٨٥٠٠	١١٤٥٠٠	٩٦,٧	٣٦٣٨	٢٠,٢
٢٠١٢/٢٠١١	٢٥٦٠٠	٢٤٧٨٥	٩٦,٨	٨١٥	١٢٩٣٦١	١٢٥٠٨٦	٩٦,٧	٤٠٠٠	١٩,٨
٢٠١٣/٢٠١٢	٢٧٦٦٠	٢٦٨٤٨	٩٧,١	٨١٢	١٣٥٤٧٤	١٣١٠٨٤	٩٧	٤٣٩٠	٢٠,٥
٢٠١٤/٢٠١٣	٢٨٠٠٤	٢٧١٥٢	٩٧,٠	٨٥٢	١٣٨٧٩٥	١٣٤٢٩٩	٩٦,٨	٤٤٩٦	٢٠,٢
٢٠١٥/٢٠١٤	٢٨٧٦٦,١	٢٧٨٦٣,٤	٩٦,٩	٩٠٢,٧	١٤٤٩٩٥	١٤٠٣٥٠	٩٦,٥	٤٦٤٥	١٩,٨

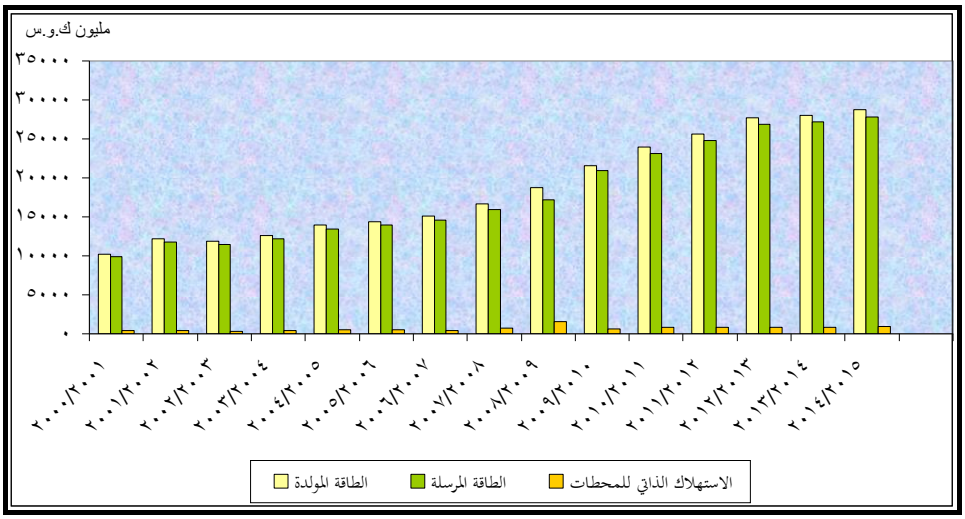
المصدر: وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة، الشركة القابضة لكهرباء مصر، التقرير الإحصائي السنوي، بيانات منشورة، والنسب من حساب الطالب

الكهرباء المولدة هي إجمالى الكهرباء المنتجة من محطة التوليد قبل إرساله للشبكة مقاسة بالكيلووات/ساعة

الكهرباء المرسلة هي الكهرباء المولدة مطروحاً منها الاستهلاك الذاتى للمحطة مقاسة بالكيلو وات/ساعة

الاستهلاك الذاتى من الكهرباء التي استهلكت ذاتيا بمحطة التوليد من الكهرباء مقاسة بالكيلووات/ساعة ويحسب بالمعادلة الآتية:

الاستهلاك الذاتى= الكهرباء المولدة – الكهرباء المرسلة.



شكل (٧) تطور الطاقة الكهربائية المولدة والمرسلة والاستهلاك الذاتى لمحطات الكهرباء الحرارية بالمحافظة خلال الفترة (٢٠٠٠/٢٠٠١ – ٢٠١٤/٢٠١٥)

ويمكن دراسة الطاقة المولدة والمرسلة لكل محطة على حده بشيئ من التفصيل كما يلي (**):

– جاءت محطة غرب القاهرة وتوسعاتها في الترتيب الأول بين محطات التوليد بالمحافظة من حيث كمية الطاقة المولدة والمرسلة عام ٢٠٠٠/ ٢٠٠١ بنسبة ٥٣,٣% و ٥٣,٢% لكل من الطاقة المولدة والمرسلة على الترتيب، وبلغت كمية الطاقة المولدة لهذه المحطة في ذلك العام ٥٤٦٢ مليون ك.و.س لارتفاع كفاءة تشغيلها مقارنة بمحطة الكريمات البخارية، في حين جاء مجمع الكريمات لتوليد الكهرباء في المركز الثاني في ذلك العام من حيث الطاقة المولدة والمرسلة، حيث بلغت الكمية المولدة من الكهرباء٤٧٨٩ مليون ك.و.س عام ٢٠٠٠/٢٠٠١ بنسبة ٤٦,٧% في حين بلغت الكمية المرسلة من الكهرباء ٤٦٢٠ مليون كيلوات/ ساعة بنسبة ٤٦% من إجمالي الكهرباء المرسلة بالمحافظة في ذلك العام ، وبلغت نسبة الطاقة المرسلة إلى المولدة من محطة غرب القاهرة في نفس العام ٩٦,٣% بينما بلغت في مجمع الكريمات نحو ٩٦%، ويرجع ذلك إلى كفاءة الإنتاج في محطة غرب القاهرة وتوسعاتها.

– أما في عام ٢٠٠٧/٢٠٠٨ فقد تزايدت كمية الطاقة المولدة من مجمع كهرباء الكريمات بما يزيد عن ضعف الطاقة المولدة عام ٢٠٠٠/٢٠٠١ حيث بلغت الطاقة المولدة ١١٨٣٥ مليون كيلووات/ساعة بنسبة ٧٠,٨%، وبلغت كمية الطاقة المرسلة منها ١١٢٧١ مليون ك.و.س بنسبة ٧٠,٥% من إجمالى الطاقة المرسلة على مستوى محافظة الجيزة، ومرد ذلك إلى زيادة القدرة الاسمية للمحطة إلى ١٧٥٤ ميجاوات مقارنة بـ ١٢٥٤ ميجاوات عام ٢٠٠٠/٢٠٠١.

(**) لمزيد من التفاصيل انظر ملحق (٥)

- وفى عام ٢٠١٥/٢٠١٤ زادت كمية الطاقة المولدة من مجمع كهرباء الكريمات إلى ١٦٥٧٥,٥ مليون ك.و.س ويرجع ذلك إلى زيادة القدرة الاسمية للمحطة إلى ٢٧٥٤ ميجاوات فى ذلك العام ، وان انخفضت نسبته إلى ٥٧,٦ % مقارنة بـ ٧٠,٥% عام ٢٠٠٨/٢٠٠٧ وذلك بسبب زيادة الكهرباء المولدة بمحافظة الجيزة عامة، ودخول محطات جديدة للخدمة، في حين بلغت الطاقة المرسلة ١٦١٧٠ مليون ك.و.س بنسبة ٥٨%، وتأتى محطة غرب القاهرة فى المرتبة الثانية من حيث الطاقة المولدة والمرسلة ٧٤٩٤ مليون ك.و.س و ٧١١٣ مليون ك.و.س بنسبة ٢٧% و ٢٥,٥% على الترتيب، كذلك أسهمت محطة كهرباء ٦ أكتوبر الغازية بـ ٢٩٦٩ مليون ك.و.س ، فى حين بلغت الطاقة المرسلة منها ٢٩١٠ مليون ك.و.س بنسبة ١٠,٣% للطاقة المولدة والمرسلة على مستوى محافظة الجيزة، أما محطة توليد كهرباء شمال الجيزة فقد دخلت الخدمة فعلياً فى ذلك العام بطاقة مولدة بلغت ١٧٢٧ مليون ك.و.س وطاقة مرسلة بلغت ١٦٧٠ مليون ك.و.س بنسبة ٦% و ٥,٩% للطاقة الكهربائية المولدة والمرسلة على مستوى محافظة الجيزة.

سابعاً : مُعامل السعة(*) لمحطات توليد كهرباء منطقة الدراسة:

جدول (٧) تطور معامل السعه لمحطات توليد الكهرباء الحرارية بمحافظة الجيزة خلال الفترة (٢٠٠٠/٢٠٠١ – ٢٠١٤/٢٠١٥)

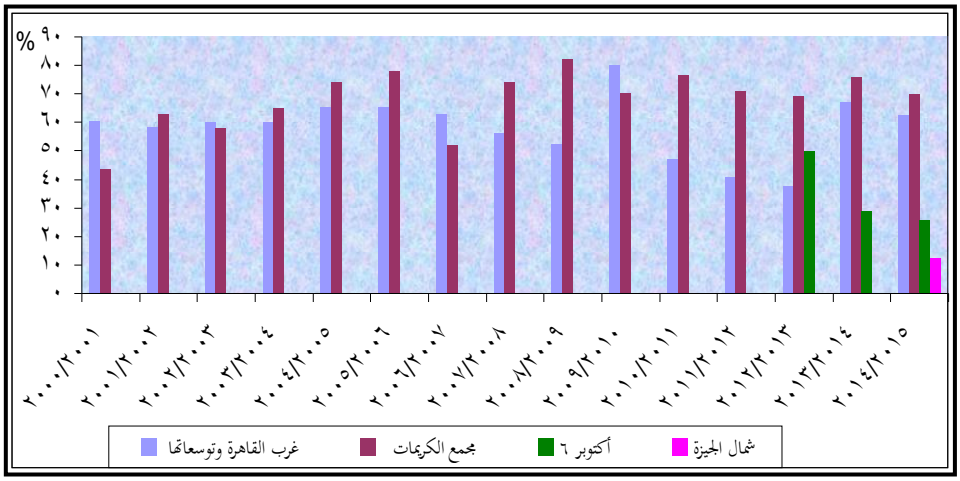
السنة/المحطة	غرب القاهرة وتوسعاتها	مجمع الكريمات	٦ أكتوبر	شمال الجيزة
٢٠٠٠/٢٠٠١	٦٠,٥	٤٤	-	-
٢٠٠١/٢٠٠٢	٥٨,٥	٦٣	-	-
٢٠٠٢/٢٠٠٣	٦٠	٥٨	-	-
٢٠٠٣/٢٠٠٤	٦٠	٦٥	-	-
٢٠٠٤/٢٠٠٥	٦٥,٥	٧٤	-	-
٢٠٠٥/٢٠٠٦	٦٥,٥	٧٨	-	-
٢٠٠٦/٢٠٠٧	٦٣	٥٢	-	-
٢٠٠٧/٢٠٠٨	٥٦	٧٤	-	-
٢٠٠٨/٢٠٠٩	٥٢,٥	٨٢,٣	-	-
٢٠٠٩/٢٠١٠	٨٠	٧٠,٣	-	-
٢٠١٠/٢٠١١	٤٧	٧٦,٧	-	-
٢٠١١/٢٠١٢	٤١	٧١	-	-
٢٠١٢/٢٠١٣	٣٨	٦٩,٣	٥٠	-
٢٠١٣/٢٠١٤	٦٧	٧٦	٢٩	-
٢٠١٤/٢٠١٥	٦٢,٩	٧٠	٢٦	١٢,٤

المصدر: وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة، الشركة القابضة لكهرباء مصر، التقارير السنوية للأعوام المذكورة.

(*) مُعامل السعة هو نسبة ما يمكن استغلاله من القدرة الاسمية للمحطات في الإنتاج ويحسب بالمعادلة الآتية: معامل السعة= الحمل المتوسط – القدرة الاسمية ×١٠٠، ويقصد بالحمل المتوسط حمل التشغيل الفعلى للمحطة ويحسب بالمعادلة الآتية

الحمل المتوسط = الكهرباء المولدة بالميجاوات/ساعة / عدد ساعات السنة

عن الشركة المصرية لنقل الكهرباء، قطاعات التشغيل، تقرير التشغيل، أبريل ٢٠٠٠.



شكل (٨) تطور معامل السعه لمحطات توليد الكهرباء الحرارية بالمحافظة خلال الفترة (٢٠٠٠/٢٠٠١ – ٢٠١٤/٢٠١٥)

ومن قراءة الشكل يتضح ما يلي:

- انخفاض مُعامل السعة لمحطة كهرباء غرب القاهرة وتوسعاتها من ٦٠,٥% عام ٢٠٠٠/٢٠٠١ إلى ٣٨% عام ٢٠١٢/٢٠١٣، ويرجع ذلك الانخفاض إلى تقادم وحدات محطة غرب القاهرة، الأمر الذي أثر بالسلب على انخفاض مُعامل السعة لتلك المحطة ، ثم ارتفعت نسبة مُعامل السعة إلى ٦٢,٥% عام ٢٠١٤/٢٠١٥، وذلك بسبب تكهين محطة غرب القاهرة والعمل بمحطة توسيع غرب القاهرة بعدد أربع وحدات، والاهتمام بصيانتها الأمر الذي أدى إلى زيادة مُعامل السعة إلى ٦٢,٥%.
- أما مُعامل السعة لمجمع الكريمات فهو في زيادة مستمرة، حيث بدأ مُعامل السعة بنسبة ٤٤% عام ٢٠٠٠/٢٠٠١، ارتفع إلى ٧٤% عام ٢٠٠٧/٢٠٠٨، وذلك بسبب إدخال أسلوب الدورة المركبة في ذلك العام، ثم ارتفع إلى ٧٦% عام ٢٠١٣/٢٠١٤، ثم انخفض مرة أخرى إلى ٧٠% عام ٢٠١٤/٢٠١٥.
- بلغ مُعامل السعة لمحطة كهرباء ٦ أكتوبر الغازية٥٠% عام ٢٠١٢/٢٠١٣، ثم انخفض إلى ٢٦% عام ٢٠١٤/٢٠١٥، وبلغ مُعامل السعة لمحطة توليد كهرباء شمال الجيزة نحو ١٢,٤% عام ٢٠١٤/٢٠١٥، ويرجع ذلك لحداثة المحطتين، ووجود وحدات تجارب تشغيل بهما مقارنة بالمحطات الأخرى بمنطقة الدراسة، إضافةً إلى أن هذه المحطات تعمل وقت الحاجة فقط لتغطية أحمال الذروة حيث يشتد الطلب على الكهرباء.

ويلاحظ أنه خلال الفترة ٢٠٠٠/٢٠٠١ حتى ٢٠١٤/٢٠١٥ لم تقل نسبة مُعامل السعة عن ٥٠%، الأمر الذي يبرز دور محطات كهرباء منطقة الدراسة كمحطات مركزية في تغطية أحمال الأساس حيث تعمل بمعامل سعة كبير نسبياً.

ثامناً: الوقود المستهلك بمحطات إنتاج الطاقة الكهربائية فى محافظة الجيزة:

تتعدد أنواع الوقود المستخدمة في توليد الكهرباء كالسولار والمازوت والغاز الطبيعي، ويعتمد توليد الكهرباء الحرارية بالمحافظة حالياً على نوعين أساسيين من الوقود هما: المازوت والغاز الطبيعى، وتتزايد الكميات المستهلكة من المازوت بمعدل سنوى ٢,٦% في حين يتزايد معدل استهلاك الغاز الطبيعى ٤% سنوياً (Leyden.R. etal, 1994, p.24)، وترجع زيادة معدل استهلاك الغاز الطبيعى إلى ارتفاع طاقته الحرارية والتي تبلغ ٧٧٠٠ وحدة حرارية كجم (الزوكة، محمد خميس، ٢٠٠٢، ص ص ٢٢٥ – ٢٢٦)، وسيتم دراسة الوقود من ناحيتين:

أ- كمية الوقود المستهلكة (بالألف طن مازوت معادل).

ب- معدل استهلاك الوقود (جم مازوت معادل/ ك.و.س).

(أ) تطور كمية الوقود المستهلك بالمحطات الحرارية بمحافظة الجيزة:

من دراسة الشكل (٩) يتضح ما يلي:

– زيادة كمية الوقود المستهلك بالمحطات الحرارية بمنطقة الدراسة، حيث بلغت كمية الوقود المستهلك ٢,٣ مليون طن مازوت معادل عام ٢٠٠١/٢٠٠٠ بنسبة ١٦,٢% ، ثم ارتفعت إلى ٦ مليون طن مازوت معادل عام ٢٠١٥/٢٠١٤ بنسبة ١٧,٧% من إجمالي الوقود المستهلك على مستوى الجمهورية، بمعدل نمو ٨,١% سنوياً، وأيضاً ارتفعت كمية الوقود المستهلك على مستوى الجمهورية من ١٤,٣ مليون طن مازوت معادل عام ٢٠٠١/٢٠٠٠ إلى ٣٤ مليون طن مازوت معادل ٢٠١٥/٢٠١٤ بنسبة تغير بلغت ١٣٨,٤%، وبمعدل نمو ٧,٤% خلال تلك الفترة، وتكاد تتفق هذه الزيادة مع زيادة الكهرباء المولدة خلال تلك الفترة.

– بداية من عام ٢٠٠٢/٢٠٠١ تصدر مجمع كهرباء الكريمات المرتبة الأولى من حيث استهلاك الوقود بمحطات منطقة الدراسة بنسبة ٥٥% من الوقود المستهلك بالمحافظة، ثم ارتفعت كمية الوقود المستهلك إلى ٢,٥ مليون طن عام ٢٠٠٨/٢٠٠٧، بنسبة ٦٨,١% من الوقود المستهلك على مستوى المحافظة، ومرد ذلك إلى دخول محطة الكريمات المركبة للخدمة في ذلك العام، والتي استهلكت نحو ٣٢٣,١ ألف طن مازوت معادل، ثم ارتفعت الكمية إلى ٣,١ مليون طن مازوت معادل عام ٢٠١٠/٢٠٠٩، وترجع هذه الزيادة إلى دخول محطة الكريمات المركبة ٣ الخدمة في ذلك العام، والتي استهلكت ٧٥٥ ألف طن مازوت معادل ، وبلغت نسبة التغير في الوقود المستهلك لمجمع الكريمات خلال الفترة ٢٠٠١/٢٠٠٠ – ٢٠١٥/٢٠١٤ نحو ١٨٨,٧%، بمعدل نمو بلغ ٨,٨% سنوياً.

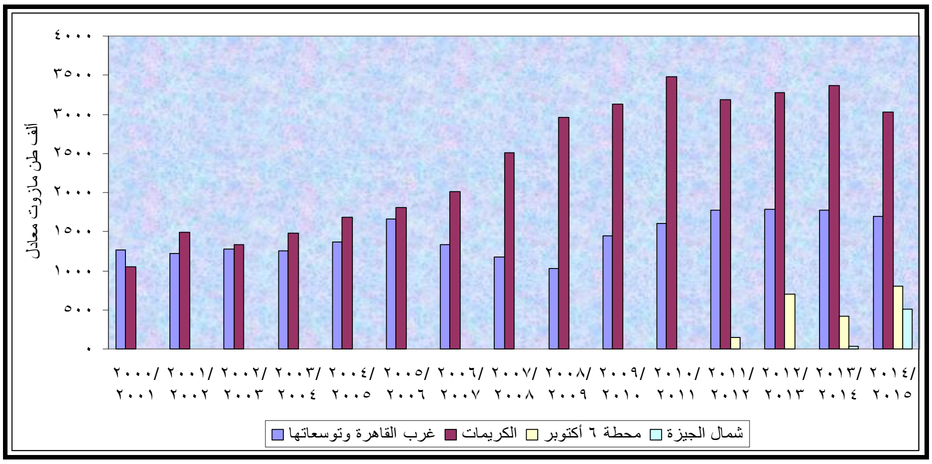
جدول (٨) تطور كمية الوقود المستهلك بالمحطات الحرارية بمحافظة الجيزة مقارنة بالجمهورية خلال الفترة (٢٠٠٠/٢٠٠١ – ٢٠١٤/٢٠١٥)

ألف طن مازوت مُعادل(*)

السنة/ المحطة	غرب القاهرة وتوسعاتها	% من المحافظة	% من الجمهورية	مجمع الكريمات	% من المحافظة	% من الجمهورية	٦ اكتوبر	% من المحافظة	% من الجمهورية	شمال الجيزة	% من المحافظة	% من الجمهورية	إجمالي محافظة الجيزة	إجمالي الجمهورية	% من الجمهورية
٢٠٠٠/ ٢٠٠١	١٢٦٥	٥٤,٦	٨,٨	١٠٥٠	٤٥,٤	٧,٣	–	–	–	–	–	–	٢٣١٥	١٤٣٠٤	١٦,٢
٢٠٠١/ ٢٠٠٢	١٢١٧	٤٥,٠	٨,٢	١٤٨٩	٥٥,٠	١٠,١	–	–	–	–	–	–	٢٧٠٦	١٤٧٩٤	١٨,٣
٢٠٠٢/ ٢٠٠٣	١٢٧٦	٤٨,٩	٧,٧	١٣٣٥	٥١,١	٨,٠	–	–	–	–	–	–	٢٦١١	١٦٦٦٦	١٥,٧
٢٠٠٣/ ٢٠٠٤	١٢٥٥	٤٥,٩	٧,٠	١٤٨٠	٥٤,١	٨,٢	–	–	–	–	–	–	٢٧٣٥	١٧٩٩٦	١٥,٢
٢٠٠٤/ ٢٠٠٥	١٣٦٩	٤٤,٨	٦,٩	١٦٨٩	٥٥,٢	٨,٦	–	–	–	–	–	–	٣٠٥٨	١٩٧٢٥	١٥,٥
٢٠٠٥/ ٢٠٠٦	١٦٦١	٤٧,٩	٧,٨	١٨٠٦	٥٢,١	٨,٥	–	–	–	–	–	–	٣٤٦٧	٢١٢٣٥	١٦,٣
٢٠٠٦/ ٢٠٠٧	١٣٣٥	٣٩,٩	٦,٠	٢٠١١	٦٠,١	٩,٠	–	–	–	–	–	–	٣٣٤٦	٢٢٢٨٦	١٥,٠
٢٠٠٧/ ٢٠٠٨	١١٧١	٣١,٩	٥,٠	٢٥٠٥	٦٨,١	١٠,٦	–	–	–	–	–	–	٣٦٧٦	٢٣٥٦٢	١٥,٦
٢٠٠٨/ ٢٠٠٩	١٠٣٠	٢٥,٨	٤,١	٢٩٦٤	٧٤,٢	١١,٩	–	–	–	–	–	–	٣٩٩٤	٢٤٨٩٥	١٦,٠
٢٠٠٩/ ٢٠١٠	١٤٤٧	٣١,٦	٥,٤	٣١٢٦	٦٨,٤	١١,٧	–	–	–	–	–	–	٤٥٧٣	٢٦٧٧٢	١٧,١
٢٠١٠/ ٢٠١١	١٦٠٥	٣١,٦	٥,٩	٣٤٧٩	٦٨,٤	١٢,٧	–	–	–	–	–	–	٥٠٨٤	٢٧٤٣٠	١٨,٥
٢٠١١/ ٢٠١٢	١٧٦٩	٣٤,٧	٦,٠	٣١٨٧	٦٢,٤	١٠,٧	١٤٨	٢,٩	٠,٠	–	–	–	٥١٠٤	٢٩٧٢٨	١٧,٢
٢٠١٢/ ٢٠١٣	١٧٨١	٣٠,٩	٥,٦	٣٢٨٠	٥٦,٩	١٠,٣	٦٩٩	١٢,١	٠,٠	–	–	–	٥٧٦٠	٣١٧٥٠	١٨,١
٢٠١٣/ ٢٠١٤	١٧٧٦	٣١,٧	٥,٥	٣٣٦٧	٦٠,١	١٠,٥	٤٢٣	٧,٥	٠,٠	٣٧	٠,٧	٠,١	٥٦٠٣	٣٢٠٧٩	١٧,٥
٢٠١٤/ ٢٠١٥	١٦٩٧	٢٨,١	٥,٠	٣٠٣٢	٥٠,٢	٨,٩	٨٠٤	١٣,٣	٢,٤	٥١٠	٨,٤	١,٥	٦٠٤٣	٣٤١١٠	١٧,٧
نسبة التغير%	٣٤,١	–	–	١٨٨,٧	–	–	٤٤٣,٢	–	–	١٢٧٨,٣	–	–	١٦١	١٣٨,٤	–
معدل النمو %	٢,٦	–	–	٨,٨	–	–	١٢,٥	–	–	١٥,٧	–	–	٨,١	٧,٤	–

المصدر: وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة، الشركة القابضة للكهرباء، مصر، التقارير السنوية للإحصاءات الكهربائية للسنوات المذكورة، بيانات منشورة، والنسب من حساب الطالب.

(*) نظراً لاختلاف سعرات درجات الحرارة الناتجة عن احتراق كل نوع من أنواع الوقود يتم معادلتها إلى ما يسمى بالطن مازوت معادل، حيث إن كل طن مازوت معادل= ١,٠٤ طن سولار أو ١٨٠ متر مكعب غاز طبيعى.



شكل (٩) تطور الكميات المستهلكة من الوقود بمحطات التوليد الحرارية بمحافظة الجيزة خلال الفترة
(٢٠٠١/٢٠٠٠ – ٢٠١٥/٢٠١٤)

وبمقارنة كميات الوقود المستهلكة لمجمع كهرباء الكريمات في الجدول (٨) بكميات الكهرباء المولدة في الجدول (٦) يلاحظ أن كميات الوقود المستهلك تكاد تتفق مع زيادة أو نقص الكهرباء المولدة، فعلى سبيل المثال فقد ارتفع إنتاج الكهرباء المولدة بالمحطة من ٤٧٨٩ مليون ك.و.س عام ٢٠٠١/٢٠٠٠، إلى ٦٩١٠ مليون ك.و.س عام ٢٠٠٢/٢٠٠١، على الجانب الآخر زادت كمية الوقود المستهلك من مليون طن مازوت معادل عام ٢٠٠١/٢٠٠٠ إلى ١,٤ مليون طن مازوت معادل عام ٢٠٠٢/٢٠٠١، ثم انخفضت كمية الكهرباء المولدة من المحطة إلى ٦٣٣٥ مليون ك.و.س عام ٢٠٠٣/٢٠٠٢، مما تبعه انخفاض فى كمية الوقود المستهلك إلى ١,٣ مليون طن مازوت معادل في ذلك العام؛ الأمر الذي يبين ارتباط الوقود المستهلك بزيادة أو نقص الكهرباء المنتجة، وبحساب معامل الارتباط بين الطاقة الكهربائية المولدة وكميات الوقود المستهلكة بمجمع كهرباء الكريمات ، تبين وجود علاقة ارتباط طردية قوية بلغ مقدارها ٠,٩٩، مما يدل على قوة الارتباط بين المتغيرين، إذ كلما زادت الكهرباء المولدة، زادت تباعاً كميات الوقود المستهلكة.

– تأتي محطة كهرباء غرب القاهرة وتوسعاتها في المرتبة الثانية من الوقود المستهلك بالمحافظة، حيث بلغت كمية الوقود المستهلك بها ١,٢ مليون طن مازوت معادل عام ٢٠٠١/٢٠٠٠، بنسبة ٥٤,٦% من الوقود المستهلك على مستوى المحافظة، و ٨,٨% على مستوى الجمهورية، ارتفعت إلى ١,٧ مليون طن عام ٢٠١٥/٢٠١٤ بنسبة ٢٨% على مستوى المحافظة، و ٣,٥% مستوى الجمهورية، بمعدل نمو سنوي ٢,٦% سنوياً، وبحساب معامل الارتباط بين الطاقة المولدة والوقود المستهلك خلال تلك الفترة بلغ ٠,٩٤، وهو ارتباط طردي قوي.

– أما محطة ٦ أكتوبر الغازية فقد جاءت في المرتبة الثالثة، وتميز استهلاكها للوقود بالتذبذب من عام لآخر، حيث بلغ استهلاكها من الوقود ١٤٨ ألف طن مازوت معادل عام ٢٠١٢/٢٠١١، وارتفعت إلى

٦٩٩ ألف طن مازوت معادل عام ٢٠١٢/٢٠١٢، ثم انخفضت إلى ٤٢٣ ألف طن مازوت معادل عام ٢٠١٤/٢٠١٣، ويرجع هذا الانخفاض إلى التناقص في الطاقة المولدة بتلك المحطة عام ٢٠١٤/٢٠١٣ مقارنة بعام ٢٠١٣/٢٠١٢، حيث بلغت الطاقة المولدة منها ٢٦٣٠ مليون ك.و.س عام ٢٠١٣/٢٠١٢ مقارنة بـ ١٥٣٤ مليون ك.و.س عام ٢٠١٤/٢٠١٣ ، وبلغ معامل الارتباط بين الطاقة المولدة والوقود المستهلك بالمحطة ٠,٩٩، وهو ارتباط طردي قوي، ثم ارتفعت الكمية المستهلكة من الوقود عام ٢٠١٥/٢٠١٤ إلى ٨٠٤ ألف طن مازوت معادل ، وترجع هذه الزيادة إلى التطور في الطاقة الكهربائية المولدة.

– أما محطة توليد كهرباء شمال الجيزة فقد ارتفع الوقود المستهلك بها من ٣٧ ألف طن مازوت معادل عام ٢٠١٤/٢٠١٣ إلى ٥١٠ ألف طن مازوت معادل عام ٢٠١٥/٢٠١٤، بنسبة ٨٤% على مستوى المحافظة، و١,٥% على مستوى الجمهورية ، وترجع هذه الزيادة فى استهلاك الوقود إلى الزيادة في إنتاج الكهرباء حيث بلغ إنتاج الطاقة الكهربائية منها ١٧٢٧,٦ مليون ك.و.س عام ٢٠١٥،/٢٠١٤ مقارنة بـ ١٣٣ مليون ك.و.س عام ٢٠١٤/٢٠١٣.

(ب) معدل استهلاك الوقود ومُعامل الجودة لمحطات التوليد الحرارية بالمحافظة(*) :

يطلق على كمية الوقود المستخدمة لإنتاج ك.و.س من الكهرباء اسم معدل استهلاك الوقود (سليمان، محمد أحمد ، ٢٠٠٨ ، ص ١٠٠)، أو نسبة الاستهلاك النوعي للوقود Specific fuel، أما مُعامل الجودة للمحطة فهو نسبة مئوية يعكس مدى الاستفادة من الوقود المستخدم لإنتاج الكهرباء، ويتناسب عكسياً مع معدل استهلاك الوقود ، بمعني إذا زاد مُعامل الجودة للمحطة قل استهلاكها للوقود ، والعكس صحيح (عبدالله ، حسين، ١٩٩٢ ص، ٩٠)، وتتباين محطات التوليد الحرارية فيما بينها من حيث معدل استهلاك الوقود، إذ تتوقف كمية الوقود اللازمة لإنتاج ك.و.س من الكهرباء على الكفاءة التحويلية للمعدات المستخدمة في توليد الكهرباء، والجدول التالى يوضح تطور معدل استهلاك الوقود ومُعامل الجودة لمحطات التوليد الحرارية بمحافظة الجيزة.

(*) تم استخدام المعادلات الآتية لحساب معدل استهلاك الوقود لكل ك.و.س

$$\text{معدل استهلاك الوقود لكل ك.و.س} = \frac{\text{كمية الوقود المستهلكة (جم مازوت معادل)}}{\text{الكهرباء المولدة (ك.و.س)}}$$

$$\text{– مُعامل الجودة} = \frac{\text{كمية الكهرباء المولدة بالميجاوات} \times \text{المعامل الحراري}}{\text{كمية الوقود المستهلك} \times \text{صافى القيمة الحرارية}} \times ١٠٠$$

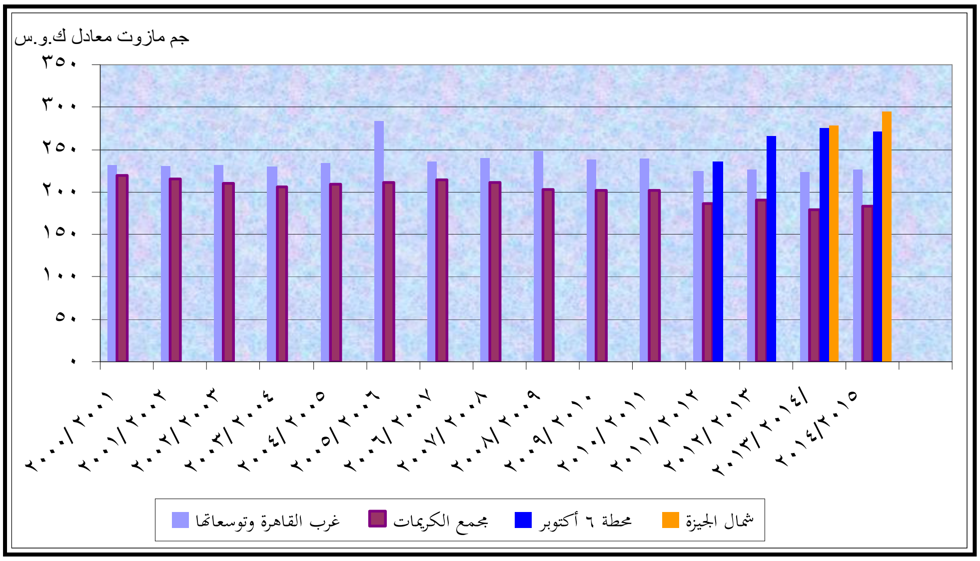
علما بأن المعامل الحراري = ٨٦٠,٣ كيلو كالوري، وصافي القيمة الحرارية =٩٨٠٠كيلوكالوري/ ك.و.س ، عن الشركة المصرية لنقل الكهرباء ، قطاعات التشغيل ، التقارير الشهرية للتشغيل عن العام المالي ٢٠٠٣/٢٠٠٢ .

جدول (٩) تطور معدل استهلاك الوقود ومُعامل الجودة لمحطات التوليد الحرارية بمحافظة الجيزة خلال الفترة (٢٠٠٠/٢٠٠١ – ٢٠١٤/٢٠١٥)

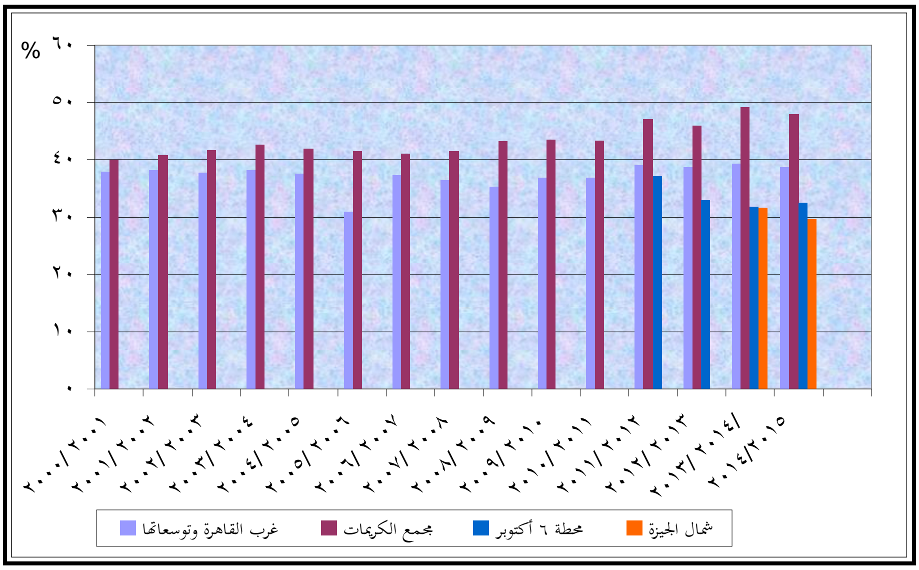
جم مازوت مُعادل ك.و.س

السنة	غرب القاهرة وتوسعاتها		مجمع الكريمات		٦ أكتوبر		شمال الجيزة	
	معدل استهلاك الوقود المولد	مُعامل الجودة %	معدل استهلاك الوقود المولد	مُعامل الجودة %	معدل استهلاك الوقود المولد	مُعامل الجودة %	معدل استهلاك الوقود المولد	مُعامل الجودة %
٢٠٠٠/ ٢٠٠١	٢٣١,٦	٣٧,٩	٢١٩,٣	٤٠,٠	-	-	-	-
٢٠٠١/ ٢٠٠٢	٢٣٠,٧	٣٨,١	٢١٥,٥	٤٠,٧	-	-	-	-
٢٠٠٢/ ٢٠٠٣	٢٣٢,١	٣٧,٨	٢١٠,٧	٤١,٧	-	-	-	-
٢٠٠٣/ ٢٠٠٤	٢٣٠,٣	٣٨,١	٢٠٦,٢	٤٢,٦	-	-	-	-
٢٠٠٤/ ٢٠٠٥	٢٣٣,٨	٣٧,٦	٢٠٩,١	٤٢,٠	-	-	-	-
٢٠٠٥/ ٢٠٠٦	٢٨٣,٥	٣١,٠	٢١١,٥	٤١,٥	-	-	-	-
٢٠٠٦/ ٢٠٠٧	٢٣٥,٦	٣٧,٣	٢١٤,١	٤١,٠	-	-	-	-
٢٠٠٧/ ٢٠٠٨	٢٤٠,٢	٣٦,٥	٢١١,٧	٤١,٥	-	-	-	-
٢٠٠٨/ ٢٠٠٩	٢٤٨,٥	٣٥,٣	٢٠٣,٠	٤٣,٢	-	-	-	-
٢٠٠٩/ ٢٠١٠	٢٣٨,٣	٣٦,٨	٢٠١,٧	٤٣,٥	-	-	-	-
٢٠١٠/ ٢٠١١	٢٣٨,٨	٣٦,٨	٢٠٢,٤	٤٣,٤	-	-	-	-
٢٠١١/ ٢٠١٢	٢٢٥,٠	٣٩,٠	١٨٦,٣	٤٧,١	٢٣٥,٧	٣٧,٢	-	-
٢٠١٢/ ٢٠١٣	٢٢٦,٦	٣٨,٧	١٩١,٠	٤٦,٠	٢٦٥,٨	٣٣,٠	-	-
٢٠١٣/ ٢٠١٤	٢٢٣,٢	٣٩,٣	١٧٨,٨	٤٩,١	٢٧٥,٧	٣١,٨	٢٧٨,٢	٣١,٦
٢٠١٤/٢٠١٥	٢٢٦,٤	٣٨,٧	١٨٢,٩	٤٨	٢٧٠,٨	٣٢,٥	٢٩٥.٢	٢٩.٧
نسبة التغير%	-٢,١	ـــــــ	-١٦,٥	ـــــــ	١٤,٩	ـــــــ	٦,١	ـــــــ

المصدر: من عمل الطالب اعتماداً على بيانات الجدولين (٦) و (٨) .



شكل (١٠) تطور معدل استهلاك الوقود لمحطات التوليد الحرارية بالمحافظة خلال الفترة (٢٠٠٠/٢٠٠١ – ٢٠١٤/٢٠١٥)



شكل (١١) تطور معامل الجودة لمحطات التوليد الحرارية بالمحافظة خلال الفترة
(٢٠٠٠/٢٠٠١ – ٢٠١٤/٢٠١٥)

ومن دراسة الشكلين (١٠) و (١١) يلاحظ ما يلي

- التناقص الواضح في معدل استهلاك الوقود في محطات غرب القاهرة وتوسعاتها، ومجمع الكريمات مقارنةً بباقى محطات منطقة الدراسة، حيث بلغ معدل استهلاك الوقود بكل منها ٢٣١,٦ و ٢١٩,٣ جم مازوت معادل ك .و.س عام ٢٠٠٠/٢٠٠١ على الترتيب، ثم انخفض فى عام ٢٠١٤/٢٠١٥ إلى ٢٢٦,٤ و ١٨٢,٩ جم مازوت مُعادل ك .و.س بنسبة تغير بلغت ٢,١% و –١٦,٥% على الترتيب، ويرجع ذلك الانخفاض إلى تشغيل الدورة المركبة وخاصة بمحطة الكريمات، حيث زاد إنتاج المحطة بما يفوق الضعف في الوقت الذي تناقص فيه معدل استهلاك الوقود.

- على الجانب الآخر يلاحظ ارتفاع معدل استهلاك الوقود بمحطة كهرباء ٦ أكتوبر حيث بلغ معدل استهلاك الوقود ٢٣٥ جم مازوت معادل ك. و . س عام ٢٠٠٠/٢٠٠١، ثم ارتفع إلى ٢٧٠,٨ جم مازوت معادل ك. و.س عام ٢٠١٤/٢٠١٥، وترجع هذه الزيادة إلى اعتماد المحطة على الوحدات الغازية فقط، ومعلوم أن الوحدات الغازية يزيد معدل استهلاكها للوقود، وخاصة إذا استخدمت لتغطية أحمال الذروة (الأحمال المؤقتة)؛ إذ أنه من طبيعة التربينات الغازية الانخفاض الكبير في الجودة الحرارية، إذا حملت بأحمال جزئية أو مؤقتة، وكذا بالنسبة لمحطة توليد كهرباء شمال الجيزة المركبة، حيث زاد استهلاك الوقود من ٢٧٨,٢ إلى ٢٩٥,٢ جم مازوت معادل ك.و.س عام ٢٠١٤/٢٠١٥ بنسبة تغير بلغت ٦,١%

أما عن مُعامل الجودة فيلاحظ أنه وصل أدناه في محطة غرب القاهرة وتوسعاتها بنسبة ٣١% عام ٢٠٠٥/٢٠٠٦، بسبب قدم بعض الوحدات مما أثر على زيادة معدل استهلاك الوقود، ثم ارتفع إلى ٣٩,٣% عام ٢٠١٣/٢٠١٤، بسبب عمليات الصيانة التي تمت لمحطة توسيع غرب القاهرة مما أدى إلى ارتفاع مُعامل الجودة وانخفاض معدل استهلاك الوقود، أما بالنسبة لُمعامل الجودة لمجمع الكريمات فقد تراوح ما بين ٤٠% إلى ٤٩,١% خلال الفترة ٢٠٠٠/٢٠٠١ – ٢٠١٤/٢٠١٥، وبذلك يفوق نظيره

بالمحطات الحرارية بالجمهورية والذي يتراوح ما بين ٣٥ :٤١% (وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة، ٢٠١٣، ص١٩).

تاسعاً : تكلفة إنتاج الكهرباء

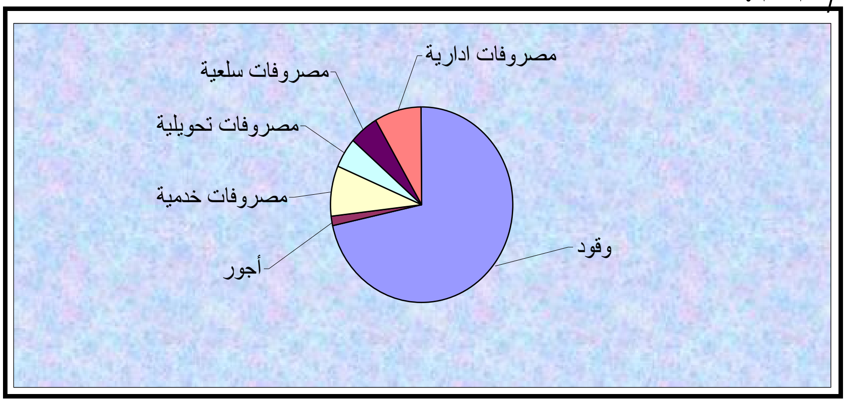
مما يجدر ذكره أن تكلفة إنتاج ال ك.و.س تشمل تكاليف إنشاء وتشغيل المحطات الكهربائية تكاليف ثابتة مثل الأرض اللازمة لإنشاء المحطة، والخطوط، ومحطات التوزيع والمحولات، وأخري متغيرة مثل قيمة الوقود، وقطع الغيار، وتكاليف الصيانة، والمستلزمات السلعية والمصاريف الإدارية والخدمية (فرج، سعد عوض، ٢٠٠٠، ص ص ٤٨-٥٢) .

جدول (١٠) عناصر تكاليف الإنتاج بمحطة توليد كهرباء شمال الجيزة المركبة عام ٢٠١٥/ ٢٠١٦

(قرش/ ك.و.س)

عناصر التكاليف	التكلفة	% من جملة التكاليف
وقود	٢٧,٠٥	٧١,٤
أجور	٠,٦٣	١,٧
مصروفات خدمية	٣,١	٨,٢
مصروفات تحويلية	١,٩	٥,٠
مصروفات سلعية	٢,١	٥,٥
مصروفات إدارية	٣,١	٨,٢
الجملة	٣٧,٨٨	١٠٠,٠
المتوسط العام لمحطات الجمهورية	٤٧,٤	

المصدر: محطة توليد كهرباء شمال الجيزة، قطاع الشئون المالية، الإدارة العامة للتكاليف، بيانات غير منشورة، ٢٠١٤/٢٠١٥.



شكل (١٢) النسب المئوية لعناصر تكاليف الإنتاج بمحطة توليد كهرباء شمال الجيزة المركبة عام ٢٠١٥/ ٢٠١٦

ومن دراسة الشكل يتضح مايلي:

– انخفاض تكلفة إنتاج ال ك.و.س من الكهرباء بمحطة توليد كهرباء شمال الجيزة المركبة عن المحطات الحرارية بالجمهورية بمقدار ٩,٥١ قرشاً/ ك.و.س؛ ويرجع ذلك إلى ارتفاع كفاءة التوليد بالمحطة حيث تم إنشاؤها وتشغيلها طبقاً لأحدث النظم التكنولوجية العالمية والعمل بنظام الدورة المركبة.

– يحتل الوقود المركز الأول بين عناصر تكاليف إنتاج ال ك.و.س بمحطة توليد كهرباء شمال الجيزة ٢٧,٥ قرشاً بنسبة 71,4% من جملة تكاليف الإنتاج؛ ويرجع ذلك إلى السياسات الحكومية التى تقضي برفع سعر المشتقات البترولية بصفة مستمرة وعلى مراحل، استجابة لتعليمات صندوق النقد الدولي، للوصول بسعر الطاقة إلى المعدلات العالمية وإلغاء الدعم عنها نهائياً.

– جاءت المصروفات الخدمية والإدارية فى المرتبة الثانية ٣,١ قرشاً بنسبة ٨,٢% لكل منهما، فى حين جاءت المصروفات السلعية التى تضم الخامات، والمواد، وقطع الغيار فى المرتبة الثالثة ٢,١ قرشاً بنسبة ٥,٥% من جملة تكاليف الإنتاج، أما المصروفات التحويلية التى تضم الرسوم، والضرائب، والفوائد المحلية والخارجية، ونسبة الإهلاك المخصصة لصيانة المهمات؛ حفاظاً على كفاءة التشغيل فى المرتبة قبل الأخيرة ١,٩ قرشاً بنسبة ٥%، فى حين جاءت الأجور فى المرتبة الأخيرة ٠,٦٣ قرشاً بنسبة ١,٧% من جملة تكاليف الإنتاج.

الخُلاصة:

❖تضم محافظة الجيزة ست محطات لتوليد الكهرباء الحرارية ومحطة لتوليد الكهرباء الشمسية، وبذلك يصبح إجمالي عدد محطات توليد الطاقة الكهربائية بالمحافظة سبع محطات، ويتسم توزيع هذه المحطات بالتركز، حيث يوجد بمركز أطفيح أربع محطات، فى حين تتوزع الثلاث محطات الأخري بالمحافظة.

❖زادت القدرة الاسمية لمحطات توليد الكهرباء فى منطقة الدراسة من ١٩١٤ميجاوات عام ٢٠٠١/٢٠٠٠ إلى ٧٥٥٤ ميجاوات عام ٢٠١٥/٢٠١٤، بمعدل نمو ١٠,٢% سنوياً ؛ وذلك بسبب زيادة عدد الوحدات من أربع وحدات عام ٢٠٠١/٢٠٠٠ إلى ٢٨ وحدة عام ٢٠١٥/٢٠١٤.

❖ تعد محافظة الجيزة إحدى المحافظات الرئيسة فى إنتاج الطاقة الكهربائية، حيث تطور إنتاج المحافظة من الكهرباء المولدة من المحطات الحرارية من ١٠٢٥١ مليون ك.و.س عام ٢٠٠١/٢٠٠٠ إلى ٢٨٧٦٦,١ مليون ك.و.س عام ٢٠١٥/٢٠١٤، أي أنه زاد بما يقارب ثلاثة أمثال ما كان عليه عام ٢٠٠١/٢٠٠٠، بنسبة تغير بلغت ١٨٠,٦%، وبمعدل نمو سنوي قدره ٨,٦%، وترجع هذه الزيادة إلى زيادة عدد الوحدات بمحطات منطقة الدراسة مما انعكس بدوره على زيادة القدرة الاسمية، وبالتالي زيادة إنتاج الكهرباء، بالإضافة إلى دخول محطات جديدة الخدمة في تلك الفترة مثل محطة ٦ أكتوبر الغازية، ومحطة توليد كهرباء شمال الجيزة المركبة.

❖ساهمت محطات منطقة الدراسة عام ٢٠١٥/٢٠١٤ بنسبة ١٥,٥% من الإجمالي العام للشبكة بالجمهورية، وبنسبة ٢٠,٣% من إجمالي المحطات الحرارية بالجمهورية، الأمر الذي يبرز دور أهمية منطقة الدراسة في إنتاج الكهرباء بالمحافظة، ويأتى مجمع الكريمات في المرتبة الأولي، يليه محطة توسيع غرب القاهرة بنسبة ٢٧,٥% و ٢٦% على الترتيب، أي أن هذه المحطات تنتج أكثر من نصف الطاقة الكهربائية المولدة بالمحافظة.

❖زيادة كمية الوقود المستهلكة بالمحطات الحرارية بمنطقة الدراسة حيث بلغت كمية الوقود المستهلك عام ٢٠٠١/٢٠٠٠ نحو ٢,٣ مليون طن مازوت معادل بنسبة ١٦,٢% ، ارتفعت إلى ٦ مليون طن مازوت معادل عام ٢٠١٥/٢٠١٤ بنسبة ١٧,٧% من إجمالي الوقود المستهلك على مستوى الجمهورية، وتكاد تتفق هذه الزيادة مع زيادة الكهرباء المولدة خلال تلك الفترة.

❖انخفاض تكلفة إنتاج ك.و.س من الكهرباء بمحطة توليد شمال الجيزة المركبة عن المحطات الحرارية بالجمهورية بمقدار ٩,٥١ قرشاً/ ك.و.س؛ حيث بلغت هذه التكلفة بالمحطة ٣٧,٨٨ قرشاً/ ك.و.س ، مقابل ٤٧,٤ قرشاً/ ك.و.س بالجمهورية؛ ويرجع ذلك إلى ارتفاع كفاءة التوليد بالمحطة حيث تم إنشاؤها وتشغيلها طبقاً لأحدث النظم التكنولوجية العالمية والعمل بنظام الدورة المركبة.

الفصل الثاني

شبكة نقل الطاقة الكهربائية وتوزيعها فى محافظة الجيزة

أولاً : أنواع شبكات نقل الطاقة الكهربائية بالمحافظة

ثانياً: الشبكة الكهربائية ومسارها بالمحافظة.

ثالثاً: شبكة توزيع الكهرباء بمحافظة الجيزة.

رابعاً: التوزيع الجغرافي لبعض مكونات شبكة توزيع الكهرباء فى المحافظة.

خامساً: كثافة شبكة توزيع الكهرباء بالمحافظة.

سادساً: العوامل الجغرافية المؤثرة على امتداد شبكة الكهرباء بمحافظة الجيزة:

سابعاً: الفقد الكهربائي.

الخُلاصة.

مُقدمة:

يقصد بنقل الكهرباء: نقلها من أماكن توليدها إلى مراكز استهلاكها، وأيضاً نقلها بين مراكز الاستهلاك وبعضها البعض، فبعد أن يتم توليد الكهرباء يتم نقلها إلى المستهلك في المكان الذي يريده، وتعد عملية نقل الكهرباء وتوزيعها حلقة الوصل بين الإنتاج والاستهلاك، حيث يمثل النقل والتوزيع آخر المراحل المتكاملة لإنتاج الطاقة الكهربائية، وهي الخاصة بتوصيل التيار الكهربائي إلى المستهلك في الوقت المناسب وبالكميات المطلوبة، وذلك تبعاً لتوطن محطات التوليد في مناطق قد تبعد عن تجمعات السكان لاعتبارات فنية وجغرافية.

ويهدف هذا الفصل إلى التعرف على طرق نقل الطاقة الكهربائية وتوزيعها، ثم إلقاء الضوء على الشبكة الكهربائية ومسارها بالمحافظة، إضافةً إلى دراسة التوزيع الجغرافي لبعض مكونات شبكة توزيع الكهرباء، وكثافة شبكة التوزيع، والعوامل الجغرافية المؤثرة على امتداد شبكة الكهرباء،علاوةً على كثافة شبكة توزيع الكهرباء بالمحافظة سواءًبالنسبة للسكان أو المراكز العمرانية، ونسبة الفقد الكهربائي؛ للتعرف على حجم المكاسب والمخاسر، والاستغلال الاقتصادي الأمثل للكهرباء المرسلة فى الشبكة.

أولاً : أنواع شبكات نقل الطاقة الكهربائية بالمحافظة

تتمثل طرق نقل وتوزيع الطاقة الكهربائية فيما يلي

أ- **الخطوط الهوائية:** يتم النقل بهذه الطريقة بواسطة أسلاك غير معزولة من النحاس أو الألومنيوم، تمتد بين أعمدة خشبية أو خرسانية أو أبراج من الصلب، وتتميز الخطوط الهوائية بسهولة تحديد مكان الخلل وإصلاحه بسرعة، وتكاليف إصلاحه أقل من مثيلاتها الأرضية، كما يسهل إنشاء شبكة الخطوط الكهربائية الهوائية، ولكن ما يعيب الخطوط الهوائية تعرضها لحدوث خلل في العوازل، وذلك بسبب أثر التلوث على أداء العوازل مما يساعد على ارتفاع نسبة الفقد من الطاقة الكهربائية (Hammmed,1989,p,35) ، بالإضافة إلى ما ينتج عن التلوث الجوي على أسطح العوازل في المناطق الرملية الصحراوية ونسبة الأملاح العالية بهذه الرمال، والتي تعمل على صنع طبقة عازلة من الأملاح والملوثات مما يؤدي إلى زيادة نسبة الفقد في الطاقة الكهربائية، كذلك يمكن أن تؤثر عوامل الجو الخارجية المتمثلة في البرق والعواصف والصواعق في التسبب في أعطال الشبكة الهوائية التي تربط بين مناطق الإنتاج ومناطق الاستهلاك

ب- **الكابلات الأرضية**. يتم النقل بهذه الطريقة بواسطة أسلاك غير معزولة من النحاس أو الألومنيوم، وذلك في المناطق المأهولة بالسكان ويتم دفنها في الأرض، ومن مزايا الشبكة الأرضية أنها أقل تكلفة في صيانتها من الشبكة الهوائية بسبب كونها مدفونة فى باطن الأرض لفترات طويلة دون تعرضها للمؤثرات الخارجية، ولكن ما يعيب الكابلات الأرضية تفاوت التكاليف اللازمة لجعل الشبكة الكهربائية أرضيه من منطقة لأخرى، بسبب اختلاف طبيعة ما تحت التربة، كذلك من الصعوبة جعل الجهد الفائق

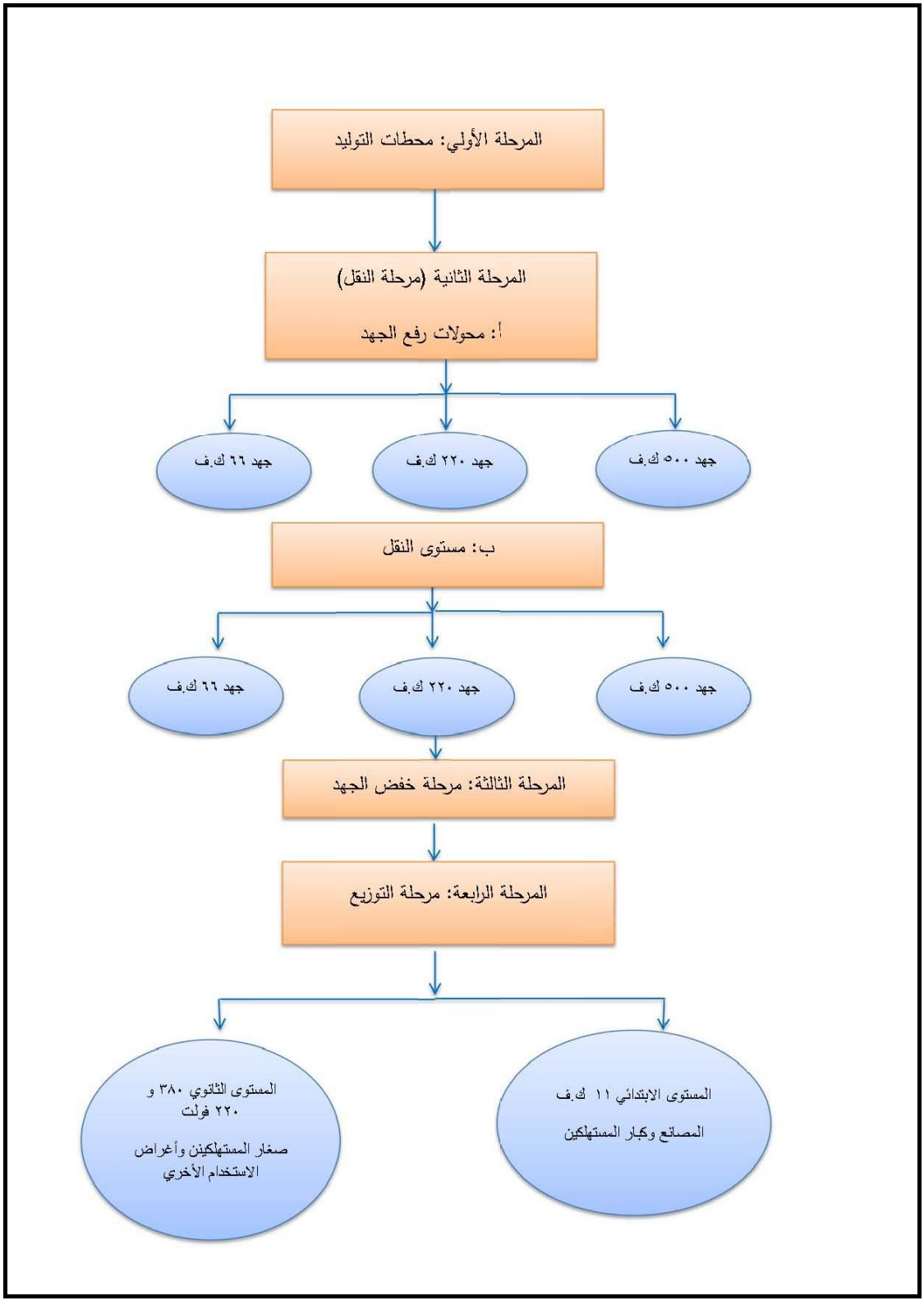
٥٠٠ ك.ف أرضياً خصوصاً في المسافات الطويلة ، كما تتعرض الكابلات الأرضية في باطن الأرض لعوامل كثيرة تساعد على تهالك وتقادم هذه الكابلات(سويدان، مصطفي علي، ١٩٨٤، ص١٩٥)، ومن الأهمية بمكان وجود توافق بين نوع التربة التى يدفن فيها الكابل الأرضي ومواصفاته، وإن لم يحدث هذا التوافق يحدث مايسمي بظاهرة انفجار الكابلات المدفونة (فرج، سعد عوض، مرجع سبق ذكره، ص٢٠).

ج- **الكابلات البحرية**: يتم النقل بهذه الطريقة بواسطة أسلاك معزولة وذلك عبر البحار والمحيطات (عبده، سعيد أحمد، مرجع سبق ذكره، ص١١٥)، وقد استخدمت هذه الطريقة في عملية الربط الكهربائي بين مصر والدول العربية خاصة الأردن.

ثانياً: مُكونات الشبكة الكهربائية ومسارها بالمحافظة:

ترجع بداية إنشاء الشبكة الكهربائية فى مصر إلى عام ١٩٣٢، حيث كان أعلى جهد مستخدم في ذلك الوقت هو جهد ٣٣ ك.ف، إلا أنه بتطور الأحمال الكهربائية وتعدد أغراض الطلب عليها، تطورت أحمال الشبكة إلى الجهد الفائق ٥٠٠ ك.ف؛ للربط بين أسوان والقاهرة، وإلى الجهد العالي ٢٢٠ك.ف في القاهرة والوجه البحري، وإلى الجهد ١٣٢ك.ف في مصر العليا وذلك لربط محطات التوليد، ونقل الطاقة المولدة إلى جميع مراكز الأحمال بالشبكة (الزَهار، فضل الله سعد،١٩٩٦، ص٣٨٧)، ويتكون النظام الكهربائي عموما من محطات التوليد المنتجة للطاقة الكهربائية، تليها محطات محولات رفع الجهد، ثم خطوط النقل وشبكات التوزيع، ونظراً لطول مسافات النقل يتم نقل الكهرباء وتوزيعها على أربع مراحل رئيسة(عبدالقادر، محمد محمد، ١٩٩١، ص٢٥١) هي:

- مرحلة رفع جهد التيار الكهربائي المولد إلى مستويات أعلى للجهد، كي تتم عملية نقل التيار لمسافات طويلة.
- مرحلة نقل الكهرباء، وتتطلب توافر خطوط للنقل والتي تختلف باختلاف جهودها وأطوالها وخصائصها.
- مرحلة تخفيض جهد التيار المنقول إلى المستوى الذي يمكن عنده توزيع الكهرباء على المستهلكين، وذلك باستخدام محولات خافضة للجهد قرب مناطق الاستهلاك.
- مرحلة توزيع الكهرباء، وهي المرحلة الأخيرة لوصول الكهرباء إلى مستهلكيها (شكل ١٣).



المصدر: من عمل الطالب.

شكل (١٣) رسم تخطيطي لمنظومة نقل وتوزيع الطاقة الكهربائية فى محافظة الجيزة

ويتألف النظام الكهربائي في محافظة الجيزة من محطات توليد الكهرباء، ثم محطات محولات رفع الجهد Step up station، حتى يمكن نقل الكهرباء المولدة لمسافات طويلة، وتزداد إمكانية نقل الكهرباء

المطلوبة وتقل كمية الفقد أثناء النقل بزيادة مستوى الجهد، وبالتالي فكلما زادت كمية الكهرباء المطلوب نقلها، وطالت مسافة نقلها يجب أن يزداد الجهد المصاحب (عبد القادر، محمد محمد ، مرجع سبق ذكره، ص٢٢٨)، وعلى مقربة من مراكز الاستهلاك توجد محطات تحويل لتخفيض الجهد العالي إلى جهد أقل، تعرف بمحطات خفض الجهد Step-Down sub station، ومنها تنقل الكهرباء بخطوط النقل الأولية إلى محولات الجهد المتوسط، ثم يتم توزيع الكهرباء على المستهلكين بواسطة شبكة التوزيع الثانوية للاستخدام المباشر في كافة الأغراض (الجّمال، ياسر ابراهيم، مرجع سبق ذكره، ص١٢٨)، وبصفة عامة فإن هناك قيوداً يجب أن تؤخذ في الحسبان عند نقل الكهرباء من مواقع توليدها إلى أسواق الاستهلاك وهي درجة الثقة في التيار الكهربائي، ومعامل الحمل في محطة التوليد، وحجم الطلب المتوقع على الكهرباء، والتغيرات الجوية التي قد تؤدي إلى حدوث خلل في الشبكة (مرعي، محمد أحمد، ٢٠٠٤، ص٣٨٤).

مكونات شبكة الكهرباء وتطورها بمحافظة الجيزة :

أ – جهد ٥٠٠ ك.ف:

يوجد بجوار محطات التوليد عادةً محطات تحويل لرفع جهد الكهرباء المولدة ذات الجهد المنخفض"١٥,٧٥ فولت"(تيار مباشر) إلى الجهد الأعلى(تيار غير مباشر) ليمكن نقلها لمسافات طويلة (عكاشة، هاجر سعد، ٢٠١٠، ص١١٨)، وبالقرب من مراكز الاستهلاك تستخدم محولات لخفض الجهد العالي إلى جهد منخفض، ويوجد بمنطقة الدراسة ثلاثة جهود مختلفة لمحطات المحولات(*). (جهد ٥٠٠ ك.ف، وجهد ٢٢٠ك.ف، وجهد ٦٦ ك.ف)

١- محطات المحولات جهد ٥٠٠ ك. ف:

تعتبر هذه المحطات أولي مراحل رفع جهد الكهرباء المولدة ذات الجهد المنخفض إلى الجهد الأعلى لنقلها على خطوط جهد ٥٠٠ك.ف إلى محطات محولات جهد ٢٢٠/٦٦ك.ف. وتتمثل هذه المحطات بمنطقة الدراسه فيما يلي:

المحطة الأولى (محطة محولات القاهرة ٥٠٠): ترتبط هذه المحطة بعدة خطوط مع محطة محولات النوبارية ٥٠٠، ومحطة توليد كهرباء شمال الجيزة، ومحطة توليد كهرباء الكريمات، ومحطة توليد غرب القاهرة ، وبها ثلاث محولات جهد ٥٠٠/ ٢٢٠، وتم ربطها بمحطة محولات أبوغالب الجديدة ٢٢٠، ومحطة محولات غرب القاهرة ٢٢٠، ومحطة محولات أكتوبر ٢٢٠، ومحطة محولات الهرم ٢٢٠ والجيزة الجديدة ٢٢٠ ك.ف، كما تم ربطها بمحطة محولات سمالوط ٥٠٠ ك.ف.

(*) يعرف المحول بأنه معدة كهربائية تستخدم لرفع أو خفض الجهد الكهربائي لمقدار معين من القدرة الكهربائية، ويمثل همزة الوصل بين محطات الإنتاج وأماكن الاستهلاك (Kirtley, 2010, p71)

المحطة الثانية (محطة محولات غرب القاهرة وتوسعاتها) : تتكون هذه المحطة من محولين، قدرة المحول ٣٥٠ م.ف.أ، بإجمالي سعة ٧٠٠ م.ف.أ ، وتم ربطها بعدة خطوط مع محطة محولات النوبارية ٥٠٠ ك.ف، وكذلك محطة محولات أبو قير ٥٠٠ ك.ف ، كما تم ربطها بالقاهرة وسمالوط ونجع حمادي والسد العالي ٥٠٠، للربط مع الشبكة الموحدة جهد ٥٠٠ ك.ف لتغذية إقليم القاهرة الكبرى.

المحطة الثالثة (محطة محولات الكريمات ٥٠٠ ك.ف): دخلت محطة الكريمات الخدمة عام ١٩٩٥ بعدد محولين سعة المحول ٣٥٠م..ف.أ، أي بإجمالي سعة بلغت ٧٠٠ م.ف.أ، وتم ربطها بمحطة توليد التبين ٥٠٠ بخط جهد ٥٠٠ك.ف، ومنها إلى محطة توليد العين السخنة، ثم عن طريق خط جهد ٥٠٠ ك.ف ترتبط بمحطة محولات أبو زعبل، ثم أبو قير، وهناك خط آخر جهد ٥٠٠ ك.ف يربط محطة الكريمات ٥٠٠ ك.ف بمحطة القاهرة ٥٠٠ ك.ف.

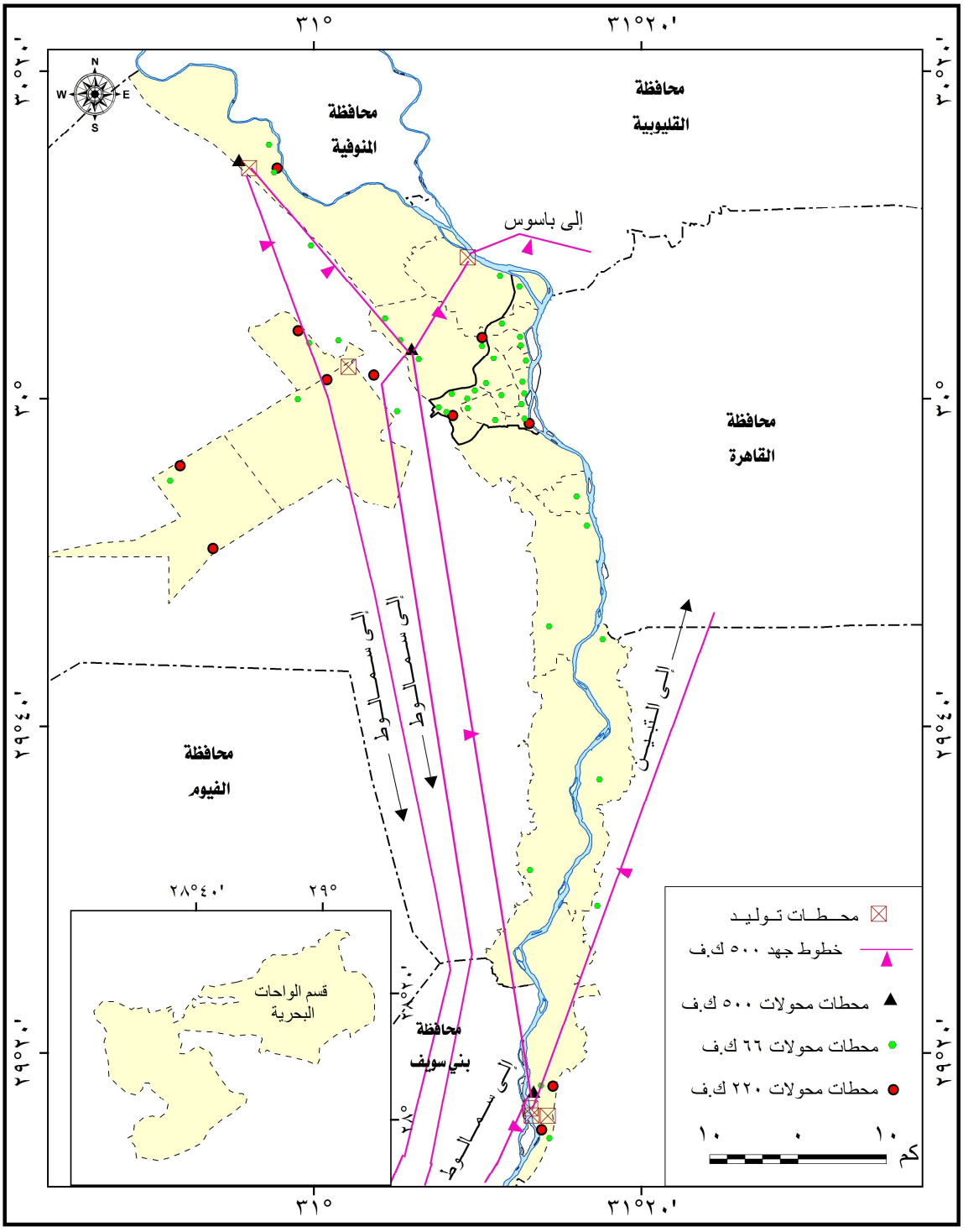
المحطة الرابعة (محطة محولات شمال الجيزة ٥٠٠) : دخلت هذه المحطة الخدمة عام ٢٠١٤، وترتبط هذه المحطة بمحافظة المنيا عن طريق خط شمال الجيزة – سمالوط ٥٠٠ ك.ف ، وترتبط بمحطة القاهرة ٥٠٠ ك.ف عن طريق خط شمال الجيزة – القاهرة ٥٠٠ ك.ف ، وترتبط بمحطة محولات أبوغالب الرئيسة عن طريق أربعة كابلات هى شمال الجيزة– أبوغالب الرئيسة ١و٢و٣و٤ جهد ٢٢٠ ك.ف، وترتبط بمحافظة المنوفية عن طريق خطي شمال الجيزة– أشمون ١و٢ جهد ٢٢٠ ك.ف.

(٢) شبكة خطوط الجهد الفائق ٥٠٠ ك.ف [*]: تتوقف قدرة الخطوط على النقل على مسافة النقل والجهد الذي تعمل عليه، والعلاقة طردية بين الجهد ومسافة النقل (الديب، محمد محمود، مرجع سبق ذكره، ص ٥٣٢)، ويمكن دراسة شبكة الجهد الفائق بمنطقة الدراسة من **الشكل (١٤)**

- خط مفرد بين محطة محولات غرب القاهرة/القاهرة ٥٠٠ بطول ١٦كم، بسعة تصميمية قدرها ٢٠٦٠ أمبير وسعة فعلية قدرها ٢٠٠٠أمبير.
- خط مفرد بين محطة الكريمات/ القاهرة ٥٠٠ بطول ١٢٢كم وتم تشغيله عام ١٩٩٨ بسعة تصميمية قدرها ٢٠٠٠ أمبير وسعة فعلية قدرها ٢٠٠٠ أمبير.
- خط مفرد من محطة غرب القاهرة/ باسوس بطول ٦ كم.

(*) اعتمد الطالب في استيفاء البيانات الخاصة بشبكات الخطوط ومحطات المحولات على:

- وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة، الشركة المصرية لنقل الكهرباء، سنوات مختلفة، صفحات متفرقة ، بيانات غير منشورة.
- وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة، التقارير السنوية للإحصاءات الكهربائية، بيانات منشورة.
- وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة، المركز القومي للتحكم في الطاقة، بيانات غير منشورة.
- قطاع كهرباء الجيزة، الشئون الفنية، بيانات غير منشورة.



المصدر: الشركة المصرية لنقل الكهرباء، ٢٠١٥.

شكل (١٤) توزيع شبكة خطوط الكهرباء ذات الجهد الفائق ٥٠٠ ك.ف بمحافظة الجيزة عام ٢٠١٥

- خط مفرد من محطة سمالوط/ القاهرة ٥٠٠ بطول ٢٠٩كم، وتم تشغيله عام ١٩٦٨، بسعة تصميمية وفعلية قدرها ٢٠٠٠ أمبير .
- خط مفرد من محطة سمالوط/ الكريمات بطول ١٥١ كم، وتم تشغيله عام ١٩٩٨.

– خط مفرد بين محطة توليد الكريمات/التبين ٥٠٠ بطول ٦٢ كم، وتم تشغيله عام ١٩٩٧ بسعة تصميمية قدرها ٢٠٦٠ أمبير وسعة فعلية قدرها ٢٠٠٠أمبير، وبلغت تكلفة قيمة المعدات التي تم استيرادها من الخارج خصوصاً الأبراج الصلب الحاملة للموصلات ٧,٢ مليون جنيه مصري، بالإضافة إلى ٦,٥ مليون جنيه مصري تمثل قيمة الأعمال المدنية لإنشاءات وتركيب هذا الخط، وتبلغ عدد أبراجه ١٦٢ برجاً (الشركة المصرية لنقل الكهرباء، ٢٠٠٨/٢٠٠٩، بيانات غير منشورة).

– خط مفرد بين محطة توليد شمال الجيزة ومحطة سمالوط ٥٠٠ ك.ف بطول ٢٦٠ كم، وتم تشغيله عام ٢٠١٥.

– خط مفرد بين محطة توليد شمال الجيزة ومحطة محولات القاهرة ٥٠٠ ك.ف بطول ٣٢ كم، وتم تشغيله عام ٢٠١٥.

وبلغ إجمالي أطوال خطوط جهد ٥٠٠ ك.ف الممتدة بالمحافظة أو بينها وبين المحافظات الأخرى ٨٦١ كم بما يعادل نسبة ٢٣,٩% من جملة أطوالها بالجمهورية والتي بلغت ٣٦٠٠ كم عام ٢٠١٤/ ٢٠١٥ (وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة، التقرير السنوي ٢٠١٤/٢٠١٥، ص ٣٥).

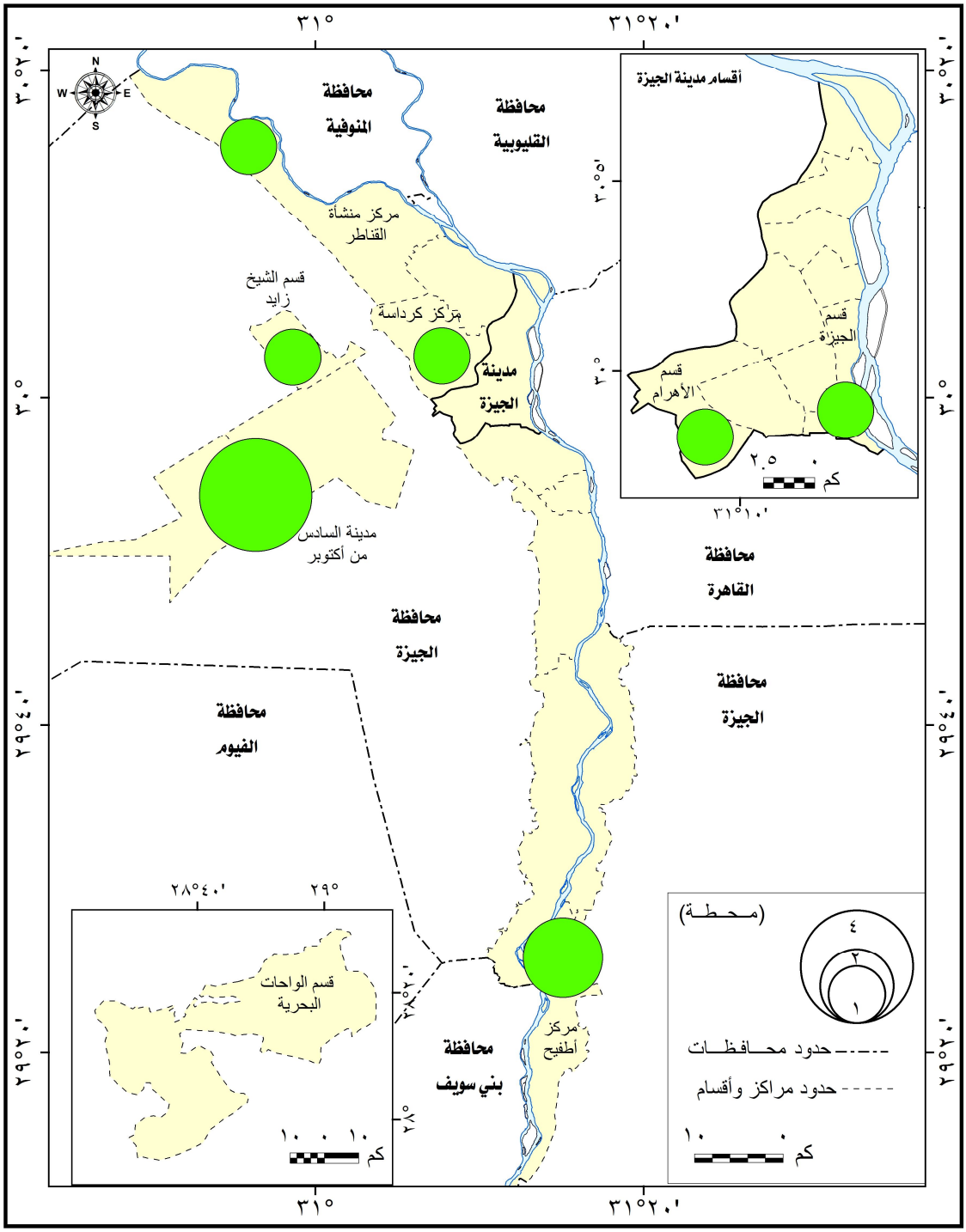
(ب) جهد ٦٦/٢٢٠ ك.ف: تعد هذه المحطات هي المرحلة الثانية من مراحل خفض جهد الكهرباء المرسلة من محطات التوليد، حيث تعمل على تخفيض جهد الكهرباء المنقولة من ٢٢٠ ك. ف إلى ٦٦ ك.ف، وتتسم هذه المحطات بأنها أوسع فى انتشارها الجغرافي من النوع السابق

١– محطات محولات جهد ٦٦/٢٢٠ ك.ف:

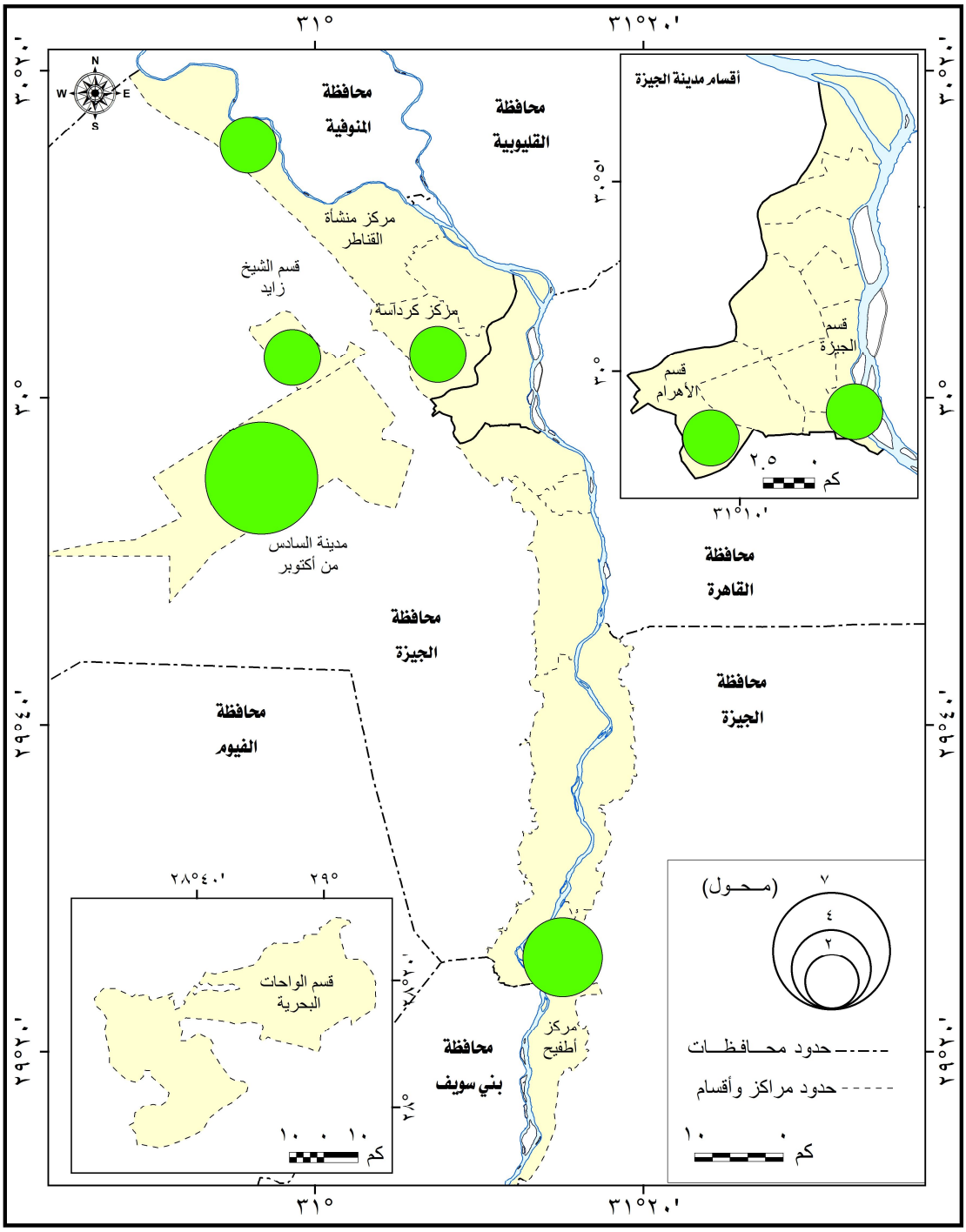
جدول (١١) أعداد محطات محولات الكهرباء جهد ٦٦/٢٢٠ ك.ف، وأعداد المحولات وسعاتها بمحافظة الجيزة عام ٢٠١٤/ ٢٠١٥

القسم/المركز	عدد محطات المحولات	عدد المحولات	السعة (م.ف.أ)
أطفيح	٢	٤	٥٠٠
الجيزة	١	٤	٥٠٠
الأهرام	١	٤	٥٠٠
أكتوبر	٤	٧	٨٧٥
الشيخ زايد	١	٣	٣٧٥
كرداسة	١	٤	٥٠٠
منشأة القناطر	١	٢	٢٥٠
الإجمالي	١١	٢٨	٣٥٠٠

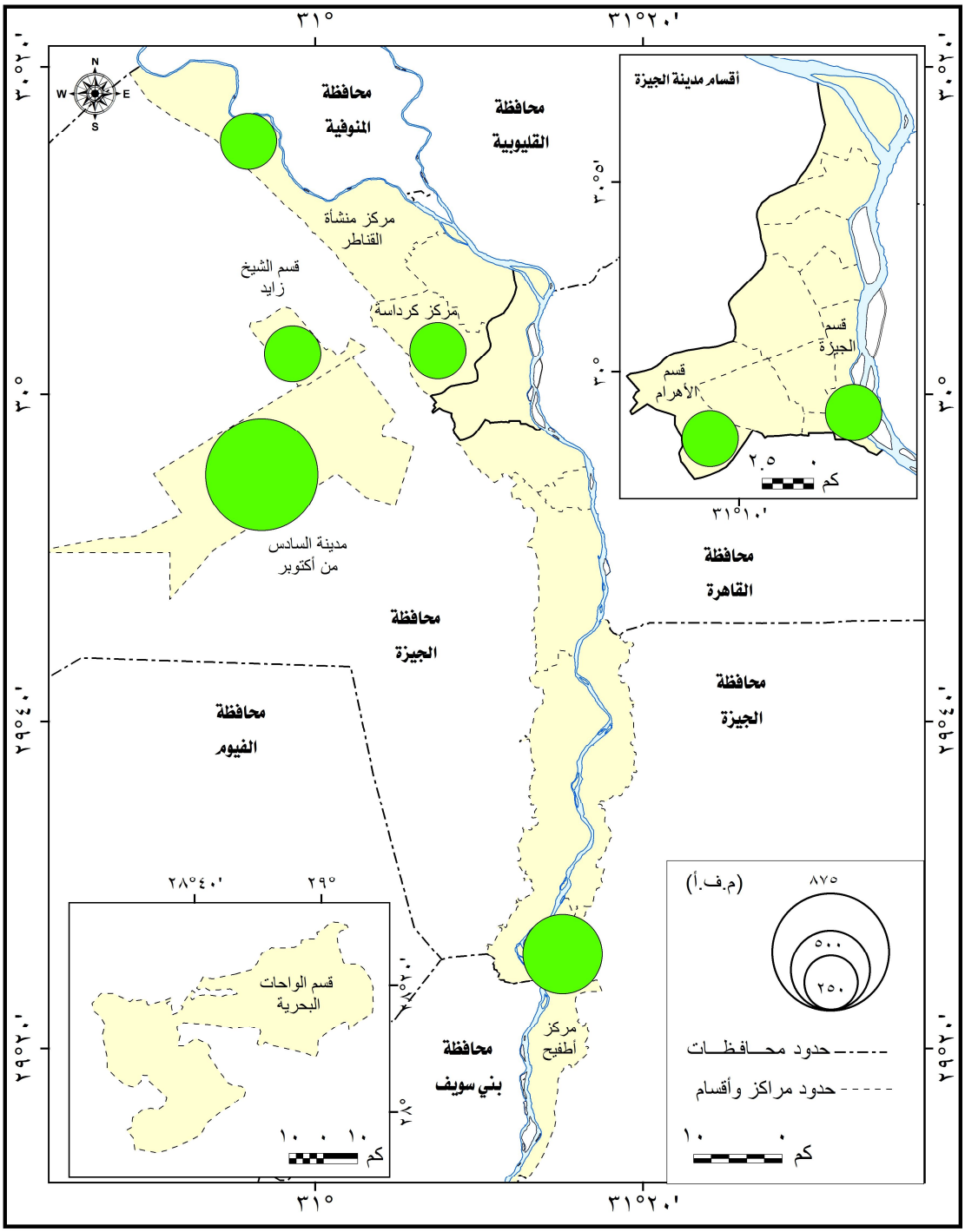
المصدر: وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة، المركز القومي للتحكم في الطاقة، بيانات غير منشورة.



شكل (١٥) أعداد محطات محولات الكهرباء جهد ٦٦/٢٢٠ ك.ف بمحافظة الجيزة عام ٢٠١٤/ ٢٠١٥



شكل (١٦) أعداد محولات الكهرباء جهد ٦٦/٢٢٠ ك.ف بمحافظة الجيزة عام ٢٠١٤/ ٢٠١٥



شكل (١٧) سعة محولات الكهرباء جهد ٦٦/٢٢٠ ك.ف بمحافظة الجيزة عام ٢٠١٤/ ٢٠١٥

ومن دراسة الأشكال (١٥و ١٦و ١٧) يتضح ما يلي:

- يوجد بمحافظة الجيزة ١١ محطة محولات جهد ٦٦/٢٢٠ ك.ف، ويتباين توزيعها من حيث السعة من قسم لآخر ومن مركز لآخر داخل المحافظة.
- تأتى مدينة السادس من أكتوبر في المرتبة الأولى من حيث عدد محطات المحولات جهد ٢٢٠ ك.ف، حيث يبلغ عددها أربع محطات بنسبة ٣٦,٤% من إجمالي المحطات بالمحافظة وبنسبة ٢٥%

من إجمالي عدد المحولات، وتبلغ السعة الإجمالية لهذه المحولات ٨٧٥ م.ف.أ، ومرد ذلك أنها تعد قاعدة صناعية بالمحافظة، وبالتالي لابد من زيادة السعة حتى تواكب الزيادة المضطردة في المصانع.

– يأتي مركز أطفيح فى المرتبة الثانية بنسبة ١٨,٢% من إجمالي عدد محطات المحولات، وتوجد هذه المحطات فى الكريمات، حيث محطات التوليد، ويبلغ عدد المحولات بها أربعة محولات بنسبة ١٤,٢%، وسعة المحول تبلغ ١٢٥ م.ف.أ، بإجمالي سعة بلغت ٥٠٠ م.ف.أ.

– في حين تتساوى كل من أقسام الجيزة والهرم والشيخ زايد ومركزي كرداسة ومنشأة القناطر في عدد المحطات بنسبة ٩,١% ولكنها تختلف فى عدد المحولات وإجمالي السعة حيث يأتى أعلاها بقسم الجيزة ١٤,٣% و أدناها بمركز منشأة القناطر ٧,١% ، وذلك لمواجهة الزيادة السكانية والعمرانية التي تشهدها المناطق السالفة الذكر.

(٢) خطوط الجهد العالي ٢٢٠ ك.ف(*):

تعد شبكة النقل للجهد العالي ٢٢٠ك. ف هي شبكة الربط الرئيسة في الدولة عموماً، إذ تربط بين كل من محطات التوليد والتحويل بين محافظات الجمهورية، وتتألف هذه الشبكة من خطوط هوائية وكابلات أرضية مفردة ومزدوجة لنقل الكهرباء من محطات التوليد لتغذية الشبكة الموحدة، ويمكن تتبع هذه الخطوط من دراسة الشكل (١٨):

– خط مفرد من محطة محولات المعتمدية/ محطة هضبة الأهرام، ويبلغ طوله ٢٧كم، وتم تشغيله عام ٢٠٠٠ بسعة تصميمية ٦٧٠ أمبير وسعة فعلية ٦٥٠ أمبير.

– خط مزدوج ين محطة القاهرة ٥٠٠/ أكتوبر بطول ٢٨كم، وتم تشغيله عام ١٩٩٢ بسعة تصميمية وفعلية ١٢٠٠ أمبير.

– خط مزدوج هضبة الأهرام /٦ أكتوبر بطول ٢٥ كم، وتم تشغيله عام ١٩٨٩ بسعة تصميمية وفعلية ١٢٠٠ أمبير.

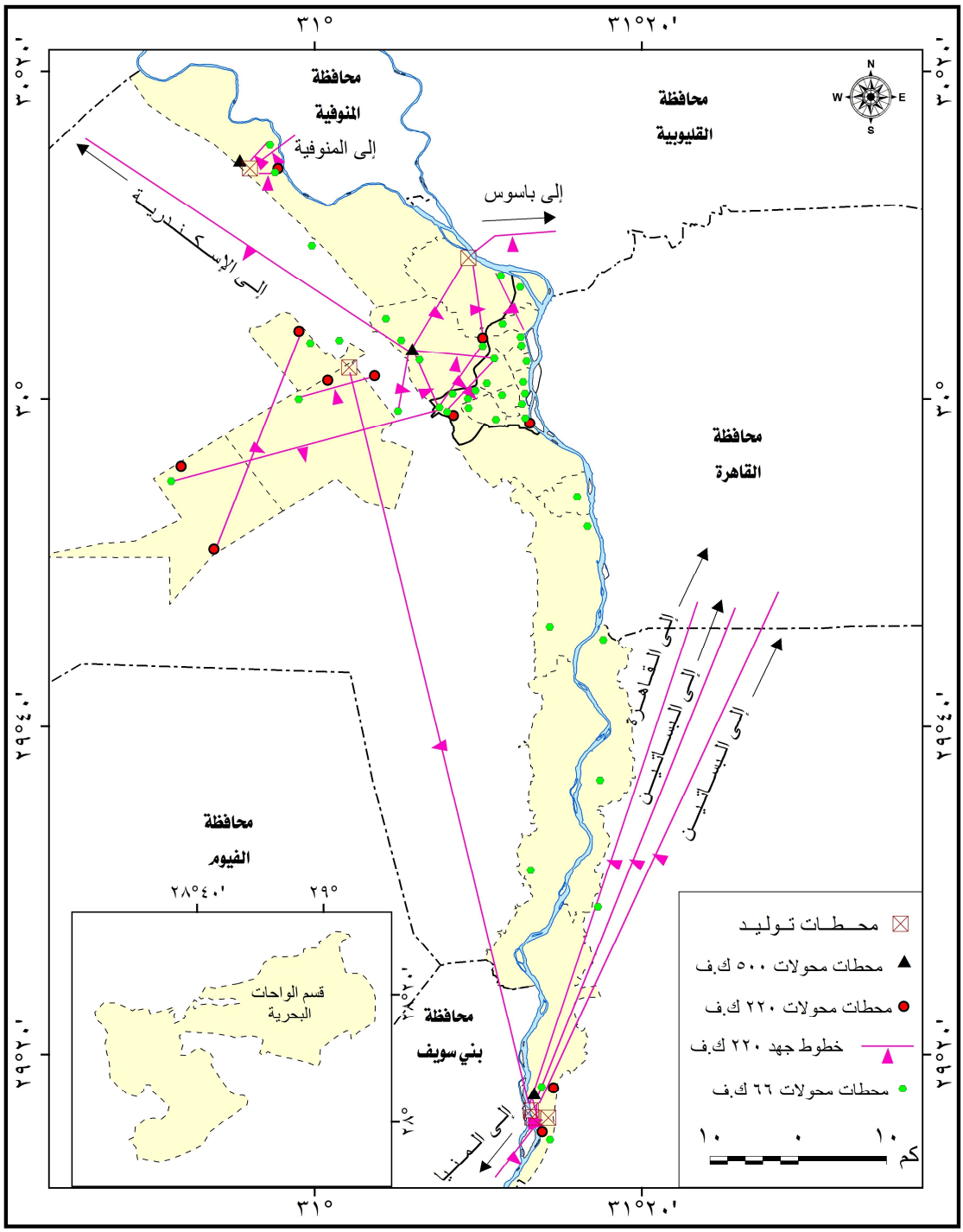
– خط مزدوج الشيخ زايد، ٦ أكتوبر بطول ٢٧كم، وتم تشغيله عام ٢٠٠٣ بسعة تصميمية وفعلية ١٢٠٠ أمبير.

– خط مفرد بين محطة القاهرة ٥٠٠/ محطة محولات الأهرام بطول ٤٢ كم وتم تشغيله عام ٢٠٠٨ بسعة تصميمية ١٢٠٠ أمبير، وسعة فعلية ١٠٠٠ أمبير.

– خط مفرد بين محطة توليد جنوب القاهرة / محطة محولات الأهرام بطول ٣٠ كم وتم تشغيله عام ٢٠٠٨ بسعة تصميمية ٦٧٠ أمبير، وسعة فعلية ٦٥٠ أمبير.

– خط مفرد بين محطة القاهرة ٥٠٠/ محطة محولات الجيزة بطول ٤٥ كم وتم تشغيله عام ٢٠٠٨ بسعة تصميمية ٢٠٠٠ أمبير، وسعة فعلية ١٠٠٠ أمبير.

(*) لمزيد من التفاصيل انظر ملحق (٦)



المصدر: الشركة المصرية لنقل الكهرباء، ٢٠١٥.

شكل (١٨) شبكة خطوط الكهرباء ذات الجهد العالي ٢٢٠ ك.ف بمحافظة الجيزة عام ٢٠١٤/ ٢٠١٥

وبلغ إجمالي أطوال خطوط شبكة الجهد العالي ٢٢٠ ك. ف التي تم إنشاؤها بمنطقة الدراسة أو منها إلى المحافظات المجاورة ٩٩٥,٦كم أي ما يعادل ٥,٨% من جملة أطوال الخطوط جهد ٢٢٠ك.ف بالجمهورية عام ٢٠١٤ / ٢٠١٥ والتي بلغت ١٧٠٥٧كم. (وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة، التقرير السنوى، ٢٠١٤ / ٢٠١٥ ، ص٣٤)

ولاشك أن ربط محطات كهرباء منطقة الدراسة بالشبكة الموحدة على خطوط جهد ٢٢٠ك.ف حقق العديد من المزايا تتمثل في التشغيل الاقتصادي الأمثل الذي يتحقق بربط كافة المحطات ببعضها، بحيث تصبح جميع المحطات المرتبطة بالشبكة كأنها كتلة واحدة، تتعاون فيما بينها لمواجهة الأعمال الواقعة عليها مجتمعة، وتشغيل الوحدات الأفضل إنتاجية واستبعاد الوحدات الأقل إنتاجية إلا في ساعات الحمل الأقصى، بالإضافة إلى أن ربط محطات التوليد ببعضها يوفر المرونة اللازمة لنظام النقل الكهربائي، بحيث يتيح هذا الربط مواجهة الأعطال المفاجئة التي قد تحدث لوحدات التوليد بمنطقة من المناطق حتى يتم إصلاح العطل المفاجئ (عبده، سعيد احمد، ١٩٧٧، ص١٢٣).

كما يتيح الربط تنسيق مراجعة الصيانة الدورية لمهمات الشبكات مع ضمان استمرار التيار الكهربائي دون القطاع، فضلاً عن توحيد سعر التيار الكهربائي حسب نوع الاستخدام في كافة المناطق المرتبطة بالشبكة بدلاً من التعريفات المختلفة، إلى جانب تقليل عدد الوحدات الاحتياجية المفروض تواجدها في كل منطقة على حده، وبالتالي خفض تكلفة إنشاء محطات التوليد بما يتراوح بين ٢٠-٣٠% من رؤوس الأموال المنفقة في إنشاء هذه المحطات (أحمد، عبد العزيز، ١٩٥٥، ص٤١).

(ج) شبكة نقل الجهد العالي ١٣٢ك.ف: تبدأ هذه الشبكة من السد العالي مروراً بمحطتي محولات نجع حمادي وسمالوط، ومن سمالوط تتجه ناحية الواحات البحرية بمحافظة الجيزة بخط مزدوج، وتم تشغيل هذا الخط عام ١٩٧٣ بسعة تصميمية وفعلية ٣٠٠ أمبير، وترتبط شبكة جهد ١٣٢ ك.ف بمحطتي كهرباء خزان أسوان (١ و ٢) ومحطة أسيوط، ويبلغ طول هذا الخط ٢٠٢ كم ، أي ما يعادل ٩,٨% من إجمالى خطوط الجهد العالي ١٣٢ ك.ف على مستوى الجمهورية، والبالغة ٢٠٤٩ كم عام ٢٠١٤/٢٠١٥.

(د) محولات خفض الجهد ١١/٦٦ ك.ف: تختص محطات المحولات ١١/٦٦ ك.ف بتخفيض جهد التيار من الجهد العالي ٦٦ك.ف إلى الجهد المتوسط ١١ ك.ف، حيث تستقبل لوحات التوزيع هذا التيار المخفض من المغذي الرئيسي بعد خروجه من محطات المحولات لتغذية شبكات الجهد المتوسط، سواء كابلات أرضية داخل المناطق الآهلة بالسكان، أوخطوط هوائية خارج تلك المناطق.

١- محطات محولات خفض الجهد ١١/٦٦ ك.ف:

تنتشر محطات المحولات ١١/٦٦ك.ف بالقرب من مناطق الاستهلاك لتغذية سائر الأحمال، ونتيجة للطلب المتزايد على الكهرباء ارتفعت أحمال محطات المحولات إلى الحد الذي فاق سعاتها التصميمية، مما تسبب في احتراق الكثير منها، لذا فإن التوسع في سعات محطات المحولات باستبدال بعض المحولات بغيرها ذات سعات أكبر، له أثره الإيجابي في زيادة إمكانية ملاحقة التطور المضطرد في استهلاك الكهرباء (زاهر، محمد، ١٩٩٥، ص٩).

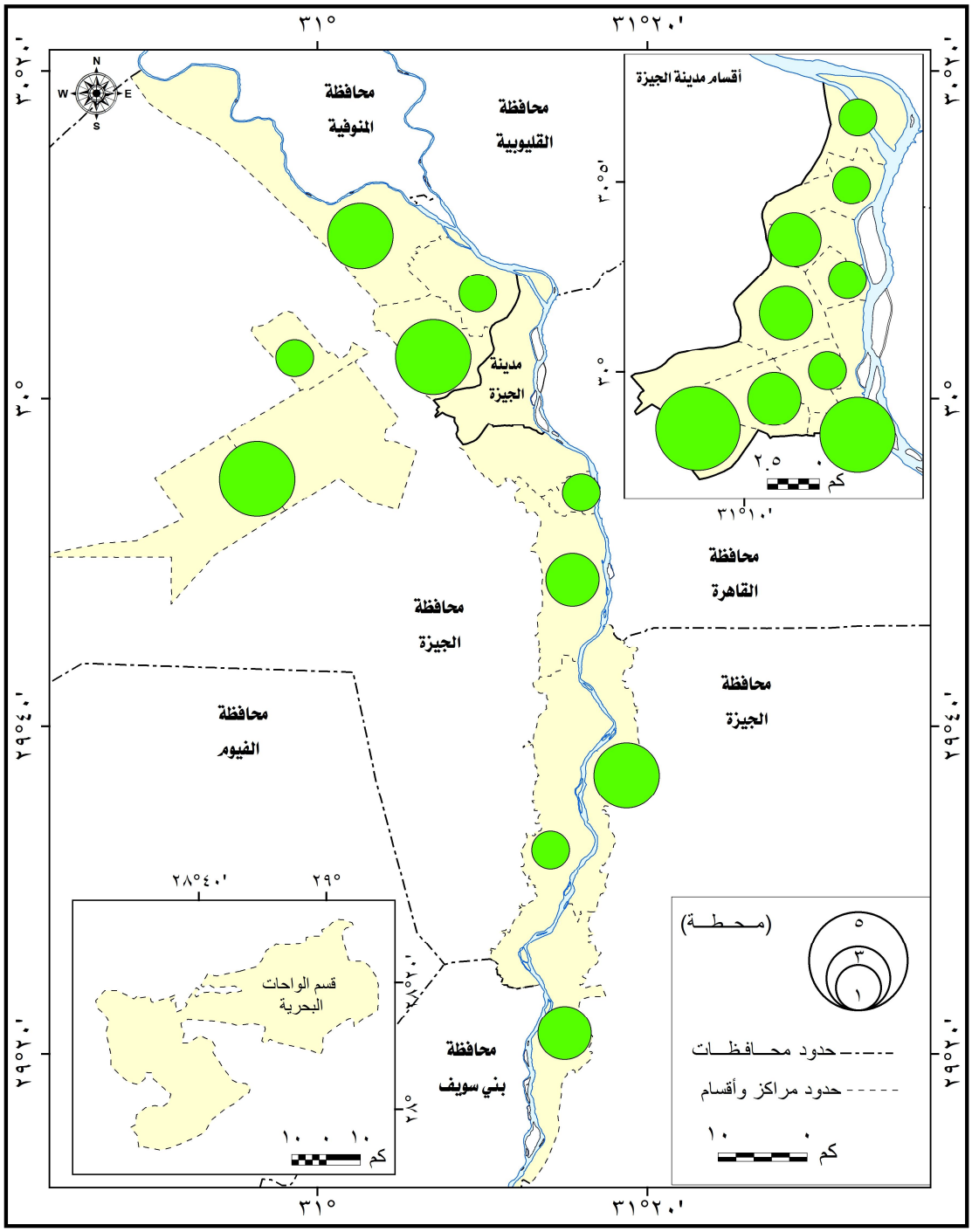
وتتميز محطات محولات خفض الجهد ١١/٦٦ ك.ف بالانتشار الجغرافي بين مراكز وأقسام محافظة الجيزة، وهو مايوضحه الجدول التالي:

جدول (١٢) أعداد محطات محولات الكهرباء جهد٦٦ ك. ف وعدد المحولات وسعتها بمحافظة الجيزة عام ٢٠١٤/ ٢٠١٥

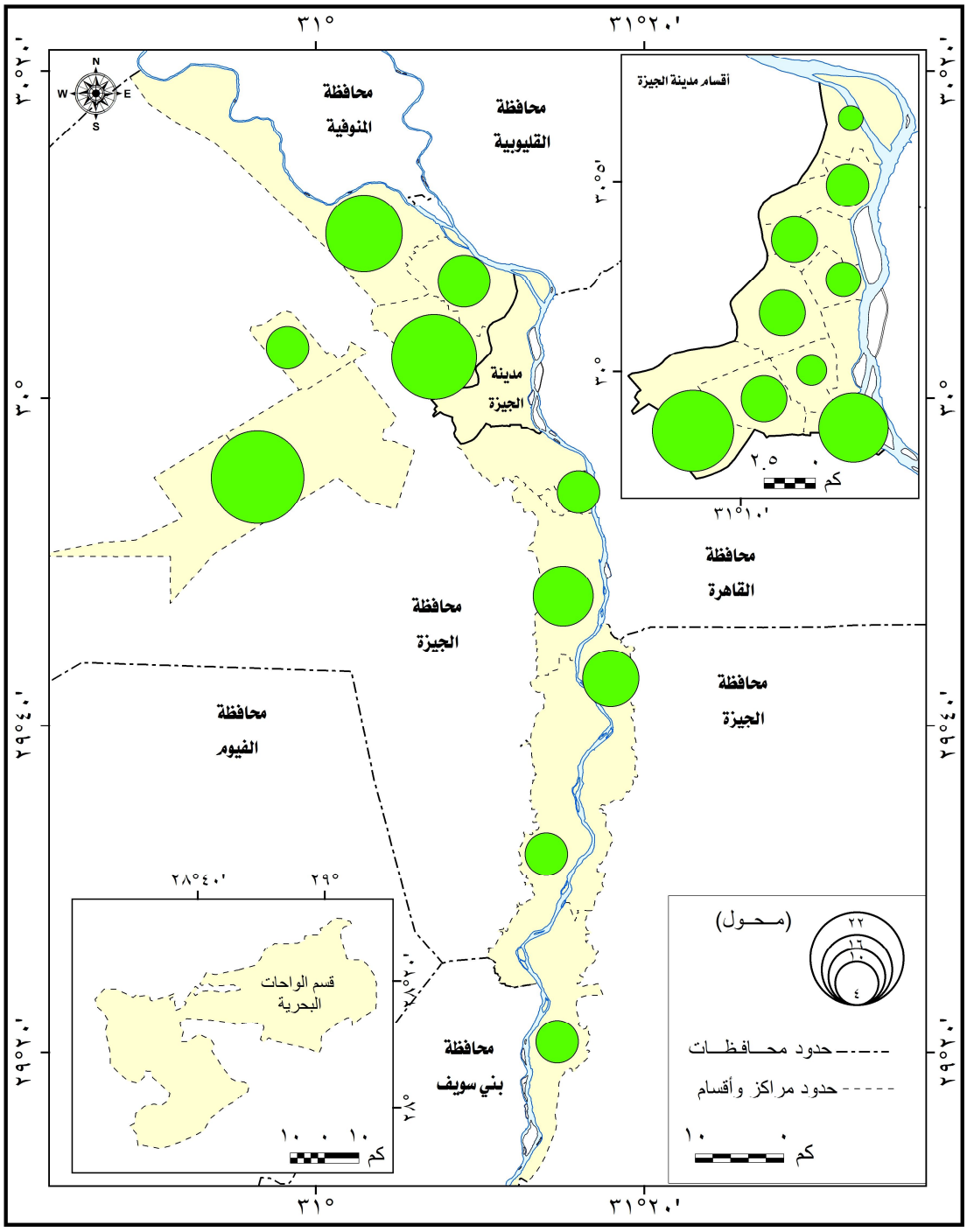
القسم/المركز	عدد محطات المحولات	%	عدد المحولات	%	سعة المحولات (م. ف. أمبير)	%
مركز الصف	٣	٧,٣	٧	٤,٤	١٧٥	٣,٦
مركز أطفيح	٢	٤,٩	٤	٢,٥	١٠٠	٢
قسم الجيزة	٤	٩,٨	١٦	١٠,١	٦٧٥	١٣,٨
قسم الطالبية	٢	٤,٩	٧	٤,٤	٢٥٠	٥,١
قسم العمرانية	١	٢,٤	٣	١,٩	١٢٠	٢,٤
قسم الأهرام	٥	١٢,٢	٢٢	١٣,٨	٦٧٥	١٣,٨
قسم العجوزة	٢	٤,٩	٧	٤,٤	٢٢٠	٤,٥
مدينة ٦اكتوبر	٤	٩,٨	١٩	١١,٩	٦٧٠	١٣,٧
قسم الشيخ زايد	١	٢,٤	٤	٢,٥	١٠٠	٢
مركز أبوالنمرس	٠	٠,٠	٠	٠,٠	٠	٠
قسم الواحات البحرية	٠	٠,٠	٠	٠,٠	٠	٠
قسم الدقي	١	٢,٤	٤	٢,٥	١٠٠	٢
قسم إمبابة	١	٢,٤	٦	٣,٨	١٨٠	٣,٧
قسم بولاق الدكرور	٢	٤,٩	٧	٤,٤	٢٣٥	٤,٨
مركز كرداسة	٤	٩,٨	١٦	١٠,١	٣٥٠	٧,١
قسم الوراق	١	٢,٤	٢	١,٣	٥٠	١
مركز أوسيم	١	٢,٤	٦	٣,٨	٢١٠	٤,٣
مركز منشأة القناطر	٣	٧,٣	١٣	٨,٢	٣٠٠	٦,١
مركز العياط	١	٢,٤	٤	٢,٥	١٠٠	٢
قسم الحوامدية	١	٢,٤	٤	٢,٥	١٠٠	٢
مركز البدرشين	٢	٤,٩	٨	٥,٠	٢٩٠	٥,٩
الإجمالي	٤١	١٠٠	١٥٩	١٠٠,٠	٤٩٠٠	١٠٠,٠

المصدر: وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة، المركز القومي للتحكم فى الطاقة، بيانات غير منشورة، ٢٠١٥.

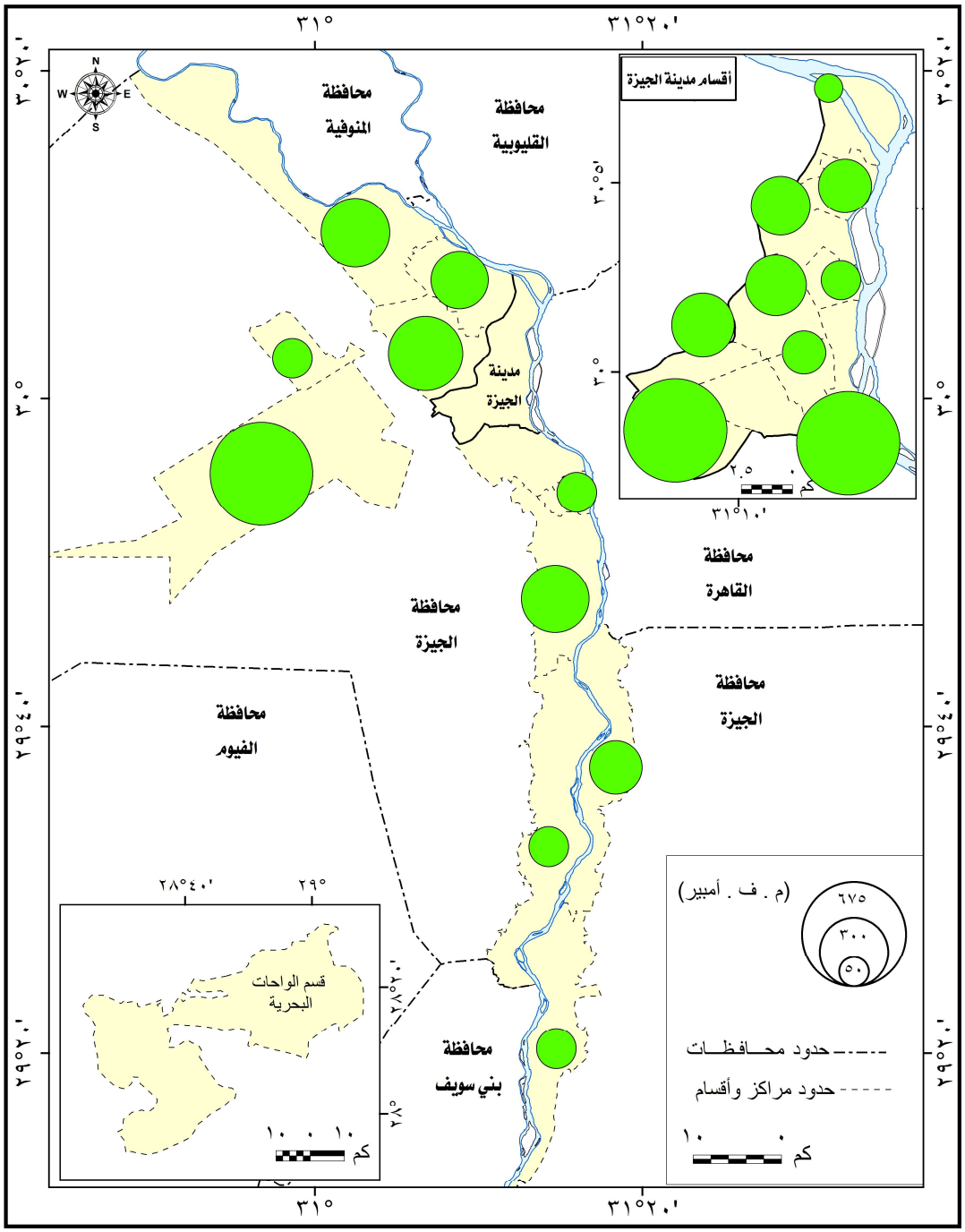
الشركة المصرية لنقل الكهرباء، إدارة الشبكات، بيانات غير منشورة، ٢٠١٥، والنسب من حساب الطالب.



شكل (١٩) أعداد محطات محولات الكهرباء جهد٦٦ ك.ف بمحافظة الجيزة عام ٢٠١٤/ ٢٠١٥



شكل (٢٠) أعداد محولات الكهرباء جهد٦٦ ك.ف بمحافظة الجيزة عام ٢٠١٤/ ٢٠١٥



شكل (٢١) سعة محولات الكهرباء جهد٦٦ ك.ف بمحافظة الجيزة عام ٢٠١٤/ ٢٠١٥

يتضح من الأشكال(١٩و ٢٠و ٢١) ما يلي:

– يأتي قسم الأهرام في المرتبة الأولى من حيث عدد محطات المحولات بعدد خمس محطات بنسبة ١٢,٢% من إجمالي عدد المحطات، و ٢٢ محول بنسبة ١٣,٨%، وبسعة ٦٧٥م.ف.أ، وتأتي محطة محولات حدائق الأهرام في المرتبة الأولى من محطات محولات قسم الأهرام، حيث يبلغ عدد المحولات بها ١٠ محولات بسعة ٤٠٠م.ف.أ.

ثم يأتي قسم الجيزة ومدينة السادس من أكتوبر ومركز كرداسة في المرتبة الثانية من حيث عدد محطات المحولات بعدد أربع محطات لكل منها بنسبة ٩,٨%.

– أما من حيث عدد المحولات فقد تفوقت مدينة السادس من أكتوبر حيث بلغ عدد المحولات بها ١٩ محولاً بنسبة ١١,٩%، يليها مركز كرداسة، ثم قسم الجيزة بنسبة ١٠,١% لكل منهما ، في حين تقدم قسم الجيزة من حيث سعة المحولات حيث بلغت سعة المحولات ٦٧٥ م. ف أمبير بنسبة ١٣,٦%، ويرجع ذلك لوجود محطة محولات جزيرة الدهب التي تسهم وحدها بنحو ٢١٠ م.ف. أمبير، في حين جاءت مدينة السادس من أكتوبر في المرتبة الثانية بإجمالي سعة ٦٧٠م.ف.أمبير، أما مركز كرداسة فبلغت سعة المحولات به ٣٥٠ م.ف. أمبير، وذلك بسبب وجود أربع محطات محولات بالمركز، حيث المنطقة الصناعية بأبورواش ووجود محطتين بها الأولى محطة أبورواش بعدد ٣ محولات بإجمالي سعة بلغت ٧٠ م.ف.أمبير، ومحطة محولات الجيزة الصناعية ، بالإضافة إلى محطة محولات المعتمدية بعدد خمسة محولات بإجمالى سعة بلغت ٢٠٠ م.ف.أمبير، وكذلك محطة محولات الكيماويات بالقرب من مصنع النصر للكيماويات.

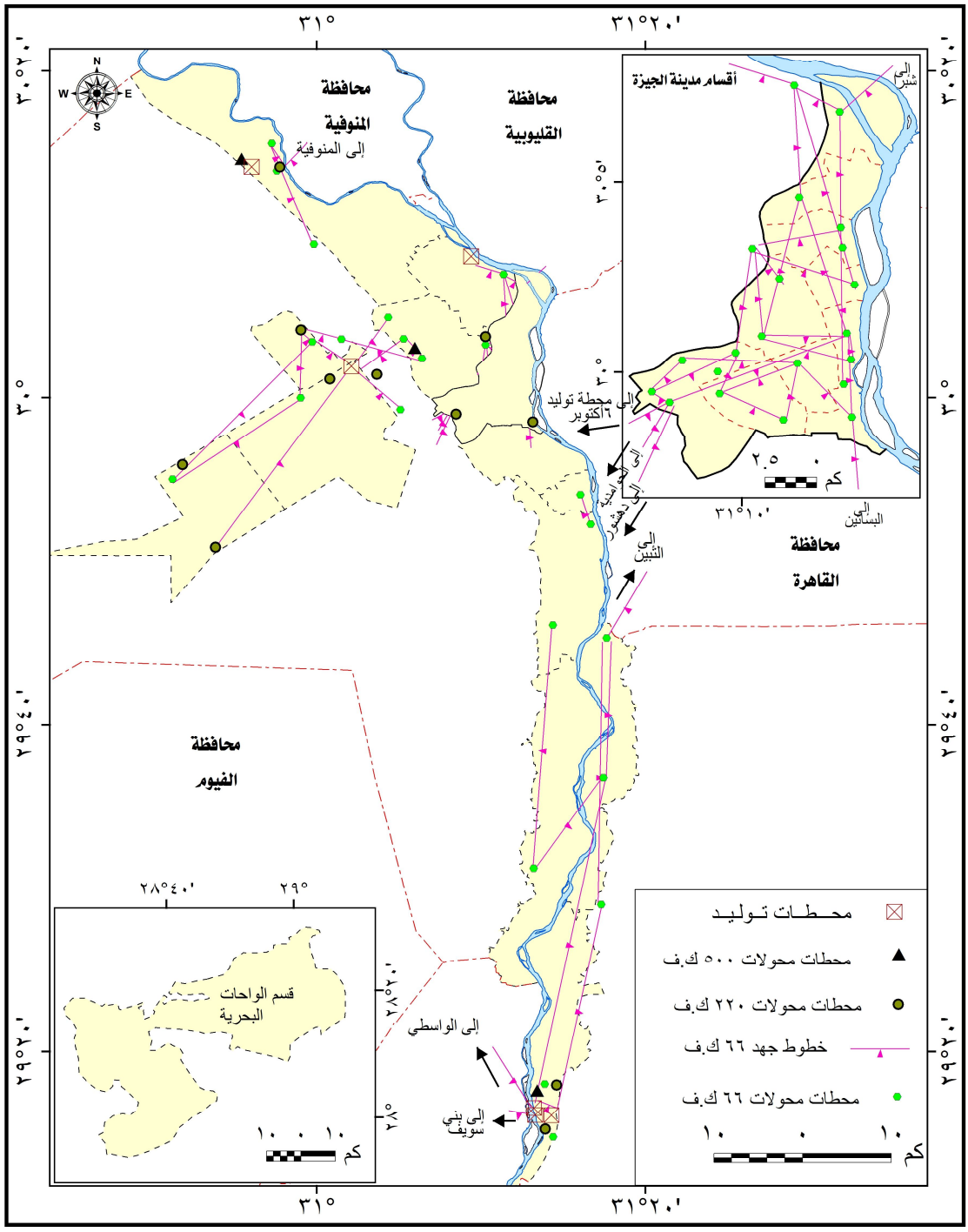
– مدينة السادس من أكتوبر وقسمي الأهرام والجيزة ومركز كرداسة يستأثرون بنسبة ٤١,٦% من إجمالي عدد محطات المحولات، وبنسبة ٤٥,٩% من إجمالي عدد المحولات، و ٤٨,٤% من إجمالي سعات محولات محافظة الجيزة، ويرجع ذلك إلى النمو العمراني والسكاني المضطرد في أقسام الأهرام والجيزة والتنمية الصناعية بمدينة السادس من أكتوبر ومركز كرداسة وما تبعها من زيادة عدد المحطات، وزيادة المحولات، وبالتالي زيادة السعة.

وفي المقابل يتبين أن مركزي العياط وأوسيم وأقسام العمرانية والدقي وإمبابة والوراق والحوامدية تأتي في المرتبة الأخيرة من حيث عدد محطات المحولات، حيث يبلغ عدد المحطات بها محطة واحدة لكل منهما بنسبة ٢,٤% من إجمالي عدد محطات المحولات بالمحافظة، ويبلغ عدد المحولات بالمناطق سالفة الذكر ٢٧ محولاً بنسبة ١٧% فقط من إجمالي عدد محولات محافظة الجيزة، بينما لم تتجاوز سعة المحطات بها ٨٦٠ م.ف. أمبير بنسبة ١٧,٥% من إجمالي سعة المحولات بالمحافظة، ويخلو مركز أبو النمرس من محطات المحولات، ويعتمد على محطات محولات الحوامدية والبدرشين بينما تعتمد الواحات البحرية على خط ١٣٢ ك.ف.

(٢) شبكة نقل الجهد العالي ٦٦ ك.ف (*):

تعد هذه الخطوط المسئولة عن نقل التيار الكهربائي إلي منطقة الدراسة، ويمكن دراسة هذه الخطوط من الشكل (٢٢).

(*) لمزيد من التفاصيل انظر ملحق (٧)



المصدر: الشركة المصرية لنقل الكهرباء، ٢٠١٥.

شكل (٢٢) شبكة خطوط الكهرباء ذات الجهد العالي ٦٦ ك.ف بمحافظة الجيزة عام ٢٠١٤/ ٢٠١٥

تتمثل أطول خطوط شبكة الجهد العالي بالمحافظة فى:

- خط مزدوج من محطة غرب القاهرة / محطة الوراق بطول ٣٠ كم، وتم تشغيله فى مارس ١٩٩٥

– خط مزدوج من محطة توليد غرب القاهرة / محطة محولات الدقي بطول ٣٠ كم ، وتم تشغيله فى مارس ١٩٩٥.

– خط مزدوج من محطة محولات أبورواش / محطة محولات زنين بطول ٢٠ كم ، وتم تشغيله فى أغسطس ١٩٩١.

– خط مزدوج من محطة محولات العلمين / محطة محولات يافع بن يزيد بطول ١٦.٦ كم ، وتم تشغيله فى ديسمبر ٢٠٠٤

– خط مزدوج من محطة محولات حدائق الأهرام / محطة توليد أكتوبر بطول ١٤ كم ، وتم تشغيله فى مارس ٢٠٠٩.

– خط مزدوج من محطة محولات برقاش / محطة محولات المعتمدية بطول ٣٦ كم، وتم تشغيله فى نوفمبر ٢٠٠٤

– خط مزدوج من محطة محولات العلمين / محطة محولات الوراق بطول ١٣ كم، وتم تشغيله فى أغسطس ١٩٨٢.

– خط مزدوج من محطة محولات المعتمدية / محطة محولات العلمين بطول ١٣ كم، وتم تشغيله فى يونيه ٢٠٠٢.

– خط مزدوج من محطة محولات المعتمدية / محطة محولات فيصل بطول ١٢,٤ كم ، وتم تشغيله فى يونيه ٢٠٠٢

– خط مزدوج من محطة محولات طناش / محطة محولات إمبابة بطول ١٢ كم ، وتم تشغيله فى ديسمبر ٢٠٠٠.

– خط مزدوج من محطة محولات الجيزة القديمة / محطة محولات جزيرة الدهب، بطول ١٠ كم، وتم تشغيله فى يوليو ٢٠٠٥.

وبلغ إجمالي أطوال خطوط شبكة الجهد العالي ٦٦ ك. ف التي تم إنشاؤها بمنطقة الدراسة أو منها إلى المحافظات المجاورة ٦٦٨,٦ كم أي ما يعادل ٣,٥% من جملة أطوال الخطوط جهد ٦٦ ك.ف بالجمهورية عام ٢٠١٤ / ٢٠١٥ والتي بلغت ١٩٠٠٣ كم. (وزارة الكهرباء والطاقة، المتجددة ، التقرير السنوى، ٢٠١٤ / ٢٠١٥ ، ص٣٤)

ثالثاً: شبكة توزيع الكهرباء بمحافظة الجيزة:

تعد شبكات التوزيع على جانب كبير من الأهمية فى خدمات الطاقة الكهربائية، فهى تمثل آخر المستويات المطلوبة لوصول الطاقة الكهربائية إلى المستهلكين (عبدالقادر، محمد محمد، مرجع سبق ذكره، ص ٢٧٠)، حيث يتم فيها تخفيض جهد التيار المنقول عبر شبكة النقل إلى المستويات الملائمة للاستهلاك، لذا تنتشر هذه الشبكة بما فيها من خطوط وكابلات جهد متوسط ومنخفض ومحولات توزيع فى المناطق التى وصلتها الكهرباء، وتكمن أهمية دراسة شبكة التوزيع فى إلقاء الضوء على مدي كفاءتها باعتبار أن قنوات التوزيع وخطوطه فى أى خدمة تكون معياراً نموذجياً لمعرفة مقدار الطلب عليها، وكذلك مقدار الاستهلاك الفعلي (الشناوي، محمد أحمد، ٢٠٠٨، ص ٧٥)، وتنقسم مكونات شبكة توزيع الكهرباء بمحافظة الجيزة إلى قسمين هما:

(أ) مكونات شبكة الجهد المتوسط ١١ك.ف (المستوى الابتدائي)

(ب) مكونات شبكة الجهد المنخفض ٣٨٠ و ٢٢٠ فولت (المستوى الثانوي)

(أ) مكونات شبكة الجهد المتوسط ١١ ك.ف:- تعد هذه المكونات هي المسئولة عن توزيع التيار الكهربائي على مراكز الاستهلاك الرئيسة، وذلك بعد تخفيض جهد التيار بمحطات محولات خفض الجهد ٦٦/١١ك.ف، حيث تستقبل لوحات التوزيع هذا التيار المخفض لتغذية خطوط الجهد المتوسط ١١ك.ف،ونظراً لأن هذا الجهد مرتفع نسبياً على أغلب جهود الاستخدام؛ لذا يلزم خفض الجهد عند نهاية هذه الخطوط عن طريق محولات تعرف بمحولات الجهد المتوسط، تمهيداً لتوزيع التيار على شبكة الجهد المنخفض ٣٨٠ و ٢٢٠ فولت وهو الجهد الغالب على معظم الاستخدامات، ويمكن تصنيف مكونات شبكة الجهد المتوسط ١١ ك.ف حسب الترتيب إلى:

١- لوحات توزيع الجهد المتوسط

٢- خطوط الجهد المتوسط

٣- محولات خفض الجهد المتوسط

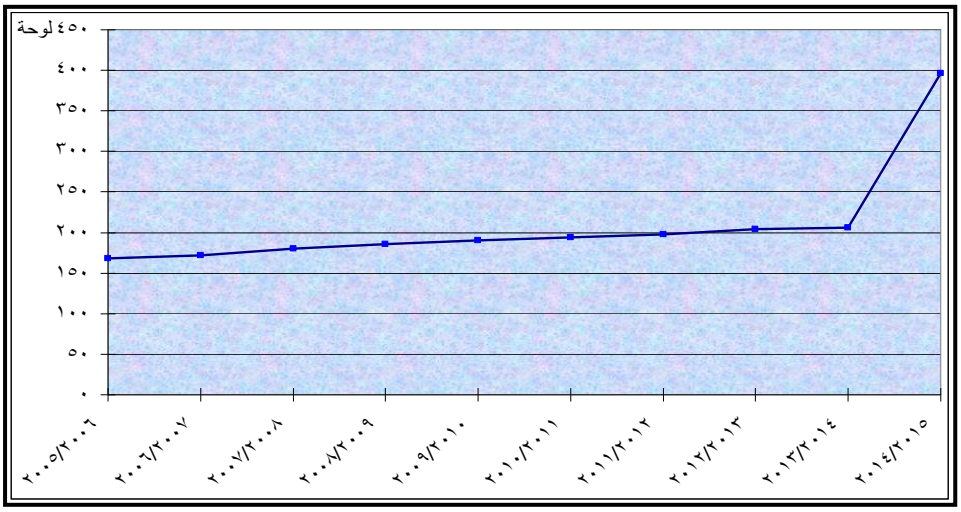
١- لوحات توزيع الجهد المتوسط:- تستقبل لوحات توزيع الجهد المتوسط التيار الكهربائي المخفض عقب خروجه من محطات المحولات ٦٦/١١ك.ف، تمهيداً لإرساله على خطوط الجهد المتوسط ١١ك.ف أو خطوط التوزيع الأولية

وقد تطورت أعداد لوحات توزيع الجهد المتوسط في المحافظة خلال الفترة من ٢٠٠٥-٢٠٠٦ حتى ٢٠١٤-٢٠١٥ وهو ما يوضحه الجدول التالي:

جدول (١٣) تطور عدد لوحات توزيع الجهد المتوسط بمحافظة الجيزة خلال الفترة (٢٠٠٥/٠٢٠٠٦ – ٢٠١٤/٢٠١٥)

السنة	عدد لوحات التوزيع (لوحة)
٢٠٠٥/٢٠٠٦	١٦٨
٢٠٠٦/٢٠٠٧	١٧٢
٢٠٠٧/٢٠٠٨	١٨٠
٢٠٠٨/٢٠٠٩	١٨٦
٢٠٠٩/٢٠١٠	١٩٠
٢٠١٠/٢٠١١	١٩٤
٢٠١١/٢٠١٢	١٩٨
٢٠١٢/٢٠١٣	٢٠٤
٢٠١٣/٢٠١٤	٢٠٦
٢٠١٤/٢٠١٥	٣٩٦
نسبة التغير %	١٣٥,٧

المصدر: وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة، شركة جنوب القاهرة لتوزيع الكهرباء، الشئون الفنية، بيانات غير منشورة للسنوات المذكورة ، ونسب التغير من حساب الطالب



شكل (٢٣) تطور عدد لوحات توزيع الجهد المتوسط بمحافظة الجيزة خلال الفترة (٢٠٠٥/٠٢٠٠٦ – ٢٠١٤/٢٠١٥)

ومن دراسة الشكل يلاحظ التزايد الواضح في عدد لوحات توزيع الجهد المتوسط بمنطقة الدراسة حيث ارتفع العدد من ١٦٨ لوحة عام ٢٠٠٥/٢٠٠٦ إلى ٣٩٦ لوحة عام ٢٠١٤/٢٠١٥ أي بأكثر من

مثل ما كانت عليه عام ٢٠٠٦/٢٠٠٥، وبلغت نسبة التغير خلال تلك الفترة ١٣٥,٧% ؛ الأمر الذي يعكس شدة الطلب على الكهرباء لملاحقة الأحمال المتزايدة.

٢- خطوط الجهد المتوسط ١١ ك.ف: وتعرف باسم خطوط التوزيع الأولية وهي تربط بين محطات محولات ١١/٦٦ك.ف ومناطق الاستهلاك، لتغذية المدن والمنشآت ومحطات طلمبات الري والصرف، وتنقل الكهرباء عبر هذه الخطوط عن طريق الموصلات الهوائية في المناطق الخالية أو المكشوفة، وهي عبارة عن أسلاك غير معزولة من النحاس أو الألومنيوم محمولة على أعمدة من الصلب أو الخرسانة صورة (٣)، أما الكابلات الأرضية فهي أسلاك معزولة تعبر المناطق المأهولة بالسكان (Theraga, 1985, p.1123)

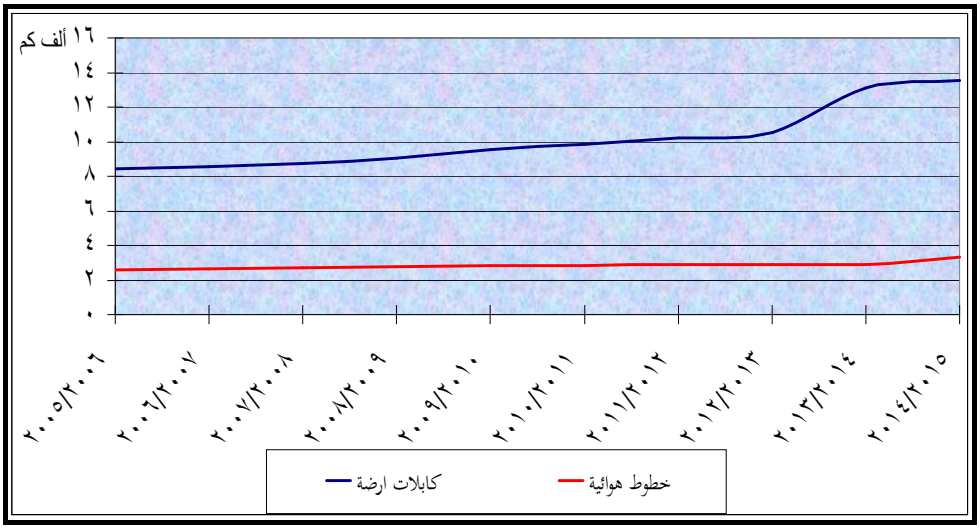
صورة (٣) خطوط الجهد المتوسط ١١ ك.ف بمنطقة أبورواش

وقد تطورت شبكة الجهد المتوسط بمحافظة الجيزة كما هو موضح من الجدول التالي

جدول (١٤) تطور أطوال شبكة الجهد المتوسط بمحافظة الجيزة خلال الفترة ٢٠٠٦/٢٠٠٥ -٢٠١٥/٢٠١٤

السنة	أطوال شبكة الجهد المتوسط (كم)				
	خطوط هوائية	%	كابلات أرضية	%	الإجمالى
٢٠٠٦/٢٠٠٥	٢٥٧٠,١	٢٣,٤	٨٤١٠,٥	٧٦,٦	١٠٩٨٠,٦
٢٠٠٧/٢٠٠٦	٢٦١٦,٥	٢٣,٥	٨٥٢٦,٢	٧٦,٥	١١١٤٢,٧
٢٠٠٨/٢٠٠٧	٢٦٩٣	٢٣,٥	٨٧٦٦,٢	٧٦,٥	١١٤٥٩,٢
٢٠٠٩/٢٠٠٨	٢٧٤٧,٩	٢٣,٣	٩٠٦١,٣	٧٦,٧	١١٨٠٩,٢
٢٠١٠/٢٠٠٩	٢٨٣٢,٥	٢٢,٨	٩٥٦٩,١	٧٧,٢	١٢٤٠١,٦
٢٠١١/٢٠١٠	٢٨٥٣,٨	٢٢,٤	٩٨٦٤,١	٧٧,٦	١٢٧١٧,٩
٢٠١٢/٢٠١١	٢٨٧٦,٩	٢٢,٠	١٠٢٢٤	٧٨,٠	١٣١٠٠,٩
٢٠١٣/٢٠١٢	٢٨٨٩,٩	٢١,٥	١٠٥٣٩,٣	٧٨,٥	١٣٤٢٩,٢
٢٠١٤/٢٠١٣	٢٨٩٣,٦	١٨,١	١٣٠٩٥	٨١,٩	١٥٩٨٨,٦
٢٠١٥/٢٠١٤	٣٣٤١	١٩,٨	١٣٥٤١,٩	٨٠,٢	١٦٨٨٢,٩
نسبة التغير %	٣٠	-	٦١	-	٥٣,٧

المصدر: وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة، شركة جنوب القاهرة لتوزيع الكهرباء، الشئون الفنية، بيانات غير منشورة للسنوات المذكورة ، ونسب التغير من حساب الطالب.



شكل (٢٤) تطور أطوال شبكة الجهد المتوسط بمحافظة الجيزة خلال الفترة ٢٠٠٦/٢٠٠٥ – ٢٠١٥/٢٠١٤

ومن دراسة الشكل يلاحظ ما يلي:

– زيادة أطوال شبكة الجهد المتوسط الهوائية منها والأرضية من ١٠٩٨٠,٦ كم عام ٢٠٠٦/٢٠٠٥ إلى ١٦٨٨٢,٩عام ٢٠١٥/٢٠١٤، وبلغت نسبة التغير لجملة أطوال هذه الشبكة ٥٣,٧% خلال عشرة أعوام، وترجع هذه الزيادة كنتيجة مباشرة لزيادة الطلب على الكهرباء، وما ترتب على ذلك من دعم مناطق ارتفاع الأحمال بخطوط تغذية إضافية، بجانب إنارة المناطق العشوائية والمحرومة من الكهرباء؛ الأمر الذي أثر على زيادة أطوال خطوط هذه الشبكة.

– تفّوق أطوال الكابلات الأرضية على الخطوط الهوائية خلال الفترة المذكورة، حيث لم تقل نسبة أطوال الكابلات الأرضية عن ٧٦,٥%، ويعزي ذلك إلى التطور الذي لحق بشبكة الجهد المتوسط، خاصة أن معظم هذه الخطوط تخترق الكتل السكنية والمناطق الصناعية الأمر الذي أدى إلى ضرورة استبدالها بكابلات أرضية لأنها أكثر أماناً.

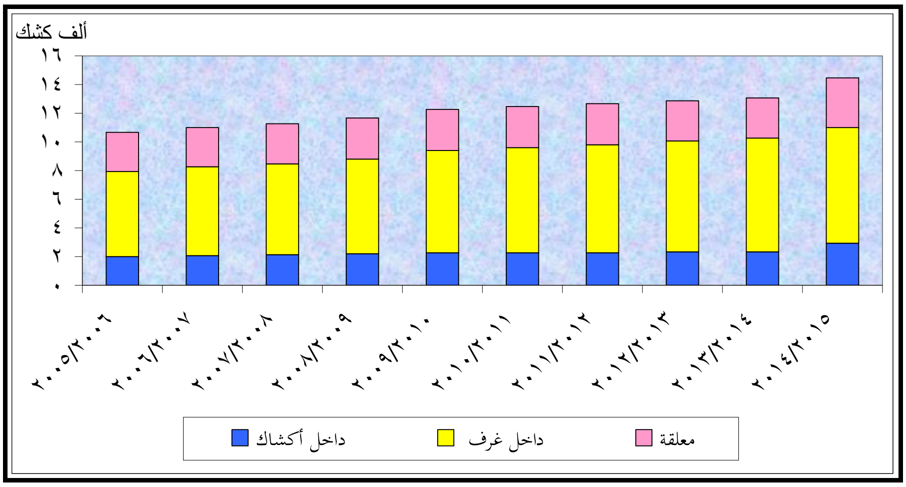
٣– محولات خفض الجهد المتوسط

هي المرحلة الأخيرة من مراحل خفض جهد التيار الكهربائي المنقول عبر شبكة التوزيع الأولية، كي يتناسب مع كافة أغراض الاستهلاك وتنتشر هذه المحولات داخل الكتل السكنية إما داخل غرف أو أكشاك من الصاج أو معلقة على الأعمدة. صورة (٤)

جدول (١٥) تطور عدد محطات محولات الجهد المتوسط وسعاتها بمحافظة الجيزة خلال الفترة ٢٠٠٦/٢٠٠٥ –٢٠١٥/٢٠١٤

السنة	داخل أكشاك	%	داخل غرف	%	معلقة	%	الإجمالي	السعة الكلية (م.ف.أ)
٢٠٠٦/٢٠٠٥	١٩٨٠	١٨,٦	٥٩٦٥	٥٥,٩	٢٧٢٠	٢٥,٥	١٠٦٦٥	٥٥٨١,٥
٢٠٠٧/٢٠٠٦	٢٠٩١	١٩,٠	٦١٦٨	٥٦,١	٢٧٣٤	٢٤,٩	١٠٩٩٣	٥٨٧٢,٨
٢٠٠٨/٢٠٠٧	٢١١١	١٨,٨	٦٣٥٣	٥٦,٥	٢٧٧٤	٢٤,٧	١١٢٣٨	٦٠٦٧,١
٢٠٠٩/٢٠٠٨	٢١٨٣	١٨,٨	٦٦٤٢	٥٧,١	٢٨١٤	٢٤,٢	١١٦٣٩	٦٣٧٨,٩
٢٠١٠/٢٠٠٩	٢٢٥١	١٨,٣	٧١٦٦	٥٨,٤	٢٨٦٢	٢٣,٣	١٢٢٧٩	٦٨٦٣,٣
٢٠١١/٢٠١٠	٢٢٦٣	١٨,١	٧٣٥٢	٥٨,٩	٢٨٦٢	٢٢,٩	١٢٤٧٧	٦٩٦٤,٣
٢٠١٢/٢٠١١	٢٢٨٥	١٨,٠	٧٥٣٤	٥٩,٤	٢٨٦٢	٢٢,٦	١٢٦٨١	٧٠٦٩,٩
٢٠١٣/٢٠١٢	٢٣١٢	١٧,٩	٧٧٢٢	٥٩,٩	٢٨٦٢	٢٢,٢	١٢٨٩٦	٧١٧٠,٤
٢٠١٤/٢٠١٣	٢٣٤١	١٧,٩	٧٨٩٤	٦٠,٣	٢٨٦٢	٢١,٩	١٣٠٩٧	٧٢٧٩,٤
٢٠١٥/٢٠١٤	٢٩٢٥	١٩,٩	٨٠٩٤	٥٥,٠	٣٤٢٦	٢٣,٣	١٤٧٠٨	٨٣٣١,٢
نسبة التغير %	٤٧,٧	–	٣٥,٧	–	٢٦	–	٣٨	٤٩,٢

المصدر: وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة، شركة جنوب القاهرة لتوزيع الكهرباء، الشئون الفنية، بيانات غير منشورة للسنوات المذكورة ، ونسبة التغير من حساب الطالب.



شكل (٢٥) تطور عدد محطات محولات الجهد المتوسط وسعاتها بمحافظة الجيزة خلال الفترة ٢٠٠٦/٢٠٠٥ – ٢٠١٥/٢٠١٤

ومن دراسة الشكل يتضح ما يلي:

– زيادة عدد محولات الجهد المتوسط خلال الفترة ٢٠٠٦/٢٠٠٥ – ٢٠١٥/٢٠١٤ حيث بلغت نسبة التغير لإجمالي عدد محطات المحولات خلال تلك الفترة ٣٨%، وتأتى المحولات المبنية داخل غرف فى

المرتبة الأولى حيث لم تقل نسبتها عن ٥٥% خلال الفترة المذكورة، تليها المحولات المعلقة التى تراوحت نسبتها بين ٢٢% إلى ٢٥% ، وجاءت المحولات داخل أكشاك فى المرتبة الأخيرة بنسبة تراوحت بين ١٨% إلى ٢٠% من محطات محولات الجهد المتوسط بمحافظة الجيزة.

– ترتب على زيادة عدد محطات المحولات زيادة سعتها الكلية والتي بلغت نحو ٨٣٣١,٢ م.ف.أ عام ٢٠١٥/٢٠١٤ مقارنة بـ٥٥٨١,٥ م.ف.أ عام ٢٠٠٥/٢٠٠٦، بنسبة تغير بلغت ٤٩,٢% خلال تلك الفترة، بمعدل نمو بلغ ٤% سنوياً، وترجع هذه الزيادة إلى زيادة الطلب على الكهرباء وزيادة أعداد المشتركين، إلى جانب تزايد الأحمال الكهربائية بالمحافظة.

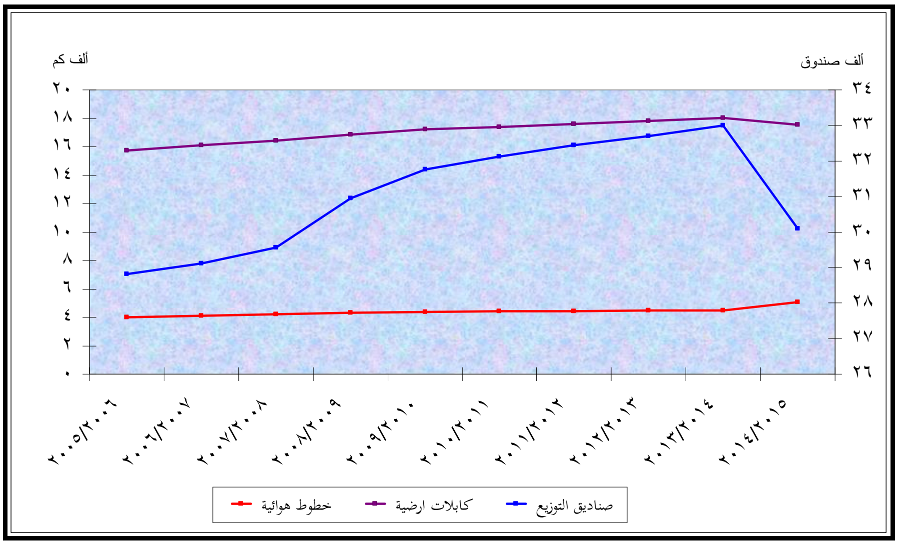
صورة (٤) محول خفض الجهد المتوسط داخل كشك صاج بقرية أبوغالب

(ب) مكونات شبكة الجهد المنخفض: يطلق على شبكة الجهد المنخفض "شبكة التوزيع الثانوية" والتي تعد بمثابة الشرايين الرئيسة لتدفق الطاقة الكهربائية إلى مراكز الاستهلاك على كافة الجهود: منزلي – تجاري – صناعي– مرافق عامة، وعادة ما يناسب الاستهلاك المنزلي جهد ١٢٠و ٢٢٠ فولت، والتجاري والمرافق العامة ٢٤٠ و ٣٨٠ فولت ، والصناعي ٤٨٠و ٢٤٠٠ فولت ، وتتألف شبكة الجهد المنخفض بالمحافظة من الخطوط الهوائية والكابلات الأرضية وصناديق التوزيع كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول (١٦) تطور مكونات شبكة الجهد المنخفض بمحافظة الجيزة خلال الفترة ٢٠٠٥/٢٠٠٦ – ٢٠١٤/٢٠١٥

السنة	مكونات شبكة الجهد المنخفض					
	خطوط هوائية (كم)	%	كابلات أرضية (كم)	%	الإجمالي (كم)	صناديق التوزيع (صندوق)
٢٠٠٥/٢٠٠٦	٤٠٠٩,٨	٢٠,٣	١٥٧٥٠,٣	٧٩,٧	١٩٧٦٠,١	٢٨٨٢٤
٢٠٠٦/٢٠٠٧	٤١٠١,٨	٢٠,٣	١٦٠٩٦,٥	٧٩,٧	٢٠١٩٨,٣	٢٩١٠٩
٢٠٠٧/٢٠٠٨	٤١٩٨,٨	٢٠,٣	١٦٤٣٨,١	٧٩,٧	٢٠٦٣٦,٩	٢٩٥٦٩
٢٠٠٨/٢٠٠٩	٤٢٩٨,٤	٢٠,٣	١٦٨٦٣,٣	٧٩,٧	٢١١٦١,٧	٣٠٩٥٩
٢٠٠٩/٢٠١٠	٤٣٩٤,٧	٢٠,٣	١٧٢٢١,٨	٧٩,٧	٢١٦١٦,٥	٣١٧٦٩
٢٠١٠/٢٠١١	٤٤١٥,٢	٢٠,٢	١٧٤٠٥,٤	٧٩,٨	٢١٨٢٠,٦	٣٢١١٤
٢٠١١/٢٠١٢	٤٤٣٧,٢	٢٠,١	١٧٦٠٨,١	٧٩,٩	٢٢٠٤٥,٣	٣٢٤٣٧
٢٠١٢/٢٠١٣	٤٤٦٠,٩	٢٠,٠	١٧٧٩٠,٧	٨٠,٠	٢٢٢٥١,٦	٣٢٦٩٢
٢٠١٣/٢٠١٤	٤٤٧٨,٩	١٩,٩	١٨٠٢٤,٧	٨٠,١	٢٢٥٠٣,٦	٣٢٩٩١
٢٠١٤/٢٠١٥	٥٠٨٨,١	٢٢,٥	١٧٥٣١,١	٧٧,٥	٢٢٦١٩,٢	٣٠٠٩٥
نسبة التغير%	٢٦,٩	–	١١,٣	–	١٤,٥	٤,٤

المصدر : وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة، شركة جنوب القاهرة لتوزيع الكهرباء، الشئون الفنية بيانات غير منشورة للسنوات المذكورة، ونسب التغير من حساب الطالب.



شكل (٢٦) تطور مكونات شبكة الجهد المنخفض بمحافظة الجيزة خلال الفترة ٢٠٠٥/٢٠٠٦ – ٢٠١٤/٢٠١٥

ومن دراسة الشكل يلاحظ زيادة أطوال شبكة الجهد المنخفض(الخطوط الهوائية والكابلات الأرضية) من ١٩٧٦٠,١ كم عام ٢٠٠٦/٢٠٠٥ إلى ٢٢٦١٩,٢ كم عام ٢٠١٥/٢٠١٤، بنسبة تغير بلغت ١٤,٥%، ولعل السبب في هذه الزيادة يرجع إلى زيادة عدد المشتركين الناجم عن النمو السكانى السريع، والنشاط الصناعي المضطرد، فضلاً عن ارتفاع مستوى معيشة السكان في أغلب مناطق المحافظة؛ الأمر الذي يؤثر بالطبع على زيادة أطوال الشبكة لتلبية الاحتياجات المطلوبة من الكهرباء، كما يلاحظ تفوَّق أطوال الكابلات الأرضية عن الخطوط الهوائية، حيث بلغ أطوال الكابلات الأرضية ١٥٧٥٠,٣ كم عام ٢٠٠٦/٢٠٠٥ مقارنة بـ ٤٠٠٩,٨ كم خطوط هوائية بنسبة ٢٠,٣% و ٧٩,٧ % على الترتيب، ثم زادت أطوال الكابلات الأرضية لتصل إلى ١٧٥٣١,١كم عام ٢٠١٥/٢٠١٤ مقارنة بـ٥٠٨٨,١ كم خطوط هوائية بنسبة ٢٢,٥% و ٧٧,٥% على الترتيب، الأمر الذى يعنى أن السمة الغالبة على شبكة توزيع الكهرباء بمحافظة الجيزة هى الكابلات الأرضية؛ ويعزي ذلك إلى الطابع الحضري للمحافظة وخصوصاً مدينة الجيزة وعواصم المراكز وانتشار المباني والمنشآت المتعددة الطوابق في أغلب مدنها، الأمر الذي يفضل معه استخدام الكابلات الأرضية بدلاً من الخطوط الهوائية.

رابعاً: التوزيع الجغرافي لبعض مكونات شبكة توزيع الكهرباء فى محافظة الجيزة:

يمكن تتبع مكونات شبكة توزيع الكهرباء بمحافظة الجيزة من دراسة الملحق(٨) كما يلي:

– بلغت جملة أطوال شبكة توزيع الكهرباء على الجهدين المتوسط والمنخفض بمحافظة الجيزة نحو ٣٩٥٠٢,٢ كم بنسبة ٩,٣% من إجمالي أطوال شبكات توزيع الكهرباء على الجهدين المتوسط والمنخفض على مستوى الجمهورية والبالغ نحو ٤٢٥٩٩ كم عام ٢٠١٥/٢٠١٤ (وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة، التقرير السنوي ٢٠١٤/ ٢٠١٥، ص٤٠).

– تزايد نسبة أطوال الكابلات الأرضية إلى جملة أطوال الشبكة بمحافظة الجيزة، فقد بلغت أطوالها ٣١٠٧٣,١ كم عام ٢٠١٥/٢٠١٤ بنسبة ٧٨,٧%، وتزيد نسبة أطوال الخطوط الهوائية والكابلات الأرضية بالمحافظة عن النسبة العامة للجمهورية، والتي بلغت نحو ٥٦,٣% للكابلات الأرضية، و ٤٣,٧% للخطوط الهوائية، (المصدر السابق، نفس الصفحة)، ومرد ذلك أن محافظة الجيزة تضم عدداً من المراكز العمرانية المهمة (مدينة الجيزة بأقسامها المختلفة، بالإضافة إلى زيادة أثر النشاط الصناعي (كما هو الحال في مدينة ٦ أكتوبر والمنطقة الصناعية بأبو رواش) والنشاط السياحي (كما هو الحال في قسم الأهرام)، ومن المعروف أن شبكة التغذية داخل المناطق الصناعية والكتل السكنية تتم عن طريق الكابلات الأرضية.

– بلغ عدد محولات خفض الجهد المتوسط بمحافظة الجيزة ٤٧٠٨ محولاً بنسبة ٨,٨% من عدد محولات الجمهورية والبالغة ١٦٧٧١١ محولاً ، وبلغ إجمالي سعة محولات خفض الجهد المتوسط بالمحافظة ٨٣٣,١ م.ف.أمبير بنسبة ٨% من إجمالي السعات الكلية لمحولات خفض الجهد المتوسط على مستوى

الجمهورية والبالغة ١٠٣٩٧٥ م.ف. أمبير عام ٢٠١٥/٢٠١٤(وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة، التقرير السنوي، ٢٠١٥/٢٠١٤، ص ٣٥)، وتتفاوت أعداد هذه المحولات وسعتها بين أقسام ومراكز محافظة الجيزة، حيث بلغت أعلاها بمدينة السادس من أكتوبر بعدد ٢٥٠٤ محولاً بنسبة ١٧ % من إجمالي عدد محولات المحافظة وبسعة ١٤٦٧,٣ م.ف. أمبير بنسبة ١٧,٦% من إجمالي سعة المحولات بالمحافظة، ويرجع ذلك بسبب تركز الأنشطة الصناعية بها حيث تتطلب هذه الأنشطة توفر الكهرباء بصورة منتظمة، فى حين بلغ عدد المحولات وسعتها أدناه في قسم الواحات البحرية بعدد ١٥١محولاً بنسبة ١% فقط ، وبسعة ١٣ م.ف. أمبير بنسبة ٠,٢% من إجمالي سعة محولات خفض الجهد المتوسط على مستوي محافظة الجيزة، ومرد ذلك إلى قلة الأنشطة الصناعية، علاوةً على انخفاض عدد السكان بالقسم، وإذا كانت هذه هي الصورة العامة لشبكة توزيع الكهرباء بمحافظة الجيزة فإن الوضع يختلف من قسم لآخر ومن مركز لآخر، ونتبين ذلك فيما يلي:

(أ) خطوط وكابلات الجهدين المتوسط والمنخفض:

تعد شبكة الجهد المتوسط(*) (الهوائية والأرضية) بمثابة حلقة الربط بين محطات محولات ١١/٦٦ ك.ف، وبين محولات التوزيع بمناطق الاستهلاك، حيث تقوم تلك المحولات بتخفيض الجهد المتوسط ١١ك.ف إلى الجهد المنخفض ٣٨٠ و ٢٢٠ فولت، ثم ينقل هذا الجهد عبر شبكة الجهد المنخفض لتغذية الصناعات الصغيرة والاستخدامات المنزلية والإنارة، أما كبار المستهلكين أو المؤسسات ذات الاستهلاك الكبير فتتم التغذية مباشرة على الجهد ١١ ك.ف، ويمكن دراسة أطوال خطوط وكابلات الجهدين المتوسط والمنخفض بأقسام ومراكز محافظة الجيزة من خلال الجدول الآتى:

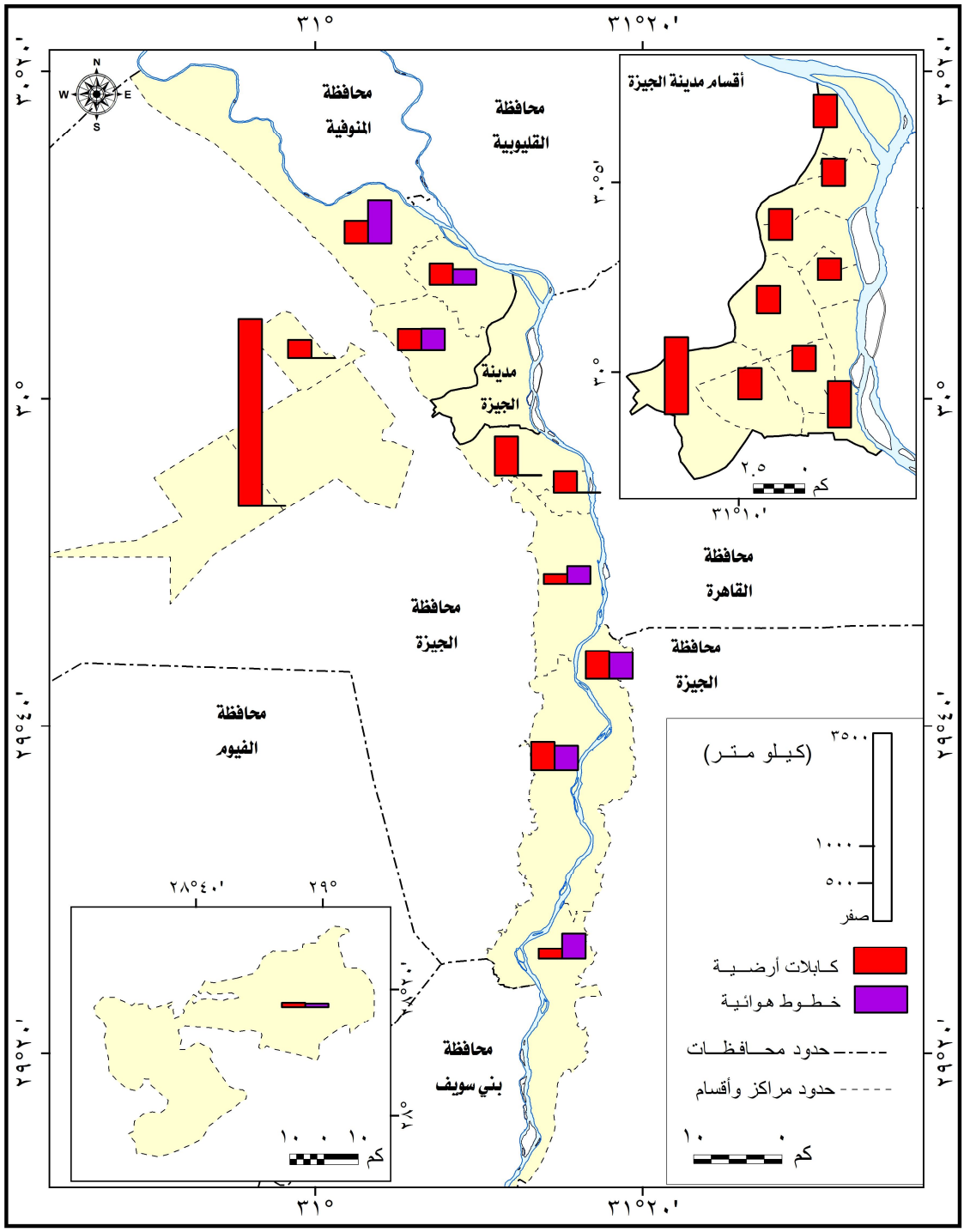
(*) خطوط الجهد المتوسط هى عبارة عن أسلاك غير معزولة من النحاس أو الألومنيوم محمولة على أعمدة من الصلب أو الخرسانة، أما الكابلات الأرضية فهى أسلاك معزولة تعبر المناطق الآهلة بالسكان. عن: Theraga, S., 'Electrical Technology',New Delhi,1985,p,.1123

جدول (١٧) التوزيع الجغرافي لأطوال شبكات الجهدين المتوسط والمنخفض بمحافظة الجيزة عام ٢٠١٤/ ٢٠١٥

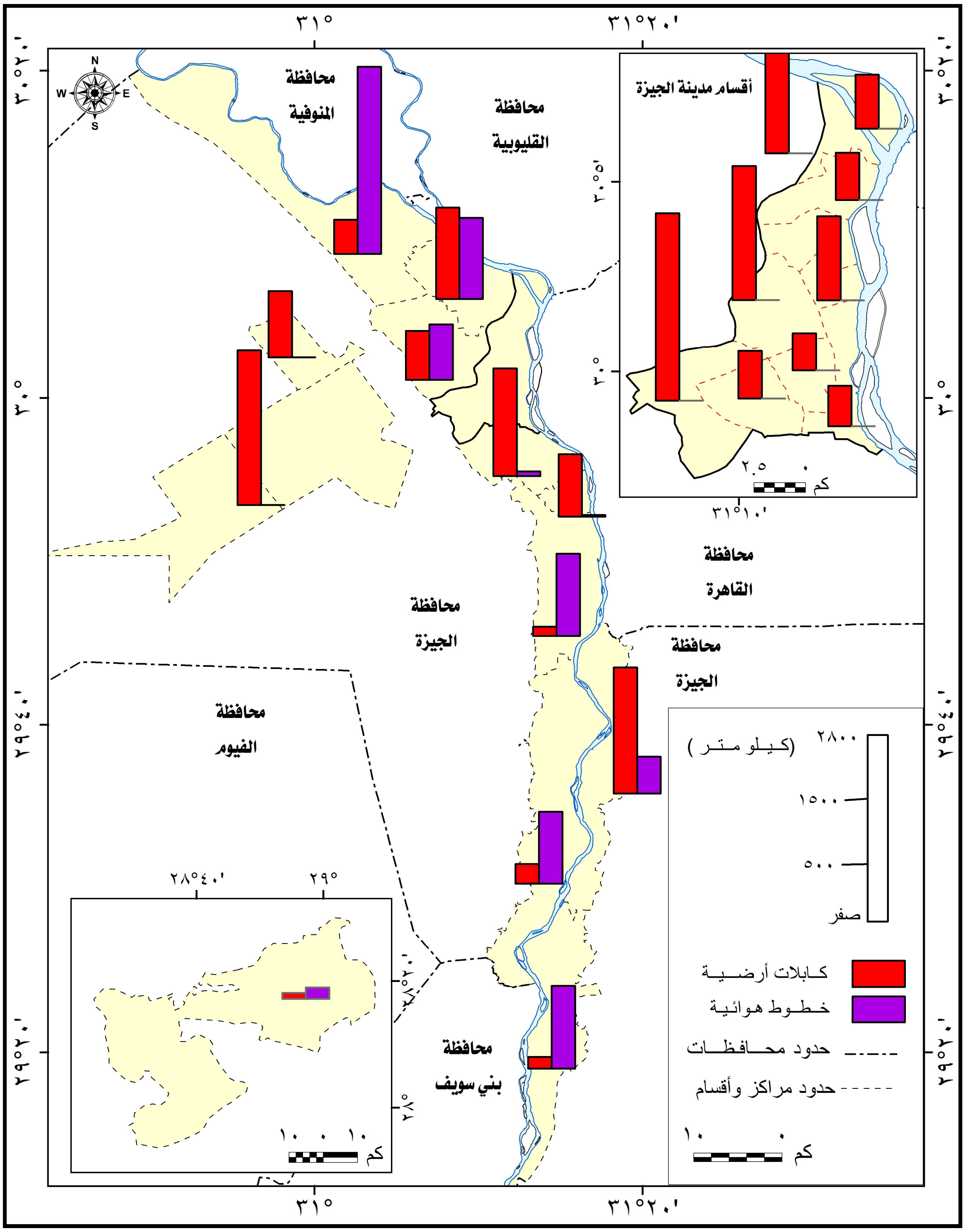
القسم/ المركز	الجهد المتوسط (كم)						الجهد المنخفض (كم)						إجمالي أطوال شبكة الجهدين المتوسط والمنخفض	%
	كابلات أرضية	%	خطوط هوائية	%	إجمالي أطوال شبكة الجهد المتوسط	%	كابلات أرضية	%	خطوط هوائية	%	إجمالي أطوال شبكة الجهد المنخفض	%		
أكتوبر	٣٤٧٥	٢٥,٧	٠	٠,٠	٣٤٧٥	٢٠,٦	١٢٦٦,١	٧,٢	٠	٠,٠	١٢٦٦,١	٥,٦	٤٧٤١,١	١٢,٠
الأهرام	١٤٣٣	١٠,٦	٠	٠,٠	١٤٣٣	٨,٥	٢٧٦٠	١٥,٧	٠	٠,٠	٢٧٦٠,٠	١٢,٢	٤١٩٣,٠	١٠,٦
منشأة القناطر	٤١٦	٣,١	٨١٢	٢٤,٣	١٢٢٨	٧,٣	٢٧٨	١,٦	١٥٢٧	٣٠,٠	١٨٠٥,٠	٨,٠	٣٠٣٣,٠	٧,٧
العجوزة	٥٧٠	٤,٢	٠	٠,٠	٥٧٠	٣,٤	٢١٣٢,٢	١٢,٢	٠	٠,٠	٢١٣٢,٢	٩,٤	٢٧٠٢,٢	٦,٨
بولاق الدكرور	٤٩٦	٣,٧	٠	٠,٠	٤٩٦	٢,٩	١٩٧٨	١١,٣	٠	٠,٠	١٩٧٨,٠	٨,٧	٢٤٧٤,٠	٦,٣
الصف	٥١٧.٣	٣,٨	٤٨٨,٨	١٤,٦	١٠٠٦,١	٦,٠	١٠٢٨,٥	٥,٩	٢٩٨,٦	٥,٩	١٣٢٧,١	٥,٩	٢٣٣٣,٢	٥,٩
أوسيم	٤٠٤	٣,٠	٣٠٠	٩,٠	٧٠٤	٤,٢	٧٤٥	٤,٢	٦٦٠	١٣,٠	١٤٠٥,٠	٦,٢	٢١٠٩,٠	٥,٣
العياط	٥٢١,٩	٣,٩	٤٥٢,٦	١٣,٥	٩٧٤,٥	٥,٨	١٦٢,٨	٠,٩	٥٨٧,٣	١١,٥	٧٥٠,١	٣,٣	١٧٢٤,٦	٤,٤
الدقي	٤٠٠	٣,٠	٠	٠,٠	٤٠٠	٢,٤	١٢٤٢	٧,١	٠	٠,٠	١٢٤٢,٠	٥,٥	١٦٤٢,٠	٤,٢
أبو النمرس	٧١٨,٢	٥,٣	٧	٠,٢	٧٢٥,٢	٤,٣	٨٧٨,٣	٥,٠	٣٦	٠,٧	٩١٤,٣	٤,٠	١٦٣٩,٥	٤,٢
كرداسة	٣٨٧	٢,٩	٣٩٠	١١,٧	٧٧٧	٤,٦	٤٠٠	٢,٣	٤٥٣	٨,٩	٨٥٣,٠	٣,٨	١٦٣٠,٠	٤,١
الجيزة	٨٥٨,٢	٦,٣	٠	٠,٠	٨٥٨,٢	٥,١	٦٠٠,٧	٣,٤	٠	٠,٠	٦٠٠,٧	٢,٧	١٤٥٨,٩	٣,٧
أطفيح	١٨٣	١,٤	٤٧٥,٩	١٤,٢	٦٥٨,٩	٣,٩	٩٤,٦	٠,٥	٦٧٥,٣	١٣,٣	٧٦٩,٩	٣,٤	١٤٢٨,٨	٣,٦
الوراق	٦٠٠	٤,٤	٠	٠,٠	٦٠٠	٣,٦	٨٠٠	٤,٦	٠	٠,٠	٨٠٠,٠	٣,٥	١٤٠٠,٠	٣,٥
البدرشين	١٩٥,٨	١,٤	٣٤٤,٢	١٠,٣	٥٤٠	٣,٢	٧٣,١	٠,٤	٦٦٩,٥	١٣,٢	٧٤٢,٦	٣,٣	١٢٨٢,٦	٣,٢
الطالبية	٥٧٢,٥	٤,٢	٠	٠,٠	٥٧٢,٥	٣,٤	٧٠٠	٤,٠	٠	٠,٠	٧٠٠,٠	٣,١	١٢٧٢,٥	٣,٢
إمبابة	٥٠٠	٣,٧	٠	٠,٠	٥٠٠	٣,٠	٧٠٠	٤,٠	٠	٠,٠	٧٠٠,٠	٣,١	١٢٠٠,٠	٣,٠
العمرانية	٤٧٩	٣,٥	٠	٠,٠	٤٧٩	٢,٨	٥٤٧	٣,١	٠	٠,٠	٥٤٧,٠	٢,٤	١٠٢٦,٠	٢,٦
الحوامدية	٣٩١,٧	٢,٩	٣,٥	٠,١	٣٩٥,٢	٢,٣	٥١٢,٣	٢,٩	١٤,٤	٠,٣	٥٢٦,٧	٢,٣	٩٢١,٩	٢,٣
الشيخ زايد	٣٤٣,١	٢,٥	٠	٠,٠	٣٤٣,١	٢,٠	٥٤١,٥	٣,١	٠	٠,٠	٥٤١,٥	٢,٤	٨٨٤,٦	٢,٢
الواحات	٨٠,٦	٠,٦	٦٧	٢,٠	١٤٧,٦	٠,٩	٩١	٠,٥	١٦٧	٣,٣	٢٥٨,٠	١,١	٤٠٥,٦	١,٠
الإجمالي	١٣٥٤٢	١٠٠	٣٣٤١	١٠٠	١٦٨٨٢,٩	١٠٠	١٧٥٣١,١	١٠٠	٥٠٨٨,١	١٠٠	٢٢٦١٩,٢	١٠٠	٣٩٥٠٢,٢	١٠٠

المصدر: – وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة، شركة جنوب القاهرة لتوزيع الكهرباء، الشئون الفنية، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٥/٢٠١٤،

– إدارات كهرباء (بولاق الدكرور، الدقي، الهرم ١، الهرم ٢، منشاة القناطر، وردان، كرداسة، أوسيم، الوراق، إمبابة، البدرشين، أبوالنمرس، العياط، الصف، الحوامدية، أطفيح)، قطاع الشبكات، بيانات غير منشورة ،٢٠١٥/٢٠١٤، والنسب من حساب الطالب ،



شكل(٢٧) التوزيع الجغرافي لأطوال شبكة الجهد المتوسط بمحافظة الجيزة عام ٢٠١٤/ ٢٠١٥



شكل(٢٨) التوزيع الجغرافي لأطوال شبكة الجهد المنخفض بمحافظة الجيزة عام ٢٠١٤/ ٢٠١٥

ومن قراءة الجدول (١٧)، و شكلي (٢٧ و ٢٨) يتضح ما يلي:

- بلغ إجمالي أطوال شبكات الجهدين المتوسط والمنخفض بمحافظة الجيزة ٣٩٥٠٢,٢ كم، مثلت الخطوط الهوائية ٥٦,٣% % من جملتها، بينما كان نصيب الكابلات الأرضية ٤٣,٧% من إجمالي أطوال هذه الشبكات، معنى ذلك أن هناك تقارباً إلى حد ما فى النسبة بين الخطوط الهوائية والكابلات الأرضية، وإن تفوقت الخطوط الهوائية، فذلك بسبب رخص تكاليف مدها، وصيانتها مقارنة بالكابلات

الأرضية، إضافة إلى أن هذه الشبكة عادة ما تغذي الريف، فأغلب الخطوط المغذية للقري خطوط هوائية؛ نظراً لضيق الشوارع وتعرجها وما يترتب عليها من صعوبة الحفر لارتفاع مستوي الماء الأرضي لعدم وجود شبكة صرف صحى فى معظمها، فى حين ترجع زيادة الكابلات الأرضية لأنها تختص بتغذية المدن والمناطق الصناعية، فمن المعروف أن شبكة التغذية داخل المناطق الصناعية والكتل السكنية تتم عن طريق الكابلات الأرضية؛ حيث تقتضي ظروف السلامة أن تكون شبكة التوزيع أرضية؛ خشية الحرائق والمخاطر الأخري.

– تتباين أطوال شبكات الجهدين المتوسط والمنخفض في توزيعها تبايناً واضحاً بين أقسام ومراكز منطقة الدراسة، فتأتى مدينة السادس من أكتوبر فى المرتبة الأولي حيث تضم ٤٧٤١,١ كم بنسبة ١٢% يليها قسم الأهرام حيث تخدمه شبكة يبلغ أطوالها ٤١٩٣ كم تمثل ١٠,٦ %من إجمالي أطوال شبكتي الجهد المتوسط والمنخفض، وترجع زيادة أطوال الشبكة بمدينة السادس من أكتوبر إلى كونها منطقة صناعية ضخمة؛ الأمر الذي يحتم مد شبكات التوزيع لها، بالإضافة إلى كبر مساحة المدينة حيث تعد من أكبر مناطق المحافظة مساحة بنسبة ١٨,٤% من إجمالى مساحة المحافظة، فى حين ترجع زيادة الأطوال فى قسم الأهرام إلى زيادة عدد السكان بالقسم.

– أما قسمي الشيخ زايد والواحات البحرية فيحتلان المرتبتين قبل الأخيرة والأخيرة بنسبة ٢,٢% و ١% من إجمالي أطوال شبكتي الجهد المتوسط والمنخفض بمحافظة الجيزة على الترتيب، ومرد ذلك إلى قلة عدد السكان بهما مقارنة بباقي مناطق المحافظة، حيث أسهم كل منهما بنسبة ٠,٥% من إجمالي عدد سكان المحافظة عام ٢٠١٥؛ الأمر الذي يبرز العلاقة بين أطوال الخطوط وعدد السكان، بالإضافة إلى أن قسم الواحات البحرية يعتبر من المناطق غير المأهولة عمرانياً بالمحافظة مقارنة بباقي الأقسام، وبحساب معامل الارتباط بين أطوال الخطوط والمساحة تبين وجود علاقة طردية قوية موجبة بلغ مقدارها ٠,٩٦، فى حين بلغ نفس المعامل ٠,٩٨ بين أطوال الشبكة وعدد السكان؛ مما يؤكد أن مد شبكات التوزيع يرتبط بالدرجة الأولي بخدمة السكان والمساحة.

خامساً: كثافة شبكة توزيع الكهرباء بالمحافظة(*): تعد كثافة شبكة توزيع الكهرباء مؤشراً مهماً يعكس مدى كفاية الشبكة داخل المنطقة من ناحية، كما تعطي فكرة عن مدى الخدمة التي تؤديها الشبكة من ناحية أخرى، فزيادة الكثافة تعني أن المنطقة تتمتع بخدمة جيدة، أما انخفاضها فيعني أن شبكة التوزيع

(*) تم حساب كثافة خدمة شبكة التوزيع بالنسبة للمساحة والسكان بالمعادلتين الآتيتين

كثافة الشبكة بالنسبة للمساحة = إجمالي أطوال شبكة الجهدين المتوسط والمنخفض ÷ المساحة الكلية = كم طولي/ كم٢.

كثافة الشبكة بالنسبة للسكان = إجمالي أطوال شبكة الجهدين المتوسط والمنخفض ÷ عدد سكان المنطقة × ١٠٠٠ = كم طولي/ ١٠٠٠ نسمة: عن (عبده، سعيد أحمد، ١٩٩٤، ص ٨٩)

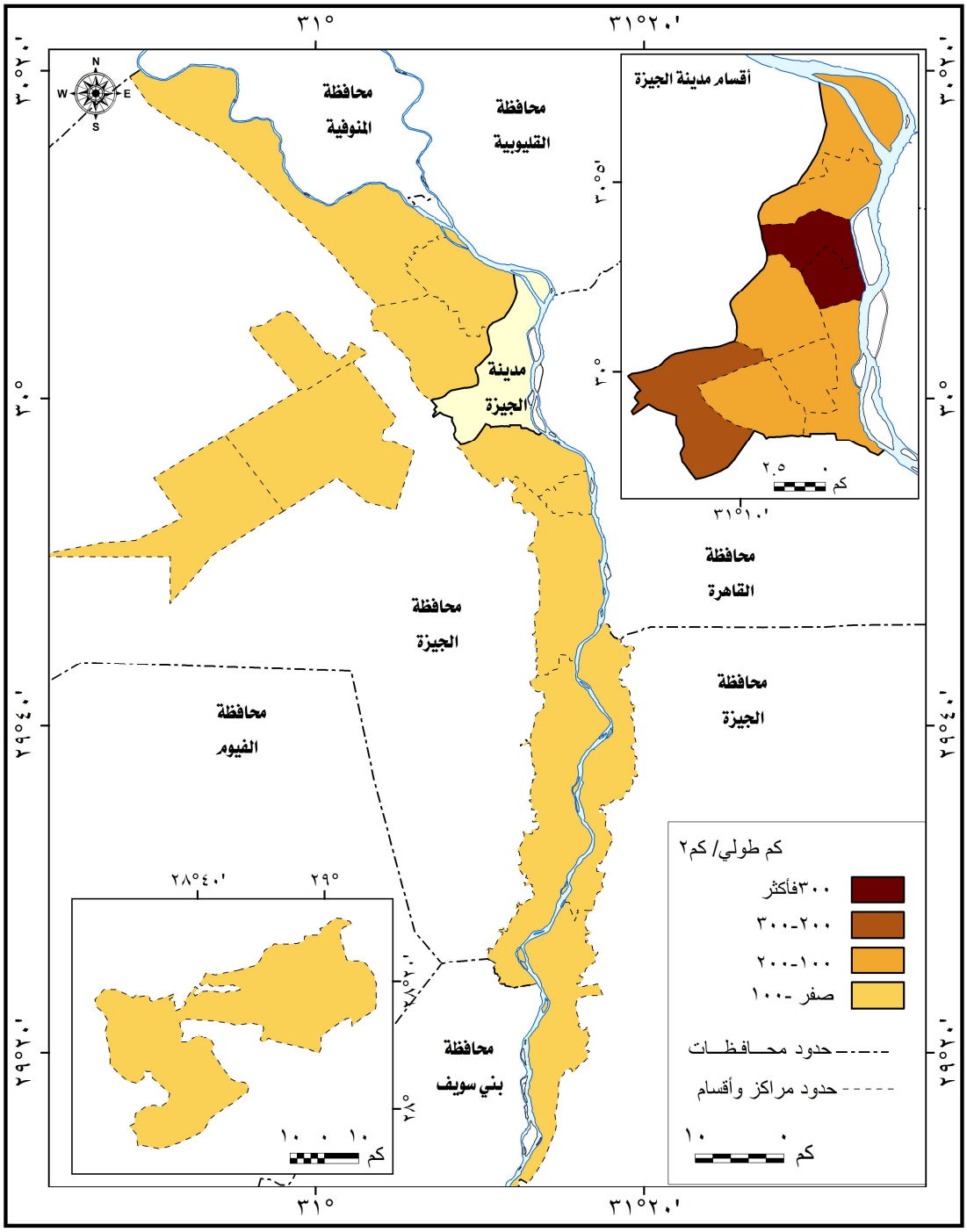
فـي المنطقـة تحتـاج لمزيـد مـن التكثيـف والتطـوير، وتتبـاين كثافـة شـبكة التوزيـع علـى الجهـدين المتوسـط والمنخفض بالنسبة للمساحة والسكان في أقسام ومراكز محافظة الجيزة، وهو ما يوضحه الجدول الآتى:

جدول (١٨) كثافة خدمة شبكة توزيع الكهرباء على الجهدين المتوسط والمنخفض بالنسبة للمساحة والسكان بأقسام ومراكز محافظة الجيزة عام ٢٠١٤/ ٢٠١٥

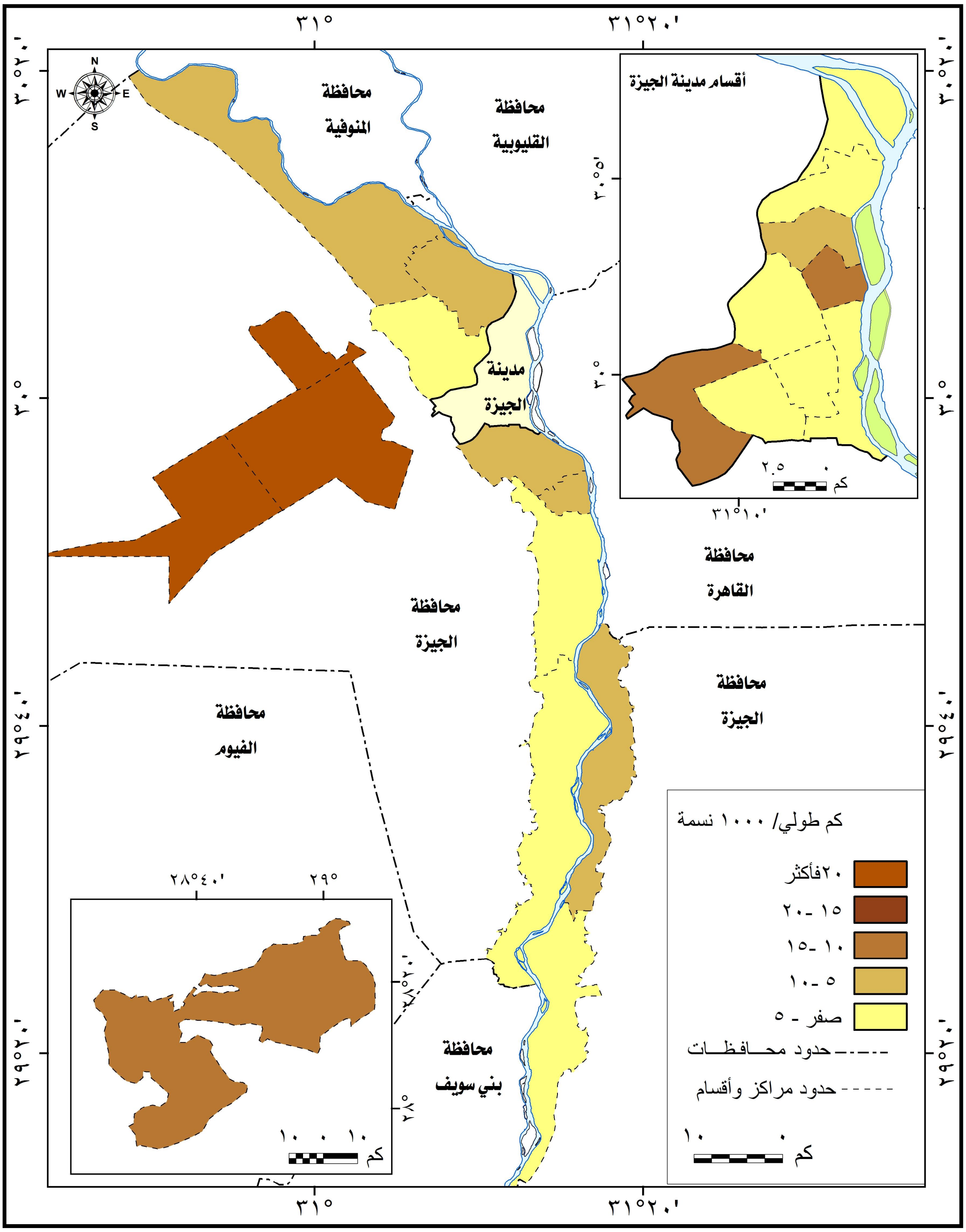
القسم/ المركز	إجمالي أطوال شبكة الجهدين المتوسط والمنخفض (كم)	المساحة (كم٢)	عدد السكان	كثافة خدمة الشبكة	
				كم طولي/ كم٢	كم طولي/ ١٠٠٠ نسمة
قسم العجوزة	٢٧٠٢,٢	٧,٦	٣١٩١٤٣	٣٥٥,٠	٨,٥
قسم الدقى	١٦٤٢,٠	٥,٢	١١١٨٥٤	٣١٧,٦	١٤,٧
قسم الأهرام	٤١٩٣,٠	١٧,٧	٣٦٦٦٧٣	٢٣٧,٤	١١,٤
قسم بولاق الدكرور	٢٤٧٤,٠	١٣,٢	٦٩٢١٦٩	١٨٧,٣	٣,٦
قسم الجيزة	١٤٥٨,٩	٩,٤	٣٠٣٦٩٧	١٥٥,٤	٤,٨
قسم العمرانية	١٠٢٦,٠	٧,٠	٣٥٨٢١٨	١٤٧,١	٢,٩
قسم الوراق	١٤٠٠,٠	١١,٣	٥٢٧٨٩٣	١٢٣,٩	٢,٧
قسم الطالبية	١٢٧٢,٥	١٠,٥	٤٩٩٨٤٨	١٢١,٣	٢,٥
قسم إمبابة	١٢٠٠,٠	١٠,١	٧١٣٥٥٥	١١٩,١	١,٧
قسم الحوامدية	٩٢١,٩	١٧,٠	١٧٤٩٧٠	٥٤,٤	٥,٣
مركز أوسيم	٢١٠٩,٠	٦٩,٢	٤١٠٢٢٣	٣٠,٥	٥,١
مركز أبو النمرس	١٦٣٩,٥	٦٠,١	٢٩٤٩٤٤	٢٧,٣	٥,٦
مركز الصف	٢٣٣٣,٢	١٠٢,٣	٣٦٩٩٥٥	٢٢,٨	٦,٣
مركز كرداسة	١٦٣٠,٠	٨٠,٢	٤٩٣١١٧	٢٠,٣	٣,٣
قسم الشيخ زايد	٨٨٤,٦	٤٣,٦	٣٥٦٧٠	٢٠,٣	٢٤,٨
مدينة ٦ أكتوبر	٤٧٤١,١	٣١٠,٨	١٨٤٣٧٣	١٥,٣	٢٥,٧
مركز منشأة القناطر	٣٠٣٣,٠	٢٠٨,٠	٤٧٦٦٧٤	١٤,٦	٦,٤
مركز أطفيح	١٤٢٨,٨	١١٢,٢	٣٢٥٥٥٤	١٢,٧	٤,٤
مركز البدرشين	١٢٨٢,٦	١٠٨,٦	٤٦٧٦٥٩	١١,٨	٢,٧
مركز العياط	١٧٢٤,٦	١٦٧,٠	٤١٨٤٢١	١٠,٣	٤,١
قسم الواحات البحرية	٤٠٥,٦	٣١٩,٢	٤٠٥٠٥	١,٣	١٠,٠
الإجمالي	٣٩٥٠٢,٢	١٦٩٠,٢	٧٥٨٥١١٥	٢٣,٤	٥,٢

المصدر: من عمل الطالب اعتمادا على: وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة، شركة جنوب القاهرة لتوزيع الكهرباء، الشئون الفنية، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٤/٢٠١٥، وإدارات الكهرباء الواردة بالجدول، قطاع الشبكات، بيانات غير منشورة ،٢٠١٤/٢٠١٥.

– الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء، الإدارة المركزية للدراسات والبحوث السكانية والاجتماعية ، بيانات منشورة ، ٢٠١٥، والنسب من حساب الطالب، وتم حساب المساحات من برنامج Arc Gis 10,3



شكل (٢٩) كثافة خدمة شبكة توزيع الكهرباء على الجهدين المتوسط والمنخفض بالنسبة للمساحة بأقسام ومراكز محافظة الجيزة عام ٢٠١٤/ ٢٠١٥



شكل (٣٠) كثافة خدمة شبكة توزيع الكهرباء على الجهدين المتوسط والمنخفض بالنسبة للسكان بأقسام ومراكز محافظة الجيزة عام ٢٠١٤/ ٢٠١٥

ومن دراسة الشكلين (٢٩ و ٣٠) يتضح ما يلي:

- بلغت كثافة شبكة توزيع الكهرباء بمحافظة الجيزة بالنسبة للمساحة ٢٣,٤ كم طولي/ كم٢، عام ٢٠١٤/ ٢٠١٥، وتتفاوت كثافة شبكة التوزيع من منطقة لأخرى داخل المحافظة، حيث بلغت أعلاها بقسمي العجوزة والدقي ٣٥٥ كم طولي/ كم٢، و ٣١٧,٦ كم طولي/ كم٢ على الترتيب، ولعل السبب فى

ذلك يرجع إلى صغر مساحة هذين القسمين ٧,٦ كم٢ و ٥,٢ كم٢ بنسبة ٠,٥% و ٠,٣% من إجمالي مساحة محافظة الجيزة على الترتيب، أضف إلى ذلك تركز معظم الأنشطة الخدمية بهما؛ الأمر الذى انعكس على زيادة أطوال شبكة التوزيع بهذين القسمين، فى حين بلغت كثافة شبكة التوزيع أدناها بقسم الواحات البحرية ١,٣ كم طولي/ كم٢، ومرد ذلك إلى كونه أكبر أقسام محافظة الجيزة مساحةً، حيث ١٨,٩% من إجمالي مساحة المحافظة؛ مما أثر سلباً على انخفاض كثافة شبكة التوزيع بالقسم، وهو ما يعزز العلاقة العكسية بين كثافة شبكة التوزيع والمساحة فهناك ارتباطاً عكسياً بينهما، وبحساب معامل الارتباط بين كثافة شبكة توزيع الكهرباء والمساحة بالمحافظة وجد -٠,٣ ، وهو ارتباط سلبي.

- بلغت كثافة شبكة توزيع الكهرباء بمحافظة الجيزة بالنسبة للسكان نحو ٥,٢ كم طولي/ ١٠٠٠ نسمة عام ٢٠١٤/ ٢٠١٥، ويختلف هذا المتوسط من منطقة لأخري داخل المحافظة حيث بلغ أدناه بقسمي إمبابة والطالبية، ١,٧ و ٢,٥ كم طولي/ ١٠٠٠ نسمة على الترتيب ، ويعزي ذلك إلى أنهما أكبر أقسام محافظة الجيزة سكاناً، حيث يستأثر قسم إمبابة وحده على ٩,٤% وقسم الطالبية على ٦,٦% من إجمالي عدد السكان ، فى حين بلغت كثافة شبكة توزيع الكهرباء بالنسبة للسكان أقصاها بقسم الشيخ زايد ٢٤,٨ كم طولي/ ١٠٠٠ نسمة ، ومدينة السادس من أكتوبر ٢٥,٧ كم طولي/ ١٠٠٠ نسمة، ويرجع ذلك إلى صغر الحجم السكاني بهما ٠,٥% و ٢,٤% على الترتيب، فضلاً عن أن مدينة السادس من أكتوبر تضم أكبر شبكة توزيع بالمحافظة؛ الأمر الذي انعكس على ارتفاع نصيب سكان المدينة من أطوال شبكات التغذية.

ومما يجدر ذكره أن هناك علاقة عكسية بين عدد السكان وكثافة شبكة توزيع الكهرباء وبحساب معامل الارتباط بينهما وجد -٠,١ وهو ارتباط سلبي ضعيف.

سادساً: العوامل الجغرافية المؤثرة على امتداد شبكة الكهرباء بمحافظة الجيزة:

تؤثر مجموعة من العوامل الطبيعية والبشرية على امتداد شبكة نقل وتوزيع الكهرباء بالمحافظة، ويعد التركيب الجيولوجي ومظاهر السطح، والمناخ ، والتربة من أهم العوامل الطبيعية، في حين يعتبر حرم المسار وسهولة الاتصال والمجاري المائية ومراكز العمران والمناطق الصناعية من أهم العوامل البشرية.

(أ) العوامل الطبيعية:

(١) التركيب الجيولوجي ومظاهر السطح: تتأثر شبكات نقل الكهرباء وتوزيعها بالتركيب الجيولوجي من حيث صلابة الصخور وليونتها، وتتألف التكوينات السطحية لمحافظة الجيزة من صخور رسوبية ترجع لعصور جيولوجية مختلفة تتمثل في تكوينات الزمن الثاني، الذى يغطى نحو ٢٩,٧% من جملة مساحة المنطقة ، في حين تمثل تكوينات الزمن الثالث حوالي ٣٥,٨%(محمد، علاء السيد، ٢٠٠٥، ص ص ٦-٩) بالإضافة إلى بعض الصدوع والطيات التي تلعب دوراً محدوداً بمنطقة الدراسة إلى جانب الواحات البحرية التي تقع ضمن واحات صحراء مصر الغربية، فكل ما تتعرض له من سفي للرمال من

الكثبان الرملية التي تحيط بها خاصة من الجانب الجنوبي والجنوبي الشرقي متمثلاً في غرد أبو المحاريق (خميس، محمد محمود، مرجع سبق ذكره، ص٧٦).

أما عن أشكال سطح الأرض فلها تأثيراً مباشراً في النظام الكهربائي وخصائصه، ويمكن ملاحظة ذلك من العلاقة الواضحة بين استواء سطح الأرض وانتشار النظام الكهربائي؛ إذ يلاحظ تزايد كثافة خطوط النقل والتوزيع في المناطق السهلية، وعلى العكس تتخلخل شبكات النقل والتوزيع بل وتنعدم في بعض الجهات المتضرسة، وتقع محافظة الجيزة بين خطي كنتور ١٥ متر في بعض المناطق الشمالية الغربية من المحافظة إلى ٣١٠ متراً في المناطق الجنوبية، ويبلغ معدل التضرس المحلي للمحافظة نحو ٢٩٢ متراً، وهو الفارق التضاريسي بين أدنى نقطة في الارتفاع في الشمال جنوب غرب فرع رشيد وقدرها ١٨ متًرا وأعلى نقطة في الجنوب الشرقى بارتفاع ٣١٠متراً (محمد، علاء السيد، مرجع سبق ذكره، ص١١).

ويمكن تمييز عدد من الوحدات الجيومورفولوجية بمحافظة الجيزة كما يلي:

– مجرى نهر النيل والمجرى الأمامي لفرع رشيد بمنطقة الدراسة(*)

– السهل الفيضي: يتميز السهل الفيضي بمحافظة الجيزة بانبساطه مثل بقية السهل الفيضي على طول نهر النيل، وعدم وضوح أية ملامح مورفولوجية فوق سطحه الذي يتميز بانحداره الهين، وهو بذلك يعد امتداداً طبيعياً للسهل الفيضي لنهر النيل في مصر ككل.

– نطاق أقدام الهضبة – يمتد في موازاة السهل الفيضي فيما بين خطي كنتور ٢٧–١٥٠متراً في الجانب الشرقي وفيما بين ٢٥–١٠٠متر في الجانب الغربي، ويتراوح اتساعه ما بين ١٠–١٥كم، ويتميز بخصائصه الصخرية المتماسكة وانحداره انحداراً شديداً (٣٥°) وذلك في جانب الشرق مع بروز تلال صخرية ممتدة من أقدام الهضبة.

د– النطاق الهضبي – يتمثل هذا النطاق في الجانبين الشرقي والغربي في امتداد هضبتي المعازه الجيرية في الشرق والهضبة الجيرية في الغرب باتجاه مجرى نهر النيل، ويتميز هذا السطح بالتموج ويتراوح منسوبه ما بين ١٥٠–٣٠٠ متر مكونة من صخور جيرية متماسكة والتي يمتد فوقها خطوط صدعية واضحة، وأكثر أجزاء هذا الطاق وضوحاً وبروزاً يتمثل في كل من هضبتي أبو رواش والأهرام .

خلاصة القول أن التركيب الجيولوجي وأشكال السطح بمنطقة الدراسة تؤثر على شبكة نقل وتوزيع الكهرباء من خلال ما يلي:

– تؤثر صلابة السطح أو ليونته على تكاليف إنشاء الأبراج الحاملة، وعلى مد الكابلات الأرضية فإذا كانت الأرض صلبة ارتفعت تكاليف الأعمال المدنية اللازمة لحفرها سواء لوضع أساس للبرج أو مد كابل أرضي، حيث يوضع الكابل الأرضي في الغالب على عمق ١,٥ متر، كما توضع قواعد أبراج الضغط العالي ٢٢٠ ك. ف و ٦٦ ك. ف على عمق ٣,٥ أمتار لكلا الجهدين، فكلما كانت الطبقات الأرضية صلبة ارتفعت تكاليف الأعمال اللازمة لحفرها بعكس لو كانت الطبقات لينة.

– يؤثر التركيب الجيولوجي أيضا على مد الشبكات الأرضية، حيث إن تكلفة المتر الواحد لمد الكابلات الأرضية لأبراج الضغط العالي في خندق يتراوح مابين ٧٠ سم – ١٠٠سم عرض × ١,٢٠سم عمق في

(*) سيتم دراسته فى الجزء الخاص بالمجاري المائية

الأرض الرملية أو الطينية حوالي ٣٥ جنيهاً، مقابل ١٢٠جنيهاً في الأرض الحجرية و ١٧٠ جنيهاً في الأرض الصخرية، كما تنخفض تكلفة حفر قواعد الأبراج والأعمدة في الأرض الطينية بنسبة ١٠% منها في حالة الأرض الحجرية، و ٤٠% في حالة الأرض الصخرية (الشركة المصرية لنقل الكهرباء، الإدارة العامة للأعمال المدنية، بيانات غير منشورة، ٢٠١٧/٢٠١٦)

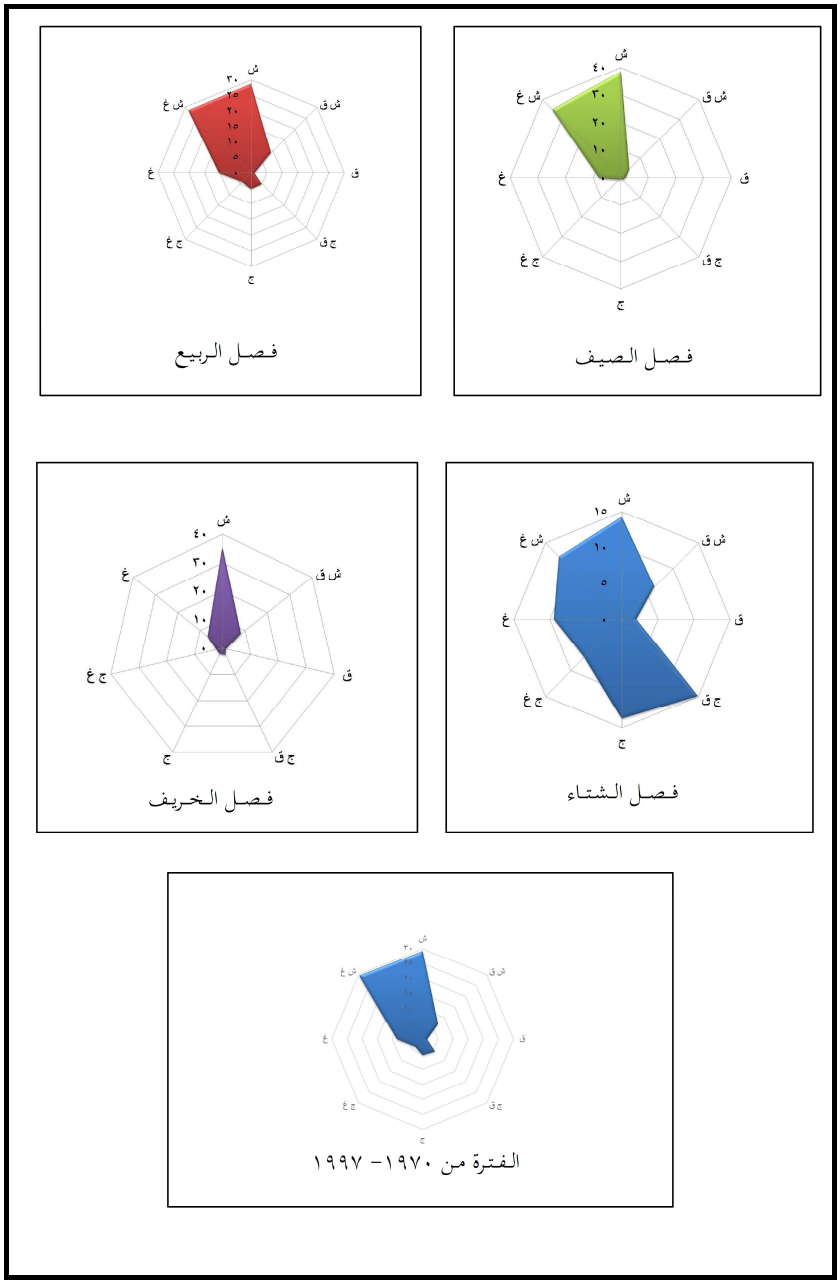
– تتسبب مشكلة سفي الرمال في حدوث ما يعرف بظاهرة الوميض الكهربائي Falsh over ولعل أكثر مكونات الشبكة تضرراً من هذه الظاهرة هى العوازل الكهربائية.

(٢) المناخ: تعد دراسة عناصر المناخ (الرياح والرطوبة والحرارة والمطر) من العوامل المهمة التي توضع في الاعتبار عند مد الشبكات الكهربائية وتوزيعها، وقد اعتمد الطالب على محطة الجيزة الزراعية لدراسة أهم العناصر المناخية التى تؤثر على شبكة الكهرباء بالمحافظة كما يتضح من الملحق(٩)، ونعرض فيما يلى لأهم العناصر المناخية(*)

– **الرياح:** تعد الرياح من أهم العناصر المناخية التى تؤثر على شبكة الكهرباء، فهى تؤثر على العازلات وعلى مستوى العزل وعلى تأرجح الأسلاك، وارتطامها (الديب، محمد محمود، مرجع سبق ذكره، ١٩٩٣، ص٦٠٤)، ويتوقف تأثير الرياح على سرعتها(**)، وزاوية الهبوب وشكل الجزء المواجه للرياح Ministry of Energy and Electricity, 1985,P.50) (شكل ٣١)

(*) لمزيد من التفاصيل انظر ملحق (٩)

(**) تم تصميم شبكة الجهد المتوسط بالجمهورية عامة ومنها منطقة الدراسة على اعتبار أن أقصى سرعة للرياح لا تتجاوز ٨٦.٥ كم/ساعة، وللجهد الفائق ١٢٦ كم/ساعة، ولو زادت سرعة الرياح عن السرعة التي صممت على أساسها الشبكة فتحدث قفلة في الدوائر الكهربائية (جمال الدين، وفيق محمد،، ٢٠٠٢، ص٣٧٦)، في حين يتم تصميم شبكة توزيع الكهرباء جهد ١١ ك. ف على اعتبار أن أقصى سرعة للرياح ٨٦.٥ كم/ساعة أيضاً.



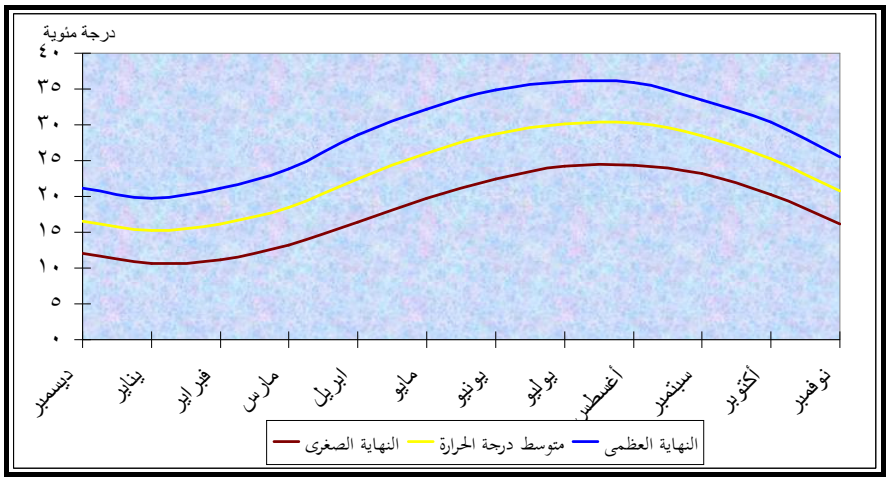
شكل (٣١) اتجاهات الرياح الفصلية بمحطة الجيزة الزراعية خلال الفترة (١٩٨٠- ١٩٩٧)

يتضح من الشكل أن اتجاه الرياح السائد هي الرياح الشمالية الغربية حيث بلغ المتوسط الفصلى لنسبة هبوبها ٢٩,٦% ، وتصل أعلى نسبة لها فى فصل الصيف ٣٤,٩%، ثم الرياح الشمالية بمتوسط فصلى ٢٩,١% وتصل أعلى نسبة لها فى فصل الصيف أيضاً ٣٨,٤%؛ ولذا فإن معظم اتجاهات خطوط الجهد العالى والمتوسط تمتد امتداداً طولياً من الجنوب إلى الشمال أو العكس؛ لتتماشى مع الاتجاه العام للرياح السائدة؛ الأمر الذى يقلل من تأثير الرياح على خطوط شبكات نقل الكهرباء وتوزيعها، حيث ساعد ذلك على تقليل تأرجح الأسلاك وارتطامها مع بعضها البعض، أما عن سرعة الرياح فتزداد فى فصل الربيع، حيث سجلت أعلى قيمة لها فى أشهر مارس، أبريل، مايو ٩كم/ ساعة، ويرتبط ذلك بهبوب رياح الخماسين التى تساعد على زيادة سرعة الرياح فى هذا الفصل، فى حين تقل

سرعة الرياح فى باقى فصول السنة، وتصل أدنى سرعة لها فى فصل الشتاء بمتوسط شهرى بلغ ٧,٢ كم/ ساعة، وبالتالى فإن سرعة الرياح ليس لها تأثير كبير على شبكة الكهرباء بالمحافظة.

وتم اتخاذ الاحتياطات والتدابير اللازمة عند تحديد مسافة الأمان الكافية الرأسية والأفقية بين كل موصل وآخر، تفادياً لارتطام الموصلات ببعضها حال شدة الرياح، بحيث لا تقل المسافة الرأسية بين موصلات شبكة الجهد المنخفض عن ٣٠سم، و١٠٠سم في شبكة الجهد المتوسط و ١,٥ متر لشبكة الجهد ٦٦ ك.ف، ومترين لشبكة الجهد ٢٢٠ك.ف، أما بالنسبة للمسافة الأفقية بين الموصلات فلا تقل عن ١١٠سم لشبكة الجهد المتوسط، و ثلاثة أمتار لشبكة الجهد العالى ٦٦ ك ف و سبعة أمتار لشبكة الجهد العالى ٢٢٠ ك.ف (وزارة الكهرباء والطاقة، الهيئة العامة لكهربة الريف،١٩٧٦)

- درجة الحرارة:



شكل (٣٢) المعدلات الشهرية لدرجات حرارة الهواء (العظمي- المتوسط- الصغري) بمحطة الجيزة الزراعية خلال الفترة (١٩٨٠- ١٩٩٧)

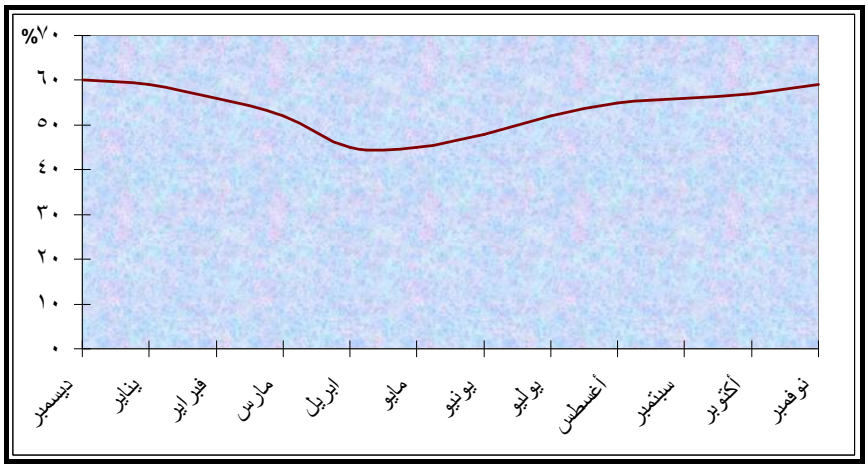
يتضح من الشكل أن شهر أغسطس سجل أعلى متوسط لدرجة الحرارة بمنطقة الدراسة ٣٠,٢°مئوية، وسجلت النهاية العظمى لهذا الشهر ٣٥,٩° مئوية والنهاية الصغرى له ٢٤,٤° مئوية ، وبذلك وصل المدى الحراري ١١,٥° مئوية ، بينما سجل أدنى متوسط لدرجة الحرارة فى شهر يناير ١٥,٢° مئوية وسجلت النهاية العظمى لهذا الشهر ١٩,٨° مئوية والنهاية الصغرى له ١٠,٦° مئوية، وبذلك وصل المدى الحراري ٩,٢° مئوية، ولكل من الرياح والمدى الحراري الكبير تأثير مشترك في حدوث ظاهرة الكرونا Corona phenomena(*) مما يهدد تدفق الكهرباء في الخطوط، وتحدث هذه

(*) تحدث هذه الظاهرة بسبب تأين الهواء المحيط بالكابلات الهوائية نتيجة الرطوبة العالية أو تلوث العوازل، وتظهر هذه النتيجة في صورة أزيز (زنة) وأحيانا تكون مصحوبة بهالة زرقاء قريبة من منطقة العوازل، وقد تحدث هذه الظاهرة أيضا بسبب عدم الربط جيدا فيما بين خطوط النقل (وخاصة في منطقة ربط الكابلات الارضية بالخطوط الهوائية) مما يؤدي الي حدوث وميض بين نقطتين بينهما فرق جهد لحدوث كسر في طبقة العزل الموجوده بينهما (الهواء) وهذا الوميض هو المعروف باسم flash over عن (وارد، صايل وارد،٢٠١٠، ص ٢٢)

الظاهرة نتيجة لجلب الرياح لذرات الرمال والأتربة والأملاح القابلة للذوبان في الماء، والتى تترسب فوق أسطح العازلات فضلاً عن المدى الحراري الكبير بين الليل والنهار(Grivet,F,1980,P.70) ، ومع ارتفاع نسبة الرطوبة تتحول هذه الأتربة المشبعة بالأملاح إلى طبقة مبللة على العازل، وبالتالي تحدث ظاهرة الكرونا ، وتوالى حدوث هذه الظاهرة يؤدي إلى تلف العازلات وانقطاع التيار(الديب، محمد محمود، ١٩٩٣، مرجع سبق ذكره، ص١٣٨)

كما تؤثر درجة الحرارة – سواء بالارتفاع أو الانخفاض– على بعض مكونات شبكة توزيع الكهرباء، حيث إن زيادة درجة الحرارة تعمل على تكوين مادة عازلة تتسبب فى خفض قدرة هذه المادة على العزل بشكل كبير، كما تتسبب في ليونة العوازل وفي تلف خواصها العازلة، أما درجة الحرارة المنخفضة قد تكون سبباً في أن تفقد بعض العوازل مرونتها.

– **الرطوبة النسبية:** يتبين من الشكل أن متوسط الرطوبة السنوى بالمحافظة بلغ ٥٤% ، وسجلت أعلى معدلاتها خلال أشهر نوفمبر، ديسمبر، يناير، بنسبة ٦٠% و ٥٩%و ٥٩% على الترتيب ، فى حين سجلت أدناها فى شهري إبريل ومايو بنسبة ٤٥% لكل منهما، الأمر الذي يدل على ارتفاع الرطوبة النسبية بمنطقة الدراسة مما يؤدى إلى زيادة معدل تآكل الخطوط الناقلة للكهرباء، وبالتالي ترتفع تكاليف الصيانة الدورية للحفاظ على موثوقية التيار وتقليل انقطاعه (مرعي، محمد أحمد ، ٢٠٠٠، ص٣٥١).

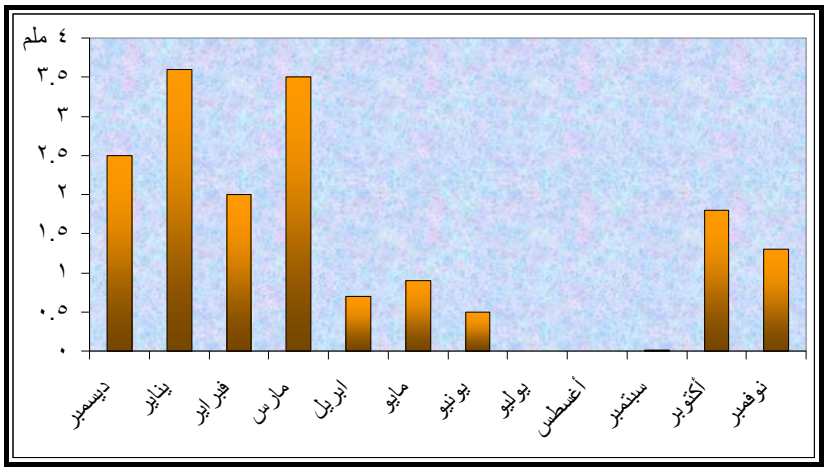


شكل (٣٣) معدلات الرطوبة النسبية بمحطة الجيزة الزراعية خلال الفترة (١٩٧٧ – ٢٠١٣)

كما تؤثر الرطوبة النسبية فى حدوث ظاهرة الكرونا أيضاً، خصوصاً مع ارتفاع درجات الحرارة ، حيث تعانى خطوط نقل وتوزيع الكهرباء من هذه المشكلة التى تكاد أن تكون موجودة بمعظم محافظات الجمهورية، ومنها محافظة الجيزة، ويكون الأمر أكثر تأثيراً فى الخطوط الهوائية المكشوفة التى تمتد موازية لنهر النيل أو المسطحات المائية والقريبة منها حيث تكون الظروف مواتية لتكوين الضباب والندى اللذان يكونان "العجينة اللزجة" التى تؤدى إلى تشقق العازلات وتلوثها، حيث يتم ترسيب الأتربة والرمال على العازلات غير الموصلة للكهرباء وتترسب معها أملاح الصوديوم التى تذوب فى الماء (سليمان، محمد أحمد، ٢٠٠٨، ص ١٦٢)، غير أن هذا التلوث المكون من الرمال المشبعة بالأملاح غير موصل للكهرباء طالما ظل جافاً، ولكن مع ارتفاع نسبة الرطوبة تتحول هذه الرمال إلى طبقة مبللة على العازل،

وبالتالي تحدث ظاهرة الكرونا ويتسرب التيار لأن التسرب المبلل موصلاً جيداً للكهرباء(الديب، محمد محمود، ١٩٩٣، مرجع سبق ذكره، ص١٣٨)، وتتسبب ظاهرة الكرونا فى إضعاف مقاومة العازلات فى عزل التيار، وتوالى حدوث هذه الظاهرة يؤدي إلى انقطاع التيار.

الأمطار: بالرغم من أن للأمطار دوراً إيجابياً في عمليات غسيل العوازل والموصلات وإزالة الطبقة اللزجة فإن للمطر والرطوبة تأثيراً مشتركاً في تآكل الأسلاك والأعمدة المعدنية، وكما يتضح من الشكل فقد بلغت كمية الأمطار الساقطة على المنطقة أقصاها في شهر يناير نحو ٢,٥مم، في حين بلغت الرطوبة النسبية في نفس الشهر ٥٩%، الأمر الذي يساعد على زيادة معدل تآكل وصدأ الأعمدة الهيكلية والأبراج المعدنية الحاملة للخطوط الهوائية، وعلى الرغم من أن كمية الأمطار الساقطة على المحافظة قليلة إلا أنها تؤدي إلى تراكم الرواسب على العازلات مما يكون له أثر سلبي على انقطاع التيار



شكل (٣٤) المجموع الشهري لكمية المطر بمحطة الجيزة الزراعية خلال الفترة (١٩٧٧ – ٢٠١٣)

(٣) التربة:- تعد التربة من أهم العوامل المؤثرة في مد شبكات الكهرباء وتكلفة إنشائها، ففيها تثبت الأبراج وتوضع الكابلات الأرضية، وخلالها يستكمل التيار دورته الأرضية (الديب، محمد محمود، ١٩٩٣، مرجع سبق ذكره، ص٦١٤)، ويتوقف تأثير التربة على خصائصها الميكانيكية والكيميائية ومقاومتها النوعية للكهرباء(*)، ولا تختلف خصائص التربة بمحافظة الجيزة عن خصائص التربة المصرية، فهى شديدة التجانس كيميائيا وبالغة التنافر ميكانيكياً، ويمكن تقسيم الأراضي الزراعية بمحافظة الجيزة من حيث قوامها إلى مجموعتين رئيسيتين هما:

– التربة الفيضية التي رسبها نهر النيل وهي تختلف حسب قوامها وتنقسم إلى الأنماط الفرعية الآتيه (محمد، علاء السيد، مرجع سبق ذكره، ص٣٩).

- التربة الصفراء ويقتصر توزيعها على جانبي النهر والجزر التي تتخلله .

(*) يقصد بالمقاومة النوعية للتربة: مقاومة سريان التيار الكهربائي، وتناسب عكسياً مع سريان التيار، بمعنى أنه كلما زادت المقاومة النوعية قل سريان التيار، وهذا هو حال التربة الرملية أو الصحراوية، وكلما قلت المقاومة ازداد سريان التيار، كما هو الحال في التربة الزراعية الرطبة والتربة الملحية (الجمّال، ياسر إبراهيم، مرجع سبق ذكره، ص١٧٤).

• التربة الفيضية متوسطة القوام : وتتميز أراضي هذا النوع بأن التربة طينية أو طميية، وتنتشر بعيداً عن النهر في أقصى جنوب مركزي الصف والعياط وجنوب مركز إمبابة والمنطقة المحيطة بمدينتي الحوامدية والبدرشين. (مبروك، بهاء فؤاد، مرجع سبق ذكره، ص٧٥)

• التربة ثقيلة القوام : وتشمل غالبية الأراضي داخل منطقة الدراسة وتمثل أراضي منطقة السهل الفيضي للنهر، وتتميز تربة هذا النوع بسيادة الطين على جميع المكونات الطبيعية الأخرى.

– أما بالنسبة لتربة الواحات البحرية فهي تربة موضعية غير منقولة اشتقت أساساً من صخورها المحلية أسفلها بفعل التجوية الميكانيكية وعمليات التعرية لذلك تسودها التربات الجيرية مع نسبة كبيرة من الرمل تزيد على ٥٠% من تكوين التربة (عنبر، محمود عبدالفتاح، ٢٠١٥، ص١٩٤) يضاف إليها نسب متواضعة من الطمي والصلصال تتراوح بين ١٠–١٥% وبهذه النسب تأتي الواحات البحرية وسطاً إلى حد ما بين تربة الصحراء الصرفة وتربة الوادي الخصبة مع الفارق الكبير في النسب والأصل أيضا (حمدان، جمال، ١٩٨٤، ص٢٣٢) وتتميز تربة الوحات البحرية بمساماتها العالية واحتوائها على مواد مذابة من كربونات الكالسيوم، تتراوح نسبتها بين ١–٢٠% وتصل إلى ٣٥% فى بعض المناطق. (محسوب، محمد صبري، ١٩٩٤، ص٢٦٥).

أما بالنسبة **لملوحة التربة** بمحافظة الجيزة فتنقسم إلى أراضي عالية الملوحة وهي الأراضي التي لا تزيد فيها درجة التوصيل الكهربائي من ٤ ملليموس/سم، وتعد هذه الدرجة من الأملاح غير ضارة، وتشمل غالبية أراضي المحافظة، أما بالنسبة للأراضي متوسطة الملوحة التي تتراوح درجة التوصيل الكهربائي بها بين ٤–٨ ملليموس/سم، وكذلك الأراضي المرتفعة الملوحة وهي التي تزيد درجة التوصيل الكهربائي بها بين ٨ إلى أكثر من ١٦ ملليموس/سم فهى توجد بمساحات صغرة جداً بأراضي المحافظة. (مبروك، بهاء فؤاد، مرجع سبق ذكره، ص٨٠)

يتضح من العرض السابق أن غالبية التربة بمنطقة الدراسة هي تربة رسوبية نهرية حديثة التكوين تكونت من الرواسب الغرينية لنهر النيل، ومعظم هذه الأراضي طينية خفيفة تمثلها أراضي السهل الفيضي الذي يمثل غالبية الأراضي بالمحافظة، أما عن ملوحة التربة بمنطقة الدراسة فهي تقع ضمن الأراضي العادية الملوحة؛ الأمر الذي يقلل تكلفة مد الخطوط والكابلات وإنشاء الأعمدة والأبراج حيث تقل التكلفة بنسبة تتراوح بين ٢٥ – ٣٠% في التربة عادية الملوحة، في حين ترتفع التكلفة في التربة الملحة نظراً لاستخدام أنواع خاصة من الأسمنت مقاومة للملوحة، ولذا ترتفع تكلفة زرع أبراج الضغط العالي ٦٦و٢٢٠ ك.ف لتصل على ١١٢٥٠ و ٥٠٠٠ جنيه على الترتيب.

كما تؤثر الخصائص الميكانيكية للتربة (القوام والنسيج) على تكلفة الحفر المبدئي لإنشاء الشبكة وخاصة في الطبقة السطحية التي لا يتجاوز سمكها ٥٠سم، ونظراً لأن السمة الغالبة للتربة بمنطقة

الدراسة هي التربة الرسوبية، فقد انعكس ذلك على انخفاض تكلفة الحفر لإنشاء الأعمدة والأبراج ومد الكابلات الأرضية.

٤- **المجاري المائية:** يبلغ طول مجرى نهر النيل بمنطقة الدراسة نحو ١٢٠,٥كم، بينما يبلغ طول المجرى الأعلى لفرع رشيد بمنطقة الدراسة نحو ٤٧,٥كم، وبذلك يصبح طول مجرى نهل النيل والمجرى الأعلى لفرع رشيد بمحافظة الجيزة نحو ١٦٨كم تقريباً (مبروك، بهاء فؤاد، ٢٠٠٩، ص٣)، ويظهر بمجري النهر ٣٤ جزيرة طولية الشكل تابعة إدارياً لمحافظة الجيزة أهمها من الجنوب إلى الشمال جزر الكريمات وكفر بركات وكفر عمار وجزيرة الدهب ووراق الحضر والقيراطيين ، وبالطبع تؤثر المجاري المائية خاصة نهر النيل في شبكات النقل الكهربائي وعلى مواصفات الشبكة، وخاصة فيما يتعلق بارتفاع الأبراج وأفضلية استخدام الخطوط الهوائية أو الكابلات البحرية بمنطقة العبور، فمثلاً عند عبور خطوط الجهد ٢٢٠، ٦٦ ك. ف يجب ألا تقل المسافة الراسية بين أسفل موصل وسطح المياه عن ٥٠ متر، في حين تبلغ هذه المسافة في نهر النيل وفرعي دمياط ورشيد إلى ١٠٠متر (أبو المجد ، أحمد محمد ، ٢٠٠٧، ص٢١٣)، كذلك يجب ألا تقل المسافة بين أسفل موصل وسطح المياه بالترع الملاحية عن ٤٠ متراً لكل الجهود السابقة، في حين تصل المسافة الرأسية بين أسفل موصل وسطح المياه بالترع والمصارف غير الملاحية إلى ٢٠ متراً للخطوط الهوائية جهد ٦٦ ك.ف، و ١٢ متراً للخطوط الهوائية جهد ١١ ك.ف. (فرج، محمد ربيع،٢٠١٣، ص٢٤٥) وهو بالطبع يؤدي إلى ارتفاع التكلفة وخصوصاً في حالة نهر النيل، حيث يتم الاعتماد على الأبراج العالية جداً عن المعتاد، وذلك تفادياً لحركة الملاحة في نهر النيل، ومن ثم ترتفع التكلفة الإنشائية لمثل هذه الأبراج، وتتراوح تكلفة البرج الواحد بمنطقة الدراسة ٤٥- ٦٠ ألف جنيه، وقد يتم مد الشبكة عن طريق الكابلات البحرية في منطقة العبور بين ضفتي نهر النيل وبالتالي ترتفع أيضاً التكلفة الإنشائية التي تتراوح ما بين ٥٠٠- ٦٥٠ ألف جنيه، كما أن هناك كابلاً بحرياً يمر بين محافظة الجيزة ومحافظة القليوبية بطول ٨٠٠ متر، وتبلغ تكلفة إنشاء الكابل البحري ما يقرب من ٣,٥ مليون جنيه.

وتفضل الكابلات البحرية في عبور المجاري المائية عن الخطوط الهوائية رغم ارتفاع تكلفة إنشائها بسبب درجة الأمان الكافية، وخاصة عند التقلبات الجوية ومرور السفن إلى جانب قلة أعطالها مقارنةً بالخطوط الهوائية.

أما عن خطوط الجهد المنخفض فيحظر عبورها للأنهار والقنوات الملاحية، ولكن يسمح لها بعبور الترع والمصارف بشرط ألا تقل المسافة الرأسية بين أسفل موصل وأعلى مستوى للمياه عن مترين، أما المسافة الأفقية بين خطوط الجهد المنخفض وجوانب الترع والمصارف فيجب ألا تقل عن طول الأعمدة الحاملة لهذه الخطوط .

(ب) العوامل البشرية :

(١) حرم المسار: يقصد بحرم المسار مسافة الأمان الكافية بين خطوط شبكة الكهرباء والظاهرات البشرية المجاورة لها، وقد حددت الحكومة وفقاً للقانون رقم ٦٣ لسنة ١٩٨٤ هذا الحرم كمنطقة خطر يجب عدم العبث أو المساس بها، ولذا فإن الحكومة يحق لها نزع ملكية أراضي الأهالي على أن تدفع تعويضات عادلة لأصحابها، ونظراً لخطورة وضع الشبكات الكهربائية من ناحية الحرائق وقطع التيار، فقد حددت الحكومة بالقانون إقامة مبان أو منشآت في حرم مسارات الشبكة الكهربائية (الديب، محمد محمود، ١٩٣مرجع سبق ذكره، ص٦١٦)، وحفاظاً على أرواح المواطنين فقد حددت حرم المسار على النحو التالي

- حرم خطوط الجهد الفائق ٥٠٠ ك. ف ٤٠متراً على كلا الجانبين.
- حرم خطوط الجهد العالي ٢٢٠ ك.ف ٢٠ متراً على كلا الجانبين.
- حرم خطوط الجهد العالي ٦٦ ك.ف ١٣ متراً على كلا الجانبين.
- حرم خطوط الجهد المتوسط ١١ك.ف خمسة أمتار على كلا الجانبين.

وهذا يخالف قرار منظمة الصحة العالمية، إذ حددت مسافة تتراوح بين ٥٠٠-١٠٠٠ متر كحرم لخطوط الجهد الفائق والعالي (السيد، رضا سليمان، ٢٠١١، ص١٣٥)، وغالباً تنشأ أبراج الضغط العالي على امتداد مساراتها في أراضي زراعية، وهذه الأبراج تشغل جزءاً من مساحة هذه الأراضي، لذا يجب دفع تعويضات للفلاحين عن أراضيهم الزراعية التي تأثرت فيها الزراعة، كما حدث في خطوط الجهد العالى بمحطة شمال الجيزة حيث تم دفع تعويضات للمزارعين مقابل زرع الخطوط في أراضيهم(*)، وفي كثير من الأراضي الزراعية تبقى المسافة المحددة بحق المسار وأسفل الأبراج متاحة للعمليات الزراعية، إلا أنها تتسبب فى بعض المشكلات عند استخدام آلات الحرث أو رش المبيدات.

وتقتضي قواعد الأمان منع إقامة أية مبان تحت خطوط الجهد العالي، وتجنب مرور الخطوط فوقها درءاً لأخطار الصعق والحريق، هذا إلى جانب أن خطوط الجهد العالي تحدث حولها مجالاً كهربائياً مغناطيسيا ينتج عنه أيونات تخترق خلايا الجسم، وتصيب الإنسان بأضرار صحية بالغة أهمها العقم والسرطان، ونظراً لخطورة الحياة تحت خطوط الجهد العالي أو بالقرب منها أصدرت منظمة الصحة العالمية بياناً تحذر فيه من الاقتراب من خطوط الجهد العالي، وحددت مسافة تتراوح ما بين ٥٠٠ و ١٠٠٠ متر للابتعاد عن مسارات الخطوط تجنباً لتلك الأضرار أو المشكلات.

(*) مقابلة مع بعض المزارعين من قرية أبوغالب المجاورة لمحطة توليد كهرباء شمال الجيزة.

وعلى الرغم من تلك الأخطار يوجد بمنطقة الدراسة اختراق لشبكة الكهرباء للمناطق السكنية والأراضي الزراعية، فعلى سبيل المثال يخترق الخط الهوائي لنقل الكهرباء على الجهد ٦٦ ك. ف العديد من القرى بمركز الصف ومنها قرية غمازة الكبرى.

(٢) سهولة الوصول : تعد سهولة الوصول من أهم العوامل البشرية التي تؤثر في مسار الشبكة الكهربائية وذلك لاحتياجاتها إلى مراقبة مستمرة وصيانة دورية، مما يتطلب سهولة الوصول إليها، ويجب ألا تزيد المسافة بين مسارات شبكة الكهرباء وبين الطرق المرصوفة بأكثر من ٢-٥ كم (جان عبد الخالق، فائزة بنت محمد، ١٩٩١، ص١٩٠)، ويلاحظ أن خطوط نقل الكهرباء بالمحافظة تتماشى فى أغلب مساراتها مع الطرق المرصوفة بمسافة لا تتجاوز ٥ كم، وبصفة عامة تتفادى خطوط النقل الكهربائي التقاطع مع الطرق، لما لذلك من تكاليف إضافية للاحتياجات المطلوبة في هذا الخصوص، والتي تتمثل في ارتفاع الأبراج مما ينعكس على ارتفاع التكلفة.

(٣) مراكز العمران: تعد مراكز العمران من أهم الضوابط البشرية التي تحدد مسار شبكات توزيع الكهرباء، ليس فقط لارتباط مد هذه الشبكات بالمراكز العمرانية (الشياخات والقرى)، ولكن لأن اختلاف درجات العمران يتبعه اختلاف فى درجة توطن هذه الشبكات ومعدلات الطلب عليها، وذلك لتباين الظروف السكنية والحالة الاقتصادية والاجتماعية للسكان بهذه المراكز، ويوضح الجدول التالي توزيع مراكز العمران وأحجامها السكانية وعدد المغذيات خطوط الجهد المتوسط ١١ك. ف وكثافتها بمحافظة الجيزة عام ٢٠١٥.

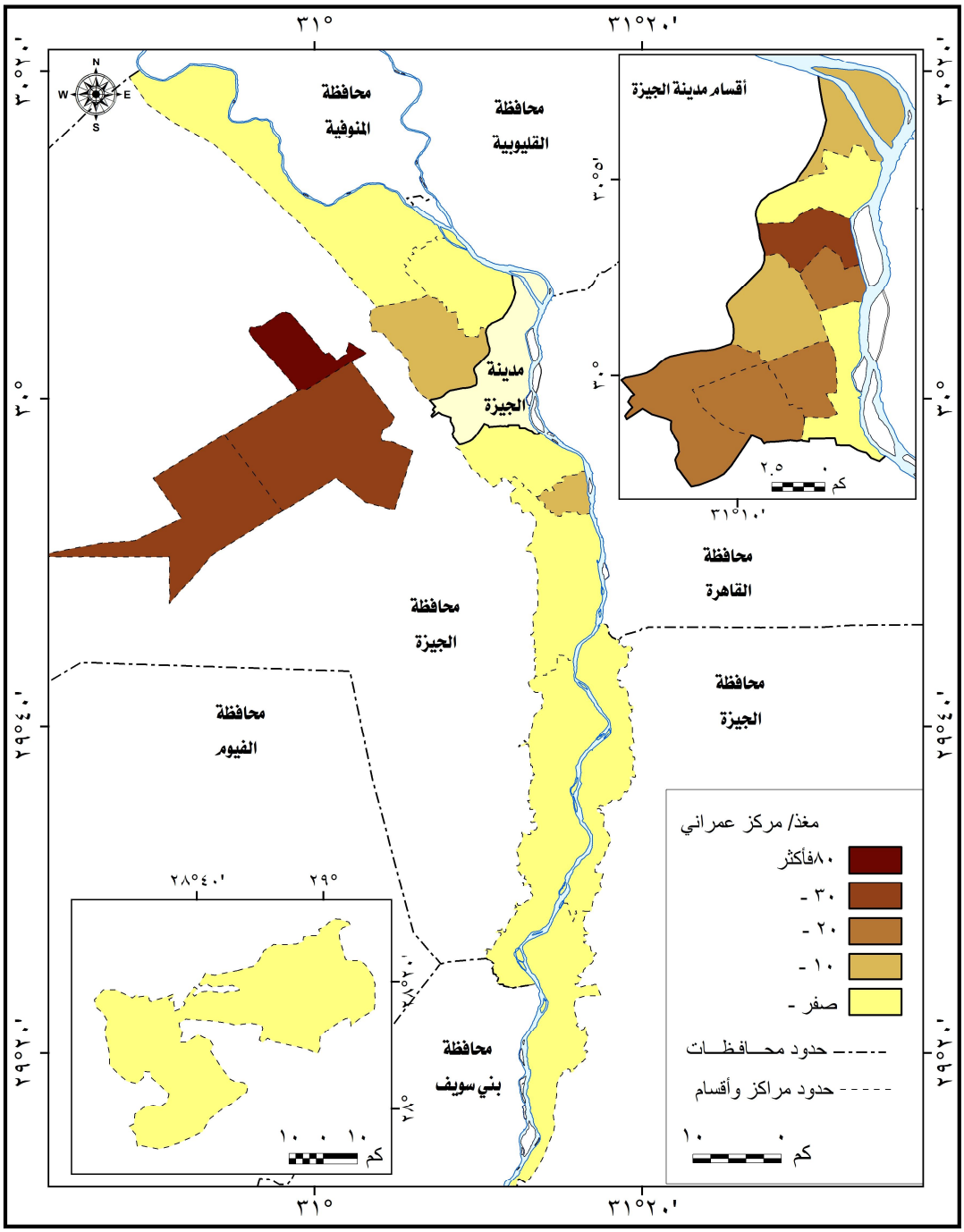
جدول (١٩) توزيع مراكز العمران وأحجامها السكانية وعدد المغذيات وكثافتها بأقسام ومراكز محافظة الجيزة عام٢٠١٤/ ٢٠١٥

القسم / المركز	عدد الشياخات أوالقرى	عدد السكان (تقدير ٢٠١٥) نسمة	عدد المغذيات	كثافة المغذيات	
				مغذ/ مركز عمراني	مغذ/ ١٠٠٠ نسمة
قسم إمبابة	٩	٧١٣٥٥٥	٩٠	١٠,٠	٠,١
قسم العجوزة	٦	٣١٩١٤٣	٢٥٠	٤١,٧	٠,٨
قسم الدقي	٦	١١١٨٥٤	١٨٨	٣١,٣	١,٧
قسم الجيزة	١١	٣٠٣٦٩٧	١١٠	١٠,٠	٠,٤
قسم بولاق الدكرور	٧	٦٦٥١٦٩	١٠٥	١٥,٠	٠,٢
قسم الأهرام	٥	٣٦٦٦٧٣	٢٠٠	٤٠,٠	٠,٥
قسم الوراق	٥	٥٢٧٨٩٣	٦٤	١٢,٨	٠,١
قسم العمرانية	٣	٣٥٨٢١٨	١٠٠	٣٣,٣	٠,٣
قسم الطالبية	٤	٤٩٩٨٤٨	١٥٨	٣٩,٥	٠,٣
قسم أكتوبر	١٢	١٨٤٣٧٣	٨٠٧	٦٧,٣	٤,٤
قسم الحوامدية	٣	١٧٤٩٧٠	٥٩	١٩,٧	٠,٣
مركز أبو النمرس	١٢	٢٩٤٩٤٤	٩٠	٧,٥	٠,٣
مركز البدرشين	١٩	٤٦٧٦٤٩	١٠٠	٥,٣	٠,٢
مركز العياط	٤٠	٤١٨٤٢١	٩٥	٢,٤	٠,٢
مركز منشاة القناطر	٢٣	٤٧٦٦٧٤	٩٠	٣,٩	٠,٢
قسم الواحات البحرية	١٦	٤٠٥٠٥	١٤	٠,٩	٠,٣
مركز أوسيم	١٣	٤١٠٢٢٣	٥٠	٣,٨	٠,١
قسم الشيخ زايد	١	٣٥٦٧٠	٣٠٢	٣٠٢,٠	٨,٥
مركز كرداسة	٩	٤٩٣١١٧	١٢٣	١٣,٧	٠,٢
مركز الصف	٢٠	٣٦٩٩٥٥	١١٧	٥,٩	٠,٣
مركز أطفيح	٢٣	٣٢٥٥٥٤	٢٨	١,٢	٠,١
الإجمالي	٢٤٧	٧٥٨٥١١٥	٣١٤٠	١٢,٧	٠,٤

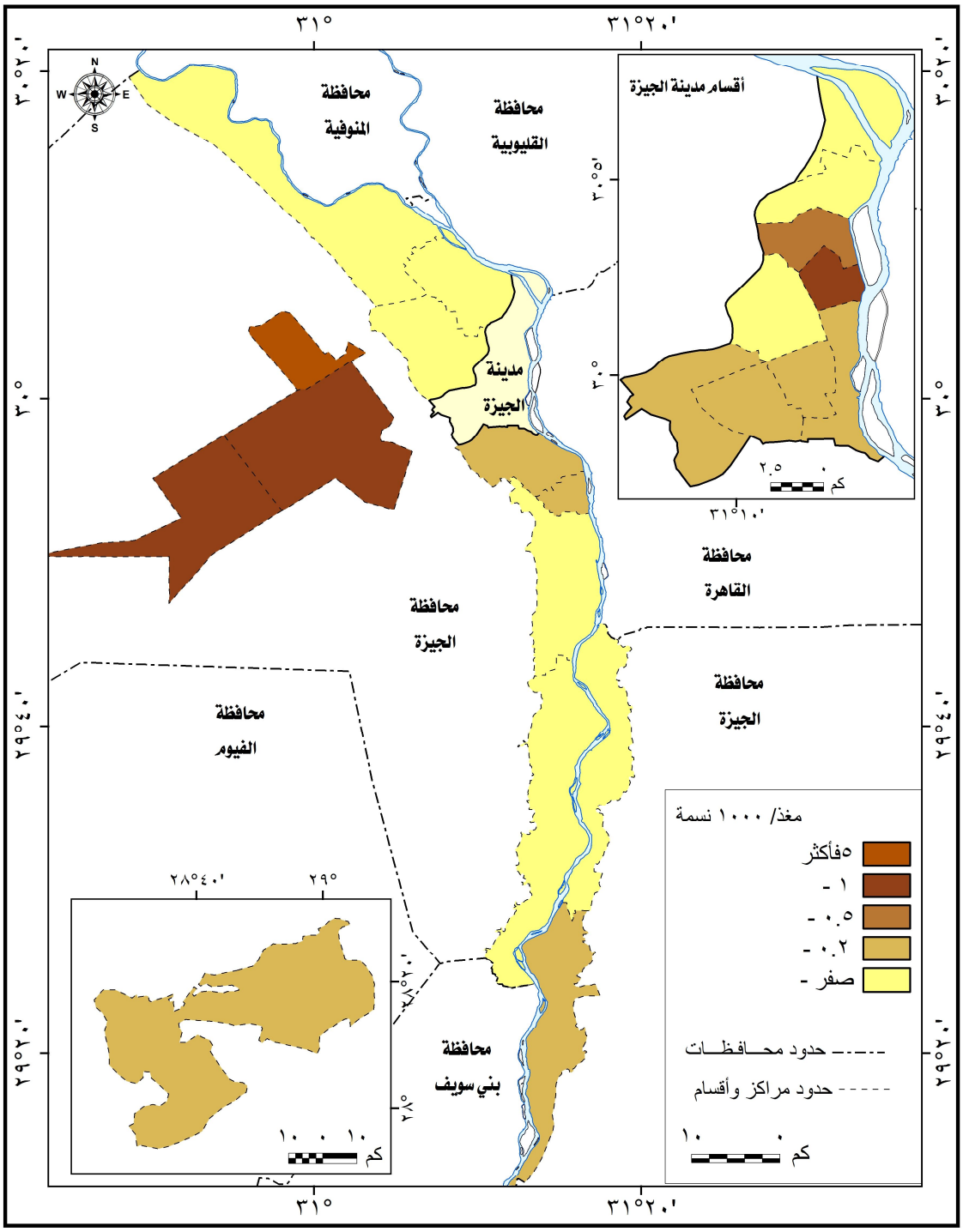
المصدر : وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة، شركة جنوب القاهرة لتوزيع الكهرباء، الشئون الفنية، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٤/٢٠١٥.

– إدارات الكهرباء الواردة بالجدول، الشئون الفنية، بيانات غير منشورة .

– الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، دليل الشياخات والمدن ، محافظة الجيزة، الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، الإدارة المركزية للدراسات والبحوث السكانية والاجتماعة ، بيانات منشورة ، ٢٠١٥. كثافة المغذيات من حساب الطالب



شكل (٣٥) كثافة المغذيات بأقسام ومراكز محافظة الجيزة بالنسبة لعدد الشياخات أوالقرى عام ٢٠١٥



شكل (٣٦) كثافة المغذيات بأقسام ومراكز محافظة الجيزة بالنسبة للسكان عام ٢٠١٥

ومن دراسة شكلي (٣٥ و ٣٦) يتضح ما يلي

– بلغ عدد الشياخات والقرى بمحافظة الجيزة ٢٤٧ مركز عمراني بجملة ٧,٥ مليون نسمة و ٣١٤٠ مغذياً .

– استحوذت مدينة الجيزة على ٥٦ شياخة بنسبة ٢٢,٧% من إجمالي المراكز العمرانية بالمحافظة، وبعدد سكان يزيد عن ٣,٨ مليون نسمة، بنسبة بلغت ٥١% من إجمالي عدد السكان، كما استحوذت

على ١٢٦٥ مغذياً بنسبة ٤٠% من إجمالي عدد المغذيات بالمحافظة، وبإضافة مدينة السادس من أكتوبر وقسم الشيخ زايد يصبح عدد المغذيات ٢٣٧٤ مغذياً بنسبة بلغت ٧٥% من إجمالي عدد المغذيات بالمحافظة، وهذا يعنى تفوق الحضر على الريف في عدد المغذيات، ويرجع ذلك إلى تركز معظم الأنشطة الصناعية والتجارية والخدمية بالحضر، حيث تتطلب هذه الأنشطة ضمان استمرار التغذية الكهربائية من أكثر من مصدر تجنباً للأعطال المفاجئة.

– التباين المكانى بين أقسام ومراكز المحافظة من حيث عدد المغذيات، فتتصدر مدينة السادس من أكتوبر المركز الأول، حيث تستأثر وحدها بأكثر من ربع عدد المغذيات، فى حين يأتي قسم الواحات البحرية في المركز الأخير بنسبة ٠,٥% من إجمالي عدد المغذيات بالمحافظة، ومرد ذلك إلى تركز أغلب الأنشطة الاقتصادية والخدمية بمدينة السادس من أكتوبر.

– الارتباط الطردي بين عدد المغذيات من جهة وعدد مراكز العمران وأحجامها السكانية من جهة أخرى، وبحساب معامل الارتباط بين عدد المغذيات وعدد مراكز العمران تبين وجود علاقة ارتباط طردية قوية بلغ مقدارها ٠,٩٤، في حين بلغ نفس المعامل بين عدد المغذيات وأحجامها السكانية ٠,٩٥ وهو ارتباط طردي قوي أيضا، وهذا أمر طبيعي إذ أن الهدف الأساسي لشبكة الكهرباء هو خدمة مراكز العمران وأحجامها السكانية.

– تفاوت كثافة المغذيات من مركز لآخر داخل المحافظة بالنسبة لمراكز العمران ، حيث بلغت كثافة المغذيات بالنسبة لمراكز العمران أقصاها بقسم الشيخ زايد نحو ٣٠٢ مغذ/ مركز عمراني، ومرد ذلك إلى قلة عدد المحلات العمرانية بالقسم، وزيادة عدد مغذياته، في حين جاء قسم الواحات البحرية في المركز الأخير ٠,٩ مغذ/ مركز عمراني وذلك لكثرة عدد المحلات العمرانية مقارنة بعدد المغذيات.

– أما عن كثافة المغذيات بالنسبة لعدد السكان فجاء قسم الشيخ زايد أيضاً فى المرتبة الأولى ٨,٥ مغذ/١٠٠٠نسمة، ويرجع ذلك إلى زيادة عدد المغذيات بالقسم في الوقت الذي يمثل فيه ٠,٤ % فقط من جملة عدد السكان بالمحافظة، في حين جاءت أقسام إمبابة والوراق ومركزا أوسيم وأطفيح في المركز الأخير بنسبة ٠,١مغذ/ ١٠٠٠ نسمة وذلك بسبب قلة عدد المغذيات مقارنة بعدد السكان.

(٤) المناطق الصناعية: تهدف شبكة الكهرباء إلى إمداد المناطق الصناعية بحاجتها من الكهرباء ومع اتساع النشاط الإنتاجي بصفة عامة تتزايد الحاجة لاستخدام الكهرباء سواءً لإنجاز العمليات الإنتاجية المباشرة أو للوفاء بالاحتياجات المتزايدة للطاقة في المجتمعات الحضرية الخدمية المرتبطة بأنماط المجتمع الصناعي

سابعاً : الفقد الكهربائي:

يوجد اختلاف بين الكهرباء المولدة والمرسلة والمباعة، فالكهرباء المولدة هي التي يتم إنتاجها، أما الكهرباء المرسلة فهي أقل من المولدة والفرق بينهما هو عبارة عن الاستهلاك الذاتي، أما كمية الكهرباء المباعة فهي أقل من المرسلة، ويمثل الفرق بينهما مقدار الفقد (الديب، محمد محمود، ١٩٩٣، مرجع سبق ذكره، ص٥٤١)، ويقصد بالفقد الكهربائي الفرق بين كمية الكهرباء المشتراة والمباعة، ويحدث الفقد أثناء سريان التيار الكهربائي في شبكات النقل والتوزيع، وتعد المسافة هي العامل الحاسم في زيادة أو نقص كمية الكهرباء المرسلة في الشبكة، حيث يزداد الفقد بزيادة مسافة النقل، ويتم الفقد للكهرباء المرسلة في المستويات الثلاثة النقل ودون النقل والتوزيع، وذلك لأن التيار الكهربائي المار في الخطوط يفقد قدرة كهربائية تعادل مربع هذا التيار مضروباً فى المقاومة الفعالة للموصلات(طه، محمود سري، ١٩٩٦، ص١٠)، كما يفقد جزء من الكهرباء المرسلة فى محطات توليد الطاقة الكهربائية، ويرجع الفقد إلى عوامل عديدة منها حجم الشبكة الكهربائية وامتدادها، والمسافة التي تقطعها، وارتفاع المقاومة للموصلات المستخدمة، ومساحة مقاطعها المستعرضة، إلى جانب طول شبكة التوزيع وتهالك بعض أجزائها، بالإضافة إلى سرقة التيار الكهربائي وسوء التشغيل (مرشد، زكي أحمد، ٢٠٠٣، ص١٨٣)، وينقسم الفقد إلى نوعين هما:

أ- **الفقد الفني:** ويحدث هذا الفقد نتيجة للأسباب التالية

- الفقد الناتج عن مرور التيار الكهربائي في مكونات شبكة التوزيع، ويؤدي إلى إنتاج طاقة حرارية مفقودة في كل من خطوط وكابلات الجهد المتوسط ومحولات التوزيع وخطوط الجهد المنخفض
- الفقد بسبب العوامل الجوية، مثل الرياح المحملة بالرمال والأتربة والأملاح القابلة للذوبان في الماء التي ترسبها على العازلات، الأمر الذي يؤدي إلى تآكل الشبكة وتهالكها وبالتالي زيادة نسبة الفقد.
- الفقد الناتج عن ربط الموصلات على العوازل بأبراج وأعمدة الشبكة الكهربائية.

ب- **الفقد التجاري:** يحدث بسبب أحداث أو أعطال خارجية عن منظومة الطاقة، ويرجع ارتفاع نسبة الفقد التجاري إلى العديد من الأسباب منها:

- حساب إنارة الشوارع بصورة تقديرية وليس عن طريق عدادات.
- سرقات التيار الكهربائي والتلاعب في العدادات.
- عيوب في عدادات قراءة الاستهلاك إما لقدمها، أو لتعطلها، أو أنها غير مزودة بجهاز قياس أقصى حمل للمشتركين، أو لصغر قدرتها بالنسبة للأحمال عليها.
- عدم سلامة العداد نفسه نتيجة لوجود بعض العيوب في الصناعة .

وتتباين نسبة الفقد من قسم لآخر ومن مركز لآخر بمنطقة الدراسة وهو ما يوضحه الجدول التالي.

جدول (٢٠) كميات الكهرباء المُشتراه والمُباعة والمفقودة، ونسبة الفقد بشبكة توزيع الكهرباء بإدارات محافظة الجيزة عام ٢٠١٤/ ٢٠١٥ (مليون. ك.و. س)

الإدارة (*)	كمية الطاقة المشتراه	كمية الطاقة المباعة	الكهرباء المفقودة	نسبة الفقد %
الدقي	٢٨٢٥,٣	٢٥٩٢,٧	٢٣٢,٥٩	٨,٢
الهرم ١	٩٥٣	٨٦٩,٥	٨٣,٥	٨,٨
الهرم ٢	٢٠٠١	١٨٢٢,٨	١٧٨,٢	٨,٩
بولاق الدكرور	٧٨٥,٩	٧١٦,٧	٦٩,٢	٨,٨
فيصل	١٠٧١,٥	٩٧٧,١	٩٤,٤	٨,٨
بشتيل	٦٣٢,٣	٥٧٧,٣	٥٥	٨,٧
٦ أكتوبر	٣٢٩٢,٩	٣٠١٠,٣	٢٨٢,٦	٨,٦
الشيخ زايد	٥١٨	٤٨٢,٧	٣٥,٣	٦,٨
شمال ريف الجيزة ١	٩٢٣,٢	٨٤٦,٢	٧٧	٨,٣
شمال ريف الجيزة ٢	٨٣٤,٤	٧٦٧,٦	٦٦,٨	٨,٠
وسط ريف الجيزة	٩٢٩,٣	٨٤٦,٥	٨٢,٨	٨,٩
جنوب ريف الجيزة	١٤٢٠,٢	١٣٠١,٧	١١٨,٥	٨,٣
الإجمالي	١٦١٨٧	١٤٨١١	١٣٧٥,٩	٨,٥

المصدر: وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة، شركة جنوب القاهرة لتوزيع الكهرباء ، قطاعات شبكات التوزيع، إدارة الفقد، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٥/٢٠١٤ ، ونسبة الفقد من حساب الطالب علماً بأن نسبة الفقد = الكهرباء المفقودة / كمية الطاقة المشتراه × ١٠٠

(*) إدارة الدقي تشمل العجوزة، الدقي، إمبابة. إدارة بشتيل تشمل بشتيل و الوراق

إدارة الهرم ١ تشمل قسمي العمرانية والجيزة . إدارة الهرم ٢ تشمل قسمي الطالبية والأهرام .

إدارة شمال ريف الجيزة ١ تشمل كرداسة، المنصورية، الواحات.

إدارة شمال ريف الجيزة ٢ تشمل أوسيم، منشأة القناطر، وردان .

إدارة وسط ريف الجيزة تشمل البدرشين، الحوامدية، أبو النمرس.

إدارة جنوب ريف الجيزة تشمل العياط، الصف، أطفيح.

ومن دراسة الجدول يتضح ما يلي:

- بلغت كمية الكهرباء المباعة للمستهلكين بمحافظة الجيزة ١٤٨١١ مليون ك.و.س عام ٢٠١٥/٢٠١٤ ، في حين بلغت كمية الكهرباء المشتراة للمحافظة من الشركة المصرية لنقل الكهرباء، وشركات التوزيع، وشركات الإنتاج ١٦١٨٧ مليون ك.و.س، وبلغت كمية الكهرباء المفقودة ١٣٧٥,٩ مليون ك.و.س بنسبة فقد بلغت ٨,٥%، وتستهدف الشركة القابضة لكهرباء مصر الوصول بفقد الطاقة الكهربائية في هذه الشبكة إلى المعدلات العالمية التي تنخفض إلى ٥ % في الدول المتقدمة ومن ١٠-١٥% في الدول النامية، أي أن مصر تقع بين هذين الشريحتين (خميس، محمد محمود، مرجع سبق ذكره، ص١١١).

- تباين نسبة الفقد الكهربائي من مركز لآخر داخل المحافظة، فهناك سبع إدارات تفوق المتوسط العام لمنطقة الدراسة وهي الهرم ٢ ، وسط ريف الجيزة بنسبة ٨,٩% لكل منها، والهرم، وبولاق الدكرور، وفيصل بنسبة ٨,٨%، وبشتيل ٨,٧%، و ٦ أكتوبر ٨,٦% وهناك خمس إدارات تقل عن المتوسط العام، وهي جنوب ريف الجيزة ٨,٣%، وشمال ريف الجيزة ١ بنسبة ٨,٢%، والدقي ٨,٢%، وشمال ريف الجيزة ٢ بنسبة ٨%، وبلغت النسبة أدناها بالشيخ زايد بنسبة بلغت ٦,٨%، وبصفة عامة يلاحظ أن نسبة الفقد فى الكهرباء تقل نسبياً صوب الشمال، وتزداد نسبياً صوب الوسط الجنوب، وذلك بسبب ارتفاع الأحمال، وقدم الشبكات وتهالكها، وتلوث العازلات، وسرقات التيار.

الخُلاصة:

❖ تتكون شبكة نقل الكهرباء بالمحافظة من محطات محولات جهد ٥٠٠ ك.ف، وشبكة خطوط نقل الجهد الفائق ٥٠٠ ك.ف ، حيث بلغ إجمالي أطوال خطوط جهد ٥٠٠ ك.ف الممتدة بالمحافظة أو بينها وبين المحافظات الأخرى ٨٦١ كم بما يعادل نسبة ٢٣,٩% من جملة أطوالها بالجمهورية والتي بلغت ٣٦٠٠ كم عام ٢٠١٤/ ٢٠١٥، ومحطات محولات ٢٢٠ ك.ف، والتى بلغ عددها ١١ محطة، وشبكة خطوط الجهد العالى ٢٢٠ ك.ف، حيث بلغ إجمالي أطوال خطوط شبكة الجهد العالي ٢٢٠ ك. ف التي تم إنشاؤها بمنطقة الدراسة أو منها إلى المحافظات المجاورة ٩٩٥,٦كم أي ما يعادل ٥,٨% من جملة أطوال الخطوط جهد ٢٢٠ك.ف بالجمهورية عام ٢٠١٤ / ٢٠١٥ والتي بلغت ١٧٠٥٧كم، ومحطات محولات ٦٦ ك.ف التى بلغ عددها ٤١ محطة، وشبكة نقل الجهد العالي خطوط ٦٦ ك.ف حيث بلغ أطوالها ٦٦٨,٦ كم أي ما يعادل ٣,٥% من جملة أطوال الخطوط جهد ٦٦ ك.ف بالجمهورية عام ٢٠١٤ / ٢٠١٥ .

❖ زيادة أطوال شبكة الجهد المتوسط الهوائية منها والأرضية من ١٠٩٨٠,٦ كم عام ٢٠٠٥/٢٠٠٦ إلى ١٦٨٨٢,٩ كم عام ٢٠١٤/٢٠١٥، وبلغت نسبة التغير لجملة أطوال هذه الشبكة ٥٣,٧% خلال عشرة أعوام، وترجع هذه الزيادة كنتيجة مباشرة لزيادة الطلب على الكهرباء، وما ترتب على ذلك من دعم

مناطق ارتفاع الأحمال بخطوط تغذية إضافية، بجانب إنارة المناطق العشوائية والمحرومة من الكهرباء؛ الأمر الذي أثر على زيادة أطوال خطوط هذه الشبكة، فى حين زادت أطوال شبكة الجهد المنخفض(الخطوط الهوائية والكابلات الأرضية) من ١٩٧٦٠,١ كم عام ٢٠٠٥/٢٠٠٦ إلى ٢٢٦١٩,٢ كم عام ٢٠١٤/٢٠١٥، بنسبة تغير بلغت ١٤,٥%، ولعل السبب في هذه الزيادة يرجع إلى زيادة عدد المشتركين الناجم عن النمو السكانى السريع، والنشاط الصناعي المضطرد، بالإضافة إلى ارتفاع مستوى معيشة السكان في أغلب مناطق المحافظة؛ الأمر الذي يؤثر بالطبع على زيادة أطوال الشبكة لتلبية الاحتياجات المطلوبة من الكهرباء

❖ بلغت كثافة شبكة توزيع الكهرباء بمحافظة الجيزة بالنسبة للمساحة ٢٣,٤ كم طولي/ كم٢، بينما بلغت ٥,٢ كم طولي/ ١٠٠٠ نسمة بالنسبة للسكان عام ٢٠١٤/ ٢٠١٥، وتتفاوت كثافة شبكة التوزيع من منطقة لأخرى داخل المحافظة، حيث بلغت أقصاها بقسمي العجوزة والدقي ٣٥٥ كم طولي/ كم٢، و ٣١٧,٦ كم طولي/ كم٢ على الترتيب، ولعل السبب فى ذلك يرجع إلى صغر مساحة هذين القسمين ٧,٦ كم٢ و ٥,٢ كم٢ بنسبة ٠,٥% و ٠,٣% من إجمالي مساحة محافظة الجيزة على الترتيب، فى حين بلغت كثافة شبكة توزيع الكهرباء بالنسبة للسكان أقصاها بقسم الشيخ زايد ٢٤,٨ كم طولي/ ١٠٠٠ نسمة، ويرجع ذلك إلى صغر الحجم السكاني بالمدينة، حيث تبلغ نسبتها ٠,٥% من إجمالى عدد السكان حسب تقدير ٢٠١٥.

❖تؤثر مجموعة من العوامل الطبيعية والبشرية على امتداد شبكة نقل وتوزيع الكهرباء بالمحافظة، ويعد التركيب الجيولوجي ومظاهر السطح، والمناخ ، والتربة من أهم العوامل الطبيعية، في حين يعتبر حرم المسار وسهولة الاتصال والمجاري المائية ومراكز العمران والمناطق الصناعية من أهم العوامل البشرية.

❖تباين نسبة الفقد الكهربائي من مركز لآخر داخل المحافظة، فهناك سبع إدارات تفوق المتوسط العام لمنطقة الدراسة (٨,٥ %)، وهي الهرم ٢ ووسط ريف الجيزة بنسبة ٨,٩% لكل منها، والهرم، وبولاق الدكرور، وفيصل بنسبة ٨,٨%، وبشتيل ٨,٧%، و ٦ أكتوبر ٨,٦% وهناك خمس إدارات تقل عن المتوسط العام، وهي جنوب ريف الجيزة ٨,٣%، وشمال ريف الجيزة ١ بنسبة ٨,٢%، والدقي ٨,٢%، وشمال ريف الجيزة ٢ بنسبة ٨%، وبلغت النسبة أدناها بالشيخ زايد بنسبة بلغت ٦,٨%، وبصفة عامة يلاحظ أن نسبة الفقد فى الكهرباء تقل نسبياً صوب الشمال وتزداد نسبياً صوب الوسط الجنوب، وذلك بسبب ارتفاع الأحمال، وقدم الشبكات وتهالكها، وتلوث العازلات، وسرقات التيار.

الفصل الثالث

استهلاك الطاقة الكهربائية فى محافظة الجيزة

أولاً: تطور استهلاك الطاقة الكهربائية فى محافظة الجيزة

ثانياً: توزيع استهلاك الطاقة الكهربائية.

ثالثاً: مشتركو الطاقة الكهربائية بمحافظة الجيزة.

رابعاً: موسمية استهلاك الطاقة الكهربائية فى المحافظة.

خامساً: متوسط نصيب الفرد من الكهرباء المستهلكة فى محافظة الجيزة.

الخُلاصة.

مُقدمة

تشكل الطاقة الكهربائية مكوناً أساسياً ومهماً في نسيج الحياة المعاصرة بدرجة يصعب معها تصور الحياة بدونها، وتعتبر الكهرباء العنصر الأساسي للتنمية في جميع المجالات، إذ يقاس تحضر الشعوب في الوقت الحاضر بمقدار ما يستهلكه الفرد سنوياً من الطاقة الكهربائية.

ويعد الاستهلاك آخر مراحل النظام الكهربائي (الإنتاج والنقل والتوزيع ثم الاستهلاك) وتتعدد أغراض الاستهلاك بالمحافظة، في حين تختلف القطاعات من حيث كمية استهلاكها وفقاً لطبيعة القطاع وحجمه.

ويناقش هذا الفصل استهلاك الطاقة الكهربائية فى محافظة الجيزة، بداية بتطور استهلاك الطاقة الكهربائية ، ثم توزيع استهلاك الطاقة الكهربائيةجغرافياً، وقطاعياً، وجغرافياً قطاعياً، إضافةً إلى دراسة استهلاك الطاقة الكهربائية على مستوى حضر المحافظة وريفها، وأيضاً على مستوى شرائح الاستهلاك المختلفة، كما تطرق الفصل إلى دراسة تفصيلية لأبرز وأهم قطاعات الاستهلاك بالمحافظة (القطاع المنزلي)، فضلاً عن دراسة مشتركي الطاقة الكهربائية باعتبارهم حجر الزاوية فى عملية الاستهلاك، علاوةً على عن دراسة موسمية استهلاك الطاقة الكهربائية، وأخيراً متوسط نصيب الفرد من الكهرباء المستهلكة على مستوى عامة، ثم دراسة التباين التباين فى هذا المتوسط بين الحضر والريف.

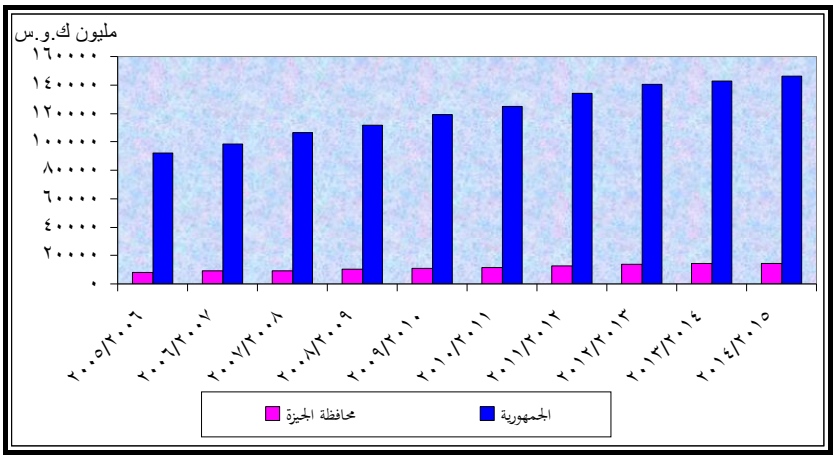
وقبل التعرض لتطور استهلاك الكهرباء في محافظة الجيزة سيتم تناول استهلاك الكهرباء في المحافظة مقارنة بالجمهورية، وبعض المحافظات للوقوف على استهلاك الكهرباء بالمحافظة بالنسبة للجمهورية وبعض المحافظات، وهو ما يوضحه الجدول الآتى:

جدول (٢١) استهلاك الطاقة الكهربائية في محافظة الجيزة مقارنة بالجمهورية خلال الفترة ٢٠٠٥/ ٢٠٠٦ – ٢٠١٤/ ٢٠١٥ (مليون ك.و.س)

السنة	محافظة الجيزة	الجمهورية	نسبة استهلاك المحافظة الى الجمهورية
٢٠٠٦/٢٠٠٥	٨١٩٣,٧	٩٢٠٨٥	٨,٩
٢٠٠٧/٢٠٠٦	٩١٠٢,٣	٩٨٤٤٣	٩,٢
٢٠٠٨/٢٠٠٧	٩٤٩٥,١	١٠٦٥٩٥	٨,٩
٢٠٠٩/٢٠٠٨	١٠٥٠٨,٨	١١١٧١٤	٩,٤
٢٠١٠/٢٠٠٩	١١١٣٧,١	١١٨٩٠٣	٩,٤
٢٠١١/٢٠١٠	١١٧٤٥,٠	١٢٥١٥٩	٩,٤
٢٠١٢/٢٠١١	١٢٤٠٤,١	١٣٣٩٦٩	٩,٣
٢٠١٣/٢٠١٢	١٣٨٣٣,٢	١٤٠٢٥٧	٩,٩
٢٠١٤/٢٠١٣	١٤٦٦٥,٤	١٤٢٩٣٥	١٠,٣
٢٠١٥/٢٠١٤	١٤٥١٦,٢	١٤٥٩٤٦	٩,٩
معدل النمو %	٥,٦	٥	–
نسبة التغير %	٧٧,٢	٥٨,٥	–

المصدر : وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة، شركة جنوب القاهرة لتوزيع الكهرباء، قطاعات الشئون التجارية الإدارة العامة للحسابات الإجمالية والإحصاء، بيانات غير منشورة .

وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة، الشركة القابضة لكهرباء مصر، التقارير السنوية للسنوات المذكورة ، بيانات منشورة ، والنسب من حساب الطالب .



شكل (٣٧) استهلاك الطاقة الكهربائية في محافظة الجيزة مقارنة بالجمهورية خلال الفترة ٢٠٠٥/ ٢٠٠٦ – ٢٠١٤/ ٢٠١٥

يتضح من تحليل الجدول والشكل ما يلي:

– بلغ متوسط الاستهلاك السنوي للكهرباء بالمحافظة ١١٥٦٤ مليون ك.و.س خلال الفترة ٢٠٠٥/٢٠٠٦ –٢٠١٤/٢٠١٥ ، في حين بلغ المتوسط على مستوى الجمهورية ١٢١٦١ مليون ك. و. س، وتراوحت نسبة استهلاك محافظة الجيزة من الكهرباء ما بين ٨,٩ % إلى ١٠,٣% من إجمالى استهلاك الجمهورية من الكهرباء، ويلاحظ تزايد كمية الكهرباء المستهلكة بمحافظة الجيزة خلال الفترة (٢٠٠٥/ ٢٠٠٦ – ٢٠١٤/٢٠١٥) بمقدار ٦٣٢٢,٥ مليون. ك.و.س، بمعدل نمو ٥,٦% سنوياً، في حين تزايدت الكمية المستهلكة من الكهرباء على مستوى الجمهورية بمقدار ٥٣٨٦١ مليون ك.و. س، بمعدل نمو ٥% سنوياً، وتعزي هذه الزيادة فى الاستهلاك إلى مجموعة من العوامل أهمها: زيادة عدد السكان، وارتفاع مستوى المعيشة، وزيادة دخل الفرد ؛ إذ أن زيادة استهلاك الكهرباء أمر طبيعي لتلبية احتياجات التطور الاقتصادي والاجتماعي، نتيجة النهوض بخطط التنمية الصناعية والتوسع فى الزراعة واعتمادها على الكهرباء، فضلاً عن إقامة العديد من المشروعات الخدمية، حيث تشكل الكهرباء القوة الدافعة لكل وحدات الإنتاج والخدمات والمرافق، مما ساعد على ارتفاع مستوى معيشة الفرد وتضاعف استخداماته فى الأجهزة والأدوات الكهربائية، تبعاً للتطور الكبير في إنتاج الطاقة الكهربائية.

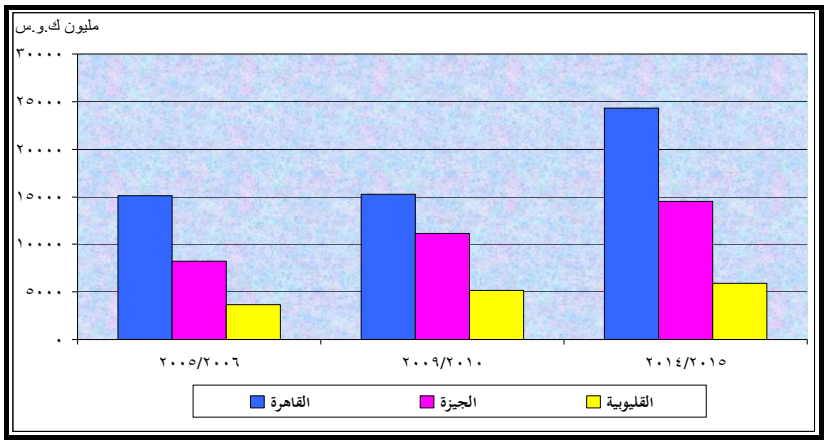
وفيما يتعلق باستهلاك الكهرباء بالمحافظة بالنسبة لمحافظات القاهرة الكبري فيوضحه الجدول الآتى:

جدول (٢٢) استهلاك الطاقة الكهربائية بمحافظة الجيزة مقارنة بإقليم القاهرة الكبري أعوام
(٢٠٠٥/٢٠٠٦، ٢٠٠٩/٢٠١٠، ٢٠١٤/٢٠١٥)

(مليون ك.و.س)

المحافظة	٢٠٠٥/٢٠٠٦	% من الإجمالي	٢٠٠٩/٢٠١٠	% من الإجمالي	٢٠١٤/٢٠١٥	% من الإجمالي
القاهرة	١٥١٢٢,٨	٥٦,١	١٥٢٢٧,٩	٤٨,٣	٢٤٣٠٥,٦	٥٤,٣
الجيزة	٨١٩٣,٧	٣٠,٤	١١١٣٧,١	٣٥,٤	١٤٥١٦,٢	٣٢,٤
القليوبية	٣٦٣٧,٩	١٣,٥	٥١٣٢,٣	١٦,٣	٥٩٢٠,٤	١٣,٢
الإجمالي	٢٦٩٥٤,٤	١٠٠,٠	٣١٤٩٧,٣	١٠٠,٠	٤٤٧٤٢,٢	١٠٠,٠

المصدر: الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، النشرة السنوية لإحصاء الكهرباء والطاقة، بيانات منشورة للسنوات المذكورة، وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة المتجددة، شركة جنوب القاهرة لتوزيع الكهرباء، قطاعات الشئون التجارية، الإدارة العامة للحسابات الإجمالية والإحصاء، بيانات غير منشورة، والنسب من حساب الطالب .



شكل (٣٨) استهلاك الطاقة الكهربائية بمحافظة الجيزة مقارنة بإقليم القاهرة الكبري أعوام
(٢٠٠٥/٢٠٠٦، ٢٠٠٩/٢٠١٠، ٢٠١٤/٢٠١٥)

يلاحظ من الشكل أن محافظة القاهرة تصدرت قائمة محافظات إقليم القاهرة الكبري من حيث استهلاك الكهرباء خلال السنوات المذكورة بنسبة ٥٦,١% و ٤٨,٣% و ٤٥,٣% على الترتيب، تليها محافظة الجيزة بنسبة ٣٠,٤% و ٣٥,٤% و ٣٢,٤%، فى حين جاءت محافظة القليوبية فى المرتبة الأخيرة بنسبة ١٣,٥% و ١٦,٣% و ١٣,٢% من جملة الكهرباء المستهلكة فى السنوات الثلاث على الترتيب، ويرجع ذلك إلى كبر الحجم السكاني لمحافظتي القاهرة والجيزة مقارنة بمحافظة القليوبية، إذ بلغ عدد سكان محافظتي القاهرة والجيزة ٦,٨ مليون نسمة و ٦ مليون نسمة على الترتيب طبقاً لتعداد ٢٠٠٦ ، فى حين بلغ عدد سكان محافظة القليوبية ٤,٢ مليون نسمة (الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، التعداد العام للسكان والإسكان والمنشآت، بيانات منشورة، ٢٠٠٦)، ومن المعروف أنه كلما زاد عدد السكان زادت معه الأنشطة الاقتصادية؛ الأمر الذي يؤثر قطعاً على زيادة استهلاك الكهرباء.

أولاً: تطور استهلاك الطاقة الكهربائية بمحافظة الجيزة :

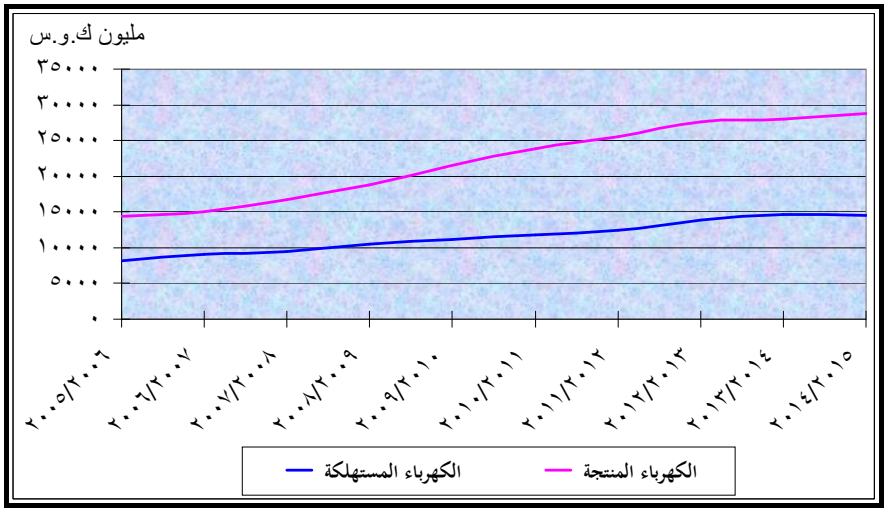
يعد تطور استهلاك الطاقة الكهربائية أمراً طبيعياً، لتلبية أغراض التنمية الاجتماعية والاقتصادية وإقامة العديد من المشروعات الخدمية التي تهدف إلى رفع مستوى المعيشة، ويرتبط استهلاك الكهرباء عموماً بزيادة السكان والنمو الاقتصادي والتقدم العلمي والتكنولوجيا ومستوى الدخل، وقد تطور استهلاك الكهرباء في محافظة الجيزة خلال الفترة ٢٠٠٥/٢٠٠٦ -٢٠١٤/٢٠١٥تطوراً ملحوظاً، وهو مايوضحه الجدول التالي

جدول (٢٣) تطور الكهرباء المُستهلكة في محافظة الجيزة مقارنة بالكهرباء المُنتجة خلال الفترة ٢٠٠٥/٢٠٠٦ - ٢٠١٤/٢٠١٥

السنة	الكهرباء المستهلكة مليون ك.و.س	نسبة التغير %	الكهرباء المنتجة مليون ك.و.س	نسبة المستهلكة من المنتجة %
٢٠٠٥/٢٠٠٦	٨١٩٣,٧	–	١٤٣٩٩	٥٦,٩
٢٠٠٦/٢٠٠٧	٩١٠٢,٣	١١,١	١٥٠٥٧	٦٠,٥
٢٠٠٧/٢٠٠٨	٩٤٩٥,١	٤,٣	١٦٧١٠	٥٦,٨
٢٠٠٨/٢٠٠٩	١٠٥٠٨,٨	١١,٠	١٨٧٤٣	٥٦
٢٠٠٩/٢٠١٠	١١١٣٧,١	٥,٩	٢١٥٧١	٥١,٦
٢٠١٠/٢٠١١	١١٧٤٥,٠	٥,٤	٢٣٩١٠	٤٩,١
٢٠١١/٢٠١٢	١٢٤٠٤,١	٥,٦	٢٥٦٠٠	٤٨,٥
٢٠١٢/٢٠١٣	١٣٨٣٣,٢	١١,٥	٢٧٦٦٠	٥٠,٠
٢٠١٣/٢٠١٤	١٤٦٦٥,٤	٦,٠	٢٨٠٠٤	٥٢,٤
٢٠١٤/٢٠١٥	١٤٥١٦,٢	١,٠-	٢٨٧٦٦,١	٥٠,٥

المصدر : وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة المتجددة شركة جنوب القاهرة لتوزيع الكهرباء ، قطاعات الشئون التجارية ، الإدارة العامة للحسابات الإجمالية والإحصاء، بيانات غير منشورة للسنوات المذكورة

وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة ، الشركة القابضة لكهرباء مصر، التقارير السنوية للسنوات المذكورة ، بيانات منشورة ، والنسب من حساب الطالب



شكل (٣٩) تطور الكهرباء المُستهلكة في محافظة الجيزة مُقارنة بالكهرباء المُنتجة فى الفترة ٢٠٠٥/٢٠٠٦ - ٢٠١٤/٢٠١٥

ومن دراسة الشكل يلاحظ ما يلي:

– تنامي استهلاك الطاقة الكهربائية بمحافظة الجيزة، حيث زاد الاستهلاك من ٨١٩٣,٧ مليون ك. و. س عام ٢٠٠٦/٢٠٠٥ إلى ١٤٥١٦,٢ مليون ك.و س عام ٢٠١٥/٢٠١٤ أي تزايدت بمقدار ٦٣٢٢,٥ مليون ك. و س خلال عشرة أعوام بنسبة زيادة بلغت ٧٧%، فى حين زاد إنتاج الكهرباء من ١٤٣٩٩ مليون ك. و س عام ٢٠٠٦/٢٠٠٥ إلى ٢٨٧٦٦,١ مليون. ك. و..س عام ٢٠١٥/٢٠١٤ أي زادت بأكثر من الضعف في الفترة نفسها بنسبة تغير ١٠٠% ومعدل نمو ٦,٧% سنوياً، ويلاحظ أنه بالرغم من زيادة الكهرباء المستهلكة في معظم سنوات هذه الفترة، فإن الاستهلاك قد تناقص عام ٢٠١٥/٢٠١٤ بمقدار ١٤٩,٢ مليون ك. و س عما كان عليه عام ٢٠١٤/٢٠١٣، ويعزي هذا إلى حدوث تناقص طفيف في الاستهلاك فى بعض القطاعات، مثل القطاع الصناعي، حيث بلغت كمية الكهرباء المستهلكة في هذا القطاع ٣٩٥٠ مليون ك.و. س عام ٢٠١٥/٢٠١٤ مقابل ٤٢٤٢ مليون ك. و س عام ٢٠١٤/٢٠١٣ بانخفاض قدره ٢٩٢ مليون ك. و . س بنسبة تغير بلغت –٦,٨%.

- تباين نسبة الكهرباء المستهلكة بالمحافظة من جملتها المُنتجة من عام لآخر خلال تلك الفترة، حيث بلغت أقصاها عام ٢٠٠٧/٢٠٠٦ بنسبة ٦٠,٥% ، في حين بلغت أدناها عام ٢٠١٢/٢٠١١ بنسبة ٤٨,٥%، ولعل ذلك يرجع إلى أثر ظروف عدم الاستقرار التى أعقبت ثورة ٢٥ يناير، وأثرت على الأنشطة الاقتصادية، ومنها الصناعة.

يتضح مما سبق أن محافظة الجيزة لديها فائض كبير في إنتاج الكهرباء تسهم به في الشبكة الموحدة؛ حيث بلغ هذا الفائض ١٤٤٢٩,٩ مليون ك، و. س عام ٢٠١٥/٢٠١٤، بما يعادل ٤٩,٥% من جملة الكهرباء المنتجة بالمحافظة في ذلك العام.

ثانياً: توزيع استهلاك الطاقة الكهربائية

يختلف توزيع استهلاك الطاقة الكهربائية من قسم لآخر ومن مركز لآخر داخل محافظة الجيزة، كذلك يختلف توزيعها من قطاع لآخر تبعاً لعوامل عدة، منها تباين الأحجام السكانية، تنوع الأنشطة الاقتصادية ومستوى المعيشة وغيرها...

وسيتم دراسة توزيع استهلاك الطاقة الكهربائية في محافظة الجيزة على النحو التالي:

(أ) توزيع استهلاك الطاقة الكهربائية جغرافياً.

(ب) توزيع استهلاك الطاقة الكهربائية قطاعياً.

(ج) توزيع استهلاك الطاقة الكهربائية جغرافيا – قطاعياً.

(د) توزيع استهلاك الطاقة الكهربائية على حضر وريف المحافظة.

(هـ) توزيع استهلاك الطاقة الكهربائية على شرائح الاستهلاك المختلفة.

(و) دراسة تفصيلية لاستهلاك القطاع المنزلي من الطاقة الكهربائية.

(أ) توزيع استهلاك الطاقة الكهربائية جغرافياً :

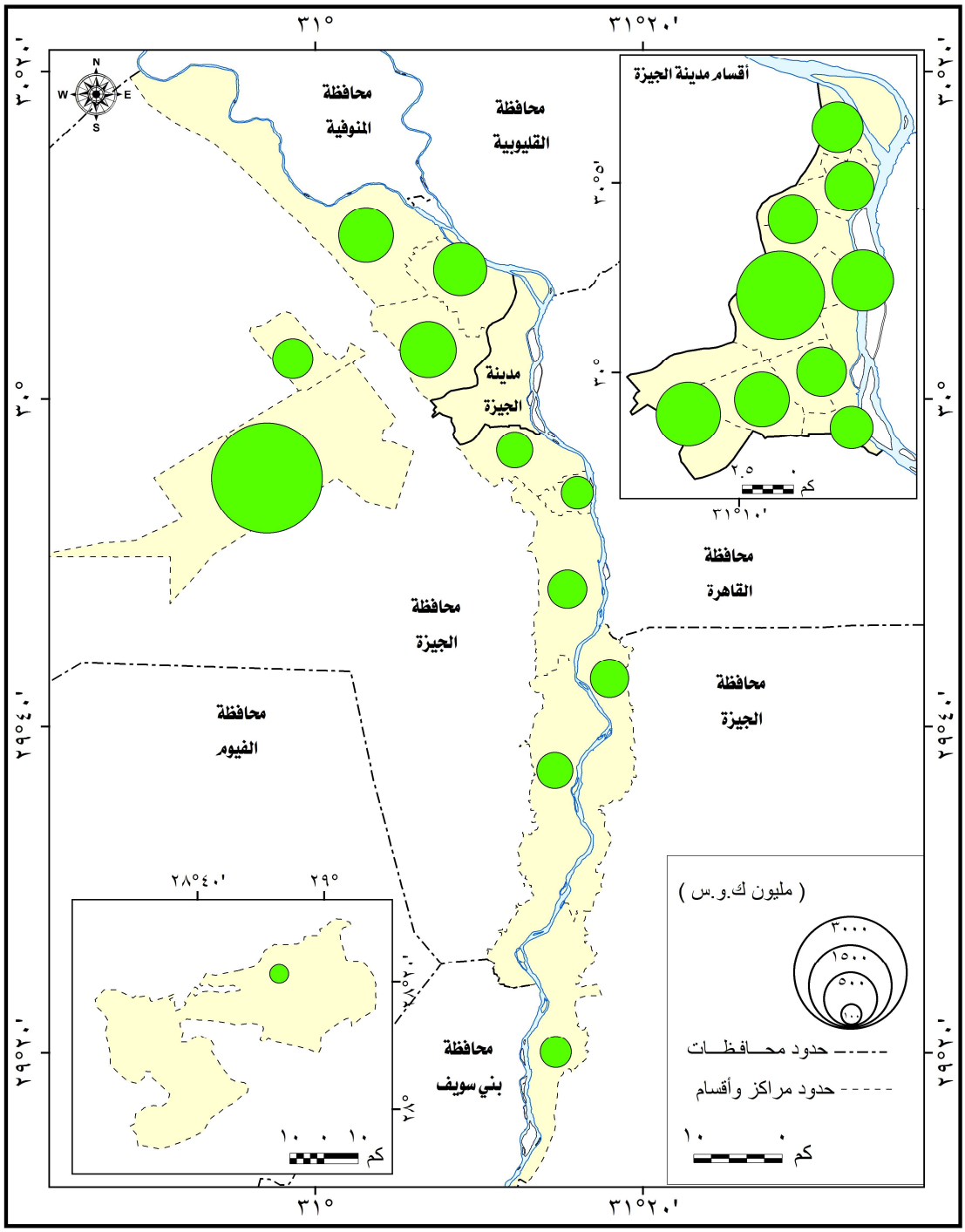
تختلف كمية الطاقة الكهربائية المستهلكة من منطقة لأخرى داخل المحافظة، كما يختلف كذلك نوع الاستهلاك وطبيعته تبعًا لاختلاف العوامل المؤثرة فيه، مثل العامل الديموغرافي كعدد السكان وكثافتهم وتوزيعهم ومستوى معيشتهم؛ نظراً لارتباط مستوى المعيشة بالدخل، ومستوياتهم العلمية والثقافية، ومدى استخدامهم للأدوات والأجهزة الكهربائية، إلى جانب ذلك طبيعة المركب الاقتصادي وأهميته من صناعة وزراعة وخدمات (مرشد، زكي أحمد، ٢٠٠٣، ص١٩٣)، ويوضح الجدول الآتى توزيع استهلاك الطاقة الكهربائية موزعاً على أقسام ومراكز محافظة الجيزة.

جدول (٢٤) التوزيع الجغرافي لاستهلاك الطاقة الكهربائية بمحافظة الجيزة عام ٢٠١٤/ ٢٠١٥

القسم/ المركز	الكهرباء المستهلكة (مليون ك.و.س)	% من جملة الاستهلاك
مدينة ٦ أكتوبر	٢٩١٧,٣	٢٠,١
قسم بولاق الدكرور	١٨٤٤,٨	١٢,٧
قسم الأهرم	٩٨١,٣	٦,٨
قسم الدقي	٨٩٢,٤	٦,١
مركز كرداسة	٧٤٦,٨	٥,١
قسم الطالبية	٧١٢,٢	٤,٩
منشاة القناطر	٧٠٩,٧	٤,٩
مركز أوسيم	٦٧١,٥	٤,٦
قسم الوراق	٦١٧,٠	٤,٣
قسم العمرانية	٥٨١,٢	٤,٠
قسم إمبابة	٥٧٣,٣	٣,٩
قسم العجوزة	٥٧٠,٣	٣,٩
قسم الجيزة	٤٣٧,٦	٣,٠
قسم الشيخ زايد	٣٨٢,٥	٢,٦
مركز البدرشين	٣٥٩,٨	٢,٥
مركز الصف	٣٤٥,٢	٢,٤
مركز أبو النمرس	٣٠٨,٢	٢,١
مركز العياط	٣٠٧,٤	٢,١
قسم الحوامدية	٢٤٦,٨	١,٧
مركز أطفيح	٢٢٧,٧	١,٦
قسم الواحات البحرية	٨٣,١	٠,٦
الإجمالى	١٤٥١٦,٢	١٠٠,٠

المصدر: وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة، شركة جنوب القاهرة لتوزيع الكهرباء، قطاعات الشئون التجارية، الإدارة العامة للحسابات الإجمالية والإحصاء، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٤/٢٠١٥.

إدارات كهرباء (بولاق الدكرور، الدقي، الهرم ١، الهرم ٢، منشاة القناطر، وردان، كرداسة، أوسيم، الوراق، إمبابة، البدرشين، أبوالنمرس، العياط، الصف، الحوامدية، أطفيح) ، قطاعات الشئون التجارية، بيانات غير منشورة.



شكل (٤٠) التوزيع الجغرافي لاستهلاك الطاقة الكهربائية بمحافظة الجيزة عام ٢٠١٤/ ٢٠١٥

يتضح من تحليل الشكل التفاوت الملحوظ بين أقسام ومراكز المحافظة من حيث كميات الكهرباء المستهلكة، حيث تأتي مدينة السادس من أكتوبر في المرتبة الأولى؛ إذ تستأثر بمفردها على ٢٠% من استهلاك الكهرباء بالمحافظة، وهي بذلك تفوق المتوسط العام للمحافظة بمقدار ٢٢٩٨,١ مليون ك.و. س، في حين يأتي قسم الواحات البحرية في المرتبة الأخيرة بنسبة ٠,٦% من جملة الكهرباء المستهلكة؛ وهو بذلك يقل عن المتوسط العام للمحافظة بمقدار ٥٢٦,١ مليون ك.و.س.

ويمكن تقسيم الكهرباء المستهلكة بالمحافظة إلى فئات كما يلي:

(١) فئة كثيفة الاستهلاك (٩٠٠ مليون ك.و.س فأكثر)

تضم هذه الفئة كلاً من: مدينة السادس من أكتوبر، وبولاق الدكرور، والأهرام، والدقي، وبلغ إجمالي استهلاك هذه المناطق من الكهرباء ٦٦٣٥,٨ مليون ك.و.س عام ٢٠١٥/٢٠١٤ بنسبة تقارب من نصف استهلاك المحافظة من الكهرباء ٤٥,٧% ، وبالرغم من ارتفاع استهلاك هذه المناطق من الكهرباء، إلا أن هذه الفئة تتباين فيما بينها فى كمية الاستهلاك، حيث يبلغ استهلاك مدينة السادس من أكتوبر ٢٩٧١,٢ مليون ك.و.س بنسبة ٤٤% من استهلاك الكهرباء بهذه الفئة، يليها قسم بولاق الدكرور ٢٧,٨% ، ثم قسم الأهرام ١٤,٨% ،وأخيراً قسم الدقي ١٣,٤%، ويرجع هذا التباين إلى الأسباب الآتية:

– التباين في عدد السكان حيث بلغت نسبة الأقسام السالفة الذكر ١٣,٩% لمدينة السادس من أكتوبر و ٥٠,١% لقسم بولاق الدكرور و ٢٧,٦% لقسم الأهرام و ٨,٥% لقسم الدقي من إجمالي عدد سكان هذه الفئة، والبالغ ١٣٢٨٠٦٩ نسمة بنسبة ١٧,٥% من إجمالي سكان المحافظة. جدول (٢٥)

– التفاوت في عدد المباني حيث بلغت نسبة هذه الأقسام ٢٧,٦% و ٣٣,٧% و ٣٤,١% و ٤,٦% على الترتيب من إجمالي عدد مباني هذه الفئة والبالغة ١٢٦,٨ ألف مبنى بنسبة ١٥,٤% من إجمالي عدد مباني المحافظة.

– بالرغم من أن مدينة السادس من أكتوبر تأتي في المرتبة الثالثة من حيث عدد السكان وعدد المباني، إلا أنها تأتي في المرتبة الأولى من كمية الكهرباء المستهلكة، ليس فقط في هذه الفئة، بل أيضاً على مستوى المحافظة، ويرجع ذلك إلى تباين أنماط استهلاك الطاقة الكهربائية بين هذه الأقسام وبعضها، فبالرغم من أن القطاع المنزلي هو السائد في استهلاك الكهرباء بقسم بولاق الدكرور بنسبة ٨٤% من إجمالي استهلاك القسم، وهذا أمر طبيعي مرده إلى استئثار هذا القسم بنصف عدد سكان هذه الفئة وبنسبة ٨,٨% من إجمالي عدد سكان المحافظة، في حين لا تتجاوز باقي القطاعات ١٦% يستحوذ الصناعي منها على نسبة ٦,٣%، ويحدث العكس في مدينة السادس من أكتوبر حيث لم يتعد استهلاك القطاع المنزلي ١٨,٥ فقط من إجمالي استهلاك المدينة من الكهرباء، ومرد ذلك إلى قلة عدد السكان والمباني مقارنة بباقي الأقسام، حيث لم تتعد نسبة السكان به ١٣,٩% من إجمالي هذه الفئة و ٢,٤% من إجمالي سكان المحافظة، أما القطاع الصناعي فيستأثر بنسبة ٧٣,٢% من إجمالي استهلاك الكهرباء بالمدينة، وذلك لأن مدينة ٦ أكتوبر هي القلعة الصناعية بالمحافظة، الأمر الذي يبرز دور الصناعة في استهلاك الكهرباء ويبرز التباين حتى داخل الفئة الواحدة.

جدول (٢٥) عدد السكان والمباني بأقسام ومراكز محافظة الجيزة حسب تقدير عام ٢٠١٥

القسم/ المركز	عدد السكان (نسمة)	%	عدد المبانى	%
قسم إمبابة	٧١٣٥٥٥	٩,٤	٤٢١٧٣	٥,١
قسم العجوزة	٣١٩١٤٣	٤,٢	١٣٠٤٣	١,٦
قسم الدقي	١١١٨٥٤	١,٥	٥٨٨٨	٠,٧
قسم الجيزة	٣٠٣٦٩٧	٤,٠	٢٤٤٧٠	٣
قسم بولاق	٦٩٢١٦٩	٩,١	٤٢٧٧٣	٥,٢
قسم الأهرام	٣٦٦٦٧٣	٤,٨	٤٣١٩٢	٥,٢
قسم الوراق	٥٢٧٨٩٣	٧,٠	٥٠٢٥٣	٦,١
قسم العمرانية	٣٥٨٢١٨	٤,٧	١٧٩٦٧	٢,٢
قسم الطالبية	٤٩٩٨٤٨	٦,٦	٣٩١٩٦	٤,٧
قسم أكتوبر	١٨٤٣٧٣	٢,٤	٣٤٩٩٣	٤,٢
قسم الحوامدية	١٧٤٩٧٠	٢,٣	٢٢٩١٣	٢,٨
مركز أبو	٢٩٤٩٤٤	٣,٩	٤٦٤٢٠	٥,٦
مركز البدرشين	٤٦٧٦٥٩	٦,٢	٧٣٣٠٨	٨,٩
مركز العياط	٤١٨٤٢١	٥,٥	٧٦٨٣٣	٩,٣
مركز منشاة	٤٧٦٦٧٤	٦,٣	٦٢٨٨٥	٧,٦
قسم الواحات	٤٠٥٠٥	٠,٥	١٤٥٣٧	١,٨
مركز أوسيم	٤١٠٢٢٣	٥,٤	٤٢٣٢٧	٥,١
قسم الشيخ زايد	٣٥٦٧٠	٠,٥	(*)	–
مركز كرداسة	٤٩٣١١٧	٦,٥	٤١٨١٣	٥,١
مركز الصف	٣٦٩٩٥٥	٤,٩	٦٧٧٧٦	٨,٢
مركز أطفيح	٣٢٥٥٥٤	٤,٣	٦١٢٦٩	٧,٤
الإجمالي	٧٥٨٥١١٥	١٠٠,٠	٨٢٥٥٥٨	١٠٠,٠

المصدر: الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء ، التعداد العام للسكان والإسكان والمنشآت ، النتائج النهائية لتعداد المباني ، محافظات الجيزة ، حلوان ، ٦ أكتوبر، تعداد ١٩٩٦ و ٢٠٠٦ ، صفحات متفرقة . والنسب ومعدلات النمو من حساب الطالب.
- الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء ، الإدارة المركزية للدراسات والبحوث السكانية والاجتماعة ، بيانات منشورة ، ٢٠١٥.

(*) لا يتوافر بيانات عن قسم الشيخ زايد عام ١٩٩٦

تم الاعتماد على المعادلة الآتية لتقدير عدد مبانى محافظة الجيزة عام ٢٠١٥

$$pt+١ = \frac{-pt\left[\left(\frac{trp}{٢}\right)+١٠٠\right]}{\left[\left(\frac{trp}{٢}\right)-١٠٠\right]}$$

حيث pt+1: التعداد اللاحق　　pt: التعداد السابق

T: الفترة الزمنية بين التعدادين　　rp: معدل النمو

From; Shoukry.N.A, Using Remote Sensing and Geographical Information Systems For Monitoring Sattlement Growth Expansion In The Eastern Part Of The Nile Delta Governorates In Egypt (1975-1998) , ph . D , Department Of Geography , University Of Utah , 2002, p 60.

لمزيد من التفاصيل عن تطور أعداد السكان والمباني انظر ملحق (١٠) و (١١)

(٢) فئة مرتفعة الاستهلاك (من ٦٠٠- ٩٠٠ مليون ك.و.س)

تضم هذه الفئة كلاً: من قسم الطالبية، ومركز منشأة القناطر، ومركز أوسيم، وقسم الوراق، وبلغ إجمالي استهلاك هذه المناطق ٢٧١٠ مليون ك.و.س عام ٢٠١٥/٢٠١٤ بنسبة ١٨,٧% من إجمالي استهلاك الكهرباء بمحافظة الجيزة، وبلغت أعلاها بقسم الطالبية بنسبة ٢٦,٣% ، ثم مركز منشأة القناطر ٢٦,٢% ثم مركز أوسيم ٢٤,٨%، وأخيراً قسم الوراق ٢٢,٨% من استهلاك الكهرباء بهذه الفئة، ويرجع زيادة استهلاك هذه المناطق من الكهرباء إلى أن هذه المناطق الأربع تستحوذ على ربع سكان محافظة الجيزة ٢٥,٢% ،علاوةً على أنها تضم ما يقرب من ربع عد المباني ١٩٤,٦ ألف مبني بنسبة ٢٣,٦%، وبحساب مُعامل الارتباط بين نسبة استهلاك الكهرباء وعدد السكان وجد ٠,٩٩ وهو ارتباط طردي قوي، وهو نفس المُعامل بين استهلاك الكهرباء وعدد المباني؛ مما يدل على الارتباط القوي بينها.

- بالرغم من أن قسم الوراق يأتي في المركز الأول في هذه الفئة من حيث عدد السكان ٢٧,٦%، إلا إنه يأتي في ذيل قائمة هذه الفئة في استهلاك الكهرباء، ويرجع ذلك بسبب الاختلاف في طبيعة الاستهلاك، حيث يستأثر القطاع المنزلي على ٦٧,٥% من إجمالي استهلاك الكهرباء بالقسم وأيضا يستأثر بـ ٨٠% من استهلاك قسم الطالبية، بينما لم يستحوذ هذا القطاع إلا بنسبة ٤٠% من استهلاك مركز منشأة القناطر، في حين يستأثر قطاع الزراعة على ٣٠% من إجمالي استهلاك المركز، الأمر الذي أدى إلى تنوع فى أنماط الاستهلاك بالمركز، وما تبعه من زيادة استهلاك الكهرباء به.

(٣)- فئة متوسطة الاستهلاك من (٣٠٠ -٦٠٠ مليون ك.و.س)

تضم هذه الفئة كلاً من: مركز كرداسة، وأقسام العمرانية، إمبابة، العجوزة، الجيزة، الشيخ زايد، ومراكز البدرشين، أبو النمرس والعياط بنسبة ١٧,٥% و ١٣,٦% و ١٣,٤% و ١٣,٤%، و ١٠,٣%، و ٩% و ٨,٤% و ٧,٢% و ٧,٢% من إجمالى استهلاك الطاقة الكهربائية بهذه الفئة على الترتيب، وبلغ إجمالي استهلاك المناطق السابقة الذكر ٤٢٦٧,١ مليون ك.و. س عام ٢٠١٥/٢٠١٤ بما يمثل نسبة ٢٩,٤% من إجمالي استهلاك الكهرباء بمحافظة الجيزة، وذلك بسبب استحواذ هذه المناطق مجتمعة على ٤٤,٨ % من إجمالى عدد سكان المحافظة، كذلك استحواذها على ٣٣٦ ألف مبنى بنسبة ٤٠,٧% من إجمالى عدد مبانى المحافظة عام ٢٠١٥.

ومما يجدر ذكره أن هناك تفاوتاً فى استهلاك الكهرباء حتى داخل الفئة الواحدة، حيث إن الفئة من (٣٠٠: ٦٠٠ مليون ك.و.س) تختلف فيما بينها من حيث استهلاك الكهرباء، وبلغت النسبة أعلاها بمركز كرداسة بنسبة ١٧,٥% من إجمالي استهلاك الكهرباء بهذه الفئة، فى حين بلغت أدناها بمركز العياط بنسبة ٧,٢% فقط من استهلاك هذه الفئة من الكهرباء، ويعزي ذلك إلى عدة أسباب:

- التفاوت فى عدد السكان داخل مراكز وأقسام هذه الفئة بنسبة ١٤,٥%، ١٠,٥%، ٢١%، ٩,٤%، ٨,٩%، ١%، ١٣,٧%، ٨,٧%، ١٢,٣% من إجمالى عدد سكان هذه الفئة على الترتيب، وبحساب معامل الارتباط بين عدد السكان واستهلاك الكهرباء وجد ٠,٩٨ وهو معامل ارتباط طردي قوي.

– التباين أيضاً فى عدد المبانى ، بنسبة ١٢,٣%، ٥,٣%، ١٢,٥%، ٤%، ٧,٢%، ٢١,٩%، ١٣,٩%، ٢٢,٩% على الترتيب، وبحساب معامل الارتباط بين عدد المباني واستهلاك الكهرباء بهذه المناطق وجد ٠,٩٤ وهو ارتباط طردي قوي أيضا.

– بالرغم من أن مركز كرداسة يأتي في المرتبة الثانية من حيث عدد السكان ١٤,٥% بعد قسم إمبابة ٢١%، ويأتي أيضا في المرتبة الرابعة من حيث عدد المباني ١٢,٣% بعد مركز العياط ٢٢,٩% والبدرشين ٢١,٩% و أبو النمرس ١٣,٩% ، إلا إنه يأتي في المرتبة الأولى في استهلاك الكهرباء بهذه الفئة بنسبة ١٧,٥% ويرجع ذلك إلى الاختلاف في نوعية الاستهلاك، حيث إن استهلاك مركز كرداسة من الكهرباء يتوزع أكثر ما بين القطاع المنزلي٣٦٨,٥ مليون ك.و.س بنسبة ٤٩% والقطاع الصناعي ٢٨٦,٨ مليون ك.و.س بنسبة ٣٨%، وذلك بسبب وجود منطقة أبو رواش الصناعية الضخمة التي تستهلك كميات كبيرة من الكهرباء، أما قسم إمبابة فأغلب الاستهلاك به منزلي ٤٧٦,٩ مليون ك.و. س بنسبة ٨٣% من إجمالى استهلاك القسم، كذلك مركز العياط حيث يستحوذ القطاع المنزلي على ٦٥,٥%، بينما يستهلك القطاع الصناعي ١٣,٨% من إجمالي الكهرباء المستهلكة بالمركز، الأمر الذي يبرز دور الصناعة في استهلاك الكهرباء.

(٤) فئة منخفضة الاستهلاك (أقل من ٣٠٠ ك.و.س)

تضم هذه الفئة قسم الحوامدية، ومركز أطفيح، وقسم الواحات البحرية، وبلغ إجمالي استهلاك المناطق المذكورة ٥٥٧,٥ مليون ك.و.س بنسبة ٣,٨% فقط من إجمالي الكهرباء المستهلكة بمحافظة الجيزة عام ٢٠١٥/٢٠١٤، وجاء قسم الحوامدية في المرتبة الأولى بهذه الفئة بنسبة ١,٧%، يليه مركز أطفيح بنسبة ١,٦%، وجاء في المرتبة الأخيرة قسم الواحات بنسبة ٠,٦% فقط، ويرجع انخفاض هذه المناطق من استهلاك الكهرباء إلى قلة عدد السكان بها، حيث بلغ إجمالي عدد سكان هذه المناطق مجتمعة ٥٤١ ألف نسمة عام ٢٠١٥ بنسبة ٧,١ فقط من إجمالي سكان منطقة الدراسة،علاوةً على انخفاض عدد المباني بهذه المناطق، حيث بلغ إجمالي عدد المباني بها ٩٨,٧ ألف مبني بنسبة ١١,٩% من إجمالي مباني المحافظة عام ٢٠١٥، فضلاً عن قلة النشاط الصناعي والخدمي بهذه المناطق، حيث إن معظم الاستهلاك خاص بالقطاع المنزلي الذى يستأثر بنسبة ٦٦% و ٦٢% و ٥٠% لهذه المناطق على الترتيب، أضف إلى ذلك أن قلة استهلاك الكهرباء بقسم الواحات البحرية يرجع إلى أن المناطق المرتبطة بالشبكة الكهربائية محدودة، فهى تتمثل فى مدينة الباويطي والقري المجاورة لها ومنجم الواحات البحرية والمنطقة السكنية به، فى حين تنعدم الكهرباء جنوب الواحات البحرية بمناطق الحيز التى تشمل قري طبل آمون، ريس، والغربية فهذه المناطق لا يوجد بها كهرباء نهاراً، وبالليل تعتمد على محولات الديزل الخاصة فى الإنارة لمدة ٦ ساعات فقط يومياً. صورة (٥).

صورة (٥) مولد الديزل بقرية ريس بمنطقة الحيز جنوب الواحات البحرية

وبصفة عامة يمكن القول أن استهلاك الكهرباء يزداد في المناطق ذات القاعدة الصناعية والأحجام السكانية الكبيرة، بينما يقل في المراكز التي تتسم بصغر أحجامها السكانية ويقل فيها نصيب الصناعة والمرافق والخدمات.

(ب) توزيع استهلاك الطاقة الكهربائية قطاعياً:

يعتبر توزيع الطاقة الكهربائية المستهلكة على مجالات الاستخدام المختلفة مؤشراً لنوعية النشاط الاقتصادي والاجتماعي السائد، ومقدار التطور التكنولوجي المستغل، كما أن له أهمية كبيرة في التعرف على ما إذا كان استهلاك الطاقة قد تم توجيهه الوجهة المثلى لأحسن استغلال اقتصادي أم لا، ومن ثم فإن الاستغلال الأمثل للطاقة يعد من الأجزاء المتممة لديناميكية التوازن في النشاط العام والاقتصادي والاجتماعي (عبدالقادر، محمد محمد، مرجع سبق ذكره، ص٣٣٦).

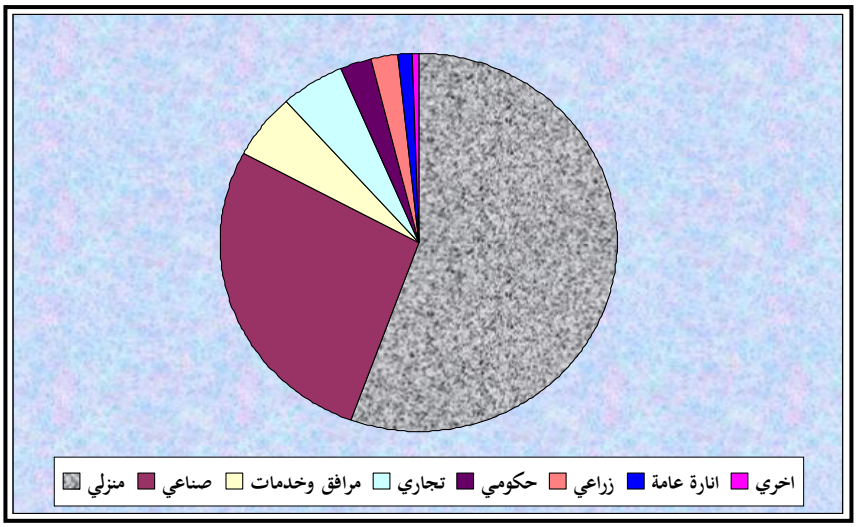
وتلعب الطاقة الكهربائية دوراً حيوياً في مجالات الأنشطة المختلفة، ففي النشاط الصناعي تعد الكهرباء هي المحرك الرئيس لأدوات الإنتاج، وهناك بعض الصناعات تعتمد عليها كعنصر من عناصر الإنتاج مثل الألومنيوم، والحديد، والأسمدة، كما أن هناك بعض الصناعات تعتمد عليها كقوة محركة بشكل أساسي، إضافةً إلى استخدام الكهرباء فى النشاط الزراعي في تشغيل طلمبات الري والصرف والعمليات الزراعية كالري بأنواعه، وبالتالي تسهم الكهرباء بشكل غير مباشر في زيادة الإنتاج الزراعي، كذلك تستخدم الكهرباء لتشغيل كثير من وسائل الاتصال، فضلاً عن استخدام الكهرباء فى الإنارة العامة والصناعات الصغيرة فى الريف والحضر، فهذه الطاقة هي سند الإنتاج والسبيل إلى الراحة والرفاهية التي ينشدها الإنسان (الحمامصي، على كامل، ١٩٧٤، ص٢٧).

ويختلف توزيع استهلاك الطاقة الكهربائية قطاعياً تبعاً لاختلاف قطاعات وأغراض الاستهلاك (المنزلي، الصناعي، التجاري، الزراعي، الحكومي وقطاع المرافق والخدمات العامة، كما هو موضح من الجدول الآتى:

جدول (٢٦) توزيع الكهرباء المستهلكة بقطاعات الاستهلاك المختلفة بمحافظة الجيزة عام ٢٠١٥/٢٠١٤

القطاع	الكهرباء المستهلكة (مليون ك.و.س)	% من جملة الاستهلاك
منزلي	٨٠٥٠,٢	٥٥,٥
صناعي	٣٩٥٠,٣	٢٧,٢
مرافق وخدمات	٨٢٨,٢	٥,٧
تجاري	٧٦٨,٥	٥,٣
حكومي	٣٣٩,٨	٢,٣
زراعي	٣١٧,٣	٢,٢
انارة عامة	١٦٨,٦	١,٢
أخري	٩٣,٣	٠,٦
الجملة	١٤٥١٦,٢	١٠٠

المصدر:وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة، شركة جنوب القاهرة لتوزيع الكهرباء، قطاعات الشئون التجارية، الإدارة العامة للحسابات الإجمالية والإحصاء، بيانات غير منشورة، ٢٠١٥/٢٠١٤، والنسب من حساب الطالب.



شكل (٤١) التوزيع النسبي للكهرباء المستهلكة بقطاعات الاستهلاك المختلفة بمحافظة الجيزة عام ٢٠١٥/٢٠١٤

يتضح من دراسة الشكل ما يلي:

– وجود تفاوت واضح في استهلاك الطاقة الكهربائية على مستوى القطاعات المختلفة فى محافظة الجيزة، فالقطاع المنزلي يأتى في مقدمة القطاعات ٨٠٥٠,٢ مليون ك.و.س، إذ فاق المتوسط العام لاستهلاك

الطاقة الكهربائية بالمحافظة ، وبلغت نسبة استهلاك هذا القطاع ٥٥,٥% من الكهرباء المستهلكة بالمحافظة، وتكاد تساوي هذه النسبة نظيرتها بالجمهورية والتي بلغت ٥٢% (وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة ، مصدر سبق ذكره، ص٤٣)، في حين تعد هذه النسبة مرتفعة إذا ما قورنت بالمعدلات العالمية لاستهلاك الإنارة المنزلية والتي تتراوح ما بين (٢٠-٤٠%) (الجّمال، ياسر ابراهيم، مرجع سبق ذكره، ص٢٠٥) ؛ ومرد ذلك إلى النمو المضطرد في عدد السكان، وما يتبع ذلك من زيادة في عدد المشتركين، حيث بلغ إجمالي عدد سكان المحافظة عام ٢٠٠٦ نحو ٦ مليون نسمة، ثم ارتفع إلى ٧,٦ مليون نسمة عام ٢٠١٥ بمعدل نمو ٢,٢% سنوياً ، (الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، مصدر سبق ذكره، ٢٠١٥)،علاوةً على أثر التوسعات العمرانية الحديثة، وما يتبعها من زيادة في أعداد المباني التي بلغت ٥٧٩ ألف مبنى عام ١٩٩٦، ثم ارتفعت إلى ٧٣٦ ألف مبنى عام ٢٠٠٦(المصدر السابق) ، وواصلت ارتفاعها لتصل إلى ٨٢٥ ألف مبني عام ٢٠١٥ (من حساب الطالب) ،فضلاً عن ارتفاع مستوى المعيشة، وما يترتب عليه من اقتناء الأجهزة الكهربائية الحديثة، وخاصة أجهزة التكييف التي توصف بأنها كثيفة الاستهلاك للكهرباء، ولابد من التعامل مع الاستهلاك المنزلي بقدر من الحذر والاهتمام فقد تكون كمية الاستهلاك مبالغاً فيها حيث تزداد كثيرا عن الواقع، (فمن خلال الدراسة الميدانية)، تبين للطالب أن بعض أصحاب المنازل يقومون باستخدام الدور الأرضي كنشاط تجاري أو ورش لصناعة الأثاث مع إخفاء النشاط الحقيقي على أساس أنها تتبع الاستخدام المنزلي مع أنها تشغل نشاطاً صناعياً أو تجارياً؛ تهرباً من ارتفاع أسعار شرائح الاستخدام الصناعي والتجاري مقارنة بشريحة الاستهلاك المنزلي.

ويرى البعض أن متوسط نصيب الفرد من كهرباء الإنارة المنزلية يعد مؤشراً على الترف الاجتماعي، وبلغ متوسط نصيب الفرد من كهرباء الإنارة المنزلية بالمحافظة ١٠٦١,٢ ك.و.س/فرد (*) عام ٢٠١٤/٢٠١٥، وهي كمية مرتفعة مقارنة بمتوسط نصيب الفرد من كهرباء الإنارة المنزلية بالجمهورية والبالغ نحو ٦٤٩,٤ ك.و.س/ فرد، ومرد ذلك ارتفاع مستوى المعيشة بالمحافظة، وبالتالي اقتناء الأجهزة الكهربائية الحديثة والتكييفات.

- يأتي القطاع الصناعي في المرتبة الثانية بين قطاعات الاستهلاك ٣٩٥٠,٣ مليون ك.و.س بنسبة ٢٧,٢%، وهو بذلك يفوق المتوسط العام لاستهلاك القطاعات بمقدار ٢١٣٥,٨ مليون ك.و.س، ويفوق نظيره على مستوى الجمهورية والبالغ ١٤,٨% من جملة استهلاك الكهرباء في العام نفسه (وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة، مصدرسبق ذكره، ص٤٣)، ويرجع ذلك إلى وجود مناطق صناعية ضخمة بمدينة السادس من أكتوبر، ومنطقة أبو رواش الصناعية، وما يتبعها من زيادة الاعتماد على الكهرباء، حيث تتميز معظم الصناعات بكثافة استهلاك الطاقة الكهربائية مثل الصناعات الكيماوية التى بلغ عددها بالمحافظة ٤٧٩ مصنعاً عام ٢٠٠٥، ارتفعت إلى ٦٤٧ مصنعاً عام ٢٠١٥ (محافظة الجيزة، بيانات غير منشورة، ٢٠١٥).

(*) تم حساب هذا المتوسط بقسمة الكهرباء المستهلكة بالقطاع المنزلي / عدد سكان المحافظة.

ومما يجدر ذكره أن طلب الصناعة على الكهرباء ينقسم إلى قسمين: ثابت ومتغير فالأول: طلب ثابت مستقر من قبل صناعة لا تظهر فيها موسمية العمل، بغض النظر عن فترات التوقف الاضطراري للمصنع وعمل العمرات، مع السماح ببعض التخفيضات في فصل الشتاء، وهي تخفيضات لها ما يبررها في الوقت ذاته بما يسمح لها القيام بعمل الصيانة اللازمة لآلات الإنتاج، أما النوع الثاني: فهو المتباين موسميا لطبيعة الصناعة الموسمية، مثل صناعة الثلج والمياه الغازية حين يشتد الطلب على منتجاتها صيفاً، لارتفاع درجات الحرارة ولذا يزيد إنتاجها وقتها، وبالتالي يعظم طلبها علي الكهرباء في فصل الصيف تبعاً لهذا (الديب، محمد محمود، ١٩٧٧، ص ١٥٨).

– يحتل قطاع المرافق والخدمات العامة المرتبة الثالثة بين قطاعات استهلاك ٨٢٨,٢ مليون ك.و.س بنسبة ٥,٧% من إجمالي استهلاك القطاعات بمحافظة الجيزة عام ٢٠١٥/٢٠١٤، وهو بذلك يقل عن نظيره بالجمهورية فى العام نفسه والبالغ ٩,٥% من إجمالي استهلاك القطاعات على مستوى الجمهورية، ويرجع ذلك إلى تركز معظم المرافق والخدمات فى مناطق معينة بالمحافظة، في حين يأتي القطاع التجاري فى المرتبة الرابعة بين قطاعات الاستهلاك ٧٦٨,٥ مليون ك.و.س بنسبة ٥,٣% من إجمالي استهلاك قطاعات محافظة الجيزة، وهو بذلك يكاد يقترب مع نظيره على مستوى الجمهورية والبالغ ٦,٢% في العام نفسه، ويرجع ذلك إلى زيادة النشاط التجاري في مدينة الجيزة تحديداً.

– فى حين القطاع الحكومي في المرتبة الخامسة باستهلاك ٣٣٩٨ مليون ك.و.س تمثل ٢,٣% فقط من إجمالى استهلاك القطاعات للكهرباء؛ ويرجع ذلك لأن الاستهلاك الحكومي يقتصر غالبا على مدة معينة أثناء النهار، الأمر الذي انعكس على صغر حجم الاستهلاك بالقطاع.

– أما القطاع الزراعي فجاء في المرتبة السادسة ٣١٧,٣ مليون ك.و.س بنسبة ٢,٢% من إجمالي الاستهلاك، وهو بذلك يقل عن نظيره على مستوى الجمهور والبالغ ٤,٦%، ومرد ذلك إلى اقتصار استخدام الكهرباء بالمحافظة بالقطاع الزراعي على الآبار الارتوازية ومزارع الدواجن.

يتضح من العرض السابق أن القطاعين الصناعي والمنزلي يستأثران على ٨٢,٧% من إجمالي استهلاك قطاعات محافظة الجيزة عام ٢٠١٥/٢٠١٤، وبإضافة قطاع المرافق والخدمات والقطاع التجاري والحكومي والزراعي تصل النسبة إلى ٩٨,٢% في حين لا تمثل الإنارة العامة والأغراض الأخرى إلا ١,٨% فقط من إجمالي استهلاك الكهرباء بمحافظة الجيزة على مستوى القطاعات.

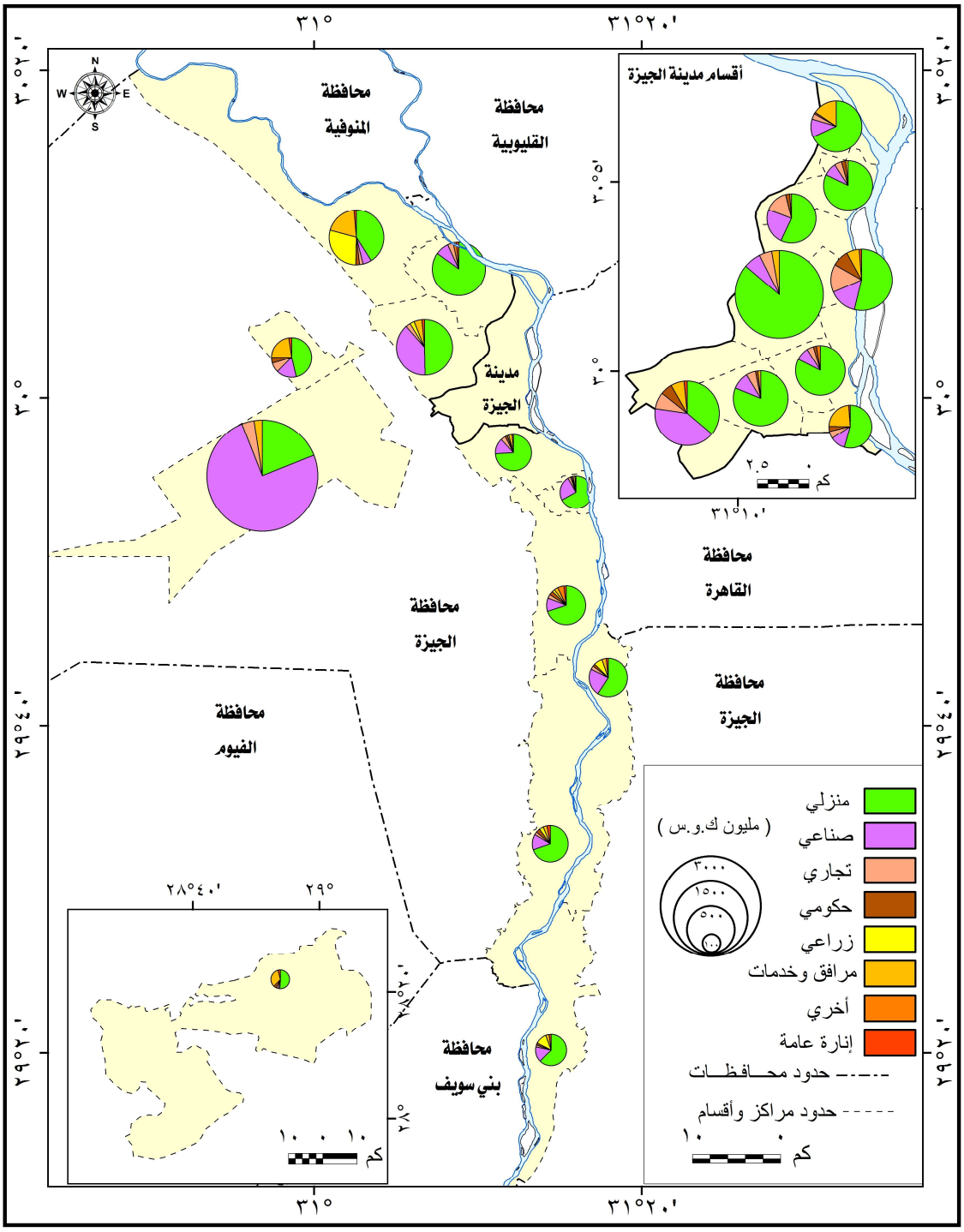
(ج) توزيع استهلاك الطاقة الكهربائية جغرافيا/قطاعياً : يختلف التوزيع الجغرافي لقطاعات استهلاك الطاقة الكهربائية من مركز لآخر ومن قسم لآخر داخل المحافظة – حسب الأهمية النسبية لكل منطقة والقطاع المستهلك فيه، وهو ما يوضحه الجدول الآتى:

جدول (٢٧) التوزيع الجغرافى القطاعى لاستهلاك الطاقة الكهربائية بمراكز وأقسام محافظة الجيزة عام ٢٠١٥/٢٠١٤ (مليون ك.و.س)

المركز/ القسم	منزلي	%	صناعي	%	مرافق وخدمات	%	تجاري	%	حكومي	%	زراعي	%	انارة عامة	%	اخري	%	جملة استهلاك المركز	%	% من إجمالي المحافظة
اكتوبر	٥٤٠,٢	١٨,٥	٢١٣٦	٧٣,٢	٧٠	٢,٤	١٠٣	٣,٥	٢٠	٠,٧	٧,٣	٠,٣	٢٦,٢	٠,٩	١٤,٦	٠,٥	٢٩١٧,٣	٢٠,١
بولاق الدكرور	١٥٥٤,٢	٨٤,٢	١١٦,٢	٦,٣	٥٠,٥	٢,٧	٨٣,٦	٤,٥	١١	٠,٦	٠,٢	٠,٠	١٣	٠,٧	١٦,١	٠,٩	١٨٤٤,٨	١٢,٧
الأهرم	٣٥٠	٣٥,٧	٤٠٠	٤٠,٨	٦٦	٦,٧	٨١,٢	٨,٣	٥٨,٥	٦,٠	٢	٠,٢	١٥,٤	١,٦	٨,٢	٠,٨	٩٨١,٣	٦,٨
الدقي	٤٨٠,١	٥٣,٨	١٣١	١٤,٧	٥٩,٨	٦,٧	١٣١	١٤,٧	٧٩	٨,٩	٠	٠,٠	١١,٥	١,٣	٠	٠,٠	٨٩٢,٤	٦,١
كرداسة	٣٦٨,٥	٤٩,٣	٢٨٦,٨	٣٨,٤	٣٤	٤,٦	٢٠,١	٢,٧	٦,٥	٠,٩	١٩	٢,٥	١١,٩	١,٦	٠	٠,٠	٧٤٦,٨	٥,١
الطالبية	٥٧٢,٦	٨٠,٤	٧٢	١٠,١	١٢,١	١,٧	٣٩,٧	٥,٦	٩,٥	١,٣	٣	٠,٤	٣	٠,٤	٠,٣	٠,٠	٧١٢,٢	٤,٩
منشاة القناطر	٢٨٩,٨	٤٠,٨	٣٧,٥	٥,٣	١٣٧,٣	١٩,٣	١٣,٨	١,٩	١٦,٢	٢,٣	٢٠٤,٩	٢٨,٩	١٠,٢	١,٤	٠	٠,٠	٧٠٩,٧	٤,٩
أوسيم	٥٥٨,٢	٨٣,١	٥٤	٨,٠	٦,٢	٠,٩	٢٣,٥	٣,٥	٦,٥	١,٠	٠,٦	٠,١	٩,٦	١,٤	١٢,٩	١,٩	٦٧١,٥	٤,٦
الوراق	٤١٦,٦	٦٧,٥	٧٠,٥	١١,٤	٩٥,٥	١٥,٥	٢٢,٤	٣,٦	٦,٣	١,٠	٠	٠,٠	٥,٧	٠,٩	٠	٠,٠	٦١٧	٤,٣
العمرانية	٤٧٠,٨	٨١,٠	٤٨,٩	٨,٤	٥,٣	٠,٩	٢٤,٩	٤,٣	١١,٥	٢,٠	٠	٠,٠	٤,٨	٠,٨	١٥	٢,٦	٥٨١,٢	٤,٠
امبابة	٤٦٧,٩	٨١,٦	٤٩,٣	٨,٦	٩	١,٦	٢٧,٥	٤,٨	١٦	٢,٨	٠	٠,٠	٣,٦	٠,٦	٠	٠,٠	٥٧٣,٣	٣,٩
العجوزة	٣٢٠,٩	٥٦,٣	١٣٣	٢٣,٣	٧	١,٢	٨٥,٦	١٥	١٥,٣	٢,٧	٠	٠,٠	٢,٩	٠,٥	٥,٦	١,٠	٥٧٠,٣	٣,٩
الجيزة	٢٣٩	٥٤,٦	٤٩,٧	١١,٤	١٠٣	٢٣,٥	٢٤,٢	٥,٥	١٦	٣,٧	٠	٠,٠	٥,٧	١,٣	٠	٠,٠	٤٣٧,٦	٣,٠
الشيخ زايد	١٧٥,٤	٤٥,٩	٦٢	١٦,٢	٨٦	٢٢,٥	٢٩,٢	٧,٦	١٧,٨	٤,٧	٢,٢	٠,٦	٩	٢,٤	٠,٩	٠,٢	٣٨٢,٥	٢,٦
البدرشين	٢٥١,٣	٦٩,٨	٤٠	١١,١	١٢	٣,٣	١٢	٣,٣	١٢,٢	٣,٤	٦,٧	١,٩	٦,٧	١,٩	١٨,٩	٥,٣	٣٥٩,٨	٢,٥
الصف	٢٠٤,٣	٥٩,٢	٧٩,٢	٢٢,٩	١٣	٣,٨	١٠,١	٢,٩	٧,٢	٢,١	٢٥	٧,٢	٥,٩	١,٧	٠,٥	٠,١	٣٤٥,٢	٢,٤
أبو النمرس	٢٢٧,٨	٧٣,٩	٤٣	١٤,٠	١٠	٣,٢	١٤	٤,٥	٦,٢	٢,٠	٤	١,٣	٣,٢	١,٠	٠	٠,٠	٣٠٨,٢	٢,١
العياط	٢١٣,٧	٦٩,٥	٤٢,٤	١٣,٨	١١	٣,٦	٨,٢	٢,٧	١١,٥	٣,٧	١١,٦	٣,٨	٩	٢,٩	٠	٠,٠	٣٠٧,٤	٢,١
الحوامدية	١٦٥	٦٦,٩	٦٠,٧	٢٤,٦	٤,٥	١,٨	٧,٢	٢,٩	٣,٤	١,٤	٣	١,٢	٣	١,٢	٠	٠,٠	٢٤٦,٨	١,٧
أطفيح	١٤٢,٢	٦٢,٥	٣٥,٨	١٥,٧	٨	٣,٥	٤,٤	١,٩	٥	٢,٢	٢٧	١١,٩	٥,١	٢,٢	٠,٢	٠,١	٢٢٧,٧	١,٦
الواحات	٤١,٧	٥٠,٢	٢,٣	٢,٨	٢٨	٣٣,٧	٢,٩	٣,٥	٤,٢	٥,١	٠,٨	١,٠	٣,٢	٣,٩	٠	٠,٠	٨٣,١	٠,٦
الإجمالي	٨٠٥٠,٢	٥٥,٥	٣٩٥٠,٣	٢٧,٢	٨٢٨,٢	٥,٧	٧٦٨,٥	٥,٣	٣٩٣,٨	٢,٣	٣١٧,٣	٢,٢	١٦٨,٦	١,٢	٩٣,٣	٠,٦	١٤٥١٦,٢	١٠٠

المصدر : وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة ، شركة جنوب القاهرة لتوزيع الكهرباء ، قطاعات الشئون التجارية ، الإدارة العامة للحسابات الإجمالية والإحصاء، وإدارة كبار المشتركين.

-إدارات كهرباء (بولاق الدكرور، الدقي، الهرم ١، الهرم ٢، منشاة القناطر، وردان، كرداسة، أوسيم، الوراق، إمبابة، البدرشين، أبوالنمرس، العياط، الصف، الحوامدية، أطفيح) ، قطاعات الشئون التجارية، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٥/٢٠١٤، والنسب من حساب الطالب.



شكل (٤٢) التوزيع الجغرافى القطاعى لاستهلاك الطاقة الكهربائية بمراكز وأقسام محافظة الجيزة عام ٢٠١٥/٢٠١٤

ومن تحليل الشكل يلاحظ ما يلي:

- يأتي القطاع المنزلي في مقدمة قطاعات الاستهلاك بمعظم مناطق محافظة الجيزة بحملة ٨٠٥٠,٢ مليون. ك.و.س، وتصل النسبة أقصاها بقسم بولاق الدكرور، ومركز أوسيم، وأقسام العمرانية، إمبابة والطالبية بنسبة ٨٤,٢% و ٨٣,١% و ٨١% و ٨١% و ٨٠,٤% من جملة استهلاك هذه المناطق على الترتيب، ويرجع السبب في زيادة استهلاك قسم بولاق الدكرور إلى زيادة عدد السكان حيث يأتي في المرتبة الثانية من حيث عدد السكان ٦٩٢ ألف نسمة بنسبة ٩,١% عام ٢٠١٥، إلى جانب صغر حجم النشاط الصناعي والتجاري والخدمي، بحملة استهلاك ٢٥٠,٣ مليون. ك.و. س لهذه القطاعات، بنسبة أقل من ١٣% من جملة الكهرباء المستهلكة بكافة القطاعات، الأمر الذي أثر على زيادة استهلاك الكهرباء في الأغراض المنزلية، أما بالنسبة لمركز أوسيم فيرجع زيادة استهلاك الكهرباء به في القطاع المنزلي ٥٥٨,٢ مليون. ك.و. س بنسبة ٨٣,١% عام ٢٠١٥ إلى زيادة عدد المحلات العمرانية به ١٣ محلة عمرانية، كما ترجع زيادة الاستهلاك المنزلي من الكهرباء بقسم إمبابة إلى زيادة عدد السكان بالقسم، حيث يأتي في المرتبة الأولى من حيث عدد السكان ٧١٣,٥ ألف نسمة بنسبة ٩,٤% من إجمالي عدد سكان المحافظة عام ٢٠١٥، وما ترتب عليه من زيادة عدد المشتركين إلى جانب ارتفاع مستوى المعيشة.

من جهة أخرى بلغت نسبة الاستهلاك المنزلي أدناها بقسم الأهرام ٣٥٠ مليون. ك.و. س بنسبة ٣٥,٧% من إجمالي استهلاك المركز، ثم مركز منشأة القناطر باستهلاك ٢٨٩,٨ مليون. ك.و. س بنسبة ٤٠,٨% ويرجع قلة استهلاك قسم الأهرام من الكهرباء في الاستخدامات المنزلية إلى تنوع الأنشطة الاقتصادية به ما بين الصناعية والتجارية والخدمية، أما مركز منشأة القناطر فيرجع قلة الاستهلاك المنزلي به إلى زيادة استهلاك النشاط الزراعي وقطاع المرافق والخدمات.

- يحتل القطاع الصناعي المرتبة الثانية بين قطاعات الاستهلاك بالمحافظة بجملة ٣٩٥٠,٣ مليون ك.و. س، بنسبة ٢٧,٢% من إجمالي استهلاك القطاعات بالمحافظة، وبالنظر إلى الشكل (٤٢) يلاحظ أن استهلاك الكهرباء بالقطاع الصناعي تتسم بالتركز الجغرافي حيث تستحوذ خمس مناطق على ٨٠% من استهلاك الكهرباء في الصناعة على مستوي المحافظة وهي: أكتوبر، الأهرام، كرداسة، العجوزة، الصف بنسبة ٥٤%، و ١٣% و ٧% و ٣,٤% و ٢% من إجمالي استهلاك الصناعة من الكهرباء بالمحافظة لهذه المناطق على الترتيب ، الأمر الذي يبرز هذا التركز الجغرافي، وتأتي مدينة السادس من أكتوبر في المرتبة الأولى حيث بلغ إجمالي استهلاك الكهرباء في قطاع الصناعة ٢١٣٦ مليون.ك. و. س بنسبة ٧٣,٢% من إجمالي استهلاك الكهرباء بالمدينة و ٥٤% من استهلاك قطاع الصناعة بالمحافظة، وهذا أمر طبيعي فى ظل وجود أكثر مصانع المحافظة بها، يليها قسم الأهرام ٤٠٠ مليون. ك.و. س بنسبة ٤٠,٨% من استهلاك القسم، ثم مركز كرداسة بنسبة ٣٨,٤% من جملة استهلاك

المركز بسبب وجود المنطقة الصناعية بأبورواش، ثم مركز الصف بنسبة ٢٢,٩% من جملة استهلاك المركز من الكهرباء بسبب وجود عدد من مصانع الطوب والحراريات والبالغ عددها ٢٢٩ مصنعاً عام ٢٠١٥ بنسبة ٥١% من إجمالي مصانع مواد البناء والحراريات بالمحافظة عام ٢٠١٥، والبالغ عددها ٤٤٦ مصنعاً، الأمر الذي أدى إلى زيادة استهلاك الكهرباء في الصناعة بهذا المركز (محافظة الجيزة، الإدارة المركزية للشئون الاقتصادية والاستثمار، إدارة الشركات والهيئات، بيانات غير منشورة، ٢٠١٥).

في حين يأتي قسم الواحات البحرية، ومركز منشأة القناطر في أدنى مراتب استهلاك هذا القطاع من الكهرباء بنسبة ٠,٠٥% و ٠,٩% من إجمالي استهلاك قطاع الصناعة بالمحافظة على الترتيب، ويرجع ذلك لقلة النشاط الصناعي بقسم الواحات البحرية ومعظمها صناعات قليلة الاستهلاك للكهرباء، أما انخفاض استهلاك الكهرباء بالقطاع الصناعي بمركز منشأة القناطر فيرجع إلى كونه مركزا زراعياً وليس قاعدة صناعية.

– يشغل قطاع المرافق والخدمات (محطات الصرف الصحي والخدمات بأنواعها الصحية والتعليمية ودور العبادة،.. إلخ) المرتبة الثالثة بين قطاعات الاستهلاك بالمحافظة بجملة ٨٢٨,٢ مليون. ك.و. س بنسبة ٥,٧% من إجمالي استهلاك الكهرباء على مستوى القطاعات بمحافظة الجيزة عام ٢٠١٥/٢٠١٤، وتبلغ النسبة أقصاها بقسم الواحات البحرية ومركز منشأة القناطر وقسم الجيزة والشيخ زايد، حيث تستأثر هذه المناطق الثلاث على ٤٣,٥% من استهلاك قطاع المرافق والخدمات بمحافظة الجيزة وبنسبة ١٩,٣% و ٢٣,٥% و ٢٢,٥% من إجمالي استهلاك كل منطقة من الكهرباء على الترتيب، ويرجع زيادة استهلاك مركز منشأة القناطر وتصدره المرتبة الأولى في الاستهلاك الخدمي بالمحافظة إلى وجود العديد من محطات مياه الشرب والصرف الصحي، والتى بلغت ٢٤ محطة مياه شرب وصرف صحي مقابل محطة وحيدة (مرفق مياه إمبابة) وأربع محطات صرف صحي بقسم العجوزة (www.Giza .gov.eg)، ويرجع ارتفاع استهلاك الكهرباء في القطاع الخدمي بقسم الجيزة إلى كونه أكثر أقسام المحافظة احتواءً على الخدمات سواءً كانت تعليمة أو صحية أو ترفيهية أو أمنية؛ الأمر الذي أثر على زيادة استهلاك هذا القسم في قطاع المرافق والخدمات، فى حين يرجع ارتفاع استهلاك الكهرباء في قطاع المرافق والخدمات بقسم الواحات البحرية إلى وجود العديد من الآبار الحكومية سواءً كانت حكومية أو أهلية والتي بلغ عددها ٨٦٨ بئراً عام ٢٠١٤ بكمية تصريف يومي بلغت ١٤١,٧٠٠ م٣/ يوم، وتعمل هذه الآبار بالكهرباء التي تعمل على رفع المياه (عنبر، محمود عبدالفتاح، ٢٠١٦، ص٢٢٦).

– يأتي القطاع التجاري في المركز الرابع بين قطاعات الاستهلاك بجملة ٧٦٨,٥ مليون ك.و.س بنسبة ٥,٢%، وتبلغ النسبة أقصاها بقسم الدقي ١٣١ مليون. ك.و. س بنسبة ١٧% من استهلاك هذا القطاع بالمحافظة وبنسبة ١٤,٧% من استهلاك إجمالي القسم، يليه مدينة السادس من أكتوبر ١٠٢ مليون.

ك.و.س بنسبة ١٣,٥% من إجمالى استهلاك القطاع بالمحافظة وبنسبة ٣,٥% من إجمالي استهلاك المدينة، ومرد ذلك إلى وجود العديد من الأنشطة التجارية في قسمي الدقي ومدينة السادس من أكتوبر.

– بالرغم من تقارب كمية الكهرباء المستهلكة في القطاعين الحكومي والزراعي ٣٣٩,٨ و ٣١٧,٣ مليون. ك.و.س وبنسبة ٢,٣% و ٢,٢% لكل منها على الترتيب، فإن هناكتفاوتاً واضحاً في استهلاك كل قطاع داخل مراكز أو أقسام المحافظة، فبالنسبة للقطاع الحكومي استحوذ قسم الدقي على ما يقرب من ربع استهلاك هذا القطاع بالمحافظة ٧٩ مليون ك.و.س بنسبة ٢٣,٢% من استهلاك القطاع وبنسبة ٨,٩% من استهلاك القسم من الكهرباء؛ ولعل السبب في ذلك هو زيادة المصالح الحكومية في هذا القسم مقارنة بباقي مناطق المحافظة، حيث يوجد به العديد من السفارات والهيئات والمصالح الحكومية، أما عن القطاع الزراعي فبلغت النسبة أقصاها بمركز منشأة القناطر حيث استأثر وحده بـ ٢٠٤,٩ مليون ك.و.س بنسبة تقارب ثلث استهلاك هذا القطاع ٦٤,٥% وبنسبة ٢٨,٩% من استهلاك هذا المركز، وهذا أمر طبيعي بسبب مشروعات الاستصلاح الزراعي بهذا المركز وخصوصاً في المناطق الصحراوية غرب الرياح البحيري، ومن خلال الدراسة الميدانية تبين للطالب أن استهلاك الزراعة من الكهرباء في هذا المركز تنحصر في مزارع الدواجن والآبار الارتوازية، حيث لجأ الكثير من الأهالي إلى عمل محولات خاصة بهم والاعتماد على الكهرباء في الري بديلا عن السولار، من أجل توفير الوقت والمال، حيث يستغرق ري الفدان من الأرض الزراعية عن طريق السولار من ٥: ٦ ساعات مقارنة بـ ٣:٢ ساعات عند الاعتماد على الكهرباء، الأمر الذي من شأنه أن يوفر المال أيضاً من ٧٥ جنيهاً فى حالة الاعتماد على السولار إلى ٣٠ جنيهاً فى حالة الاعتماد على الكهرباء في ري الفدان للمرة الواحدة، حيث يقوم أحد الأشخاص بعمل محول خاص به، ويروى لباقى المزارعين وحسابهم بالساعة التي تتراوح بين ١٥– ٢٠ جنيهاً في الساعة الواحدة(*).

يتضح مما سبق أن هناك تبايناً واضحاً في استهلاك الكهرباء بين كافة القطاعات بين مراكز أو أقسام المحافظة، إذ احتلت الإنارة المنزلية المركز الأول (٨٠٥٠,٢ مليون ك.و.س) بنسبة أكثر من نصف استهلاك الكهرباء بالمحافظة ٥٥,٥% ، وبإضافة استهلاك الكهرباء في القطاع الصناعي (٣٩٥٠,٣ مليون ك.و.س) بنسبة ٢٧,٢% من إجمالي الكهرباء المستهلكة بالمحافظة لأصبحت كمية استهلاك القطاعين معاً ١٢٠٠٠,٥ مليون ك.و.س تمثل ٨٢,٧% من جملة الكهرباء المستهلكة، مقابل ٢٥١٥,٧ مليون ك.و.س بنسبة ١٧,٣% لباقي القطاعات "مرافق وخدمات، تجاري، حكومي، زراعي، إنارة العامة"، وهذا يعني أن الطابع الغالب على استهلاك الكهرباء في محافظة الجيزة هو الطابع الاستهلاكي أولاً متمثلاً في القطاع المنزلي، الذي يستحوذ على أكثر من نصف الاستهلاك، ثم القطاع الإنتاجي متمثلا في الصناعة وإن كان متوطناً في أماكن بعينها، الأمر الذي يظهر مدى الحاجة إلى التخطيط المتوازن في استهلاك الكهرباء.

(*) مقابلة الشخصية للطالب مع بعض المزارعين وأصحاب المحولات، نوفمبر، ٢٠١٦.

(د) توزيع استهلاك الطاقة الكهربائية على حضر وريف محافظة الجيزة

لا يقتصر التباين في استهلاك الطاقة الكهربائية بين المناطق الجغرافية فحسب، ولكن أيضا يوجد تباين واضح في استهلاك الطاقة الكهربائية بين حضرالمحافظة وريفها ، وهو ما يوضحه الجدول الآتي:

جدول (٢٨) استهلاك الطاقة الكهربائية موزعاً علي حضر وريف محافظة الجيزة عام ٢٠١٤/ ٢٠١٥

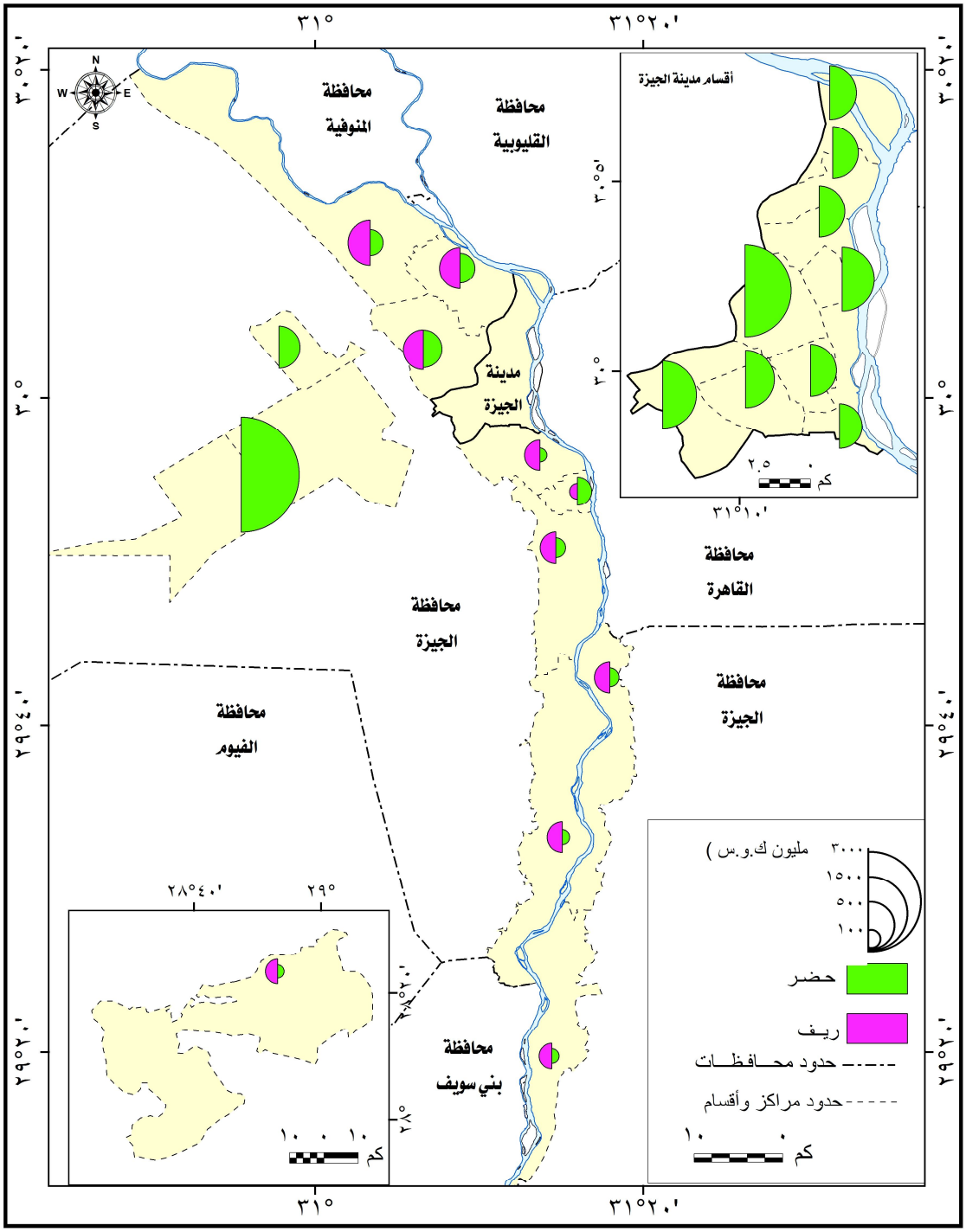
(مليون ك.و.س)

أقسام مدينة الجيزة	حضر
الجيزة	٤٣٧,٦
الطالبية	٧١٢,٢
العمرانية	٥٨١,٢
الأهرم	٩٨١,٣
الدقي	٨٩٢,٤
العجوزة	٥٧٠,٣
إمبابة	٥٧٣,٣
بولاق الدكرور	١٨٤٤,٨
الوراق	٦١٧,٠
إجمالي مدينة الجيزة	٧٢١٠,١
السادس من أكتوبر	٢٩١٧,٣
الشيخ زايد	٣٨٢,٥

مراكز محافظة الجيزة	حضر	%	ريف	%	الإجمالي
الصف	٧٥,٩	٢٢,٠	٢٦٩,٢	٧٨	٣٤٥,٢
أطفيح	٤٥,٥	٢٠,٠	١٨٢,٢	٨٠	٢٢٧,٧
أبو النمرس	٤٣,١	١٤,٠	٢٦٥,١	٨٦	٣٠٨,٢
الواحات	١٩,١	٢٣,٠	٦٤,٠	٧٧	٨٣,١
كرداسة	٢٩٨,٧	٤٠,٠	٤٤٨,١	٦٠	٧٤٦,٨
أوسيم	١٨٨,٠	٢٨,٠	٤٨٣,٥	٧٢	٦٧١,٥
منشأة القناطر	١٤١,٩	٢٠	٥٦٧,٨	٨٠	٧٠٩,٧
العياط	٤٦,١	١٥,٠	٢٦١,٣	٨٥	٣٠٧,٤
الحوامدية	١٧٢,٨	٧٠,٠	٧٤,٠	٣٠	٢٤٦,٨
البدرشين	٨٢,٨	٢٣,٠	٢٧٧,١	٧٧	٣٥٩,٨
إجمالي المحافظة	١١٦٢٣,٩	٨٠	٢٨٩٢,٣	٢٠	١٤٥١٦,٢

المصدر : وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة ، شركة جنوب القاهرة لتوزيع الكهرباء ، قطاعات الشئون التجارية، الإدارة العامة للحسابات الإجمالية والإحصاء، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٤/ ٢٠١٥.

إدارات كهرباء (بولاق الدكرور، الدقي، الهرم ١، الهرم ٢، منشاة القناطر، وردان، كرداسة، أوسيم، الوراق، إمبابة، البدرشين، أبوالنمرس، العياط، الصف، الحوامدية، أطفيح) ، قطاعات الشئون التجارية، بيانات غير منشورة ، والنسب من حساب الطالب.



شكل (٤٣) استهلاك الطاقة الكهربائية موزعاً علي حضر وريف محافظة الجيزة عام ٢٠١٤/ ٢٠١٥

يلاحظ من الشكل مايلى:

- التفاوت الواضح فى كمية الكهرباء المستهلكة بين حضر المحافظة من ناحية وريفها من ناحية أخرى، حيث بلغت جملة استهلاك الحضر ١١٦٢٣,٩ مليون ك.و.س بنسبة ٨٠%، في حين بلغت نظيرتها

للريف٢٨٩٢,٣ مليون ك.و.س بنسبة ٢٠ %، الأمر الذي يظهر الاختلاف والتباين في أنماط الاستهلاك بين الحضر والريف.

– بلغ إجمالي استهلاك مدينة الجيزة ٧٢١٠ مليون ك.و.س بنسبة ٤٩,٧%، وهذا يعني أنها تستأثر بنصف استهلاك الكهرباء بالمحافظة ، لأنها تستحوذ على ٣,٨ مليون نسمة بنسبة ٥١% من إجمالي عدد سكان محافظة الجيزة عام ٢٠١٥ علاوةً على ارتفاع مستوى المعيشة في معظم أحيائها، الأمر الذي ترتب عليه اقتناء أحدث الأجهزة الكهربائية والتكييفات، وبإضافة مدينة السادس من أكتوبر وقسم الشيخ زايد إلى مدينة الجيزة تصبح جملة الاستهلاك ١٠٥٠٩,٥ مليون ك.و.س بنسبة ٧٢,٤% من إجمالي استهلاك الطاقة الكهربائية عام ٢٠١٤/٢٠١٥.

أما مراكز محافظة الجيزة فكانت الغلبة لاستهلاك الكهرباء في الريف عن المدن وباستثناء – قسم الحوامدية– تراوحت نسبة استهلاك الريف للطاقة الكهربائية بين ٦٠% بمركز كرداسة إلى ٨٥% بمركز العياط، وذلك بسبب زيادة عدد المحلات العمرانية الريفية التي بلغت ٤٠ محلة عمرانية مقارنة بمحلة واحدة حضرية متمثلة في مدينة العياط، الأمر الذي أدى إلى زيادة عدد سكان الريف مقارنة بالمدينة، حيث بلغ عدد سكان ريف مركز العياط ٣٧٦,٥ ألف نسمة بنسبة ٩١% من إجمالي عدد السكان، وما ترتب على ذلك من زيادة استهلاك الكهرباء في الريف عن الحضر، أما قسم الحوامدية فقد تفوق استهلاك الحضر عن الريف بنسبة ٧٠% للحضر و٣٠% للريف، لأنه يحتوي على محلتين ريفيتين فقط هما: قرية الشيخ عتمان وأم خنان، أما المدينة فهي الحوامدية فيوجد بها تركز سكاني، بالإضافة إلى وجود العديد من الأنشطة التجارية والصناعية، الأمر الذي أثر على زيادة استهلاك الحضر عن الريف في هذا القسم.

– بحساب معامل الارتباط بين عدد سكان ريف مراكز المحافظة واستهلاكهم للكهرباء تبين وجود علاقة ارتباطية طردية قوية موجبة بلغ مقدارها ٠,٩٩%؛ الأمر الذي يعني الارتباط الوثيق بين زيادة سكان الريف ومعدل استهلاك الكهرباء.

(هـ) توزيع استهلاك الطاقة الكهربائية على شرائح الاستهلاك (*) لا يقتصر التباين في استهلاك الطاقة الكهربائية بين المناطق الجغرافية، أو بين حضر محافظة الجيزة وريفها فحسب، ولكن أيضاً يوجد تباين فى استهلاك الطاقة الكهربائية على مستوى الشرائح المختلفة، وهو ما يوضحه الجدول الآتي:

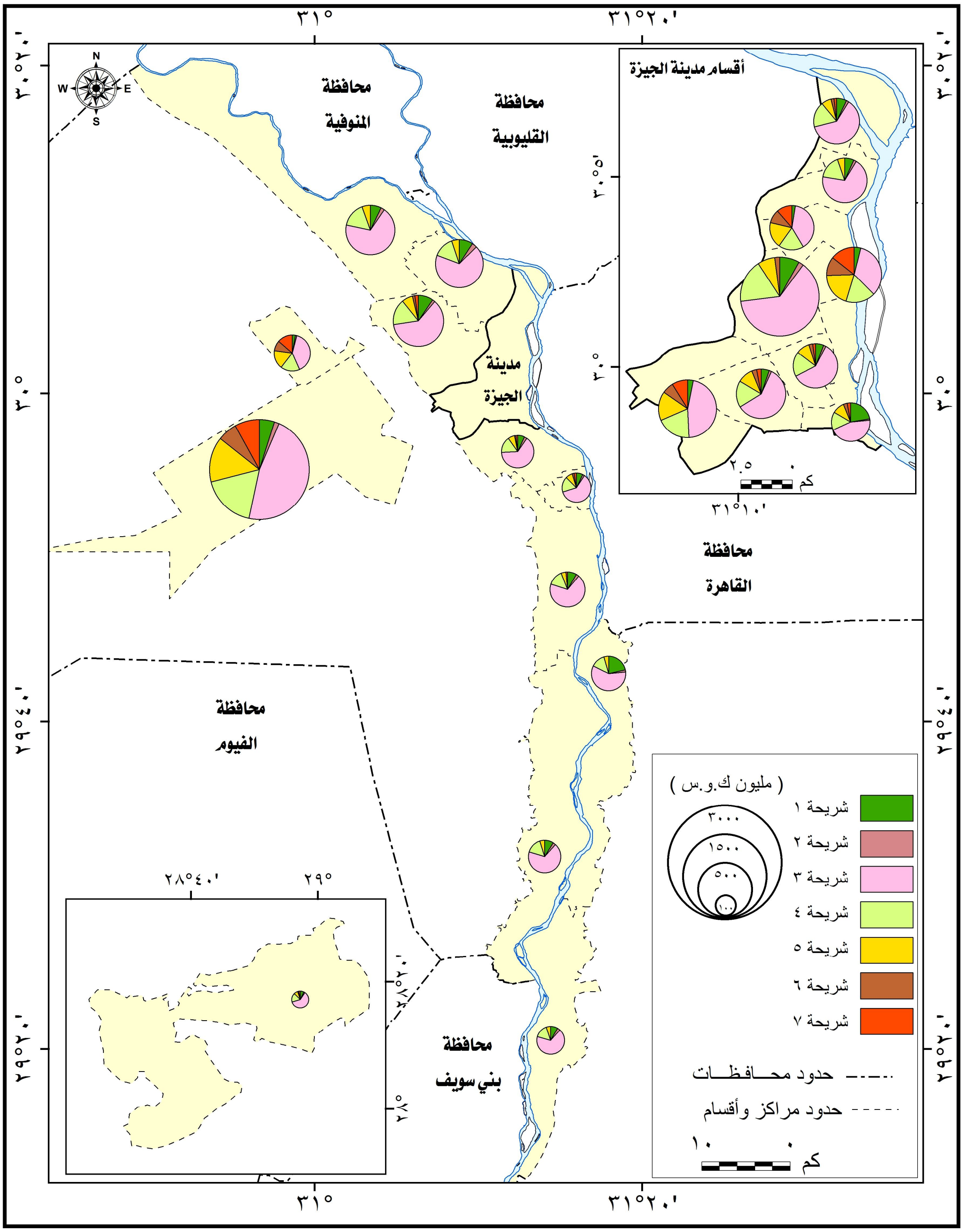
(*) الشريحة الأولي (٠-٥٠) الشريحة الثانية (٥١-١٠٠)
الشريحة الثالثة (١٠١-٢٠٠) الشريحة الرابعة (٢٠١-٣٥٠)
الشريحة الخامسة (٣٥١-٦٥٠) الشريحة السادسة (٦٥١-١٠٠٠)
الشريحة السابعة (أكثرمن١٠٠٠)

جدول (٢٩) استهلاك الطاقة الكهربائية موزعاً على شرائح الاستهلاك المختلفة بمحافظة الجيزة عام ٢٠١٥/٢٠١٤

(مليون ك.و.س)

القسم/ المركز	١	%	٢	%	٣	%	٤	%	٥	%	٦	%	٧	%	جملة
الصف	٧٣,٨	٢١,٤	٧,٣	٢,١	٢٠١,٣	٥٨,٣	٤٥,٣	١٣,١	١٥,٧	٤,٥	١,٣	٠,٤	٠,٥	٠,١	٣٤٥,٢
أطفيح	١٨,٥	٨,١	٧,٤	٣,٣	١٥٣,١	٦٧,٢	٣٥,٤	١٥,٥	١١,٨	٥,٢	١,١	٠,٥	٠,٤	٠,٢	٢٢٧,٧
الجيزة	٩٧,١	٢٢,٢	٥,٣	١,٢	١٩٦,٣	٤٤,٩	٦٧,٠	١٥,٣	٤٤,٣	١٠,١	١٤,٩	٣,٤	١٢,٩	٣,٠	٤٣٧,٦
الطالبية	٣٧,٥	٥,٣	١١,٨	١,٧	٤٢١,٣	٥٩,٢	١٢٤,٠	١٧,٤	٧٣,٢	١٠,٣	٢٣,٢	٣,٣	٢١,٢	٣,٠	٧١٢,٢
العمرانية	٣٥,٠	٦,٠	٩,٧	١,٧	٣٤٦,٣	٥٩,٦	١٠٤,٧	١٨,٠	٥٧,٠	٩,٨	١٦,٢	٢,٨	١٢,٤	٢,١	٥٨١,٢
الأهرم	٣٠,٤	٣,١	٧,٣	٠,٧	٤٤٨,٣	٤٥,٧	١٨٨,٢	١٩,٢	١٥٧,٦	١٦,١	٦٢,٩	٦,٤	٨٦,٥	٨,٨	٩٨١,٣
أكتوبر	١٤٢,٢	٤,٩	٤٤,٠	١,٥	١٣٧١,٥	٤٧,٠	٥١٢,٩	١٧,٦	٤٢٦,٨	١٤,٦	١٨٣,٨	٦,٣	٢٣٦,٢	٨,١	٢٩١٧,٣
الشيخ زايد	١١,٥	٣,٠	٤,٦	١,٢	١٤٩,٨	٣٩,٢	٦٤,٧	١٦,٩	٦٤,٦	١٦,٩	٣٤,٧	٩,١	٥٢,٦	١٣,٨	٣٨٢,٥
أبو النمرس	٢١,٢	٦,٩	٨,٥	٢,٧	١٩٩,٧	٦٤,٨	٤٨,٩	١٥,٩	٢٠,٥	٦,٧	٤,٣	١,٤	٥,٢	١,٧	٣٠٨,٢
الواحات	٦,٠	٧,٢	١,٧	٢,٠	٥٠,٨	٦١,١	١٤,١	١٧,٠	٦,٦	٧,٩	١,٦	٢,٠	٢,٤	٢,٩	٨٣,١
الدقي	٣٤,٢	٣,٨	٥,٠	٠,٦	٢٩٨,١	٣٣,٤	١٥٤,٠	١٧,٣	١٧٥,٣	١٩,٦	٩٨,٧	١١,١	١٢٧,١	١٤,٢	٨٩٢,٤
العجوزة	١٤,٤	٢,٥	٣,٨	٠,٧	٢٢٠,٦	٣٨,٧	١٠٤,٠	١٨,٢	١٠٦,٦	١٨,٧	٥٦,٤	٩,٩	٦٤,٦	١١,٣	٥٧٠,٣
إمبابة	٣٧,٢	٦,٥	١١,٢	٢,٠	٣٨٨,٩	٦٧,٨	٩٤,٧	١٦,٥	٣١,٢	٥,٤	٥,٦	١,٠	٤,٥	٠,٨	٥٧٣,٣
بولاق الدكرور	١٤٧,٦	٨,٠	٣٦,٩	٢,٠	١١٤٣,٧	٦٢,٠	٣٣٢,١	١٨,٠	١٢٩,١	٧,٠	٣٦,٩	٢,٠	١٨,٤	١,٠	١٨٤٤,٨
كرداسة	٧٠,٩	٩,٥	١٣,٠	١,٧	٤٥٨,٠	٦١,٣	١٢٣,٨	١٦,٦	٥٢,٤	٧,٠	١١,٦	١,٦	١٧,٢	٢,٣	٧٤٦,٨
الوراق	٤٣,٢	٧,٠	١١,٧	١,٩	٣٨٣,٢	٦٢,١	١١١,١	١٨,٠	٤٣,٢	٧,٠	١٢,٣	٢,٠	١٢,٣	٢,٠	٦١٧,٠
أوسيم	٦١,١	٩,١	٢٢,٨	٣,٤	٤٤٩,٠	٦٦,٩	٩٤,٥	١٤,١	٣٣,٨	٥,٠	٥,٦	٠,٨	٤,٧	٠,٧	٦٧١,٥
منشاة القناطر	٥٠,٢	٧,١	١٦,٩	٢,٤	٤٨٠,٨	٦٧,٧	١١٣,٣	١٦,٠	٣٨,٩	٥,٥	٥,٠	٠,٧	٤,٥	٠,٦	٧٠٩,٧
العياط	٢٦,٩	٨,٧	٨,٢	٢,٧	٢٠٦,٣	٦٧,١	٤٦,٨	١٥,٢	١٤,٨	٤,٨	١,٤	٠,٥	٢,٩	٠,٩	٣٠٧,٤
الحوامدية	١٧,٧	٧,٢	٤,٩	٢,٠	١٥٠,٨	٦١,١	٤١,٩	١٧,٠	١٩,٥	٧,٩	٤,٩	٢,٠	٧,١	٢,٩	٢٤٦,٨
البدرشين	٣٠,٤	٨,٥	٩,٨	٢,٧	٢٤٥,٤	٦٨,٢	٥٠,٢	١٣,٩	١٦,٧	٤,٦	٢,٧	٠,٧	٤,٦	١,٣	٣٥٩,٨
الإجمالي	١١٤٦,٨	٧,٩	٢٤٦,٨	١,٧	٨١٨٧,١	٥٦,٤	٢٤٣٨,٧	١٦,٨	١٤٢٢,٦	٩,٨	٤٩٣,٦	٣,٤	٥٨٠,٦	٤,٠	١٤٥١٦,٢

المصدر: وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة، شركة جنوب القاهرة لتوزيع الكهرباء، قطاعات الشئون التجارية، الإدارة العامة للحسابات الإجمالية والإحصاء، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٤/ ٢٠١٥.



شكل (٤٤) استهلاك الطاقة الكهربائية موزعاً على شرائح الاستهلاك المختلفة بمحافظة الجيزة عام ٢٠١٥/٢٠١٤

يتضح من تحليل الشكل مايلي:

- تتصدر الثلاث شرائح الأولي (٠- ٢٠١ مليون ك.و.س) مقدمة استهلاك الطاقة الكهربائية بمحافظة الجيزة بنسبة ٦٦ % من إجمالى استهلاك الطاقة الكهربائية بالمحافظة، وتأتى الشريحة الثالثة تحديداً (١٠١- ٢٠٠ مليون ك.و.س) فى مقدمة هذه الشرائح استهلاكاً للطاقة الكهربائية بالمحافظة، حيث

تستأثر وحدها على ٥٦,٤ % عام ٢٠١٤/٢٠١٥، وبلغت النسبة أدناها بقسم الدقى ٣٣,٤% ، وأعلاها بمركز البدرشين٦٨,٢ % ، ومرد ذلك إلى أن قسم الدقي يقطنه أصحاب الدخل المرتفع، الأمر الذى يعكس ارتفاع مستوى المعيشة، حيث اقتناء الأجهزة الكهربائية كثيفة الاستهلاك للطاقة الكهربائية، أما مركز البدرشين فمعظم استهلاك الطاقة الكهربائية به من نصيب الريف، مما كان له أكبر الأثر فى ارتفاع الاستهلاك من هذه الشريحة، حيث يتم حساب هذه الشريحة ١٦,٠ قرش/ ك. و. س عام ٢٠١٤/٢٠١٥ ارتفعت إلى ٢١,٥ قرش/ ك. و. س عام ٢٠١٦/ ٢٠١٧.

– لم تتعد نسبة الشريحتين السادسة والسابعة (٦٥١– أكثرمن١٠٠٠ مليون ك.و.س) ٧,٥ % فقط من إجمالى استهلاك الطاقة الكهربائية على مستوى الشرائح بمحافظة الجيزة، حيث يقتصر استهلاك هذه الشرائح على فئة معينة تتسم بالدخل المرتفع، حيث ارتفاع المستوى الاقتصادى والاجتماعي؛ لأن هاتين الشريحتين خارج نطاق الدعم ويتم حسابهما بالسعر العادي ٨٦ قرش/ ك. و. س عام ٢٠١٤/٢٠١٥ ارتفعت إلى ٩٥ قرش/ ك. و. س عام ٢٠١٦/ ٢٠١٧، وليس أدل على ذلك من أن قسم الدقى يأتى فى المرتبة الأولى لاستهلاك هاتين الشريحتين بنسبة ١١,١% للشريحة السادسة و ١٤,٢ % للشريحة السابعة، يليه قسم الشيخ زايد ٩,١% و ١٣,٨% ، ثم قسم العجوزة بنسبة ٩,٩ % و ١١,٣ % للشريحتين على الترتيب، فى حين يأتى مركز الصف فى المرتبة الأخيرة من استهلاك هاتين الشريحتين بنسبة ٠,٤ % للشريحة السادسة و ٠,١ % للسابعة؛ الأمر الذى يبرز دور ارتفاع مستوى المعيشة وأثره فى استهلاك الطاقة الكهربائية.

(ز) دراسة تفصيلية لاستهلاك القطاع المنزلي من الطاقة الكهربائية

بعد العرض السابق لتطور استهلاك الطاقة الكهربائية بالمحافظة، وتوزيعه جغرافياً وقطاعياً، وكذلك توزيعه على مستوى الحضر والريف، وعلى مستوى الشرائح أصبح من الضروري دراسة تفصيلية لأبرز قطاعات الاستهلاك بالمحافظة، وهو القطاع المنزلي الذى يستأثر بأكثر من نصف استهلاك الطاقة الكهربائية على مستوى القطاعات بالمحافظة (٥٥,٥%)

وقام الطالب بعمل دراسة ميدانية خلال الفترة من نوفمبر ٢٠١٦ حتى يناير ٢٠١٧، تم خلالها توزيع ١٠٠٠ استبانة، بواقع ٥٩٠ استبانة للحضر، و ٤١٠ للريف، بنسبة ٥٩ % و ٤١ % للحضر والريف على الترتيب، وهذه النسبة متفقة إلى حد كبير مع نسبة سكان الحضر والريف(*) عام ٢٠١٥.

وتم الاعتماد على معيار "عدد السكان" فى تحديد هذا العدد، حيث تم اختيار عينة بنسبة ٠,٥% مثلت نحو ٣٢٠٠ نسمة ، وتم توزيع استبانة واحدة لكل أسرة، وبفرض أن متوسط حجم الأسرة ثلاثة أفراد، فإن الـ ١٠٠٠ استبانة التى قام الطالب بتوزيعها تتفق مع عدد سكان محافظة الجيزة، أما عن

(*) لمزيد من التفاصيل أنظر ملحق (١٢)

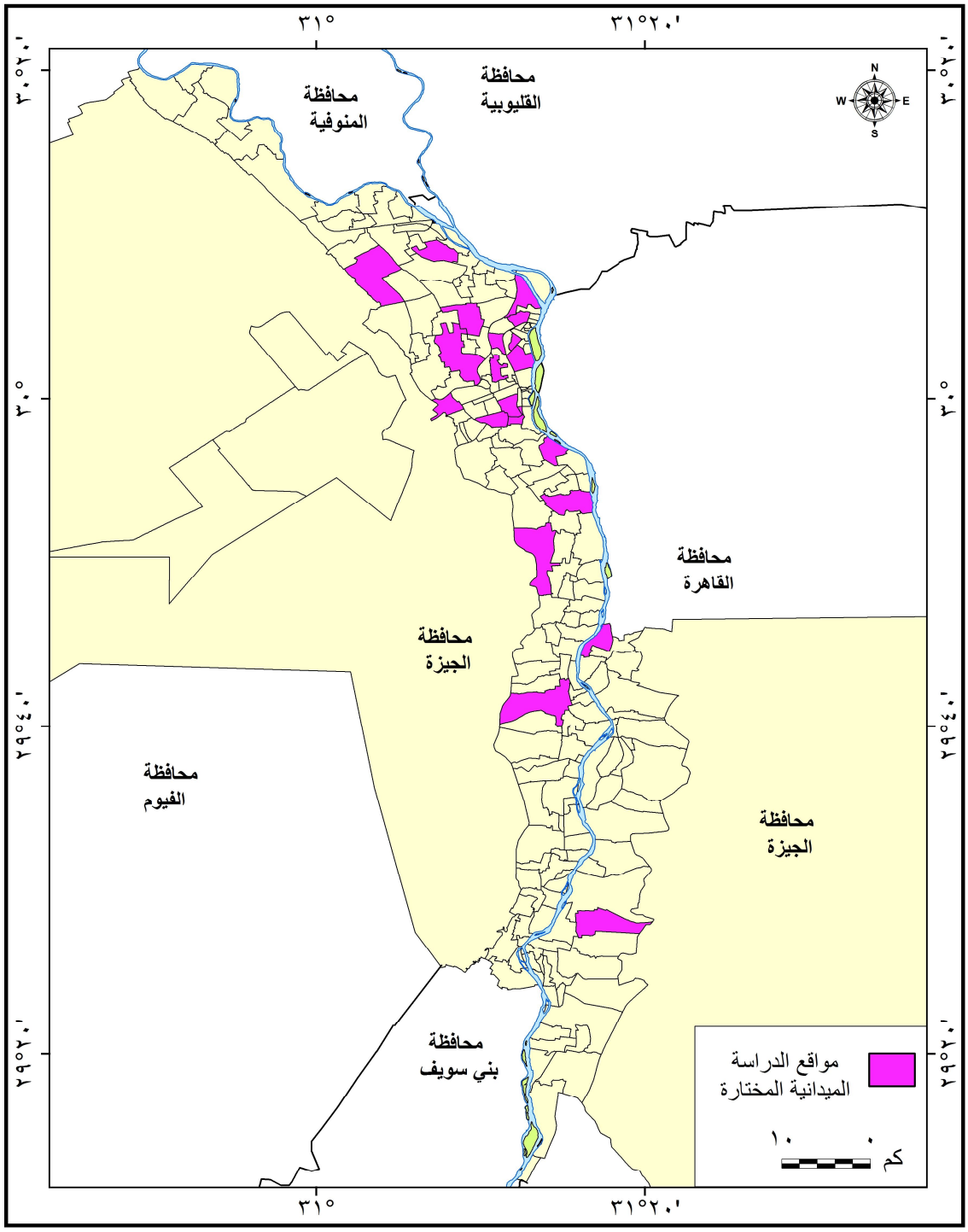
اختيار المناطق التى تم توزيع الاستبانة بها، فقد أولىالطالب اهتماماً خاصاً بمعيار عدد السكان أيضاً، حيث تم توزيع الاستبانات فى أكثر المناطق سكاناً بكل قسم أو مركز بمحافظة الجيزة، وهو ما يوضحه الجدول التالي:

جدول (٣٠) مواقع الدراسة الميدانية المختارة

القسم/ المركز(*)	المنطقة	عدد السكان	% من اجمالى القسم
قسم إمبابة	المنيرة الغربية	٢٦٧١٠٠	٣٧,٩
قسم العجوزة	أرض اللواء والمهندسين	١٥٤٢٧٠	٤٩
قسم الدقى	سليمان جوهر	١١٠٣٩٦	١٠٠
قسم الجيزة	المنيب	١٠٤٣١٨	٣٤,٨
قسم الطالبية	الكنيسة	١٢٥١٤٩	٢٥,٤
قسم العمرانية	العمرانية الغربية	٢٥٩٥٦٩	٧٣,٤
قسم بولاق الدكرور	زنين	٢٤٥٤٨٤	٢٧,٩
قسم الأهرام	كفرة نصار	٧٤١٨٧	٣٦,٠
قسم الوراق	وراق العرب	٢٤٧٨٢٩	٩٤,٤
قسم الحوامدية	مدينة الحوامدية	١٣٤٤٤٨	٧٧,٩
مركز أبو النمرس	منيل شيحة	٣١٤٢٦	١٠,٨
مركز البدرشين	صقارة	٤٤٠٧٣	٩,٥
مركز العياط	برنشت	٢٥١٨٣	٦,١
مركز منشأة القناطر	المنصورية	٥٢٢٤٨	١١,١
مركز أوسيم	البراجيل وبرطس	٢١١٦٨١	٣١,٩
مركز كرداسة	ناهيا	٥٦٣٨٨	١٢,٧
مركز الصف	الشوبك الشرقى	٤٢١٩٣	١١,٦
مركز أطفيح	القبابات	٣٤٦٠١	١٠,٨

المصدر: الجهاز المركزى للتعبئة العامة والإحصاء، تقدير السكان عام ٢٠١٥، ولمزيد من التفاصيل انظر ملحق (١٢)

(*) تم استبعاد عواصم المراكز من الاستبيان، لأنها تمثل فعلياً أكبر عدد سكان، وبالتالى فضل الطالب استبعادها والتطبيق على أكبر قرية من حيث عدد السكان؛ لمعرفة التباين بين الحضر والريف.



شكل (٤٥) توزيع مواقع الدراسة الميدانية المختارة

يتأثر القطاع المنزلي للكهرباء بالمحافظة بعدة متغيرات، ولرصد هذه المتغيرات تم القيام بدراسة ميدانية من خلالها تم التوصل إلى رصد عدة متغيرات كانت أكثر تأثيراً فى الاستهلاك ملحق (١٣) على النحو التالي:

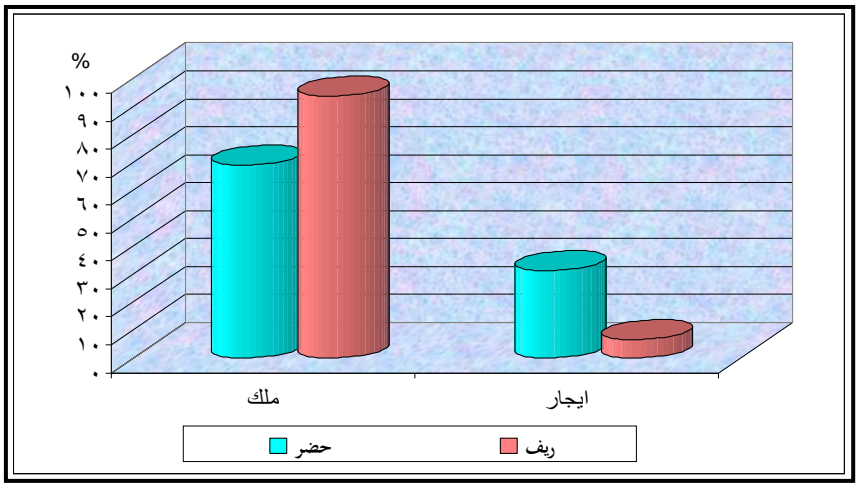
(١) المتغيرات السكنية:

- **حيازة المبنى:** تؤثر حيازة المبنى فى استهلاك الكهرباء، حيث يزداد الاستهلاك فى المبانى المِلك، وتنخفض فى منازل الإيجار، وهو مايوضحه الجدول التالي:

جدول (٣١) تصنيف المبانى حسب الحيازة بعينة الدراسة بحضر وريف المحافظة فى يناير عام ٢٠١٧

الفئة	حضر		ريف	
	ملك	ايجار	ملك	ايجار
العدد	٤٠٧	١٨٣	٣٨٤	٢٦
%	٦٩	٣١	٩٣,٧	٦,٣

المصدر: الدراسة الميدانية، يناير، ٢٠١٧، والنسب من حساب الطالب.



شكل (٤٦) التوزيع النسبي للمبانى حسب الحيازة بعينة الدراسة بحضر وريف المحافظة فى يناير عام ٢٠١٧

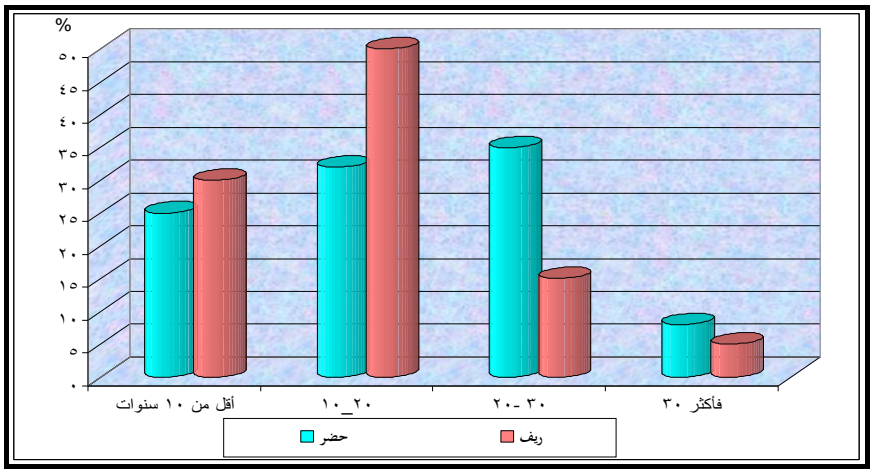
يتضح من الشكل أن منازل المِلك هى النمط السائد فى حضر وريف العينة، بنسبة ٦٩ % للحضر، و ٩٣,٧% للريف، وترجع زيادة نسبة الريف عن الحضر إلى رخص الأراضى فى الريف مقارنة بالحضر، علاوةً على أن معظم منازل الريف عبارة عن بيوت عائلات، فى حين تمثل مبانى الإيجار ٣١% و ٦,٣% للحضر والريف على الترتيب، والجدير بالذكر أن هناك علاقة بين حيازة المبنى واستهلاك الكهرباء، وبحساب معامل الارتباط بين حيازة المسكن الملك، واستهلاك الكهرباء بحضر العينة وريفها ٠,٨١ و ٠,٩١، وهو ارتباط طردي قوي، فى حين بلغ معامل الارتباط بين منازل الإيجار، واستهلاك الكهرباء ٠,٤٢ و ٠,٤٨ لكل من حضر العينة وريفها، حيث ترتبط مبانى الملك غالباً بارتفاع مستوى المعيشة، الذى ينعكس على زيادة استهلاك الكهرباء.

- **عمر المبنى :** يؤثر عمر المبنى فى الاستهلاك المنزلى للكهرباء، حيث يراعى فى المبانى الجديدة الشروط اللازمة للاستفادة من التيار الكهربائي بصورة سليمة ومنتظمة، فى حين تم تصميم شبكة توزيع الكهرباء بالمبانى القديمة بطريقة شبه عشوائية مما تسبب فى العديد من المشكلات والأعطال.

جدول (٣٢) أعمار المبانى المتصلة بالشبكة الكهربائية بعينة الدراسة بحضر وريف المحافظة فى يناير عام ٢٠١

عمر المبني	أقل من ١٠ سنوات	١٠- ٢٠	٢٠- ٣٠	٣٠ فأكثر	الجملة
حضر					
العدد	١٢٨	١٧٩	١٦٣	٤١	٥١٠
%	٢٥	٣٥	٣٢	٨	١٠٠
ريف					
العدد	١٢٣	٢٠٥	٦٢	٢١	٤١٠
%	٣٠	٥٠	١٥	٥	١٠٠

المصدر: الدراسة الميدانية، يناير، ٢٠١٧، والنسب من حساب الطالب.



شكل (٤٧) التوزيع النسبي لأعمار المبانى المتصلة بالشبكة الكهربائية بعينة الدراسة بحضر وريف المحافظة فى يناير عام ٢٠١٧

يتبين من الشكل أن ٣٥% من أعمار مبانى القطاع الحضري يعود إلى الفئة من ١٠- ٢٠ سنة، و٣٢ % من ٢٠- ٣٠ سنة، وبحساب معامل الارتباط بين أعداد المبانى فى الفئة ١٠- ٢٠ سنة، واستهلاكها للكهرباء، تبين وجود علاقة ارتباطية طردية قوية بلغ مقدارها ٠,٧٥، فى حين يتحول هذا الارتباط إلى ارتباط ضعيف ٠,٣٨ فى حالة أعمار المبانى التى تزيد أعمارها عن ٣٠ سنة .

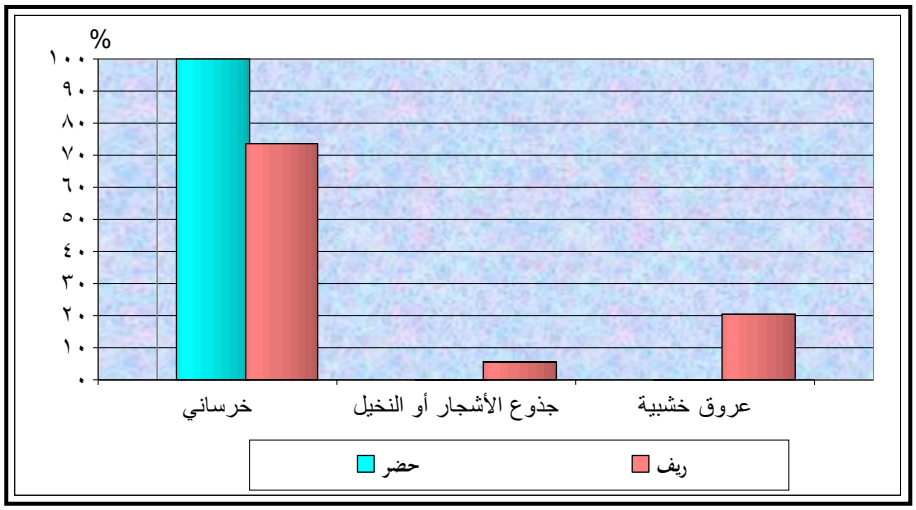
أما فى القطاع الريفي، فقد استأثرت المبانى التى تتراوح أعمارها بين ١٠- ٢٠ سنة بنصف مبانى العينة، وما يقرب من ثلث أعداد المبانى فى الفئة الأقل من ١٠ سنوات، وبحساب معامل الارتباط بين أعداد المبانى فى الفئة الأقل من ١٠ سنوات ، واستهلاكها للكهرباء، تبين وجود علاقة ارتباطية طردية قوية بلغ مقدارها ٠,٨٤، الأمر الذى يؤكد ارتباط استهلاك الكهرباء بالمبانى الحديثة.

- مادة البناء:

جدول (٣٣) تصنيف المبانى حسب مادة البناء بعينة الدراسة بحضر وريف المحافظة فى يناير عام ٢٠١٧

حضر				
عمر المبني	خرساني	جذوع الأشجار	عروق خشبية	الجملة
العدد	٥٩٠	٠	٠	٥٩٠
%	١٠٠	٠	٠	١٠٠
ريف				
العدد	٣٠٢	٢٤	٨٤	٤١٠
%	٧٣,٧	٥,٨	٢٠,٥	١٠٠

المصدر: الدراسة الميدانية، يناير، ٢٠١٧، والنسب من حساب الطالب.



شكل (٤٨) التوزيع النسبي للمبانى حسب مادة البناء بعينة الدراسة بحضر وريف المحافظة فى يناير عام ٢٠١٧

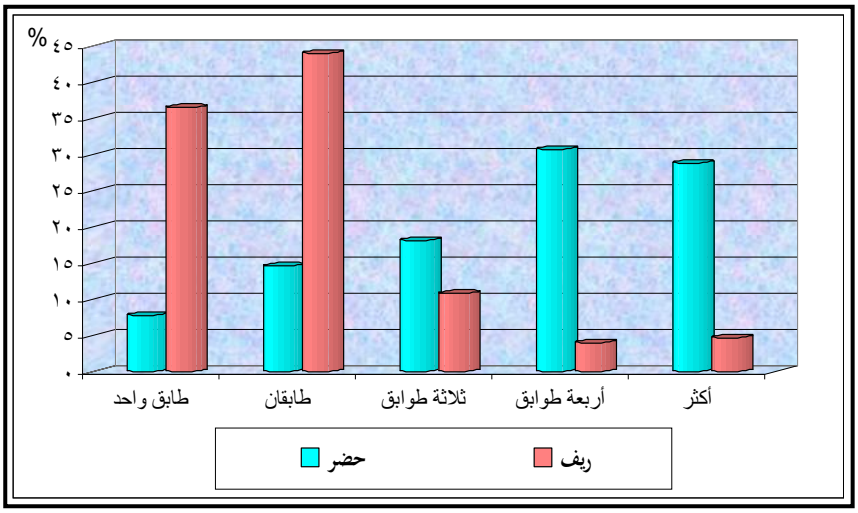
يلاحظ من الشكل أن جميع المبانى بحضر العينة مبنية بالطوب الأحمر والهيكل الخرساني، مقابل ٧٣,٧ % من مبانى ريف العينة، وقد بلغت درجة الارتباط بين مادة بناء السكن بالطوب الأحمر، وزيادة الاستهلاك ٠,٩٢ ، ٠,٩٥ بحضر العينة وريفها على الترتيب، فى حين بلغ معامل الارتباط للمبانى ذات العروق الخشبية ٠,٣٥، وهو ارتباط طردى ضعيف، وذلك لأن المساكن المبنية بالطوب الأحمر والهيكل الخرساني، تضع فى الاعتبار التوصيلات الكهربائية الحديثة التى تشجع على اقتناء الأجهزة الكهربائية، ومن ثم زيادة استهلاك الكهرباء.

- **عدد الطوابق:** مما يجدر ذكره أن استهلاك الكهرباء يتزايد كلما زاد عدد طوابق المبنى، وهو ما يوضحه الجدول التالي:

جدول (٣٤) تصنيف المبانى حسب عدد الطوابق بعينة الدراسة بحضر وريف المحافظة فى يناير عام ٢٠١٧

الفئة	طابق واحد	طابقان	ثلاثة طوابق	أربعة طوابق	أكثر	الجملة
حضر						
العدد	٤٧	٨٦	١٠٦	١٨١	١٧٠	٥٩٠,٠
%	٧,٨	١٤,٦	١٨,١	٣٠,٧	٢٨,٨	١٠٠,٠
ريف						
العدد	١٨١	١٤٩	٤٤	١٦	١٩	٤١٠
%	٤٤,٠	٣٦,٥	١٠,٨	٤,٠	٤,٧	١٠٠,٠

المصدر: الدراسة الميدانية، يناير، ٢٠١٧، والنسب من حساب الطالب.



شكل (٤٩) التوزيع النسبي للمبانى حسب عدد الطوابق بعينة الدراسة بحضر وريف المحافظة فى يناير عام ٢٠١٧

يتضح من الشكل أن النمط السائد فى مبانى القطاع الحضري بعينة الدراسة هى المبانى التى تضم أربعة طوابق، وأربعة طوابق فأكثر، حيث بلغت نسبتهما معاً ٥٩,٥ % من إجمالى مبانى العينة، وبحساب معامل الارتباط بين عدد الطوابق واستهلاك الكهرباء تبين وجود علاقة ارتباطية طردية قوية بلغ مقدارها ٠,٩٢، أما المبانى فى ريف عينة الدراسة فتتسم بسيادة النمط الذى يضم ثلاثة طوابق فأقل، بنسبة ٩١,٣ % من إجمالى عينة الدراسة فى الريف، وبحساب معامل الارتباط بين عدد المبانى التى تقل عن ثلاث طوابق، واستهلاك الكهرباء تبين وجود ارتباط ضعيف بلغ ٠,٤٧ ، وهذا أمر طبيعى حيث ترتبط زيادة عدد الطوابق بزيادة عدد الأسر، وبالتالى تتنوع الأغراض وتزداد الاستخدامات، الأمر الذى يؤدى قطعاً إلى زيادة استهلاك الكهرباء.

- **عدد الغرف:**

جدول (٣٥) تصنيف المبانى حسب عدد غرف المنزل بعينة الدراسة بحضر وريف المحافظة فى يناير عام ٢٠١٧

عمر المبني	غرفة واحدة	غرفتان	ثلاث غرف	أربع غرف	أكثر	الجملة
حضر						
العدد	٣	٩٦	٣٨٩	٨١	٢١	٥٩٠
%	٠,٥	١٦,٢	٦٦	١٣,٧	٣,٦	١٠٠
ريف						
العدد	1	١٠٣	١٧٦	٩٢	٣٨	٤١٠
%	٠,٤	٢٥,٢	٤٢,٩	٢٢,٣	٩,٢	١٠٠

المصدر: الدراسة الميدانية، يناير، ٢٠١٧، والنسب من حساب الطالب.

شكل (٥٠) التوزيع النسبي للمبانى حسب عدد غرف المنزل بعينة الدراسة بحضر وريف المحافظة فى يناير عام ٢٠١٧

يتضح من الشكل أن المبانى التى تضم ثلاث غرف تشكل نحو ثلثي مبانى حضر العينة، و ٤٢,٩ % من جملة المبانى بريف العينة، وقد تبين وجود ارتباط طردي بين زيادة عدد الغرف واستهلاك الكهرباء، إذ بلغ المعامل ٠,٩٣ للحضر و ٠,٨٥ للريف، ويرجع زيادة استهلاك الكهرباء بغرف عينة الحضر مقارنة بالريف، إلى وجود أجهزة تكييفات بمعظم غرف منازل الحضر، مقارنة بتكييف واحد (إن وُجد) فى غرف منازل الريف.

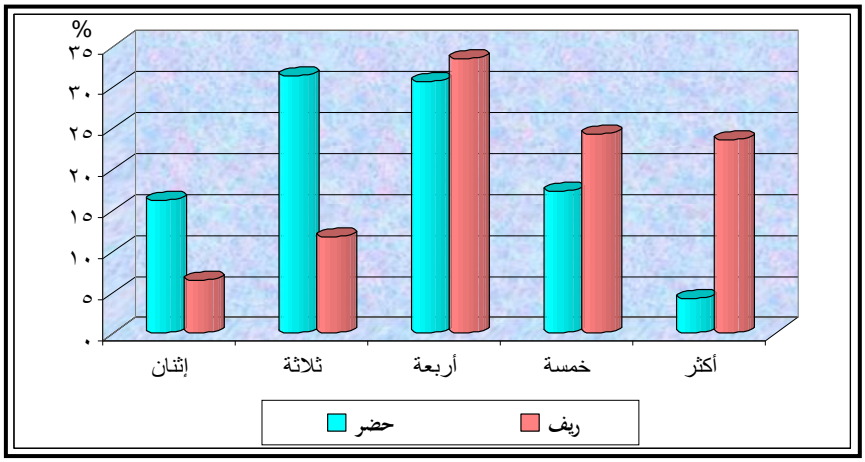
(٢) المتغيرات السكانية :

- **عدد أفراد الأسرة :** يرتبط استهلاك الكهرباء بشكل رئيس بزيادة عدد أفراد الأسرة ، وهو ما يوضحه الجدول الآتي:

جدول (٣٦) عدد أفراد الأسرة بعينة الدراسة بحضر وريف المحافظة فى يناير عام ٢٠١٧

حضر						
الفئة	إثنان	ثلاثة	أربعة	خمسة	أكثر	الجملة
العدد	٩٦	١٨٥	١٨٢	١٠٢	٢٦	٥٩٠
%	١٦,٢	٣١,٤	٣٠,٨	١٧,٣	٤,٣	١٠٠
ريف						
العدد	٢٦	٤٨	١٣٨	١٠٠	٩٧	٤١٠
%	٦,٥	١١,٨	٣٣,٦	٢٤,٤	٢٣,٧	١٠٠

المصدر: الدراسة الميدانية، يناير، ٢٠١٧، والنسب من حساب الطالب.



شكل (٥١) التوزيع النسبي لعدد أفراد الأسرة بعينة الدراسة بحضر وريف المحافظة فى يناير عام ٢٠١٧

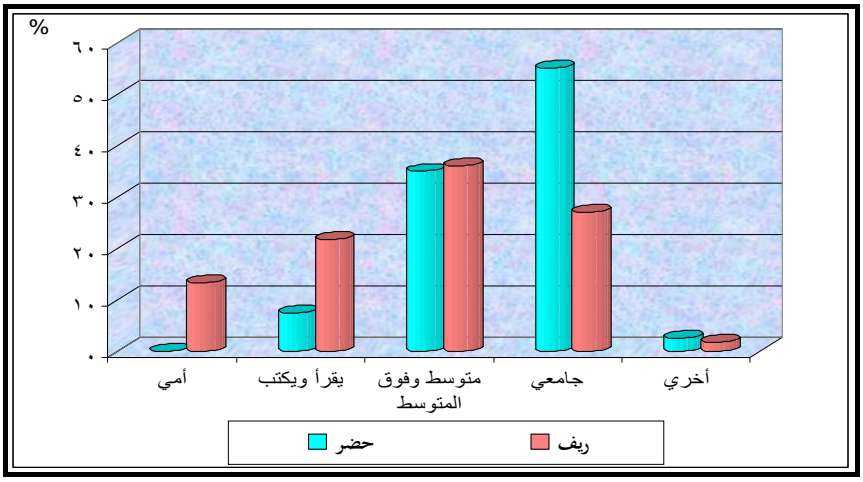
يتبين من تحليل الشكل أن الأسر التى يبلغ عدد أفرادها أربعة أفراد فأكثر بحضر العينة تمثل ٥٣ %، مقابل ٨٢% بريفها، وأن الأسر التى يقل عدد أفرادها عن أربعة أفراد تمثل ٤٧% للحضر، و١٨ % للريف، الأمر الذى يعنى سيادة الأسر الكبيرة بحضر وريف عينة الدراسة، وإن كانت الغلبة أكثر للريف عن المدن، وبحساب معامل الارتباط بين عدد الأسر التى يزيد عدد أفرادها عن أربعة أفراد، واستهلاك الكهرباء، تبين وجود ارتباط طردى قوى ٠,٩٥ لحضر العينة و ٠,٨٨ لريفها، ومرد ذلك إلى أنه كلما زاد عدد أفراد الأسرة، زادت المتطلبات، وتنوعت الأغراض، الأمر الذى يؤثر على زيادة استهلاك الكهرباء.

- **الحالة التعليمية**

جدول (٣٧) الحالة التعليمية لمجتمع عينة الدراسة بحضر وريف المحافظة فى يناير عام ٢٠١٧

الفئة	أمي	يقرأ ويكتب	متوسط وفوق المتوسط	جامعي	أخري	الجملة
حضر						
العدد	٠	٤٤	٢٠٧	٣٢٥	٩٥	٥٩٠
%	٠	٧,٥	٣٥	٥٥	٢,٥	١٠٠
ريف						
العدد	٥٥	٨٩	١٤٨	١١١	٧	٤١٠
%	١٣,٤	٢١,٧	٣٦	٢٧,١	١,٨	١٠٠

المصدر: الدراسة الميدانية، يناير، ٢٠١٧، والنسب من حساب الطالب.



شكل (٥٢) التوزيع النسبي للحالة التعليمية لمجتمع عينة الدراسة بحضر وريف المحافظة فى يناير عام ٢٠١٧

يلاحظ من الشكل أن المؤهل الجامعى هو الغالب فى حضر عينة الدراسة بنسبة ٥٥% من جملة العينة، يليه المؤهل المتوسط فما فوقه بنسبة ٣٥% ، أى أن المؤهلين المتوسط فما فوقه والجامعى يستحوذان على ٩٠ % من عينة حضر الدراسة، فى المقابل تفوق المؤهل المتوسط فما فوقه فى ريف عينة الدراسة بنسبة ٣٦%، يليه المؤهل الجامعي بنسبة ٢٧,١ % ، أى أن المؤهلين الجامعى و المتوسط فما فوقه يستحوذان على ٦٣,١ % من عينة ريف الدراسة، وقد تبين وجود ارتباط طردى قوي بلغ ٠,٩٢ و ٠,٨٨ بين تعليم رب الأسرة وزيادة استهلاك الكهرباء لكل من الحضر والريف على الترتيب، ويتحول هذا الارتباط إلى ارتباط طردى ضعيف بلغ ٠,٣٢ و ٠,٢٩ عندما يكون رب الأسرة أمياً لكل من الحضر والريف على الترتيب؛ لأن الأمية مرتبطة غالباً بانخفاض مستوى المعيشة، مما يقلل من استهلاك الكهرباء.

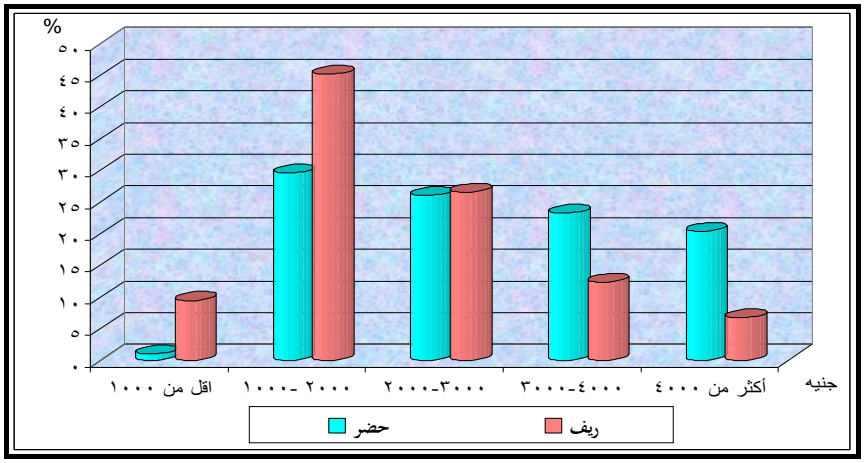
(٣) المتغيرات الاقتصادية:

- **مستوى الدخل:** يعد الدخل أحد المقومات الرئيسة فى الاستهلاك، فمن الطبيعى أن يزيد الاستهلاك بزيادة الدخل، وكلما زاد الدخل وزاد الإنفاق وبلغ مستوى المعيشة حد الكفاية أحياناً، وحد الرفاهية أحياناً أخرى تزيد القدرة على الإنفاق، فى مقابل الزيادة فى الطلب لحساب الاستهلاك (الشامي، صلاح الدين، ١٩٧٩، ص ٣٣٠)

جدول (٣٨) متوسط الدخل الشهري لمجتمع عينة الدراسة بحضر وريف المحافظة فى يناير عام ٢٠١٧

الفئة بالجنيه	اقل من ١٠٠٠	١٠٠٠- ٢٠٠٠	٢٠٠٠- ٣٠٠٠	٣٠٠٠- ٤٠٠٠	أكثر من ٤٠٠٠	الجملة
حضر						
العدد	٦	١٧٥	١٥٤	١٣٥	١٢٠	٥٩٠
%	١	٢٩,٥	٢٦	٢٣,٢	٢٠,٣	١٠٠
ريف						
العدد	٣٩	185	١٠٩	٥٠	٢٨	٤١٠
%	٩,٤	٤٥,١	٢٦,٥	١٢,٣	٦,٧	١٠٠

المصدر: الدراسة الميدانية، يناير، ٢٠١٧، والنسب من حساب الطالب.



شكل (٥٣) التوزيع النسبي لمتوسط الدخل الشهري لمجتمع عينة الدراسة بحضر وريف المحافظة فى يناير عام ٢٠١٧

ومن دراسة الشكل يتضح أن ٦٩,٥ % من حجم العينة بالحضر يزيد دخلهم عن ٢٠٠٠ جنيه و٣٩,٥ % يقل عن ٢٠٠٠ جنيه، فى حين تبلغ نسبة العينة بالريف ٤٥,٥ % ممن يزيد دخلهم عن ٢٠٠٠ جنيه و ٥٥ % يقل عن ٢٠٠٠ جنيه، وبحساب معامل الارتباط بين مستوى الدخل، واستهلاك الكهرباء بحضر وريف العينة، تبين وجود علاقة طردية قوية بلغ مقدارها ٠,٩٩؛ وذلك لأن ارتفاع

مستوى الدخل يترتب عليه ارتفاع مستوى المعيشة، وما يتبعه من زيادة الرفاهية واقتناء الأجهزة الكهربائية، وبالتالى زيادة استهلاك الكهرباء.

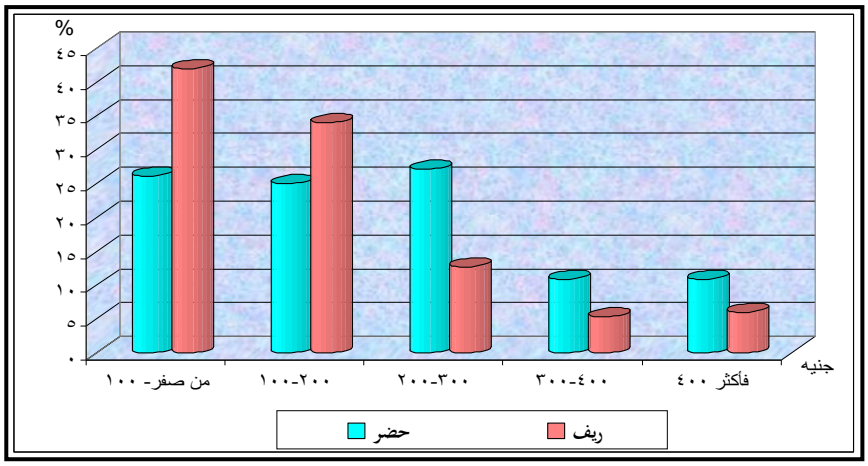
- **الأجهزة الكهربائية** : أوضحت نتائج الاستبيان أولويات استخدام الأجهزة الكهربائية بحضر العينة، حيث جاء كل من التليفزيون، وأطباق الفضائيات، والثلاجة، والخلاط، والغسالة العادية فى المرتبة الأولى بنسبة ١٠٠ % من أسر العينة، ثم يأتى السخان، والمكواه فى المرتبة الثانية بنسبة ٩٠ % من إجمالي أسر العينة، فى حين تأتى الأجهزة ذات الاستهلاك المرتفع للكهرباء مثل الغسالات الأوتوماتيك بنسبة ٧٠ %، ومواتير رفع المياه بنسبة ٦٣,٦ % ، وأجهزة التكييف بنسبة ٤٥,٢%، والمدفأة بنسبة ٣٦,٤، والديب فريزر بنسبة ٣٠% ،وغسالات الأطباق بنسبة ١٧,٦%، وتستخدم معظم هذه الأجهزة على مدار العام باستثناء التكييفات والمراوح التى يقتصر دورها فى فصل الصيف فقط، بينما تحل محلها الدفايات الكهربائية فى فصل الشتاء. أما فى ريف العينة فجاء التليفزيون، وأطباق الفضائيات، والخلاط، والغسالة العادية، والثلاجة فى المرتبة الأولى، بنسبة ١٠٠ % من أسر العينة ، ثم تأتى المكواه فى المرحلة الثانية بنسبة ٨٠%، والسخان بنسبة ٣٧,٥%، ثم تأتى فى مرحلة تالية كل من المدفأة بنسبة ٢٥,٦%، وموتور رفع المياه بنسبة ٢٤%، وأجهزة الحاسب الآلى بنسبة ١٨%، والديب فريزر بنسبة ١٠%، والتكييف بنسبة ٩%، وغسالات الأطباق بنسبة ٤% من أسر العينة بالريف، حيث تدخل هذه الأجهزة فى عداد الكماليات، ولا ينفرد بها سوى الأسر ذات المستوى المعيشى المرتفع، والوضع الاقتصادى المتميز.

- **قيمة فاتورة الكهرباء:** تتوقف قيمة فاتورة الكهرباء على كمية الاستهلاك، وتتباين هذه القيمة بين حضر وريف العينة، كما هو موضح بالجدول التالى:

جدول (٣٩) متوسط قيمة الاستهلاك الشهري من الكهرباء لمجتمع عينة الدراسة بحضر وريف المحافظة فى يناير عام ٢٠١٧

القيمة بالجنيه	من صفر- ١٠٠	١٠٠-٢٠٠	٢٠٠-٣٠٠	٣٠٠- ٤٠٠	٤٠٠ فأكثر	الجملة
حضر						
العدد	١٥٤	١٤٨	١٦٠	٦٤	٦٤	٥٩٠
%	٢٦,١	٢٥	٢٧,١	١٠,٩	١٠,٩	١٠٠
ريف						
العدد	١٧٢	١٣٩	٥٢	٢٢	٢٥	٤١٠
%	٤٢	٣٤	١٢,٧	٥,٣	٦	١٠٠

المصدر: الدراسة الميدانية، يناير، ٢٠١٧، والنسب من حساب الطالب.



شكل (٥٤) التوزيع النسبي لمتوسط قيمة الاستهلاك الشهري من الكهرباء لمجتمع عينة الدراسة بحضر وريف المحافظة فى يناير عام ٢٠١٧

يتضح من الشكل أن الفئات من جنيه إلى ٣٠٠ جنيه هى السائدة فى كل من الحضر والريف، وإن زادت فى الحضر عن الريف، حيث بلغت نسبتها ٧٨,٢ % و ٨٨,٧% لكل من الحضر والريف على الترتيب، أما الفئتان من ٣٠٠ جنيه إلى أكثر من ٤٠٠ فزادت نسبتها فى الحضر عن الريف، حيث بلغت النسبة ٢١,٨ % للحضر مقارنة ب ١١,٣ % للريف، ومرد ذلك إلى ارتفاع مستوى المعيشة فى الحضر نسبياً عن الريف.

ثالثاً: مشتركو الطاقة الكهربائية

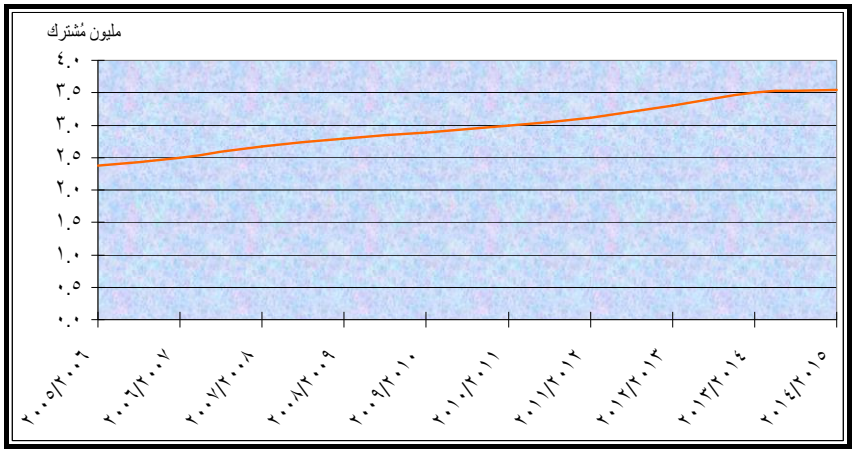
(أ) تطور عدد مشتركي الطاقة الكهربائية :

شهدت أعداد المشتركين في كافة القطاعات تطوراً ملحوظاً، حيث زادت الحاجة لاستخدام الطاقة الكهربائية؛ لتلبية احتياجات التقدم التكنولوجي بكافة المجالات، وهو ما يلاحظ من الجدول التالي

جدول (٤٠) تطور أعداد المشتركين بمحافظة الجيزة خلال الفترة ٢٠٠٥/ ٢٠٠٦- ٢٠١٤/ ٢٠١٥

السنة	عدد المشتركين (مشترك)	نسبة التغير
٢٠٠٦/٢٠٠٥	٢٣٧٥٦٤٦	–
٢٠٠٧/٢٠٠٦	٢٤٨٩٩٧٤	٤,٨
٢٠٠٨/٢٠٠٧	٢٦٦٨٢٣٢	٧,٢
٢٠٠٩/٢٠٠٨	٢٧٨٥٢٨٨	٤,٤
٢٠١٠/٢٠٠٩	٢٨٨٥٥٧٨	٣,٦
٢٠١١/٢٠١٠	٢٩٨٧٢٢٧	٣,٥
٢٠١٢/٢٠١١	٣١١٨٣٤٣	٤,٤
٢٠١٣/٢٠١٢	٣٣٠١٠٦٦	٥,٩
٢٠١٤/٢٠١٣	٣٥٠٠٣٩٦	٦,٠
٢٠١٥/٢٠١٤	٣٥٤٢٦٢٧	١,٢
معدل النمو %	٣,٩	–

المصدر : وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة، شركة جنوب القاهرة لتوزيع الكهرباء، قطاعات الشئون التجارية، الإدارة العامة للحسابات الإجمالية والإحصاء، و قطاع كبار المشتركين، إدارة الحاسب الآلي، بيانات غير منشورة للسنوات المذكورة.



شكل (٥٥) تطور أعداد المشتركين بمحافظة الجيزة خلال الفترة ٢٠٠٥/ ٢٠٠٦ – ٢٠١٤/ ٢٠١٥

ومن قراءة الشكل يلاحظ ما يلي:

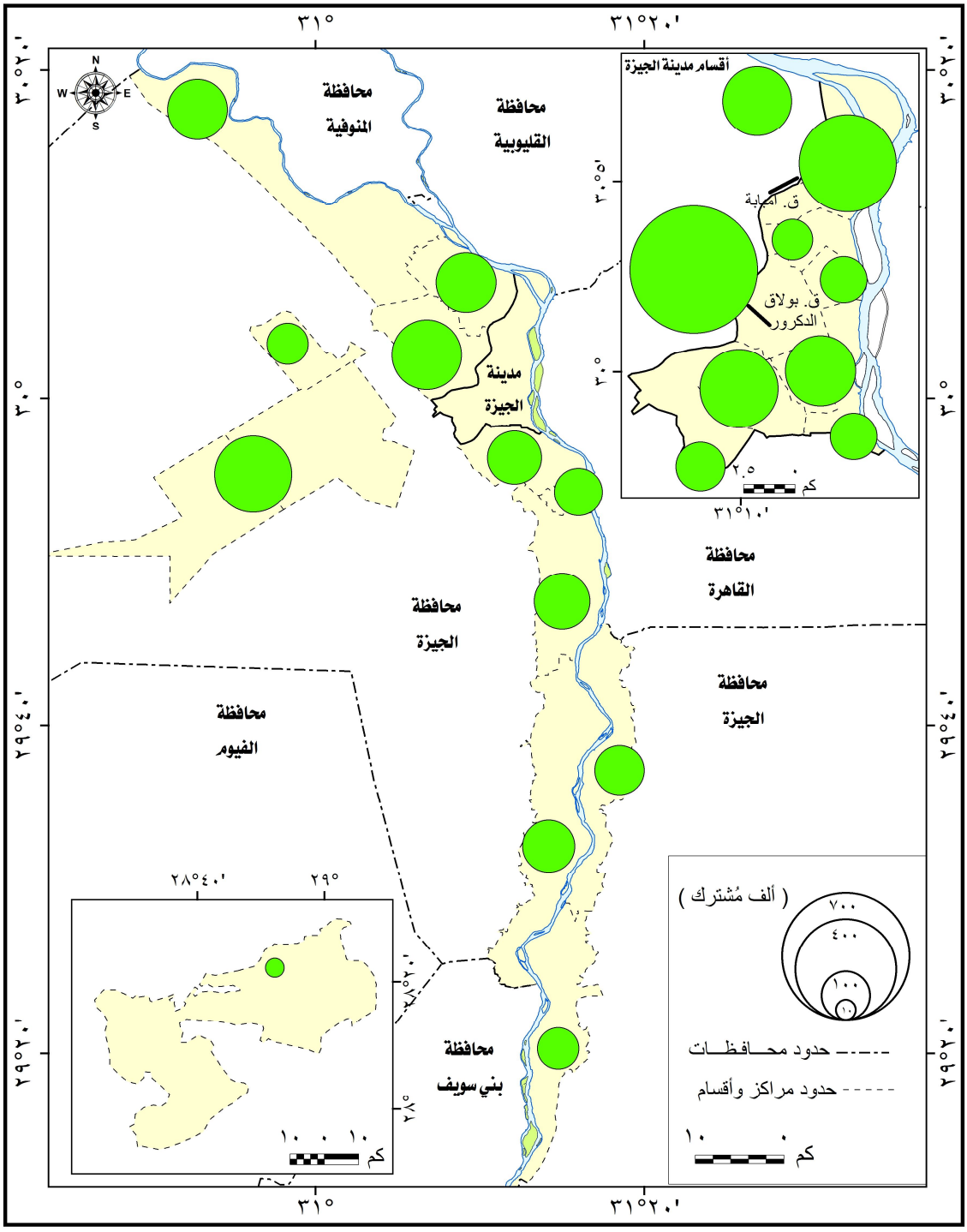
– اتجاه عدد المشتركين نحو الارتفاع بالمحافظة، حيث قفز العدد من ٢,٣ مليون مشترك عام ٢٠٠٥/٢٠٠٦، إلى ٣,٥ مليون مشترك عام ٢٠١٤/٢٠١٥ بمعدل نمو ٣,٩% سنوياً، وبنسبة تغير ٤١% خلال تلك الفترة ؛ ومرد ذلك أساساً إلى النمو السكاني والعمراني والأنشطة الاقتصادية المتزايدة ، وقد شكلت محافظة الجيزة ١١,٢% من إجمالي مشتركي الجمهورية عام ٢٠١٤/٢٠١٥.

– بلغ المتوسط السنوي خلال الفترة المذكورة ٢,٩ مليون مشترك، الأمر الذي يعني زيادة واضحة في أعداد المشتركين، ويرجع ذلك إلى النمو السكاني المستمر، وارتفاع مستوى المعيشة، فضلاً عن التوسع العمراني وتزايد أعداد المصانع والمنشآت التجارية والخدمية، إلى جانب التوسع في استخدام الكهرباء كقوة محركة في كافة الأغراض، والتوسع في استصلاح الأراضي الزراعية في بعض المراكز، علاوةً على اتساع حجم النشاط الاقتصادي والخدمي متمثلاً في زيادة عدد المصانع والمحال التجارية والورش والمؤسسات المختلفة، وذلك بتحويل بعض الشقق السكنية إلى مكاتب أعمال، الأمر أدى إلى زيادة أعداد المشتركين.

– الارتباط القوي بين زيادة أعداد المشتركين وزيادة استهلاك الكهرباء وبحساب معامل الارتباط تبين وجود علاقة ارتباطية طردية قوية بلغ مقدارها ٠,٩٩ مما يدل على قوة الارتباط بين المتغيرين.

(ب) التوزيع الجغرافي لمشتركى الطاقة الكهربائية فى محافظة الجيزة:

إذا كانت هذه هي الصورة العامة لتطور أعداد المشتركين بمنطقة الدراسة ككل، فإن الوضع يختلف من منطقة لأخرى داخل المحافظة طبقاً لتباين عدد السكان وعدد الأسر والوحدات السكنية وحجم النشاط الاقتصادي بكل منطقة وهو ما يتضح من دراسة الملحق (١٤) والشكل (٥٦) .



شكل (٥٦) التوزيع الجغرافي لمشتركي الطاقة الكهربائية بمحافظة الجيزة خلال الفترة عام ٢٠١٥/٢٠١٤

ومن دراسة الشكل يلاحظ ما يلى

– جاء قسم بولاق الدكرور في المرتبة الأولى من حيث عدد المشتركين، حيث ارتفع عدد المشتركين من ٤٨٢,٦ ألف مشترك عام ٢٠٠٦/٢٠٠٥ إلى ٦٨٠ ألف مشترك عام ٢٠١٥/٢٠١٤ بنسبة تقارب ٢٠% من إجمالي عدد المشتركين بالمحافظة، يليه قسم إمبابة ٢٧٥,٦ ألف مشترك عام ٢٠٠٦/٢٠٠٥،

ارتفع إلى ٣٩١,٣ ألف مشترك عام ٢٠١٥/٢٠١٤ بنسبة ١١%، وهذا يعني أن قسمي بولاق الدكرور وإمبابة استأثرا بعدد ٧٥٨,٣ ألف مشترك أي أقل قليلاً من ثلث عدد المشتركين بالمحافظة ٣٢% عام ٢٠٠٦/٢٠٠٥، واستأثرا بمليون مشترك عام ٢٠١٥/٢٠١٤ بنسبة ٣٠,٢% من إجمالي مشتركي الطاقة الكهربائية بمحافظة الجيزة، ويرجع ذلك إلى أن هذين القسمين يضمان أكبر عدد من سكان محافظة الجيزة، حيث بلغ إجمالي عدد السكان بالقسمين ما يزيد عن ١,٢ مليون نسمة عام ٢٠٠٦ بنسبة ٢٠% من عدد السكان بالمحافظة فى نفس العام، ارتفع إلى ١,٤ مليون نسمة حسب تقدير ٢٠١٥ بنسبة ١٨,٥% من إجمالي سكان المحافظة، الأمر الذي يبرز دور السكان وعلاقتهم بعدد المشتركين، وبحساب معامل الارتباط بين عدد المشتركين وعدد السكان وجد واحد صحيح وهي علاقة ارتباطية طردية قوية.

وبمقارنة نسب الكهرباء المستهلكة بالقسمين بعدد المشتركين بهما، يلاحظ عدم التوافق بين النسبتين، فمثلاً بلغت نسبة الكهرباء المستهلكة بقسم بولاق الدكرور ١٢,٥% من إجمالي الكهرباء المستهلكة، في حين بلغت نسبة عدد المشتركين في القسم نفسه ٢٠% من إجمالي عدد المشتركين، كذلك بالنسبة لقسم إمبابة الذى استأثر بنسبة ٣,٩% من استهلاك الكهرباء مقارنة بـ ١١% من إجمالي عدد المشتركين، أي أن هذين القسمين استحوذا على ١٦,٦% من إجمالي استهلاك الكهرباء بالمحافظة مقارنة بـ٣٠,٢% من إجمالي عدد المشتركين، وهذا يعني أن زيادة أو نقص الكهرباء المستهلكة في أي منطقة لا يرتبط بالضرورة بعدد المشتركين فحسب، بل أيضاً بحجم استهلاكهم للكهرباء.

- جاءت أقسام الطالبية والعمرانية والوراق ومركز كرداسة في مرحلة تالية، حيث بلغ إجمالي عدد المشتركين بهذه المناطق مجتمعة ٥٧٩,٣ ألف مشترك عام ٢٠٠٦/٢٠٠٥ بنسبة ٢٤,٤%، ثم ارتفع عدد المشتركين إلى ٨٥٨,٤ ألف مشترك عام ٢٠١٥/٢٠١٤ بنسبة ٢٤%، ومرد ذلك أيضاً إلى زيادة أعداد السكان بهذه المناطق، حيث بلغ عدد السكان بها ١,٨ مليون نسمة حسب تقدير ٢٠١٥ بنسبة ٢٤,٥% أيضاً، وهي تقارب نسبة عدد المشتركين بهذه المناطق، ويعزى ذلك إلى زيادة النشاط التجاري بقسمي العمرانية والطالبية، والنشاط الصناعي بمركز كرداسة متمثلاً فى منطقة أبو رواش الصناعية.

- في حين جاء مركز أطفيح وقسما الشيخ زايد والواحات البحرية في المرتبة الأخيرة، حيث لم يتجاوز عدد مشتركي هذه المناطق ٨٦٣ ألف مشترك عام ٢٠١٥/٢٠١٤ بنسبة ٥,١% فقط من إجمالي عدد المشتركين بالمحافظة، ومرد ذلك إلى قلة عدد السكان بهذه المناطق، حيث بلغ إجمالي عدد السكان حسب تقدير ٢٠١٥ لهذه المناطق ٤٠١,٧ ألف نسمة بنسبة ٥,١% وهي نفس نسبة مشتركى الطاقة الكهربائية بهذه المناطق.

وإذا كان الأمر مختلفاً بالنسبة للتوزيع الجغرافي لعدد المشتركين، فإنه يختلف أيضاً من حيث عدد المشتركين على مستوى القطاع، وهو ما يوضحه الجدول(٤١):-

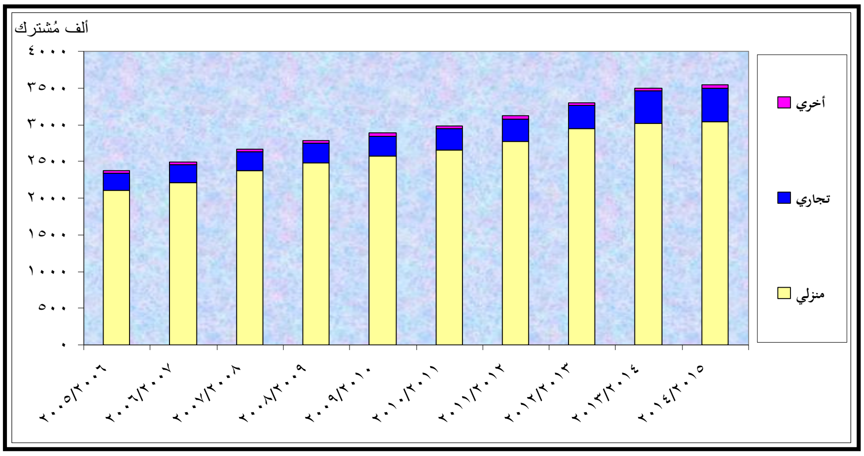
جدول (٤١) تطور أعداد مشتركي الطاقة الكهربائية بمحافظة الجيزة علي مستوي القطاعات خلال الفترة ٢٠٠٦/٢٠٠٥ حتى ٢٠١٥/٢٠١٤

(مشترك)

السنة	منزلي	%	تجاري	%	صناعي	%	حكومي	%	زراعى	%	إنارة عامة	%	مرافق وخدمات	%	الإجمالي
٢٠٠٦/٢٠٠٥	٢١١٠٣٣٩	٨٨,٨	٢٢٨٨١٨	٩,٦	١٥٢٨٦	٠,٦	٩٢٧٣	٠,٤	٦٥٦٨	٠,٣	٤٤٠٥	٠,٢	٩٥٧	٠,١	٢٣٧٥٦٤٦
٢٠٠٧/٢٠٠٦	٢٢١٢٩١٠	٨٨,٩	٢٣٩٨٨٨	٩,٦	١٥٤٩٦	٠,٦	٩٤٥٧	٠,٤	٦٦٧٤	٠,٣	٤٥١٦	٠,٢	١٠٣٣	٠,١	٢٤٨٩٩٧٤
٢٠٠٨/٢٠٠٧	٢٣٧١٩٤٩	٨٨,٩	٢٥٨٧٤٥	٩,٧	١٥٦٨٧	٠,٦	٩٣٨٢	٠,٤	٦٧٨٠	٠,٣	٤٦١٦	٠,٢	١٠٧٣	٠,١	٢٦٦٨٢٣٢
٢٠٠٩/٢٠٠٨	٢٤٧٨٧٢٧	٨٩	٢٦٨٥٤٩	٩,٦	١٥٨٧٩	٠,٦	٩٤٠٨	٠,٣	٦٨٩٦	٠,٢	٤٦٩٩	٠,٢	١١٣٠	٠,١	٢٧٨٥٢٨٨
٢٠١٠/٢٠٠٩	٢٥٦٧٤٠٣	٨٩	٢٧٩٧٨١	٩,٧	١٥٨١٨	٠,٥	٩٥٥٢	٠,٣	٧٠٠٤	٠,٢	٤٨٠٧	٠,٢	١٢١٣	٠,١	٢٨٨٥٥٧٨
٢٠١١/٢٠١٠	٢٦٥٤٦٥٠	٨٨,٩	٢٩٣١٩٠	٩,٨	١٥٩٩٦	٠,٥	٩٨٥٤	٠,٣	٧١٣٤	٠,٢	٥٠٦٢	٠,٢	١٣٤١	٠,١	٢٩٨٧٢٢٧
٢٠١٢/٢٠١١	٢٧٧٥٧٧٥	٨٩	٣٠٤١٤٥	٩,٨	١٦٢١٨	٠,٥	٩٢٩٢	٠,٣	٦١٦٨	٠,٢	٥٢٨٦	٠,٢	١٤٥٩	٠,١	٣١١٨٣٤٣
٢٠١٣/٢٠١٢	٢٩٤٤١١٦	٨٩,٢	٣١٧٨٧٧	٩,٦	١٦٤٣٣	٠,٥	٩٣٣٨	٠,٣	٦٢٥٣	٠,٢	٥٤٦٤	٠,٢	١٥٨٥	٠,١	٣٣٠١٠٦٦
٢٠١٤/٢٠١٣	٣٠١٣٥٤٩	٨٦,١	٤٤٦٨٤٧	١٢,٨	١٦٩٤٥	٠,٥	٩٤٨٠	٠,٣	٦٣٨٦	٠,٢	٥٥٨٧	٠,٢	١٦٠٢	٠,١	٣٥٠٠٣٩٦
٢٠١٥/٢٠١٤	٣٠٤٤٩٧٦	٨٦	٤٥٥٥٦٨	١٢,٩	١٧٩٦٠	٠,٥	٩٩٦٣	٠,٣	٦٧٦٥	٠,٢	٥٨٧٩	٠,٢	١٧٠٥	٠,١	٣٥٤٢٦٢٧
معدل النمو %	٣,٦	–	٦,٧	–	١,٦	–	٢,٩	–	٢,٩	–	٨,١	–	٥,٦	–	٣,٩

المصدر : وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة، شركة جنوب القاهرة لتوزيع الكهرباء، قطاعات الشئون التجارية، الإدارة العامة للحسابات الإجمالية والإحصاء، بيانات غير منشورة

– وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة، شركة جنوب القاهرة لتوزيع الكهرباء، قطاع كبار المشتركين، إدارة الحاسب الآلي، بيانات غير منشورة للسنوات المذكورة، والنسب من حساب الطالب.



شكل (٥٧) تطور أعداد مشتركي الطاقة الكهربائية بمحافظة الجيزة علي مستوي القطاعات خلال الفترة ٢٠٠٥/٢٠٠٦ – ٢٠١٤/٢٠١٥

ومن دراسة الشكل يتضح مايلي

– تصدر القطاع المنزلي المرتبة الأولى من حيث عدد المشتركين، حيث ارتفع عدد مشتركي هذا القطاع من ٢,١ مليون مشترك عام ٢٠٠٥/٢٠٠٦ بنسبة ٨٨,٨% إلى ٣ مليون مشترك عام ٢٠١٤/٢٠١٥ بنسبة ٨٦% من إجمالى عدد المشتركين فى القطاعات المختلفة، وترجع هذه الزيادة إلى النمو السكاني من جهة، وزيادة عدد المباني من جهة أخرى، وهذه النسبة أعلى من نظيرتها بالجمهورية والبالغة ٧٠,٢% من إجمالي عدد المشتركين، ويعزى ذلك إلى أن محافظة الجيزة من أكثر محافظات الجمهورية سكاناً.

– أما القطاع التجاري فجاء في المرتبة الثانية، حيث زاد عدد المشتركين من ٢٢٨,٨ ألف مشترك عام ٢٠٠٥/٢٠٠٦ بنسبة ٩,٦% إلى ٣١٧,٨ ألف مشترك عام ٢٠١٢/٢٠١٣ بنسبة ٩,٦% ، وبداية من عام ٢٠١٣/٢٠١٤ بدأت هذه النسبة فى الارتفاع لتصل إلى ٤٥٥,٥ ألف مشترك عام ٢٠١٤/٢٠١٥ بنسبة ١٢,٩% ، وترجع هذه الزيادة إلى تحويل بعض المشتركين من الاستخدام العادي إلى الاستخدام التجاري الذي يتعامل بنظام الشرائح للاستفادة بفرق التعريفة، مثل الكافيتريات الموجودة في النوادي أو العيادات أو غيرها والتى تم تحويلها من القطاع الخدمي إلى القطاع التجاري، الأمر الذي أدى إلى زيادة عدد مشتركي الطاقة الكهربائية بالقطاع التجاري(*).

– أما مشتركو باقي القطاعات (الصناعي، الحكومي، الزراعي، والإنارة العامة، والمرافق والخدمات) فلم تتجاوز نسبتهم ١,٥% فقط من إجمالي عدد المشتركين، وهي تقارب نفس النسبة على مستوى الجمهورية بالنسبة لهذه القطاعات ٢%، الأمر الذي يعني أن عدد المشتركين بمحافظة الجيزة ينحصرون بين القطاعين المنزلي أولاً والتجاري ثانياً، ومما يجدر ذكره أن هذا الأمر ليس مقصوراً على محافظة الجيزة فحسب، ولكن أيضا على مستوى الجمهورية.

(*) مقابلة مع أحد مسئولي شركة جنوب القاهرة لتوزيع الكهرباء، نوفمبر، ٢٠١٦

(ج) توزيع أعداد المشتركين جغرافياً قطاعياً:

تكمن أهمية توزيع أعداد المشتركين بمراكز المحافظة وأقسامها قطاعياً في تحديد أيهما أكثر عدداً بمناطق المحافظة، وبالتالي إيضاح تأثيره على تزايد أعداد المشتركين بكل منطقة، إلى جانب مدى توافق أعداد المشتركين بالقطاع مع كمية استهلاكه.

وإذا كان إجمالي أعداد المشتركين بمحافظة الجيزة بلغ ٣,٥ مليون مشترك عام ٢٠١٥/٢٠١٤ ، وحيث إن هذه الأعداد متباينة في توزيعها بين مناطق المحافظة، لذا فمن الأهمية بمكان دراسة توزيع أعداد المشتركين جغرافياً قطاعياً لمعرفة أي القطاعات أكثر تأثيراً على تباين أعداد المشتركين بكل منطقة من محافظة الجيزة ، ويتسم أعداد المشتركين بمنطقة الدراسة بالاختلاف والتنوع من قطاع لآخر، وهو ما يعرضه الجدول (٤٢) و الشكل (٥٨)

ومن دراسة الشكل(٥٨) يتضح ما يلي:

- تأتي أعداد المشتركين بالقطاع المنزلي في المرتبة الأولى بين قطاعات الاستهلاك بجميع مناطق المحافظة، وهو ما يتفق مع ترتيب القطاع المنزلي بين قطاعات الاستهلاك، إذ يسهم هذا القطاع بجملة ٣ مليون مشترك بنسبة ٨٦% من جميع القطاعات؛ ويرجع السبب في ذلك إلي نمو السكان والعمران بصورة متزايدة، ويأتي قسم بولاق الدكرور فى المرتبة الأولى فى عدد المشتركين بالقطاع المنزلي بمحافظة الجيزة ٥٨٥,٥ ألف مشترك بنسبة ١٩,٢ % من إجمالى مشتركى القطاع المنزلي بالمحافظة، ومرد ذلك لكونه أكبر أقسام محافظة الجيزة سكاناً، فى حين جاء قسم الشيخ زايد في المرتبة الأولى من حيث عدد المشتركين على مستوى القسم بنسبة ٩٣,٩% من جملة مشتركي القطاع بالقسم، ويرجع ذلك إلى افتقاره نسبياً إلى الأنشطة الاقتصادية المختلفة، في حين بلغت هذه النسبة من إجمالي القطاع بالمحافظة ١,١% فقط أي في المرتبة قبل الأخيرة بعد قسم الواحات البحرية والذى بلغ نسبته ٠,٤% من استهلاك القطاع المنزلي بالمحافظة، وذلك بسبب قلة عدد السكان بالقسم مقارنة بباقي مناطق المحافظة.

- أما القطاع التجاري فجاء في المرتبة الثانية من حيث عدد المشتركين بين قطاعات الاستهلاك بمحافظة الجيزة بنسبة ١٢,٩%، وبلغت النسبة أعلاها بأقسام إمبابة ١٢,٧% والطالبية ٧,٣% والوراق ٦,٦% والعمرانية ٦,٣%، أي أن هذه الأقسام تستحوذ على ثلث عدد مشتركي هذا القطاع بنسبة ٣٣% ، ويلاحظ أن كل هذه الأقسام تقع داخل نطاق مدينة الجيزة، وهي أقسام يغلب عليها الطابع الشعبي وذات رواج تجاري، في حين بلغت النسبة أدناها بقسمي الواحات البحرية والشيخ زايد بنسبة ٠,٤% و ٠,٧% على الترتيب، وذلك بسبب سيادة القطاع المنزلي في هذين القسمين.

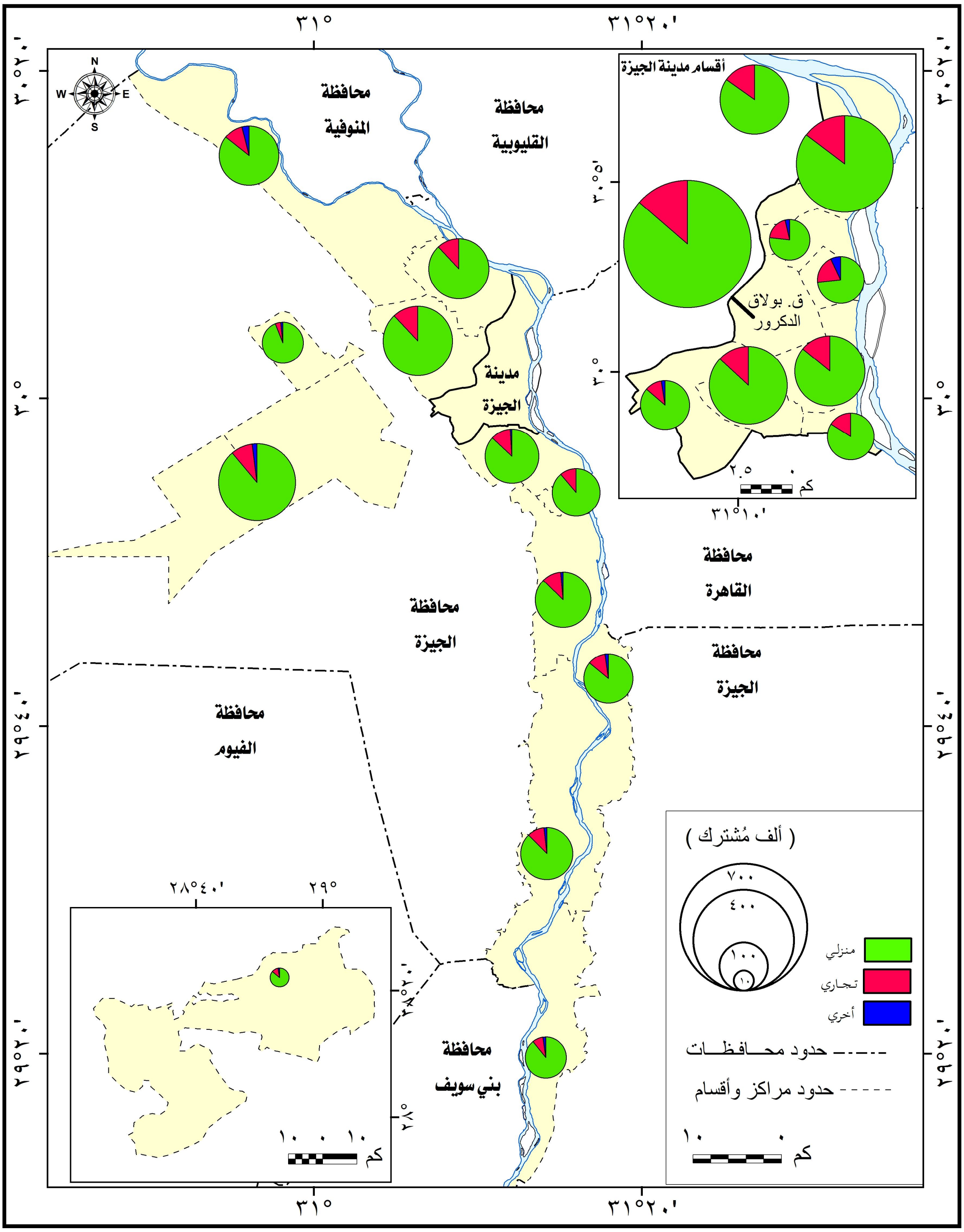
جدول (٤٢) التوزيع الجغرافى القطاعى لمشتركى الطاقة الكهربائية بمحافظة الجيزة عام ٢٠١٤/٢٠١٥

القسم/ المركز	منزلي		صناعي		تجاري		مرافق وخدمات		زراعي		حكومي		انارة عامة	الإجمالي
	أ	ب	أ	ب	أ	ب	أ	ب	أ	ب	أ	ب		
الصف	٨٥,٩	٢,٩	٠,٥	٢,٨	١١,٩	٢,٦	٠,٠	٢,٩	٠,٧	١٠,٣	٠,٦	٦,٠	٣٧٧	١٠١٠٠٥
أطفيح	٨٨,٩	٢,١	٠,٣	١,٤	٨,٧	١,٣	٠,٠	٢,١	٠,٨	٨,١	٠,٨	٥,٦	٣٢١	٧٠٤٢٧
البدرشين	٨٧,٣	٣,٧	٠,٣	٢,٥	١١,٤	٣,٢	٠,٠	٣,٤	٠,٢	٣,٦	٠,٥	٦,١	٣٢٠	١٢٩٣٥٩
العياط	٨٧,٦	٣,٣	٠,٤	٢,٦	١٠,٦	٢,٦	٠,٠	٢,٣	٠,٢	٤,١	٠,٦	٧,٤	٤٣٢	١١٣٠٢٧
الحوامدية	٨٧,٩	٢,٧	٠,٤	٢,٠	١١,٣	٢,٤	٠,٠	٢,٠	٠,١	١,٢	٠,٢	٢,٠	١٠٦	٩٤٧١٦
الجيزة	٨٣,٢	٢,٥	٠,٢	٠,٨	١٦,٠	٣,٢	٠,٠	٢,٤	٠,٠	٠,٠	٠,٤	٣,٧	٨٤	٩٠٧٠٢
أبو النمرس	٨٦,٨	٣,٥	٠,٥	٣,٣	١٢,١	٣,٢	٠,١	٤,٣	٠,١	٢,٣	٠,٣	٣,٣	١٦٦	١٢١١٦٣
العمرانية	٨٥,٧	٥,٨	٠,١	٠,٧	١٤,١	٦,٣	٠,٠	٤,٧	٠,٠	٠,٠	٠,١	٢,٦	٨١	٢٠٥١٦١
الطالبية	٨٦,٥	٧,٢	٠,١	١,٨	١٣,١	٧,٣	٠,١	٨,٤	٠,١	٢,٨	٠,١	٢,٢	٢٠٢	٢٥٤١٨٨
الأهرام	٨٦,٣	٢,٩	١,٦	٨,٨	١١,١	٢,٥	٠,١	٣,٢	٠,١	١,٢	٠,٤	٤,٠	٥٢٤	١٠٠٨٥٨
أكتوبر	٨٨,٧	٧,٢	١,٣	١٨,٤	٩,٢	٥,٠	٠,٠	٤,٥	٠,٠	٠,١	٠,٢	٥,٨	١١٤١	٢٤٧٥٢٤
الشيخ زايد	٩٣,٩	٢,٢	١,١	٤,٢	٤,٤	٠,٧	٠,٠	١,١	٠,٠	٠,٠	٠,١	٠,٩	٣٤٣	٧٠٦٠٠
بولاق	٨٦,١	١٩,٢	٠,١	٢,٣	١٣,٦	٢٠,٤	٠,١	٢٠,٦	٠,٠	٠,١	٠,١	٤,١	٢٤١	٦٨٠٠٧٥
العجوزة	٧٦,٧	١,٧	٢,٩	١٠,٩	١٩,٦	٢,٩	٠,١	٣,٨	٠,٠	٠,٠	٠,٧	٤,٥	٧٠	٦٨٣١١
الدقي	٧٣,٤	٢,٢	٤,٩	٢٥,٠	١٩,٥	٣,٩	٠,١	٢,٨	٠,٠	٠,٠	١,٨	١٦,٩	٢٥٠	٩٠٩٧٠
إمبابة	٨٤,٩	١٠,٩	٠,١	٢,٥	١٤,٨	١٢,٧	٠,٠	٩,٣	٠,٠	٠,٠	٠,١	٥,٠	١٣٠	٣٩١٣٨٨
الوراق	٨٤,٣	٥,٥	٠,٢	١,٧	١٥,٢	٦,٦	٠,٠	٤,٤	٠,٠	٠,٤	٠,٣	٥,٠	١٠٥	١٩٨١٨٩
الواحات	٨٥,٤	٠,٤	٠,٨	٠,٧	١١,٩	٠,٤	٠,٢	٢,١	٠,٢	٠,٤	١,٠	١,٥	٦٨	١٤٦٧٥
كرداسة	٨٧,٢	٥,٨	٠,٢	١,٧	١٢,٠	٥,٣	٠,١	٦,٠	٠,٣	٩,٢	٠,٢	٣,٤	٢٣٥	٢٠٠٩٣٤
أوسيم	٨٧,٤	٤,٣	٠,١	١,٢	١٢,٠	٤,٠	٠,٠	٤,٣	٠,١	١,٢	٠,٢	٣,٥	٢٤٤	١٥٠٥٧٥
منشاة القناطر	٨٥,٦	٤,٢	٠,٥	٤,٤	١٠,٦	٣,٥	٠,١	٥,٤	٢,٤	٥٥,٢	٠,٥	٦,٨	٤٣٩	١٤٨٧٨٠
الإجمالي	٨٦,٠	١٠٠,٠	٠,٥	١٠٠,٠	١٢,٩	١٠٠,٠	٠,٠	١٠٠,٠	٠,٢	١٠٠,٠	٠,٣	١٠٠,٠	٥٨٧٩	٣٥٤٢٦٢٧

المصدر : وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة ، شركة جنوب القاهرة لتوزيع الكهرباء، قطاعات الشئون التجارية، الإدارة العامة للحسابات الإجمالية والإحصاء، بيانات غير منشورة، ٢٠١٤/٢٠١٥.

وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة، شركة جنوب القاهرة لتوزيع الكهرباء، قطاع كبار المشتركين، إدارة الحاسب الآلي، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٤/٢٠١٥، والنسب من حساب الطالب.

(أ) % من جملة المركز/ القسم (ب) % من جملة مشتركي القطاع



شكل (٥٨) التوزيع الجغرافى القطاعى لمشتركى الطاقة الكهربائية لمحافظة الجيزة عام ٢٠١٥/٢٠١٤

- أما القطاع الصناعي فجاء في المرتبة الثالثة بنسبة ٠,٥% من إجمالي عدد المشتركين بالقطاعات المختلفة، وبلغت النسبة أعلاها بقسم الدقي ومدينة السادس من أكتوبر بنسبة ٤٣,٤% أي أقل من نصف عدد مشتركي الطاقة الكهربائية بمحافظة الجيزة، ويرجع ذلك إلى زيادة عدد الورش بقسم الدقي، والمصانع بمدينة السادس من أكتوبر، في حين بلغت النسبة أدناها بقسم الواحات البحرية.

وبمقارنـة نسـب الكهربـاء المسـتهلكة بالقطاعـات المختلفـة بالمحافظـة بنسـب عـدد المشـتركين بـنفس القطاعات، يلاحظ أيضاً عدم التوافق بين النسبتين، فعلى سبيل المثال بلغت نسبة الكهرباء المستهلكة بالقطاع المنزلي بالمحافظة ٥٥,٥% من جملة استهلاك القطاعات، بينما بلغت نسبة عدد المشتركين بنفس القطاع ٨٦% من إجمالي عدد المشتركين بكافة القطاعات، كذلك بالنسبة لقطاع الصناعة الذى يستأثر على ٢٧,٢% من جملة استهلاك القطاعات من الكهرباء، في حين أنه يمثل ٠,٥% من جملة عدد المشتركين، وعلى العكس القطاع التجاري يمثل ٥,٣% من جملة استهلاك الطاقة الكهربائية، فى حين تبلغ نسبة عدد المشتركين لنفس القطاع ١٢,٩% من جملة عدد المشتركين، ولا يقتصر الأمر عند هذا الحد، بل يصل التباين إلى عدد المشتركين داخل نفس القطاع، فمثلا بلغت نسبة استهلاك الكهرباء في القطاع الصناعي بمدينة السادس من أكتوبر ٧٣,٢% من إجمالي الكهرباء المستهلكة، في حين بلغت نفس النسبة لعدد المشتركين ١٨,٤%، أما قسم الدقي الذى يستحوذ على ربع مشتركي الطاقة الكهربائية بهذا القطاع، بالرغم من أن نسبة استهلاكه من الكهرباء لا تتعد ١٤,٧%، الأمر الذي يؤكد على أن زيادة أو نقص الكهرباء المستهلكة في أي قطاع وفي أي منطقة لا يرتبط بالضرورة بعدد المشتركين فحسب بل بحجم استهلاكهم للكهرباء.

– أما القطاعات الأخرى متمثلة في المرافق والخدمات والزراعي والحكومي والإنارة العامة، فلم تتعد نسبة عدد المشتركين بها مجتمعة عن ٠,٦%، وبلغت نسبة المرافق والخدمات أعلاها بقسم إمبابة ٩,٣% والطالبية ٨,٤%، في حين بلغت أدناها بقسم الواحات البحرية، أما القطاع الزراعي فبلغت نسبة عدد المشتركين به ٠,٢% فقط من إجمالي عدد المشتركين، وبلغت النسبة أعلاها بمركز منشأة القناطر ٥٥,٢% أي أكثر من نصف مشتركي هذا القطاع، بسبب عمليات الاستصلاح الزراعى فى هذا المركز واستخدام الطاقة الكهربائية فى الري بدلاً من السولار، في حين بلغت النسبة أدناها بمدينة السادس من أكتوبر، وقسم وبولاق الدكرور بنسبة ٠,١% لكل منهما، وذلك لأن كل مشتركي الأقسام الحضرية في قطاع الزراعة هي عبارة عن مزارع دواجن، فى حين بلغت نسبة القطاع الحكومي ٠,٣% فقط من إجمالى عدد المشتركين، وبلغت النسبة أعلاها بقسم الدقي ١٩,٦% ، وذلك بسبب وجود عدد من السفارات ومديرية الأمن والعديد من الأنشطة الحكومية، في حين بلغت النسبة أدناها بقسم الشيخ زايد ٠,٩%.

رابعاً: موسمية استهلاك الطاقة الكهربائية:

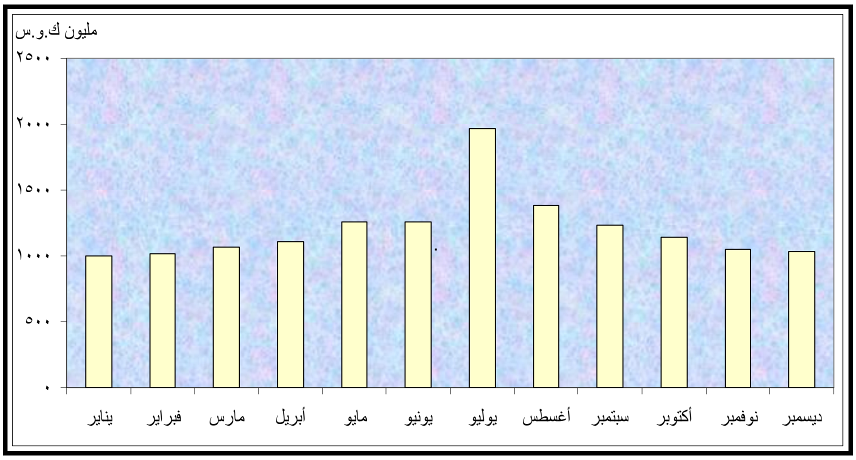
يتباين الطلب على استهلاك الطاقة الكهربائية زمنياً خلال ساعات اليوم الواحد، ويسمى (منحنى الحمل اليومي)، وكذلك خلال أيام الشهر الواحد ويسمى (منحنى الحمل الشهري)، كما يختلف خلال شهور السنة الواحدة ويسمى منحنى الحمل السنوي (عبده، سعيد أحمد، ٢٠٠١، ص ٨٨)، ويتأثر الطلب على الكهرباء خلال اليوم الواحد تبعاً لطبيعة القطاع المستهلك للكهرباء باختلاف ساعات اليوم، فينخفض الطلب إلى أقل حد له أثناء ساعات الليل، وينطبق ذلك على كافة الاستخدامات – باستثناء بعض

الأنشطة الاقتصادية- كما يتأثر الطلب على الكهرباء باختلاف الفصول على مدار السنة وهذه الخاصية التي تعرف بالموسمية ترجع أساساً إلى طبيعة الاستهلاك وظروفه (عبده، سعيد أحمد، مرجع سبق ذكره، ١٩٨٧، ص ص ٣٣- ٣٤)، وهو ما يوضحه الجدول الآتي:

جدول (٤٣) الاستهلاك الشهري للطاقة الكهربائية في محافظة الجيزة عام ٢٠١٤/ ٢٠١٥
(مرتب تنازلياً حسب شهور الاستهلاك)

الشهر	الكهرباء المستهلكة (مليون ك.و.س)	%
يوليو	١٩٦٦,٣	١٣,٥
أغسطس	١٣٨٣,٢	٩,٥
يونيو	١٢٦٠,٧	٨,٧
مايو	١٢٥٧,٣	٨,٧
سبتمبر	١٢٣١,٤	٨,٦
أكتوبر	١١٤٠,٩	٧,٩
أبريل	١١٠٧,٣	٧,٦
مارس	١٠٦٦,٦	٧,٣
نوفمبر	١٠٥٠,٢	٧,٢
ديسمبر	١٠٣٥,٥	٧,١
يناير	١٠١٥,١	٧,٠
فبراير	١٠٠١,٧	٦,٩
الإجمالي	١٤٥١٦,٢	١٠٠,٠

المصدر : وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة، شركة جنوب القاهرة لتوزيع الكهرباء ، قطاعات الشئون التجارية ، الإدارة العامة للحسابات الإجمالية والإحصاء، بيانات غير منشورة، ٢٠١٤/ ٢٠١٥ ، والنسب من حساب الطالب



شكل (٥٩) الاستهلاك الشهري للطاقة الكهربائية في محافظة الجيزة عام ٢٠١٤/ ٢٠١٥

ومن تتبع الشكل يتضح ما يلي:

– بلغ متوسط الاستهلاك الشهري الطاقة الكهربائية بمحافظة الجيزة ١٢٠٩,٧ مليون ك.و.س عام ٢٠١٥/٢٠١٤، ويتباين استهلاك الطاقة الكهربائية على مدى شهور العام، حيث بلغ أقصاه في شهر يوليو ١٩٦٦,٣ مليون ك.و. س بنسبة ١٣,٥% من جملة الكهرباء المستهلكة بالمحافظة، ثم شهر أغسطس ١٣٨٣,٢ مليون ك.و.س بنسبة ٩,٥%، ومرد ذلك إلى أن شهر يوليو يتسم بارتفاع درجات الحرارة الأمر الذي يؤثر على تشغيل الأجهزة الكهربائية بكثافة أعلى، إضافةً إلى اقتران هذا الشهر في عام ٢٠١٤ بشهر رمضان المبارك، حيث تزداد فيه استهلاك الكهرباء بصفة خاصة، أما شهر أغسطس فيرجع زيادة استهلاك الكهرباء به إلى ارتفاع درجة الحرارة أيضاً، و زيادة الأحمال القصوى لري الأراضي الزراعية، الأمر الذي يؤثر على زيادة معدل استهلاك الكهرباء خلال هذا الشهر.

في حين جاء شهر فبراير في المرتبة الأخيرة ١٠٠١,٧ مليون ك.و.س، بنسبة ٦,٩% من جملة الكهرباء المستهلكة، ويرجع ذلك لأنه يمثل جزءاً من فترة الشتاء التي يقل فيها استهلاك الكهرباء، كما أن هذا الشهر لا يتفق مع أي من فترات الأحمال القصوي سواء كانت أحمال الإنارة المنزلية، أو الإنارة العامة، أو الري، وغيرها، – وباستثناء شهر يوليو– فإن الفروق في معدلات استهلاك الكهرباء من شهر لآخر تعد بسيطة، حيث لا يزيد الفرق بين أكثر شهور السنة (يوليو) وأقلها استهلاكاً (فبراير) عن ٣٨١,٥ وهي نسبة لا تمثل الـ٢,٧% من جملة الاستهلاك السنوي؛ الأمر الذي يظهر تفاوتاً طفيفاً في الاستهلاك بين شهر وآخر.

خامساً: متوسط نصيب الفرد من الكهرباء المستهلكة(*):

يعتبر متوسط نصيب الفرد بمثابة المقياس الحقيقي للرفاهية، حيث أصبح متوسط نصيب الفرد من الطاقة الكهربائية مقياساً تحدد به درجة تقدم الأمم ومدى نهضتها، والجدول التالي يوضح متوسط نصيب الفرد من الطاقة الكهربائية المستهلكة بمحافظة الجيزة.

جدول (٤٤) تطور متوسط نصيب الفرد من الطاقة الكهربائية المستهلكة بمحافظة الجيزة عامي ٢٠٠٦/٢٠٠٥ و ٢٠١٥/٢٠١٤

السنة	٢٠٠٦/٢٠٠٥	٢٠١٥/٢٠١٤
عدد السكان (نسمة)	٦٠٤٥٤٠٣	٧٥٨٥١١٥
الطاقة الكهربائية المستهلكة (مليون ك.و.س)	٨١٩٣,٧	١٤٥١٦,٢
متوسط نصيب الفرد (ك.و.س/فرد)	١٣٥٥	١٩١٣,٨
نسبة التغير %	–	٤١
معدل النمو%	–	٣٤,١

المصدر: الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، التعداد العام للسكان والإسكان والمنشآت لعام ٢٠٠٦، محافظات الجيزة، ٦ أكتوبر، حلوان.
وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة، شركة جنوب القاهرة لتوزيع الكهرباء، إدارة الشئون التجارية، بيانات غير منشورة للسنوات المذكورة، والنسب من حساب الطالب.

(*) متوسط نصيب الفرد من الكهرباء المستهلكة = كمية الكهرباء المستهلكة في عام معين ÷ عدد السكان في نفس العام.

ومن تتبع أرقام الجدول يتضح مايلي:

- متوسط نصيب الفرد من الطاقة الكهربائية المستهلكة بالمحافظة فى تزايد مستمر، حيث بلغ ١٣٥٥ ك.و.س/ فرد عام ٢٠٠٥/٢٠٠٦، ثم ارتفع إلى ١٩١٣,٨ ك.و.س/ فرد عام ٢٠١٤/٢٠١٥، بنسبة تغير ٤١ % ، وبمعدل نمو سنوي ٣٤,١ %، ويرجع ذلك إلى زيادة عدد السكان من ٦ مليون نسمة عام٢٠٠٦ إلى ٧,٥ مليون نسمة عام ٢٠١٥ بنسبة تغير ٢٥,٥%، وبمعدل نمو سنوي ٢,٣ % سنوياً ، الأمر الذي انعكس على ارتفاع متوسط نصيب الفرد من الكهرباء المستهلكة بمحافظة الجيزة، مما يعكس ارتفاع مستوى المعيشة مع اختلاف أنماط الاستهلاك للفرد من الكهرباء، ويرجع ذلك إلى التطور الاقتصادي و الاجتماعي بالمحافظة وإنشاء المناطق الصناعية بالسادس من أكتوبر وأبو رواش علاوةَ على توصيل الكهرباء للمناطق المستغلة حديثاً، وما ترتب على ذلك من ارتفاع مستوى المعيشة وزيادة استخدام الأجهزة الكهربائية، وبالتالي زيادة استهلاك الكهرباء مما أدى بدوره إلى ارتفاع متوسط نصيب الفرد من الكهرباء المستهلكة بالمحافظة.

- يزيد متوسط نصيب الفرد من الطاقة الكهربائية المستهلكة بالمحافظة عن نظيره بالجمهورية، حيث بلغ متوسط نصيب الفرد من الكهرباء المستهلكة بالجمهورية ١٣٤٤ك.و.س/فرد عام ٢٠١٤/ ٢٠١٥ ، الأمر الذي يعني تنامي استهلاك الكهرباء بالقطاعات المختلفة بالمحافظة، ويزيد هذا المتوسط علي نظيره بالدول النامية والبالغ ٩٠١ ك.و.س / فرد ، بينما ينخفض نصيب الفرد علي مستوي المحافظة بل والجمهورية عن نظيره العالمي والبالغ ٣١٠٤,٣ ك.و.س / فرد عام ٢٠١٤ (http://data.albankaldawli.org).

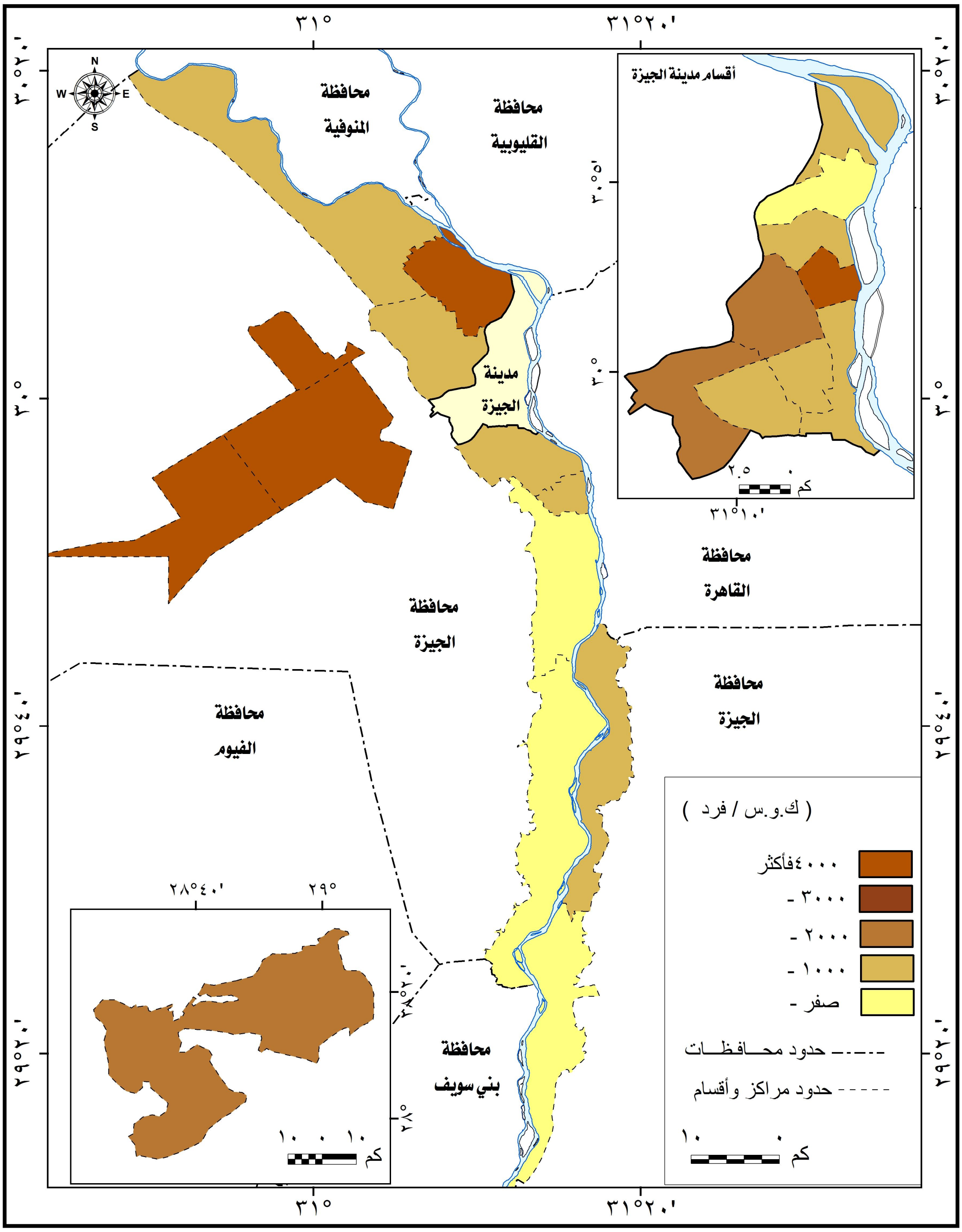
وعلى الرغم من تزايد متوسط نصيب الفرد من الكهرباء بالمحافظة، فإن هناك تبايناً بين أقسام ومركز المحافظة، وهو ما يوضحه الجدول التالي:

جدول (٤٥) المتوسط السنوي لنصيب الفرد من الكهرباء المستهلكة بمراكز وأقسام محافظة الجيزة عام ٢٠١٥/٢٠١٤

القسم/ المركز	الكهرباء المستهلكة (مليون ك.و.س)	عدد السكان (نسمة)	المتوسط السنوي لنصيب الفرد (ك.و.س / فرد)
السادس من أكتوبر	٢٩١٧,٣	١٨٤٣٧٣	١٥٨٢٢,٨
الشيخ زايد	٣٨٢,٥	٣٥٦٧٠	١٠٧٢٣,٣
الدقي	٨٩٢,٤	١١١٨٥٤	٧٩٧٨,٣
أوسيم	٦٧١,٥	١٤٠٢٢٣	٤٧٨٨,٨
الأهرم	٩٨١,٣	٣٦٦٦٧٣	٢٦٧٦,٢
بولاق الدكرور	١٨٤٤,٨	٦٩٢١٦٩	٢٦٦٥,٢
الواحات البحرية	٨٣,١	٤٠٥٠٥	٢٠٥١,٦
العجوزة	٥٧٠,٣	٣١٩١٤٣	١٧٨٧,٠
العمرانية	٥٨١,٢	٣٥٨٢١٨	١٦٢٢,٥
كرداسة	٧٤٦,٨	٤٩٣١١٧	١٥١٤,٤
منشأة القناطر	٧٠٩,٧	٤٧٦٦٧٤	١٤٨٨,٩
الجيزة	٤٣٧,٦	٣٠٣٦٩٧	١٤٤٠,٩
الطالبية	٧١٢,٢	٤٩٩٨٤٨	١٤٢٤,٨
الحوامدية	٢٤٦,٨	١٧٤٩٧٠	١٤١٠,٥
الوراق	٦١٧	٥٢٧٨٩٣	١١٦٨,٨
الصف	٣٤٥,٢	٣٢٥٥٥٤	١٠٦٠,٣
أبو النمرس	٣٠٨,٢	٢٩٤٩٤٤	١٠٤٤,٩
إمبابة	٥٧٣,٣	٧١٣٥٥٥	٨٠٣,٤
البدرشين	٣٥٩,٨	٤٦٧٦٥٩	٧٦٩,٤
العياط	٣٠٧,٤	٤١٨٤٢١	٧٣٤,٧
أطفيح	٢٢٧,٧	٣٢٥٥٥٤	٦٩٩,٤
إجمالى المحافظة	١٤٥١٦,٢	٧٥٨٥١١٥	١٩١٣,٨

المصدر : وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة، شركة جنوب القاهرة لتوزيع الكهرباء، قطاعات الشئون التجارية، الإدارة العامة للحسابات الإجمالية والإحصاء، وقطاع كبار المشتركين، إدارة الحاسب الآلي بيانات غير منشورة، ٢٠١٥/٢٠١٤.

الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء، الإدارة المركزية للدراسات والبحوث السكانية والاجتماعة ، بيانات منشورة ، ٢٠١٥، والنسب من حساب الطالب.



شكل (٦٠) المتوسط السنوي لنصيب الفرد من الكهرباء المستهلكة بمراكز وأقسام محافظة الجيزة عام ٢٠١٥/٢٠١٤

يتضح من الشكل أن مدينة السادس من أكتوبر و قسم الشيخ زايد يحتلان المرتبتين الأولي والثانية من حيث متوسط نصيب الفرد من الكهرباء المستهلكة بواقع ١٥٨٢٢,٨ و ١٠٧٢٣,٣ ك.و.س/ فرد على الترتيب، ويرجع ذلك إلى كثافة النشاط الصناعي في الأولي وقلة عدد السكان في الثانية، الأمر الذي أثر علي زيادة متوسط نصيب الفرد بهما، في حين جاء كل من مركزي العياط وأطفيح في

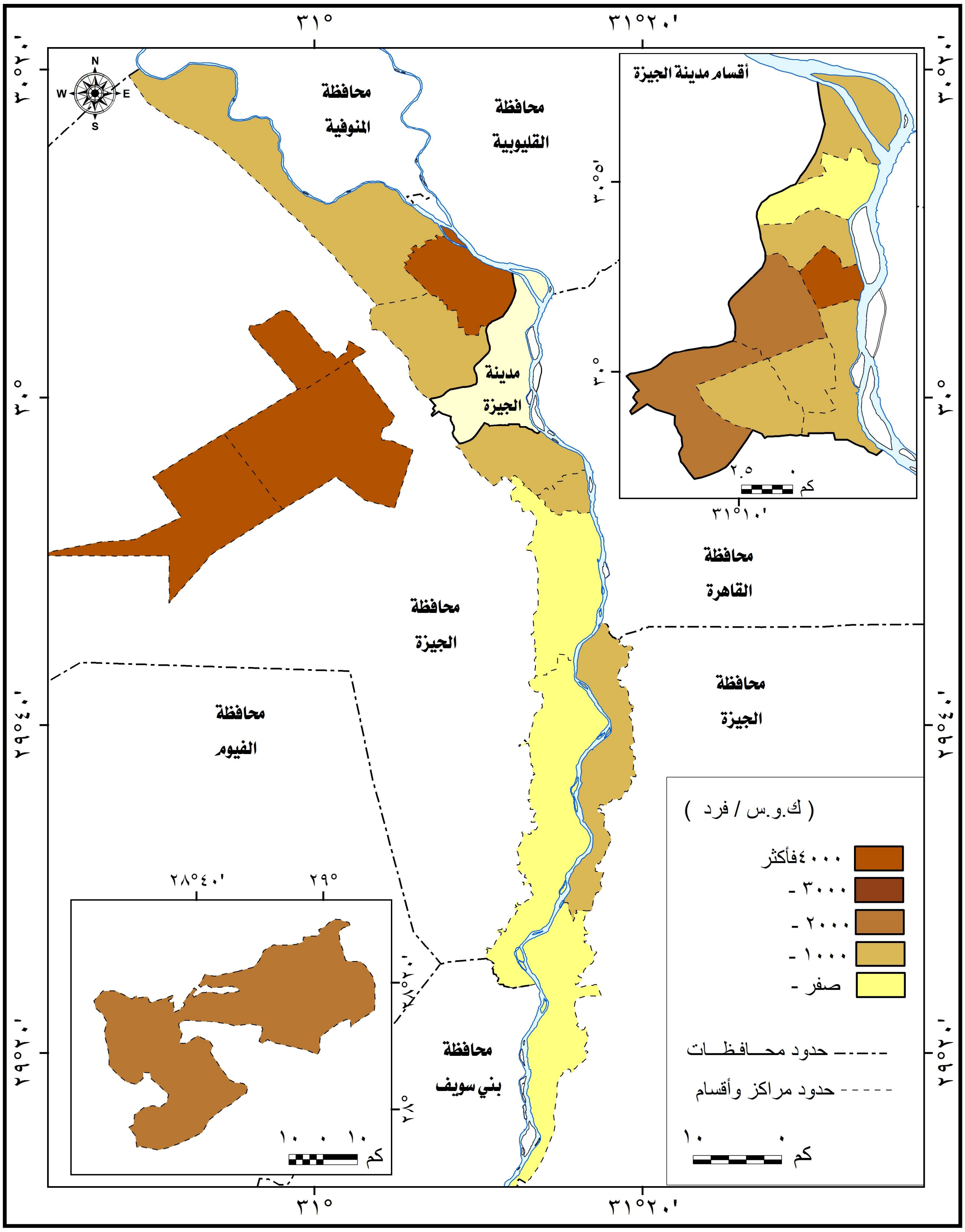
المرتبتين قبل الأخيرة والأخيرة بواقع ٧٣٤,٧ و ٦٩٩,٤ ك.و.س/ فرد، وذلك بسبب غلبة النشاط الزراعي وصغر حجم النشاط الصناعي وزيادة عدد السكان مقارنة بالمنطقتين السابقتين، ومما يجدر ذكره أن متوسط نصيب الفرد من الكهرباء المستهلكة يتباين بين حضر وريف محافظة الجيزة، وهو مايوضحه الجدول التالي:

جدول (٤٦) المتوسط السنوي لنصيب الفرد من الكهرباء المستهلكة بحضر وريف محافظة الجيزة عام ٢٠١٥/٢٠١٤

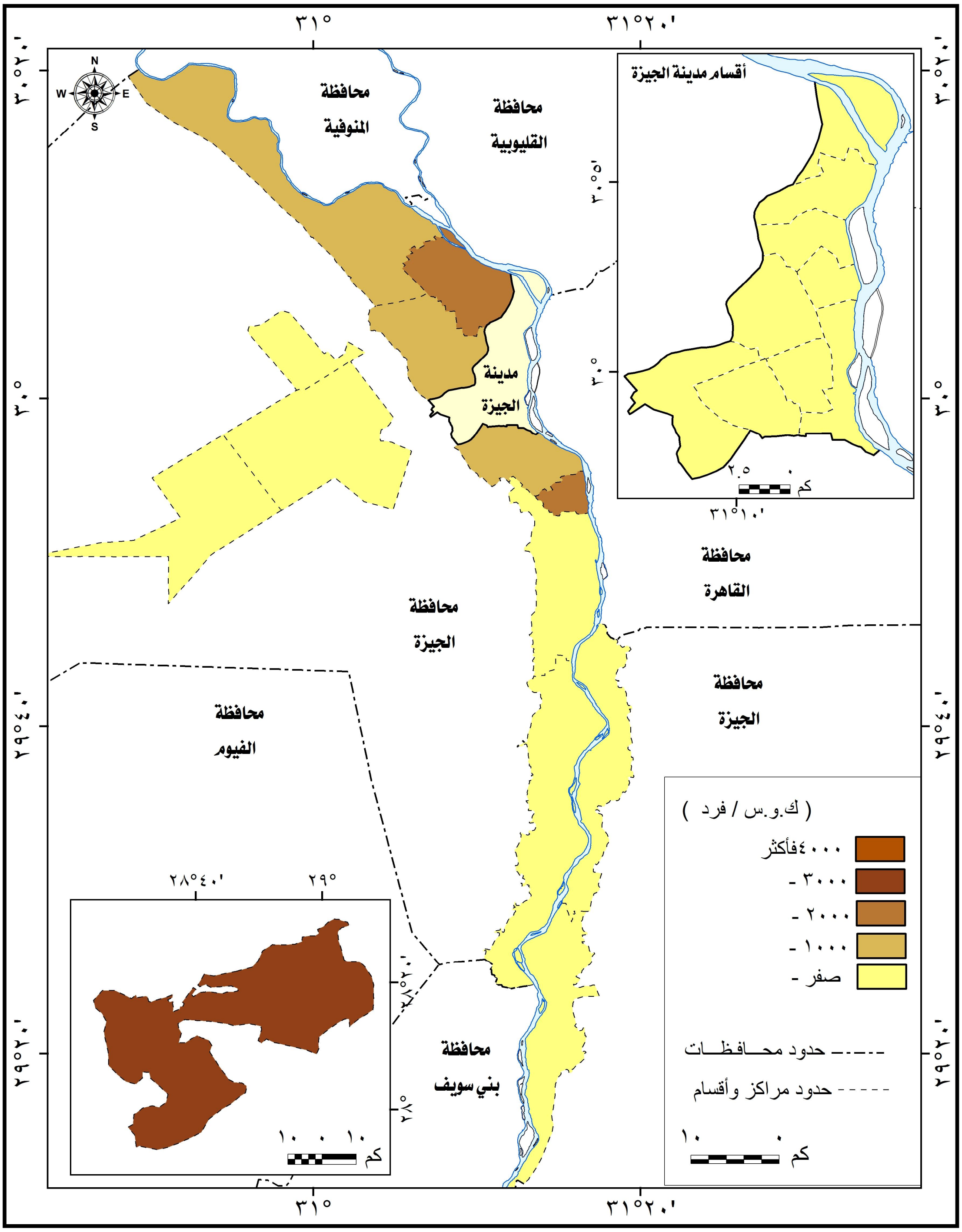
القسم / المركز	حضر			ريف		
	الكهرباء المستهلكة	عدد السكان	المتوسط السنوي لنصيب الفرد ك.و.س/ فرد	الكهرباء المستهلكة	عدد السكان	المتوسط السنوي لنصيب الفرد ك.و.س/ فرد
الجيزة	٤٣٧,٦	٣٠٣٦٩٧	١٤٤٠,٩	٠	٠	٠
الطالبية	٧١٢,٢	٤٩٩٨٤٨	١٤٢٤,٨	٠	٠	٠
العمرانية	٥٨١,٢	٣٥٨٢١٨	١٦٢٢,٥	٠	٠	٠
الأهرم	٩٨١,٣	٣٦٦٦٧٣	٢٦٧٦,٢	٠	٠	٠
الدقي	٨٩٢,٤	١١١٨٥٤	٧٩٧٨,٣	٠	٠	٠
العجوزة	٥٧٠,٣	٣١٩١٤٣	١٧٨٧	٠	٠	٠
إمبابة	٥٧٣,٣	٧١٣٥٥٥	٨٠٣,٤	٠	٠	٠
بولاق الدكرور	١٨٤٤,٨	٦٩٢١٦٩	٢٦٦٥,٢	٠	٠	٠
الوراق	٦١٧	٥٢٧٨٩٣	١١٦٨,٨	٠	٠	٠
اكتوبر	٢٩١٧,٣	١٨٤٣٧٣	١٥٨٢٢,٨	٠	٠	٠
الشيخ زايد	٣٨٢,٥	٣٥٦٧٠	١٠٧٢٣,٣	٠	٠	٠
الصف	٧٥,٩	٥٥٤٩٣	١٣٦٧,٧	٢٦٩,٢	٣١٤٤٦٢	٨٥٦,١
أطفيح	٤٥,٥	١٦٢٧٨	٢٧٩٥,٢	١٨٢,٢	٣٠٩٢٧٦	٥٨٩,١
أبو النمرس	٤٣,١	٧٠٧٨٦	٦٠٨,٩	٢٦٥,١	٢٢٤١٥٨	١١٨٢,٦
الواحات البحرية	١٩,١	١٢٩٦٢	١٤٧٣,٥	٦٤	٢٧٤٤٣	٢٣٣٢,١
كرداسة	٢٩٨,٧	٧٣٩٦٨	٤٠٣٨,٢	٤٤٨,١	٤١٩١٤٩	١٠٦٩,١
أوسيم	١٨٨	١٠٢٥٥٦	١٨٣٣,١	٤٨٣,٥	٣٠٧٦٦٧	١٥٧١,٥
منشأة القناطر	١٤١,٩	٣٣٣٦٧	٤٢٥٢,٧	٥٦٧,٨	٤٤٣٣٠٧	١٢٨٠,٨
العياط	٤٦,١	٤١٨٤٢	١١٠١,٨	٢٦١,٣	٣٧٦٥٧٩	٦٩٣,٩
الحوامدية	١٧٢,٨	١٣٦٤٧٧	١٢٦٦,١	٧٤	٣٨٤٩٣	١٩٢٢,٤
البدرشين	٨٢,٨	٧٤٨٢٤	١١٠٦,٦	٢٧٧,١	٣٩٢٩٣٥	٧٠٥,٢
الإجمالي	١١٦٢٣,٨	٤٧٣١٦٤٦	٢٤٥٦,٦	٢٨٩٢,٣	٢٨٥٣٤٦٩	١٠١٣,٦

المصدر: وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة ، شركة جنوب القاهرة لتوزيع الكهرباء، وإدارات الكهرباء الواردة بالجدول، قطاعات الشئون التجارية بيانات غير منشورة، ٢٠١٥/٢٠١٤ .

- الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء، الإدارة المركزية للدراسات والبحوث السكانية والاجتماعة، بيانات منشورة ، ٢٠١٥، والنسب من حساب الطالب.



شكل (٦١) المتوسط السنوي لنصيب الفرد من الكهرباء المستهلكة بحضر محافظة الجيزة عام ٢٠١٥/٢٠١٤



شكل (٦٢) المتوسط السنوي لنصيب الفرد من الكهرباء المستهلكة بريف محافظة الجيزة عام ٢٠١٥/٢٠١٤

يتضح من الشكلين (٦١ و ٦٢) أن المتوسط السنوي لنصيب الفرد من الكهرباء المستهلكة بحضر المحافظة بلغ ٢٤٥٦,٦ ك.و.س/ فرد عام ٢٠١٤/ ٢٠١٥، وهو بذلك يفوق نظيره الريفي البالغ ١٠١٣,٦ ك.و.س/ فرد ، أي بزيادة أكثر من الضعف، كما يلاحظ التفوق الواضح لهذا المتوسط في معظم حضر المراكز عن ريفها، وجاءت مدينة منشأة القناطر في مقدمة حضر المراكز بمتوسط سنوي

٤٢٥٢,٧ ك.و.س/ فرد ، في مقابل ١٢٨٠,٨ ك.و.س/ فرد بريف المركز، وهذا يعني أن متوسط نصيب الفرد بحضر المركز يفوق نظيره بالريف بما يزيد على ثلاثة أمثال، ويرجع ذلك إلى ارتفاع مستوي المعيشة وزيادة درجة التحضر في المدن، بالإضافة إلي تنوع الأنشطة الاقتصادية والخدمات بعكس الريف، الأمر الذي ينعكس علي زيادة الاستهلاك وما يترتب عليه من ارتفاع نصيب الفرد من الكهرباء المستهلكة في المدن عن الريف.

الخُلاصة:

❖تنامي استهلاك الطاقة الكهربائية بمحافظة الجيزة ، حيث زاد الاستهلاك من ٨١٩٣,٧ مليون ك. و س عام ٢٠٠٦/٢٠٠٥ إلى ١٤٥١٦,٢ مليون ك.و س عام ٢٠١٥/٢٠١٤ أي تزايدت بمقدار ٦٣٢٢,٥ مليون ك. و س خلال عشرة أعوام بنسبة زيادة بلغت ٧٧%.

❖جاءت مدينة السادس من أكتوبر في المرتبة الأولى بين مراكز وأقسام المحافظة من حيث كمية الكهرباء المستهلكة ، حيث بلغت الكمية ٢٩١٧,٣ مليون ك.و.س عام ٢٠١٥/٢٠١٤، بنسبة ٢٠,١%، ، ويرجع زيادة استهلاك مدينة ٦ أكتوبر للكهرباء إلى أنها أكبر مناطق المحافظة تصنيعاً ، حيث وجود عدة مناطق صناعية بها وتنوعها ما بين صناعات غذائية وهندسية وغزل ونسيج ومواد بناء وحراريات، في حين جاء قسم الواحات البحرية في المرتبة الأخيرة، ٨٣,١ مليون ك.و. س بنسبة ٠,٦% من جملة الكهرباء المستهلكة عام ٢٠١٥/٢٠١٤، ويرجع ذلك لقلة عدد السكان بقسم الواحات البحرية، حيث لم تتعد نسبة عدد السكان به ٠,٥% من إجمالي عدد سكان المحافظة.

❖جاء القطاع المنزلي في المرتبة الأولى من الكميات المستهلكة من الكهرباء بمحافظة الجيزة، حيث تراوحت نسبة الاستهلاك خلال الفترة ٢٠٠٦/٢٠٠٥ – ٢٠١٥/٢٠١٤ بين ٥٠% إلى ٥٥,٥% ، ويرجع ذلك إلى تزايد عدد السكان ودورهم في استهلاك الكهرباء بأشكال مختلفة مثل الإنارة وتشغيل الأجهزة المنزلية، في حين جاء القطاع الصناعي في المرتبة الثانية من حيث كمية الكهرباء المستهلكة حيث تراوحت نسبته خلال الفترة المذكورة بين ٢٣,٧% إلى ٣٠%؛ ومرد ذلك إلى وجود أكثر من منطقة صناعية ضخمة بمحافظة الجيزة مثل منطقة أبو رواش والمنطقة الصناعية بالسادس من أكتوبر؛ أي أن القطاعين المنزلي والصناعي تراوحت نسبتهما بين ٧٣,٧% ٨٥,٦% والنسبة الباقية تتوزع على باقي القطاعات.

❖التفاوت الواضح بين كمية استهلاك الكهرباء في مدن المحافظة من ناحية وريفها من ناحية أخرى، فقد تفوق حضر المحافظة على ريفها، حيث بلغت جملة استهلاك الحضر ١١٦٢٣,٩ مليون ك.و.س بنسبة ٨٠%، في حين بلغت نظيرتها للريف٢٨٩٢,٣ مليون ك.و.س بنسبة ٢٠ %، الأمر الذي يؤكد كثافة كثافة النشاط الإنتاجي والخدمي بالحضر، إلى جانب ارتفاع مستوى المعيشة.

❖تتصدر الثلاث شرائح الأولي (٠– ٢٠١ مليون ك.و.س) مقدمة استهلاك الطاقة الكهربائية بمحافظة الجيزة بنسبة ٦٦ % من إجمالى استهلاك الطاقة الكهربائية بالمحافظة، وتأتى الشريحة الثالثة

تحديداً (١٠١- ٢٠٠ مليون ك.و.س) فى مقدمة هذه الشرائح من حيث استهلاك الطاقة الكهربائية بالمحافظة، حيث تستأثر وحدها بنسبة ٥٦,٤ % عام ٢٠١٥/٢٠١٤، وتراوحت نسبتها بين ٣٣,٤% بقسم الدقى إلى ٦٨,٢ % بمركز البدرشين، أما الشريحتين السادسة والسابعة (٦٥١- أكثرمن١٠٠٠ مليون ك.و.س) فلم تتعد نسبتها ٧,٥ % فقط من إجمالى استهلاك الطاقة الكهربائية على مستوى الشرائح بمحافظة الجيزة، حيث يقتصر استهلاك هذه الشرائح على فئة معينة تتسم بالدخول المرتفعة، وارتفاع المستوى الاقتصادى والاجتماعي لأن هاتين الشريحتين خارج نطاق الدعم ويتم حسابهما بالسعر العادي ٨٦ قرش/ ك. و. س عام ٢٠١٥/٢٠١٤ ارتفعت إلى ٩٥ قرش/ ك. و. س عام ٢٠١٦/ ٢٠١٧.

❖اتجاه عدد المشتركين نحو الارتفاع بالمحافظة، حيث قفز العدد من ٢,٣ مليون مشترك عام ٢٠٠٦/٢٠٠٥، إلى ٣,٥ مليون مشترك عام ٢٠١٥/٢٠١٤ بمعدل نمو ٣,٩% سنوياً، وبنسبة تغير ٤١% خلال تلك الفترة ؛ ومرد ذلك أساساً إلى النمو السكاني والعمراني والأنشطة الاقتصادية المتزايدة ، وقد شكلت محافظة الجيزة ١١,٢% من إجمالي مشتركي الجمهورية عام ٢٠١٥/٢٠١٤، وجاء قسم بولاق الدكرور في المرتبة الأولى من حيث عدد المشتركين، حيث بلغ عدد المشتركين بالقسم ٦٨٠ ألف مشترك عام ٢٠١٥/٢٠١٤ بنسبة تقارب ٢٠% من إجمالي عدد المشتركين بالمحافظة، في حين جاء مركز أطفيح وقسما الشيخ زايد والواحات البحرية في المرتبة الأخيرة، حيث لم يتجاوز عدد مشتركي هذه المناطق ١٥٥,٧ ألف مشترك عام ٢٠١٥/٢٠١٤ بنسبة ٥,١% من إجمالي عدد المشتركين بالمحافظة، ومرد ذلك إلى قلة عدد السكان بهذه المناطق، حيث بلغ إجمالي عدد السكان حسب تقدير ٢٠١٥ لهذه المناطق مجتمعة ٤٠١,٧ ألف نسمة بنسبة ٥,١%، وهي نفس نسبة مشتركى الطاقة الكهربائية بهذه المناطق.

❖تصدر القطاع المنزلي المرتبة الأولى من حيث عدد المشتركين، حيث بلغ عدد مشتركي هذا القطاع ٣ مليون مشترك عام ٢٠١٥/٢٠١٤ بنسبة ٨٦%، وهذه النسبة أعلى من نظيرتها بالجمهورية والبالغة ٧٠,٢% من إجمالي عدد المشتركين، ويرجع ذلك إلى أن محافظة الجيزة من أكثر محافظات الجمهورية سكاناً.

❖يتباين استهلاك الطاقة الكهربائية على مدى شهور العام، حيث بلغ أقصاه في شهر يوليو ١٩٦٦,٣ مليون ك.و. س بنسبة ١٣,٥% من جملة الكهرباء المستهلكة بالمحافظة، ومرد ذلك إلى أن شهر يوليو يتسم بارتفاع درجات الحرارة، الأمر الذي يؤثر على تشغيل الأجهزة الكهربائية بكثافة أعلى، إضافةً إلى اقتران هذا الشهر في عام ٢٠١٤ بشهر رمضان المبارك، حيث تزداد فيه استهلاك الكهرباء بصفة خاصة، في حين جاء شهر فبراير في المرتبة الأخيرة ١٠٠١,٧ مليون ك.و.س، بنسبة ٦,٩% من جملة الكهرباء المستهلكة، ويرجع ذلك لأنه يمثل جزءاً من فترة الشتاء التي يقل فيها استهلاك الكهرباء، كما أن

هذا الشهر لا يتفق مع أي من فترات الأحمال القصوي سواء كانت أحمال الإنارة المنزلية، أو الإنارة العامة، أو الري، وغيرها

❖بلغ متوسط نصيب الفرد من الطاقة الكهربائية بالمحافظة، ١٩١٣,٨ ك.و.س/ فرد عام ٢٠١٥/٢٠١٤، وهذه الكمية أعلى من نظيرتها على مستوى الجمهورية، حيث بلغ متوسط نصيب الفرد من الكهرباء المستهلكة بالجمهورية ١٣٤٤ ك.و.س/ فرد عام ٢٠١٤/ ٢٠١٥، وتأتى كل من مدينة السادس من أكتوبر وقسم الشيخ زايد في المرتبتين الأولي والثانية من حيث متوسط نصيب الفرد من الكهرباء المستهلكة بواقع ١٥٨٢٢,٨ و ١٠٧٢٣,٣ ك.و.س/ فرد على الترتيب، ويرجع ذلك إلى كثافة النشاط الصناعي في الأولي وقلة عدد السكان في الثانية، في حين جاء كل من مركزي العياط وأطفيح في المرتبتين قبل الأخيرة والأخيرة بواقع ٧٣٤,٧ و ٦٩٩,٤ ك.و.س/ فرد، وذلك بسبب غلبة النشاط الزراعي، وصغر حجم النشاط الصناعي، وزيادة عدد السكان مقارنة بالمنطقتين السابقتين.

الفصل الرابع

استخدام نظم المعلومات الجغرافية فى دراسة شبكة نقل الطاقة الكهربائية فى محافظة الجيزة

أولاً: الإجراءات المنهجية لبناء نظام معلومات جُغرافي.

ثانياً: التوزيع الجغرافي لمحطات محولات ٦٦ ك.ف بمحافظة الجيزة.

ثالثاً: التحليل المكاني لمحطات محولات ٦٦ ك.ف بالمحافظة.

رابعاً: اختيار أنسب مكان لإنشاء محطة توليد كهرباء حرارية بمحافظة الجيزة.

الخُلاصة.

مُقدمـة

شهدت محافظة الجيزة زيادة ملحوظة فى نموها السكاني، وتطور أعداد المبانى، وارتفاع مستوى المعيشة ، ومع هذه الزياده المرتفعة كان لابد من وضع تنظيم يضمن وصول الكهرباء إلى جميع أرجائها، وأن محافظة بهذه المساحة، وبهذا الحجم السكانى، وما تحويه من مناطق صناعية ضخمة، ومؤسسات تجارية مختلفة، لذا فإن الحاجة ماسة إلى زيادة عدد محطات المحولات التى تقوم بدورها بتوزيع الكهرباء التى تعتبر من ضروريات الحياة بالنسبة للسكان .

وسيتم التطرق فى هذا الجزء إلى دراسة الإجراءات المنهجية لبناء نظام معلومات جُغرافي ، إضافةً إلى دراسة التوزيع الجغرافي لمحطات ٦٦ ك.ف بمحافظة الجيزة (*)، فضلاً عن دراسة بعض التحليلات المكانية لهذه المحطات، مثل الجار الأقرب، والمسافة المعيارية، وتحليل نمط توزيع هذه المحطات، واتجاه إنتشارها، وتحليل نطاقات التركز والتخلخل بها، وغيرها من التحليلات؛ من أجل الوقوف على مناطق العجز والزيادة فى هذه المحطات،علاوةً على دراسة اختيار أنسب الأماكن بالمحافظة لإقامة محطة توليد كهرباء حرارية بناءً على معايير تخطيطية .

أولاً: الإجراءات المنهجية لبناء نظام معلومات جُغرافي

(أ): مرحلة إعداد الخرائط وتجميعها

تمر هذه المرحلة بعدة خطوات تتمثل فى

١- الحصول على الخرائط ومسحها ضوئياً: Scanning

حيث تم الاعتماد على مجموعة من الخرائط تتمثل فى:

- **الخرائط الطبوغرافية المصرية مقياس رسم ١: ٥٠٠٠٠ إصدار الهيئة المصرية العامة للمساحة ، والبالغ عددها سبع لوحات هى:**

- قارة الرمل، لوحة رقم NH36-12a
- غرب القاهرة، لوحة رقم NH36-13a
- الصف، لوحة رقم NH36-E 6b
- جبل حمزة، لوحة رقم NH36-12b
- الواسطي، لوحة رقم NH36-E 3c

(*) تم التطبيق على محطات محولات ٦٦ ك. ف تحديداً؛ لأن عددها ٤١ محطة منتشرة بين مناطق المحافظة، وهذا العدد يسمح بإجراء التحليلات المكانية، وإخراج نتائجة صحيحة، وتم استبعاد محطات توليد الطاقة الكهربائية؛ لتركزها فى أماكن بعينها، كما تم استبعاد محطات محولات ٥٠٠ ك.ف و ٢٢٠ ك.ف، لقلة عددها وتركزها فى مناطق محددة .

- وادى الرشراش، لوحة رقم NH36-E 3d
- منوف، لوحة رقم NH36-12d

▪ **خرائط هيئة المساحة العسكرية مقياس رسم ١: ٥٠٠٠٠ إصدار المساحة العسكرية، والبالغ عددها ثلاث لوحات هى:**

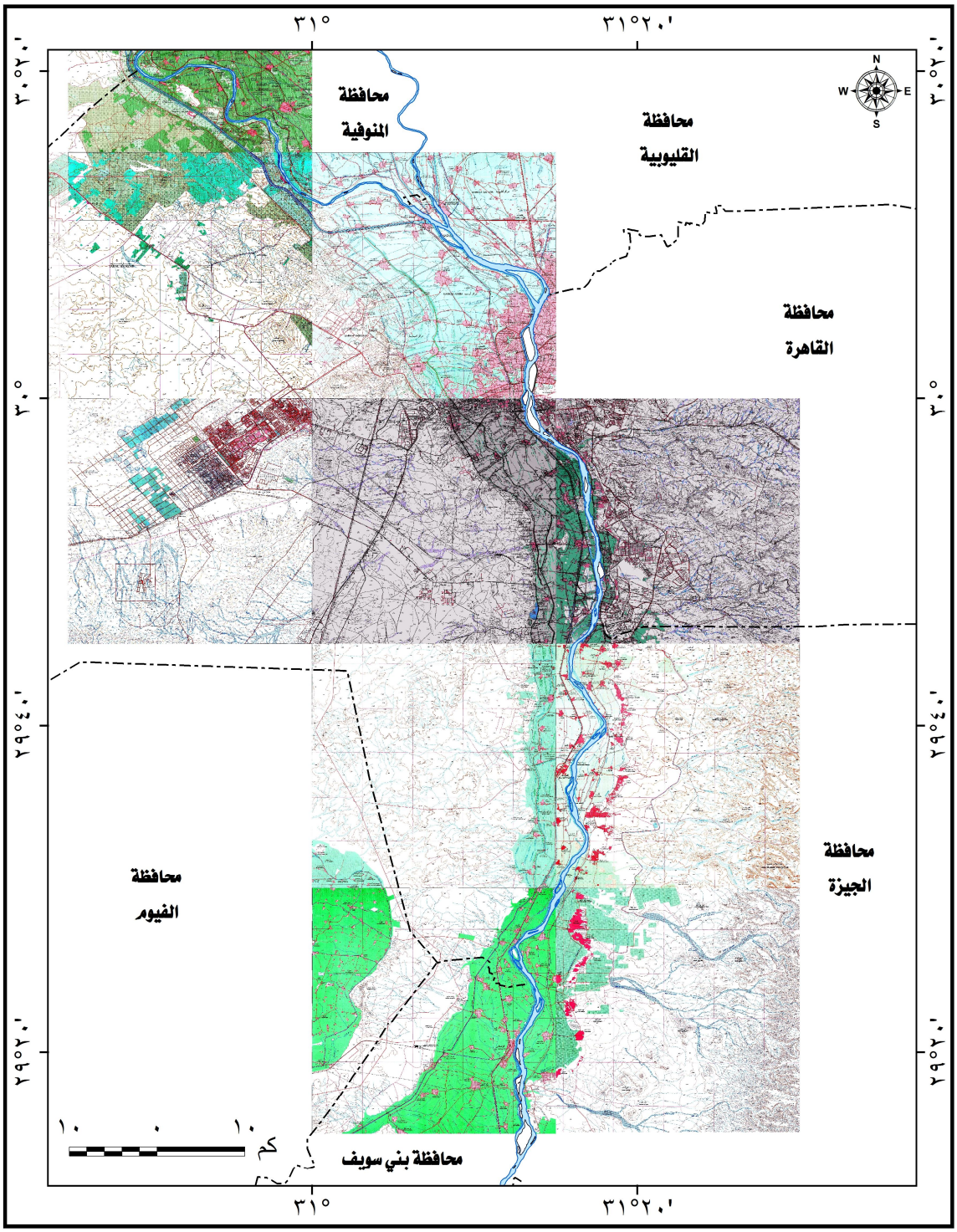
- أهرامات الجيزة، لوحة رقم NH36-E 6c
- جبل الشيب، لوحة رقم NH36-E 5d
- حلوان، لوحة رقم NH36-E 6d

٢- الإسناد الجغرافي:Georefrencing

حيث تم إسناد الخرائط السابقة إلى أنظمة الإحداثيات الجغرافية Geographic Coordinate System (Lat., Long.)، وذلك باستخدام برنامج Arc Info- Arc Map10.3، حيث قام الطالب بتحويل كل الخرائط سواءً كانت Geographical ، أو Egyptian Transfer Mercator (ETM) إلى مسقط ميركيتور المُستعرض العالمي Universal Transfer Mercator (UTM) Datum (WGS 84, Zone36N) ، لتوحيد المساحات بين الخرائط بالتمييز المترى الذى يتميز به مسقط ميركيتور، وتم ذلك من خلال واجهة Arc Info – Arc Toolbox 10.3 من خلال Data Management Tools, Projections and Transformation, Feature, Project

٣- مرحلة تحديد اللوحات وتجميعها فى لوحة واحدة: Clip and Mosaic

بعد الانتهاء من تصحيح الخرائط يتم عمل Clip لإزالة هوامش تلك الخرائط مثل المفتاح والإطار، وذلك باستخدام واجهة Arc Info – Arc Toolbox 10.3 ، من خلال Data Management Tools, Raster, Raster Processing, Clip، ثم تجميع Mosaic اللوحات السابق ذكرها فى لوحة واحدة شكل (٦٣)، وذلك باستخدام واجهة Arc Info – Arc Toolbox 10.3 ، من خلال Data Management Tools, Raster Dataset, Mosaic



شكل (٦٣) موزايك الخرائط الطبوغرافية التى تغطى منطقة الدراسة مقياس رسم ١: ٥٠٠٠٠

(ب) مرحلة التحويل الرقمى للخرائط : Digitizing: قبل عملية الرسم أو الترقيم تم إنشاء طبقات من النوع Shapfiles، ومن النوع Feature Dataset، وذلك باستخدام واجهة Arc Info – Arc

Catalog 10,3، من خلال New Personal Geodatabase، Feature Class، Feature Dataset

وتم تحويل الخرائط الورقية إلى الخرائط الرقمية Digital من خلال عمل Digitizing، وذلك باستخدام برنامج Arc Info- Arc Map10,3، وإنشاء الطبقات كما هو موضح فى الجدول التالى:

جدول (٤٧) مكونات قاعدة البيانات فى برنامج Arc GIS

م	الطبقة (Layer)	نوعها (Type)	م	الطبقة (Layer)	نوعها (Type)
١	الأقسام الإدارية للمحافظة	Polygon	٧	طرق	Line
٢	نهر النيل والجزر	Polygon	٨	ترع	Line
٣	خطوط شبكة نقل الكهرباء جهد ٥٠٠ ك.ف	Line	٩	خطوط الغاز	Line
٤	خطوط شبكة نقل الكهرباء جهد ٢٢٠ ك.ف	Line	١٠	محطات توليد الكهرباء	Point
٥	خطوط شبكة نقل الكهرباء جهد ٦٦ ك.ف	Line	١١	محطات المحولات جهد ٥٠٠ و ٢٢٠ و ٦٦ ك.ف	Point
٦	حدود المحافظات والمراكز	Line			

(ج) مرحلة إنشاء قاعدة بيانات: Creat Data Base

يوجد بداخل كل طبقة من الطبقات السابقة Attribute Table يوضح ما تحتوية من بيانات جدولية ، سواًء كانت تلك البيانات وصفية، مثل إسم الطبقة، أو كَمية، مثل الأرقام الخاصة بإنتاج ونقل واستهلاك الطاقة الكهربائية، وغيرها من البيانات.

(د) مرحلة تمثيل البيانات: Sympology

حيث تم إدخال كافة البيانات (النوعية و الكمية) التى تم الحصول عليها من مصادرها المختلفة، وتمثيلها وذلك باستخدام برنامج Arc Info- Arc Map10,3، وتم إخراج النتائج فى الصور الآتية:

- خرائط نوعية مثل (شكل١)
- خرائط الدوائر النسبية مثل (شكل ١٩)
- خرائط الأعمدة المركبة مثل (شكل ٢٨)
- خرائط الكوروبلث مثل (شكل ٣٥)
- خرائط الدوائر المقسمة مثل (شكل ٤٢)
- خرائط الدوائر المركبة مثل (شكل ٤٣)

(هـ) مرحلة معالجة وتحليل البيانات: Data Processing , Analysis

- **تحديد الاتجاه العام للمعالم الخطية** Linear Directional Mean ، والذى يستخدم فى دراسة الشبكات، ومنها شبكة نقل الطاقة الكهربائية بمحافظة الجيزة.

- وصف نمط توزيع محطات المحولات من خلال مجموعة أدوات التحليل الإحصائي Spatial Statistics tools ، ومنها تم إجراء عمليات التوزيع الاتجاهي Directional Distribution ، والجار الأقرب Average Nearest Neighbor، والظاهرة المتوسطة مكانيا Center Feature والمركز المتوسط المكاني Mean Center ، والمركز المتوسط الموزون Weighted Mean Center والمسافة المعيارية Standard Distance .

- حساب أطوال خطوط نقل الطاقة الكهربائية من خلال الأداة Intersect

- إنشاء نموذج الارتفاعات الرقمية Slope من نموذج الارتفاعات الرقمية DEM

- عمل نموذج Modelوفقاً لمجموعة من المعايير، لاقتراح الموقع الجغرافي الأمثل Best Location لإنشاء محطة توليد كهرباء حرارية بمحافظة الجيزة.

ثانياً: التوزيع الجغرافي لمحطات محولات ٦٦ ك.ف بمحافظة الجيزة

يمثل التوزيع المكاني للظاهرة الجغرافية أحد الموضوعات المهمة داخل فروع علم الجغرافيا، ولاسيما إذا كان علم الجغرافيا ينفرد بدراسة البعد المكاني دون العلوم الأخري؛ فالجغرافي يهتم بدراسة توزيع الظاهرة في المكان، كما يعد التوزيع نقطة البداية الضرورية لأية دراسة جغرافية، وخطوة لازمة لفهم سلوك أية ظاهرة جغرافية، والتوزيع يعنى الترتيب أو التنظيم الناتج عن توزع الظاهرة فى المكان وفق نمط خاص، وهذا يعنى أن التوزيع يمثل الصورة الحالية، أو المحصلة النهائية لمجموعة من العلاقات، يترتب عليها موقع الظاهرة، وحجمها، وبعدها عن الظاهرات (خير، صفوح، ٢٠٠٠، ص ٣٤٢)

وتتوزع محطات محولات ٦٦ ك.ف على معظم مناطق محافظة الجيزة باستثناء (مركز أبوالنمرس وقسم الواحات البحرية)، ويبلغ عدد محطات محولات ٦٦ ك.ف بالمحافظة ٤١ محطة، ويتباين التوزيع العددي لهذه المحطات على النحو الآتى:

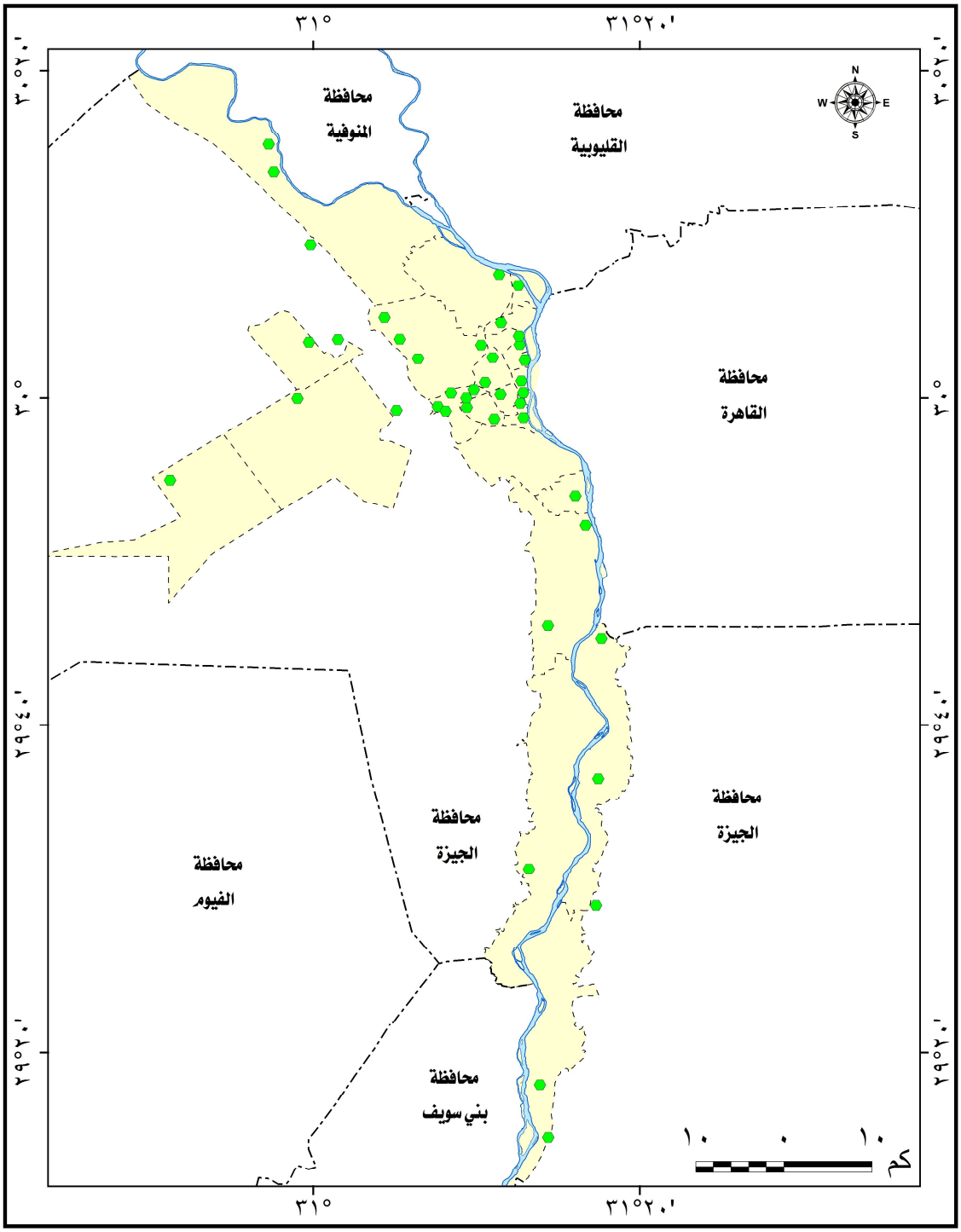
١- مناطق تضم محطة واحدة (أقسام: العمرانية، الدقي، إمبابة، الشيخ زايد و الوراق، ومراكز: أوسيم، العياط، الحوامدية)
٢- مناطق تضم محطتين (أقسام: الطالبية، العجوزة، بولاق الدكرور، ومركزي أطفيح والبدرشين).
٣- مناطق تضم ثلاث محطات (مركزي منشأة القناطر والصف).
٤- مناطق تضم أربع محطات (قسم الجيزة ومدينة السادس من أكتوبر ومركز كرداسة).
٥- مناطق تضم خمس محطات (قسم الأهرام)

جدول (٤٨) الموقع الفلكي والجغرافي لمحطات محولات ١١/٦٦ ك.ف بمحافظة الجيزة عام ٢٠١٥

المركز	إسم المحطة	خطوط الطول			دوائر العرض		
		درجة	دقيقة	ثانية	درجة	دقيقة	ثانية
أطفيح	الكريمات الشمسية	٣١	١٤	٢٣,٤٧٧	٢٩	١٤	٤٨
	الكريمات الحرارية	٣١	١٣	٢٥,٨٥	٢٩	١٨	١
الصف	جنوب الصف	٣١	١٧	١٩,٤٤	٢٩	٢٨	٥٩,٤٧
	الليثي	٣١	١٧	٢٧,٣٨	٢٩	٣٦	٤٣,٧٥
	شمال الصف	٣١	١٧	٢٩,٣٣	٢٩	٤٥	١٧,٨٥
قسم الجيزة	جزيرة الدهب	٣١	١٢	٥٢,٨٤	٢٩	٥٨	٤٨,٠١
	الجيزة الجديدة	٣١	١٢	١٥,٨١	٣٠	٠	١٩,٤٠
	الجيزة	٣١	١٢	٤٤,٨٤	٣٠	١	١,٢١
	يافع بن يزيد	٣١	١٢	٤٠,٣٩	٢٩	٥٩	٤٠,٢٦
الطالبية	طالبية ١	٣١	٩	٢٤,٨٢	٢٩	٥٩	٢٥,٤٠
	طالبية ٢	٣١	١١	٥,٥٤	٢٩	٥٨	٤٣,٥٨
الأهرام	حدائق الأهرام	٣١	٧	٣٨,٢٦	٢٩	٥٩	٢٨,٣٥
	الرماية	٣١	٨	٢٦,١٦	٣٠	٠	١٨,٢١
	هضبة الأهرام	٣١	٨	٦,٢٥	٢٩	٥٩	١١,٥٨
	فيصل الجديدة	٣١	٩	٥٠,٠٧	٣٠	٠	٣٠,١٠
	فيصل	٣١	٩	٢٢,١٠	٣٠	٧	٤,٠٢
العمرانية	أكاديمية الفنون	٣١	١١	٢٧,٥١	٣٠	٠	١٣,٣٢
العجوزة	نوال	٣١	١٢	٣٨,٤٠	٣٠	٣	١٥,٧٤
	العلمين	٣١	١٢	٣٥,٦٧	٣٠	٣	٤٧,٥٠
أكتوبر	الإنتاج الإعلامي	٣١	٥	٥,٤٧	٢٩	٥٩	١٤,٨٩
	أكتوبر ١	٣٠	٥٩	١,١٨	٢٩	٥٩	٥٨,٣٠
	أكتوبر ٢	٣٠	٥١	١٣,٩٦	٢٩	٥٤	٥٨,٨٦
	القرية الذكية	٣١	١	٣٠,٥١	٣٠	٣	٣٤,١٩
زايد	زايد ٦٦	٣٠	٥٩	٤٤,١٢	٣٠	٣	٢٥,١٢
الدقي	الدقي	٣١	١٢	٢٧,٣٥	٣٠	٢	١٧,٨٩
إمبابة	إمبابة	٣١	١١	٣٠,٠٢	٣٠	٤	٣٥,٥١
الوراق	الوراق	٣١	١٢	٣٣,٦٧	٣٠	٦	٣٠,٧٥
كرداسة	الكيماويات	٣١	٥	١٧,٤٧	٣٠	٣	٣٥,٤٧
	الجيزة الصناعية	٣١	٦	٢٥,١٠	٣٠	٢	٢٣,٦٦
	المعتمدية	٣١	١٠	١٦,٦٦	٣٠	٣	١٤,٣٤
	أبورواش	٣١	٤	٢٠,٩٦	٣٠	٤	٥٤,٩٢
أوسيم	طناش	٣١	١١	٢٢,٥٤	٣٠	٧	٣٢,٦٢
منشأة القناطر	أبوغالب الجديدة	٣٠	٥٦	١,٨٧	٣٠	١٢	٥٨,٢٥
	أبوغالب القديمة	٣٠	٥٥	٢٦	٣٠	١٤	٢٢,٨٢
	برقاش	٣٠	٥٩	٤٩,٦٧	٣٠	٩	٢١,٨٨
الحوامدية	الحوامدية	٣١	١٦	٣,١٢	٢٩	٥٤	٢,٤٩
البدرشين	البدرشين	٣١	١٦	٤٠,٧٢	٢٩	٥٢	١٣,٢٨
	دهشور	٣١	١٤	٢٢,٨٧	٢٩	٤٦	٥,٦٩
بولاق الدكرور	زنين	٣١	١٠	٥٩	٣٠	٢	٢٧,٦٠
	المشتل	٣١	١٠	٣١,١٨	٣٠	٠	٥٦,٤٠
العياط	العياط	١٣	١٣	١٢,٢٩	٢٩	٣١	١٢,٥١
الإجمالي	٤١						

المصدر : من عمل الطالب اعتماداً على:- الدراسة الميدانية، وتوقيع الإحداثيات بجهاز GPS

- برنامج Google Earthوبرنامج ARC Map 10,3



من عمل الطالب اعتماداً على : الرفع الميدانى بجهاز GPS، وبرنامج Google Earth Pro، ثم توقيع إحداثيات هذه على المحطات على برنامج Arc GIS 10,3

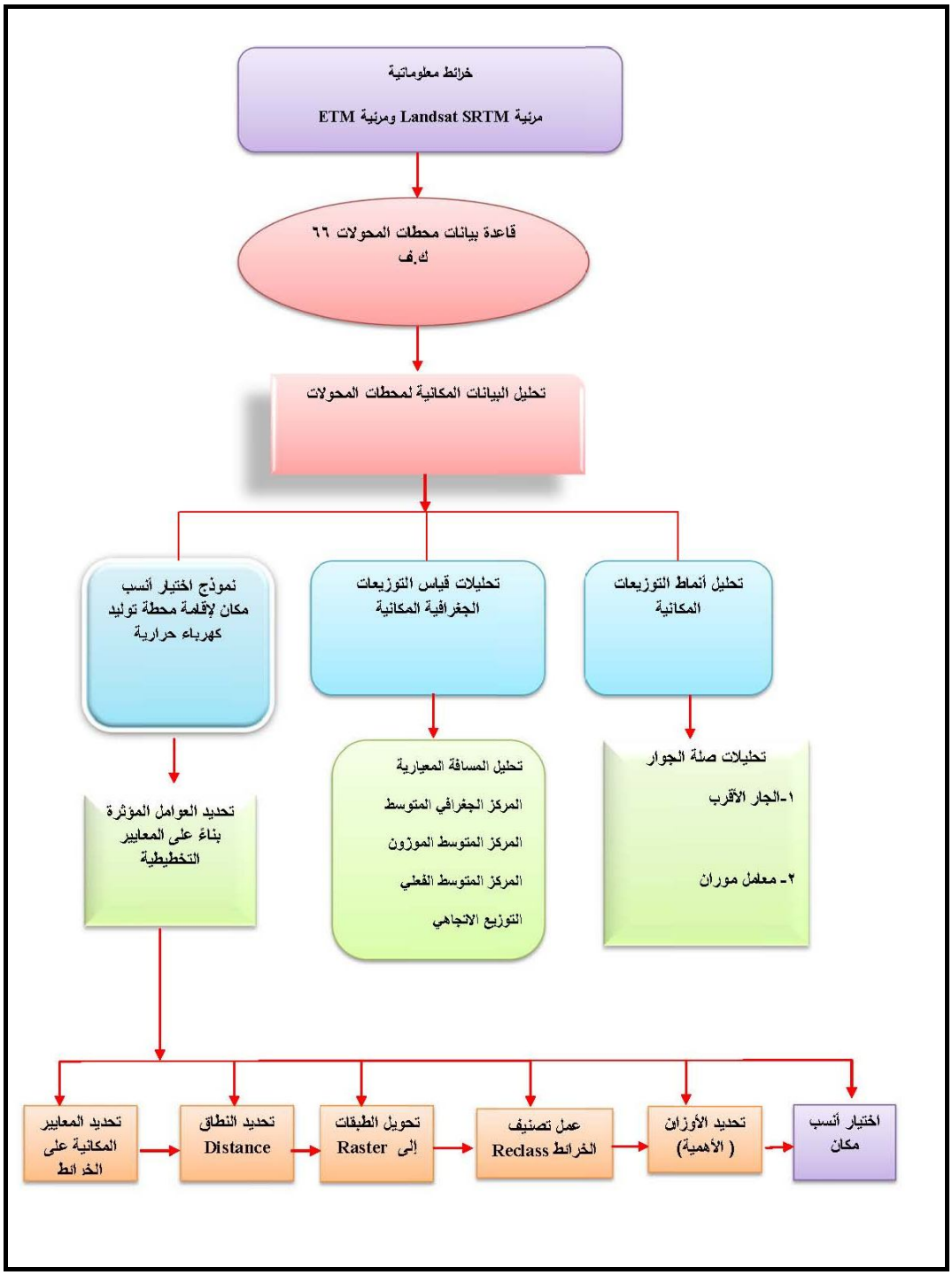
شكل (٦٤) التوزيع الجغرافي لمحطات محولات ٦٦ ك.ف بمحافظة الجيزة عام ٢٠١٥

ثالثاً: التحليل المكاني لمحطات محولات ٦٦ ك.ف بمحافظة الجيزة

يقصد بالوظائف التحليلية المكانية: إمكانية التعامل المكاني للمعلومات من حيث نوعيتها وكميتها عند نقطة إحداثية معينة، أو مجموعة من النقاط الإحداثية المتوالية، أوغير المتوالية، وتوفر إمكانية إجراء استفسارات مكانية عنها. (عزيز، محمد الخزامي، ١٩٩٨، ص ١٧٨)

وتهدف دراسة توزيع محطات المحولات في محافظة الجيزة إلى إظهار التباين في توزيعها، والكشف عن نمط ذلك التوزيع، واتجاهه، والعوامل والمتغيرات المؤثرة فيه، فقد أدى تطور تكنولوجيا الحاسب الآلي إلى ظهور نظم المعلومات الجغرافية GIS، التي تسهم في دعم الدراسات الجغرافية المعاصرة، من خلال توفير آلية لتحليل المعلومات المكانية spatial data، بعد ربطها بالمعلومات الوصفية descriptive data، وتتكون نظم المعلومات الجغرافية من نظام يشكل المحرك الذي يربط بين ذراعين أحدهما يمثل قاعدة البيانات التي تحتوي على بيانات وصفية ليس لها بعد مكاني، والثاني يتكون من البيانات المكانية التي ترتبط بإحداثيات وجودها على سطح الأرض، وتنتج نظم المعلومات الجغرافية معلومات قابلة للاستخدام، يمكن فهمها وقراءتها.

وتعد أدوات التحليل الإحصائي المكاني Spatial Statistics Tools في نظم المعلومات الجغرافية (GIS) الوسيلة المثلى في عمليات التحليل المكاني للظاهرات الجغرافية، والربط بينها بقوانين لكشف العلاقات والارتباطات المتبادلة وصولاً إلى بناء نموذج مكاني (Spatial Models) للظواهر الجغرافية، باستخدام الوسائل الإحصائية المكانية لها القدرة على التعامل مع قاعدة البيانات الجغرافية. حيث تعتمد الدراسات الجغرافية في عمليات التحليل المكاني على التوزيع الجغرافي للظواهر ضمن الحيز المكاني، باعتبار أن كل ظاهرة لابد أن يكون لانتشارها وتوزيعها شكلاً خاصاً، يطلق عليه نمط توزيع pattern والذي يمثل شكلاً من أشكال رياضيات المكان تفرزه مجموعة من العوامل يطلق عليه تحليل الانماط Pattern Analysis (خير، صفوح، مرجع سبق ذكره، ص ٣٤٠) والذي يمثل حاصل جمع مواقع الظاهرات في المكان. وينشئ أي توزيع للظواهر أو لقيم إحدى الخصائص المرتبطة بهذه الظواهر نموذجا ضمن المنطقة المدروسة وتتراوح هذه النماذج للتوزيعات الجغرافية بين التجمع التام والشديد من جهة، إلى الانفصال التام والتشتت من جهة أخرى (Harvey, D.W, 1973, P21)، ويعتمد التحليل المكاني باستخدام نظم المعلومات الجغرافية علي بناء قاعدة بيانات ضخمة، ويعتمد بناء هذه القاعدة على عدة خطوات يوضحها الشكل التالي:



شكل (٦٥) رسم تخطيطي لبناء قاعدة نظم المعلومات الجغرافية وإجراء التحليلات المكانية لمحطات محولات ٦٦ ك.ف بمحافظة الجيزة.

(أ) تحليل نمط توزيع محطات محولات ٦٦ ك.ف

للكشف عن نمط التوزيع الجغرافي لمحطات المحولات، استخدمت الاختبارات الإحصائية التالية من صندوق الأدوات Arc Info – Arc Toolbox في برمجية Arc GIS V.10,3.

١. تحليل صلة الجوار (Average Nearest Neighbor)

يقوم هذا الاختبار بتحديد الموقع الجغرافي لكل محطات محولات، والموقع الجغرافي لمحطات المحولات الأقرب منها، ثم يتم حساب متوسط المسافات بين جميع محطات المحولات، وبعد ذلك يتم قسمة المتوسط المحسوب على المتوسط المتوقع لمجمل المسافات بين محطات المحولات، فإذا كان متوسط المسافة المحسوبة أقل من المتوسط المتوقع للتوزيع العشوائي لها، فإن توزيعها يكون متجمعاً Clustered. أما إذا كان متوسط المسافة المحسوبة أكبر من المتوسط المتوقع للتوزيع العشوائي، فإن توزيعها يكون مشتتاً Dispersed.

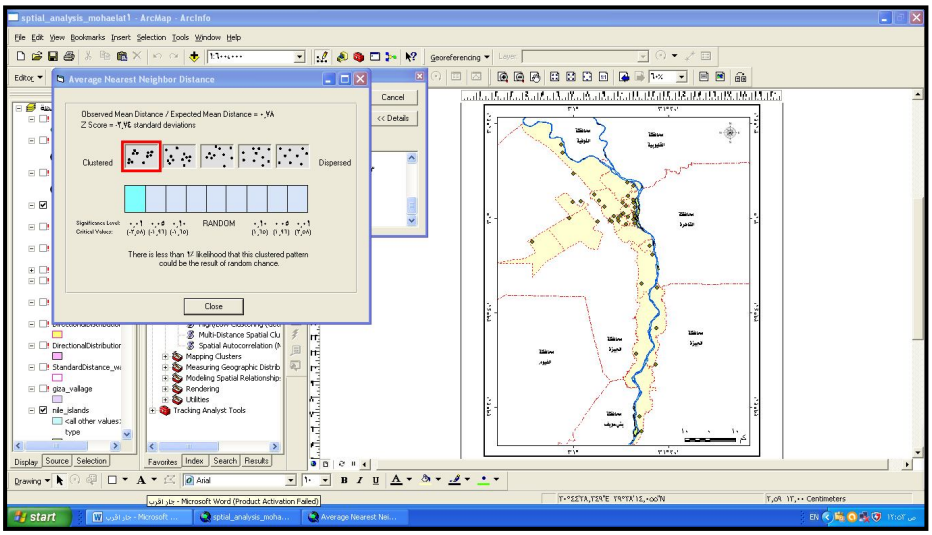
ويحدد معامل صلة الجوار نمط توزيع محطات محولات في منطقة الدراسة، مما يساعد على فهم نمط التوزيع إذا كان عشوائياً أم مشتتاً أم متجمعاً، مما يساعد في تقديم معلومات لأصحاب القرار تساعدهم على اتخاذ قرارات سليمة عند التخطيط لإنشاء محطات محولات جديدة في المستقبل.

ويعد معامل صلة الجوار واحداً من المعايير القليلة التي تعتمد في تحليل توزيع النقاط على معيار كمي مستمر، يبدأ بالنقطة الأولى، وفيها تتجمع جميع نقاط التوزيع في مكان واحد ماراً بجميع النقاط، حتى نقطة التطرف الأخيرة للدلالة على انتظام التوزيع، وتنحصر قيمة صلة الجوار ما بين صفر: ٢,١٥ وعلي ضوء ذلك تتحدد ثلاثة أنماط من التوزيعات المكانية الرئيسة هى:

– توزيع مشتت Uniform Distribution : وفيه تكون النقاط مشتتة و متباعدة تتوزع بشكل غير متساوي، وهنا يكون ناتج قسمة الوسط المحسوب على المتوقع والذي تكون فيه قيمة صلة الجوار تتراوح ما بين واحد صحيح وأقل من ٢,١٥

– توزيع عشوائي Random Distribution: وهو نمط ليس له توزيع محدد، ويجمع بين خصائص النوعين المنتظم والمتجمع، بحيث نجد فيه نزعة مجموعة من النقاط نحو التشتت والانتشار، بينما نجد البقية تميل نحو الانتظام، وهنا يكون ناتج قسمة الوسط المحسوب على المتوقع يعادل واحد صحيح.

– توزيع متجمع Clustered Distribution والذي تتقارب المسافات فيه بين مجموعة كبيرة من النقاط، وتتجمع في مساحة صغيرة، وهنا يكون ناتج قسمة الوسط المحسوب على المتوقع ما بين صفر إلى أقل من واحد صحيح، ويظهر الشكل (٦٦) نمط التوزيع المكاني (تحليل الجار الأقرب) لمحطات محولات ٦٦ ك.ف بمحافظة الجيزة عام ٢٠١٥

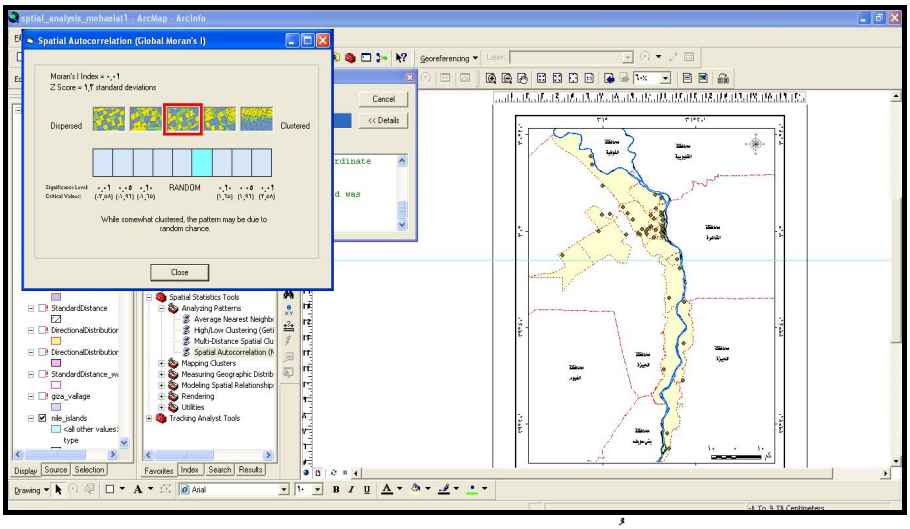


شكل (٦٦) نمط التوزيع المكاني (تحليل الجار الأقرب) لمحطات محولات ٦٦ ك.ف بمحافظة الجيزة عام ٢٠١٥

يتضح من الشكل أن قيمة صلة الجوار الناتجة عن قسمة متوسط المسافة المحسوبة علي متوسط المسافة المتوقعة بلغت ٠,٧٨ (أقل من واحد صحيح) مما يشير إلي أن نمط توزيع محطات محولات ٦٦ ك.ف بمحافظة الجيزة هو نمط التوزيع المتقارب (المتجمع) Clustered Distribution المتجه ناحية العشوائي، وأن قيمة Z= ٢,٧٤ والتي تقع في نطاق مستوي ثقة (٠,٠١) وهذا يعني أن محطات محولات ٦٦ ك.ف بمحافظة الجيزة تتقارب من بعضها البعض في مساحة صغيرة ، حيث تتركز معظم هذه المحطات بمدينة الجيزة (٢٠ محطة بنسبة تقترب من نصف عدد محطات محولات ٦٦ ك.ف بمحافظة الجيزة)، وذلك بسبب الكثافة السكانية المرتفعة وزيادة عدد المبانى بالمدينة مقارنة بباقى مراكز المحافظة، وبالتالي فهناك مساحات كبيرة من المحافظة تعانى من قلة أعداد هذه المحطات.

٢- معامل الارتباط الذاتي المكاني (مُعامل موران)
Spatial Autocorrelation coefficients (Moran Index)

يعتبر معامل الارتباط الذاتي المكاني (مُعامل موران) مثل الجار الأقرب، ولكن يختلف عن معامل الجار الأقرب فى أنه يأخذ الوزن فى الاعتبار(Illain,J, 2008,P125)؛ أى أنه يتعامل مع بيانات وصفية وكمية فى وقت واحد، ويعد دليل موران (Moran Index) أحد المقاييس المهمة في الكشف عن مدى الارتباط الذاتي بين عناصر الظاهرة المدروسة، ويقوم هذا المعامل بتقييم نمط التوزيع المكاني للظاهرة المدروسة هل هو نمط متشتت (متباعد) أم متجمع (متقارب) (Jones, 1998, P112)، وتتراوح قيمة المعامل بين(-١) و(+١)، فإذا كانت قيمة الدليل قريبة من (+١) فان ذلك يدل على النمط المتجمع،أما اذا اقتربت قيمته من (-١) فان ذلك يدل على النمط المتشتت.



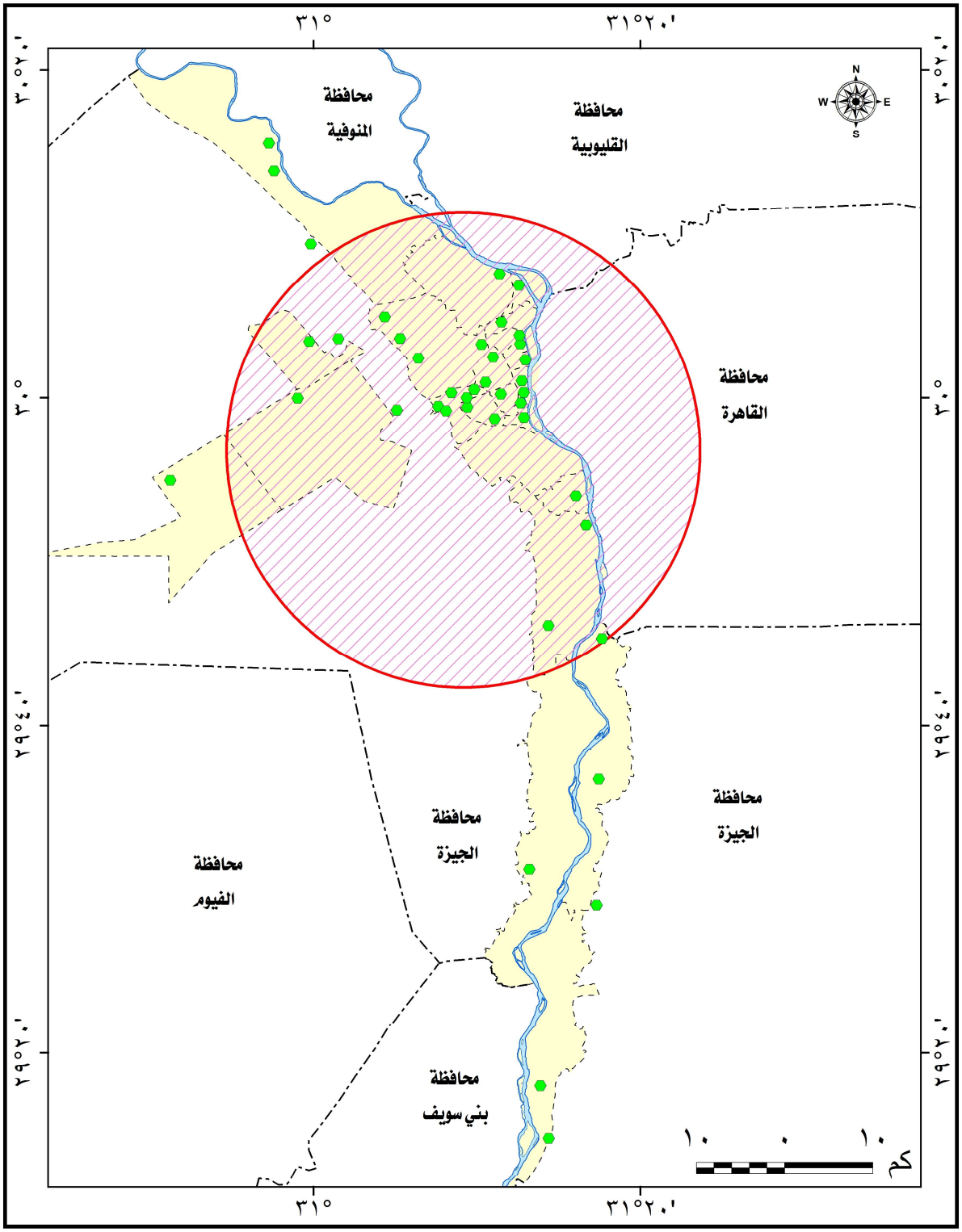
شكل (٦٧) معامل الارتباط الذاتي المكاني (مُعامل موران) لمحطات محولات ٦٦ ك.ف وسعاتها بمحافظة الجيزة عام ٢٠١٥

يتضح من الشكل (٦٧) والذي يشير إلي نمط التوزيع المكاني لمحطات محولات ٦٦ ك.ف بمحافظة الجيزة مرتبطاً بسعة المحولات أن قيمة مُعامل موران بلغت ٠,٠١ بما يشير إلي أن نمط توزيع محطات محولات ٦٦ ك.ف، وسعاتها بمحافظة الجيزة هو نمط التوزيع المتقارب Clustered Distribution ، فى حين أن نمط هذه القيمة فى معامل الجار الأقرب كان التوزيع المتقارب المتجه ناحية العشوائي، وهذا يعني أن محطات محولات ٦٦ ك.ف، وسعاتها بمحافظة الجيزة تتقارب من بعضها البعض في مدينة الجيزة (٢٠ محطة بنسبة تقترب من نصف عدد محطات محولات ٦٦ ك.ف بمحافظة الجيزة، وبسعة إجمالية بلغت2505 م. ف. أمبير بنسبة ٥١,١% من إجمالى سعة محطات محولات ٦٦ ك.ف بمحافظة الجيزة، والبالغة ٤٩٠٠ م. ف. أمبير)، الأمر الذى يستدعى إعادة النظر فى توزيع عدد وسعة تلك المحطات بالمحافظة.

(ب) تحليلات قياس التوزيعات الجغرافية المكانية Measuring Geographical Distribution لمحطات محولات ٦٦ ك. ف بمحافظة الجيزة

١- تحليل المسافة المعيارية (Standard Distance)

تعد المسافة المعيارية هى المقابل فى التحليل المكاني لمؤشر الانحراف المعياري المستخدم فى تحليل البيانات غير المكانية، أى أنها مؤشر لقياس مدى تباعد أو تركز مفردات الظاهرة مكانياً، وغالباً يتم استخدام قيمة المسافة المعيارية لرسم دائرة تسمى الدائرة المعيارية Standard Circle، والتى يمكن من خلالها معرفة مدى تركز أو انتشار البعد المكاني للظاهرة، فكلما كبرت قيمة المسافة المعيارية، وكبر حجم الدائرة المعيارية، كلما دل ذلك على زيادة الانتشار والتشتت المكاني لتوزيع الظاهرة، والعكس صحيح (داود، جمعة محمد، ٢٠١٢ ، ص٤٤)، ويتم قياس مدى تجمع أو تشتت محطات محولات ٦٦ ك.ف بمحافظة الجيزة حول مركزها ضمن انحراف معياري واحد عن المركز، والذي يشمل نحو ٦٨% من مجموع النقاط، ويظهر الشكل (٦٨) نتائج تطبيق اختبار تحليل المسافة المعيارية على محطات محولات ٦٦ ك.ف بمحافظة الجيزة.



شكل(٦٨) المسافة المعيارية لتوزيع محطات محولات ٦٦ ك.ف بمحافظة الجيزة عام ٢٠١٥

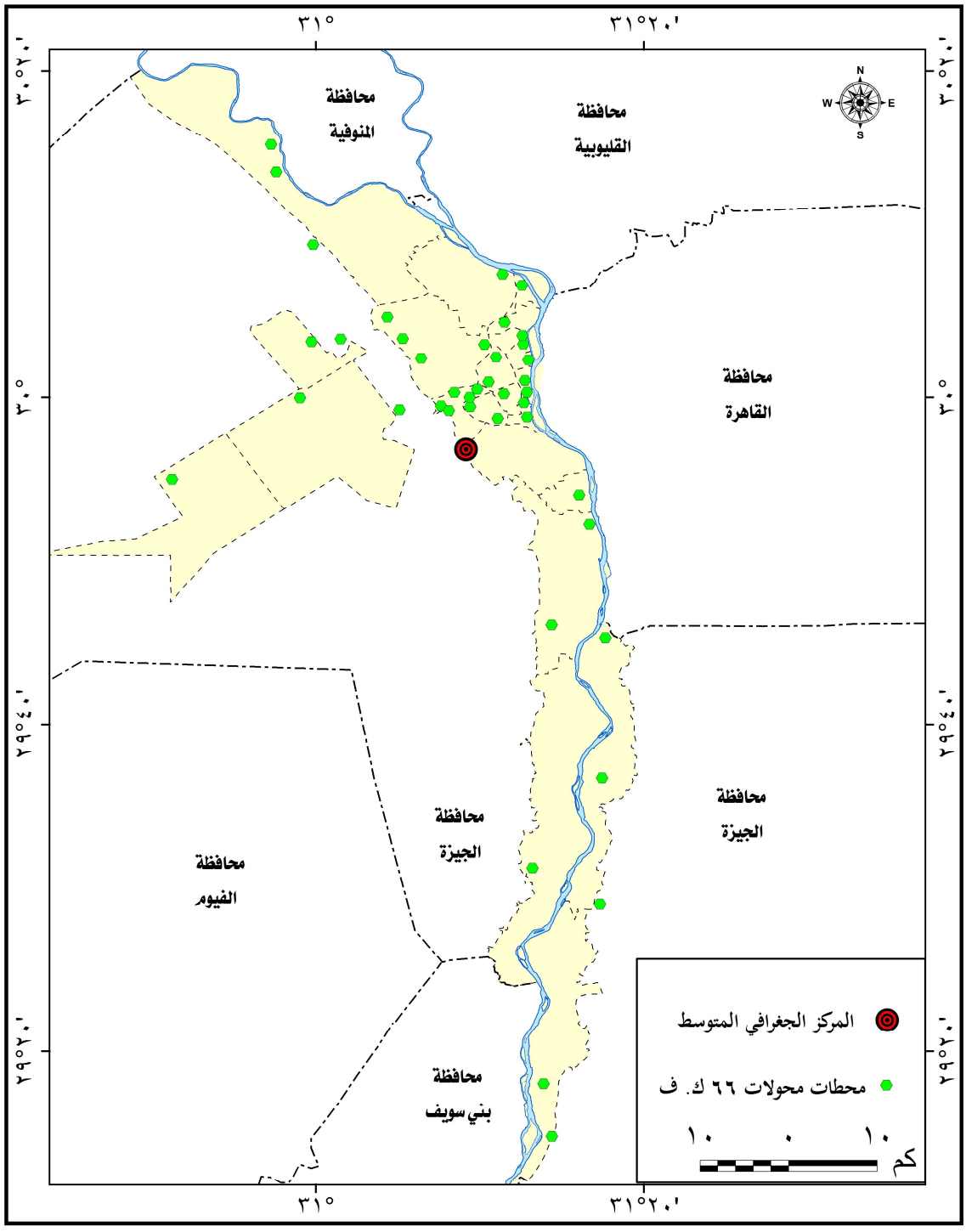
يلاحظ من الشكل أن حجم دائرة المسافة المعيارية كبير نسبياً، مما يشير إلى تشتت توزيعها الجغرافي على مناطق المدينة، حيث احتوت الدائرة التي مثلت ٦٨% من مجموع محطات المحولات على ٢٩

محطة بنسبة ٧٠,٧% من مجموع محطات محولات محافظة الجيزة ، وهذه المحطات هى (جزيرة الدهب، الجيزة الجديدة، الجيزة، يافع بن يزيد، الطالبية١ ، الطالبية ٢، حدائق الأهرام، الرماية، هضبة الأهرام، فيصل الجديدة، فيصل، أكاديمية الفنون، نوال، العلمين، الإنتاج الإعلامي، أكتوبر١، زايد ٦٦، القرية الذكية، الدقي، إمبابة، الوراق، الكيماويات، المعتمدية، أبورواش، زنين، مشتل، برقاش، الجيزة الصناعية ومحطة محولات طناش). ويلاحظ أن الدائرة تغطي مناطق "الجيزة، الطالبية، الأهرام، العمرانية، العجوزة، اكتوبر، زايد، الدقي، إمبابة، الوراق، كرداسة، بولاق الدكرور، الحوامدية، أوسيم)

كما يلاحظ من الشكل نفسه وقوع الدائرة فى مدينة الجيزة، دليل على تركز نسبة عالية من محطات المحولات في هذا الجزء؛ وهذا أمر منطقي؛ لأنها حاضرة المحافظة وأكبر منطقة مستهلكة للكهرباء، وما يتبعه بالضرورة من زيادة عدد محطات المحولات.

٢- المركز الجغرافي المتوسط (الارتكازية المكانية الافتراضية المثالية) Mean Center

هو ما يطلق عليه المركز الجغرافي المتوسط أو النقطة الارتكازية الافتراضية المثالية علي اعتبار أن هذا المركز يمثل النقطة التي يتساوي حولها توزيع مفردات الظاهرة قيد الدراسة في كل الاتجاهات، وقد تخلو من أي تمثيل للظاهرة فهي نقطة ارتكاز تتحرك مع تغير ثقل توزيع الظاهرة مع الوقت، وعلي ذلك فهو عبارة عن المتوسط لإحداثيات X والمتوسط لإحداثيات Y لكافة معالم مفردات الظاهرة قيد الدراسة في كل الاتجاهات (عبده، أشرف علي، ٢٠١٤، ص ٤٠)، ومن خلال الشكل (٦٩) يتضح أن المركز الجغرافي المتوسط يقع بين قسم الأهرام ومركز أبوالنمرس.



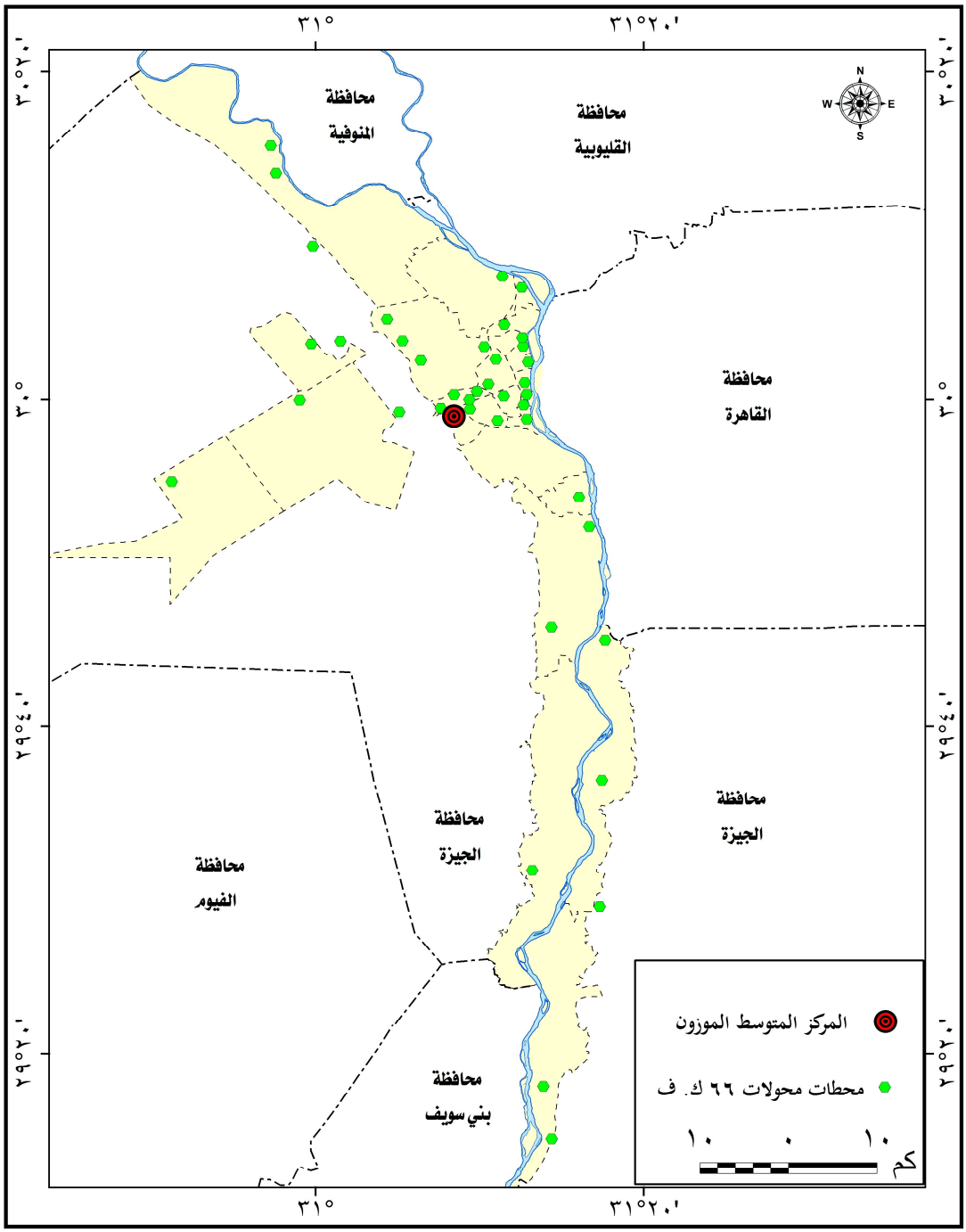
شكل (٦٩) المركز الجغرافي المتوسط (المركز الافتراضي) لتوزيع محطات محولات ٦٦ ك.ف بمحافظة الجيزة عام ٢٠١٥

٣- المركز المتوسط الموزون Weighted Mean Center

يقوم المركز الجغرافي المتوسط بافتراض أن جميع مفردات الظاهرة (محطات محولات ٦٦ ك.ف) لها نفس الأهمية أو نفس الوزن، لكن هناك اختلاف فى سعات المحولات وبعضها، فهناك محطات محولات سعتها كبيرة، وأخري سعتها أقل، وفى هذه الحالة يمكن التعبير عن مدى أهمية كل محطة

بسعاتها (الوزن) ، وفى هذه الحالة سيختلف موقع المركز المتوسط عند الأخذ فى الاعتبار الاختلاف فى سعة المحطات، ومن هنا أُطلق عليه اسم " المركز المتوسط الموزون" .

ومن خلال الشكل (٧٠)، والذي يشير إلي المركز المتوسط الموزون لتوزيع محطات المحولات ٦٦ ك.ف بمحافظة الجيزة يتضح أن المركز الجغرافي الموزون يقع فى قسم الأهرام، أى أن النقطة كاملة تقع داخل المدينة؛ وهذا أمر طبيعي مرده زيادة سعة محطات المحولات الواقعة داخل مدينة الجيزة.

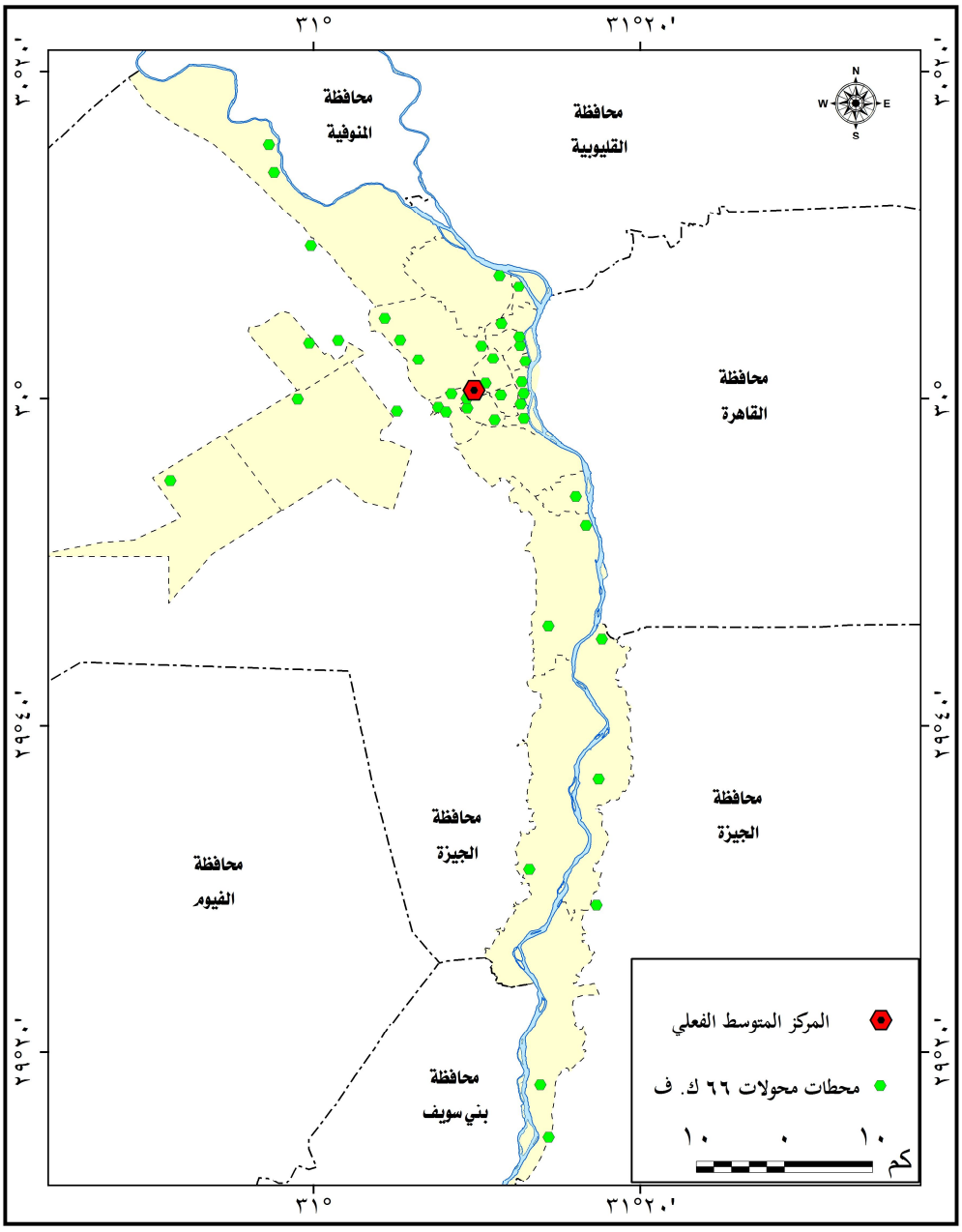


شكل (٧٠) المركز المتوسط الموزون لتوزيع محطات محولات ٦٦ ك.ف بمحافظة الجيزة عام ٢٠١٥

٤- المركز المتوسط الفعلي للظاهرة النقطية (الظاهرة المركزية) Central Feature

يجب التمييز بين نوعين من أنواع تحليلات الأبعاد المركزية للظاهرات الجغرا فية، فهناك ما يطلق عليه الظاهرة المركزية Central Feature وتتمثل في واحدة من الظاهرات التي تتوسط مجموعة ما من الظاهرات، أي أنها إحدى الظاهرات محل التحليل، أما النقطة المركزية فهي نقطة ظهرت خارج الإطار الإداري للمدينة فهي ليست أحد وحداته (عبدالوهاب، سامح ابراهيم، ٢٠١٤، ص ١٥)، وتقوم هذه الأداة بتحديد الظاهرة أو المعلم الذي يقع أقرب ما يكون لمركز توزيع مفردات الظاهرة النقطية الفعلية قيد البحث والدراسة، ويتم استخراج هذا الموقع من خلال حساب المتوسط الحسابي للمسافة بين كل مواقع الظاهرة (داود، جمعة محمد، ٢٠٠٨م، ص١٦٤)، ويظهر الشكل التالي نتائج تطبيق تحليل المركز المتوسط الفعلي لمحطات محولات ٦٦ ك.ف بالمحافظة.

يتبين من الشكل (٧١) أن المركز الجغرافي الفعلي يقع في قسم الأهرام أيضاً، وبالتحديد فى محطة محولات فيصل الجديدة، بما يعكس مدي تقارب المركز الجغرافي الافتراضي مع المركز المتوسط الفعلي مع انحراف بسيط للمركز المتوسط الفعلي نحو الشرق من المركز الجغرافي الافتراضي.



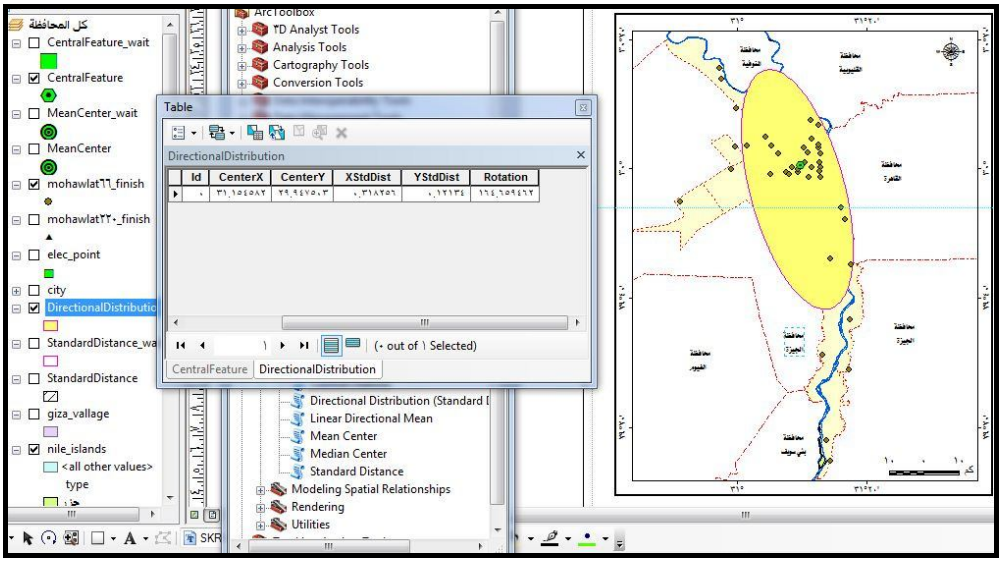
شكل (٧١) المركز المتوسط الفعلي لتوزيع محطات محولات ٦٦ ك.ف بمحافظة الجيزة عام ٢٠١٥

٥- تحليل اتجاه توزيع محطات محولات (Directional Distribution)

يسمى أيضا الشكل البيضاوي المعياري للتشتت Standard Deviational Ellipse، حيث يهدف هذا التحليل إلى تحديد الاتجاه التوزيعي لمفردات الظاهرة من خلال رسم شكل بيضاوي أو قطع ناقص Ellipse يمثل اتجاه توزيع أغلبية مفردات الظاهرة قيد الدراسة من حيث تركز أو انتشار البعد المكاني للظاهرة، ويكون مركز هذه الدائرة هو موقع إحداثيات المركز المتوسط الفعلي للظاهرة Central Feature (عبده، أشرف علي، مرجع سبق ذكره، ص ٤٣)، وتمثل المسافة المعيارية تخطيطيا بدائرة حول المركز المتوسط الفعلي للظاهرة نصف قطره مساوٍ للمسافة المعيارية، وكلما صغرت الدائرة

المرسومة دل ذلك علي تركز التوزيع المكاني للظاهرة، وكلما كبرت قيمة المسافة المعيارية كبر حجم الدائرة المعيارية، ودل ذلك على زيادة الانتشار والتشتت المكاني لتوزيع الظاهرة،أي أن مساحة الدائرة تتناسب طردياً مع درجة انتشار التوزيع المكاني والعكس صحيح(داود، جمعة محمد، ٢٠٠٨، مرجع سبق ذكره، ص١٦٦).

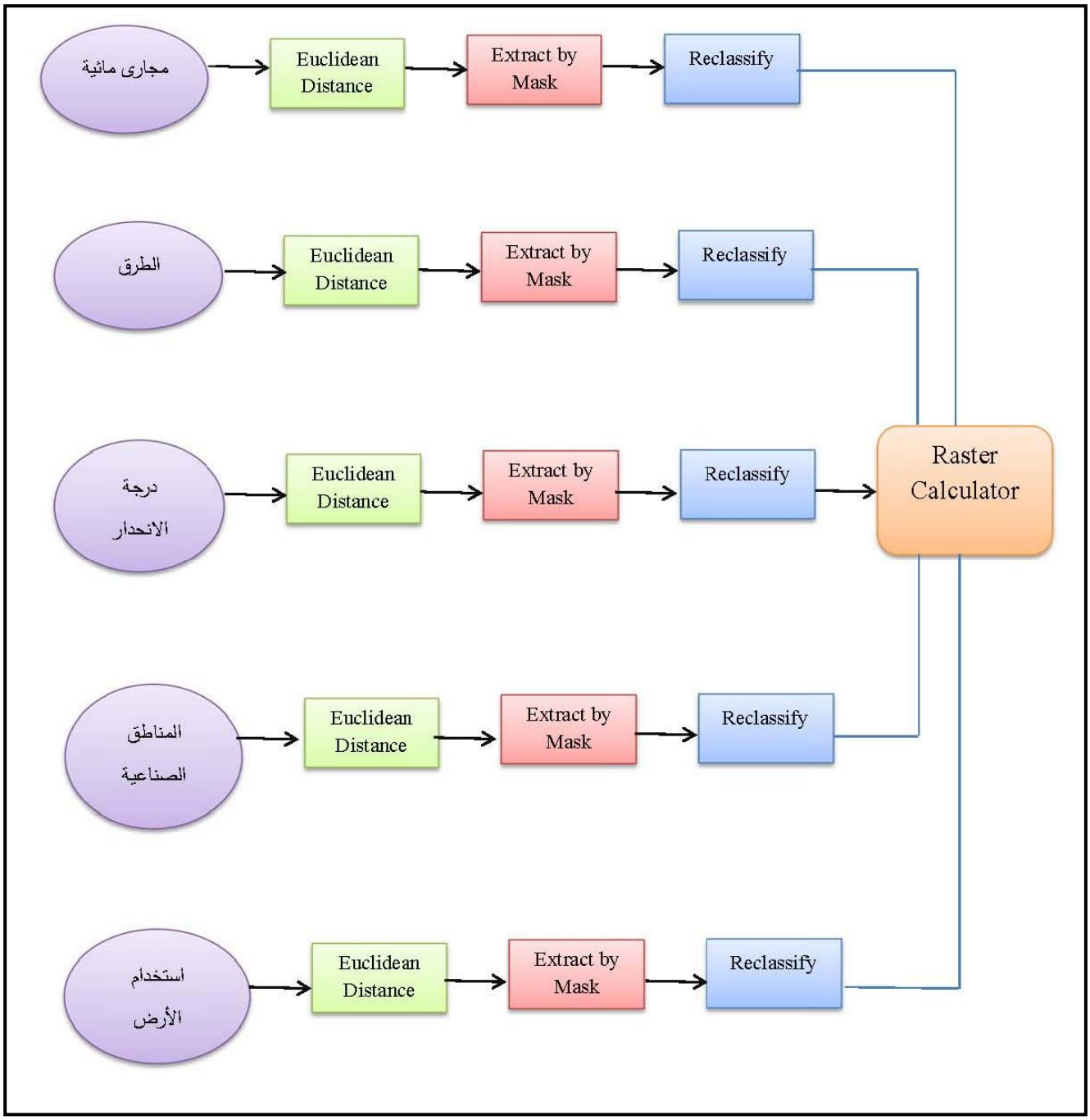
ومن خلال الشكل (٧٢) والذي يشير إلي التوزيع الاتجاهي لانتشار محطات محولات ٦٦ ك.ف بمحافظة الجيزة يلاحظ أن الاتجاه الفعلي للتوزيع يأخذ شكلا بيضاوياً يمتد في محور شمالي شرقي – جنوبي غربي بزاوية ميل قدرها ١٦٤ درجة تقريباً، وأن عدد محطات المحولات الواقعة داخل القطع المعياري الناقص بلغت (٣٠ محطة) بنسبة ٧١,٤% من جملة عدد المحطات بالمحافظة، وأن عدد المحطات المنتشرة حول القطع المعياري الناقص بلغت (١٢ محطة) بنسبة ٢٨,٦% من جملة عدد محطات المحولات ٦٦ ك.ف بالمحافظة، بما يتفق مع عدد المباني والكثافة السكانية في المحافظة.



شكل (٧٢) التوزيع الاتجاهى لانتشار محطات محولات ٦٦ ك.ف بمحافظة الجيزة عام ٢٠١٥

رابعاً : اختيار أنسب مكان لإنشاء محطة توليد كهرباء حرارية بمحافظة الجيزة

قام الطالب بعمل نموذج لاختيار أنسب مكان يصلح لإقامة محطة توليد كهرباء حرارية تكون قريبة من مركز التوسع المستقبلي فى الطلب على الكهرباء، واستخدم الطالب عملية النمذجة المكانية Spatial Modeling عن طريق برنامج Arc Gis لعمل هذا النموذج وفقاً لعدد من المعايير (شكل ٧٣).



شكل (٧٣) نموذج بناء المعايير والشروط المكانية اللازمة لإنشاء محطة توليد كهرباء

وتتمثل أهم هذه المعايير فى (*):

(أ) القرب من المجارى المائية: نظراً لاحتياج محطات توليد الكهرباء للمياه لاستخدامها فى التبريد والأغراض المختلفة، وتم تحديد هذا المعيار على أساس ألا تقل المسافة بين المحطة وأقرب مجرى المائي عن ٢٥٠ متر، ولا تزيد عن ٥٠٠ متر.

(ب) سهولة الاتصال: ويتمثل هذا المعيار فى القرب من شبكة الطرق، نظراً لأن محطات توليد الكهرباء لابد أن تكون بجوار طرق ممهدة وخصوصاً عند بداية إنشاء المحطة لأن هناك الكثير من الناقلات التى تحمل المعدات الثقيلة مثل التربينات وغيرها لاتستطيع السير إلا فى الطرق الممهدة السريعة، إضافةً إلى أهمية الطرق ودورها فى سهولة الوصول عند حدوث أى ظرف طارئ بالمحطة، وتم تحديد هذا المعيار على أساس ألا تقل المسافة بين المحطة وأقرب طريق عن ٢٥٠ متر، ولا تزيد عن ٥٠٠ متر.

(ج) المناطق العمرانية: من الأهمية بمكان أن تكون محطة توليد الكهرباء بعيدة عن الكتلة العمرانية؛ نظراً لما ينجم عنها من أضرار وملوثات تؤثر سلباً على الصحة العامة للإنسان، وتم تحديد هذا المعيار على أساس ألا تقل المسافة بين المحطة والمناطق العمرانية عن ١٠٠٠ متر.

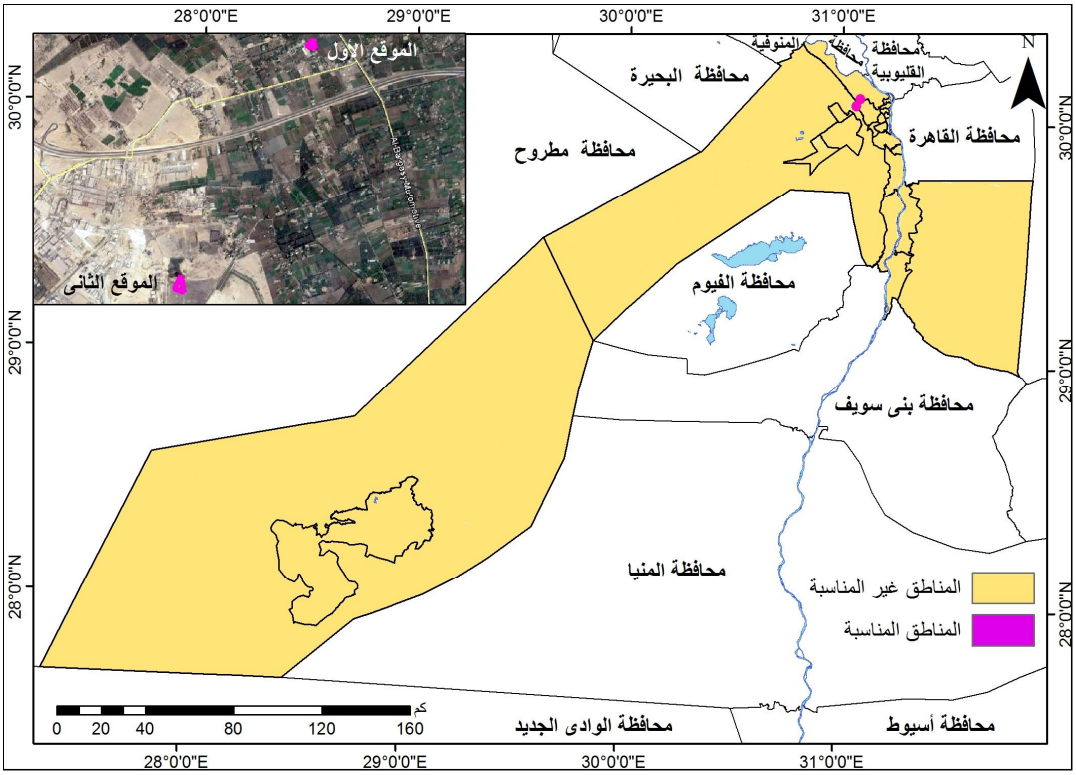
(د) المناطق الصناعية: نظراً لاستهلاك الصناعة الكثيف من الكهرباء فمن الضرورى وجود محطات توليد الكهرباء على مقربة من المناطق الصناعية؛ لضمان تغذيتها بالكهرباء، وتم تحديد هذا المعيار على أساس ألا تقل المسافة بين المحطة والمنطقة الصناعية عن ١٠٠٠ متر ولا تزيد عن ٣٠٠٠ متر.

(هـ) انحدار سطح الأرض: تلعب درجة انحدار سطح الأرض دوراً مهماً فى تكلفة إنشاء المحطة، لذلك يفضل أن تكون المنطقة المقام عليها المحطة سهلية قدر الإمكان، وتم تحديد هذا المعيار على أساس ألا تزيد درجة الانحدار فى موضع المحطة عن ١٥ درجة.

كما قام الطالب باستبعاد الأراضى الزراعية، والمناطق الأثرية، والمناطق ذات المخاطر المتمثلة فى مخرات السيول، ومناطق الصدوع، ومناطق الزلازل، بالإضافة إلى استبعاد مناطق المحميات الطبيعية.

وبناءً على هذه المعايير تم التوصل إلى موقعين هما أكثر المواقع التى تنطبق عليها هذه المعايير، وذلك من خلال عملية النمذجة المكانية Spatial Modeling عن طريق برنامج Arc Gis ، وهو ما يوضحه الشكل الآتى

(*) تم تحديد هذه المعايير بناءً على مقابلات شخصية مع المسئولين ومهندسين تشغيل وذوى الخبرة فى مجال إنتاج الكهرباء.



شكل (٧٤) أفضل المواقع ملائمة لإنشاء محطة توليد كهرباء بمحافظة الجيزة

يتضح من الشكل أن أفضل المناطق مطابقةً للمعايير المذكورة يتمثل فى موقعين هما: قرية محمود عبدالصمد بمركز منشأة القناطر، وقرية أبورواش بمركز كرداسة، وفيما يلى إشارة لكل موقع منهما.

- **الموقع المقترح الأول بقرية محمود عبدالصمد**

شكل (٧٥) الموقع المقترح الأول لإنشاء محطة كهرباء حرارية بمحافظة الجيزة والواقع بقرية محمود عبدالصمد

المصدر: مرئية Google Earth بتاريخ ٢٠١٧/٣/٣٠

يتضح من الشكل أن هذا الموقع يصلح لإقامة محطة توليد كهرباء، للمميزات الآتية:

- القرب من الطرق الرئيسة مثل طريق الخطاطبة- برقاش، ومحور ٢٦ يوليو .

- القرب من المجارى المائية متمثلة فى نهر النيل والترع.

- درجة الانحدار ملائمة، ولا تزيد عن ١٥ درجة.

لكن مايؤخذ على هذا الموقع ما يلي:

- البعد عن مركز الأحمال الرئيس لاستهلاك الكهرباء (مدينة الجيزة).

-قرب المحطة من الأراضي الزراعية، الأمر الذى من شأنه تبوير الأراضي الزراعية ، علاوةً على ارتفاع التكلفة عند نزع ملكية الأراضي من أصحابها ودفع تعويض مالى لهم.

- القرب من المناطق العمرانية- مقارنة بالموقع الثاني- مما يتسبب فى الكثير من الملوثات والضوضاء التى تؤثر على صحة السكان المجاورين للمحطة.

- صغر مساحة الموقع المقترح، حيث تبلغ مساحة ذلك الموقع ٦٨٤٦,٦ متر مربع.

- **الموقع المقترح الثاني بقرية أبورواش.**

شكل (٧٦) الموقع المقترح الثاني لإنشاء محطة كهرباء حرارية بمحافظة الجيزة والواقع بقرية أبورواش

المصدر: مرئية Google Earth بتاريخ ٢٠١٧/٣/٣٠

يتضح من الشكل أن هذا الموقع يصلح لإقامة محطة توليد كهرباء، للمميزات الآتية:

– القرب من الطرق الرئيسة مثل محور ٢٦ يوليو، وطريق القاهرة الاسكندرية الصحراوي، إضافة إلى بعض الطرق الفرعية الممهدة أيضاً .

– القرب من المجارى المائية متمثلة فى نهر النيل والترع مثل ترعة الزمر وترعة كرداسة.

– درجة الانحدار ملائمة، ولا تزيد عن ١٥ درجة.

– القرب من المناطق الصناعية بأبورواش ومدينة السادس من أكتوبر، إذ تشهد تلك المناطق زيادة الأنشطة الصناعية والتجارية والخدمية مما يزيد من الطلب على الكهرباء.

– التربة فى هذا الموقع رملية؛ مما يقلل من تكلفة الإنشاء.

– القرب من مركز الأحمال الرئيس لاستهلاك الكهرباء (مدينة الجيزة)، مما يعنى أن محطات توليد الكهرباء المقترحة سوف تتوطن وسط سوق استهلاكها

– توافر الأرض الفضاء، والبعد عن الكتلة العمرانية، والأرض الزراعية.

– وقوع هذه المنطقة فى منصرف الرياح، مما يقلل من التأثير البيئى للمحطة المقترحة.

– القرب من التجمعات العمرانية الحديثة، مثل الشيخ زايد، ومدينة السادس من أكتوبر.

– وجود ظهير صحراوى للموقع المقترح، الأمر الذى يساعد على صرف المخلفات إليه.

– كبر مساحة هذا الموقع نسبياً، حيث تبلغ مساحته ٢٣٦٥٥ مترمربع، أى يمكن إنشاء محطة توليد كهرباء حرارية بقدرة اسمية ٩٠ ميجاوات.

– وجود محطة محولات القاهرة ٥٠٠ك.ف بجوار هذا الموقع ، مما يضيف ميزةً أخرى له وهى قلة تكلفة إنشاء محطة محولات أخرى جهد ٥٠٠ ك.ف.

وطبقاً للمعايير التخطيطية السابق الإشارة إليها يرى الطالب أن الموقع المقترح الثانى الذى يقع بقرية أبورواش التابعة لمركز كرداسة هو الأفضل عند إنشاء محطة توليد كهرباء حرارية بمحافظة الجيزة؛ لأنه مستوفى لكافة المعايير.

الخُلاصة:

❖ يبلغ عدد محطات محولات ٦٦ ك.ف بمحافظة الجيزة ٤١ محطة عام ٢٠١٤/ ٢٠١٥، وتتوزع هذه المحطات على معظم مناطق المحافظة باستثناء (مركز أبوالنمرس وقسم الواحات البحرية)، واتضح أن هناك تبايناً فى هذا التوزيع، حيث بلغ عدد محطات المحولات أعلاه بقسم الأهرام بعدد خمس محطات، وأدناه بأقسام: العمرانية، الدقي، امبابة، الشيخ زايد و الوراق، ومراكز: أوسيم، العياط، الحوامدية بعدد محطة واحدة لكل منها.

❖ طبقاً لُمعامل الجار الأقرب، يغلب علي التوزيع المكاني لمحطات محولات ٦٦ ك.ف بمحافظة الجيزة نمط التوزيع المتقارب المتجه ناحية العشوائي، حيث تتركز معظم هذه المحطات فى حيز مكاني صغير متمثلاً فى مدينة الجيزة ، ولكن يختلف نمط التوزيع طبقاً لُمعامل موران، وطبقاً لهذا المعامل تبين أن نمط توزيع محطات محولات ٦٦ ك.ف، وسعاتها بمحافظة الجيزة هو نمط التوزيع المتقارب حيث تتركز معظم هذه المحطات أيضاً فى مدينة الجيزة، بنسبة ٤٨,٨ % من عدد محطات محولات ٦٦ ك.ف ، وبنسبة ٥١,١% من إجمالى سعة محطات المحولات بالمحافظة عام ٢٠١٤/ ٢٠١٥ ، وذلك بسبب الكثافة السكانية المرتفعة وزيادة عدد المبانى بالمدينة مقارنة بباقى مراكز المحافظة، وبالتالي فهناك مساحات كبيرة من المحافظة تعانى من قلة أعداد هذه المحطات الأمر الذى يستدعى إعادة النظر فى توزيع عدد وسعة تلك المحطات.

❖ هناك تقارب ملحوظ بين المركز الجغرافي المتوسط أو النقطة الارتكازية الافتراضية وبين المركز الفعلي لمحطات المحولات بالمحافظة، مع انحراف بسيط للمركز الفعلي نحو الشرق من المركز الافتراضي، حيث يقع المركز الجغرافي المتوسط يقع بين قسم الأهرام ومركز أبوالنمرس، فى حين يقع المركز الجغرافي الفعلي يقع في قسم الأهرام وبالتحديد فى محطة محولات فيصل الجديدة

❖ بناًء علي المسافة المعيارية لتوزيع محطات المحولات بالمحافظة وجد أن نحو ٧٠,٧% من مجموع محطات محولات محافظة الجيزة توجد فى مناطق "الجيزة، الطالبية، الأهرام، العمرانية، العجوزة، اكتوبر، زايد، الدقي، إمبابة، الوراق، كرداسة، بولاق الدكرور، الحوامدية، أوسيم، مما يدل على تركز نسبة عالية من محطات المحولات في هذا مدينة الجيزة؛ وهذا أمر منطقي؛ لأنها حاضرة المحافظة وأكبر منطقة مستهلكة للكهرباء، وما يتبعه بالضرورة من زيادة عدد محطات المحولات.

❖ التوزيع الاتجاهي لانتشار محطات محولات ٦٦ ك.ف بمحافظة الجيزة يأخذ شكلا بيضاوياً يمتد في محور شمالي شرقي – جنوبي غربي ، وأن عدد محطات المحولات الواقعة داخل القطع المعياري الناقص بلغ (٣٠ محطة) بنسبة تصل إلي ٧١,٤% من جملة عدد المحطات بالمحافظة، بما يتفق مع عدد المباني والكثافة السكانية في المحافظة.

❖ طبقاً للمعايير التخطيطية لاختيار أنسب مكان لإقامة محطة توليد كهرباء حرارية، تبين أن هناك موقعين يصلحان لإنشاء محطة توليد كهرباء حرارية، الموقع الأول يوجد بقرية محمود عبدالصمد بمركز منشأة القناطر، والثانى يقع بقرية أبورواش التابعة لمركز كرداسة ، ولكن الموقع الأكثر أفضلية من وجهة نظر الطالب هو الموقع المقترح بقرية أبورواش؛ لبعده عن الكتلة العمرانية والأراضي الزراعية الخصبة، وتوافر الأراضي الفضاء التى تسمح بإنشاء تلك المحطات، فضلاً عن قربه من التجمعات العمرانية الحديثة مثل مدينى الشيخ زايد والسادس من أكتوبر، وقربه من المناطق الصناعية بأبو ورواش والسادس من أكتوبر، إضافةً إلى قرب هذا الموقع من مركز الأحمال الرئيس بالمحافظة متمثلاً فى مدينة الجيزة (المستهلك الأول للكهرباء بالمحافظة)، فضلاً عن قربه من بعض الطرق المهمة مثل طريق القاهرة الاسكندرية الصحراوي، وغيره، علاوةً على وجود محطات محولات القاهرة ٥٠٠ ك.ف بجوار الموقع المقترح بأبورواش؛ الأمر الذى يضيف ميزة أخرى للمواقع المقترحة وهى قلة تكلفة إنشاء محطة محولات أخرى جهد ٥٠٠ ك.ف، بالإضافة إلى قربه من نهر النيل وعدد من الترع الأخرى.

الفصل الخامس

مشكلات الطاقة الكهربائية ومستقبلها فى محافظة الجيزة

أولاً: مُشكلات الطاقة الكهربائية.

ثانياً: مُستقبل الطاقة الكهربائية فى محافظة الجيزة.

ثالثاً: الطاقة المتجددة بالمحافظة.

الخُلاصة.

مُقدمـة

تتعدد مشكلات النظام الكهربائي في محافظة الجيزة ما بين مشكلات تتعلق بالإنتاج، ومشكلات النقل والتوزيع، ومشكلات خاصة بالاستهلاك، ويهدف هذا الفصل إلى التعرف على أهم المشكلات التي تواجه النظام الكهربائي في محافظة الجيزة (إنتاج، نقل، استهلاك)، ثم وضع أنسب الحلول لعلاج هذه المشكلاتعلاوةً على دراسة التنبؤ المستقبلى لاستهلاك الطاقة الكهربائية بالمحافظة، ومن ثم التخطيط المستقبلي للطاقة الكهربائية لتلبية الزيادة المتوقعة فى استهلاك الكهرباء، ويتم ذلك التخطيط من خلال إمكانية تنمية المصادر التقليدية، ومدى الاستفادة من إمكانات الطاقة المتجددة المتاحة بالمحافظة متمثلة فى الطاقة الشمسية "محطة الكريمات" وطاقة الكتلة الحيوية "البيوجاز".

أولاً: مشكلات الطاقة الكهربائية

(أ) مشكلات خاصة بالإنتاج(*):

١-كثرة الأعطال : وذلك نتيجة للاعتماد على محطات توليد كهرباء منطقة الدراسة كمحطات توليد مركزية، والتى يعتمد عليها بشكل رئيس فى تغذية الشبكة الكهربائية الموحدة، وما ترتب عليه من زيادة عدد مرات الخروج الاضطراري، والصيانة الطارئة، كما هو موضح من الجدول (٤٩)

يتضح من الجدول ما يلي:

- وجود بعض المشكلات الفنية بوحدات التوليد المختلفة بمحطة توليد كهرباء شمال الجيزة بالرغم من حداثتها، وذلك نتيجة التشغيل شبه المستمر لمعظم الوحدات؛ الأمر الذي ترتب عليه زيادة عدد مرات الخروج التى بلغت ٩٩٧ مرة عام ٢٠١٤/٢٠١٥، منها ٩٠٦ مرة للخروج الاحتياطي بنسبة ٩٠ % من إجمالي عدد مرات الخروج بالمحطة؛ الأمر الذى ترتب عليه زيادة ساعات الخروج التي بلغت ٢٩١٤٠ ساعة عام ٢٠١٤/٢٠١٥، ويتباين هذا الخروج طبقاً لنوعه، حيث بلغت عدد ساعات الخروج أعلاها فى الخروج الاحتياطي ١٧٥٠٨ ساعة بنسبة ٦٠% من إجمالى ساعات الخروج بالمحطة، يليه الخروج المبرمج بواقع ٧٣٤٠ ساعة بنسبة ٢٥%، ثم الخروج الاضطراري ٢٤٧٩ ساعة بنسبة ٨,٥%، وأخيراً الخروج للصيانة الطارئة ١٨١٣ ساعة بنسبة ٦,٥ % من إجمالى ساعات الخروج بالمحطة، وهى نسبة مرتفعة مقارنة بحداثة المحطة وذلك بسبب حدوث خلل ووجود بعض العيوب فى الأجهزة والمعدات، وعيوب فى التصميم والتصنيع.

(*) سيتم التطبيق على الجزء الخاص بالمشكلات على محطة توليد كهرباء شمال الجيزة ؛ لتعذر الحصول على بيانات باقى المحطات لدواع أمنية بسبب الظروف التى تمر بها البلاد؛ لذا سيكتفى الطالب بالتطبيق على هذه المحطة.

جدول (٤٩) أنواع خروج وحدات التوليد المختلفة بمحطة توليد كهرباء شمال الجيزة عام ٢٠١٥/٢٠١٤

الوحدة	نوع الخروج								عدد ساعات التشغيل	مُعامل التشغيل (*) %	مُعامل الخروج الاضطراري (**) %	مُعامل الصيانة الطارئة (***) %
	اضطراري		صيانة طارئة		مبرمج		احتياطي					
	عدد المرات	عدد الساعات	عدد المرات	عدد الساعات	عدد المرات	عدد الساعات	عدد المرات	عدد الساعات				
١	٨	٨٧٥	٨	٨٧٥	٨	٢٢٢٤	١٧٧	٢٨٠٣	٢٧٩٩	٢٩,٢	٩,١	٩,١
٢	٥	١١٠	٥	١١٠	٢	٦١٧	٨٨	١٣٧٣	٢٠٧٤	٤٨,٤	٢,٦	٢,٦
٣	٢	٦٦	٢	٦٦	٤	٣٦٩	٢٢٢	٤٦٩٥	٢٤٩٢	٣٢,٤	٠,٩	٠,٩
٤	٨	٥٧٣	٨	٥٧٣	٣	١٤٩٢	٢٢٤	٤٤٨٢	٢٢١١	٢٣,٧	٦,١	٦,١
٥	٦	٣٤٥	٣	٨٣	٣	٥٧٨	٦٩	١٧٨٠	٢٤١٨	٤٦,٥	٦,٦	١,٦
٦	٧	٥١٠	٤	١٠٦	٥	٢٠٦٠	١٢٦	٢٣٧٥	٢٥١٧	٣٣,٣	٦,٧	١,٤

المصدر: محطة توليد كهرباء شمال الجيزة، الشئون الفنية، بيانات غير منشورة، ٢٠١٥، والنسب من حساب الطالب.

– انخفاض كفاءة تشغيل المحطة من خلال زيادة مشكلاتها الفنية خاصةً بالوحدتين الأولى والرابعة، حيث خرجت الوحدة الأولى ٢٠١ مرة بواقع ٨ مرات لكل من الخروج الاضطراري والصيانة الطارئة والخروج المبرمج و ١٧٧ مرة للخروج الاحتياطي ، وبواقع ٣٥,٣ % من إجمالى ساعات الخروج الاضطراري، ٤٨,٣ % من إجمالي ساعات الخروج الطارئ للصيانة، وبنسبة ٣٠,٣ % من إجمالي عدد ساعات الخروج المبرمج، وبنسبة ١٦ % من إجمالي ساعات الخروج الاحتياطي، فى حين بلغ عدد

(*) مُعامل التشغيل % = عدد ساعات التشغيل/ عدد ساعات الخروج+ عدد ساعات التشغيل×١٠٠

(**) مُعامل الخروج الاضطراري % = عدد ساعات الخروج الاضطراري / عدد ساعات الخروج+ عدد ساعات التشغيل×١٠٠

(***) مُعامل الخروج للصيانة الطارئة % = عدد ساعات الخروج للصيانة الطارئة / عدد ساعات الخروج+ عدد ساعات التشغيل×١٠٠

مرات خروج الوحدة الرابعة ٨ و ٨ و ٣ و ٢٢٤ مرة بواقع ٢٣,١% ، ٣١,٦% ، ٢٠,٣%، ٢٥,٦% من إجمالى عدد ساعات الخروج الاضطراري، الصيانة الطارئة، الخروج المبرمج والخروج الاحتياطي على الترتيب، وترجع كثرة الأعطال بالوحدتين لأسباب فنية خاصة بهاتين الوحدتين تحديداً.

– تراوح معامل التشغيل مابين ٢٣,٧% و ٤٨,٤%، فى حين تراوح معامل الخروج الاضطراري ومعامل الخروج للصيانة الطارئة مابين ٠,٩% و ٩,١%، وهو معامل مرتفع ، ويرجع ذلك إلى عمليات التجارب فى مرحلة التشغيل الأولية بالمحطة، وخروج بعضها عن الخدمة، وعمل الصيانات الطارئة لها.

وللحد من هذه المشكلة يجب وضع مواصفات معينة قبل شراء المعدات، والعمل على الصيانة الدورية لها عن طريق عمل عَمرات للمحطة، وتوفير قطع الغيار قبل البدء فى عمليات الصيانة، والتدريب العملى المستمر من خلال مجالات التدريب الواسعة، وتدريب الفنيين والمهندسين عن طريق القيام بالتطبيقات العملية فى ورش الصيانة.

٢–ارتفاع معدل استهلاك الوقود المستخدم لإنتاج الكهرباء

من المشكلات الأخرى الخاصة بالكهرباء ارتفاع معدل استهلاك الوقود المستخدم لإنتاج الكهرباء، ومن ثم انخفاض كفاءة تشغيل محطات التوليد، ويعزي ذلك إلى تقادم عمر الوحدات بها، وخاصة فى المحطات القديمة، وتأخر إجراء عمليات الصيانة الدورية لها بسبب نقص المهمات وقطع الغيار وتأخر وصولها فضلاً عن قصور في التقنية المتبعة في إنتاج الكهرباء من المحطة، ولحل هذه المشكلة يتطلب وضع برنامج زمني على المدى البعيد لإحلال وتجديد وحدات الكهرباء المتهالكة التي قارب عمرها الافتراضي على الانتهاء، وهناك اقتراحات للتخفيف من هذه المشكلة،أهمها استخدام تقنيات حديثة في إنتاج الكهرباء من المحطات الحرارية بمنطقة الدراسة، وتحويل محطات التوليد إلى محطات تعمل بالدورة المركبة، وسرعة الانتهاء من توريد المهمات وقطع الغيار اللازمة لإجراء عمليات الصيانة الدورية.

ونتيجة للأضرار البالغة التي تحدث بسبب الاعتماد على المازوت أو السولار كوقود لمحطات الكهرباء الحرارية، يجب استبدال تشغيل تلك المحطات بالغاز الطبيعي وتوفيره، حيث يعد الغاز الطبيعي أقل تلويثاً للهواء فيما عدا نواتج الهيدروكربونات التي تزيد بمقدار أكثر من ثلاث مرات عن مثيلاتها الناتجة من احتراق وقود المازوت (هاشم، حمدي كمال، ٢٠٠٨، ص ٣٦٣)، ولكن نظراً لوجود أزمة نقص فى الوقود "نقص الغاز الطبيعي" التي تعاني مصر منه أحياناً وما يترتب عليه من التأثير على محطات توليد الكهرباء؛ مما يجعل تلك المحطات تعتمد على السولار بالرغم من أضراره، فمثلاً تحتاج محطة توليد كهرباء شمال الجيزة إلى ١,٣ مليون لتر سولار يومياً عند العمل بكامل طاقتها.

٣- انتهاء العمر الافتراضي:

هناك مشكلة أخرى تتعلق بانتهاء العمر الافتراضي للمحطات الحرارية بالمحافظة، حيث يتراوح العمر الافتراضي لمحطة الكهرباء الحرارية بين ٣٠-٣٥ سنة، وبناءً عليه فسوف ينتهي العمر الافتراضي لمحطات منطقة الدراسة خلال الفترة ٢٠٤٦- ٢٠٥٠ م، على افتراض أن عمرها ٣٥ سنة ، لذلك لابد من عمل صيانة دورية وإحلال وتجديد في أجزاء المحطة، لزيادة العمر الافتراضي لها.

٤- تأثير محطات الكهرباء على البيئة بمحافظة الجيزة:

- المياه العادمة الناتجة عن تبريد التربينات

يعد التلوث البيئي لمحطات توليد الكهرباء الحرارية بمنطقة الدراسة من مشاكل التنمية الاقتصادية ، فيتخلف عن محطات الكهرباء الحرارية كميات كبيرة من المياه العادمة الناتجة عن تبريد التربينات، فعملية التبريد بالمحطة تحتاج لمياه تعادل ٥- ٨ مرات قدر ما تولده من بخار، كما تحتاج لتصريف مياهها في مجاري مائية دون أن ينجم عنها أضرار، ولكنها تؤدي إلى ارتفاع درجة حرارة المجرى المائي في المنطقة التي تُصرف فيها، وتنحصر التأثيرات الرئيسة المحتملة لمحطات توليد الطاقة الكهربائية على البيئة المائية في التأثيرات على النباتات والكائنات المائية خلال تشييد المحطة وتشغيلها، وهي تأثيرات موضعية مؤقتة (وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة، شركة القاهرة لإنتاج الكهرباء ، ٢٠١٠، ص٤٢)، وتوصي الدراسات والتجارب بألا تزيد درجة حرارة المياه المنصرفة عن ثلاث درجات مئوية (الديب، محمد محمود، مرجع سبق ذكره، ص ٤١١).

- الانبعاثات الغازية

تعد محطات الكهرباء الحرارية بصفة عامة من أهم مصادر تلوث الهواء بأكاسيد النيتروجين والكبريت والكربون علاوةً على الرماد المتطاير والجسيمات العالقة من المواد غير القابلة للاحتراق، حيث تشكل أكاسيد الكبريت حوالي ٤٦%، والرماد المتطاير نحو ٢٥% من حجم الانبعاثات الكلية في حالة استخدام وقود المازوت، بينما تزيد نسبة انبعاثات أكاسيد الكبريت والرماد المتطاير معاً إلى ٩٠% عند استخدام الفحم، ولكن تقل هذه النسبة عند استخدام الغاز الطبيعي كوقود (سالم، أبو بكر صديق ،١٩٨٩، ص ص ٤٤-٤٥)، ونتيجة لدرجات الحرارة المرتفعة المصاحبة للغازات المنبعثة من مداخن محطات الكهرباء والتي قد تصل إلى ١٤٠ درجة مئوية تنشأ جزيرة حرارية مصحوبة بحركة مستمرة للهواء بين الصعود والهبوط فوق موقع المحطة في الطبقة الملامسة لسطح الأرض من الغلاف الجوي ارتباطاً بالعلاقة العكسية بين كثافة الهواء ودرجة الحرارة (المرجع السابق، ص ٣٤) ، وقد أكدت دراسة بإحدى الجامعات الأمريكية أن لمحطات توليد الكهرباء تأثيرا مباشر على زيادة نسبة أكاسيد النيتروجين، حيث تسهم بمقدار ثلث هذه الأكاسيد الموجودة على سطح الأرض

(http/www.Poewrscorecard.Org/issues.cfm)، كذلك من الممكن أن يتحول غاز ثانى أكسيد الكبريت إلى ثالث أكسيد الكبريت الذى يتحول بدوره إلى حمض الكبريتيك فى حال توفر الرطوبة الجوية، وهو يعد من أخطر عناصر تلويث الهواء فوق المدن وحول المحطات الكهرو حرارية (إسلام، أحمد مدحت، ١٩٩٠، ص ٣٣)

صورة (٦) الانبعاثات الغازية بمحطة توليد كهرباء غرب القاهرة، يناير، ٢٠١٧.

ونظراً لسيادة الرياح الشمالية الغربية والشمالية بالمحافظة فقد توطنت معظم محطات توليد الكهرباء بها إلى الجنوب والجنوب الغربي منها، مع مراعاة ألا تحيط بها مبانٍ مرتفعة؛ خشية تكوين طبقة غازية ضبابية تمنع حركة الهواء من أسفل لأعلي مما يرفع درجة حرارة الهواء بالاتجاه إلى أعلي، فى حين أن درجة الحرارة تقل عادة بالارتفاع، وتعرف هذه الظاهرة باسم" ظاهرة الحرارة المعكوسة" (الجّمال، ياسر ابراهيم، مرجع سبق ذكره، ص ٩١)، وتتعدد الانبعاثات الغازية لمحطة توليد كهرباء شمال الجيزة كما هو موضح بالجدول الآتي

جدول (٥٠) قيم قياسات نواتج الاحتراق بالوحدات الغازية بمحطة توليد كهرباء شمال الجيزة المركبة عام ٢٠١٤/٢٠١٥

الوحدة	الوقود المستخدم	قيمة الانبعاثات (ملجم/ م٣)			درجة حرارة الانبعاثات
		أول أكسيد	ثاني أكسيد	أكاسيد النيتروجين	
M1	غاز طبيعي	٦,٣٤	٠,٠	٢,٤٤	٨٧,٥
M2		٤,٤	٠,٠	٢,٥٧	٨٧
M3		٥,٣٢	٠,٠	٢,٤٩	٨٧,٢
	ـــ	الحد المسموح به (ملجم/ م٣)			ـــ
		٥٠٠	٤٠٠	٣٠٠	

المصدر: محطة توليد كهرباء شمال الجيزة، إدارة شئون البيئة، بيانات غير منشورة، ٢٠١٥.

يتضح من الجدول أن قيم قياسات الانبعاثات الغازية لنواتج الاحتراق خاصة غاز ثاني أكسيد الكبريت تنعدم بجميع الوحدات، أما غاز أول اكسد الكربون فقيمته ضعيفة جداً، إذ لم تتجاوز قيمته ١٥,٩٧ ملجم/ م٣، وهى قيم ضئيلة جداً بالمقارنة بالحد المسموح به ٥٠٠ ملجم/ م٣، كذلك بالنسبة لأكاسيد النيتروجين التى لم تتجاوز قيمتها ٧,٥ ملجم/ م٣، لذلك لاتوجد أنظمة لمعالجة أكاسيد الكبريت والنيتروجين بالمحطة، ولكن يتم معالجتها عن طريق رزاز من المياه المنزوعة الأملاح وخصوصاً عند استخدام السولار كوقود؛ الأمر الذى يقلل من نسب هذه الأكاسيد؛ حرصاً على عدم تلوث الهواء، ويتم التخلص من هذه الانبعاثات عن طريق المداخن، حيث يوجد بالمحطة ١٢ مدخنة ست مداخن منها بارتفاع ٨٥ متراً فى حالة استخدام الدورة المركبة، وست مداخن أخري بارتفاع ٤٥ متراً عند استخدام الدورة البسيطة.

صورة (٧) المداخن الصغيرة والكبيرة بمحطة شمال الجيزة المركبة

وللحد من هذه المشكلة يجب توطن محطات الكهرباء فى مناطق منصرف الرياح، حيث يساعد اتجاه الرياح على دفع الأدخنة والغازات المتصاعدة من المداخن بعيداً عن التجمعات السكنية، كما يؤثر في تحديد نمط تشتت الانبعاثات ومن ثم درجة تركيز الملوثات البيئية (طه، محمود سري ، ١٩٨٧، ص٥٢)، كما يجب أن تكون السرعة الدنيا للغازات المنبعثة ١,٥ مرة قدر سرعة الرياح السائدة بالمنطقة (مرشد، زكى أحمد، مرجع سبق ذكره، ص٩٠.)، كما يشترط عند إنشاء المحطة ألا يقل ارتفاع المدخنة عن ٨٠ متراً.

- **الضوضاء:** من التأثيرات التي تحدثها محطات الكهرباء "الضوضاء" حيث يصدر عن تشغيل محطات الكهرباء اهتزازات شديدة تسبب الضجيج والضوضاء، خاصةً التربينات والمولدات، وتؤثر الضوضاء سلباً على الصحة البدنية والنفسية للإنسان، حيث تسبب ضعف القدرات السمعية، وارتفاع ضغط الدم، وأمراض القلب وسرعة الإجهاد، كما تؤثر على كفاءة التركيز للأعمال الذهنية والعقلية (عقبة، إيهاب محمود ، ٢٠٠١، ص ص ١٨-٢٠)، إلا أن التأثير الضوضائي محدود لمحطات الكهرباء الموجودة بمنطقة الدراسة وخصوصاً محطة توليد كهرباء شمال الجيزة، فقد أقيمت فى منطقة

زراعية على هامش الضواحي الشمالية لمحافظة الجيزة بعيداً عن الكتلة السكنية، ويوضح الجدول التالي نتائج قياس معدل شدة الضوضاء داخل أماكن العمل بمحطة توليد كهرباء شمال الجيزة

جدول (٥١) معدل شدة الضوضاء داخل أماكن العمل بمحطة توليد كهرباء شمال الجيزة المركبة عام ٢٠١٤/٢٠١٥.

الموقع	القراءة المسجلة (بالديسيبل)	الحد الأقصي المسموح به (بالديسيبل)
غرفة الاحتراق بالوحدات الغازية	٨٧,٢	٩٠
التربينات البخارية	٧٨,٣	٩٠
الكباسات الهوائية	٨٥,٤	٩٠
مكثفات الوحدات البخارية	٧٦,٧	٩٠
مبنى الورش والمخازن	٦٧,٤	٨٠
مبنى التحكم	٦٥,٤	٨٠
مبني حوش المفاتيح	٦٠	٦٠
الحاسب الآلي	٥٦,٦	٦٠
المكاتب الإدارية	٥٨,٩	٦٠

المصدر: محطة توليد كهرباء شمال الجيزة، إدارة شئون البيئة، بيانات غير منشورة، ٢٠١٥.

ومن دراسة الجدول يلاحظ أن القراءات المسجلة لشدة الضوضاء بجميع مواقع المحطة جاءت فى حدود المسموح به وفقاً للقانون رقم ٤ لسنة ١٩٩٤ مادة ١٤٤، ويرجع ذلك إلى اتخاذ المحطة كافة التدابير اللازمة للتحكم فى الضوضاء وتلافي أخطارها، مثل استخدام كواتم الصوت فى مداخل كباسات الهواء، ووضع التربينات الغازية والطلمبات داخل مباني مبطنة بمادة معزولة تحد من سماع الصوت صورة (٨)

صورة (٨) عنبر التربينات داخل مبنى مبطن للحماية من الضوضاء بمحطة توليد كهرباء شمال الجيزة

ويمكن تخفيف حدة هذه المشكلة من خلال مراجعة نظم الأمن والسلامة البيئية المعمول بها في جميع المحطات الحرارية والمركبة، وذلك عن طريق المراقبة المستمرة لكمية ونوع الانبعاثات الغازية الناتجة عن هذه المحطات، وقياس شدة الضوضاء الصادرة منها، إلى جانب سرعة الانتهاء من تركيب أجهزة خفض الصوت للوحدات الغازية بمحطات التوليد بمنطقة الدراسة.

(٦) عدم توافر الوحدات السكنية للعاملين بمحطة توليد كهرباء شمال الجيزة:

من دراسة الملحق(١٥) يتضح أن الأيدى العاملة بالمحطة بلغ ١٩٥ عاملاً مابين مهندس وكيميائي وإدارى وفنى وغيرهم، ولا توجد مستعمرة سكنية بالمحطة، خاصةً أن معظمهم تم نقلهم من محطات أخري وليسوا من أبناء المحافظة؛ مما يضطرهم إلى إيجار مساكن بالقرب من المحطة، أو القيام برحلة عمل يومية بالإضافة إلى طول رحلة العمل التى تستغرق ما يقرب من ساعة ونصف فى الذهاب وبالمثل فى الإياب.(الدراسة الميدانية، يوليو، ٢٠١٥)

(ب) مشكلات شبكة نقل وتوزيع الطاقة الكهربائية

(١) الوميض الكهربائي Flashover وتلوث مكونات الشبكة

تعد ظاهرة الوميض الكهربائي من أهم مشكلات نقل وتوزيع الكهرباء بالمحافظة، لتأثيرها على انخفاض قدرة التيار، وزيادة الفقد الكهربي بالشبكة، وضعف مقاومة العوازل بإعاقتها عن أداء وظيفتها في عزل التيار، ومنع تسربه إلى الأرض، ولعل أكثر مكونات الشبكة تضرراً من هذه الظاهرة هي العوازل الكهربائية، وينتج هذا الوميض الكهربائي الزائد من فعل العوامل الجوية المتمثلة في الرياح المحملة

بالرمال والأتربة، والأملاح القابلة للذوبان في الماء التي ترسبها تلك الرياح على العازلات، إضافةً إلى ارتفاع نسبة الرطوبة، الأمر الذي يؤدي إلى حدوث ظاهرة الوميض البرقي الكهربي، وتضعف مقاومة العازلات، كما أن توالي حدوث هذه الظاهرة يؤدي إلى تشقق العازلات (والتي تعد أكثر مكونات الشبكة تضرراً من هذه الظاهرة)، وقد يؤدي لانقطاع التيار الكهربائي (الشناوي، مرجع سبق ذكره، ص ٣٤٤)، وتتعدد أنواع تلوث العازلات، فهناك التلوث الصحراوي، والزراعي، والصناعي، والمختلط، أما التلوث الصحراوي فينشأ نتيجة تراكم حبيبات الرمال والأتربة على أسطح العازلات خاصة أثناء المنخفضات الخماسينية، أما التلوث الزراعي فيتوقف على نوع التربة وحجم حبيباتها (عرفة، بهاء ، ٢٠٠٢، ص٢٦)، ولما كانت التربة بمحافظة الجيزة رملية هشة، خاصة فى الأطراف الشمالية منها؛ لذا فإن خطوط النقل التى تمر عبر الأراضي الزراعية غالباً ما تتعرض لهذا النوع من التلوث الذي تظهر خطورته في الصباح الباكر مع تكون الضباب الكثيف، والشبورة المائية، كذلك هناك التلوث الصناعي، ويحدث هذا النوع بصفة عامة نتيجة الأدخنة االمتصاعدة من المصانع ومحطات الكهرباء، ولعل خطوط الجهد ٢٢٠ ك.ف و ٦٦ ك.ف المؤدية إلى أكتوبر و أبورواش هى الأكثر عرضة لمثل هذا النوع من التلوث؛ حيث الأبخرة المتصاعدة من المصانع.

ولتقليل آثار هذه المشكلة يجب تكثيف برامج النظافة الدورية، وذلك لأن التكلفة الناتجة عن زيادة برامج النظافة للشبكة أقل بكثير من قيمة الكهرباء المفقودة بها، كذلك لابد من تكرار دهان الأعمدة للحماية من أكسدتها، ولابد أيضاً من استخدام عوازل البورسلين، أو العازلات الزجاجية التي تتميز بتحملها لإجهادات الشد الميكانيكية والكهربائية، فضلاً عن أن تصميم هذه العازلات على شكل أقراص مستوية غير مائلة يسمح بفاعلية أكبر لخاصية التنظيف الذاتى، لذا فإن عوازل البورسلين، أو العازلات الزجاجية تعد من العازلات ذات الخصائص الجيدة في ظروف التلوث (المرجع السابق، ص ٣٤٥) ، كذلك يفضل دهان العازلات بالشحم السيليكوني، حيث يساعد على عدم التصاق طبقة التلوث بسطح العازل، الأمر الذي يمنع حدوث ظاهرة الوميض الكهربائي وتلف العازلات.

(٢) التعدي على مسارات خطوط الشبكة

كما سبق الذكر فإن الحكومة المصرية حددت حرماً لمسارات خطوط الشبكة، بحيث لا يقل عن ٢٠ متراً على كلا الجانبين بالنسبة لخطوط الجهد العالي ٢٢٠ ك.ف، و ١٣ متراً لخطوط الجهد العالي ٦٦ ك.ف، و ٥ أمتار لخطوط الجهد المتوسط ١١ ك.ف، فهذا حرم خطر يجب عدم المساس أو العبث به، ويجب منع تشييد المباني في حرم هذين الخطين، وإزالة المباني التي أقيمت أسفل منهما نظراً لمخالفتها، إلا أن هذا لم يحدث على أرض الواقع فقد أثبتت الدراسة الميدانية للطالب اختراق خطوط الجهد العالى للمبانى السكنية . صورة (٩)

صورة (٩) التعدي على مسارات خطوط الشبكة بقرية سقيل- محافظة الجيزة، يناير، ٢٠١٧

وتكمن مشكلة المساس بحرم المسار فى أخطار الصعق والحريق، فضلاً عن الموجات الكهرومغناطيسية، خصوصًا أنها تنفرد عن غيرها من الأنواع الأُخرى من الملوثات بصفتين أساسيتين هما: تلوث غير مرئى؛ ومن ثم لا يمكن تجنبه، وتكمن خطورته فى قدرته على اختراق الأجسام الصلبة بمختلف أشكالها؛ حيث أثبتت دراسة أعدها معهد بحوث السرطان البريطانى، والمعهد القومى الأمريكى للسرطان خطورة التعرض، أو السكن بالقرب من خطوط الطاقة الكهربائية، أومحولات الطاقة الكهربائية؛ حيث أثبتت الدراسة علاقة التلوث الكهرومغناطيسى بإصابة العديد من الأطفال بسرطان الدم والعديد من الأمراض، ومن الظواهر المرضية الناتجة عن التعرض للتلوث الكهرومغناطيسى أمراض القلب (خميس، محمد محمود، مرجع سبق ذكره، ص ٢٧٦)، فضلاً عن حدوث ظاهرة التأين، وهي تعني أن سريان التيار الكهربائي في خط الكهرباء يحدثمجالاً كهرومغناطيسياً ينتج عنه أيونات تنتشر في مساحة قطرها يزيد عن ٢٠٠ متر حول خطوط الجهد العالي، وأي كائن حي يقترب من هذا المجال تخترق الأيونات خلايا جسده، وينتج عنها تفاعلات خطرة في الدم والإنزيمات مسببة أضرارًا صحية بالغة، مثل تشوه الأجنة (الديب، محمد محمود، مرجع سبق ذكره، ص ٥٩٠).

وللحد من هذه المشكلة لا بد من منع إقامة أي مبان أو وحدات سكنية في حرم خطوط الكهرباء؛ حفاظاً على أرواح المواطنين وممتلكاتهم، كذلك منع إدخال الكهرباء والمرافق الأخرى للمنشآت والمباني التي تتعدى على حرم خطوط الكهرباء، مع تحويل الشبكة (خطوط الجهد المتوسط ١١ ك. ف) في المناطق السكنية إلى شبكة أرضية حين تقتضي الظروف فرض مسار معين لخطوط الجهد العالي داخل الكتلة السكنية.

(٣) مخاطر الجهد المنخفض

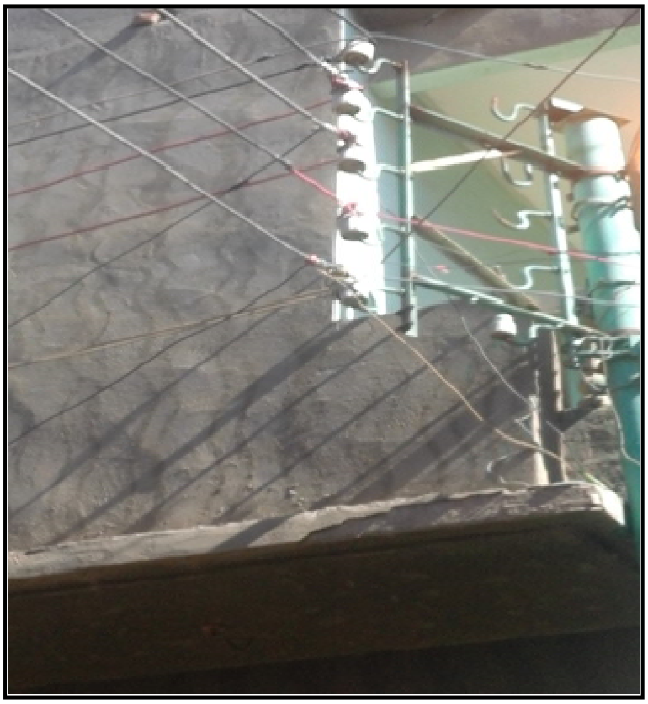
تخترق شبكة الجهد المنخفض الكتل السكنية والأحياء، والشوارع الضيقة، الأمر الذى يشكل بعض المخاطر على حياة السكان المقيمين، وخاصة مع تعرض بعض موصلات الشبكة للتأرجح والسقوط، سواء بفعل عوامل المناخ أو العوامل البشرية، مثلما حدث بإحدى قرى منطقة الدراسة، فأثناء ترميم منزل أحد السكان سقطت كتلة خرسانية على الموصلات، الأمر الذى أدى إلى سقوط هذه الموصلات، وكانت تنبأ بكارثة لولا انقطاع التيار عنها فوراً صورة (١٠)،علاوةً على سوء تخطيط هذه الشبكة، حيث تقترب فى أغلب الأحيان من جدران المنازل والبلكونات وتتعدى الحد المسموح به[*]

صورة (١٠) وقوع الموصلات نتيجة ترميم أحد المباني بقرية أبوغالب، محافظة الجيزة، أكتوبر، ٢٠١٥

وقد تبين للطالب أثناء الزيارة الميدانية لبعض قري منطقة الدراسة وجود بعض الأعمدة ملاصقة للمنازل مباشرة صورة (١١)؛ مما دفع الأهالي إلى تركيب ما يعرف بـ" الطراد" لإبعاد الأسلاك عن منازلهم ، كما تبين للطالب أيضاً وفاة طفلة صعقاً بالكهرباء نتيجة ملامستها لأحد الأعمدة فى فصل الشتاء، بسبب مياه الأمطار التى عملت على وجود ماس كهربائي تسبب فى وفاتها .

وللحد من هذه المشكلة لابد من التخطيط السليم لشبكة الجهد المنخفض ومراعاة مسافة الأمان الكافية بين الموصلات والمباني السكنية، مع تغطية موصلات هذه الشبكة باستخدام الأسلاك المعزولة.

(*) إذا كانت الموصلات مركبة أفقياً يجب ألا تقل المسافة بين هذه الموصلات والمباني عن ١.٥ متر من فتحات البلكونات والنوافذ، وألا تقل عن متر بينها وبين الجدران، أما إذا كانت الموصلات مركبة رأسياً فيجب أن تبتعد هذه الموصلات مسافة لاتقل عن متر من البلكونات و٣/٤ متر من فتحات النوافذ عن (الجّمال، ياسر إبراهيم، مرجع سبق ذكره، ص ٢٩٦).



صورة (١١) أحد الأعمدة ملاصقة لجدران المنازل بقرية أبوغالب، نوفمبر، ٢٠١٥

(٤) الانفجارات التى تتعرض لها خطوط الشبكة

شهدت خطوط الشبكة فى الآونة الأخيرة نتيجة عدم الاستقرار الأمنى واستغلال البعض هذه الأحوال فى وقوع بعض الانفجارات بالجمهورية، ومنها منطقة الدراسة، مثل الانفجار الذي وقع يوم الاثنين ١٥ يونيه ٢٠١٥ بمنطقة البراجيل التابعة لمركز أوسيم، والانفجارات التى وقعت بمركزى منشأة القناطر، وكرداسة، واستهدفت أربعة أبراج ضغط عالٍ تقوم بتغذية عدة مناطق بالجيزة، مما أدى إلى سقوط برج الكهرباء الذى يغذى خط كهرباء سقيل – غرب القاهرة (بطريق مركز شباب أوسيم – برطس – طناش) إثر تحطم القواعد الأسمنتية الأربع المثبت عليها نتيجة انفجار عبوات متفجرة، بالإضافة إلى سقوط برج كهرباء بأرض زراعية صورة (١٢) بالطريق الرئيسى (كمبره / البراجيل) خط حدائق الأهرام– المعتمدية ، وأسفر ذلك عن انقطاع التيار الكهربائى عن بعض مناطق المعتمدية وصفط اللبن، وقريتى كمبره وناهيا البلد، وفى مركز منشأة القناطر تم تفجير برج كهرباء جهد ٦٦ كيلو فولت بمنطقة عزبة عبد الصمد، كان يقوم بنقل الكهرباء من محطة غرب القاهرة إلى محطة محولات الجيزة الصناعية (جريدة اليوم السابع، ١٥ يونيه، ٢٠١٥).

صورة (١٢) سقوط برج كهرباء جهد ٢٢٠ ك. فولت المؤدي إلى حدائق الأهرام– المعتمدية
مصدر الصورة: جريدة اليوم السابع، ٢٠١٥

وللحد من ظاهرة الانفجارات لابد من تطبيق القانون بحزم لكل من ثبت تورطه فى مثل هذه الأعمال التى تعد مساساً بالأمن القومي، إلى جانب عمل دوريات دائمة وبصفة مستمرة من جانب وزارة الداخلية، وتركيب كاميرات مراقبة على أبراج الجهد الفائق والعالي والمنخفض.

(٥) أثر أبراج الكهرباء على الأراضي الزراعية

ترتب على مسارات الشبكة الكهربائية عدة نتائج منها، أن هذه الأبراج والخطوط أُنشئت وقت وجود محاصيل فى الأرض الزراعية التى مرت بها، فترتب على ذلك تلف هذه المحاصيل، مما دفع الجهات المسئولة بدفع تعويضات لأصحاب المحاصيل التى تم إتلافها، كما أن البرج يعرقل القيام ببعض العمليات الزراعية مثل الحرث والحصاد والمقاومة، حيث تتسم الحيازة الزراعية فى مصر بصغرها بل وتقزمها أحياناً، وقد ضاعت حيازات قزمية عديدة بسبب إقامة الأبراج، ومد الخطوط فيها، وقد أجريت العديد من الدراسات اتضح منها أن كل ١٦ كم من خطوط الشبكة الكهربائية يقابلها فدان من الأراضي الزراعية للأبراج الحاملة وحرم الخطوط (الهيتي، منير بسيوني، ٢٠٠٩، ص ٨٠٩)، وكان الأجدى أن تتفادي الأبراج والخطوط المرور بالأراضى الزراعية الصغيرة المساحة لعدم كفاية التعويض لأصحابها ، وأنُ تنشئ الحكومة الأبراج بالأراضى الزراعية الكبيرة المساحة لقدُرة أصحابها ولو نظرياً على تحمل ذلك، وبالمثل كان من المفروض أن تقام الأبراج فى الترُبة الفقيرة مع ترك التربة الخصبة للزراعة.

وتبين للطالب أثناء الزيارة الميدانية للمناطق المجاورة لمحطة توليد كهرباء شمال الجيزة المركبة "التي تم إقامتها على أرض زراعية خصبة" أنه تم نزع الأراضي التى تقع الأبراج بداخلها مقابل دفع تعويضات

لأصحابها؛ إلا أن التعويضات لم تكن عادلة من وجهة نظر مُلاّك الأراضي، وتم إرضاؤهم بطريقة أخرى وهى وعدهم بتعيين أولادهم بالمحطة عند تشغيلها، وهو مالم يتحقق بعد.

صورة (١٣) مرور خطوط الجهد العالي وسط الأراضي الزراعية بمركز البدرشين، مارس، ٢٠١٥.

(ج) مشكلات استهلاك الطاقة الكهربائية

تعد مشكلات استهلاك الطاقة الكهربائية فى الغالب ناتجة عن سلوكيات الأفراد، وتتمثل أهم هذه المشكلات فى:

(١) مخالفة شروط التعاقد: المخالفة عبارة عن استهلاك الكهرباء بغرض غير المنشأة المتعاقد عليها المشترك سواءًكان منزلاً أو محلاً تجارياً، أو أي غرض آخر، مع الأخذ فى الاعتبار فرق أسعار بيع الكهرباء وفقاً لنمط الاستهلاك، مثل الإنارة من منزل إلى محل تجاري أو منشأة صناعية وفي هذه الحالة يلتزم المنتفع بسداد ضعف قيمة استهلاك الكهرباء لشهر واحد على أساس متوسط كمية الاستهلاك الشهري المسجل على عدادات المنتفع خلال سنة سابقة من تاريخ اكتشاف المخالفة (الشيخ، محمد عزت، مرجع سبق ذكره، ص ٢٣٩)، والمخالفة أيضاً عبارة عن إمداد الغير بالكهرباء الموردة له من شركة توزيع الكهرباء والمسجلة على العدادات الخاصة به، وفي حالة هذه المخالفة يلتزم المنتفع بسداد خمسة أمثال قيمة استهلاك الكهرباء لشهر واحد على أساس متوسط كمية الاستهلاك الشهري المسجل على عدادات المنتفع خلال سنة سابقة من تاريخ اكتشاف المخالفة، أو من تاريخ التعاقد (أيهما أقرب) محسوباً بسعر أعلى شريحة محاسبة في أغراض الاستهلاك المستخدم فيها التيار، سواء لديه أو لدى الغير، وفي كلتا الحالتين يكون لشركة التوزيع الحق في فصل التغذية الكهربائية، ورفع العدادات بغير تنبيه أو إنذار أو أي إجراء قانوني آخر، ولا تعاد التغذية إلا بعقد جديد وبعد سداد مستحقات الشركة، وقد رصد الطالب أثناء الدراسة الميدانية عدداً من هذه المخالفات سواءًعن طريق التوصيل للغير، أو

الاستخدام فى نشاط آخر غير المتعاقد عليه، مثل وجود ورشة صغيرة موجودة بالدور الأسفل للمنزل يتم حسابها منزلى وليس صناعي مستفيداً بفرق التعريفة بينهما صورة (١٤)

صورة (١٤) أحد الأنشطة الصناعية بالدور الأرضي بمنزل واشتراكه منزلي بمركز كرداسة، يناير، ٢٠١٧.

(٢) سرقات التيار الكهربائي: تعني استهلاك الكهرباء من شبكة التوزيع دون دفع قيمتها (عبدالحليم، كريمة محمد ، ٢٠٠٠، ص ٨٧)، وتعد سرقة التيار الكهربائي من أهم أسباب زيادة كمية الفقد التجاري بالمحافظة، وتتعدد أشكال السرقات فمنها : إنارة منزل أو محل تجاري أو لغرض آخر من خلال مد توصيلة كهربائية من الخط الهوائي مباشرة إلي المنزل أو المنشأة دون اشتراك، كذلك قيام البعض بتوصيل الأجهزة ذات الاستهلاك الكثيف للكهرباء مثل السخانات والتكييفات مباشرة من شبكة التوزيع، وتكون خارج حساب العدادات وبالتالى تعتبر سرقة، كما تشتمل السرقة أيضاً على التلاعب فى العدادات بمنع العداد من التسجيل عن طريق نزع مسمار الأمان الموجود فى الفتحة اليسرى للعداد، أو تقليل سرعة التروس بوضع مغناطيس فوق العداد، وهو ما ينتج عنه إضافات غير مخططة للأحمال اليومية، مما يتسبب في انقطاع التيار لزيادة الأحمال التي تزيد بنسب تتراوح بين ٣٠: ٤٠% ، كما تعتبر زينة الأفراح والسرادقات مظهراً من مظاهر سرقة التيار الكهربائي، ويترتب على سرقة التيار عدة أضرار منها ضياع أموال الدولة، وزيادة الأحمال، وبالتالى زيادة الأعطال فى الشبكة؛ الأمر الذى يؤدى إلى كثرة صيانتها، وارتفاع نسبة الفقد، ويتفاوت التوزيع الجغرافي لحالات سرقات التيار الكهربائي بمحافظة الجيزة، وهو ما يوضحه الجدول التالي

جدول (٥٢) التوزيع الجغرافي لسرقات التيار الكهربائي بمحافظة الجيزة عام ٢٠١٥/٢٠١٤

القسم/ المركز	عدد الحالات (حالة)	% من عدد الحالات	الكمية (مليون.ك.و.س)	% من الكمية المسروقة	قيمة التيار المسروق (مليون جنيه)	% من قيمة التيار
فيصل	٣٧٥٩٣,٠	١٩,٢	١٠,٧٠	١٠,٥٠	١٥,١٥٥٨٥	٤٨,٧
أوسيم	٣٧٠١٢,٠	١٨,٩	١٨,٣٠	١٧,٩٦	١,٠٩٢,٥٧٢	٣,٥
العمرانية	٣٦٦٨٤,٠	١٨,٨	١٥,٠٠	١٤,٧٢	٢,٣٤٤,٢١٧	٧,٥
البدرشين	٢٧٤٥٦,٠	١٤,٠	٢٥,٨٠	٢٥,٣٢	٣,٢٢٤,١٩٧	١٠,٤
العجوزة	٢٠٤٤٠,٠	١٠,٥	٥,٩٠	٥,٧٩	٤,٦٤٨,٦٠١	١٤,٩
الأهرام	١٦٥٥٨,٠	٨,٥	٧,٧٠	٧,٥٦	١,٧٥٣,٦٤٦	٥,٦
بولاق الدكرور	٩٣٩١,٠	٤,٨	٣,٤٠	٣,٣٤	٠,٥٠٥٧٥٦	١,٦
السادس من أكتوبر	٩٢٧٢,٠	٤,٧	١٤,٢٠	١٣,٩٤	١,٧٦٧,٢٢٣	٥,٧
الصف	٥٤٠,٠	٠,٣	٠,٤٩	٠,٤٨	٠,٢٠٩٢٢٩	٠,٧
أطفيح	٥٠٢,٠	٠,٣	٠,٤٠	٠,٣٩	٠,٤٣٢٧٦٧	١,٤
الإجمالي	١٩٥٤٤٨,٠	١٠٠,٠	١٠١,٨٩	١٠٠,٠٠	٣١,١٣٤٠٦	١٠٠,٠

المصدر: شركة جنوب القاهرة لتوزيع الكهرباء، الإدارة العامة للحسابات الإجمالية والاحصاء، بيانات غير منشورة، والنسب من حساب الطالب.

يتضح من الجدول مايلي:

- بلغ إجمالى عدد حالات السرقات بمحافظة الجيزة ١٩٥٤٤٨ حالة عام ٢٠١٥/٢٠١٤، بكمية كهرباء بلغت ١٠١,٨٩ مليون ك. و. س، وبإجمالى ٣١,١٣٤٠٦ مليون جنيهاً، وترجع هذه السرقات فى مجملها إلى اختلاف نوع النشاط، فيرجع زيادة السرقات فى النشاطين التجاري والصناعي إلى غلاء أسعار شرائح هذه القطاعات، أما السرقات المنزلية فترجع إلى وجود بعض الأدوار المبنية بالمخالفة لشروط الترخيص، علاوةً على أن تركيب العدادات التي تصل إلى منازل المشتركين قد تستغرق مدة طويلة، كما أن بعض السكان قد يمتلكون أكثر من وحدة سكنية في مكان واحد، مما يدفع البعض إلى سرقة التيار حتى لا يتحمل نفقات توصيل الكهرباء لدور آخر داخل المنزل الواحد.

– جاء قسم فيصل فى المرتبة الأولى من حيث عدد الحالات ٣٧٥٩٣ حالة بنسبة ١٩,٢% من إجمالى عدد الحالات، كما انه جاء فى المرتبة الأولى من حيث قيمة التيار المسروق ١٥,١٥٥٨٥ مليون جنيه بنسبة ٤٨,٧% من إجمالى قيمة التيار المسروق، بالرغم من أنه يأتى فى المرتبة الخامسة من حيث كمية الكهرباء المسروقة ١٠,٧ مليون ك.و.س ، ويرجع ذلك إلى أن معظم سرقات هذا القسم فى النشاط التجاري وليس المنزلى؛ الأمر الذى أدى إلى زيادة القيمة المسروقة بسبب فرق التعريفة بين النشاط التجارى والمنزلى.

– جاء مركز أوسيم فى المرتبة الثانية من حيث عدد الحالات والكمية المسروقة بنسبة ١٨,٩% و ١٧,٩% على الترتيب، ولكنه يأتى فى المرتبة الأخيرة من حيث قيمة التيار المسروق ٣,٥%، الأمر الذى يؤكد أن قيمة التيار لايرتبط فقط بكمية الكهرباء المسروقة أو عدد الحالات، ولكن يرتبط أيضاً بالنشاط التى تمت السرقة من خلاله.

– جاء مركز أطفيح فى المرتبة الأخيرة من حيث عدد الحالات والكميات، وفى المرتبة قبل الأخيرة من حيث قيمة التيار بنسبة ٠,٣% لعدد الحالات و ٠,٤% للكميات المسروقة و ١,٤% من قيمة التيار المسروق، الأمر الذى يعنى أن معظم هذه السرقات عبارة عن سرقات منزلية.

وللحد من هذه المشكلة يوصى بتشديد الرقابة من قبل شرطة الكهرباء، وذلك من خلال تشكيل لجنة مكافحة سرقات التيار، والوقوف بحزم ضد مستهلكي الكهرباء بصورة غير قانونية، عن طريق تغليظ الغرامة المالية ومضاعفتها، وتطبيق القانون والحبس إذا لزم الأمر.

(٣) ارتفاع أسعار الكهرباء

شهد سعر بيع الكهرباء تطوراً منذ دخول الكهرباء إلى الجمهورية، ففي عام ١٩٣٦ بلغ متوسط سعر بيع الكهرباء للإنارة المنزلية ٢٦,٢ مليم/ ك.و.س (البير درة ،١٩٣٩، ص ١٥)، وظلت أسعار الكهرباء في ثبات تقريبي في الفترة من ١٩٩٣ حتى عام ٢٠٠٤، وأخيراً تقرر زيادة أسعار استهلاك الطاقة الكهربائية لجميع الاستخدامات في مصر، نتيجة لارتفاع أسعار تكلفة نقل وتوزيع الكهرباء، وارتفاع سعر الصرف، لذلك أصبحت التعريفة خلال الفترة الأخيرة لا تغطي التكلفة الأمر الذي ترتب عليه رفع أسعار بيع الكهرباء.

وبالرغم من ارتفاع أسعار الكهرباء فى الفترة الأخيرة، إلا أنها تظل مدعمة من قبل الدولة، حيث يصل قيمة دعم الدولة للكهرباء ٢٩ مليار جنيه، وتبلغ التكلفة الفعلية لسعر الكيلو وات ساعة (إنتاج– نقل– توزيع) ٦٣ قرش ك.و.س ، يستأثر الإنتاج وحده بـ ٤٧,٤ قرش ك.و.س، إلا أن متوسط سعر بيعه

للمستهلكين لا يتعد ٢٢,٦ قرش، أى أن الدولة تدعم كل كيلو وات كهرباء بمتوسط ٢٤,٨ قرشا من تكلفة الإنتاج (http://www.moee.gov.eg)، ومع ذلك يجد المستهلك نفسه أمام مشكلة ارتفاع الأسعار، حيث تم تطبيق تعريفة تتزايد بتزايد شرائح الاستهلاك "نظام الشرائح المتصاعدة" وذلك عندما بدأ التفكير في استخدام تحريك الأسعار كأسلوب لترشيد الاستهلاك غير المحسوب من ناحية، وتحقيق معدل مناسب للعائد على الاستثمارات الجديدة في قطاع الكهرباء من ناحية أخرى.

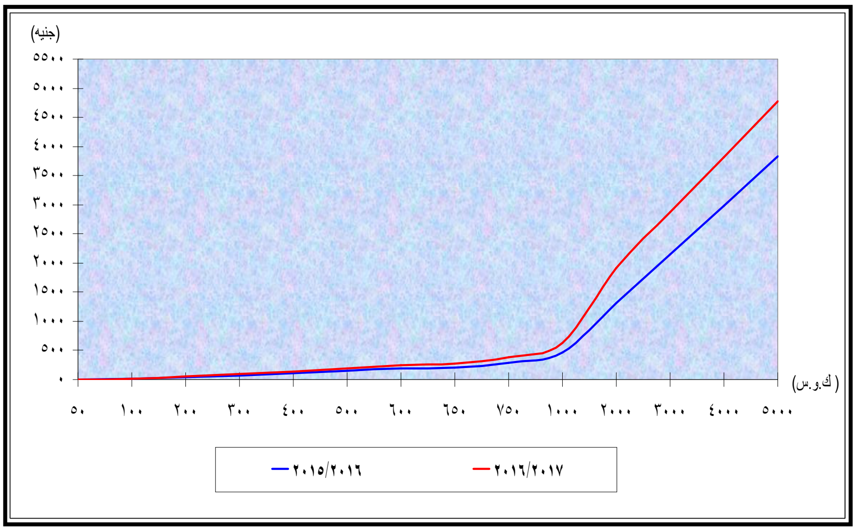
ومن دراسة الملحق (١٦) يلاحظ ارتفاع أسعار الكهرباء بنسبة زيادة تراوحت ما بين ١٧- ٦٦ %، ويرجع ارتفاع هذه الأسعار لتحرير سعر الصرف، مما أدى بدوره إلى زيادة تكلفة الوقود من ٢٣,٩الى ٣٣,٩ قرش / ك.و.س، بينما زادت تكلفة الانتاج بدون الوقود من ١٢,٩- ١٧,٠٣ قرش / ك. و.س، وارتفعت تكلفة النقل من ٥,٢- ٦,٧ قرش / ك.و.س، وارتفعت أيضاً تكلفة التوزيع من ٥,٥- ٦,٠٣ قرش / ك وس . وفى الوقت نفسه تعمل الدولة على المحافظة على قيمة االدعم عند ٢٩ مليار جنيه، حيث إن الاستمرار فى التعريفة السابقة سيصل قيمة الدعم إلى ٤٨,٥ مليار جنيه بفارق حوالى ٢٠ مليار جنيه لا يمكن أن تتحملها الموازنة العامة للدولة (مجلة الكهرباء العربية، ٢٠١٦، ص ٦)، ومما يجدر ذكره أن الارتفاع فى أسعار الكهرباء أثر بدوره فى قيمة الفاتورة وخصوصاً للاستهلاك المنزلى، وهو ما يوضحه الجدول(٥٣) والشكل (٧٧):

يتضح من الشكل (٧٧) ارتفاع قيمة الفاتورة للاستهلاك المنزلى، فبعد أن كانت القيمة للشريحة الأولى ٠-٥٠ ك.و.س ٤,٨ جنيهاً عام ٢٠١٥/٢٠١٦، ارتفعت إلى ٦,٥ جنيهاً عام ٢٠١٦/٢٠١٧، بنسبة زيادة بلغت ٣٥,٥%، وبلغ متوسط سعر البيع لهذه الشريحة ١١ قرش/ ك.و.س، فى حين ارتفعت القيمة للشريحة ٥٠٠-٦٠٠ من ١٤٦,٥ جنيهاً إلى ١٩٦,٥ جنيهاً/ ك.و.س عام ٢٠١٦/٢٠١٧ بنسبة زيادة بلغت ٣٤,٥%، وقد لوحظ فى التعريفة الجديدة اعتبار الاستهلاك المنزلى الاكثر من ١٠٠٠ ك.و.س شريحة مغلقة قائمة بذاتها تحاسب على كامل الاستهلاك بسعر موحد ٩٥ قرش/ ك.و.س؛ أى أنها خارج نطاق الدعم.

جدول (٥٣) الزيادة الجديدة فى قيمة الفاتورة للاستهلاك المنزلى عام ٢٠١٧/٢٠١٦ مقارنة بمثيلتها عام ٢٠١٦/٢٠١٥

متوسط الاستهلاك الشهرى (ك.و.س)	قيمه الفاتورة ٢٠١٦/٢٠١٥ (جنيه)	٢٠١٧/٢٠١٦ (جنيه)	نسبة الزيادة (%)	متوسط سعر بيع ك.و.س (قرش)
٥٠	٤,٨	٦,٥	٣٥,٥	١١
١٠٠	١٢,٥	١٧	٣٦,٠	١٥
٢٠٠	٣٥	٤٩	٤٠,٠	٢١,٥
٣٠٠	٦٨,٥	٩٣	٣٥,٨	٢٨,٣
٤٠٠	١٠٦	١٤١,٥	٣٣,٥	٣٣,٤
٥٠٠	١٤٦,٥	١٩٦,٥	٣٤,٠	٣٧,٧
٦٠٠	١٨٧	٢٥١,٥	٣٤,٥	٤٠,٦
٦٥٠	٢٠٧,٣	٢٧٩	٣٤,٦	٤١,٧
٧٥٠	٢٩٠,٣	٣٨٦	٣٣,٠	٤٨,٨
١٠٠٠	٤٦٧,٨	٦٢٣,٥	٣٣,٣	٦٠,٤
٢٠٠٠	١٣٠٧,٨	١٩٢٠	٤٦,٨	٩٥,٠
٣٠٠٠	٢١٤٧,٨	٢٨٧٠	٣٣,٦	٩٥,٠
٤٠٠٠	٢٩٨٧,٨	٣٨٢٠	٢٧,٩	٩٥,٠
٥٠٠٠	٣٨٢٧,٧	٤٧٧٠	٢٤,٦	٩٥,٠

المصدر: مجلة الكهرباء العربية، مرجع سبق ذكره، نفس الصفحة.



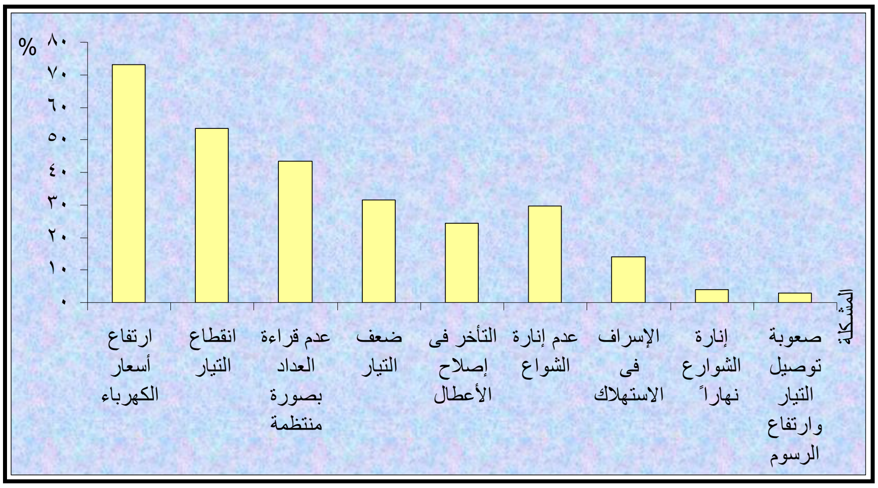
شكل (٧٧) الزيادة الجديدة فى قيمة الفاتورة للاستهلاك المنزلى عام ٢٠١٦/٢٠١٧ مقارنة بمثيلتها عام ٢٠١٥/٢٠١٦

إلى جانب المشكلات السابقة، تم رصد مجموعة أخرى من المشكلات عن طريق الاستبيان الذى تم توزيعه فى الدراسة الميدانية ، ويمكن ملاحظة هذه المشكلات من دراسة الجدول التالي:

جدول (٥٤) المشكلات المتعلقة باستهلاك الطاقة الكهربائية بعينة الدراسة بحضر وريف محافظة الجيزة عام ٢٠١٧ (مرتب حسب غلبة المشكلة)

المشكلة	التكرار	%
ارتفاع أسعار الكهرباء	٧٣٠	٧٣
انقطاع التيار	٥٣٦	٥٣,٦
عدم قراءة العداد بصورة منتظمة	٤٣٤	٤٣,٤
ضعف التيار	٣١٤	٣١,٤
عدم إنارة الشوارع ليلاً	٢٩٨	٢٩,٨
التأخر فى إصلاح الأعطال	٢٤٤	٢٤,٤
الإسراف فى الاستهلاك	١٤٠	١٤
إنارة الشوارع نهاراً	٤٠	٤
صعوبة توصيل التيار وارتفاع الرسوم	٣٠	٣

المصدر : الدراسة الميدانية، ٢٠١٧، والنسب من حساب الطالب.



شكل (٧٨) المشكلات المتعلقة باستهلاك الطاقة الكهربائية بعينة الدراسة بحضر وريف محافظة الجيزة عام ٢٠١٧

ومن دراسة الشكل يمكن تصنيف مشكلات استهلاك الطاقة الكهربائية بعينة الدراسة إلى ثلاث مجموعات:

المجموعة الأولى: المشكلات الرئيسة، وتستأثر بعدد كبير من مفردات العينة مثل: مشكلة ارتفاع أسعار الكهرباء بنسبة ٧٣ %، تليها مشكلة انقطاع التيار بنسبة ٥٣,٦ % ، وعن مرات الانقطاع فقد أشار ٦٠,٦ % (٣٢٣ حالة) أن التيار ينقطع مرة واحدة تقريباً كل أسبوعين فى الشتاء، ومرتين فى الأسبوع فى فصل الصيف، أما عن فترة انقطاع التيار فقد أشار ٨٣,٩ % (٤٥٠ حالة) أن فترة انقطاع التيار تستغرق ما بين ١٠– ٢٥ دقيقة فقط، ويترتب على انقطاع التيار عدة مشكلات أهمها: التأثير سلباً على الأجهزة الكهربائية بنسبة ٥٥%، وتلف المواد الغذائية المحفوظة بالثلاجات بنسبة ٣٠%، عدم قيام البعض بالأعمال المكتبية التى تتطلب أجهزة تعمل بالكهرباء مثل الكمبيوتر، والانترنت وغيرها بنسبة ١٥%.

المجموعة الثانية: المشكلات الثانوية، وتشمل المشكلات التى تتراوح نسبتها ما بين ٢٠ % إلى ٥٠%، وتتمثل هذه المشكلات فى: عدم قراءة العداد بصورة منتظمة بنسبة ٤٣,٤ % ، وضعف التيار بنسبة ٣١,٤ %، وعدم إنارة الشواع ليلاً بنسبة ٢٩,٨ %، والتأخر فى إصلاح الأعطال بنسبة ٢٤,٤ %.

المجموعة الثالثة: المشكلات الأقل أهمية، وتشمل المشكلات التى تتراوح نسبتها ما بين ٣% إلى ١٤%، وتتمثل هذه المشكلات فى: الإسراف فى الاستهلاك بنسبة ١٤%، و إنارة الشوارع نهاراً بنسبة ٤ %، وصعوبة توصيل التيار وارتفاع الرسوم بنسبة ٣ %.

ثانياً: مستقبل الطاقة الكهربائية فى محافظة الجيزة

(أ) مستقبل إنتاج الطاقة الكهربائية

(١) إمكانية تنمية المصادر التقليدية

يتمثل مستقبل الكهرباء الحرارية بالمنطقة فى المشروعات والأعمال الجاري تنفيذها والمخطط لها، والتى تهدف إلى زيادة القدرات الاسمية المركبة لمحطات منطقة الدراسة، بالإضافة لتطوير أداء وتشغيل الشبكة الكهربائية بأقسامها من خلال إحلال وتجديد وزيادة مكوناتها.

من هذا المنطلق تمت الموافقة على اتفاقية(*) قرض مشروع "توسيع محطة كهرباء غرب القاهرة البخارية" بقدرة ٦٥٠ ميجاوات بين حكومتي "مصر" و"الصندوق الكويتي للتنمية الاقتصادية العربية"، والموقعة في القاهرة بتاريخ ٦/١٢/٢٠١٤، وتم توقيع الاتفاقية بين وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة وصندوق التمويل الكويتى، يتم بموجبها تقديم قرض للوزارة بقيمة ٣٠ مليون دينار كويتى، وذلك لتمويل محطة كهرباء غرب القاهرة بقدرة ٦٥٠ ميجا وات، ويهدف المشروع إلى توسيع محطة كهرباء غرب القاهرة للإسهام فى تلبية الطلب المتزايد على الطاقة الكهربائية بمصر من خلال إنشاء وحدة توليد كهرباء بخارية جديدة، وتقدر التكاليف الإجمالية للمشروع بـ ٥,٤٦٨ مليار جنيه مصرى، ويغطى قرض صندوق التمويل الكويتى نسبة ١٣٪ من إجمالى تكاليف المشروع وحوالى ١٨,٦٪ من إجمالى التكاليف بالعملة الأجنبية، ومن المتوقع أن يتم تشغيلها فى مارس ٢٠١٩.

(ب) مستقبل استهلاك الطاقة الكهربائية بمحافظة الجيزة خلال الفترة (٢٠١٤/٢٠١٥-٢٠٣٠/٢٠٣٥) (*)

تلعب الإسقاطات دورًا مُهمًا فى معرفة الاحتياجات المُستقبلية من الكهرباء للزيادة المُتوقعة فى أعداد السكان، وارتفاع مستوى المعيشة، والتنمية الصناعية والتجارية وغيرها، فضلاً عن توفير احتياجات تلك الزيادة فى الاستهلاك، وتختلف طول فترة الإسقاط حسب الغرض منه، فهناك الإسقاطات طويلة المدى (٢٥ عامًا فأكثر) ، ومُتوسطة المدى (من١٠ إلى ٢٥ عامًا) ، والقصيرة المدى (أقل من عشر سنوات) ، وإن كانت تُعد الفترة التقديرية من ٢٠ إلى ٢٥ عامًا كافية لمُواجهة مُتطلبات التخطيط للتنمية

(*) تم نشر هذا القرار بالجريدة الرسمية في عددها الصادر الخميس ١٦ يوليو ٢٠١٥. السنة السابعة والخمسون، رقم القرار ٩٣ لسنة ٢٠١٥.

(*) تم استخدام الطريقة الأسية لتقدير استهلاك الطاقة الكهربائية لفترات مُستقبلية من خلال المعادلة الآتية:

$$P_1 = P_0 e^{rt} .$$

حيث P_1 = التعداد اللاحق . P_0 = التعداد السابق . r = مُعدل النمو السنوى .

t = الفترة الزمنية بين التعدادين . e = قيمة ثابتة (٢.٧١٨٢٨) .

From Shryock. H. S, Siegel. J. S, The Methods and Materials of Demography, Academic Press, Inc, London, 1976, , PP 215, 443.

(مبروك، بهاء فؤاد، ٢٠١٤، ص ٤٠٣)، ومن ثَمَّ فقد اتجه الطالب إلى تقدير مستقبل استهلاك الطاقة الكهربائية بمحافظة الجيزة بناءً على الفترة مُتوسطة المدى (من١٠ إلى ٢٥ عامًا) خلال الفترة(٢٠١٤/٢٠١٥- ٢٠٣٠/٢٠٣٥)، وقد تم الاعتماد على ثلاث سيناريوهات لتقدير مستقبل استهلاك الطاقة الكهربائية بناءً على معدلات النمو للفترات المختلفة، وهو ما يتضح فى العرض الآتي:

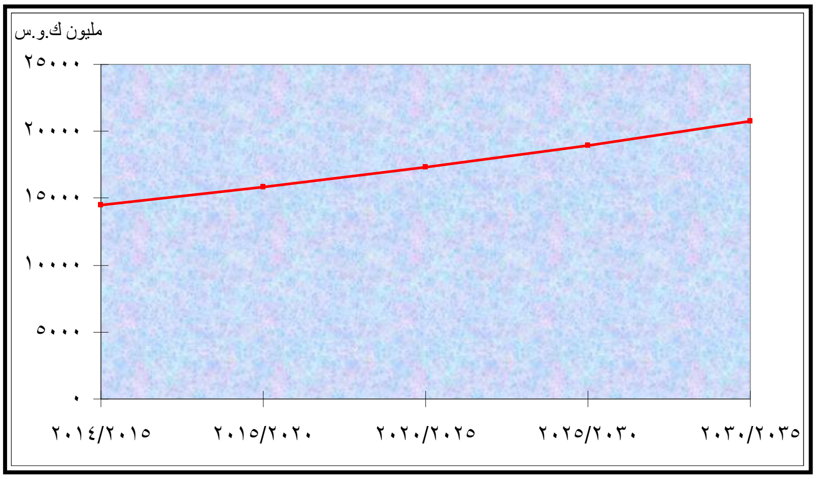
(السيناريو الأول) تقدير مستقبل استهلاك الطاقة الكهربائية بمنطقة الدراسة بناءً على معدلات نمو الاستهلاك خلال الفترة (٢٠٠٥/٢٠٠٦- ٢٠١٠/٢٠١١)

بناءً على هذا السيناريو يتوقع زيادة استهلاك الطاقة الكهربائية بمحافظة الجيزة من ١٤٥١٦,٢ مليون ك.و.س عام ٢٠١٤/٢٠١٥ ، إلى ١٥٨٦٨,٣ مليون ك.و.س عام ٢٠١٥/٢٠٢٠، ثم يرتفع إلى ١٧٣٤٦,٣ مليون ك.و.س عام ٢٠٢٠/٢٠٢٥، ثم إلى ١٨٩٦٢,٠ مليون ك.و.س عام٢٠٢٥/٢٠٣٠ ، ثم إلى ٢٠٧٢٨,١ مليون ك.و.س عام٢٠٣٠/٢٠٣٥ شكل (٧٩)

جدول (٥٥) تقدير مستقبل استهلاك الطاقة الكهربائية بمنطقة الدراسة بناءً على معدلات نمو الاستهلاك خلال الفترة (٢٠٠٥/٢٠٠٦- ٢٠١٠/٢٠١١)

القسم /المركز	جملة استهلاك الطاقة الكهربائية ٢٠١٤/٢٠١٥	معدل النمو للفترة ٢٠٠٥/٢٠٠٦- ٢٠١٠/٢٠١١	٢٠١٥/٢٠٢٠	٢٠٢٠/٢٠٢٥	٢٠٢٥/٢٠٣٠	٢٠٣٠/٢٠٣٥
الصف	٣٤٥,٢	٢,١	٣٨٣,٨	٤٢٦,٧	٤٧٤,٥	٥٢٧,٦
أطفيح	٢٢٧,٧	١,٨	٢٤٨,٨	٢٧١,٨	٢٩٧,٠	٣٢٤,٥
الجيزة	٤٣٧,٦	١,٣	٤٦٦,٣	٤٩٦,٩	٥٢٩,٤	٥٦٤,١
الطالبية	٧١٢,٢	١,٦	٧٧١,٢	٨٣٥,١	٩٠٤,٣	٩٧٩,٢
العمرانية	٥٨١,٢	١,٠	٦١٢,٠	٦٤٤,٥	٦٧٨,٦	٧١٤,٦
الأهرم	٩٨١,٣	١,٩	١٠٧٦,٤	١١٨٠,٩	١٢٩٥,٤	١٤٢١,١
أكتوبر	٢٩١٧,٣	٣,٣	٣٤٤٧,٧	٤٠٧٤,٤	٤٨١٥,١	٥٦٩٠,٥
الشيخ زايد	٣٨٢,٥	١,٥	٤١٢,٢	٤٤٤,٣	٤٧٨,٨	٥١٦,٠
أبو النمرس	٣٠٨,٢	١,٦	٣٣٣,٩	٣٦١,٨	٣٩٢,٠	٤٢٤,٨
الواحات	٨٣,١	٢,١	٩٢,١	١٠٢,٠	١١٣,٠	١٢٥,٢
الدقي	٨٩٢,٤	٠,٦	٩١٨,٧	٩٤٥,٨	٩٧٣,٧	١٠٠٢,٤
العجوزة	٥٧٠,٣	٠,٥	٥٨٤,١	٥٩٨,٣	٦١٢,٧	٦٢٧,٦
إمبابة	٥٧٣,٣	٢,١	٦٣٧,٠	٧٠٧,٨	٧٨٦,٥	٨٧٤,٠
بولاق الدكرور	١٨٤٤,٨	١,٤	١٩٧٧,٤	٢١١٩,٥	٢٢٧١,٩	٢٤٣٥,٢
كرداسة	٧٤٦,٨	١,٨	٨١٦,٢	٨٩٢,١	٩٧٥,٠	١٠٦٥,٦
الوراق	٦١٧,٠	١,٣	٦٥٨,١	٧٠٢,٠	٧٤٨,٨	٧٩٨,٧
أوسيم	٦٧١,٥	١,٤	٧١٩,٥	٧٧٠,٩	٨٢٦,٠	٨٨٥,٠
منشأة القناطر	٧٠٩,٧	١,٣	٧٥٨,٠	٨٠٩,٥	٨٦٤,٦	٩٢٣,٤
العياط	٣٠٧,٤	٢,٠	٣٣٩,٢	٣٧٤,٣	٤١٣,١	٤٥٥,٩
الحوامدية	٢٤٦,٨	١,٨	٢٦٩,٤	٢٩٤,٠	٣٢١,٠	٣٥٠,٣
البدرشين	٣٥٩,٨	١,٨	٣٩٤,٠	٤٣١,٥	٤٧٢,٤	٥١٧,٣
الإجمالي	١٤٥١٦,٢	١,٨	١٥٨٦٨,٣	١٧٣٤٦,٣	١٨٩٦٢,٠	٢٠٧٢٨,١

المصدر: من عمل الطالب بناءً على التنبؤ بمعادلات النمو.



شكل (٧٩) تقدير مستقبل استهلاك الطاقة الكهربائية بمنطقة الدراسة بناءً على معدلات النمو خلال الفترة (٢٠٠٥/٢٠٠٦- ٢٠١٠/٢٠١١)

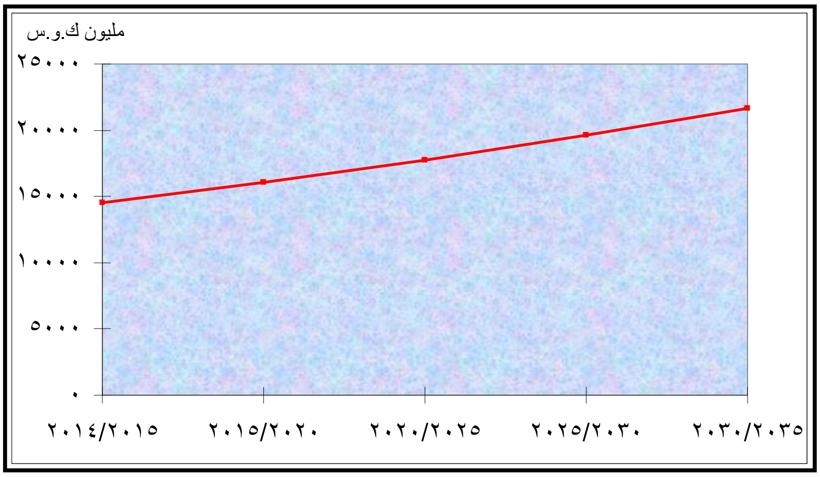
(السيناريو الثاني) تقدير مستقبل استهلاك الطاقة الكهربائية بمنطقة ا لدراسة بناءً على معدلات النمو خلال الفترة (٢٠١٠/٢٠١١ -٢٠١٤/٢٠١٥)

بناءً على هذا السيناريو سوف يرتفع استهلاك الطاقة الكهربائية بمحافظة الجيزة من ١٤٥١٦,٢ مليون ك.و.س عام ٢٠١٤/٢٠١٥ ، إلى ١٦٠٤٤,٣ مليون ك.و.س عام ٢٠١٥/٢٠٢٠، ثم يرتفع إلى ١٧٧٣٣,٢ مليون ك.و.س عام ٢٠٢٠/٢٠٢٥، ثم إلى ١٩٥٩٩,٩مليون ك.و.س عام٢٠٢٥/٢٠٣٠ ، ثم يرتفع إلى ٢١٦٦٣,١ مليون ك.و.س عام٢٠٣٠/٢٠٣٥ شكل (٨٠)

جدول (٥٦) تقدير مستقبل استهلاك الطاقة الكهربائية بمنطقة الدراسة بناءً على معدلات النمو خلال الفترة (٢٠١٠/٢٠١١- ٢٠١٤/٢٠١٥)

القسم /المركز	جملة استهلاك الطاقة الكهربائية ٢٠١٤/٢٠١٥	معدل النمو للفترة ٢٠١٠/٢٠١١- ٢٠١٤/٢٠١٥	٢٠١٥/٢٠٢٠	٢٠٢٠/٢٠٢٥	٢٠٢٥/٢٠٣٠	٢٠٣٠/٢٠٣٥
الصف	٣٤٥,٢	٢,٧	٣٩٤,٥	٤٥٠,٨	٥١٥,٢	٥٨٨,٨
أطفيح	٢٢٧,٧	١,٦	٢٤٧,٣	٢٦٨,٥	٢٩١,٥	٣١٦,٦
الجيزة	٤٣٧,٦	٢,٥	٤٩٦,٧	٥٦٣,٧	٦٣٩,٨	٧٢٦,٢
الطالبية	٧١٢,٢	٢,٠	٧٨٨,٤	٨٧٢,٧	٩٦٦,٠	١٠٦٩,٣
العمرانية	٥٨١,٢	١,٩	٦٣٩,٦	٧٠٣,٩	٧٧٤,٦	٨٥٢,٥
الأهرم	٩٨١,٣	٢,١	١٠٩١,٣	١٢١٣,٦	١٣٤٩,٧	١٥٠١,٠
أكتوبر	٢٩١٧,٣	١,٩	٣٢٠٧,٠	٣٥٢٥,٥	٣٨٧٥,٥	٤٢٦٠,٣
الشيخ زايد	٣٨٢,٥	٢,٤	٤٣٠,٣	٤٨٤,١	٥٤٤,٦	٦١٢,٦
أبو النمرس	٣٠٨,٢	٢,٣	٣٤٥,٥	٣٨٧,٣	٤٣٤,٢	٤٨٦,٧
الواحات	٨٣,١	٣,٢	٩٧,٣	١١٣,٩	١٣٣,٤	١٥٦,٢
الدقي	٨٩٢,٤	٠,٩	٩٣٤,٠	٩٧٧,٦	١٠٢٣,١	١٠٧٠,٨
العجوزة	٥٧٠,٣	١,٣	٦٠٧,٨	٦٤٧,٩	٦٩٠,٥	٧٣٥,٩
إمبابة	٥٧٣,٣	١,٨	٦٢٨,٣	٦٨٨,٦	٧٥٤,٧	٨٢٧,١
بولاق الدكرور	١٨٤٤,٨	١,٩	٢٠٣٣,٥	٢٢٤١,٧	٢٤٧١,١	٢٧٢٤,٠
كرداسة	٧٤٦,٨	٢,٦	٨٤٨,٧	٩٦٤,٤	١٠٩٥,٩	١٢٤٥,٤
الوراق	٦١٧,٠	٢,١	٦٨٦,٠	٧٦٢,٧	٨٤٧,٩	٩٤٢,٧
أوسيم	٦٧١,٥	٣,١	٧٨٤,١	٩١٥,٥	١٠٦٨,٩	١٢٤٨,١
منشأة القناطر	٧٠٩,٧	١,٨	٧٧٦,٣	٨٤٩,٢	٩٢٨,٩	١٠١٦,١
العياط	٣٠٧,٤	٢,٢	٣٤٢,٥	٣٨١,٦	٤٢٥,١	٤٧٣,٧
الحوامدية	٢٤٦,٨	٢,٠	٢٧٢,٥	٣٠٠,٩	٣٣٢,٣	٣٦٧,٠
البدرشين	٣٥٩,٨	٢,٦	٤٠٨,٩	٤٦٤,٨	٥٢٨,٢	٦٠٠,٣
الإجمالي	١٤٥١٦,٢	٢,٠	١٦٠٤٤,٣	١٧٧٣٣,٢	١٩٥٩٩,٩	٢١٦٦٣,١

المصدر: من عمل الطالب بناءً على التنبؤ بمعادلات النمو.



شكل (٨٠) تقدير مستقبل استهلاك الطاقة الكهربائية بمنطقة الدراسة بناءً على معدلات النمو خلال الفترة (٢٠١٠/٢٠١١- ٢٠١٤/٢٠١٥)

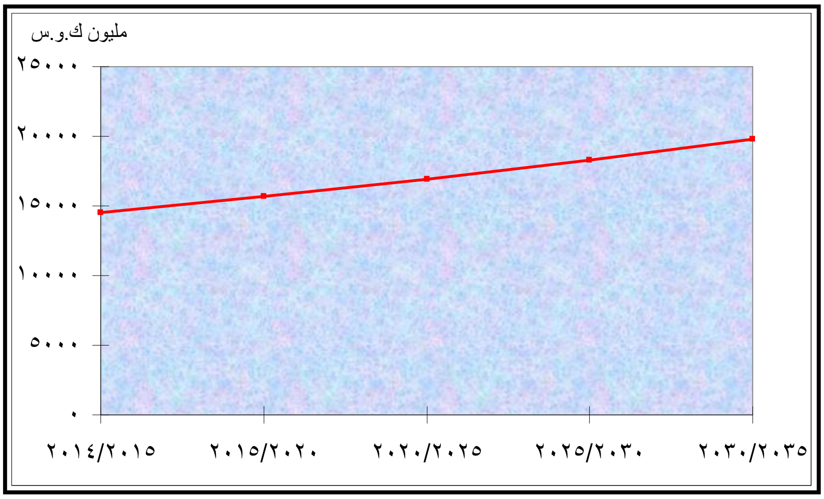
(السيناريو الثالث) تقدير مستقبل استهلاك الطاقة الكهربائية بمنطقة الدراسة بناءً على معدلات النمو خلال الفترة (٢٠٠٥/٢٠٠٦– ٢٠١٤/٢٠١٥)

بناءً على هذا السيناريو سوف يرتفع استهلاك الطاقة الكهربائية بمحافظة الجيزة من ١٤٥١٦,٢ مليون ك.و.س عام ٢٠١٤/٢٠١٥ ، إلى ١٥٦٨٣,٤ مليون ك.و.س عام ٢٠١٥/٢٠٢٠، ثم يرتفع إلى ١٦٩٤٤,٤ مليون ك.و.س عام ٢٠٢٠/٢٠٢٥، ثم إلى ١٨٣٠٦,٨مليون ك.و.س عام٢٠٢٥/٢٠٣٠، ثم يرتفع إلى ١٩٧٧٨,٧ مليون ك.و.س عام٢٠٣٠/٢٠٣٥ شكل (٨١)

جدول (٥٧) تقدير مستقبل استهلاك الطاقة الكهربائية بمنطقة الدراسة بناءً على معدلات النمو خلال الفترة (٢٠٠٥/٢٠٠٦– ٢٠١٤/٢٠١٥)

القسم/المركز	جملة استهلاك الطاقة الكهربائية ٢٠١٤/٢٠١٥	معدل النمو للفترة ٢٠١٠/٢٠١١- ٢٠١٤/٢٠١٥	٢٠١٥/ ٢٠٢٠	٢٠٢٠/٢٠٢٥	٢٠٢٥/٢٠٣٠	٢٠٣٠/٢٠٣٥
الصف	٣٤٥,٢	٢,٠	٣٨١,٣	٤٢١,٢	٤٦٥,٣	٥١٤,٠
أطفيح	٢٢٧,٧	١,٦	٢٤٦,٣	٢٦٦,٥	٢٨٨,٢	٣١١,٨
الجيزة	٤٣٧,٦	١,٢	٤٦٥,٧	٤٩٥,٧	٥٢٧,٥	٥٦١,٤
الطالبية	٧١٢,٢	١,٥	٧٦٩,١	٨٣٠,٧	٨٩٧,١	٩٦٨,٨
العمرانية	٥٨١,٢	١,٣	٦٢٠,٢	٦٦١,٨	٧٠٦,٢	٧٥٣,٦
الأهرم	٩٨١,٣	١,٤	١٠٥٤,١	١١٣٢,٤	١٢١٦,٦	١٣٠٦,٩
أكتوبر	٢٩١٧,٣	٢,٢	٣٢٥٩,٧	٣٦٤٢,٢	٤٠٦٩,٥	٤٥٤٧,١
الشيخ زايد	٣٨٢,٥	١,٦	٤١٣,٦	٤٤٧,٢	٤٨٣,٥	٥٢٢,٨
أبو النمرس	٣٠٨,٢	١,٥	٣٣٢,٨	٣٥٩,٤	٣٨٨,٠	٤١٩,٠
الواحات	٨٣,١	٢,٢	٩٢,٦	١٠٣,١	١١٤,٩	١٢٧,٩
الدقي	٨٩٢,٤	٠,٨	٩٢٧,٤	٩٦٣,٨	١٠٠١,٦	١٠٤٠,٩
العجوزة	٥٧٠,٣	٠,٧	٥٩١,٧	٦١٣,٨	٦٣٦,٨	٦٦٠,٦
إمبابة	٥٧٣,٣	١,٦	٦٢٠,٩	٦٧٢,٣	٧٢٨,١	٧٨٨,٥
بولاق الدكرور	١٨٤٤,٨	١,٥	١٩٨٥,٤	٢١٣٦,٨	٢٢٩٩,٨	٢٤٧٥,٢
كرداسة	٧٤٦,٨	١,٦	٨١١,٠	٨٨٠,٨	٩٥٦,٥	١٠٣٨,٧
الوراق	٦١٧,٠	١,٤	٦٦١,٥	٧٠٩,٢	٧٦٠,٤	٨١٥,٣
أوسيم	٦٧١,٥	١,٦	٧٢٧,١	٧٨٧,٣	٨٥٢,٤	٩٢٢,٩
منشأة القناطر	٧٠٩,٧	١,٢	٧٥٤,٩	٨٠٢,٩	٨٥٤,٠	٩٠٨,٤
العياط	٣٠٧,٤	١,٧	٣٣٤,٧	٣٦٤,٤	٣٩٦,٨	٤٣٢,١
الحوامدية	٢٤٦,٨	١,٤	٢٦٥,٢	٢٨٥,١	٣٠٦,٤	٣٢٩,٣
البدرشين	٣٥٩,٨	١,٧	٣٩٠,٨	٤٢٤,٥	٤٦١,٠	٥٠٠,٧
الإجمالي	١٤٥١٦,٢	١,٥	١٥٦٨٣,٤	١٦٩٤٤,٤	١٨٣٠٦,٨	١٩٧٧٨,٧

المصدر: من عمل الطالب بناءً على التنبؤ بمعادلات النمو.



شكل (٨١) تقدير مستقبل استهلاك الطاقة الكهربائية بمنطقة الدراسة بناءً على معدلات النمو خلال الفترة (٢٠٠٥/٢٠٠٦-٢٠١٤/٢٠١٥)

ثالثاً: الطاقة المتجددة بالمحافظة:

أصبح نضوب مصادر الطاقة التقليدية (الفحم- البترول- الغاز الطبيعي) فى حكم المؤكد، حيث اتجهت أنظار دول العالم إلى استغلال مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة، باعتبارها طاقة غير قابلة للنفاد، وبعيدة عن دائرة الصراعات، ولا تخضع لسيطرة أية نظم سياسية أو اقتصادية، أو عالمية؛ لذا فمن الضرورى أن تعطى الدولة أولوية متميزة للطاقة الجديدة والمتجددة من أجل تنويع مصادر الطاقة، لاسيما أن الاعتماد على مصدر واحد من مصادر الطاقة غالباً ما يكون محفوفاً بالأخطار، وخصوصاً فى ظل مصادر الطاقة التقليدية المهددة بالنضوب، وتنامى الاهتمام بقضايا البيئة، والحد من التلوث (زنون، محمود سامى ،٢٠٠١، ص٤٦)، أما عن إمكانات الطاقة المتجددة بالمحافظة فهناك الطاقة الشمسية وطاقة الكتلة الحية (البيوجاز)

(أ) الطاقة الشمسية بمحافظة الجيزة :

تعتبر الشمس المصدر الرئيس لكثير من مصادر الطاقة الموجودة في الطبيعة، حتى أن البعض يطلق شعار "الشمس أم الطاقات"، وتستخدم الطاقة الشمسية مباشرة في العديد من التطبيقات منها: التدفئة، إضاءة المباني، تسخين المياه، إنتاج البخار، وفي تحلية وضخ المياه وفي توليد الكهرباء ، وتتوقع الجهات الدولية أنه بحلول عام ٢٠٢٥ سوف تسهم النظم الشمسية الحرارية لتوليد الكهرباء بحوالي ١٣٠ جيجاوات(الخياط، محمد مصطفي، ٢٠٠٦، ص٤١)، وتستغل الطاقة الشمسية بطريقتين: طريقة مباشرة وتتمثل فى استغلال الطاقة الشمسية كمصدر حراري للتسخين فى الأغراض المنزلية وغيرها، وطريقة غير مباشرة التى تتمثل فى تحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة ميكانيكية أو كهربائية (محفوظ، إيمان على ،٢٠٠٥، ص ١٢٨)، ونعرض فيما يلي لأهم مشاريع واستخدامات الطاقة الشمسية بمحافظة الجيزة

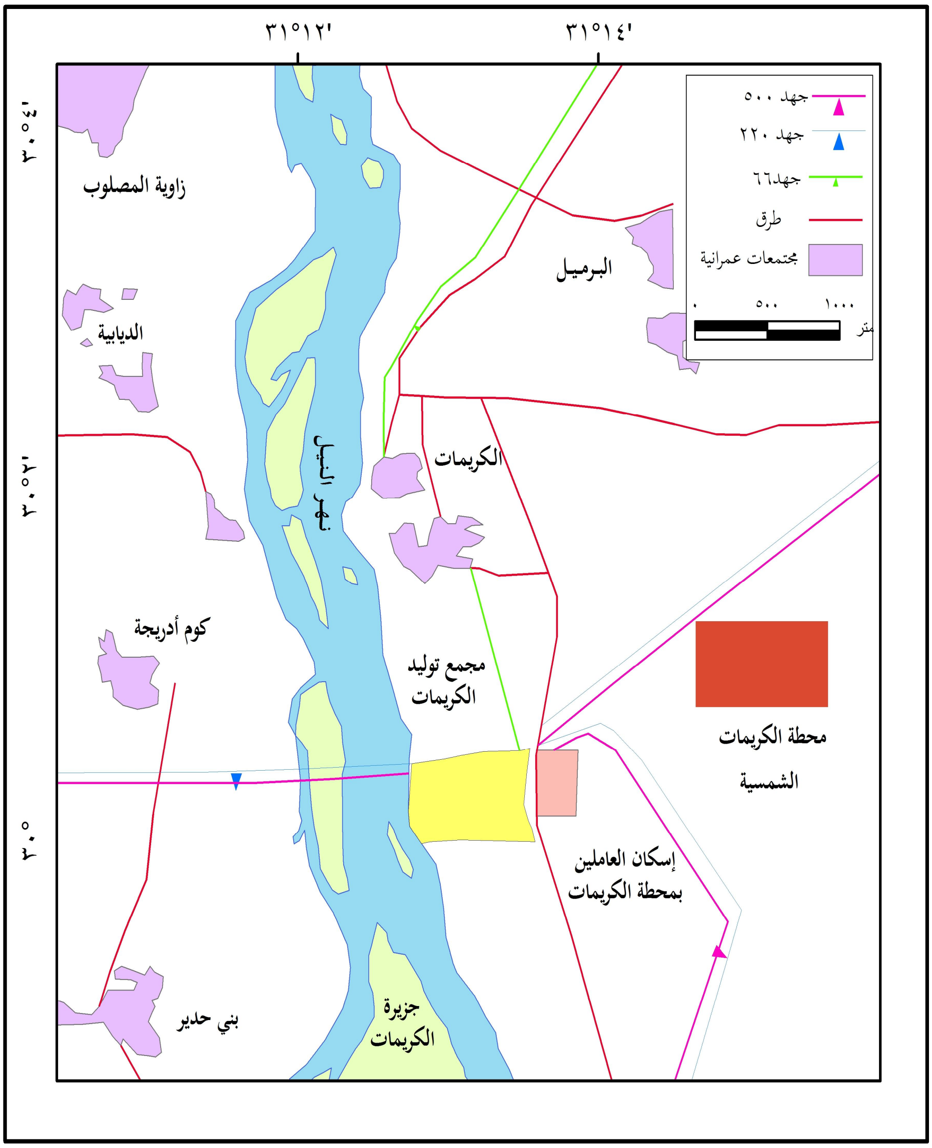
(١) المحطة الشمسية الحرارية بالكريمات قدرة ١٤٠ميجا وات منها ٢٠ ميجاوات مُكون شمسي:

عندما تبنت وزارة الكهرباء والطاقة برنامجاً لتوليد الكهرباء من الطاقة الشمسية، تمت الموافقة على تنفيذ أول مشروع تطبيقي لتوليد الكهرباء من الطاقة الشمسية الحرارية بمنطقة الكريمات بمركز أطفيح، وقد أبدى مرفق البيئة العالمي استعداده لتمويل هذا المشروع بمنحة لاترد (وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة، هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة، ١٩٩٩، ص٥٤) ، وتم توقيع عقد تنفيذ هذا المكون مع شركة ايبردرولا الأسبانية (ومعها شركة متيسوي اليابانية) في ٢٠٠٧/٩/٢٨، وبدأ تشغيل المحطة تجارياً اعتباراً من ٢٠١١/٧/١، ويعتبر هذا المشروع أحد أربعة مشروعات على مستوى العالم فى مصر، والمغرب، والهند، والمكسيك، يتم تنفيذها بمساهمة فى التمويل من مرفق البيئة العالمى، وتعتمد أساسا على ارتباط الدورة المركبة بالحقل الشمسى (وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة،هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة، ٢٠٠٥، ص١٥) .

- **عوامل توطن محطة الكريمات الشمسية**

الموقع والموضع: يتضح من الشكل (٨٢) أن محطة توليد الكريمات الشمسية توجد بقرية الكريمات التى تقع شرق النيل مباشرة وضمن الحدود الإدارية لمركز أطفيح، ويحدها من الشمال قرية البرميل، ومن الجنوب منطقة صحراوية امتداداً لمركز أطفيح، ومن الغرب نهر االنيل ومن الشرق الهامش الصحراوي الشرقي لمركز أطفيح، وتقع محصورة بين دائرتي عرض ٤٥″ ١٥′ ٢٩°و ٥٠″ ١٧′ ٢٩° شمالاً، وبين خطي طول ٤٧″ ١٢′ ٣١°و ٢١″ ١٥′ ٢٩° شرقاً، وتقع محطة الكريمات الشمسية شرق محطة الكريمات الحرارية بمسافة ١,٥ كم، ولا يفصلها عنها سوي أرض صحراوية فضاء، وتبعد عن مدينة القاهرة نحو ٩٥ كم وعن مدينة بنى سويف حوالى ٢٥ كم.(السيد، رضا سليمان، مرجع سبق ذكره، ص ١٩٦)

أما موضع المحطة فهو عبارة عن أرض صحراوية مستوية خالية من التضرس، وهى أرض رملية تربتها ممتماسكة غير مأهولة بالسكان، وبعيدة عن مناطق التوسع الزراعي، وتم اختيار هذا الموضع لوقوعه مجاوراً لشبكة النقل الكهربائي التى تربط محطة الكريمات الحرارية بالشبكة الكهربائية الموحدة جهد ٥٠٠، و ٢٢٠، ٦٦ ك.ف، حتى يمكن الاستفادة من البنية التحتية المتوفرة بالمنطقة، إضافة إلى أن المساحة متاحة لإنشاء المكون الشمسي، بالإضافة إلى إمكانية التوسع فيه مستقبلاً (عادل، ياسمين محمد ، ٢٠١٣، ص ١١٠)



المصدر: الهيئة المصرية العامة للمساحة، لوحة الواسطى، مقياس ١:٥٠٠٠٠ طبعة ١٩٩٥ م

شكل(٨٢) الموضع الجغرافى لمحطة الكريمات الشمسية

المساحة : يحتاج هذا النوع من المحطات الشمسية إلى مساحات كبيرة، حيث يتطلب إنتاج الميجاوات الواحدة من الكهرباء مساحة من الأرض تصل إلى ستة أفدنة، ولهذا فقد تم إنشاء محطة الكريمات الشمسية على مساحة ٥٤٠ ألف متر مربع ، وتشغل مساحة يصل طولها ٩٠٠ متر وعرضها نحو ٦٠٠ متر (هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة، محطة الكريمات الشمسية، الشئون الفنية، ٢٠١٠)، وقامت هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة باختيار تلك المنطقة نظراً لتوافر مساحات الأرض الصحراوية الواسعة والرخيصة الثمن والبعيدة عن النطاق العمرانى وعن الأراضى الزراعية؛ حفاظا على الرقعة الزراعية، وتنقسم المحطة إلى أربعة حقول شمسية، بالإضافة إلى محطة التوليد الغازية حيث يحتوى كل من الحقلين الشمسيين الأول والثانى على ٢٢ حلقة بواقع ١١ حلقة لكل منها، ويضمان ١٠٥٦ وحدة مجمعة حرارية لكل منها، بينما الحقلان الشمسيان الثالث والرابع يشتملان على ١٨ حلقة بواقع ٩ حلقات لكل

منهما، ويضمان ٨٦٤ وحدة مجمعة حرارية بواقع ٤٣٢ وحدة لكل منهما، حيث يصل مجموع الوحدات المجمعة الحرارية بالمحطة الشمسية ١٩٢٠ وحدة مجمعة حرارية.

المياه: تتكون محطة الكريمات الشمسية من قسمين: شمسى، وحرارى يعمل بنظام الدورة المركبة، لذلك فإنها تحتاج إلى كميات كبيرة من المياه، ويتم سد احتياجات المحطة من المياه عن طريق خط مواسير مأخذه من نهر النيل عند محطة الكريمات البخارية على الضفة الشرقية للنيل بطول ٣ كيلومتر وقطر ١٢ بوصة، وتتم معالجة المياه بالمحطة عن طريق خطوط المعالجة الأولية والفلاتر، ومعالجة مياه الشرب، ثم المياه المقطرة، وهى المياه التى تستخدم فى توليد البخار فى التربينات، ويتم معالجتها عن طريق نزع الاملاح والغازات منها حيث يؤدى وجود الأملاح بها إلى تآكل ريش التربينات وتكوين الفقاعات التى تعوق تدفق البخار فى الأنابيب، كما تتكون طبقة على أسطح الغلايات تمنع إنتقال الحرارة، مما يزيد من معدل استهلاك الوقود، وتصل تكلفة إنتاج هذا النوع من المياه المقطرة إلى ٣٠٠٠ جنيه لكل متر مكعب، نظراً لخصوصيتها وطرق معالجتها (السيد، رضا سليمان، مرجع سبق ذكره، ص ٢١٢) وتستخدم المياه المقطرة فى تنظيف المرايات فى الحقل الشمسى من الغبار، وتتم هذة العملية مرة كل ٤٨ ساعة نظراً لأن المحطة تقع وسط منطقة مفتوحة تحيطها الرمال من كل الجهات التى تنقلها الرياح.

الإشعاع الشمسي المناسب: يعتبر توافر الاشعاع الشمسي العامل الحاسم لاختيار هذا الموقع ليكون موطناً لتوليد الكهرباء من الإشعاع الشمسي، حيث تبلغ شدة الإشعاع الشمسى المباشر به ٢٤٠٠ ك.و.س/ م٢/سنة، (هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة، ٢٠٠٥، ص١٤) .

القرب من مصدر وقود: حيث تقع المحطة مجاوراً لخط الغاز الطبيعي لمحطة الكريمات الحرارية، وتم مد وصلة منه بطول ١,٥ كم لتغطية احتياجات محطة الكريمات الشمسية من الغاز الطبيعي.

قربها من مجمع توليد الكهرباء الحرارية بالكريمات والذى يضم ثلاث محطات توليد "الكريمات البخارية، والمركبة ١والمركبة ٢" مما ساعد بدرجة كبيرة على إنشاء بنية أساسية كهربائية قوية استفادت منها محطة الكريمات الشمسية.

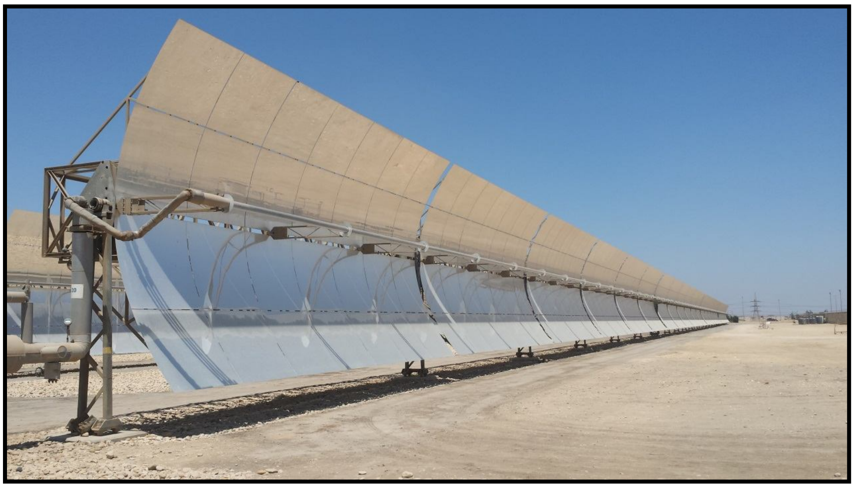
القرب من الشبكة االكهربائية الموحدة وشبكة الطرق: تقترب محطة الكريمات الشمسية من الشبكة الكهربائية الموحدة الموجودة بالمنطقة، حيث يمر بجوارها خط جهد ٥٠٠ ك.ف ، وخط جهد ٢٢٠ ك.ف، وخط جهد ٦٦ ك.ف، مما يساعد على نقل الطاقة الكهربائية المنتجة بالمحطة عبر الشبكة الكهربائبة الموحدة بالدولة بدون أية تكاليف إضافية، كما يرتبط هذا الموقع بشبكة الطرق البرية مثل طريق المنيا/ الواسطي الذى يمتد من الجنوب إلى الشمال حتى قرية الكريمات، بالإضافة إلى طريق الكريمات/ الزعفرانة الذى يبدأ من قرية الكريمات ويتجه شرقاً حتى الزعفرانة على ساحل البحر الأحمر بطول ١٥٩ كم .

طبوغرافية السطح: قامت المحطة على أرض مستوية على منسوب ٥٤ متراً فوق مستوى سطح البحر، وتنحصر بين خطى كنتور ٤٠ ، ٦٠ متراً فوق سطح البحر، بينما منسوب مياه النيل عند منسوب ٢٣ متراً فوق مستوى سطح البحر أى أن هناك فارق منسوب يصل إلى ٣١ متراً يستلزم معه مضخات لرفع المياه لهذا المنسوب لتوفير احتياجات المحطة من المياه، كما تقع المحطة جنوب وادى الكريمات الذى يصب فى نهر النيل حتى تكون المحطة فى مأمن من السيول الفجائية بنحو ٥٠٠ متر

ويهدف المشروع إلى : تحقيق وفر فى مصادر الطاقة التقليدية يصل إلى ٣٠ الف طن بترول مكافئ سنويا، وزيادة مساهمة الطاقة الشمسية فى توفير احتياجات الطاقة، مما يؤدى إلى الحد من انبعاث الغازات الدفيئة، وتلوث البيئة، فهو يؤدى إلى خفض انبعاث غاز ثانى أكسيد الكربون بمقدار ٧٠ ألف طن سنويا (حسن، سلطان فولي، ٢٠٠، ص ١٣٨) ، وتوفير صناعة قومية لمعدات للطاقة الشمسية ، و توفير فرص عمالة فى الصناعة، والتشغيل، والصيانة، والتسويق للمعدات المرتبطة بهذه المحطات(http://www.nrea.gov.eg)

مكونات المشروع

تعمل هذه المحطة تطبيقاً لنظام الأحواض المفتوحة طولياً على شكل قطع مكافئ، وهى السطح المستقبل لأشعة الشمس الحرارية، حيث يتم عكسها على أنبوبة مياه من الصلب داخل أنبوب زجاجي مفرغ تمر على طول الخط البؤري، والنتيجة هى تحول ذلك الماء إلى بخار محمص يمرر إلى تربينة بخارية تولد الكهرباء(المجالس القومية المتخصصة، ٢٠٠٠/٢٠٠١، ص ٤٠١) صورة (١٥)



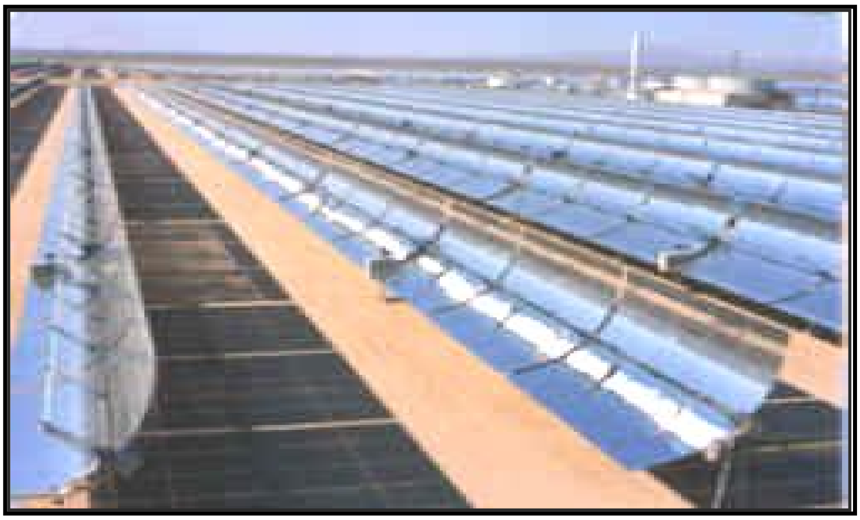
مصدر الصورة: هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة، التقرير السنوي، ٢٠١٤/٢٠١٥

صورة (١٥) السطح ذات القطع المكافئ المستقبل لأشعة الشمس الحرارية بمحطة الكريمات

ويتكون مشروع محطة الكريمات الشمسية من المكون الشمسي، والمكون الحراري

المُكون الشمسي: هو عبارة عن حقل شمسي يتكون من مجموعة من مصفوفات المركزات الشمسية على شكل قطع اسطوانى مكافئ من المرايا العاكسة، تعمل على تركيز الإشعاع الشمسي المباشر على مستقبل

حراري طولي مركب فى بؤر المركزات الشمسية لتسخين وسائل الانتقال الحراري، ويتم توصيلها للحصول على درجة الحرارة المطلوبة، بحيث يكون محور هذه المصفوفات أفقياً، وفى اتجاه شمالي- جنوبي، ويبلغ عدد هذه المجمعات بالمحطة ١٩٢٠ مجمع تحتوي على ٥٣٧٦٠ مرآة (عادل، ياسمين محمد، مرجع سبق ذكره، ص ١١١) بواقع ٢٨ مرآة لكل مجمع، وتعمل الحرارة الناتجة على إنتاج البخار لإدارة التربينة البخارية، أى أن المكونين الغازي والشمسي يعملان معاً باختلاف نوع الوقود، وفى النهاية تزود كل مصفوفة من المركزات بجهاز إدارة وتوجيه يعمل على تتبع حركة الشمس من الشرق إلى الغرب لاستقبال كامل للأشعة الشمسية صورة (١٦) (وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة، هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة،٢٠٠٨ ، ص٣٠) ، وقامت هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة بالتعاقد مع شركة أوراسكوم ومعها مجموعة من الشركات الأجنبية لتنفيذ أعمال المكون الشمسي بقدرة ٢٠ ميجاوات، وقد تكلف المكون الأجنبي ٦٦,٩ مليون دولار أمريكي تسدد من خلال قرض للحكومة المصرية بالإضافة إلى ٤٩,٨ مليون دولار أمريكي منحة من البنك الدولى، فى حين بلغت تكلفة المكون المحلي ١٨٧,٣٢٩ مليون جنيه للتصميم والتوريد والتنفيذ بالإضافة إلى عقد التشغيل والصيانة لمدة عامين (هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة، محطة الكريمات الشمسية، الشئون الفنية، بيانات غير منشورة، ٢٠١٠)



مصدر الصورة : التقرير السنوى لهيئة الطاقة الجديدة والمتجددة ،٢٠٠٤،ص١٥.

صورة (١٦) نموذج مصفوفات المركزات الشمسية بمحطة الكريمات

المُكون الحراري: يتكون من تربينة غازية قدرة ٨٠ ميجاوات ، تستخدم الغاز الطبيعى كوقود أساسى لتوليد الكهرباء؛ إضافة إلى إمكانية استخدام المازوت كوقود بديل، ووحدة استرجاع الحرارة، وتوليد البخار، وتربينة بخارية قدرة ٤٠ ميجاوات تستقبل البخار الناتج من وحدتي استرجاع الحرارة لتوليد الكهرباء، ونظام تبريد لتكثيف البخار الخارج من التربينة البخارية (المصدر السابق)، وبدأ العمل فى المكون الحراري فى منتصف شهر يناير ٢٠٠٨ بالتعاقد مع شركة أبيردرولا الأسبانية، وبلغت

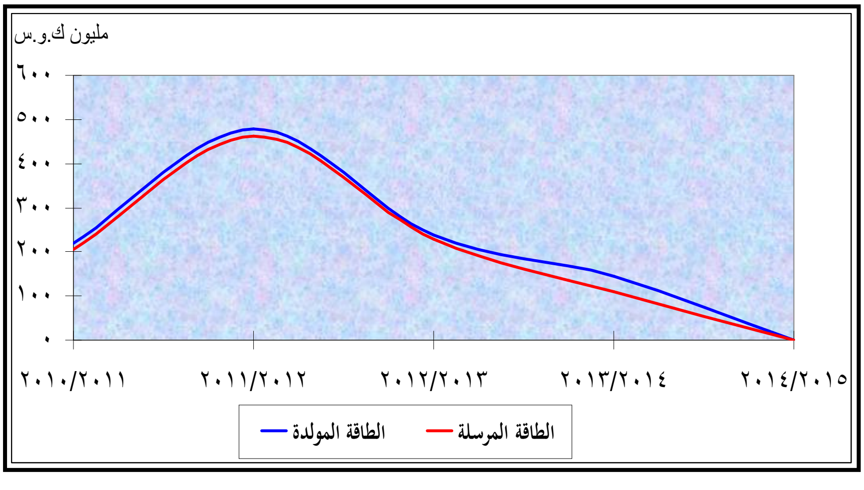
الاستثمارات للمكون الحراري ١٧٤ مليون دولار فى صورة قرض ميسر من بنك اليابان للتعاون الدولي بفائدة ٠,٧٥% سنوياً، وفترة سماح عشر سنوات، بالإضافة إلى ٢٨١ مليون جنيه ممولة من هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة، بينما بلغت تكلفة المكون المحلي ٢٨١,٨ مليون جنيه، وساهم المكون الشمسي بنسبة ١٤,٣% من إجمالى الطاقة المولدة عام ٢٠١٠، وهذه النسبة بالرغم من ضآلتها إلا أنها حققت وفراً فى الوقود يقدر بـ ١٠٠٠٠ طن بترول مكافئ/ سنوياً، بينما كان النصيب الأكبر للإنتاج من نصيب المحطة الغازية (هيئة الطاقة الجديدة والمتجدة، التقرير السنوى ٢٠٠٩/٢٠١٠، ص ٢٦).

تطور الطاقة المولدة والمرسلة من محطة الكريمات الشمسية

جدول (٥٨) تطور الطاقة المولدة والمرسلة ونسبة الكهرباء المرسلة إلى المولدة بمحطة الكريمات الشمسية خلال الفترة ٢٠١٠/ ٢٠١١ – ٢٠١٤/٢٠١٥

السنة	الطاقة المولدة مليون ك.و.س	الطاقة المرسلة مليون ك.و.س	نسبة الكهرباء المرسلة إلى المولدة %
٢٠١٠/٢٠١١	٢١٩	٢٠٦	٩٤
٢٠١١/٢٠١٢	٤٧٩	٤٦٣	٩٦,٧
٢٠١٢/٢٠١٣	٢٣٧	٢٢٨	٩٦,٣
٢٠١٣/٢٠١٤	١٤٤	١١٠	٩٦,١
٢٠١٤/٢٠١٥	٠	٠	٠

المصدر: وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة، الشركة القابضة لكهرباء مصر، وهيئة الطاقة الجديدة والمتجددة، التقارير السنوية للأعوام المذكورة، بيانات منشورة.



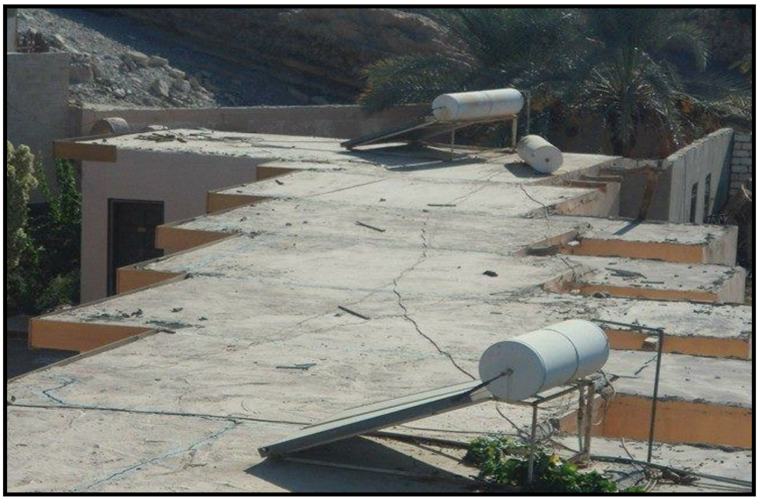
شكل (٨٣) تطور الطاقة المولدة والمرسلة بمحطة الكريمات الشمسية خلال الفترة ٢٠١٠/ ٢٠١١ حتى ٢٠١٤/٢٠١٥

يتضح من الشكل أن إنتاج الطاقة المولدة من محطة الكريمات الشمسية بلغ ٢١٩ مليون ك.و.س عام ٢٠١٠/٢٠١١، بنسبة ٠,١ % من إجمالى الطاقة المولدة بالجمهورية ، وبنسبة ١,٤ % فقط من الطاقة المتجددة بالجمهورية البالغة ١٤٧٥٠ مليون ك.و.س فى العام نفسه، فى حين بلغت الطاقة المرسلة منها ٢٠٦ مليون ك.و.س بنسبة ٠,١ % من الطاقة المرسلة بالجمهورية، وبلغت نسبة الطاقة المولدة إلى المرسلة بالمحطة ٩٤%، ولكن لم تسهم محطة الكريمات الشمسية بأية كمية تذكر عام ٢٠١٤/٢٠١٥ بسبب حدوث مشكلة فنية فى عمود التربينة مما أدى إلى خروجها من الخدمة وتوقفها فى هذا العام.

(٢) استخدامات الطاقة الشمسية فى الواحات البحرية

يتميز النظام الشمسي الفوتوفولطي بكونه يعتمد على مصدر طبيعي نظيف، بالإضافة إلي عدم وجود أجزاء متحركة تحتاج إلي الصيانة الدورية، ويمكن استغلال الطاقة الشمسية بمنطقة الدراسة، حيث تحظى بكمية إشعاع شمسي مرتفعة، فيبلغ المتوسط السنوي لكمية الإشعاع الشمسي بمحطة المنيا ٢١,٨ ميجا جول/ م ٢/اليوم، علماً بأن منطقة الدراسة علي دائرة عرض المنيا تقريباً (بغدادي، محمود ابراهيم، ٢٠١٢، ص ١٩٥)، وتم استخدام السخانات الشمسية بالواحات البحرية لأول مرة فى منتصف التسعينيات بفندق البشمولودج صورة (١٧)، وفى عام ٢٠١٢ تم عمل مشروع بمنحة كندية غطت ٢٥ منزلاً لمساعدة أهالي قرية عين جمعة بالحيز جنوب الواحات البحرية لتوفير الكهرباء لهم صورة (١٨).

وفى ٤ أكتوبر ٢٠١٦ تم افتتاح أول محطة بيع كهرباء للقطاع الخاص من الطاقة الشمسية بين شركة جهينة وكرم للطاقة الشمسية وذلك بمزرعة الإنماء التابعة لشركة جهينة بمنطقة الواحات البحرية بسعة واحد ميجاوات كمرحلة أولى تصل إلى ٣ ميجاوات في المراحل المقبلة، مما يعمل على الحفاظ علي البيئة المحيطة وعدم تلويثها، حيث ستسهم المحطة في توفير استهلاك نحو ٦٠٠ ألف لتر من الديزل سنوياً، وتفادي انبعاث ١,٦٢ ألف طن من ثاني أكسيد الكربون سنوياً، مما يعمل على ترشيد الاستهلاك والتنوع في الموارد المستخدمة، إضافةً إلى إيجاد حلول ومصادر نظيفة ومتجددة للطاقة، وهو ما سيسهم بدوره في تقليل الضغط على ميزانية الدعم الحكومي ويساعد علي النمو الاقتصادي، وتعمل المحطة بالتكامل مع مولدات الديزل بالمزرعة باستخدام تقنية توفير الديزل لتغذية شبكة الكهرباء الخاصة بالمزرعة؛ الأمر الذى يقلل من الاعتماد على الديزل مما يزيد التحكم الذاتي بالإضافة إلى تقليل استهلاك الوقود، وتوفير نفقات تشغيلية تصل إلى ٥,٢ كيلووات فى اليوم مايعادل ١,٨ مليون كيلووات سنوياً، وستتمكن المحطة من إنتاج طاقة تغطي ٥١%من احتياجات المزرعة، لذلك سيتم ايقاف مولد واحد على الأقل من الديزل ٤ ساعات باليوم، مما يقلل تكلفة الاستهلاك ويساهم في زيادة العمر الافتراضي للمولد.



مصدر الصورة : بغدادي ، محمود ابراهيم، مرجع سبق ذكره

صورة (١٧) استخدام السخانات الشمسية بفندق البشمولودج بالواحات البحرية

صورة (١٨) استخدام الخلايا الشمسية فوق أسطح أحد منازل قرية عين جمعه بالواحات البحرية

صورة (١٩) استخدام ألواح الطاقة الشمسية في توليد الكهرباء بمناطق الاستصلاح الزراعي الجديدة بالواحات البحرية

(٣) استخدام الخلايا الفوتوفولطية فى إنارة أعمدة الشوارع

يعتبر تحويل الإشعاع الشمسى الكلى إلى طاقة كهربائية بواسطة الخلايا الفوتوفولطية من أهم استخدمات الطاقة الشمسية، وتقوم هذة التقنية على توليد قوة دافعة كهربية كنتيجة لامتصاص الإشعاع الشمسى الكلى (حلمي، محمود عباس وآخرون ،٢٠٠٣،ص٩٦٤)، كما تعد نظم الخلايا الفوتوفولطية أحد أفضل استخدمات الطاقة المتجددة فى المناطق النائية، فضلاً عن كونها طاقة نظيفة، ذات تكلفة تشغيل وصيانة محدودة فى ظل عمر افتراضى يصل إلى ٢٥ سنة، وينقسم اصطلاح الفوتوفولطية الضوئية إلى كلمتين هما photovoltaic "photo"،التي تعني الضوء، و "voltaic" التي تشير إلى توليد الكهرباء. فتقوم التقنية الفوتوفولطية الضوئية بتوليد الكهرباء من الضوء، وتقوم الألواح الشمسية الفوتوفولطية الضوئية بتوليد الكهرباء من خلال تسليط ضوء الشمس، أو أي مصدر ضوئي آخر على اللوحة، وفى هذا الصدد تم إنارة بعض الأعمدة بمنطقة الدراسة بالخلايا الفوتوفولطية صورة (٢٠)، حيث توجد العديد من الطرق التى تربط المدن الرئيسة والفرعية، مثل طريق القاهرة– الإسكندرية الصحراوي، وتعانى هذه الطرق السريعة من ارتفاع نسب الحوادث بها، ويرجع ذلك إلى عدم إنارتها، فضلاً عن عدم ربطها بالشبكة الموحدة ، مما يتطلب ضرورة إنارتها لتوفير ظروف مواتية، تؤدى إلى الرؤية المناسبة وبالتإلى تحسين مستوى الأمان.

وتتوقف تكلفة أعمدة الإنارة التى تعمل بالخلايا الشمسية على ارتفاع العمود وقوته، فعمود إنارة بارتفاع ستة أمتار، وقدرة ٦٠ وات، تتراوح تكلفته بين ١٠ و ١١ ألف جنيه، أما العمود الذى يزيد ارتفاعه عن ثمانية أمتار، وقدرة ٩٦ وات، تتراوح تكلفته ١٢ إلى ١٣ ألف جنيه (حوار مع مدير عام الخلايا الفوطوفولتية بهيئة الطاقة الجديدة والمتجددة، منشور بجريدة الأهرام، يناير، ٢٠١٣).

صورة (٢٠) استخدام الخلايا الفوتوفولطية فى إنارة بعض الأعمدة على طريق القاهرة– الاسكندرية الصحراوي

(ب) طاقة الكتلة الحيوية (البيوجاز)

أدي التقدم الحضارى للإنسان واهتمامه بالمحافظة علي البيئة من التلوث وترشيد استخدام الأسمدة الكيماوية والبحث عن مصادر بديلة للطاقة البترولية الناضبة إلى العودة للزراعة العضوية، واستغلال المصادر الطبيعية لإنتاج الطاقة والغذاء والعلف، لإنتاج منتجات زراعية ذات قدرة تنافسية عالمية، وتهدف تكنولوجيا البيوجاز إلى إعادة استخدام المخلفات العضوية كمخلفات المحاصيل، وروث الماشية بطريقة اقتصادية وآمنة صحياً لإنتاج طاقة متجددة كبديل للطاقة التقليدية، مع إنتاج سماد عضوي جيد وحماية البيئة من التلوث (الشيمي، سمير أحمد، ٢٠٠٤، بدون صفحة)

والبيوجاز هو الطاقة التى يمكن الحصول عليها بمعالجة المخلفات العضوية ذت الأصل النباتى والحيوانى، مثل الأشجار والأحطاب وروث الماشية، فضلاً عن المخلفات البشرية ومخلفات القمامة وغيرها، والتى يمكن الاستفادة منها كمصدر للطاقة النظيفة باستخدام تقنيات متطورة (صلاح الدين، محمد إيهاب، ١٩٩٤، ص ٣٦٧)، ويتم إنتاج الغاز الحيوي(البيوجاز) عن طريق التخمر اللاهوائي عن طريق أنواع متخصصة من البكتيريا لإنتاج غاز الميثان (عبدالقوي، محمد عبد السلام، ١٩٩٧، ص ٢٤٦)، ويحتوى على خليط من غازي الميثان (٥٠-٧٠٪)، وثاني أكسيد الكربون (٢٠-٢٥٪) مع مجموعة غازات أخرى مثل كبريتيد الأيدروجين والنيتروجين والأيدروجين تتراوح نسبتها بين ٥-١٠٪ (دياب، عبدالقادر محمد، ابريل ٢٠١٦، ص ٤٠)، وهو غاز غير سام عديم اللون، وليس هناك مخاطر أمنية عند استخدامه، وتتراوح القيمة الحرارية للبيوجاز بين ٣١٧٠-٦٦٢٥ كيلو كالوري / م٣ تبعاً لمحتواه من غاز الميثان والذي تختلف نسبته بالمخلوط الغازي تبعاً لنوع المواد المتخمرة وكفاءة تشغيل وحدة البيوجاز (الشيمي، سمير أحمد، مرجع سبق ذكره).

مصدر الصورة: www.eeaa.gov.eg

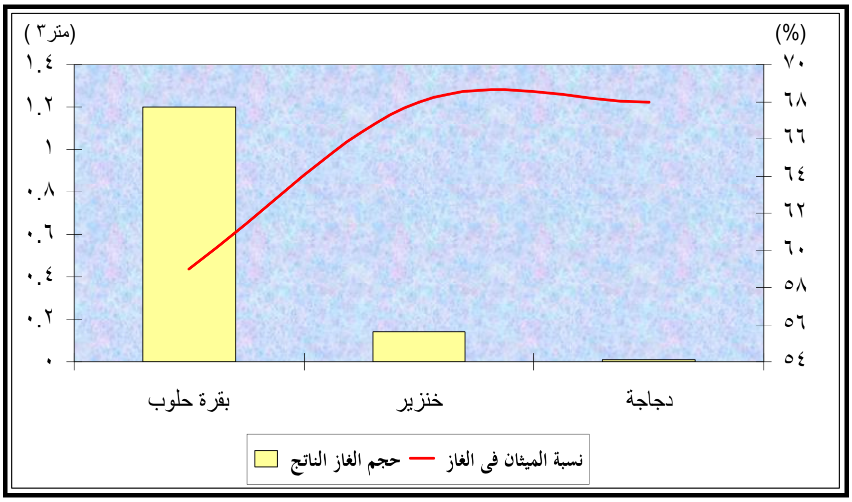
صورة (٢١) وحدة بيوجاز نظام مصرى (مُطّور)

وتتكون وحدة البيوجاز من مخمر(هاضم) أفقي يثبت عليه خزانات تجميع الغاز، وحوض دخول المخلفات العضوية، وحوض خروج المخلفات العضوية، وخزان الغاز الرئيسي مصنوعاً من الحديد، ويثبت أعلى المخمر بقاعدة حديدية، ويتصل هذا الحوض بماسورة من البلاستيك لنقل الغاز إلى المنزل تمهيداً لاستهلاكه فى الأغراض المختلفة (عبدالقوي، محمد عبدالسلام، مرجع سبق ذكره، ص ٢٤٨)، ولابد أن تترك الوحدة لفترة ٤٠ يوماً بعد ملؤها دون تغذية يومية، ويكون الناتج عبارة عن غاز الميثان وأكاسيد الكربون، ويبلغ حجم الغاز المنتج من المخلفات الحيوانية ما يعادل ١,٥ :٢,٥ من حجم الهاضم نفسه، فبفرض أن حجم الهاضم يبلغ ١٠٠٠ م٣ يكون الغاز المنتج ما بين ١٥٠٠ :٢٥٠٠ م٣ من الغاز، وتختلف نسبة الميثان فى الغاز الناتج اعتماداً على نوع المخلفات، وبشكل عام تتراوح النسبة ما بين ٦٠-٧٠% ، كما تحتوى المخلفات التى تبقى بعد إنتاج الغاز على النيتروجين الذى تحتاجه النباتات، لذلك فإن عملية الهضم اللاهوائي يمكن الاستفادة منها كمصدر للطاقة، ومصدر أسمدة فى نفس الوقت (عياش، سعود يوسف،١٩٨١، ص ١٥٢)، ، ومما يجدر ذكره أن إنتاج غاز الميثان يختلف حسب نوع الحيوان، وهو ما يوضحه الجدول التالي

جدول (٥٩) إنتاج الغاز من مخلفات الحيوانات فى اليوم الواحد

الحيوان	حجم الغاز الناتج (متر٣)	نسبة الميثان فى الغاز %	القيمة الحرارية لتر من الغاز/ كيلو جول
بقرة حلوب	١,٢	٥٩	٢٢
خنزير	٠,١٤	٦٨	٢٥
دجاجة	٠,٠٠٩	٦٨	٢٥

المصدر: عياش، سعود يوسف، مرجع سبق ذكره، ص ١٥٣.



شكل (٨٤) حجم الغاز الناتج من مخلفات الحيوانات فى اليوم الواحد ونسبة الميثان فى الغاز

يتضح من الجدول أن الأبقار تعد من أفضل الحيوانات فى مجال إنتاج الغاز من المخلفات، إذ أن مخلفات البقرة فى اليوم الواحد تنتج ١,٢ م٣ من الغاز، وتبلغ نسبة الميثان فى الغاز ٥٩ %، يليها الخنازير، ثم الدجاج حيث يبلغ حجم الغاز الناتج منهما ٠,١٤ و ٠,٠٠٩ وتبلغ نسبة الميثان فى الغاز ٦٨ % لكل منهما.

وتتوفر مقومات إنتاج طاقة الكتلة الحيوية بمصر، ومنها منطقة الدراسة، حيث تتوافر المادة العضوية السابق الإشارة إليها بكميات كبيرة. كما أن درجة الحرارة ملائمة لعملية التخمير، مع استخدام التصميمات الملائمة لظروف القرية المصرية.

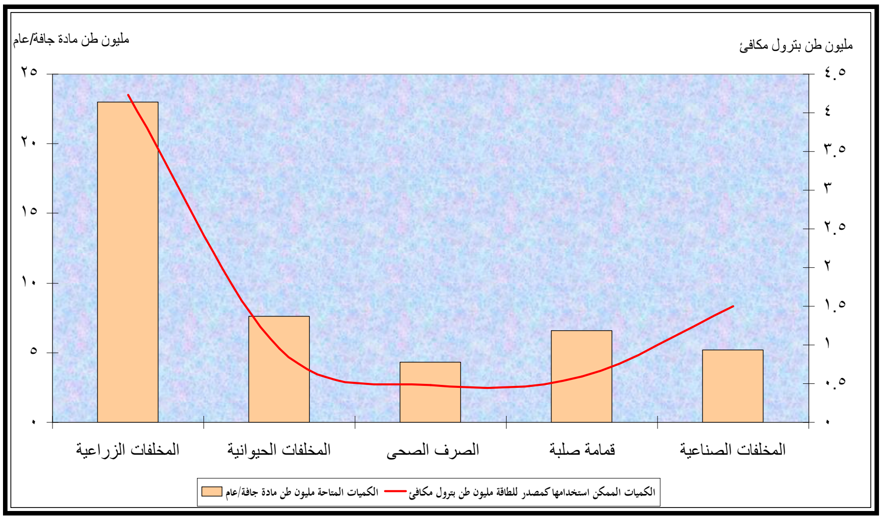
مصادر وكميات الكتلة الحيوية

تتنوع مصادر وكميات الكتلة الحيوية ما بين مخلفات زراعية وحيوانية وصناعية ومخلفات صرف صحي، وهو ما يوضحه الجدول التالي:

جدول (٦٠) التقديرات المتاحة لمصادر الكتلة الحيوية فى مصر والمتاح منها فى توليد الطاقة الكهربائية .

نوع المخلفات	الكميات المتاحة مليون طن مادة جافة/عام	مليون طن بترول مكافئ /عام	الكميات الممكن استخدامها كمصدر للطاقة (مليون طن بترول مكافئ)
المخلفات الزراعية	٢٣	٩,٢٦	٤,٢٣٢
المخلفات الحيوانية	٧,٦	٢,٦٦	٠,٩٥
الصرف الصحى	٤,٣٠	٠,٨٦	٠,٤٨
قمامة (صلبة)	٦,٦٠	١,٦٥	٠,٥٩
المخلفات الصناعية	٥,٢	٢,٥	١,٥
الإجمالى	٤٦,٧	١٦,٩	٧,٧

المصدر: رئاسة الجمهورية، المجالس القومية المتخصصة، تقرير المجلس القومى للإنتاج والشئون الإقتصادية، الدورة الواحدة والثلاثون، ٢٠٠٤/٢٠٠٥، اقتصاديات طاقة الكتلة الحيوية ، ص ١٦١ .



شكل (٨٥) الكميات المتاحة لمصادر الكتلة الحيوية فى مصر والكميات الممكن استخدامها كمصدر للطاقة

يتضح من الشكل أن طاقة الكتلة الحيوية يمكن أن تسهم بقدر لا بأس به من توليد الكهرباء، وخاصةً المخلفات الزراعية بأنواعها المختلفة، حيث تبلغ كمية المخلفات الزراعية حوالى ٢٣ مليون طن مادة جافة/ عام، بما يعادل ٩,٢٦ مليون طن بترول مكافئ، وهذا يعنى أن كل طن مادة جافة من المخلفات الزراعية ينتج٠,٤٠ طن بترول مكافئ، وكل طن مادة جافة من المخلفات الحيوانية ينتج ٠,٣٥ طن بترول مكافئ، وكل طن مادة جافة من مخلفات القمامة ينتج ٠,٢٥ طن بترول مكافئ .

وبدأت تجربة البيوجاز من المخلفات العضوية تدخل منطقة الدراسة فى قرية وردان بمركز إمبابة سابقاً (منشأة القناطر حالياً) وذلك فى فبراير عام ١٩٨١، وتم إنشاء وحدتين منزليتين من قبل الدولة، ثم وحدتين داخل مزرعتي دواجن، وكان ذلك فى إبريل ومايو عام ١٩٨١، وبالتالى أصبح فى قرية وردان أربع وحدات بيوجاز، وتم اختيار قرية وردان فى محافظة الجيزة لعدة أسباب، منها توافر رؤوس الماشية بالإضافة إلى مخلفات طيور المزارع، إضافةً إلى توافر كمية من المخلفات العضوية الزراعية لتشغيل هذه الوحدات (خميس، محمد محمود، مرجع سبق ذكره، ص ٢١١)، وبالفعل تم تشغيل هذه الوحدات فى قرية وردان وبدأت تنتج غاز ميثان وسماد عضوى الذى استفاد منه الفلاحون فى زراعتهم ومحاصيلهم بشكل جيد، حتى توقفت الوحدات مع نهاية الثمانينيات من القرن الماضى.

وفى عام ١٩٩٥/١٩٩٤ تم إنشاء أربع وحدات أخري بكل من برقاش، ترسا، العطف والعياط، ولكن توقفت كل هذه الوحدات حالياً، بسبب عزوف معظم الفلاحين عن تربية الثروة الحيوانية، الأمر الذى قلل من المخلفات المستخدمة فى إنتاج الغاز (المرجع السابق، ص ٢١٣)، بالإضافة إلى منافسة مصادر الطاقة الأخرى للبيوجاز كتقنية حديثة، خاصة الكهرباء ومشتقات البترول والبوتاجاز، كما أن ارتفاع التكلفة الإنشائية لوحدات البيوجاز التى تصل إلى ١٥ ألف جنيه، وهى مرتفعة بالمقارنة بتوصيلات مصادر الطاقة الأخرى، أضف إلى ذلك قلة اهتمام الجهات المعنية ووسائل الإعلام بتوعية الفلاحين والمزارعين بتلك التقنية، ومع أن هذه المشروعات لم تدم طويلاً إلا أن محافظة الجيزة تمتلك من مقومات

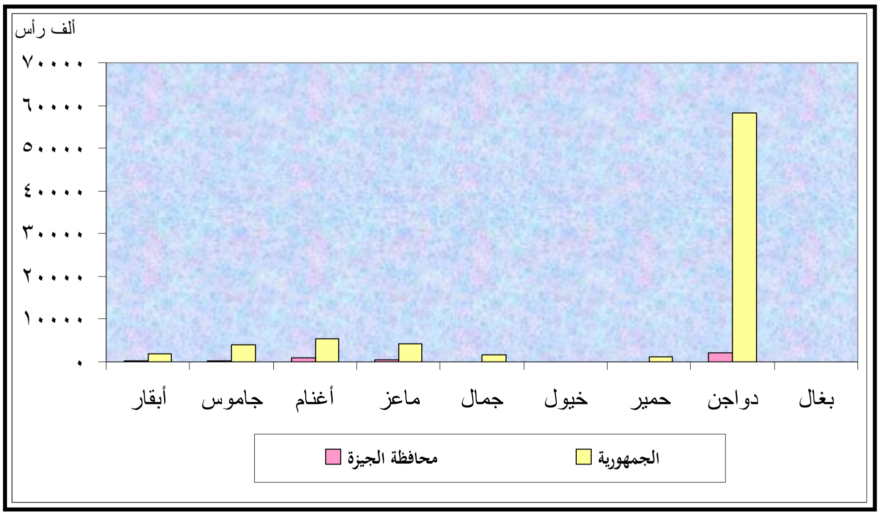
الثروة الحيوانية ومخلفات الصرف الصحى ما يؤهلها نسبياً لإقامة محطات بيوجاز، وهو ما يوضحه الجدول التالى

جدول (٦١) الأعداد التقديرية لرؤوس الماشية والحيوانات بمحافظة الجيزة مقارنة بالجمهورية عام ٢٠١٤

ألف رأس

النوع	محافظة الجيزة	% من المحافظة	الجمهورية	% من الجمهورية
أبقار	١٧٦	٤,٥	١٧٦٢	١٠,٠
جاموس	١٦٠	٤,١	٣٩٤٩	٤,٠
أغنام	٩٦٠	٢٤,٥	٥٥٠٣	١٧,٤
ماعز	٤٣١	١١,٠	٤١٨٦	١٠,٣
جمال	٧	٠,٢	١٥٨٣	٠,٤
خيول	٣	٠,١	٧٥	٤,٥
حمير	٦٧	١,٧	١٢٧٧	٥,٣
دواجن	٢١٠٧	٥٣,٨	٥٨٣٥٤	٣,٦
بغال	١	٠,٠	٢٧	٤,٨
الإجمالي	٣٩١٣	١٠٠,٠	٧٦٧١٦	٥,١

المصدر: الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، النشرة السنوية لإحصاءات الثروة الحيوانية، بيانات منشورة، ٢٠١٤، ص ص ٧– ٢٣، والنسب من حساب الطالب.



شكل (٨٦) الأعداد التقديرية لرؤوس الماشية والحيوانات بمحافظة الجيزة مقارنة بالجمهورية عام ٢٠١٤

يتضح من الشكل مايلي:

– بلغ إجمالي عدد رؤوس الماشية والحيوانات والدواجن بمحافظة الجيزة ٣,٩ مليون رأس بنسبة ٥,١% من إجمالي عدد رؤوس الماشية والحيوانات على مستوى الجمهورية عام ٢٠١٤.

– المخلفات الحيوانية جميعها مخلفات عضوية قادرة على إنتاج البيوجاز، وخاصة رؤوس الماشية لكبر وزن مخلفاتها يومياً إذا ما قورنت بالحيوانات الأخري، وبلغ عدد رؤوس الماشية (أبقار وجاموس) ٣٣٦ ألف رأس؛ الأمر الذى يعنى أنها يمكن أن تنتج حوالى ٢٣٧,٧ ألف م٣/ يوم من غاز الميثان، أما بالنسبة للثروة الداجنة فيمكنها أن تنتج نحو ١٣ ألف م٣/ يوم من غاز الميثان.

كذلك يتوفر بمحافظة الجيزة كمية من المخلفات الصلبة تؤهلها لإنتاج البيوجاز، ويمكن إنتاج البيوجاز من المخلفات الصلبة بعدة طرق. منها **طريقة الحرق المباشر**، حيث تعتمد هذه الطريقة على بناء محارق خاصة لحرق القمامة والنفايات، واستخدام الحرارة الناتجة فى تسخين المياه، أو إنتاج البخار الذى يمكن استعماله بعد ذلك فى تشغيل التربينات وتوليد الطاقة الكهربائية، و **طريقة الهدرجة** وهى عملية اختزال كيماوية، القصد منها استخراج الأُكسجين من المخلفات العضوية، وخاصة السيلولوز الذى يشكل أحد العناصر الرئيسية فى هذه القمامة، أو **طريقة التحلل الحراري** "التخمير اللاهوائى" حيث يتم فى البداية تجفيف القمامة من الماء، ثم تقطع لقطع صغيرة بعد فصل المواد العضوية عن غير العضوية، وتوضع المخلفات العضوية فى وعاء محكم الغلق لا يسمح بدخول الهواء إليه، وُتسخن تحت درجة حرارة تقدر بـ ٥٠٠ درجة حتى تحلل المواد العضوية، وينتج عن هذه العملية برميل زيت بترولى واحد لكل طن واحد من القمامة (عياش، سعود يوسف، مرجع سبق ذكره، ص ص ١٥٥-١٥٨)، والجدول التالى يوضح توزيع المخلفات الصلبة بمحافظة الجيزة عام ٢٠١٤

جدول (٦٢) توزيع المخلفات طبقاً للنوع بمحافظة الجيزة مقارنة بالجمهورية عام ٢٠١٤

ألف طن/ عام

النوع	محافظة الجيزة	الجمهورية	% من الجمهورية
مواد عضوية	٦٢٣,٦	١٢٢٢٨,١	٥,١
ورق كرتون	٩,٥	٣٠٩٨,١	٠,٣
بلاستيك	١٤,٢	١٥٦٣,٢	٠,٩
زجاج	٥,١	٨٢٩,٦	٠,٦
معادن	٧,١	٧٤٩,٢	٠,٩
زراعية	١٠,٩	١٥١٥٢,٩	٠,١
صناعية	٣٩,٩	٢٩٠٦,٩	١,٤
صرف صحى (ألف م٣)	١٠٠١,٢	١٤٧٧٧٦,٨	٠,٧
أخري	٩٣٥,٤	٤٣٨٣,٧	٢١,٣
الإجمالي	١٦٤٥,٧	٤٠٩١١,٦	٤

المصدر: الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، التقرير السنوى لإحصاءات البيئة، بيانات منشورة، مايو، ٢٠١٦، ص ص ٦١-٧٢، والنسب من حساب الطالب.

يتضح من الجدول أن كمية المخلفات بمحافظة الجيزة بلغت ١,٦ مليون طن عام ٢٠١٤، بنسبة ٤ % من إجمالى المخلفات بالجمهورية البالغة ٤٠ مليون طن فى العام نفسه، كما بلغت مخلفات الصرف الصحي بالمحافظة نحو مليون م٣ بنسبة ٠,٧ % من إجمالى مخلفات الصرف الصحى بالجمهورية، الأمر الذى يعضد الاستفادة من هذه المخلفات لإنتاج الطاقة الحيوية من مصادرها المختلفة.

يتضح مما سبق أن مقومات طاقة الكتلة الحيوية أو البيوجاز متوفرة بمنطقة الدراسة، ولابد من استغلالها لما تحققه من العديد من المزايا أهمها:

– إمكانية استخدام البيوجاز فى جميع الأغراض التى يستخدم فيها الغاز الطبيعي، حيث إن مصدر الطاقة فيهما واحد (غاز الميثان)، والذى يستخدم كوقود فى الإنارة والطهى والتدفئة.

– حماية البيئة من التلوث، والمحافظة على صحة الإنسان، حيث يتم التخلص من المخلفات التى تحوى الميكروبات والجراثيم .

– يعتبر البيوجاز وسيلة متطورة لتوليد الطاقة الحرارية فى الريف، بدلاً من حرق الأحطاب والروث الجاف فى أفران ذات كفاءة لا تتجاوز ١٠% من الطاقة الكامنة فى هذه المخلفات، لكن باستخدام البيوجاز يمكن رفع الكفاءة الحرارية للمخلفات الحيوانية إلى أربعة أضعاف الطاقة المستفادة بالطرق التقليدية (مرعي، محمد أحمد، ٢٠٠٣، ص ٩٠١)

– أن انتاج البيوجاز يعود بالفائدة على الاقتصاد القومى من حيث الاستخدام الأمثل للمخلفات العضوية، وذلك للحصول على محصول عال من الطاقة والسماد العضوى الغنى بالعناصر السمادية والخالى من ناقلات الأمراض وبذور الحشائش (حلمى وآخرون، مرجع سبق ذكره ، ص ٩٦٥). ويتميز هذا السماد بارتفاع قيمته السمادية ومحتواه العالى من المادة العضوية والعناصر السمادية الكبرى والصغرى اللازمة لنمو النباتات، حيث تبلغ نسبة المادة العضوية به ٦٠% ، ونسبة الرطوبة ٣٠ % ، والأزوت نسبته ١,٩ % ، والبوتاسيوم ٠,٦، بالاضافة الى عناصر سمادية صغيرة بكميات ملائمة لنمو النباتات،علاوةً على أن السماد الناتج يتميز بقدرته العالية على الاحتفاظ بالماء، وخلوه من بذور الحشائش والميكروبات المرضية والطفيليات وغيرها من ناقلات الأمرض (وزارة الدولة لشئون البيئة، دليل تدوير المخلفات الزراعية ،٢٠١٠، ص ٧٥).

الخُلاصة:

❖ تتعدد مشكلات النظام الكهربائي في محافظة الجيزة ما بين مشكلات تتعلق بالإنتاج، ومشكلات النقل والتوزيع، ومشكلات خاصة بالاستهلاك، ولعل أهم مشكلات الإنتاج تتمثل فى كثرة الأعطال، ارتفاع معدل استهلاك الوقود المستخدم لإنتاج الكهرباء، وزيادة عدد مرات الخروج، وانتهاء العمر الافتراضي،

إلى جانب المياه العادمة الناتجة عن تبريد التربينات، و الانبعاثات الغازية، والضوضاء، بالإضافة إلى عدم توافر الوحدات السكنية للعاملين بمحطة توليد كهرباء شمال الجيزة.

❖تتمثل أهم مشكلات شبكة نقل وتوزيع الطاقة الكهربائية بالمحافظة فى حدوث ظاهرة الوميض الكهربائي وتلوث مكونات الشبكة، حيث تتعرض مكونات شبكة الكهرباء بالمحافظة لعدة أنواع من التلوث: الصحراوي- البحري- الزراعي- الصناعي، ومشكلة التعدي على مسارات خطوط الشبكة، إلى جانب مخاطر الجهد المنخفض، حيث تخترق شبكة الجهد المنخفض الكتل السكنية والأحياء، والشوارع الضيقة، الأمر الذى يشكل بعض المخاطر على حياة السكان المقيمين، وخاصة مع تعرض بعض موصلات الشبكة للتأرجح والسقوط، ومشكلة الانفجارات التى تتعرض لها خطوط الشبكة نتيجة عدم الاستقرار الأمنى واستغلال البعض هذه الأحوال فى وقوع بعض الانفجارات بالجمهورية، ومنها منطقة الدراسة، بالإضافة إلى أثر أبراج الكهرباء على الأراضي الزراعية.

❖أما أهم مشكلات استهلاك الطاقة الكهربائية فتتمثل فى مخالفة شروط التعاقد، وسرقات التيار الكهربائي، وارتفاع أسعار الكهرباء، وانقطاع التيار، وعدم قراءة العداد بصورة منتظمة، والتأخر فى إصلاح الأعطال، فضلاً عن الإسراف، وعدم الترشيد فى الاستهلاك.

❖ بناءً على السيناريوهات المختلفة لاستهلاك الطاقة الكهربائية بمحافظة الجيزة، يتوقع زيادة الاستهلاك من ١٤٥١٦,٢ مليون ك.و.س عام ٢٠١٤/٢٠١٥، إلى ١٥٨٦٨,٣ مليون ك.و.س عام ٢٠١٥/٢٠٢٠، ثم يرتفع إلى ١٧٣٤٦,٣ مليون ك.و.س عام ٢٠٢٠/٢٠٢٥، ثم إلى ١٨٩٦٢,٠ مليون ك.و.س عام٢٠٢٥/٢٠٣٠، ثم إلى ٢٠٧٢٨,١ مليون ك.و.س عام٢٠٣٠/٢٠٣٥؛ الأمر الذى يدعوا إلى ضرورة توفير هذه الاحتياجات فى المستقبل.

❖يتمثل مستقبل إنتاج الطاقة الكهربائية بمحافظة الجيزة بوسليتين الأولى: إمكانية تنمية المصادر التقليدية وتتمثل فى توسيع محطة كهرباء غرب القاهرة البخارية" بقدرة ٦٥٠ ميجاوات، أما الثانية: الطاقة المتجددة بالمحافظة متمثلة فى الطاقة الشمسية "**المحطة الشمسية الحرارية بالكريمات قدرة ١٤٠ميجا وات منها ٢٠ ميجاوات مُكوِن شمسي**"، وتم اختيار منطقة الكريمات تحديداً لتوفر المقومات الجغرافية لإنشاء محطة طاقة شمسية، وتتمثل أهم هذه المقومات فى موقع المحطة وموضعها، إضافةً إلى توافر الإشعاع الشمسي المناسبفضلاً عن قربها من مصدر وقود، وكذلك قربها من الشبكة االكهربائية الموحدة وشبكة الطرق، بالإضافة إلى استخدامات الطاقة الشمسية بالواحات البحرية، واستخدام الخلايا الفوتوفولطية فى إنارة أعمدة الشوارع، فى حين يتمثل النوع الثانى من الطاقة المتجددة بالمحافظة فى "**الطاقة الحيوية**" حيث تتوافر مقومات إنتاج طاقة الكتلة الحيوية بمنطقة الدراسة، متمثلة فى وجود المادة العضوية بكميات كبيرة. كما أن درجة الحرارة ملائمة لعملية التخمير، مع استخدام التصميمات الملائمة لظروف القرية المصرية.

الـخـاتـــــــمة

خلصت الرسالة إلى مجموعة من النتائج والتوصيات التى تم بلورتها فى شكل التحليل البيئى الرباعي (SWOT)(*) لتقييم الوضع الحالي من خلال دراسة العوامل الخارجية المحيطة بها، وكذلك العوامل الداخلية التي تؤثر عليها.

أولاً نقاط القوة Strengths

- وجود ست محطات لتوليد الكهرباء الحرارية، ومحطة لتوليد الكهرباء الشمسية.
- تزايد القدرة الاسمية لمحطات توليد الكهرباء فى منطقة الدراسة، حيث ارتفعت من ١٩١٤ميجاوات عام ٢٠٠٠/٢٠٠١ إلى ٧٥٥٤ ميجاوات عام ٢٠١٤/٢٠١٥
- تزايد الكهرباء المولدة بالمحطات الحرارية بمحافظة الجيزة، حيث زادت كمية الكهرباء المولدة من محطات منطقة الدراسة من ١٠٢٥١ مليون ك.و.س عام ٢٠٠٠/٢٠٠١ إلى ٢٨٧٦٦,١ مليون ك.و.س عام ٢٠١٤/٢٠١٥
- يبلغ عدد محطات المحولات جهد ٥٠٠ ك.ف أربع محطات، مقابل ١١ محطة جهد ٢٢٠ ك.ف، و ٤١ محطة جهد ٦٦ ك.ف ، الأمر الذى يعنى ان محافظة الجيزة تحتوى على محطات محولات للجهود المختلفة.
- زيادة أطوال شبكة الجهد المتوسط من ١٠٩٨٠,٦ كم عام ٢٠٠٥/٢٠٠٦ إلى ١٦٨٨٢,٩كم عام ٢٠١٤/٢٠١٥، وما ترتب على ذلك من دعم مناطق ارتفاع الأحمال بخطوط تغذية إضافية، بجانب إنارة المناطق العشوائية والمحرومة من الكهرباء؛ الأمر الذي أثر على زيادة أطوال خطوط هذه الشبكة.
- زيادة أطوال شبكة الجهد المنخفضمن ١٩٧٦٠,١كم عام ٢٠٠٥/٢٠٠٦ إلى ٢٢٦١٩,٢كم عام ٢٠١٤/٢٠١٥، وذلك بسبب زيادة عدد المشتركين الناجم عن النمو السكانى السريع، والنشاط الصناعي المضطرد، فضلاً عن ارتفاع مستوى معيشة السكان في أغلب مناطق المحافظة؛ الأمر الذي يؤثر بالطبع على زيادة أطوال الشبكة لتلبية الاحتياجات المطلوبة من الكهرباء
- السمة الغالبة على شبكة توزيع الكهرباء بمحافظة الجيزة هى الكابلات الأرضية، ويعزي ذلك إلى لطابع الحضري للمحافظة وخصوصاً بمدينة الجيزة وعواصم المراكز وانتشار المباني والمنشآت المتعددة الطوابق في أغلب مدنها، الأمر الذي يفضل معه استخدام الكابلات الأرضية بدلاً من الخطوط الهوائية.
- محافظة الجيزة لديها فائض كبير في إنتاج الكهرباء تسهم به في الشبكة القومية الموحدة؛ حيث بلغ هذا الفائض ١٤٤٢٩,٩ مليون ك، و. س عام ٢٠١٤/٢٠١٥، بما يعادل ٤٩,٥% من جملة الكهرباء المنتجة بالمحافظة في ذلك العام.

(*) مصطلح SWOT اختصار لأربع نقاط أساسية يتم التحليل من خلالها، اثنان منها تتعلق بالبيئة الداخلية هما: نقاط القوة Strengths و نقاط الضعف Weaknesses، واثنان منها تتعلق بالبيئة الخارجية للمنطقة المراد تحليلها وهما: الفرص Opportunities و التهديدات Threats

- تقارب نسبة الاستهلاك المنزلى فى المحافظة بنسبة الاستهلاك للمنزلى للجمهورية ٥٥.٥%.
- وجود مناطق صناعية ضخمة بمحافظة الجيزة مثل المنطقة الصناعية بمدينة السادس من أكتوبر حيث بلغ إجمالي استهلاك الكهرباء في قطاع الصناعة ٢١٣٦ مليون. و. س بنسبة ٧٣,٢% من إجمالي استهلاك الكهرباء بالمدينة و ٥٤% من استهلاك قطاع الصناعة بالمحافظة عام ٢٠١٤/٢٠١٥.
- الاعتماد على الكهرباء في الري بديلا عن السولار، من أجل توفير الوقت والمال، حيث يستغرق ري فدان من الأرض الزراعية عن طريق السولار من ٥: ٦ ساعات مقارنة بـ ٣:٢ ساعات عند الاعتماد على الكهرباء، الأمر الذي من شأنه أن يوفر المال أيضاً من ٧٥ جنيهاً فى حالة الاعتماد على السولار إلى ٣٠ جنيهاً فى حالة الاعتماد على الكهرباء في ري الفدان للمرة الواحدة عام ٢٠١٧.
- تأتي أعداد المشتركين بالقطاع المنزلي في المرتبة الأولى بين قطاعات الاستهلاك بجميع مناطق المحافظة، وهو ما يتفق مع ترتيب القطاع المنزلي بين قطاعات الاستهلاك، إذ يسهم هذا القطاع بجملة ٣ مليون مشترك بنسبة ٨٦% من جميع القطاعات.
- زيادة متوسط نصيب الفرد السنوي من الطاقة الكهربائية بمحافظة الجيزة عن نظيره بالجمهورية، ، حيث بلغ ١٩١٣.٨ ك.و.س/ فرد بمحافظة الجيزة مقارنة ب ، ١٣٤٤ك.و.س/ فرد بالجمهورية عام ٢٠١٤/ ٢٠١٥.
- لم تقل نسبة مُعامل السعة لمحطات منطقة الدراسة عن ٥٠%، الأمر الذي يبرز دور محطات كهرباء منطقة الدراسة كمحطات مركزية في تغطية أحمال الأساس حيث تعمل بمعامل سعة كبير نسبياً.

ثانياً: نقاط الضعف Weaknesses

- زيادة استهلاك الطاقة الكهربائية بالمحافظة من ٨١٩٣,٧ مليون ك. و. س عام ٢٠٠٥/٢٠٠٦ إلى ١٤٥١٦,٢ مليون ك.و س عام ٢٠١٤/٢٠١٥ أي تزايدت بمقدار ٦٣٢٢,٥ مليون ك. و س خلال عشرة أعوام.
- ارتفاع سكان المحافظة من ٦ مليون نسمة عام ٢٠٠٦ إلى ٧,٦ مليون نسمة عام ٢٠١٥، وزيادة أعداد المباني من ٧٣٦,٣ ألف مبنى عام ٢٠٠٦، إلى ٨٢٥,٥ ألف مبنى عام ٢٠١٥؛ مما يتبعها زيادة فى استهلاك الكهرباء.
- اختراق شبكة الجهد المنخفض الكتل السكنية والأحياء، والشوارع الضيقة، الأمر الذى يشكل بعض المخاطر على حياة السكان المقيمين
- عدم التخطيط السليم عند إنشاء محطات توليد كهرباء، وليس أدل على ذلك من إنشاء محطة توليد كهرباء شمال الجيزة على أرض زراعية من أخصب أراضى المحافظة.

- يأتي مركزي العياط وأوسيم وأقسام العمرانية والدقي وإمبابة والوراق والحوامدية في المرتبة الأخيرة من حيث عدد محطات المحولات ٦٦ ك.ف، حيث يبلغ عدد المحطات بها محطة واحدة لكل منهما بنسبة ٢,٤% من إجمالي عدد محطات المحولات بالمحافظة.
- عدم وجود أى محطات محولات ذات الجهد العالى بالواحات البحرية
- عدم العدالة فى شبكة توزيع في الكهرباء فى محافظة الجيزة.
- حساب إنارة الشوارع بصورة تقديرية وليس عن طريق عدادات.
- وجود عيوب في عدادات قراءة الاستهلاك إما لقدمها، أو لتعطلها، أو أنها غير مزودة بجهاز قياس أقصى حمل للمشتركين، أو لصغر قدرتها بالنسبة للأحمال عليها.
- عدم سلامة العداد نفسه نتيجة لوجود بعض العيوب في الصناعة.
- انعدام وجود الكهرباء جنوب الواحات البحرية بمناطق الحيز التى تشمل قري طبل آمون، ريس، والغربية فهذه المناطق لا يوجد بها كهرباء نهاراً، وبالليل تعتمد على محولات الديزل الخاصة فى الإنارة لمدة ٦ ساعات فقط يومياً.
- تستأثر مدينة الجيزة على ٤٩,٧% من استهلاك الطاقة الكهربائية، وهذا يعني أنها تستأثر بنصف استهلاك الكهرباء بالمحافظة، وبإضافة مدينة السادس من أكتوبر وقسم الشيخ زايد إلى مدينة الجيزة تصبح نسبة الاستهلاك ٧٢,٤% من إجمالي استهلاك الطاقة الكهربائية عام ٢٠١٥/٢٠١٤، فى حين تتوزع النسبة الأخرى على باقي مناطق المحافظة.
- عدم التوافق بين نسبة استهلاك الكهرباء وعدد المشتركين، فعلى سبيل المثال بلغت نسبة الكهرباء المستهلكة بالقطاع المنزلي بالمحافظة ٥٥,٥% من جملة استهلاك القطاعات، بينما بلغت نسبة عدد المشتركين بنفس القطاع ٨٦% من إجمالي عدد المشتركين بكافة القطاعات.
- زيادة المتوسط السنوي لنصيب الفرد من الكهرباء المستهلكة بحضر المحافظة بلغ ٢٤٥٦,٦ ك.و.س/ عن نظيره الريفي البالغ ١٠١٣,٦ ك.و.س/ فرد ، أي بزيادة أكثر من الضعف عام ٢٠١٥/٢٠١٤.
- كثرة الأعطال بمحطات توليد الكهرباء بمنطقة الدراسة.
- اعتماد محطات التوليد الكهرباء على السولار أكثر من المخطط له، فمن المفترض ألا يتم استخدام السولار إلا فى الحالات الاضطرارية، مع مراعاة ألا تزيد فترة العمل به كوقود عن ٧٠ ساعة فى السنة، وهو مالم يحدث فعلياً.
- تأثير محطات الكهرباء على البيئة بمحافظة الجيزة متمثلاً فى المياه العادمة الناتجة عن تبريد التربينات، والانبعاثات الغازية، والضوضاء.
- تعرض مكونات شبكة نقل وتوزيع الكهرباء إلى التلوث الزراعى والصناعى والصحراوي.
- وقوع أبراج الكهرباء داخل الأراضي الزراعية، مما أدى إلى تلف المحاصيل، كما أن البرج يعرقل القيام ببعض العمليات الزراعية مثل الحرث والحصاد.

- مخالفات شروط التعاقد، وسرقات التيار الكهربائي.

ثالثاً: الفرص Opportunities

- وجود مقومات إنشاء محطات جديدة مثل توفر المياه، والسوق، والأراضى الفضاء، وغيرها.
- لم تقل نسبة مُعامل السعة لمحطات منطقة الدراسة عن ٥٠%، الأمر الذي يبرز دور محطات كهرباء منطقة الدراسة كمحطات مركزية في تغطية أحمال الأساس حيث تعمل بمعامل سعة كبير نسبيا.
- انخفاض تكلفة إنتاج ك.و.س من الكهرباء بمحطة توليد شمال الجيزة المركبة عن المحطات الحرارية بالجمهورية بمقدار ٩,٥١ قرشاً/ ك.و.س؛ حيث بلغت هذه التكلفة بالمحطة ٣٧,٨٨ قرشاً/ ك.و.س ، فى مقابل ٤٧,٤ قرشاً/ ك.و.س بالجمهورية.
- تضم محطات محافظة الجيزة ٢٧ وحدة توليد تمثل ١١% من إجمالي عدد وحدات التوليد بمصر، والبالغ عددها ٢٤٥ وحدة توليد .
- وجود فائض كبير من الكهرباء عن حاجة المحافظة مما كان له أثر فى اتساع سوق الكهرباء خارج نطاق المحافظة، حيث تم ربط محطات منطقة الدراسة بمحافظات المنوفية والمنيا والقليوبية والقاهرة
- بلغ إجمالي أطوال خطوط جهد ٥٠٠ ك.ف الممتدة بالمحافظة أو بينها وبين المحافظات الأخرى ٨٦١ كم بما يعادل نسبة ٢٣,٩% من جملة أطوالها بالجمهورية، وهى نسبة كبيرة تخدم المحافظات الأخرى.
- التوسع فى استخدام الخلايا الفوتوفولطية فى إنارة أعمدة الشوارع، وخصوصاً على طريق القاهرة– الاسكندرية الصحراوى.
- إمكانية توزيع محطات المحولات ذات الجهد المختلف (٥٠٠ و ٢٢٠ و ٦٦ ك.ف) على كافة مناطق المحافظة.
- التوسع في سعات محطات المحولات باستبدال بعض المحولات بغيرها ذات سعات أكبر، لملاحقة التطور المضطرد في استهلاك الكهرباء.
- استبدال الخطوط الهوائية التى تخترق الكتل السكنية بكابلات أرضية.
- إعادة النظر فى شبكة توزيع الكهرباء بالمحافظة بما يتفق مع عدد السكان بكل منطقة.
- الاتجاه الى الاعتماد على الطاقة الشمسية فى الواحات البحرية.
- تتوفر الظروف الطبيعية والبشرية الملائمة للتوسع فى مد شبكات الكهرباء بالمحافظة.
- استخدام تقنيات حديثة في إنتاج الكهرباء من المحطات الحرارية بمنطقة الدراسة، وتحويل محطات التوليد إلى محطات تعمل بالدورة المركبة.
- وضع برنامج زمني على المدى البعيد لإحلال وتجديد وحدات الكهرباء المتهالكة التي قارب عمرها الافتراضي على الانتهاء.

- استبدال تشغيل المحطات التى تعمل بالسولار إلى الغاز الطبيعي ، حيث يعد الغاز الطبيعي أقل تلويثاً للهواء، وبالتالى أقل ضرراً على صحة الإنسان.
- تكثيف برامج النظافة الدورية، وذلك لأن التكلفة الناتجة عن زيادة برامج النظافة للشبكة أقل بكثير من قيمة الكهرباء المفقودة بها، كذلك لابد من تكرار دهان الأعمدة للحماية من أكسدتها.
- التخطيط السليم لشبكة الجهد المنخفض ومراعاة مسافة الأمان الكافية بين الموصلات والمباني السكنية، مع تغطية موصلات هذه الشبكة باستخدام الأسلاك المعزولة.
- تفادي الأبراج والخطوط المرور بالأراضى الزراعية الخصبة، وإيجاد بديل لها فى الُتربة الفقيرة.
- إمكانية تنمية المصادر التقليدية لمحطات توليد الكهرباء، مثل مشروع توسيع محطة كهرباء غرب القاهرة البخارية بقدرة ٦٥٠ ميجاوات.
- وجود المقومات الملائمة لإقامة محطات طاقة شمسية بمحافظة الجيزة.
- مقومات طاقة الكتلة الحيوية أو البيوجاز متوفرة بمنطقة الدراسة، ولابد من استغلالها لما تحققه من العديد من المزايا.
- زيادة الوعى الاستهلاكى لدى المواطنين بأهمية الحفاظ على الطاقة؛ وما يترتب على إهدارها من آثار اقتصادية واجتماعية وبيئية، كما يوصى باتخاذ إجراءات حاسمة لترشيد الاستهلاك فى مختلف القطاعات، من خلال برامج معدة أساساً للترشيد.
- عدم توصيل التيار الكهربائي إلى المبانى المخالفة والمقامة على الأراضى الزراعية.
- إلغاء العمل بنظام الممارسة، حتى يقوم كل فرد بترشيد استهلاك الطاقة.
- طبقاً للمعايير التخطيطية لاختيار أنسب مكان لإقامة محطة توليد كهرباء حرارية، تبين أن هناك موقعين يصلحان لإنشاء محطة توليد كهرباء حرارية، الموقع الأول يوجد بقرية محمود عبدالصمد بمركز منشأة القناطر، والثانى يقع بقرية أبورواش التابعة لمركز كرداسة ، ولكن الموقع الأكثر أفضلية من وجهة نظر الطالب هو الموقع المقترح بقرية أبورواش.

رابعاً : التهديدات Threats

- يتسم توزيع محطات توليد الكهرباء بمنطقة الدراسة بالتركز، حيث يضم مركز أطفيح أربع محطات
- يستأثر مجمع الكريمات على ٦٥.٦% من الكهرباء المولدة على مستوي المحافظة، فى حين تتوزع النسبة الباقية على باقي المحطات.
- زيادة كمية الوقود المستهلك بالمحطات الحرارية بمنطقة الدراسة حيث بلغت كمية الوقود المستهلكة عام ٢٠٠٠/٢٠٠١ نحو ٢,٣ مليون طن مازوت معادل بنسبة ، ارتفعت إلى ٦ مليون طن مازوت معادل عام ٢٠١٤/٢٠١٥

▪استحواذ مدينة السادس من أكتوبر على أكبرعدد محطات المحولات جهد ٢٢٠ ك.ف، حيث يبلغ عددها أربع محطات بنسبة ٣٦,٤% من إجمالي المحطات بالمحافظة وبنسبة ٢٥% من إجمالي عدد المحولات.

▪أقسام الأهرام وأكتوبر والجيزة ومركز كرداسة يستأثرون بنسبة ٤١,٦% من إجمالي عدد محطات المحولات ٦٦ ك.ف، وبنسبة ٤٥,٩% من إجمالي عدد المحولات، و ٤٨,٤% من إجمالي سعات محولات محافظة الجيزة.

▪انخفاض كثافة شبكة التوزيع بقسم الواحات البحرية حيث بلغت كثافة شبكة التوزيع به ١,٣ كم طولي/ كم٢ مقارنة ب ٣٥٥ كم طولي/ كم٢ بقسم العجوزة.

▪ اتجاه عدد المشتركين نحو الارتفاع بالمحافظة، حيث قفز العدد من ٢,٣ مليون مشترك عام ٢٠٠٥/٢٠٠٦، إلى ٣,٥ مليون مشترك عام ٢٠١٤/٢٠١٥ بمعدل نمو ٣,٩% سنوياً.

▪ تباين استهلاك الطاقة الكهربائية على مدى شهور العام، حيث بلغ أقصاه في شهر يوليو ١٩٦٦,٣ مليون ك.و. س بنسبة ١٣,٥% من جملة الكهرباء المستهلكة بالمحافظة، في حين جاء شهر فبراير في المرتبة الأخيرة ١٠٠١,٧ مليون ك.و.س، بنسبة ٦,٩% من جملة الكهرباء المستهلكة.

▪ اختراق خطوط الجهد العالى للمبانى السكنية.

▪ نقص المهمات وقطع الغيار الخاصة بمحطات توليد الكهرباء بالمحافظة وتأخر وصولها فضلاً عن قصور في التقنية المتبعة في إنتاج الكهرباء من بعض المحطات.

▪ الاعتماد على استيراد معظم قطع الغيار من الخارج.

▪ انتهاء العمر الافتراضي للمحطات الحرارية بالمحافظة، حيث يتراوح العمر الافتراضي لمحطة الكهرباء الحرارية بين ٣٠–٣٥ سنة، وبناًء عليه فسوف ينتهي العمر الافتراضي لمحطات منطقة الدراسة خلال الفترة ٢٠٤٦– ٢٠٥٠ م، على افتراض أن عمرها ٣٥ سنة.

▪ تعرض خطوط شبكة نقل وتوزيع الكهرباء للانفجارات مثل الانفجار الذى وقع بمراكز أوسيم، ومنشأة القناطر، وكرداسة.

▪ ارتفاع أسعار الكهرباء.

▪ يتوقع زيادة استهلاك الطاقة الكهربائية بمحافظة الجيزة من ١٤٥١٦,٢ مليون ك.و.س عام ٢٠١٤/٢٠١٥ ، إلى ١٥٨٦٨,٣ مليون ك.و.س عام ٢٠١٥/٢٠٢٠، ثم يرتفع إلى ١٧٣٤٦,٣ مليون ك.و.س عام ٢٠٢٠/٢٠٢٥، ثم إلى ١٨٩٦٢,٠ مليون ك.و.س عام٢٠٢٥/٢٠٣٠ ، ثم إلى ٢٠٧٢٨,١ مليون ك.و.س عام٢٠٣٠/٢٠٣٥.

الـمـــلاحـــــــــق

ملحق (١)

"بعض المصطلحات المستخدمة في دراسة الطاقة والواردة بالرسالة"

- **القدرة الإسمية الكهربائية المركبة:** هي القدرة التصميمية لوحدات التوليد المركبة بالمحطة أو محطة المحولات وتقاس بالكيلووات أو الميجاوات.
- **القدرة الفعلية:** هي أقصى قدرة لوحدات التوليد المركبة بالمحطة، أو بمحطة المحولات يمكن الوصول إليها وتكون أقل من القدرة الاسمية نتيجة لتقادم عمر الوحدات وظروف التشغيل التي تمنع الاستفادة الكاملة منها وتقاس بالكيلووات أو الميجاوات.
- **الحمل الكهربائي:** مصطلح مرادف للطلب على الكهرباء، ويشير إلى المُعدل الذي يستمد به المشترك الطاقة الكهربائية من النظام الكهربائي. أو هو القدرة الكهربائية المطلوبة من محطة التوليد أو الشبكة الكهربائية المترابطة خلال فترة زمنية محددة، ويعبر عنها بالكيلووات أو الميجاوات.
- **الحمل الذروي** (أو الحمل الأقصى): أقصى حمل على النظام الكهربائي خلال فترة زمنية محددة فهناك حمل أقصى: يومي، وشهري، وسنوي، ويعبر عنه بالكيلووات ومضاعفاتها.
- **الحمل الأدنى:** أدنى حمل على النظام الكهربائي خلال فترة زمنية محددة.
- **الطاقة الكهربائية المستهلكة ذاتياً:** هي الطاقة التي استهلكت ذاتياً بمحطة التوليد أو التحويل من الطاقة التي أنتجت فيها مقاسة بالكيلووات/ ساعة.
- **الطاقة الكهربائية المرسلة:** هي الطاقة المرسلة للشبكة مقاسة بالكيلووات/ ساعة، أو الميجاوات/ ساعة، وهي عبارة عن إجمالي الطاقة الكهربائية المنتجة مطروحاً منه الطاقة الكهربائية المستهلكة ذاتياً في محطة التوليد.
- **الطاقة الكهربائية المباعة:** هي الطاقة المباعة لجمهور المستهلكين مقاسة بالكيلووات/ ساعة أو الميجاوات/ ساعة، وهي عبارة عن الطاقة الكهربائية المرسلة مطروحاً منها الطاقة الكهربائية المفقودة بالشبكة.
- **الكيلووات (ك.و):** وحدة لقياس القدرة الكهربائية الفعالة لمحطات التوليد. أي أنها مقياس لمعدل توليد الكهرباء والطلب عليها، وتساوي ألف وات.
- **الميجاوات (م. و):** وحدة قياس القدرة الكهربائية وتساوي ألف كيلووات.
- **الكيلووات/ ساعة (ك. و. س):** وحدة لقياس كمية الطاقة الكهربائية المولدة، أو المستهلكة، أو المرسلة.
- **الأمبير (أ):** وحدة قياس شدة التيار الكهربائي.

- **الفولت (ف):** وحدة لقياس القوة الدافعة الكهربائية أو الجهد الكهربائي للشبكات الكهربائية، وهو عبارة عن فرق الجهد بين نقطتين.
- **الكيلو فولت (ك. ف):** يساوي ألف فولت.
- **الطاقة الجديدة:** الطاقة التى بدأ استغلالها تجاريا مؤخرا أو يحتمل إستخدامها خلال هذا القرن، وإن كانت معروفة منذ زمن بعيد، وهى بذلك تختلف عن الطاقة الحديثة المعروفة (فحم، بترول، غاز طبيعى) وتدخل الكهرباء النووية ضمن الطاقة الجديدة حيث لم يبدأ استخدامها على نطاق واسع إلا فى عام ١٩٥٦.

الطاقة المتجددة : تعنى المصادر التى لا تفنى إقتصادياً أى أنها لا تنضب ولا تنفذ وإنما تتجدد بإستمرار مثل طاقة الشمس والرياح والطاقة الحيوية وطاقة المد والجزر.

المركز الجغرافي المتوسط (الارتكازية المكانية الافتراضية المثالية) Mean Center : هو ما يطلق عليه المركز الجغرافي المتوسط أو النقطة الارتكازية الافتراضية المثالية علي اعتبار أن هذا المركز يمثل النقطة التي يتساوي حولها توزيع مفردات الظاهرة قيد الدراسة في كل الاتجاهات، وقد تخلو من أي تمثيل للظاهرة فهي نقطة ارتكاز تتحرك مع تغير ثقل توزيع الظاهرة مع الوقت، وعلي ذلك فهو عبارة عن المتوسط لإحداثيات X والمتوسط لإحداثيات Y لكافة معالم مفردات الظاهرة قيد الدراسة في كل الاتجاهات (سنكري، ٢٠٠٨).

المركز المتوسط الفعلي للظاهرة النقطية Central Feature : تقوم هذه الأداة بتحديد الظاهرة أو المعلم الذي يقع أقرب ما يكون لمركز توزيع مفردات الظاهرة النقطية الفعلية قيد البحث والدراسة، ويتم استخراج هذا الموقع من خلال حساب المتوسط الحسابي للمسافة بين كل مواقع الظاهرة (داود، جمعة محمد، ٢٠٠٨م، ص١٦٤)

تحليل المسافة المعيارية Standard Distance : تُعد المسافة المعيارية من أبرز مقاييس التشتت المكاني للتوزيعات المكانية، وتشبه في مفهومها الانحراف المعياري، ويقيس اختبار المسافة المعيارية شكل انتشار المواقع حول مركزها المتوسط، وهي مؤشر لقياس مدى تباعد أو تركز مفردات الظاهرة مكانيا، فهي وصف مختزل لشكل انتشار النقاط حول مركزها المتوسط (عبده، أشرف على ، ٢٠١٤ ، ص ٤٤).

تحليل حرم الظاهرة Buffering : تستخدم هذه الأداة بغرض معرفة المناطق التي تشملها وتغطيها الخدمة والمناطق التي حرمت منها بناء علي المعايير التخطيطية للظاهرة محل الدراسة، أي انها تعكس

امتداد تأثير الظاهرة النقطية أو الخدمة محل الدراسة حول محيطها وباتساع ثابت (المرجع السابق ، ص٤٤)

الجار الأقرب Average Nearest Neighbor : يحاول هذا التحليل المكانى محاولة معرفة نمط pattern انتشار ظاهرة معينة جغرافياً أو مكانياً ، وذلك من خلال مقارنة التوزيع الفعلى للظاهرة مع توزيع نظرى معين ، ويسمى أيضاً **معامل صلة الجوار** وهو يمثل نسبة المسافة المقاسة (متوسط المسافات من كل نقطة إلى اقرب نقطة لها) مقسومة عل المسافة النظرية أو المسافة المتوقعة فى حالة النمط العشوائى لنفس عدد النقاط ونفس مساحة الظاهرة عل الأرض ، وتتراوح قيمته بين صفر و ٢,١٥ ، وكلما اقتربت من الصفر كان التوزيع أقرب إلى نمط التجمع ، وكلما اقتربت من الحد الأقصى كان نمط التوزيع منتظماً ، فى حين يكون نمط التوزيع عشوائياً اذا اقتربت قيمة المؤشر من الواحد الصحيح. (داود، جمعة محمد، ٢٠٠٨م، ص٦٣)

النقطة المركزية : هى أحد التحليلات التى تعنى بدراسة المواقع المركزية ، أى أنها تهدف إلى التعرف على تلك المواقع التى تتوسط الظاهرات التى تنتشر فوق مساحة ما من الأرض مكانياً داخل إقليم ما ، بحيث تحقق موقعاً متوسطاً يتميز بأقصر مسافة بينه وبين الكتل السكانية المختلفة بالإقليم مع الأخذ فى الاعتبار حجم تلك الكتل (عبد الوهاب، سامح إبراهيم ، ٢٠١٤، ص٢١٦)

ملحق(٢) إنتاج الطاقة الكهربائية بمحطات التوليد المختلفة بالجمهورية عام ٢٠١٤/ ٢٠١٥

المحطة	الطاقة المولدة (مليون.ك.و.س)	% من إنتاج المحطات
غرب القاهرة وتوسعاتها	٧٤٩٤	٤.١
٦ أكتوبر	٢٩٦٩	١.٦
شمال الجيزة	١٧٢٧.٦	٠.٩
الكريمات البخارية	٧٩٢١.٢	٤.٣
الكريمات المركبة ١	٥٠٨١.٥	٢.٧
الكريمات المركبة ٢	٣٥٧٢.٨	١.٩
الكريمات الشمسية	٠	٠.٠
إجمالي محطات محافظة الجيزة	٢٨٧٦٦.١	١٥.٥
شبرا الخيمة	٦٩٧٣.٢	٣.٨
التبين	٢٩٤٧	١.٦
وادي حوف	١٨٠.٧	٠.١
جنوب القاهرة المركبة ١و ٢	١٦٩٣.٤	٠.٩
شمال القاهرة المركبة	٦٨٦١.٢	٣.٧
عتاقة	١٢٣٩.٦	٠.٧
ابوسلطان	٣٣٦٦.٧	١.٨
العريش	٥٢٣.٦	٠.٣
عيون موسي	٣٨٨٦.٩	٢.١
الشباب و الشباب الغازية الجديدة	٤٦٦١	٢.٥
بورسعيد	٨٤.٣	٠.٠
دمياط الغازية و المركبة	١٠٤٨٢.٩	٥.٧
غرب دمياط	٣٣٧٥	١.٨
شرم الشيخ الغازية	٥٩.٤	٠.٠
الغردقة الغازية	٣٨٦.١	٠.٢
طلخا (الغازية والمركبة والبخارية- التوسيع)	٩٤٣٩.٩	٥.١

النوبارية المركبة	١٤٦٩٤	٧.٩
المحمودية المركبة	٢٢٧٥.٨	١.٢
بنها المركبة	٤٥١٤	٢.٤
العطف المركبة	٤٧٣٩.٥	٢.٦
كفرالدوار	٢٧٥٤.٦	١.٥
دمنهور (البخارية - المركبة - التوسيع	٣٥٩٧.٥	١.٩
أبو قير	١٢٥٤٥.٢	٦.٨
سيدي كرير (البخارية - المركبة)	٧٩٩٨.٢	٤.٣
مطروح البخارية	٣٤٣.٨	٠.٢
السيوف الغازية	٤٠٩.٣	٠.٢
كرموز	٧.٨	٠.٠
الوليدية	٢٢٢٦.٤	١.٢
أسيوط وغرب أسيوط	٢٩٩	٠.٢
إجمالي الحراري	١٤١٣٣٢.١	٧٦.٤
السد العالي	٩٨٠٥	٥.٣
خزان أسوان ١ و ٢	٣١١٠	١.٧
إسنا	٤٥٨.٥	٠.٢
نجع حمادي	٤٤٨.٣	٠.٢
اجمالي المائي	١٣٨٢٢	٧.٥
الزعفرانة (رياح)	١٤٤٤	٠.٨
محطات BOOT	١٤٣٣٨	٧.٧
إجمالي الشبكة	١٨٤٧٥٧.٩	٩٩.٩
إجمالي المشتراه من الشركات الصناعية	٣٢	٠.٠
إجمالي المحطات غير المرتبطة	٢٤٤	٠.١
الإجمالي العام للشبكة	١٨٥٠٣٣.٩	١٠٠.٠

المصدر: وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة ، الشركة القابضة لكهرباء مصر، التقرير السنوي للإحصاءات الكهربائية ٢٠١٣/ ٢٠١٤ ، ص ٢٢ ، والنسب من حساب الطالب.

ملحق (٣) توزيع المساحة الكلية لمنشآت محطة توليد كهرباء شمال الجيزة ذات الدورة المركبة عام ٢٠١٥

(مرتب تنازلياً حسب المساحة)

المنشأة	المساحة		% من المساحة الكلية
	(متر٢)	فدان	
الوحدات الغازية والبخارية	٥٦٤٧.٢٧	١.٣٤	٢٢.٢٦
محطة تخفيض الغاز	٣٦٣٩.٤٢	٠.٨٧	١٤.٣٥
محطات المحولات	٢٧٠١.٣٣	٠.٦٤	١٠.٦٥
مبني الكهرباء	١٩٦١.٨	٠.٤٧	٧.٧٣
مبني المخازن (ثلاثة أدوار)	١٦٥٠.١	٠.٣٩	٦.٥٠
المباني الادارية (ثلاثة أدوار)	١٤١٠.٩٤	٠.٣٤	٥.٥٦
مبنى الورش	١٣٤٦.١٣	٠.٣٢	٥.٣١
خزانات السولار	١٢٥٠	٠.٣٠	٤.٩٣
وحدة معالجة المياه	١١٠٢.٧٤	٠.٢٦	٤.٣٥
مبني التحكم	١٠٤١.٦	٠.٢٥	٤.١١
مبني الكهرباء للطلمبات	٦٣٠.٩٥	٠.١٥	٢.٤٩
مبني المطافي	٦١٨.٢	٠.١٥	٢.٤٤
وحدة معالجة الصرف	٥٣٢.٥	٠.١٣	٢.١٠
مبني الجراج	٥٢٣	٠.١٢	٢.٠٦
مبني الكلور	٥٠٧.٢	٠.١٢	٢.٠٠
مبني الجنود	٤٤٢.٨	٠.١١	١.٧٥
مبني الهيدروجين	٢٦٠	٠.٠٦	١.٠٢
تانكات المياه المرشحة	١١٣	٠.٠٣	٠.٤٥
الاجمالي	٢٥٣٧٨.٩٨	٦.٠٤	١٠٠.٠

المصدر: محطة توليد كهرباء شمال الجيزة، الإدارة المدنية، بيانات غير منشورة، ٢٠١٥، والنسب وتحويل المساحات من حساب الطالب.

ملحق (٤) تطور القدرة الاسمية لمحطات توليد الكهرباء بمحافظة الجيزة خلال الفترة ٢٠٠٠/٢٠٠١- ٢٠١٤/٢٠١٥

السنة	الكريمات البخارية			الكريمات المركبة ١			الكريمات المركبة ٢			الكريمات الشمسية			غرب القاهرة وتوسعاتها			٦ أكتوبر			شمال الجيزة			إجمالي المحطات الحرارية بالجمهورية	إجمالي محطات الجمهورية
	القدرة الاسمية	% من المحطات الحرارية	% من محطات الجمهورية	القدرة الاسمية	% من المحطات الحرارية	% من محطات الجمهورية	القدرة الاسمية	% من المحطات الحرارية	% من محطات الجمهورية	القدرة الاسمية	% من المحطات الحرارية	% من محطات الجمهورية	القدرة الاسمية	% من المحطات الحرارية	% من محطات الجمهورية	القدرة الاسمية	% من المحطات الحرارية	% من محطات الجمهورية	القدرة الاسمية	% من المحطات الحرارية	% من محطات الجمهورية		
٢٠٠٠/ ٢٠٠١	١٢٥٤	١٠.٠	٨.٢	٠	٠	٠.٠	٠	٠	٠.٠	٠	٠.٠	٠.٠	٦٦٠	٥.٣	٤.٣	٠	٠	٠	٠	٠.٠	٠.٠	١٢٤٧٨	١٥٢٢٣
٢٠٠١/ ٢٠٠٢	١٢٥٤	٩.٥	٧.٩	٠	٠	٠.٠	٠	٠	٠.٠	٠	٠.٠	٠.٠	٦٦٠	٥.٠	٤.٢	٠	٠	٠	٠	٠.٠	٠.٠	١٣١٥٨	١٥٩٠٣
٢٠٠٢/ ٢٠٠٣	١٢٥٤	٨.٤	٧.١	٠	٠	٠.٠	٠	٠	٠.٠	٠	٠.٠	٠.٠	١٠١٠	٦.٨	٥.٧	٠	٠	٠	٠	٠.٠	٠.٠	١٤٩٢٥	١٧٦٧٠
٢٠٠٣/ ٢٠٠٤	١٢٥٤	٨.٢	٦.٨	٠	٠	٠.٠	٠	٠	٠.٠	٠	٠.٠	٠.٠	١٠١٠	٦.٦	٥.٥	٠	٠	٠	٠	٠.٠	٠.٠	١٥٢٨٠	١٨٤٠٠
٢٠٠٤/ ٢٠٠٥	١٢٥٤	٧.٦	٦.٥	٠	٠	٠.٠	٠	٠	٠.٠	٠	٠.٠	٠.٠	١٠١٠	٦.١	٥.٢	٠	٠	٠	٠	٠.٠	٠.٠	١٦٤٨٣.٩	١٩٣٦٩.٣
٢٠٠٥/ ٢٠٠٦	١٢٥٤	٧.٢	٦.٢	٠	٠	٠.٠	٠	٠	٠.٠	٠	٠.٠	٠.٠	١٠١٠	٥.٨	٥.٠	٠	٠	٠	٠	٠.٠	٠.٠	١٧٤٨٥.٨	٢٠٣٥٢.٢
٢٠٠٦/ ٢٠٠٧	١٢٥٤	٦.٨	٥.٧	٥٠٠	٢.٧	٢.٣	٠	٠	٠.٠	٠	٠.٠	٠.٠	١٠١٠	٥.٥	٤.٦	٠	٠	٠	٠	٠.٠	٠.٠	١٨٤٦٦	٢١٩٤٤
٢٠٠٧/ ٢٠٠٨	١٢٥٤	٦.٥	٥.٦	٥٠٠	٢.٦	٢.٢	٠	٠	٠.٠	٠	٠.٠	٠.٠	١٠١٠	٥.٢	٤.٥	٠	٠	٠	٠	٠.٠	٠.٠	١٩٤٣٦	٢٢٥٨٣
٢٠٠٨/ ٢٠٠٩	١٢٥٤	٦.٢	٥.٣	٧٥٠	٣.٧	٣.٢	٥٠٠	٢.٥	٢.١	٠	٠.٠	٠.٠	١٠١٠	٥.٠	٤.٣	٠	٠	٠	٠	٠.٠	٠.٠	٢٠٢٧٧	٢٣٥٠٢
٢٠٠٩/ ٢٠١٠	١٢٥٤	٥.٨	٥.١	٧٥٠	٣.٥	٣.٠	٥٠٠	٢.٣	٢.٠	٠	٠.٠	٠.٠	١٠١٠	٤.٧	٤.١	٠	٠	٠	٠	٠.٠	٠.٠	٢١٤٣٦	٢٤٧٢٦
٢٠١٠/ ٢٠١١	١٢٥٤	٥.٣	٤.٦	٧٥٠	٣.٢	٢.٨	٥٠٠	٢.١	١.٨	١٤٠	٠.٦	٠.٥	١٧١٠	٧.٣	٦.٣	٠	٠	٠	٠	٠.٠	٠.٠	٢٣٥٦٢	٢٧٠٤٩
٢٠١١/ ٢٠١٢	١٢٥٤	٤.٩	٤.٣	٧٥٠	٢.٩	٢.٦	٧٥٠	٢.٩	٢.٦	١٤٠	٠.٥	٠.٥	١٥٣٥	٦.٠	٥.٣	٤٥٠	١.٨	١.٥	٠	٠.٠	٠.٠	٢٥٥٨٧	٢٩٠٧٤
٢٠١٢/ ٢٠١٣	١٢٥٤	٤.٦	٤.١	٧٥٠	٢.٧	٢.٤	٧٥٠	٢.٧	٢.٤	١٤٠	٠.٥	٠.٥	١٣٦٠	٥.٠	٤.٤	٦٠٠	٢.٢	١.٩	٠	٠.٠	٠.٠	٢٧٣١٦	٣٠٨٠٣
٢٠١٣/ ٢٠١٤	١٢٥٤	٤.٤	٣.٩	٧٥٠	٢.٦	٢.٣	٧٥٠	٢.٦	٢.٣	١٤٠	٠.٥	٠.٤	١٣٦٠	٤.٨	٤.٢	٦٠٠	٢.١	١.٩	١٥٠٠	٥.٣	٤.٧	٢٨٥٢٨	٣٢٠١٥
٢٠١٤/٢٠١٥	١٢٥٤	٤.٠	٣.٦	٧٥٠	٢.٤	٢.١	٧٥٠	٢.٤	٢.١	١٤٠	٠.٤	٠.٤	١٣٦٠	٤.٣	٣.٩	١٠٥٠	٣.٣	٣.٠	٢٢٥٠	٧.١	٦.٤	٣١٧٣٣	٣٥٢٢٠

ملحق (٥) تطور الطاقة المولدة والمرسلة و نسبة الكهرباء المرسلة الى المولدة والاستهلاك الذاتى ومعامل السعة لمحطات توليد الكهرباء بمحافظة الجيزة خلال الفترة ٢٠٠٠/٢٠٠١- ٢٠١٤/٢٠١٥

المحطة	غرب القاهرة وتوسعاتها							الكريمات							٦ اكتوبر							شمال الجيزه							اجمالى محافظة الجيزة				اجمالى الجمهورية				
السنة	الطاقة المولدة	%	الطاقة المرسلة	%	نسبة الكهرباء المرسلة الى المولدة	الاستهلاك الذاتى	معامل السعة %	الطاقة المولدة	%	الطاقة المرسلة	%	نسبة الكهرباء المرسلة الى المولدة	الاستهلاك الذاتى	معامل السعة %	الطاقة المولدة	%	الطاقة المرسلة	%	نسبة الكهرباء المرسلة الى المولدة	الاستهلاك الذاتى	معامل السعة%	الطاقة المولدة	%	الطاقة المرسلة	%	نسبة الكهرباء المرسلة الى المولدة	الاستهلاك الذاتى	معامل السعة%	الطاقة المولدة	الطاقة المرسلة	نسبة الكهرباء المرسلة الى المولدة	الاستهلاك الذاتى	الطاقة المولدة	الطاقة المرسلة	نسبة الكهرباء المرسلة الى المولدة	نسبة الكهرباء المولدة فى المحافظة مقارنة بالجمهورية	الاستهلاك الذاتى لمحطات الجمهورية
٢٠٠٠/ ٢٠٠١	٥٤٦٢	٥٣.٣	٥٢٥٩	٥٣.٢	٩٦.٣	٢٠٣	٦٠.٥	٤٧٨٩	٤٦.٧	٤٦٢٠	٤٦.٨	٩٦	١٦٩	٤٤	-	-	-	-	-	-	-	١٠٢٥١	-	٩٨٧٩	-	٩٦.٤	٣٧٢	-	٦٢٠٠٥	٥٩٢٨٠	٩٥.٦	١٦.٧	٢٧٢٥
٢٠٠١/ ٢٠٠٢	٥٢٧٥	٤٣.٣	٥٠٨٤	٤٣.١	٩٦.٣	١٩١	٥٨.٥	٦٩١٠	٥٦.٧	٦٧١٣	٥٦.٩	٩٧	١٩٧	٦٣	-	-	-	-	-	-	-	١٢١٨٥	-	١١٧٩٧	-	٩٦.٨	٣٨٨	-	٦٤٠٠٦	٦١٢٨١	٩٥.٧	١٩.٣	٢٧٢٥
٢٠٠٢/ ٢٠٠٣	٥٤٩٨	٤٦.٥	٥٣٠٣	٤٦.٢	٩٦.٤	١٩٥	٦٠	٦٣٣٥	٥٣.٥	٦١٦٧	٥٣.٨	٩٧	١٦٨	٥٨	-	-	-	-	-	-	-	١١٨٣٣	-	١١٤٧٠	-	٩٦.٩	٣٦٣	-	٦٥١٣٧	٦٢١٢٣	٩٥.٤	١٨.٥	٣٠١٤
٢٠٠٣/ ٢٠٠٤	٥٤٤٩	٤٣.٢	٥٢٤٧	٤٢.٩	٩٦.٣	٢٠٢	٦٠	٧١٧٩	٥٦.٨	٦٩٧٢	٥٧.١	٩٧	٢٠٧	٦٥	-	-	-	-	-	-	-	١٢٦٢٨	-	١٢٢١٩	-	٩٦.٨	٤٠٩	-	٦٨٢٠٨	٦٤٠٠٠	٩٣.٨	١٩.١	٤٢٠٨
٢٠٠٤/ ٢٠٠٥	٥٨٥٦	٤٢.٠	٥٦٠٤	٤١.٧	٩٥.٧	٢٥٢	٦٥.٥	٨٠٧٧	٥٨.٠	٧٨٥٠	٥٨.٣	٩٧.٢	٢٢٧	٧٤	-	-	-	-	-	-	-	١٣٩٣٣	-	١٣٤٥٤	-	٩٦.٦	٤٧٩	-	٦٧٩٤٨	٦٥٠٤١	٩٥.٧	٢٠.٧	٢٩٠٧
٢٠٠٥/ ٢٠٠٦	٥٨٥٩	٤٠.٧	٥٦٢٧	٤٠.٤	٩٦	٢٣٢	٦٥.٥	٨٥٤٠	٥٩.٣	٨٢٩٧	٥٩.٦	٩٧.١	٢٤٣	٧٨	-	-	-	-	-	-	-	١٤٣٩٩	-	١٣٩٢٤	-	٩٦.٧	٤٧٥	-	٧٤٥٦٠	٧١٤٩٢	٩٥.٩	١٩.٥	٣٠٦٨
٢٠٠٦/ ٢٠٠٧	٥٦٦٦	٣٧.٦	٥٤٤٥	٣٧.٣	٩٦	٢١٢	٦٣	٩٣٩١	٦٢.٤	٩١٤٥	٦٢.٧	٩٧.٤	٢٦٤	٥٢	-	-	-	-	-	-	-	١٥٠٥٧	-	١٤٥٩٠	-	٩٦.٩	٤٦٧	-	٨١٥٦٥	٧٨٤٤٦	٩٦.٢	١٨.٦	٣١١٩
٢٠٠٧/ ٢٠٠٨	٤٨٧٥	٢٩.٢	٤٧٠٨	٢٩.٥	٩٦.٥	١٦٧	٥٦	١١٨٣٥	٧٠.٨	١١٢٧١	٧٠.٥	٩٥	٥٦٤	٧٤	-	-	-	-	-	-	-	١٦٧١٠	-	١٥٩٧٩	-	٩٥.٦	٧٣١	-	٨٨٨٦٢	٨٥٦٦١	٩٦.٤	١٨.٧	٣٢٠١
٢٠٠٨/ ٢٠٠٩	٤١٤٥	٢٢.١	٣٩٥٧	٢٣.٠	٩٥.٥	١٨٨	٥٢.٥	١٤٥٩٨	٧٧.٩	١٣٢٦٩	٧٧.٠	٩١	١٣٢٩	٨٢.٣	-	-	-	-	-	-	-	١٨٧٤٣	-	١٧٢٢٦	-	٩١.٩	١٥١٧	-	٩٥٧٨٢	٩٢٤٣٣	٩٦.٥	١٨.٦	٣٣٤٩
٢٠٠٩/ ٢٠١٠	٦٠٧٣	٢٨.٢	٥٨١٩	٢٧.٧	٩٦	٢٥٤	٨٠	١٥٤٩٨	٧١.٨	١٥١٦٤	٧٢.٣	٩٧.٨	٣٣٤	٧٠.٣	-	-	-	-	-	-	-	٢١٥٧١	-	٢٠٩٨٣	-	٩٧.٣	٥٨٨	-	١١١٥٧٦	١٠٧٩٣٨	٩٦.٥	١٩.٤	٣٦٣٨
٢٠١٠/ ٢٠١١	٦٧٢٠	٢٨.١	٦٣٨١	٢٧.٦	٩٥	٣٣٩	٤٧	١٧١٩٠	٧١.٩	١٦٧٠٣	٧٢.٤	٩٧	٤٨٧	٧٦.٧	-	-	-	-	-	-	-	٢٣٩١٠	-	٢٣٠٨٤	-	٩٦.٥	٨٢٦	-	١١٨٥٠٠	١١٤٥٠٠	٩٦.٧	٢٠.٢	٤٠٠٠
٢٠١١/ ٢٠١٢	٧٨٦٣	٣٠.٧	٧٤٢٨	٣٠.٠	٩٤.٥	٤٣٥	٤١	١٧١٠٩	٦٦.٨	١٦٧٣٢	٦٧.٥	٩٧.٨	٣٧٧	٧١	٦٢٨	٢.٥	٦٢٥	٢.٥	٣	-	-	٢٥٦٠٠	-	٢٤٧٨٥	-	٩٦.٨	٨١٥	-	١٢٩٣٦١	١٢٥٠٨٦	٩٦.٧	١٩.٨	٤٢٧٥
٢٠١٢/٢٠١٣	٧٨٥٩	٢٨.٤	٧٤٣٦	٢٧.٧	٩٤.٦	٤٢٣	٣٨	١٧١٧١	٦٢.١	١٦٨٠١	٦٢.٦	٩٧.٨	٣٧٠	٦٩.٣	٢٦٣٠	٩.٨	٢٦١١	٩.٧	١٩	٩٩.٣	٥٠	٢٧٦٦٠	-	٢٦٨٤٨	-	٩٧.١	٨١٢	-	١٣٥٤٧٤	١٣١٠٨٤	٩٧	٢٠.٥	٤٣٩٠
٢٠١٣/٢٠١٤	٧٩٥٧	٢٨.٠	٧٥٣٥	٢٧.٨	٩٤.٧	٤٢٢	٦٧	١٨٨٣٠	٦٦.٢	١٧٩٧٧	٦٦.٢	٩٧.٨	٤٠٣	٧٦	١٥٣٤	٥.٦	١٥١٢	٥.٦	٢٩	٩٨.٥	٢٢	١٣٣	٠.٥	١٢٨	٠.٥	٩٦.٤	٥	٠.٥	١٣٨٧٩٥	١٣٤٢٩٩	٩٦.٨	٢٠.٢	٤٤٩٦
٢٠١٤/٢٠١٥	٧٤٩٤	٢٦.١	٧١١٣.٥	٢٥.٥	٩٤.٩	٣٠٨.٥	٦٢.٩	١٦٥٧٥.٥	٥٧.٦	١٦١٧٠	٥٨.٠	٩٨.٥	٤٠٥.٥	٧٠	٢٩٦٩	١٠.٤	٢٩١٠	١٠.٤	٥٩	٩٨	٢٦	١٧٢٧.٦	٦	١٦٦٩.٩	٦.٠	٩٦.٧	٥٧.٧	١٢.٤	٢٨٧٦٦.١	٢٧٨٦٣.٤	٩٦.٩	٩٠٢.٧	١٤٤٩٩٥	١٤٠٣٥٠	٩٦.٥	١٩.٨	٤٦٤٥

ملحق (٦) خطوط الجهد العالي٢٢٠ ك.ف بمحافظة الجيزة عام ٢٠١٥

- خط مفرد بين محطة توليد جنوب القاهرة/ محطة محولات الجيزة بطول ٢٠كم، وتم تشغيله عام ٢٠٠٨ بسعة تصميمية ٦٧٠ أمبير وسعة فعلية ٦٥٠ أمبير.
- خط مفرد بين محطة محولات الجيزة ومحطة محولات الأهرام بطول ٦.٢كم، بسعة تصميمية ١١٤٠ أمبير وسعة فعلية ٩٥٠ أمبير.
- خط مزدوج بين محطة القاهرة ٥٠٠/ إلى محطة غرب القاهرة ٢٢٠ بطول ١٤كم وتم تشغيله عام ٢٠١١ بسعة تصميمة ١٢٠٠ أمبير، وسعة فعلية ١١٠٠ أمبير.
- خط مزدوج بين محطة توليد غرب القاهرة/ محطة محولات المعتمدية بطول ١٥كم، وتم تشغيله عام ٢٠٠٨، بسعة تصميمة ١٣٠٠ أمبير، وسعة فعلية ١١٠ أمبير.
- خط مزدوج يبن محطة توليد غرب القاهرة/ محطة محولات باسوس بطول ٥.٣ كم، تم تشغيله عام ٢٠١٠ بسعة تصميمة بلغت ١٣٢٢ أمبير وسعة فعلية ١١٠٠ أمبير.
- خط مزدوج محطة توليد الكريمات ٢/ محطة محولات شرق القاهرة بطول ١١٧.٥ كم ، وتم تشغيله عام ٢٠٠٩ بسعة تصميمة ١١٤٠ أمبير وسعة فعلية ٨٠٠ أمبير.
- خط مفرد بين محطة توليد الكريمات ١/ محطة محولات البساتين بطول ١٢١.٢ كم وتم تشغيله عام ٢٠٠٧، بسعة تصميمة وفعلية ٨٠٠ أمبير.
- خط مفرد بين محطة توليد الكريمات ٢/ محطة محولات البساتين بطول ١٢١.٢كم وتم تشغيله عام ٢٠٠٧ بسعة تصميمة وفعلية ٨٠٠ أمبير.
- خط مفرد بين محطة توليد الكريمات ١/ محطة توليد الكريمات، بطول ٢ كم وتم تشغيله عام ٢٠١٢ بسعة تصميمة ١٦٠٠ أمبير وسعة فعلية ١٤٠٠ أمبير.
- خط مزدوج بين محطة توليد الكريمات ٢/محطة محولات إدمو بالمنيا بطول ٤١كم.
- خط مزدوج بين محطة توليد الكريمات ١/ محطة توليد ٦ أكتوبر بطول ١١٩كم وتم تشغيله عام ٢٠١٢ بسعة تصميمة ١٦٠٠ أمبير، وسعة فعلية ١٥٠٠ أمبير.
- خط مزدوج من محطة محولات أكتوبر ٦٦/ محطة محولات أكتوبر ٢٢٠ بطول ١.٤كم
- خط مزدوج من محطة محولات أكتوبر ٢/ محطة محولات أكتوبر ٢٢٠ بطول ١كم وتم تشغيله عام ٢٠١٣.
- خط مزدوج يربط بين القاهرة ٥٠٠ و محطة محولات الأسكندرية ٢ بطول بلغ ١٥٠كم.
- خط مزدوج يربط بين محطة توليد شمال الجيزة ومحطة محولات أشمون ١و ٢ بطول ٢٦ كم، وتم تشغيله عام ٢٠١٤.
- خط مفرد يربط بين محطة توليد شمال الجيزة ومحطة محولات أبوغالب ٣و ٤ بطول ٥.٤ كم، وتم تشغيله عام ٢٠١٤.
- خط مزدوج يربط بين محطة توليد شمال الجيزة ومحطة محولات أبوغالب ١و ٢ بطول ٥.٤ كم، وتم تشغيله عام ٢٠١٤.

ملحق (٧) شبكة خطوط الجهد العالي ٦٦ ك.ف بمحافظة الجيزة عام ٢٠١٥

- خط مزدوج من محطة محولات الجيزة الصناعية / محطة محولات الكيماويات بطول ١ كم .
- خط مزدوج من محطة محولات أبو غالب ٦٦/ محطة محولات شرق الصحراوي بطول ١٨ كم .
- خط مزدوج من محطة محولات أبو غالب ٦٦/ محطة محولات أبو غالب الرئيسية ٢٢٠ بطول ٥ كم.
- خط مزدوج من محطة محولات غرب القاهرة/ محطة محولات طناش بطول ٩٠٠ متر
- خط مزدوج من محطة محولات البدرشين / محطة محولات الحوامدية بطول ٦كم.
- خط مزدوج من محطة محولات غرب القاهرة / محطة محولات الجيزة الصناعية بطول ٢.٤ كم ، وتم تشغيله فى أكتوبر ٢٠٠٠.
- خط مزدوج من محطة محولات امبابة / محطة محولات المشتل بطول ٥٠٠ متر.
- خط مزدوج من محطة محولات المعتمدية / محطة محولات زنين بطول ٥.٢ كم.
- خط مزدوج من محطة محولات المعتمدية / محطة محولات المشتل بطول ٣.٥ كم.
- خط مزدوج من محطة محولات الجيزة الجديدة / محطة محولات الجيزة القديمة بطول ٣٢٠ متر.
- خط مزدوج من محطة محولات الجيزة الصناعية / محطة محولات القرية الذكيه بطول ٩. كم.
- خط مزدوج من محطة محولات أبو رواش / محطة توليد أكتوبر بطول ٥٠٠ متر.
- خط مزدوج من محطة توليد أكتوبر / محطة محولات القرية الذكية بطول ٦٠٠ متر.
- خط مزدوج من محطة محولات هضبة الأهرام / محطة محولات دهشور بطول ٧ كم .
- خط مزدوج من محطة محولات المعتمدية / محطة محولات الدقي بطول ٥.٥ كم .
- خط مزدوج من محطة محولات الوراق / محطة محولات شبرا بطول ١.٦ كم .
- كابل بحري يربط بين محطة شبرا / محطة الوراق بطول ٨٠٠ متر .
- كابل بحري يربط بين محطة شبرا / محطة إمبابة بطول ٨٠٠ متر .
- خط مزدوج من محطة توليد غرب القاهرة/ محطة محولات الوراق بطول ٥ كم.
- خط مفرد من محطة توليد محولات المشتل ج/ محطة محولات الجيزة ج بطول ٣.٥ كم.
- خط مفرد من محطة محولات إمبابه/ محطة محولات الجيزة ج بطول ٨.١ كم.

- خط مزدوج من محطة محولات الدقي/ محطة محولات نوال بطول ١.٥ كم.
- خط مزدوج من محطة محولات الجيزة الصناعية / محطة توليد اكتوبر بطول ٣ كم.
- خط مزدوج من محطة محولات القرية الذكية / محطة محولات الشيخ زايد ٢٢٠ بطول ٢ كم.
- خط مزدوج من محطة محولات يافع بن يزيد/ محطة محولات الجيزة ق بطول ١.١ كم.
- خط مفرد من محطة محولات الجيزة ق / محطة محولات فيصل ج بطول ٣.٣ كم.
- خط ثلاثي بين محطة محولات الجيزة ق / محطة محولات الهضبة بطول ٧.٩ كم.
- خط ثلاثي بين محطة محولات الرماية / محطة محولات الهضبة بطول ٢.٢ كم.
- خط مفرد من محطة محولات فيصل ج / محطة محولات الهضبة بطول ٥.٧ كم.
- خط مفرد من محطة توليد محولات الهضبة/ محطة محولات حدائق الأهرام بطول ٦٥٠ متر.
- خط مزدوج من محطة محولات حدائق الأهرام / محطة محولات الرماية بطول ٢ كم.
- خط مزدوج من محطة محولات فيصل / محطة محولات الهرم الجديدة بطول ٩٠٠ متر.
- خط مزدوج من محطة محولات الهرم الجديدة / محطة محولات أكاديمية الفنون بطول ٢.٤ كم.
- خط مزدوج من محطة محولات أكاديمية الفنون / محطة محولات جزيرة الدهب بطول ٣.١ كم.
- خط مزدوج من محطة محولات الهرم / محطة محولات أكاديمية الفنون بطول ٣.٢ كم.
- خط مزدوج من محطة محولات الهرم الجديدة / محطة محولات الهضبة بطول ٨٠٠ متر.
- خط مزدوج من محطة محولات شمال الصف / محطة محولات الليثي بطول ١٥.٣ كم.
- خط مزدوج من محطة محولات شمال الصف / محطة محولات جنوب الصف بطول ٢٩.٩ كم.
- خط مزدوج من محطة محولات شمال الصف / محطة توليد التبين بطول ٢١ كم.
- خط مزدوج من محطة محولات جنوب الصف / محطة توليد الكريمات الشمسية بطول ٢٣.٥ كم.
- خط مزدوج من محطة توليد الكريمات الشمسية / محطة توليد الكريمات بطول ١.٥ كم.
- خط مزدوج من محطة محولات الليثي / محطة توليد الكريمات بطول ٣٥ كم.
- خط مزدوج من محطة محولات الليثي / محطة محولات العياط بطول ١٢.١ كم.
- خط مزدوج من محطة محولات العياط/ محطة محولات دهشور بطول ٢٧.٥ كم.

- خط مفرد من محطة توليد الكريمات/ محطة محولات الواسطي بطول ٣٩ كم.
- خط مفرد من محطة توليد الكريمات/ محطة محولات بني سويف بطول ٣٠ كم.
- خط مزدوج من محطة محولات زايد ٢٢٠/ محطة محولات أكتوبر ١ بطول ٧.٣ كم.
- خط مزدوج من محطة محولات زايد ٢٢٠/ محطة محولات زايد ٦٦ بطول ١.٥ كم.
- خط مفرد من محطة محولات زايد ٦٦/ محطة محولات أكتوبر ٢ بطول ٢٠.٤ كم.
- خط مفرد من محطة محولات زايد ٦٦/ محطة توليد ٦ أكتوبر بطول ٤.١ كم.
- خط مزدوج من محطة توليد ٦ أكتوبر / محطة محولات الإنتاج الإعلامي بطول ٤.٧ كم.
- خط مزدوج من محطة توليد ٦ أكتوبر / محطة محولات أكتوبر ٢ بطول ٢٠ كم.
- خط مزدوج من محطة محولات أكتوبر ٢ / محطة محولات أكتوبر ١ بطول ١٤ كم.
- خط مزدوج من محطة محولات أبو غالب ٦٦/ محطة محولات الإخماس بطول ٢٧.
- خط مزدوج من محطة محولات أبو غالب ٦٦/ محطة محولات برقاش بطول ٢١ كم.

ملحق (٨) التوزيع الجغرافى لمكونات شبكة توزيع الكهرباء بمحافظة الجيزة عام ٢٠١٥/٢٠١٤

القسم/ المركز	الجهد المتوسط																				الجهد المنخفض					
	كابلات أرضية	%	خطوط هوائية	%	لوحات التوزيع								محولات التوزيع						عدد المحولات الكلية	%	سعة المحولات (م.ف.أ)	%	أكشاك سكاكين	%	كابلات جهد منخفض	%	خطوط هوائية	%	صناديق توزيع	%
					اجمالى اللوحات	%	اجمالى القواطع	%	داخل أكشاك	%	داخل مبانى	%	معلقة	%														
كرداسة	٣٨٧	٢.٩	٣٩٠	١١.٧	٤	١.٠	١٠٤	٣.٣	١٢٣	٤.٢	٢١٣	٢.٦	٤٥٥	١٣.٣					٧٩١	٥.٤	٢٨٠	٣.٤	٢٨	٥.١	٤٠٠	٢.٣	٤٥٣	٨.٩	١٠١٨	٣.٤
الواحات البحرية	٨٠.٦	٠.٦	٦٧	٢.٠	١	٠.٣	١٤	٠.٤	١٢	٠.٤	١٥	٠.٢	١٢٤	٣.٦					١٥١	١.٠	١٣	٠.٢	٤	٠.٧	٩١	٠.٥	١٦٧	٣.٣	٦٠	٠.٢
منشأة القناطر	٤١٦	٣.١	٨١٢	٢٤.٣	٧	١.٨	١١٢	٣.٦	١٣٨	٤.٧	٣١٥	٣.٩	٧٩٥	٢٣.٢					١٢٤٨	٨.٥	٣٩٥	٤.٧	٥٠	٩.٢	٢٧٨	١.٦	١٥٢٧	٣٠.٠	٤٠١	١.٣
أوسيم	٤٠٤	٣.٠	٣٠٠	٩.٠	٣	٠.٨	٤٠	١.٣	١٠٠	٣.٤	٢٣٠	٢.٨	٤٠٠	١١.٧					٧٣٠	٥.٠	٣٠٠	٣.٦	٢٥	٤.٦	٧٤٥	٤.٢	٦٦٠	١٣.٠	١٤٤٦	٤.٨
العجوزة	٥٧٠	٤.٢	٠	٠.٠	٣٠	٧.٦	٢٣٧	٧.٦	١٣٨	٤.٧	١٤٧	١.٨	٠	٠.٠					١١٨٥	٨.١	٩٧٢.٤	١١.٧	٢٦	٤.٨	٢١٣٢.٢	١٢.٢	٠	٠.٠	٣٤٠١	١١.٣
الدقى	٤٠٠	٣.٠	٠	٠.٠	٢٦	٦.٦	١٨٨	٦.٠	٨٠	٢.٧	٨٥٧	١٠.٦	٠	٠.٠					٩٣٧	٦.٤	٧٢٧.٧	٨.٧	٢٥	٤.٦	١٢٤٢	٧.١	٠	٠.٠	٢٢٤٣	٧.٥
امبابة	٥٠٠	٣.٧	٠	٠.٠	١٥٠	٣٧.٩	٨٠	٢.٥	١٥٩	٥.٤	١٨٩	٢.٣	٠	٠.٠					٢٤٨	١.٧	١٩٢.٦	٢.٣	٢	٠.٤	٧٠٠	٤.٠	٠	٠.٠	٥٦٠	١.٩
الوراق	٦٠٠	٤.٤	٠	٠.٠	١٥	٣.٨	٦٤	٢.٠	٧٠	٢.٤	٢٠٠	٢.٥	٠	٠.٠					٢٧٠	١.٨	٢٠٩.٧	٢.٥	٣	٠.٦	٨٠٠	٤.٦	٠	٠.٠	٦٠٠	٢.٠
الصف	٥١٧.٣	٣.٨	٤٨٨.٨	١٤.٦	٨	٢.٠	١١٧	٣.٧	١٠٣	٣.٥	٣١٣	٣.٩	٤٢٧	١٢.٥					٨٤٢	٥.٧	١٨٠.٥	٢.٢	٣٧	٦.٨	١٠٢٨.٥	٥.٩	٢٩٨.٦	٥.٩	٤٦٣	١.٥
أطفيح	١٨٣	١.٤	٤٧٥.٩	١٤.٢	٢	٠.٥	٢٨	٠.٩	٩٩	٣.٤	١٣٧	١.٧	٢٤٢	٧.١					٤٧٨	٣.٢	١٢٩	١.٥	١٢	٢.٢	٩٤.٦	٠.٥	٦٧٥.٣	١٣.٣	٢٨٥	٠.٩
العياط	٥٢١.٩	٣.٩	٤٥٢.٦	١٣.٥	٧	١.٨	٩٥	٣.٠	١٢٥	٤.٣	٢٢٧	٢.٨	٢٦٣	٧.٧					٦١٥	٤.٢	٩٤.٥	١.١	٢٨	٥.١	١٦٢.٨	٠.٩	٥٨٧.٣	١١.٥	١٥٥	٠.٥
البدرشين	١٩٥.٨	١.٤	٣٤٤.٢	١٠.٣	٨	٢.٠	١٣٠	٤.١	١٦١	٥.٥	٢٠٥	٢.٥	٢٧٥	٨.٠					٦٤١	٤.٤	٢٥١.٥	٣.٠	٤٠	٧.٣	٧٣.١	٠.٤	٦٦٩.٥	١٣.٢	٢٧٠	٠.٩
أبو النمرس	٧١٨.٢	٥.٣	٧	٠.٢	٣	٠.٨	٢٨	٠.٩	١٠٣	٣.٥	١٦٠	٢.٠	٢	٠.١					٢٦٥	١.٨	١٠٣.٨	١.٢	١٢	٢.٢	٨٧٨.٣	٥.٠	٣٦	٠.٧	١٢٢٧	٤.١
الحوامدية	٣٩١.٧	٢.٩	٣.٥	٠.١	٣	٠.٨	٢٨	٠.٩	٤٥	١.٥	٩٠	١.١	٠	٠.٠					١٣٥	٠.٩	٥٥	٠.٧	١٠	١.٨	٥١٢.٣	٢.٩	١٤.٤	٠.٣	١٢٣٨	٤.١
بولاق الدكرور	٤٩٦	٣.٧	٠	٠.٠	٨	٢.٠	٩٥	٣.٠	١٢١	٤.١	٤٢٧	٥.٣	٠	٠.٠					٥٤٨	٣.٧	٤٤٦.٥	٥.٤	٢٤	٤.٤	١٩٧٨	١١.٣	٠	٠.٠	٣٤٣٧	١١.٤
الجيزة	٨٥٨.٢	٦.٣	٠	٠.٠	٨	٢.٠	١١٠	٣.٥	٤٥	١.٥	٢٩٥	٣.٦	٠	٠.٠					٣٤٠	٢.٣	٢٣٦	٢.٨	٢٠	٣.٧	٦٠٠.٧	٣.٤	٠	٠.٠	١٩٠٠	٦.٣
الطالبية	٥٧٢.٥	٤.٢	٠	٠.٠	١٠	٢.٥	١٤٣	٤.٦	١٣٣	٤.٥	٤٢٨	٥.٣	٠	٠.٠					٥٦١	٣.٨	٣٧٣.٨	٤.٥	٤٥	٨.٣	٧٠٠	٤.٠	٠	٠.٠	١٤٠٣	٤.٧
الشيخ زايد	٣٤٣.١	٢.٥	٠	٠.٠	٢٠	٥.١	٣٠٢	٩.٦	١١٨	٤.٠	٧٣٧	٩.١	٠	٠.٠					٨٥٥	٥.٨	٨٧٧	١٠.٥	١٢	٢.٢	٥٤١.٥	٣.١	٠	٠.٠	٨٦٠	٢.٩
أكتوبر	٣٤٧٤.٦	٢٥.٧	٠	٠.٠	٥٤	١٣.٦	٨٠٧	٢٥.٧	٧٧٢	٢٦.٤	١٧٣٢	٢١.٤	٠	٠.٠					٢٥٠٤	١٧.٠	١٤٦٧.٣	١٧.٦	٥٥	١٠.١	١٢٦٦.١	٧.٢	٠	٠.٠	٤٧٢٤	١٥.٧
العمرانية	٤٧٩	٣.٥	٠	٠.٠	٦	١.٥	١٠٠	٣.٢	٤٠	١.٤	٢٥٠	٣.١	٠	٠.٠					٢٩٠	٢.٠	٢٢٥.٧	٢.٧	١٤	٢.٦	٥٤٧	٣.١	٠	٠.٠	٨٢٤	٢.٧
الأهرام	١٤٣٣	١٠.٦	٠	٠.٠	٢٣	٥.٨	٣١٧	١٠.١	٢٤٠	٨.٢	٩٢٧	١١.٥	٤٤٣	١٢.٩					١٠٧٤	٧.٣	٨٠٠.٢	٩.٦	٧٣	١٣.٤	٢٧٦٠	١٥.٧	٠	٠.٠	٣٥٨٠	١١.٩
الإجمالى	١٣٥٤١.٩	١٠٠	٣٣٤١	١٠٠	٣٩٦	١٠٠	٣١٣٩	١٠٠	٢٩٢٥	١٠٠	٨٠٩٤	١٠٠	٣٤٢٦	١٠٠					١٤٧٠٨	١٠٠	٨٣٣١.٢	١٠٠	٥٤٥	١٠٠	١٧٥٣١.١	١٠٠	٥٠٨٨.١	١٠٠	٣٠٠٩٥	١٠٠

المصدر: شركة جنوب القاهرة لتوزيع الكهرباء، الشئون الفنية، بيانات غير منشورة.

– الإدارات السابقة الذكر، قطاع الشبكات، بيانات غير منشورة، والنسب من حساب الطالب.

ملحق (٩) بعض عناصر المناخ المؤثرة فى الكهرباء بمحطة الجيزة الزراعية خلال الفترة (١٩٧٧ – ٢٠١٣)

البيـــــــان

(أ) المتوسط الشهري لسرعة الرياح

الشهر	ديسمبر	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	المتوسط الشهرى
المتوسط الشهرى لسرعة الرياح كم/ ساعة	٧	**٦,٧**	٨	٩	٩	٩	**٨,٥**	٨	**٧,٤**	٨	**٧,٥**	**٧,٢**	٨.٣

(ب) النسب المئوية لاتجاهات الرياح وسرعتها (١٩٨٠- ١٩٩٧)

الرياح (الاتجاه والسرعة)	الشتاء	الربيع	الصيف	الخريف	المتوسط الفصلي
شمال	١٤.٢	٢٨.٦	٣٨.٤	٣٥.٥	٢٩.١
شمال شرق	٦.٤	٩.١	٤.٢	٨.٢	٧.١
شرق	٢	١.١	١.٦	١.٢	١.٤
جنوب شرق	١٤.٩	٤.٩	٠.٨	٢.٦	٥.٨
جنوب	١٣.٧	٥.١	٠.٤	٢.٢	٥.٣
جنوب غرب	٧.٤	٤	٠.٨	٢.١	٣.٥
غرب	٩.٤	١٠.٣	٧.٨	٦.٥	٨.٥

شمال غرب	١٢.٣	٢٨.٥	٣٤.٩	٣٣.٤	٢٩.٦							
سكون(*).	١٦.٤	٧.٢	٣.٢	٨.٢	٨.٨							
(ج) متوسط درجة الحرارة ومعدلات النهاية العظمى والصغرى (١٩٧٧ – ٢٠١٣) **(درجة مئوية)**												
الحرارة	ديسمبر	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	المعدل السنوي
متوسط درجة الحرارة	١٦.٦	١٥.٢	١٦.٢	١٨.٥	٢٢.٥	٢٦	٢٨.٧	٣٠.١	٣٠.٢	٢٨.٤	٢٥.٣	٢٠.٨	٢٣.٢
النهاية العظمى	٢١.١	١٩.٨	٢١.٢	٢٣.٨	٢٨.٦	٣٢.٢	٣٤.٩	٣٦	٣٥.٩	٣٣.٥	٣٠.٤	٢٥.٥	٢٨.٦
النهاية الصغرى	١٢	١٠.٦	١١.٢	١٣.٢	١٦.٤	١٩.٧	٢٢.٥	٢٤.٢	٢٤.٤	٢٣.٢	٢٠.٢	١٦.١	١٧.٨
المدى الحراري	٩.١	٩.٢	١٠	١٠.٦	١٢.٢	١٢.٥	١٢.٤	١١.٨	١١.٥	١٠.٣	١٠.٢	٩.٤	١٠.٨
(د) الرطوبة النسبية (١٩٧٧ – ٢٠١٣)													
الرطوبة النسبية %	٦٠	٥٩	٥٦	٥٢	٤٥	٤٥	٤٨	٥٢	٥٥	٥٦	٥٧	٥٩	٥٤
(د) المطر (١٩٧٧ – ٢٠١٣)													
المطر(مم)	٢.٥	٣.٦	٢	٣.٥	٠.٧	٠.٩	٠.٥	-	-	٠.٠١	١.٨	١.٣	١٦.٤

المصدر: وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، المعمل المركزي للمناخ الزراعي، بيانات غير منشورة

مبروك، بهاء فؤاد، مرجع سبق ذكره، ص ٣٥.و عبدالصمد، فاطمة أحمد ، ٢٠١٤، ص ٤٣

(*) السكون يدل على هدوء الجو (انعدام الحركة الأفقية للهواء).

ملحق (١٠) تطورعدد سكان أقسام ومراكز محافظة الجيزة عامي ٢٠٠٦ و ٢٠١٥

القسم/ المركز	تعداد ٢٠٠٦(نسمة)	%	تقدير ٢٠١٥ (نسمة)	%	معدل النمو %
قسم امبابة	٥٩٧١٦٠	٩.٩	٧١٣٥٥٥	٩.٤	١.٨
قسم العجوزة	١٦٢٨٥١	٢.٧	٣١٩١٤٣	٤.٢	٦.٥
قسم الدقي	٩٣٠٢٥	١.٥	١١١٨٥٤	١.٥	١.٨
قسم الجيزة	٢٤٨٨٩٧	٤.١	٣٠٣٦٩٧	٤.٠	٢
قسم بولاق الدكرور	٥٦٤٧٩١	٩.٣	٦٩٢١٦٩	٩.١	٢
قسم الأهرام	٢٩٥٧٠٤	٤.٩	٣٦٦٦٧٣	٤.٨	٢.١
قسم الوراق	٥١٠١٧٢	٨.٤	٥٢٧٨٩٣	٧.٠	٠.٣
قسم العمرانية	٢٤٧٢٥٣	٤.١	٣٥٨٢١٨	٤.٧	٣.٦
قسم الطالبية	٤٧٩١٣١	٧.٩	٤٩٩٨٤٨	٦.٦	٠.٤
قسم أكتوبر	١٥٧١٣٥	٢.٦	١٨٤٣٧٣	٢.٤	١.٦
قسم الحوامدية	١٤٠٤٠٨	٢.٣	١٧٤٩٧٠	٢.٣	٢.٢
مركز أبو النمرس	٢٤٦٣٢٥	٤.١	٢٩٤٩٤٤	٣.٩	١.٨
مركز البدرشين	٣٨٠٦١٧	٦.٣	٤٦٧٦٥٩	٦.٢	٢.١
مركز العياط	٣٥١٩٥٢	٥.٨	٤١٨٤٢١	٥.٥	١.٧
مركز منشاة القناطر	٣٨٩٠٤٩	٦.٤	٤٧٦٦٧٤	٦.٣	٢
قسم الواحات البحرية	٣٣٦٨٢	٠.٦	٤٠٥٠٥	٠.٥	١.٨
مركز أوسيم	٢٧٥٤٦٥	٤.٦	٤١٠٢٢٣	٥.٤	٣.٩
قسم الشيخ زايد	٢٩٥٥٣	٠.٥	٣٥٦٧٠	٠.٥	١.٩
مركز كرداسة	٢٧٤٠٥٣	٤.٥	٤٩٣١١٧	٦.٥	٢.٨
مركز الصف	٣٠٢٥٢٢	٥.٠	٣٦٩٩٥٥	٤.٩	٢
مركز أطفيح	٢٦٥٦٥٨	٤.٤	٣٢٥٥٥٤	٤.٣	٢
الإجمالي	٦٠٤٥٤٠٣	١٠٠.٠	٧٥٨٥١١٥	١٠٠.٠	٢.٣

المصدر: الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء ، الإدارة المركزية للدراسات والبحوث السكانية والاجتماعة ، بيانات منشورة ، ٢٠١٥ ، الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء ، التعداد العام للسكان والاسكان والمنشآت ، بيانات منشورة ، ٢٠٠٦.

ملحق (١١) تقدير أعداد المباني بناءً علي معدل النمو خلال الفترة ١٩٩٦ و ٢٠٠٦

(مبني)

القسم/ المركز	١٩٩٦	٢٠٠٦	٢٠١٥
قسم امبابة	٣٣٥٤٤	٣٩٢١٥	٤٢١٧٣
قسم العجوزة	٤٥٦٦	٩١٣١	١٣٠٤٣
قسم الدقي	٦٠١١	٥٩٢٦	٥٨٨٨
قسم الجيزة	٢٠٤٧٦	٢٣١٣٠	٢٤٤٧٠
قسم بولاق الدكرور	٣٥٧٢٨	٤٠٤٠٧	٤٢٧٧٣
قسم الأهرام	٢٩٠٧٢	٣٨٠١٢	٤٣١٩٢
قسم الوراق	٣٦٥٧٧	٤٥٣٩٠	٥٠٢٥٣
قسم العمرانية	١٦١٥٧	١٧٥٦٣	١٧٩٦٧
قسم الطالبية	٢٩٤٠٩	٣٦٧٢٧	٣٩١٩٦
أكتوبر	٨٩٦٣	٢١٨٣٢	٣٤٩٩٣
قسم الحوامدية	١٦٨٧٥	٢٠٧٧٦	٢٢٩١٣
مركز أبو النمرس	٢٨١٨٢	٣٩٤٥٦	٤٦٤٢٠
مركز البدرشين	٤٧٠٠٢	٦٣٤٧٢	٧٣٣٠٨
مركز العياط	٥٢٢٠٧	٦٧٨٣٢	٧٦٨٣٣
مركز منشاة القناطر	٦٢٥٠٢	٦٢٧٦٦	٦٢٨٨٥
قسم الواحات البحرية	٦٤٢٢	١١٠٦٤	١٤٥٣٧
مركز أوسيم	٢٦٦٠٣	٣٦٤٠٢	٤٢٣٢٧
قسم الشيخ زايد	-	٥٧٧٣	(*)
مركز كرداسة	٣٧٢٥٠	٤٠٣٠٨	٤١٨١٣
مركز الصف	٤٤١٦٣	٥٩٠٠٢	٦٧٧٧٦
مركز أطفيح	٣٧٤٨٥	٥٢٢١٤	٦١٢٦٩
الإجمالي	٥٧٩١٩٤	٧٣٦٣٩٨	٨٢٥٥٥٨

المصدر : الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء ، التعداد العام للسكان والإسكان والمنشآت ، النتائج النهائية لتعداد المباني ، محافظة الجيزة ، ١٩٩٦ ، ص ص ٢٠ – ٢١ .

الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء ، التعداد العام للسكان والإسكان والمنشآت ، النتائج النهائية لتعداد المباني ، محافظات الجيزة ، حلوان ، ٦ أكتوبر، ٢٠٠٦ ، صفحات متفرقة .

(*) لا يتوافر بيانات عن قسم الشيخ زايد عام ١٩٩٦

تم الاعتماد على المعادلة الآتية لحساب معدل النمو

$$pt+1=\frac{-pt\left[\left(\frac{trp}{2}\right)+100\right]}{\left[\left(\frac{trp}{2}\right)-100\right]}$$

حيث pt+1: التعداد اللاحق pt: التعداد السابق

T: الفترة الزمنية بين التعدادين rp: معدل النمو

From; Shoukry.N.A, Using Remote Sensing and Geographical Information Systems For Monitoring Sattlement Growth Expansion In The Eastern Part Of The Nile Delta Governorates In Egypt (1975-1998) , ph . D , Department Of Geography , University Of Utah , 2002, p 60.

جامعة القاهرة

كلية الآداب

قسم الجغرافيا

ملحق (١٢) نموذج استبيان خاص عن العوامل المؤثرة فى استهلاك الطاقة الكهربائية ومشكلاتها فى القطاع المنزلي

(بيانات هذه الاستمارة سرية، ولا تستخدم إلا بغرض البحث العلمى فقط)

النوع: ذكر ( ) أنثي ( ) **السن:** .... عاماً **محل الإقامة:**..... **المهنة**.....

الحالة الاجتماعية: أعزب ( ) متزوج ( ) مطلق ( ) أرمل ( )

الحالة التعليمية لرب الأسرة :

- أ- أمي ( ) ب- يقرأ ويكتب ( ) ج-متوسط وفوق المتوسط ( ) د- جامعي( ) أخري ( )
- عدد أفراد الأسرة : أثنان ( ) ثلاثة ( ) أربعة ( ) خمسة ( ) أكثر من ذلك ( )

المستوي التعليمى للأبناء وعددهم بكل مرحلة: خارج مرحلة التعليم( ) داخل مرحلة التعليم ( )

- أ: المرحلة الابتدائية (عددهم .....) ب: الإعدادية (عددهم .....) ج: الثانوية (عددهم .....)
- د: الجامعية (عددهم .....) أطفال صغار وغير ملتحقين بالتعليم (عددهم ...)

- **متوسط الدخل الشهري :** ( ) جنيه
- **حالة المسكن :** ملك ( )، إيجار ( )
- **عدد طوابق المنزل؟** طابق واحد ( ) طابقان ( ) ثلاثة طوابق ( ) أربعة طوابق ( ) أكثر ( )
- **عدد غرف المنزل؟** غرفة واحدة ( ) غرفتان ( ) ثلاث غرف ( ) أربع غرف ( ) أكثر ( )
- **مادة بناء السقف :** خرساني ( ) جذوع الأشجار أو النخيل ( )عروق خشبية ( )
- **اتصال المبنى بالكهرباء أقل من ١٠ سنوات** () **١٠- ٢٠** سنة () ٢٠-٣٠ سنة () أكثر من ٣٠ سنة ()
- **الأجهزة الكهربائية بالمنزل :** ثلاجة ( ) – موتور مياه ( ) – تكييف ( ) – سخان (غاز -كهرباء) – تليفاز ( ) – مكواة ( )- مسجل( ) – غسالة (عادية – أتوماتيك) – خلاط( ) – رسيفر( )– مكنسة كهربائية ( ) فيديو ( ) – مدفأة ( ) – ديب فريزر ( ) –كمبيوتر ( ) – غسالة أطباق ( )
- **متوسط الاستهلاك الشهري من الكهرباء (من واقع إيصالات الكهرباء)** من صفر- ١٠٠ ( ) ، ١٠٠-٢٠٠ ( ) ، ٢٠٠-٣٠٠ ( ) ٣٠٠-٤٠٠ ( )، ٤٠٠ فأكثر ( ) ك.و.س/ شهرياً .
- **متوسط قيمة الاستهلاك الشهري من الكهرباء(من واقع إيصالات الكهرباء)** من ١- ١٠٠ ( ) ، ١٠٠-٢٠٠ ( ) ، ٢٠٠-٣٠٠ ( ) ٣٠٠-٤٠٠ ( )، ٤٠٠ فأكثر ( ) جنيه/ شهر

هل ينقطع التيار الكهربائي؟ نعم ( ) لا ( )إذا كانت الإجابة بنعم فكم تستغرق فترة إنقطاعة تقريباً؟ وما أهم الأضرار الناتجة عند انقطاعه؟

ما هى مشكلات المستهلكين للكهرباء: انقطاع الكهرباء( ) ارتفاع اسعار الكهرباء ( ) الإسراف فى الاستهلاك ( ) عدم قراءة العداد بصورة منتظمة ( ) التأخر فى إصلاح الأعطال ( ) عدم إنارة الشوارع ( ) ضعف التيار ( ) صعوبة تحمل تكاليف البنية الأساسية لتوصيل التيار ( ) أخرى ؟ تذكر

.....

ما رأيك لحل هذه المشكلات؟

.....

ملحق (١٣) عدد سكان محافظة الجيزة على مستوى القرية حسب تقدير ٢٠١٥.

القسم/ المركز	الشياخة/ القرية	جمله
قسم إمبابة	المنيرة الشرقية	١٩١٦٠٥
	المنيرة الغربية (وتضم مطار إمبابة)	٢٦٧١٠٠
	مدينة العمال والتحرير	٤٠٠١٧
	ارض الجمعية (٦ اكتوبر سابقا)	٩٤٤٨٥
	كفر الشوام	١٣٥٢٧
	ميت كردك	١٨٧٣٣
	عبد النعيم (عزبة الصعايبه سابقا)	٤٧٦٨٣
	جزيرة إمبابة (وتضم سيدى اسماعيل)	٢٥١٥٨
	تاج الدول	٥٩٥٥
قسم العجوزة	الحوتية	٢١٨٠٩
	العجوزة	٢١٢٥٦
	ميت عقبة	٨٢٠٣٦
	مدينة الأوقاف-الاعلام	٣٥٦١٥
	المهندسين (جزيرةميت عقبة)	٣٤٢٤٦
	ارض اللواء	١٢٠٠٢٤
قسم الدقى	سليمان جوهر	١١٠٣٩٦
قسم الجيزة	المنيب	١٠٤٣١٨
	جزيرةالدهب	٤٢٣٠٥
	حارةأولى	٣٢٧٤١
	حارةثانية	١٢٢٦٩
	حارةثالثة	١٣٥٠٧
	حارةرابعة	٤٧٣٣٦
	ساقيةمكى	٤٧٢٦٦
قسم بولاق الدكرور	أبو قتادة	٣٢٧٧١
	بولاق الدكرور	١٧٤٣١٩
	زنين (وتشمل نزلة خلف ونزله بهجت)	٢٤٥٤٨٤
	كفر طهرمس	١٢٨٩٣٥
	ارض اللواء ومنشأة عليان	١٠١٦٤٨
	صفط اللبن	١٦١٥٩١
	شياخة شرق الطريق الدائرى	٣٦١٠٧
قسم الأهرام	كفرة الجبل	٣٥٧٥٦
	كفرة نصار	٧٤١٨٧
	نزلة البطران	٣٧٥٤٢
	نزلة السمان والسيسى	٥٨٧٨٦
قسم الوراق	وراق العرب	٢٤٧٨٢٩
	جزيرة وراق الحضر	١٤٦٨١
قسم العمرانية	شياخة اولى	٦٥٠٤٧
	العمرانية الشرقية	٢٨٩٣٩
	العمرانية الغربية	٢٥٩٥٦٩
قسم الطالبية	شياخة اولى	٦٥٠٤٧
	الطالبية القبلية	٢٢٢٨٥٠
	الكوم الأخضر	٨٠٢٩٥
	الكنيسة	١٢٥١٤٩
قسم أول ٦ أكتوبر	الشياخة الأولى	٤٨١٨
	الشياخة الثانية	٥٤٨٨
	الشياخة الثالثة	٤٠٧٣
	الشياخة السابعة	٢٥٤٤٠
	الشياخة الثامنة	٩٠٧٨
قسم الحوامدية	مدينةالحوامدية	١٣٤٤٤٨
	الشيخ عثمان	١٠٩٧٦
	أم خنان	٢٧٢٦٨
مركز أبو النمرس	مدينةأبوالنمرس	٦٩٦٢٩
	الحرانية	١٠١٣٨
	المناوات	٢٣٧٠٦
	ترسا	٢٣٣٣٦
	زاويةأبومسلم	٢٦٧٧٦
	شبرامنت	٢٦٦٠٦
	طموه	٢٧٤٨١
	منيل شيحة	٣١٤٢٦
	ميت شماس	١٥٢٢٧
	ميت قادوس	١٨٩٤٣
	نزلة الأشطر	١٢١٢٣
	بنى يوسف	٥٧١٣
مركز البدرشين	مدينة البدرشين	٧٦٨٠٩

القسم/ المركز	الشياخة/ القرية	جمله
مركز العياط	أبورجوان البحرى	١٠٢٩٠
	أبورجوان القبلى	٤٠٣٧٣
	أبوصير	٣٢٥٤٠
	الشنباب	٢٠٩٣٠
	الشويك الغربى	٢٩٤٢٧
	الطرفاية	١٩٨٥٣
	العزيزية	٣٢٤١٥
	المرازيق	١٠٢٩١
	دهشور	١٧٥٧٣
	زاوية دهشور	١٩٧٣٠
	زهران وجابر	٢٣٥٤٨
	صقارة	٤٤٠٧٣
	قلعة المرازيق	٣٦٤٢
	مزغونة	١٥٣٤٧
	منشأةدهشور	٢٥٠٣٢
	منشأةكاسب	٣٤٠٥
	ميت رهينة	٣٠٣٤٠
	نزلةالشويك	٥٩٥٣
مركز العياط	مدينةالعياط	٤٠٥٤٠
	أبوالعباس	٢٩٠١
	أبو رويش	١٠٦١٠
	البرغوتى	٦٨٠٣
	البليدة	١٥٥١٠
	الجملة	٨٣٣٧
	الدناوية	٧١٧٢
	الرقةالغربية	١٥٩٠٦
	السعودية	١١٦٩٧
	العامرية-أبو فارسابقا	٣٠٤٧
	العطف	٢٤٠٥٦
	القطورى	١٠٦٢٥
	اللشت	٨٣٩٦
	المنانية	١٧٣٨٦
	المساندة	١٠٣٢٢
	المقاطفية	٤٠٥١
	الناصرية-المعقب سابقا	١٠٩٧٥
	باجةالشيخ	٧٠١٣
	بدسة (بتسا)	١٠٩٤٠
	برنشت	٢٥١٨٣
	بمها	١٤٠٣٤
	بهبيت	١٣٣٦٣
	بيدف	١٣٤٩٠
	جرزة	١١٧٣٨
	زاويةأبوسويلم	٥٤٧١
	طهما	١٤١٤٩
	كفر الرفاعى	٨٢١٥
	كفر الضبعى	٥٢٠٠
	كفر بركات	٤٢٣٩
	كفر تركى وكفر طرخان	٩٠٠٤
	كفر جرزة	٦٤٠٠
	كفر حميد	٦٦٧٣
	كفر شحاتة	٤٩٣٠
	كفر عمار	١٣٣٧٧
	كفر قاسم	٢١٤٥
	منشاة أبوالعباس	٣١٠١
	منشاة عبد السيد	٤٦٧٢
	منشية فاضل	٧٣٨٥
	ميت القايد	١٢٠٨٥
	اللهيبى	١٨٣٣
مركز منشأة القناطر	مدينة منشية القناطر	١٤٠٢٨
	أبو غالب	٢٥٤٢٦
	أتريس	١٤٤٣٩
	الأخصاص	١٥٦٨٠
	الجلاتمة	١٦٥١٥
	الحاجر	٦٣٩٤

القسم/ المركز	الشياخة/ القرية	جمله
	الحسانيين	١٥٨٦٨
	الرهاوى	٢١٣٢٣
	السبيل	٥٥٧٤
	القطا	١٢٤٦٠
	المناشى	١٩٩٤٢
	المنصورية	٥٢٢٤٨
	ام دينار	٢٠٤٠٣
	برقاش	٢٥١٠٠
	بنى سلامه	١٦٧٩٠
	بهرمس	٣٠٠٠٥
	جزاية	٢٣٨٥٠
	ذات الكوم	٢٤٧١٠
	كفر حجازى	١٤٨٢٧
	كفر أبو الحديد	٥٢٤٩
	منشية رضوان	١٦٧٨٦
	محمود عبد الصمد	٨٧٦٣
	نكلة	٢٤٤٥٤
	وردان	٣٩٦٣٤
قسم الواحات البحرية	مدينةالباويطى	١٢٣٦٨
	الحارة	٣٨٤٧
	الزبو	٤٠١٧
	الغربية	٤٥٨
	العجوز	٥٠٣
	القبالة	١١٠٠
	القصر	٧٦٢٥
	المناجم	١٧٠٥
	عزبة الجزائر	٥٧١
	عزبة عين القصيروتوابعها	٦٠٥
	عزبة ماوود	٢٢٨
	عين العزة	١٢١
	ريس	٤٤٨
	طبل أمون	٨٢٠
	منديشة	٥٥٦٢
مركز أوسيم	مدينةأوسيم	١٣٠٠٣١
	البراجيل	١٣٧٤٠٨
	الزيدية	٤٠٣١٥
	القيراطيين	١٩٨١٩
	الكوم الأحمر	٥١٠٢١
	برطس	٧٤٢٧٣
	زاويةثابت	١٢٢٦٦
	سقيل	٣٥٥٧٤
	شنبارى	١٧٥١٨
	صيدة	١١٧٦١
	جزيرة محمد	١٨٦٣٥
	طناش ونزلة الزمر	١١٥٢٣
	بشتيل	١٠٣٢٥٠
قسم الشيخ زايد	مدينة الشيخ زايد	٣٥٢٠٦
مركز كرداسة	مدينة كرداسة	٩١٤٨٧
	مدينة كفر غطاطى ومنشأة البكارى	١٥٥٦٢٨
	ناهيا	٥٦٣٨٨
	برك الخيام	١٨١٧٥
	أبو رواش	٢٢٣٧٨
	بنى مجدول	٢٦٥٥٩
	كومبره	٩٤٠٦
	كفر حكيم	٢٨٤٩٨
	المعتمدية	٣٦١٠٨
قسم ثان ٦ أكتوبر	الشياخة الرابعة	٤٩٤٩
	الشياخة الخامسة	٧٤٢٨
	الشياخة السادسة	٥٩٠٨٦
	الشياخة العاشرة	١٢٨٥٩
	الشياخة الحادية عشر	٢٨٦١٨
	الشياخة الثانية عشر	٢٠١٣٦
مركز الصف	مدينةالصف	٥٤٤٢٢
	أسكر	١٣٣٦٣
	الأخصاص	١٨٣٤٣

القسم/ المركز	الشياخة/ القرية	جمله
	الأقواز	١٥٢٠٥
	الجزيرةالشقراء	١٤٧٩٢
	الحى والمنشى	٧٥٥٨
	الديسمى	٢٣٤٦٦
	الشرفا والعطيات	٢٢٥٠١
	الشويك الشرقى	٤٢١٩٣
	الفهميين	٢٥٠٣١
	المنيا	٢٠٤٢١
	الودى	١٢٨٨٠
	عرب الحصار	١٦٩١٤
	عرب العبايدة	٦١٣٩
	غمازة الصغرى	٥٤٢٤
	غمازة الكبرى	٢٢٠١٢
	كفر طرخان	٨٥٣٠
	نجوع العرب	١٦٤٥٦
	نزلة عليان	١٣٠١٣
	عرب الحصار البحرية	٦٤٧٦
مركز أطفيح	مدينة أطفيح	١٦٥٦١
	البرمبل	٣٦٩٣٠
	الحلف	١٢٣٠٤
	الحلف الغربى	٤٤١٨
	الخرمان	١١٩٠٠
	الرقةالبحرية	٦٦٢٤
	الرقةالقبلية	٢٣٦٣
	الصالحية	٥٧٠٦
	القبابات	٣٤٦٠١
	الكداية	٣٧٠٦٠
	الكريمات	١١٤٧٢
	بنى صالح	٥٦١١
	جزيرةالكريمات	٣٧٥١
	ديرالميمون	٤٧٥٥
	صول	٣٣٤٨٨
	كفر الواصلين	١٦٧٧٨
	كفر حلاوة	٦٤٣٧
	كفر قنديل	٩١١٠
	مسجد موسى	١٩٣٣٥
	منشأة سليمان	١٦٥٩٧
	منية الرقة	٧٦٦٢
	منيل السلطان	١٢٩١٥
	نزلة ترجم	٤٩٣٨
الاجمالي		٧٥٨٥١١٥

المصدر: الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، الإدارة المركزية للدراسات والبحوث السكانية والاجتماعة ، بيانات منشورة، ٢٠١٥.

ملحق (١٤) تطور أعداد المشتركين بمحافظة الجيزة خلال الفترة ٢٠٠٥/٢٠٠٦ – ٢٠١٤/٢٠١٥

القسم/ المركز	٢٠٠٥/ ٢٠٠٦	%	٢٠٠٦/ ٢٠٠٧	%	٢٠٠٧/ ٢٠٠٨	%	٢٠٠٨/ ٢٠٠٩	%	٢٠٠٩/ ٢٠١٠	%	٢٠١٠/ ٢٠١١	%	٢٠١١/ ٢٠١٢	%	٢٠١٢/ ٢٠١٣	%	٢٠١٣/ ٢٠١٤	%	٢٠١٤/ ٢٠١٥	%	نسبة التغير %
الواحات	٨٨٢٦	٠.٤	٩٨٧٩	٠.٤	١٠٨٣٥	٠.٤	١١٠٢٠	٠.٤	١١٠٦٥	٠.٤	١١٦٧٩	٠.٤	١١٩٨٢	٠.٤	١٣٢٥٤	٠.٤	١٤١٣٨	٠.٤	١٤٦٧٥	٠.٤	٦٦.٣
العجوزة	٥٨٩٠٥	٢.٥	٥٩٢٩٤	٢.٤	٥٩٦٧٨	٢.٢	٥٩٧٩٥	٢.١	٥٩٨١٥	٢.١	٦٠٣٤٩	٢.١	٦٠٦٨٩	٢.٠	٦١١٣٢	١.٩	٦٧٦٠٦	١.٩	٦٨٣١١	١.٩	١٦.٠
أطفيح	٥٢٦٩٩	٢.٢	٥٤٧٤٨	٢.٢	٥٩٧٣٥	٢.٢	٦١٩٩٧	٢.٢	٦٤٩٨٨	٢.٣	٦٦٠٣٥	٢.٢	٦٦١٢٦	٢.١	٦٨٥٠٤	٢.٠	٧٠٢٢٣	٢.٠	٧٠٤٢٧	٢.٠	٣٣.٦
الشيخ زايد	٢٤٧٧٣	١.٠	٢٧٨٣٦	١.١	٣٠٦٧٦	١.١	٣٣٢١٢	١.٢	٣٨٠٨٦	١.٣	٤٤٢٣٥	١.٥	٥٣٨٦٥	١.٧	٦٠١٧٦	١.٨	٦٦٠٦٩	١.٩	٧٠٦٠٠	٢.٠	١٨٥.٠
الجيزة	٦١٩٢٦	٢.٦	٦٢٤٥٠	٢.٥	٦٣٣٢٤	٢.٤	٦٣٥٦٧	٢.٣	٨٣٥٢٣	٢.٩	٨٤٣٩٥	٢.٨	٨٥٤٦٠	٢.٧	٨٦٧١٤	٢.٦	٩٠٤٧١	٢.٦	٩٠٧٠٢	٢.٦	٤٦.٥
الدقي	٧٦٤٧٧	٣.٢	٧٦٨٨٧	٣.١	٧٧١٧٢	٢.٩	٧٧٠٢٦	٢.٨	٧٧٦٤٧	٢.٧	٧٨٤٣٩	٢.٦	٧٩٣٥٨	٢.٥	٧٩٩٤١	٢.٤	٨٩٧٣٣	٢.٦	٩٠٩٧٠	٢.٦	١٩.٠
الحوامدية	٦٥٩٩٠	٢.٨	٦٩٤٤٩	٢.٨	٧٣٧٧٧	٢.٨	٧٦٦٤١	٢.٨	٨٠٠١٨	٢.٨	٨٣٤٦٠	٢.٨	٨٥٧٠٨	٢.٨	٩٠٥١٢	٢.٧	٩٤٢٢٨	٢.٧	٩٤٧١٦	٢.٧	٤٣.٥
الأهرام	٧٧٢٦٦	٣.٣	٨٦٤٠٧	٣.٥	٩٤٣٢٧	٣.٥	١٠٠٧١٩	٣.٦	٨٣٦٠٦	٢.٩	٨٥٨٣٠	٢.٩	٨٩٤٢٥	٢.٩	٩٣٨٠٩	٢.٩	٩٩٣٧٨	٢.٨	١٠٠٨٥٨	٢.٨	٣٠.٥
الصف	٦٩٨٥٠	٢.٩	٧٢٧٤٦	٢.٩	٧٩٤٣٦	٣.٠	٨٢٧٠٦	٣.٠	٨٦٢٩٧	٣.٠	٨٩٦٧٢	٣.٠	٩٢٨١٨	٣.٠	٩٦١٥٤	٣.٠	١٠٠٣٣٠	٢.٩	١٠١٠٠٥	٢.٩	٤٤.٦
العياط	٨٠٧٦٦	٣.٤	٨٥١٦٢	٣.٤	٩٢٥٢١	٣.٥	٩٥٥٤٦	٣.٤	٩٩٩٥١	٣.٥	١٠٣٠٦٣	٣.٥	١٠٥٧٧٢	٣.٥	١٠٨٣٢٣	٣.٤	١١٢٢٢١	٣.٣	١١٣٠٢٧	٣.٢	٣٩.٩
أبو النمرس	٨٠٧١٣	٣.٤	٨٥٤٣٩	٣.٤	٩١٠١٨	٣.٤	٩٧١٠٥	٣.٥	١٠٠٣٤٨	٣.٥	١٠٢٩٢٧	٣.٥	١٠٤٥٩٤	٣.٤	١١١٤٧٥	٣.٤	١١٩٧٥٦	٣.٤	١٢١١٦٣	٣.٤	٥٠.١
البدرشين	٩١٨٠٦	٣.٩	٩٥٧٦٤	٣.٨	٩٩١١١	٣.٧	١٠١٥١٣	٣.٦	١٠٥٨٣٠	٣.٧	١١٤٢٦٨	٣.٨	١١٨٩٨٨	٣.٨	١٢٥٢٧٤	٣.٨	١٢٩١١٩	٣.٨	١٢٩٣٥٩	٣.٧	٤٠.٩
منشاة القناطر	٩٧٦١٩	٤.١	١٠١٤٤١	٤.١	١١٠٢٥٧	٤.١	١١٦١٤٩	٤.٢	١٢٣٧٩٨	٤.٣	١٢٦٤١٩	٤.٢	١٣١٣٩٨	٤.٢	١٤٠٢٢٠	٤.٢	١٤٧١٥٣	٤.٢	١٤٨٧٨٠	٤.٢	٥٢.٤
أوسيم	٨٤٩٥٤	٣.٦	٨٩٢٤٨	٣.٦	١٠١٤٦٨	٣.٨	١٠٦١١٢	٣.٨	١١١٨٢٧	٣.٩	١١٨٧٩٨	٤.٠	١٢٨٨٧٧	٤.١	١٤٠٩٩٥	٤.٣	١٤٩١٥٦	٤.٣	١٥٠٥٧٥	٤.٣	٧٧.٢
الوراق	١٤١٤٤٢	٦.٠	١٤٧٠٣٥	٥.٩	١٥٥٤٧٠	٥.٨	١٥٩٣٧٤	٥.٧	١٦٢٣٩٦	٥.٦	١٦٩٠٧٧	٥.٧	١٧٤٠٦٢	٥.٦	١٨٣٣٤٤	٥.٦	١٩٧٠٦٠	٥.٦	١٩٨١٨٩	٥.٦	٤٠.١
كرداسة	١١٨٩٢١	٥.٠	١٢٦٦٢٩	٥.١	١٤٥٤٢١	٥.٥	١٥٢٣٣٤	٥.٥	١٥٧١٢٢	٥.٤	١٦٠٣٩٧	٥.٤	١٧٠٣٩٨	٥.٥	١٨٨١٢٣	٥.٧	١٩٩٥٨١	٥.٧	٢٠٠٩٣٤	٥.٧	٦٩.٠
العمرانيه	١٥٠٤٧٥	٦.٣	١٥٦١٣٤	٦.٣	١٦٦٣٢٦	٦.٢	١٧٠٨٠٥	٦.١	١٧٤٩٤٠	٦.١	١٧٧٢٦٣	٥.٩	١٨٥٩٥٥	٦.٠	١٨٦٠٠٨	٥.٦	٢٠٤٣١٢	٥.٨	٢٠٥١٦١	٥.٨	٣٦.٣
أكتوبر	١٠٥٤٢٢	٤.٤	١٢٠٧٩٨	٤.٩	١٣٥٠٣٩	٥.١	١٤٩٥٨٩	٥.٤	١٦٦٣٨٣	٥.٨	١٧٩٦١٨	٦.٠	١٩٣٥٧٩	٦.٢	٢١٢٦٥٧	٦.٤	٢٣٣٣٤٥	٦.٧	٢٤٧٥٢٤	٧.٠	١٣٤.٨
الطالبية	١٦٨٥١٣	٧.١	١٧٦٩٧٤	٧.١	١٩٠١٤١	٧.١	١٩٩٧١٠	٧.٢	٢٠٧٨٣٤	٧.٢	٢١٤٢٧٥	٧.٢	٢٢٢٢٠٤	٧.١	٢٤٠٣٨٣	٧.٣	٢٥٢١٢٠	٧.٢	٢٥٤١٨٨	٧.٢	٥٠.٨
امبابة	٢٧٥٦٦٣	١١.٦	٢٨١٧٥٩	١١.٣	٢٩٢٣٨٧	١١.٠	٢٩٥٨٣٢	١٠.٦	٣٢٢٤٣٠	١١.٢	٣٣٢٢٨١	١١.١	٣٤٤٢٥٠	١١.٠	٣٦٦٦٩٤	١١.١	٣٨٧٨٧٥	١١.١	٣٩١٣٨٨	١١.٠	٤٢.٠
بولاق الدكرور	٤٨٢٦٤٠	٢٠.٣	٥٠٣٨٩٥	٢٠.٢	٥٤٠١١٣	٢٠.٢	٥٧٤٥٣٦	٢٠.٦	٥٦٧٦٧٤	١٩.٧	٥٨٤٧٤٧	١٩.٦	٦١٢٨٣٥	١٩.٧	٦٤٧٣٧٤	١٩.٦	٦٧٦٥٢٢	١٩.٣	٦٨٠٠٧٥	١٩.٢	٤٠.٩
الإجمالى	٢٣٧٥٦٤٦	١٠٠	٢٤٨٩٩٧٤	١٠٠	٢٦٦٨٢٣٢	١٠٠	٢٧٨٥٢٨٨	١٠٠	٢٨٨٥٥٧٨	١٠٠	٢٩٨٧٢٢٧	١٠٠	٣١١٨٣٤٣	١٠٠	٣٣٠١٠٦٦	١٠٠	٣٥٠٠٣٩٦	١٠٠	٣٥٤٢٦٢٧	١٠٠	٤٩.١

المصدر : وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة، شركة جنوب القاهرة لتوزيع الكهرباء، قطاعات الشئون التجارية، الإدارة العامة للحسابات الإجمالية والإحصاء، و قطاع كبار المشتركين، إدارة الحاسب الآلي، بيانات غير منشورة للسنوات المذكورة، والنسب من حساب الطالب.

ملحق (١٥) عدد العمالة ونوعياتها بمحطة توليد شمال الجيزة المركبة عام ٢٠١٤/٢٠١٥

المجال	العدد
هندسي	٧٩
كيميائي	١٨
مالي	٧
إداري	١٣
فني	٢٥
مكتبي	١٧
حرفي	١٢
خدمات معاونة	٢٤
الاجمالي	١٩٥

المصدر: محطة توليد كهرباء شمال الجيزة، الشئون الإدارية، بيانات غير منشورة، ٢٠١٥.

ملحق (١٦) أسعار الكهرباء فى مصر للاستخدامات المنزلية والتجارية عامي ٢٠١٥/٢٠١٦- ٢٠١٦/٢٠١٧.

الشرائح	٢٠١٥/٢٠١٦	٢٠١٦/٢٠١٧	الزيادة %
(ك.و.س)	الاستخدامات المنزلية	(قرش/ ك.و.س)	
٠-٥٠	٧.٥	١١.٠	٤٦.٧
٥١-١٠٠	١٤.٥	١٩.٠	٣١.٠
١٠١- ٢٠٠	١٦.٠	٢١.٥	٣٤.٠
٢٠١- ٣٥٠	٣٠.٥	٤٢.٠	٣٧.٨
٣٥١- ٦٥٠	٤٠.٥	٥٥.٠	٣٥.٨
٦٥١- ١٠٠٠	٧١.٠	٩٥.٠	٣٣.٨
أكثر من ١٠٠٠	٨٤.٠	٩٥.٠	٠
(ك.و.س)	الاستخدام التجارى	(قرش/ ك.و.س)	
٠-٥٠	٣٢.٠	٣٥.٠	٩.٣
٥١-١٠٠	٥٠.٠	٦٩.٠	٣٨.٠
١٠١- ٢٠٠	٦١.٠	٦٩.٠	١٣.٠
٢٠١- ٣٥٠	٨١.٠	٩٦.٠	١٨.٥
٣٥١- ٦٥٠	٨٦.٠	٩٦.٠	٠

المصدر: وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة، التقرير السنوي، ٢٠١٤/٢٠١٥، القاهرة، ص ٥٣

جهاز تنظيم مرفق الكهرباء وحماية المستهلك، أسس حساب تكلفة انتاج ونقل وتوزيع الطاقة الكهربية، ٢٠١٥، بيانات منشورة.

قائمة المصادر والمراجع

أولاً: قائمة المصادر والمراجع باللغة العربية.

ثانياً: قائمة المصادر والمراجع باللغة الأجنبية.

ثالثاً: مواقع من الإنترنت.

أولاً:- قائمة المصادر والمراجع باللغة العربية:

أ- المصادر

١- إدارة المساحة العسكرية، الخرائط الطبوغرافية لمحافظة الجيزة مقياس رسم ١: ٥٠,٠٠٠، ٢٠٠٩.

٢- الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء ، دليل الشياخات والمدن ، محافظة الجيزة

٣- ـــــــــــــــــــــ ،(٢٠٠٥/٢٠٠٦- ٢٠١٤/٢٠١٥)، النشرة السنوية لإحصاء الكهرباء والطاقة، بيانات منشورة للفترة المذكورة.

٤- ـــــــــــــــــــــ ، (٢٠٠٨) :التعداد العام للسكان والإسكان والمنشآت ، النتائج النهائية لتعداد المباني ، محافظات الجيزة، حلوان،٦ أكتوبر.

٥- ـــــــــــــــــــــ ، (٢٠١٤) : النشرة السنوية لإحصاءات الثروة الحيوانية، بيانات منشورة.

٦- ـــــــــــــــــــــ ،(٢٠١٥): الإدارة المركزية للدراسات والبحوث السكانية والاجتماعة ، بيانات منشورة.

٧- ـــــــــــــــــــــ ، (٢٠١٦)، التقرير السنوى لإحصاءات البيئة، بيانات منشورة.

٨- المعمل المركزي للمناخ الزراعي، وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، بيانات غير منشورة

٩- الجريدة الرسمية (الخميس ١٦ يوليو ٢٠١٥): السنة السابعة والخمسون، رقم القرار ٩٣ لسنة ٢٠١٥.

١٠- المجالس القومية المتخصصة، (٢٠٠٠/٢٠٠١) : تقرير المجلس القومى للإنتاج والشئون الاقتصادية، اقتصاديات الطاقة المتجددة" الشمسية"، الدورة السابعة والعشرون.

١١- ـــــــــــــــــــــ ، المجالس القومية المتخصصة،(٢٠٠٤/٢٠٠٥) ،تقرير المجلس القومى للإنتاج والشئون الإقتصادية دورة ٣١ ، إقتصاديات طاقة الكتلة الحيوية .

١٢- الهيئة العامة لكهربة الريف (١٩٧٦): تفتيش عام شبكات الجهد المتوسط والمنخفض، الأسس والقواعد الواجب اتباعها عن تنفيذ خطوط الجهد المتوسط لكهربة الريف، القاهرة.

١٣- الهيئة المصرية العامة للمساحة، الخرائط الطبوغرافية لمحافظة الجيزة مقياس رسم ١: ٥٠,٠٠٠، ١٩٩٧.

١٤- جهاز تنظيم مرفق الكهرباء وحماية المستهلك، أسس حساب تكلفة انتاج ونقل وتوزيع الطاقة الكهربية، بيانات منشورة.

١٥- وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة المتجددة ، هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة، (أغسطس، ١٩٩٩) :التقرير الوطنى عن تطور أنشطة االطاقة الجديدة والمتجددة فى جمهورية مصر العربية..

١٦- ـــــــــــــــــــــ ، الشركة القابضة لكهرباء مصر ، التقارير السنوية للإحصاءات الكهربائية من عام (٢٠٠٠/٢٠٠١ حتى ٢٠١٤/٢٠١٥):

١٧- ـــــــــــــــــــــ ،الشركة المصرية لنقل الكهرباء، قطاعات التشغيل، (أبريل ٢٠٠٠) : تقرير التشغيل.

١٨- ـــــــــــــــــــــ ، الشركة المصرية لنقل الكهرباء ، قطاعات التشغيل ، التقارير الشهرية للتشغيل عن العام المالي(٢٠٠٢/٢٠٠٣).

١٩- ـــــــــــــــــــــ ، محطة توليد كهرباء شمال الجيزة، إدارة شئون البيئة،(٢٠١٥) بيانات غير منشورة.

٢٠- ـــــــــــــــــــــ ، المركز القومي للتحكم في الطاقة،(٢٠١٤/٢٠١٥)، بيانات غير منشورة.

٢١- ـــــــــــــــــــــ ، قطاع كهرباء الجيزة،(٢٠١٤/٢٠١٥)، الشئون الفنية، بيانات غير منشورة.

٢٢- ـــــــــــــــــــــ ، الشركة المصرية لنقل الكهرباء، سنوات مختلفة، صفحات متفرقة ، بيانات غير منشورة.

٢٣- ـــــــــــــــــــــ، شركة جنوب القاهرة لتوزيع الكهرباء ، الشئون الفنية، (٢٠٠٤/٢٠٠٥- ٢٠١٤/٢٠١٥) بيانات غير منشورة للسنوات المذكورة

٢٤- ـــــــــــــــــــــ ، شركة جنوب القاهرة لتوزيع الكهرباء (٢٠١٤/٢٠١٥): قطاعات شبكات التوزيع ، إدارة الفقد ، بيانات غير منشورة .

٢٥- ـــــــــــــــــــــ ، شركة جنوب القاهرة لتوزيع الكهرباء، قطاعات الشئون التجارية، الإدارة العامة للحسابات الإجمالية والإحصاء،(٢٠٠٤/٢٠٠٥- ٢٠١٤/٢٠١٥)، بيانات غير منشورة.

٢٦- ـــــــــــــــــــــ ، شركة جنوب القاهرة لتوزيع الكهرباء قطاع كبار المشتركين ، إدارة الحاسب الآلي، (٢٠٠٤/٢٠٠٥- ٢٠١٤/٢٠١٥) ، بيانات غير منشورة.

٢٧- ـــــــــــــــــــــ ، (٢٠١٠): الشركة القابضة لكهرباء مصر، شركة القاهرة لإنتاج الكهرباء، دراسة تقييم التأثيرات البيئية لمشروع محطة توليد كهرباء شمال الجيزة بنظام الدورة المركبة قدرة ٢× ٧٥٠ ميجاوات، جماعة المهندسين الاستشاريين.

٢٨- ـــــــــــــــــــــ ، هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة، محطة الكريمات الشمسية، (٢٠١٠): الشئون الفنية، بيانات غير منشورة.

٢٩- ـــــــــــــــــــــ ، محطة توليد كهرباء شمال الجيزة ،(٢٠١٥): إدارة شئون البيئة، بيانات غير منشورة.

٣٠- ـــــــــــــــــــــ ، محطة توليد كهرباء شمال الجيزة ،(٢٠١٥): الإدارة العامة للكيمياء، بيانات غير منشورة

٣١- ـــــــــــــــــــــ ،محطة توليد كهرباء شمال الجيزة ،(٢٠١٥) :الإدارة المدنية، بيانات غير منشورة.

٣٢- ـــــــــــــــــــــ ، الشركة القابضة لكهرباء مصر، هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة، التقارير السنوية ٢٠٠٥/ ٢٠٠٦- ٢٠١٤/ ٢٠١٥.

٣٣- ـــــــــــــــــــــ ، شركة جنوب القاهرة لتوزيع الكهرباء، إدارات كهرباء (بولاق الدكرور، الدقي، الهرم ١، الهرم ٢، منشاة القناطر، وردان، كرداسة، أوسيم، الوراق، إمبابة، البدرشين، أبوالنمرس، العياط، الصف، الحوامدية، أطفيح) ، قطاع الشبكات، بيانات غير منشورة ،٢٠١٤/٢٠١٥.

٣٤- ـــــــــــــــــــــ ، قطاع الشئون المالية، الإدارة العامة للتكاليف، بيانات غير منشورة، ٢٠١٤/٢٠١٥.

٣٥- ـــــــــــــــــــــ ، شركة جنوب القاهرة لتوزيع الكهرباء، إدارات كهرباء (بولاق الدكرور، الدقي، الهرم ١، الهرم ٢، منشاة القناطر، وردان، كرداسة، أوسيم، الوراق، إمبابة، البدرشين، أبوالنمرس، العياط، الصف، الحوامدية، أطفيح) ، قطاع الشئون التجارية، بيانات غير منشورة ٢٠١٤/٢٠١٥،.

٣٦- ـــــــــــــــــــــ ، الشركة المصرية لنقل الكهرباء،(٢٠١٦/٢٠١٧): الإدارة العامة للأعمال المدنية، بيانات غير منشورة.

٣٧- وزارة الدولة لشئون البيئة، (٢٠١٠): دليل تدوير المخلفات الزراعية.

ب- المراجع

❖ **<u>كتب</u>**

٣٨- أحمد ، عبدالعزيز ، (١٩٥٥)، الخطوط العريضه في كهربة مصر ، المطبعة الاميرية ، القاهرة.

٣٩- إسلام، أحمد مدحت،(١٩٩٠)، التلوث مشكلة العصر، عالم المعرفة، العدد ١٥٢، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت

٤٠- الحمامصي علي كامل ، (١٩٧٤) ، الانسان والطاقة ، القاهرة.

٤١- الديب، محمد محمود (١٩٧٨): الجغرافيا الاقتصادية، الأنجلو المصرية، القاهرة

٤٢- ـــــــ (١٩٩٣): الطاقة في مصر- دراسة تحليلية في اقتصاديات المكان، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة

٤٣- الزوكة ، محمد خميس ،(٢٠٠٢): جغرافية الطاقة مصادر الطاقة بين الواقع والمأمول، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية.

٤٤- حمدان ، جمال (١٩٨٤): شخصية مصر دراسة في عبقرية المكان ، ج١، دار الهلال ، القاهرة.

٤٥- الشامي، صلاح الدين (١٩٧٩) : الاستهلاك- ظاهرة بشرية فى الرؤية الجغرافية، منشأة المعارف، الإسكندرية.

٤٦- خير، صفوح، (٢٠٠٠)، الجغرافية: موضوعها ومناهجها وأهدافها، دار الفكر، دمشق، سوريا.

٤٧- داود، جمعة محمد، (٢٠٠٨م) مقدمة في التحليل الإحصائي والمكاني في برنامج Arc-GIS، جامعة أم القرى، مكة المكرمة، المملكة العربية السعودية.

٤٨- ـــــــــــــــ (٢٠١٢) ، أسس التحليل المكانى فى إطار نظم المعلومات الجغرافية، مكة المكرمة، المملكة العربية السعودية.

٤٩- زيدان ، مصطفي أحمد (١٩٩٥) : مبادئ التشغيل الاقتصادية للمحطات الحرارية ، دار العربية للطباعة والنشر ، دمشق .

٥٠- سالم، أبو بكر صديق ونبيل محمود عبد المنعم، التلوث المعضلة والحل، مركز الكتب الثقافية، بيروت، ١٩٨٩.

٥١- سلطان فولى حسن (٢٠٠٠): جغرافيا الطاقة، دار المؤيد، الرياض.

٥٢- سيف، محمود محمد ،(١٩٨٥): المواقع الصناعية- دراسة تحليلية فى الجغرافيا الاقتصادية، مكتبة نهضة الشروق، القاهرة.

٥٣- شرف، محمد إبراهيم، (٢٠٠٨م) التحليل المكاني لاستخدام نظم المعلومات الجغرافية، دار المعرفة الجامعية، الاسكندرية

٥٤- صلاح الدين، محمد إيهاب، ١٩٩٤، الطاقة وتحديات المستقبل، المكتبة الأكاديمية، القاهرة.

٥٥- عبدالله، حسين ، (١٩٩٢): اقتصاديات الطاقة في مصر، أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا، القاهرة.

٥٦- عبدالوهاب، سامح إبراهيم (٢٠١٢)، أسس البحث الجغرافي، دار الثقافة العربية، القاهرة.

٥٧- عبده، سعيد أحمد، (١٩٨٧م): جغرافية نقل الطاقة في مصر، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة.

٥٨- ـــــــــــــــ،(١٩٩٤)، أسس جغرافية النقل، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة.

٥٩- عزيز، محمد الخزامي، (١٩٩٨م) نظم المعلومات الجغرافية أساسيات وتطبيقات للجغرافيين، منشأة المعارف، الاسكندرية

٦٠- عنبر، محمود عبدالفتاح ، (٢٠١٦): الأخطار المناخية والبيئية في منخفض الواحات البحرية في صحراء مصر الغربية ، مركز دراسات الوحدة العربية ، سلسلة أطروحات الدكتوراه ، العدد ١٢٤ ، بيروت.

٦١- عياش ، سعود يوسف، ١٩٨١، تكنولوجيا الطاقة البديلة، المجلس الوطنى للثقافة والفنون والآداب،عالم المعرفة ، الكويت.

٦٢- محسوب ، محمد صبري،(١٩٩٤) : صحراء مصر الغربية دراسة في الجغرافيا الطبيعية ، دار الثقافة للنشر والتوزيع، القاهرة.

❖ **<u>أوراق بحثية</u>**

٦٣- أبو المجد، أحمد محمد، (٢٠٠٧)، الطاقة الكهربائية في محافظة كفر الشيخ – دراسة جغرافية، مجلة كلية الآداب، جامعة طنطا، العدد العشرون.

٦٤- البير دره (يناير١٩٣٩)، انتشار الكهرباء في المدن المصرية، مجلة مصر الصناعية، المجلد الخامس عشر، العدد الثاني.

٦٥- الخواجة، شوهدى عبدالحميد، (٢٠٠٤)، التحليل المكانى لتوزيع خدمة إطفاء الحريق فى مدينة المنصورة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، ندوة الإنسان والبيئة إلى أين؟ كلية الآداب، جامعة الإسكندرية.

٦٦- الخياط، محمد مصطفي ،(أبريل ٢٠٠٦) ، "الطاقة البديلة .. تحديات وآمال"، مجلة السياسة الدولية، العدد ١٦٤، المجلد ٤١.

٦٧- الديب، محمد محمود، (يناير ١٩٧٧)، توزيع واستهلاك الطاقة الكهربائية في مصر. مجلة مصر المعاصرة، العدد ٣٦٧، مطابع الأهرام التجارية، القاهرة.

٦٨- ــــــــــــــــــــ، (١٩٧٩): ، كيف يختار موقع المشروع الصناعى- دراسة كمية تطبيقية ، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة

٦٩- ــــــــــــــــــــ، (١٩٩٣): توطين محطة الكهرباء النووية حالة مشروع الضبعة مصر – دراسة تطبيقه، المجلة الجغرافية العربية، السنة الخامسة والعشرون، العدد الخامس والعشرون، القاهرة.

٧٠- الزاملى ، أحمد السيد (٢٠٠٠) ، التوزيع المكانى للخدمات البريدية فى مدينة الجيزة ، مجلة كلية الآداب، جامعة القاهرة. ، المجلد ٦٠ ، العدد ٤.

٧١- الزهار، فضل الله سعد (١٩٩٦): إنتاج واستهلاك الطاقة الكهربائية فى محافظة البحيرة، المجلة الجغرافية العربية، السنة الثامنة والعشرون، العدد الثامن والعشرون، القاهرة.

٧٢- الشيمي ، سمير أحمد، (٢٠٠٤) "البيوجاز" مركز البحوث الزراعية، الإدارة المركزية للإرشاد الزراعي، نشرة رقم ٩٢٨ ، الجيزة.

٧٣- المحلاوي ، فوزي محمد ، (١٩٩٠): التوليد المزدوج ومجالاته بجمهورية مصر العربية ، جهاز تخطيط الطاقة ، القاهرة.

٧٤- الهيتي، منير بسيوني، (يناير، ٢٠٠٩)، كهربة الريف بمركز قلين محافظة كفر الشيخ- (حالة قرية كفر المرازقة)، "دراسة فى جغرافية الطاقة"، جامعة المنصورة، مجلة كلية الآداب، العدد الرابع والأربعون، المجلد الأول.

٧٥- جمال الدين ، وفيق محمد (٢٠٠٢): إنتاج الطاقة الكهربائية واستهلاكها في محافظة القليوبية- دراسة في الجغرافيا الاقتصادية، المجلة الجغرافية العربية، العدد التاسع والثلاثون، الجزء الأول، القاهرة.

٧٦- حلمي، محمود عباس وآخرون، (٢٠٠٣): البيوجاز، معهد بحوث الهندسة الزراعية،المجلة المصرية للهندسة الزراعية.

٧٧- دياب، عبد القادر محمد (أبريل ٢٠١٦): الطاقة المتجددة بين نتائج وابتكارات البحث العلمي والتطبيق الميداني في الريف المصري. معهد التخطيط القومي: سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم (٢٦٤).

٧٨- زاهر ، محمد ،(١٩٩٥) : ترشيد استهلاك الطاقة الكربائية في المحافظات الريفية ، مجلة المهندسين الميكانيكيين ، العدد ١٢ ، القاهرة.

٧٩- زنون ، محمود سامى ، طاقة الرياح فى مصر، إنجازات الحاضر وآفاق المستقبل، مجلة الكهرباء، العدد الثالث عشر، أبريل ٢٠٠١ .

٨٠- سويدان ، مصطفي علي ،(١٩٨٤) تخطيط شبكات التوزيع من زاوية ترشيد الطاقة ، مجلة المهندسين ، العدد ١١ ، القاهرة ،

٨١- سويدان، مصطفى علي وآخرون (١٩٩٥)، الطاقة الكهربائية في مصر "الحاضر والمستقبل"، ندوة عن: استراتيجيات الدولة للتنمية، الجزء الأول، جمعية المهندسين المصرية، القاهرة.

٨٢- طه ، محمود سري (١٩٩٦): الربط الكهربائي الدولي ، القاهرة .

٨٣- عبدالحليم، كريمة محمد ،(٢٠٠٠): إنتاج واستهلاك الطاقة الكهربائية في مصر "دراسة في جغرافية الطاقة" ، رسالة ماجستير ، غير منشورة ، كلية البنات ، جامعة عين شمس.

٨٤- عبدالصمد، فاطمة أحمد ، (٢٠١٤): المخلفات الصلبة فى مدينة الجيزة" دراسة فى جغرافية الخدمات، " الجمعية الجغرافية العربية، سلسلة بحوث جغرافية، العدد السادس والسبعون، القاهرة.

٨٥- عبدالوهاب، سامح إبراهيم ، النقطة المركزية للسكان كأداة لدراسة ديناميكية الأجسام السكانية: دراسة تطبيقية لتحليل الأبعاد المكانية للنقطة المركزية للسكان فى القاهرة الكبرى ، المجلة الجغرافية العربية، العدد الرابع والستون ، الجزء الثاني، القاهرة.

٨٦- عبده ، اشرف علي (٢٠١٤) ، التباين المكاني لتوزيع محطات الوقود في المدينة المنورة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ، المجلة الجغرافية العربية، سلسلة بحوث جغرافية ، العدد ٧٥ ، القاهرة.

٨٧- عبده ، سعيد أحمد (١٩٧٧): جغرافية الطاقة الكهربائية في جمهورية مصر العربية، دراسة في الجغرافيا الاقتصادية، رسالة ماجستير، غير منشورة، قسم الجغرافيا ، كلية الآداب ، جامعة عين شمس.

٨٨- ـــــــــــــــــــ، (١٩٨٧) ، إنتاج واستهلاك الطاقة الكهربائية في دولة الإمارات العربية المتحدة (١٩٧٢- ١٩٨٣) دراسة في جغرافية الطاقة، معهد البحوث والدراسات العربية ، سلسلة الإصدارات الخاصة ، العدد ٢٢، القاهرة.

٨٩- ـــــــــــــــــــ،(١٩٩٩)، جغرافية الطاقة، مفهومها، ومجالها، ومناهجها، المجلة الجغرافية العربية، العدد الرابع والثلاثون، القاهرة.

٩٠- ـــــــــــــــــــ ، (٢٠٠١) : إنتاج الطاقة الكهربائية في سلطنة عمان (١٩٧٠- ١٩٩٨): دراسة في جغرافية الطاقة، المجلة الجغرافية العربية، العدد الثامن والثلاثون، الجزء الثاني، القاهرة.

٩١- عرفة، بهاء، (إبريل/ يونيو ٢٠٠٢): تلوث العازلات الكهربائية، مجلة الكهرباء العربية، العدد٦٨، القاهرة .

٩٢- عقبة ، (يوليو، ٢٠٠١): إيهاب محمود ، المخطط العمراني والحماية من الضوضاء، مجلة المهندسين، العدد ٥٤٤علي ، عبد القادر عبد العزيز ، (١٩٩٨): الطقس والمناخ والميتروبولوجيا، مطبعة جامعة طنطا.

٩٣- عمر ، محمد علي (٢٠١٣)، التحليل المكاني لتوزيع خدمة محطات تعبئة وقود السيارات بمدينة مكة المكرمة، سلسلة بحوث جغرافية، الجمعية الجغرافية المصرية، العدد ٦١، القاهرة.

٩٤- غراب ، فايز حسن ، (٢٠٠٢) :الاستخدامات المنزلية للطاقة الكهربائية بمحافظة المنوفيه دراسة في الجغرافيا الاقتصادية ، مجلة بحوث الشرق الأوسط ، جامعة عين شمس.

٩٥- فرج ، سعد عوض ، (١٩٨٧) توليد الكهرباء وحماية البيئة ، مجلة الكهرباء والطاقة ، العدد الأول ، القاهرة.

٩٦- مجلة الكهرباء العربية، العدد ١٢٦، أكتوبر- ديسمبر، ٢٠١٦.

٩٧- مرشد ، زكي أحمد (٢٠٠٣): منظومة الطاقة الكهربائية في اليمن – دراسة في جغرافية الطاقة، رسالة دكتوراه غير منشورة، معهد البحوث والدراسات العربية، القاهرة.

٩٨- مرعي ، محمد أحمد ، (٢٠٠٠): إنتاج الكهرباء واستهلاكه في محافظة دمياط – دراسة في الجغرافيا الاقتصادية – مجلة الإنسانيات، العدد الثامن، جامعة الإسكندرية، آداب دمنهور.

٩٩- ـــــــــــــــــــ ، يناير،(٢٠٠٣): كهربة الريف: المشكلات والحلول والآثار- دراسة فى الجغرافيا التطبيقية، حالة قرية الأبعادية البحرية- مركز الحامول، جامعة طنطا، مجلة كلية الآداب، العدد السادس عشر.

١٠٠- ـــــــــــــــــــــ ،(يناير ٢٠٠٤): الطاقة الكهربائية في محافظة الدقهلية : دراسة في جغرافية الطاقة ، جامعة المنصورة ، مجلة كلية الآداب ، العدد ٣٤

١٠١- هاشم، حمدي كمال ، (٢٠٠٨): التلوث البيئي لمحطات توليد الكهرباء الحرارية في مصر دراسة حالة تطبيقية – محطة توليد الكهرباء بالكريمات – الجيزة، جماعة المهندسين الاستشاريين.

١٠٢- وارد، صايل وارد، (٢٠١٠)، دراسة تأثير التلوث على ظاهرة الومضة العابرة لعوازل خطوط شبكة الجنوب الغربي العراقية (١٣٢ K.V)، مجلة القادسية للعلوم الهندسية، المجلد ٣، العدد ١.

❖ **رسائل جامعية:**

١٠٣- الجمّال ، ياسر إبراهيم، (٢٠٠٦)، الطاقة الكهربائية في محافظة دمياط دراسة في الجغرافيا الاقتصادية، رسالة دكتوراه، غير منشورة، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة المنوفية.

١٠٤- السيد ، رضا سليمان (٢٠١١): جغرافية الطاقة في محافظة حلوان دراسة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، رسالة ماجستير، غير منشورة، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة عين شمس.

١٠٥- الشناوي ، محمد أحمد (٢٠٠٨): الكهرباء بمركز البرلس (محافظة كفر الشيخ)، دراسة في الجغرافيا الاقتصادية، رسالة ماجستير، غير منشوره، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة طنطا.

١٠٦- الشيخ ، محمد عزت ،(٢٠٠٥): إنتاج الكهرباء واستهلاكها في محافظة الدقهلية، "دراسة في الجغرافيا الاقتصادية" ماجستير، غير منشورة، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة طنطا.

١٠٧- بغدادي، محمود، (٢٠١٢)، تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية والاستعار من البعد فى التقييم الجيوبيئي لدعم التنمية المستدامة بمنخفض الواحات البحرية، رسالة دكتوراه، غير منشورة، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة المنصورة.

١٠٨- جان عبد الخالق، فائزة بنت محمد كريم (١٩٩١)، إنتاج الطاقة الكهربائية واستهلاكها في المنطقة الغربية بالمملكة العربية السعودية دراسة في الجغرافيا الاقتصادية، رسالة دكتوراه، غير منشورة، كلية التربية للبنات بجدة، المملكة العربية السعودية.

١٠٩- حسن، حسن يونس ،(٢٠٠٩): الإشعاع الشمسى والرياح كمصادر للطاقة الجديدة والمتجددة فى مصر "دراسة في جغرافية المناخ التطبيقي"، رسالة ماجستير ، غير منشورة، قسم الجغرافيا ، كلية الآداب ، جامعة المنصورة.

١١٠- خميس، محمد محمود، (٢٠١٤): جغرافيا الطاقة الكهربائية فى ريف محافظة الجيزة، رسالة دكتوراه، غير منشورة، قسم الجغرافيا ونظم المعلومات الجغرافية ، كلية الآداب ، جامعة الاسكندرية.

١١١- سليمان ، محمد أحمد (٢٠٠٨): إنتاج الطاقة الكهربائية واستهلاكها في محافظة البحر الأحمر – دراسة في الجغرافيا الاقتصادية ، رسالة ماجستير ، غير منشورة ، قسم الحغرافيا ، كلية الآداب، جامعة طنطا.

١١٢- عادل، ياسمين محمد، (٢٠١٣): الطاقة المتجددة فى مصر دراسة فى الجغرافيا الاقتصادية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، دكتوراه، غير منشورة، قسم الجغرافيا، كلية الآداب ، جامعة الزقازيق.

١١٣- عبد الرحمن، محمد عبد الهادى (١٩٧٩) ، استخدام الأرض فى مركز امبابة " دراسة كارتوجرافية" ، ماجستير، غير منشورة ، قسم الجغرافيا ، كلية الآداب ، جامعة القاهرة .

١١٤- عبدالهادى، عبد المنعم على (١٩٩٦)، جغرافية الخدمات الصحية والتعليمية فى محافظة الجيزة، رسالة دكتوراه، غير منشورة، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة القاهرة .

١١٥- عبد القادر ، محمد محمد (١٩٩١): استهلاك الطاقة فى مصر، رسالة دكتوراه، غير منشورة، قسم الجغرافيا ، كلية الآداب ، جامعة الاسكندرية.

١١٦- عبد القوي ، محمد عبد السلام (١٩٩٧): استهلاك الطاقة في محافظة المنيا- دراسة تحليلية في الجغرافيا الاقتصادية، رسالة ماجستير، غير منشورة، قسم الجغرافيا ، كلية الآداب ، جامعة المنيا.

١١٧- عكاشة ، هاجر سعد محمد (٢٠١٠): إنتاج واستهلاك الطاقة الكهربائية في محافظة السويس باستخدام نظم المعلومات الجغرافية دراسة في الجغرافيا الاقتصادية، رسالة دكتوراه، غير منشورة، قسم الجغرافيا ، كلية الآداب ، جامعة طنطا.

١١٨- عنبر، محمود عبدالفتاح ،(٢٠١٥) : الأخطار المناخية والبيئية في منخفض الواحات البحرية ، دراسة باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد وتطبيقات نظم المعلومات الجغرافية ، دكتوراه ، غير منشورة ، قسم الجغرافيا ، كلية الآداب ، جامعة القاهرة.

١١٩- عويس ، رشا سعيد (٢٠١٣) ، التحليل المكانى للتلوث فى محافظة الاسماعيلية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار من البعد ، رسالة ماجستير ، غير منشورة، قسم الجغرافيا ، كلية الآداب ، جامعة بنها.

١٢٠- فرج ، محمد ربيع (٢٠١٣): الطاقة فى محافظة السويس دراسة فى الجغرافيا الاقتصادية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ، ، رسالة ماجستير ، غير منشورة ، قسم الجغرافيا ، كلية الآداب ، جامعة القاهرة.

١٢١- مبروك، بهاء فؤاد (٢٠٠٩): التنمية الزراعية في محافظة الجيزة دراسة جغرافية، ماجستير، غير منشورة، جامعة القاهرة ،كلية الآداب ، قسم الجغرافيا.

١٢٢- ـــــــــــــــــــ (٢٠١٤): تغير الاستخدام الزراعى للأرض غربىّ الدلتا خلال الفترة (١٩٧٠- ٢٠١٠): دراسة جُغرافية باستخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجُغرافية، دكتوراه، غير منشورة، قسم الجغرافيا ، كلية الآداب ، جامعة القاهرة.

١٢٣- محفوظ، إيمان على،(٢٠٠٥): الآفاق المستقبلية لدور الطاقة الجديدة والمتجددة فى تلبية الاحتياجات من الطاقة" بالتطبيق على قطاع الكهرباء بجمهورية مصر العربية، دكتوراه، غير منشورة، قسم الاقتصاد ، كلية الاقتصاد والعلوم السياسية ، جامعة القاهرة.

١٢٤- محمد، علاء السيد (٢٠٠٥): المشكلات البيئية في محافظة الجيزة، دكتوراه، غير منشورة، قسم الجغرافيا ، كلية البنات ، جامعة عين شمس.

١٢٥- محمد ، هانى حسنى (٢٠٠٦) ، التحليل المكانى لمدارس مرحلة التعليم الأساسي بحى المنتزه باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ، رسالة ماجستير ، غير منشورة ، قسم الجغرافيا ، كلية الآداب ، جامعة الاسكندرية.

١٢٦- محمود، رانيا عادل (٢٠١٦)، جغرافية الجريمة بمحافظة الجيزة، ماجستير، غير منشورة، قسم الجغرافيا ، كلية الآداب ، جامعة القاهرة

ثانياً:- قائمة المصادر والمراجع باللغة الأجنبية:

1- Adsavakulchai ,S., & Huntula,C.,(2010) Optimum Site Selection of Natural Gas Vehicles Station in Bangkok Using Geographic Information System , Journal of Petroleum and Gas Engineering ,Vol,, (5) December, Available on Line at Http: // www. Academic. Journals.org/JPGE

2- Effat , H, A (2013). Selection of Potential Sites for Solar Energy Farms in Ismailia Governorate, Egypt using SRTM and Multicriteria Analysis International Journal of Advanced Remote Sensing and GIS, Vol. 2, Issue 1.

3- Effat , H, A (2014). Spatial Modeling of Optimum Zones for Wind Farms Using Remote Sensing and Geographic Information System, Application in the Red Sea, Egypt. Journal of Geographic Information System. Article Link : http://www.scirp.org/journal/jgis

4- Estall, R.C., &Buchanan. R. O.,(1969); "Industrial Activity- and Economic Geography", Hutchinson University Library, London,

5- Grivet, F. (1980);"The Physics of Transportation Lines High and Very High Frequencies', Longman, New York.

6- Hammed., Mohamed N.,J,(1987);" Effect Of Population Of the Performance Of Silicone Rubber Insulation" M.S.C., Ain Shams University, Cairo,

7- Harvey, D.W.(1973) "Models of Evolution of spatial patterns)(spacing) 5- in Human Geography" in Intergrated Models in Geography,London.

8- Illian J, Penttinen A, Stoyan H, Stoyan D ,(2008), Statistical analysis and modeling of spatial point patterns. Wiley, London..

9-JAMES, i.,k, (2010); " Electric Power Principles" Sources, Conversion, Distribution and Use John Wiley&U.S.A,.

10-John E.A, (1996);"Energy Resources for Achanging world, Cambridge University, London,

11-Jones B. Ch, (1998)“ Geographical Information Systems and Computer Cartography”. Longman. Singapore.P.212.

12-Leyden, K. Others, (1994);"Energy in Europe -Annual Energy Review, special Issue" United Kingdom, June,.

13-Manners, G., (1964); "The Geography of Energy", Hutchinson University, Library, London.

14-Marchetti, C.,(February 1983); " On Energy System In Historical Perspective : The Last Hunderd Year and The Next Fifty" , Energy Conservation Measures, Oklahoma State University, U.S.A, ,

15-Ministry of Energy and Electricity, (1985); Design standard for High voltage overhead line transmission 500- 32 K.V., Cairo,

16-Nikoladze, G., Mints, D., & Kastalsky, A., (1984); "Water Treat, Ment For public and Industrial Supply", Moscow.

17-Shoukry.N.A, (2002); Using Remote Sensing and Geographical Information Systems For Monitoring Sattlement Growth Expansion In The Eastern Part Of The Nile Delta Governorates In Egypt (19975-1998) , ph . D , Department Of Geography , University Of Utah ,

18-Shryock. H. S, Siegel. J. S, (1976); The Methods and Materials of Demography, Academic Press, Inc, London,

19-Theraga, S., (1985); " Electrical Technology", New Delhi,

ثالثاً:- مواقع من الإنترنت:

1- http://data.albankaldawli.org
2- http://www.moee.gov.eg
3- http://www.nrea.gov.eg
4- http/www.Poewrscorecard.Org/issues.cfm
5- www.eeaa.gov.eg
6- www.Giza .gov.eg

مُلخصا الرسالة

التحليل المكاني لأنماط استهلاك الطاقة الكهربائية بمحافظة الجيزة

"باستخدام نظم المعلومات الجغرافية"

تتألف الدراسة من خمسة فصول تسبقها مقدمة، وتعقبها خاتمة ، وتنتهى الدراسة بخاتمة تحتوى على بعض النتائج والتوصيات ثم قائمة بالملاحق وأخرى للمراجع.

تناول **الفصل الأول:** لمحة تاريخية لدخول الكهرباء محافظة الجيزة، ثم دراسة التوزيع الجغرافي ونوع وعدد الوحدات وتاريخ الإنشاء لمحطات توليد الكهرباء بمحافظة الجيزة، إضافة إلى دراسة موقع محطات محافظة الجيزة ومقارنتها ووزنها بالنسبة لبقية محطات توليد الكهرباء في مصر، فضلاً عن تطور القدرة الاسمية والكهرباء المولدة بمحطات توليد الطاقة الكهربائية بالمحافظة مقارنة بمحطات الجمهورية، وكذلك تطور إنتاج الكهرباء المولدة والمرسلة والاستهلاك الذاتى ومُعامل السعة للمحطات فى منطقة الدراسة، علاوةً على دراسة الكميات المستهلكة من الوقود ومعدل الاستهلاك، وتكلفة إنتاج الكهرباء بمحطة توليد شمال الجيزة.

بينما تطرق **الفصل الثاني:** إلى طرق نقل الطاقة الكهربائية وتوزيعها، ثم إلقاء الضوء على الشبكة الكهربائية بمحافظة الجيزة، إضافة إلى دراسة التوزيع الجغرافي لبعض مكونات شبكة توزيع الكهرباء، وكثافة شبكة التوزيع، علاوةً على الاهتمام بالعوامل الجغرافية المؤثرة على امتداد شبكة الكهرباء، وكثافة شبكة توزيع الكهرباء بالمحافظة سواءً بالنسبة للسكان أو المراكز العمرانية، فضلاً عن معرفة نسبة الفقد الكهربائى.

على حين عرض **الفصل الثالث:** لاستهلاك الطاقة الكهربائية فى محافظة الجيزة، بداية بتطور استهلاك الطاقة الكهربائية سواءً كان هذا التطور موزعاً جغرافياً، أو قطاعياً، إضافة إلى توزيع استهلاك الطاقة الكهربائية جغرافياً، وعلى قطاعات الاستهلاك، وكذلك استهلاك الطاقة الكهربائية على مستوى حضر المحافظة وريفها ، علاوةً على التوزيع على مستوى شرائح الاستهلاك المختلفة، كما تطرق الفصل إلى دراسة تفصيلية لأبرز وأهم قطاعات الاستهلاك بالمحافظة (القطاع المنزلي)، كما تناول دراسة عدد المشتركين ، ثم موسمية استهلاك الكهرباء، إضافة إلى متوسط نصيب الفرد من الكهرباء المستهلكة ، وانتهى الفصل بدراسة التباين فى هذا المتوسط بين الحضر والريف.

أما **الفصل الرابع** : فاختص باستخدام نُظم المعلُومات الجغرافية فى دراسة شبكة نقل الطاقة الكهربائية بمحافظة الجيزة، ثم دراسة الإجراءات المنهجية لبناء نظام معلومات جُغرافي ، كما تناول الفصل دراسة بعض التحليلات المكانية لمحطات محولات ٦٦ ك.ف بمحافظة الجيزة، مثل الجار الأقرب، ومعامل الارتباط الذاتي المكاني (مُعامل موران)، والمسافة المعيارية، علاوةً على تحليل نمط توزيع هذه المحطات،

واتجاه إنتشارها، وانتهى الفصل بدراسة اختيار أنسب الأماكن بالمحافظة لإقامة محطة توليد كهرباء حرارية بناءً على معايير تخطيطية .

أما الفصل الخامس والأخير: فناقش أهم المشكلات التي تواجه النظام الكهربائي في محافظة الجيزة (إنتاج، نقل، استهلاك) ، ثم وضع أنسب الحلول لعلاج هذه المشكلات، فضلاً عن دراسة التنبؤ المستقبلى لاستهلاك الطاقة الكهربائية بالمحافظة، ومن ثم التخطيط المستقبلي للطاقة الكهربائية لتلبية الزيادة المتوقعة فى استهلاك الكهرباء، ويتم ذلك التخطيط من خلال إمكانية تنمية المصادر التقليدية، ومدى الاستفادة من إمكانات الطاقة المتجددة المتاحة بالمحافظة متمثلة فى الطاقة الشمسية "محطة الكريمات" وطاقة الكتلة الحيوية "البيوجاز".

The Spatial Analysis of the Electrical Power Consumption Patterns in Giza Governorate

"Using Geographical Information Systems"

Abstract

This thesis investigates the spatial analysis of the electrical power consumption patterns in Giza Governorate, Using geographic information systems (GIS). The thesis consists of an introduction, five chapters and a conclusion that includes the findings and the recommendation, to be followed by the appendices and other references.

Chapter I demonstrates a historical overview of the commencement of the electricity service in Giza Governorate, and its geographical distribution. The study shows the type and number of the units in addition to the date of construction of the power stations in Giza. The chapter describes and compares the Giza station sites and their weight to the rest of the power plants in Egypt. Moreover, it shows the evolution of the nominal capacity and the electricity generated by the plants compared to the rest of the national stations, as well as the evolution of the production of the generated and sent electricity, the self-consumption, capacity factor of stations in the area of study. This is in addition to studying the consumed quantities of the fuel consumption rate ,and the cost of producing electricity in the north of Giza Generating Station.

Chapter II investigates the different methods of the electric power transmission and distribution, shedding the light on the electrical network in Giza Governorate. The chapter describes the geographical distribution of some of the components and the density of the electricity distribution network, and the geographic factors that affects the extension of the electricity network. This is in addition to the intensity of the electricity distribution network for population or urban centers, and the proportion of electricity loss.

Chapter III displays the consumption of the electric power in the Governorate of Giza, starting with the evolution of electric energy consumption (geographical or sectorial distribution), and the distribution of the electric energy consumption on the geographical and the consumption sectors. Moreover, the chapter shows the electrical power consumption in the rural and urban sectors, and as well on the level of the various consumer segments. Also, the chapter studies in detail the most prominent aspect of the consumption in the domestic sector. It also discussed the number of subscribers, then seasonality of electric consumption, In addition to the average of individual consumption of electricity.. The chapter concludes with studying the variation in this average between urban and the rural areas.

Chapter IV focuses on using geographical information systems in a network of power transmission in Giza Governorate. It studies the methodological procedures for the construction of the geographical information system, as the chapter deals with the study of some of the spatial analysis of stations adapters ٦٦ K.V Giza Governorate, such as the average nearest neighbor, the coefficients (Moran Index) the spatial autocorrelation, and the standard distance. This is in addition to the analysis of the distribution of these station patterns, and the direction of its Spread

The chapter concludes with studying the optimum places to establish a generating electricity thermal power plant based on planning standards.

Chapter V investigates the most important problems facing the electrical system in the Giza Governorate (production, transport and consumption), in an attempt to find the most appropriate treatment for these problems. Subsequently, the study predicts the future for the consumption of electrical energy in the governorate, and suggests plans for the future of electric power to meet the expected increase in electricity consumption. This should be achieved through developing the traditional resources in order to make use of the potential of renewable energy available represented in the solar energy (AlKoraimat station) and the biomass energy (biogas)

مستخلص الرسالة باللغة العربية:

تتألف الدراسة من خمسة فصول ، تسبقها مقدمة وتعقبها خاتمة تناول الفصل الأول: إنتاج الطاقة الكهربائية فى محافظة الجيزة أما الفصل الثانى: فجاء بعنوان: شبكة نقل الطاقة الكهربائية فى محافظة الجيزة ، بينما تناول الفصل الثالث: استهلاك الطاقة الكهربائية فى محافظة الجيزة ،فى حين تناول الفصل الرابع: استخدام نُظم المعلُومات الجغرافية فى دراسة شبكة نقل الطاقة الكهربائية بمحافظة الجيزة ، أما الفصل الخامس والأخير: فتناول مشكلات الطاقة الكهربائية ومستقبلها فى محافظة الجيزة، وجاءت الدراسة فى النهاية متضمنة نقاط القوة، والضعف، والفرص، والتهديدات.

(الكلمات الدالة):

الطاقة الكهربائية، محافظة الجيزة، نظم المعلومات الجغرافية، أنسب مكان، إنتاج الطاقة الكهربائية، نقل الطاقة الكهربائية، استهلاك الطاقة الكهربائية، مدينة السادس من أكتوبر، الطاقة المتجددة، الطاقة الشمسية، الطاقة الحيوية، التحليلات المكانية، تحليل صلة الجوار، مُعامل موران، تحليلات قياس التوزيعات الجغرافية المكانية، المسافة المعيارية، المركز الجغرافي المتوسط (الارتكازية المكانية الافتراضية المثالية) ، المركز المتوسط الموزون، المركز المتوسط الفعلي للظاهرة النقطية (الظاهرة المركزية)، الاتجاه التوزيعي

مستخلص الرسالة باللغة الإنجليزية (Abstract) :

.This Thesis consists of five chapters preceded by a preface and followed by conclusion **Chapter I** studies the production of electric energy in Giza Governorate. **Chapter II** investigates the electric network in Giza Governorate. **Chapter III** studies consumption of electric energy in Giza Governorate. **Chapter IV** focuses on using geographical information systems in a network of power transmission in Giza Governorate. **Chapter V** investigates the problems and future of electric energy in Giza Governorate. The study was finally included, Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats.

Key Words

Electrical Power, Giza Governorate, Geographical Information Systems, optimum places, production of electric energy, electric network, consumption of the electric power,6th October City, Renewable energy, solar energy, biomass energy, the spatial analysis, Average Nearest Neighbor, Moran Index, Measuring Geographical Distribution, Standard Distance, Mean Center, Weighted Mean Center, Central Feature, Directional Distribution

Cairo University
Faculty of Arts Department of Geography

The Spatial Analysis of the Electrical Power Consumption Patterns in Giza Governorate

"Using Geographical Information Systems"

A dissertation submitted in partial fulfillment of the requirements

For the degree of doctor of philosophy in geography

Prepared By

Mohamed Rabea Farag Mohamed

Assistant Lecturer in Geography Department- Faculty of Arts –

Cairo University

Supervised By

Professor
Hala Adel Effat

Environmental Engineering and Spatial planning (consultant) Head, Environmental Studies& Land Use Division

Professor
Ahmed El-Sayed El-Zamly

Prof .of Human Geography- Faculty of Arts- Cairo University

Cairo

1438 - 2017