التوزع الجغرافي لمحطات التوليد الكهربائي وخدماتها في سورية بين العرض والطلب – قبل الأزمة وخلالها

رنا ديب فيومي*

الملخص:

تضمن البحث واقع قطاع الطاقة الكهربائية من حيث الإنتاج، والقدرة الإنتاجية للمحطات الكهربائية، إذ دُرِسَ هذا الواقع على مرحلتين: قبل الأزمة الحالية التي تمر بها سورية وبعدها، و تشير الإحصائيات إلى تطور هذا الإنتاج حتى عام 2010، ولكن منذ بدء الأزمة الحالية تأثر القطاع تأثرًا كبيرًا، وذلك بسبب العمليات التخريبية للبنية التحتية لقطاع الكهرباء، ممَّا دفع الباحثة لدراسة هذا الوضع، واقتراح حلول لتحسين واقع الكهرباء؛ من خلال اقتراح مواقع لمحطات جديدة في محافظة ريف دمشق كنموذج بالاعتماد على الشروط التي حددتها وزارة الكهرباء لتوطين محطات جديدة، ثم الاعتماد على خطة الوزارة المستقبلية؛ التي تعتمد على استغلال مصادر الطاقة المتجددة بشكلها الأوسع، والعمل على تطوير واقع المحطات الكهروحرارية جنبًا إلى جنب مع المحطات التي تعتمد على الطاقات المتجددة، وقد جرت معايرة هذه النتائج مع الحلول المقترحة لإيجاد أفضل المواقع لتوطين محطات كهربائية جديدة، وتحليل هذه النتائج من خلال إبراز النقاط الإيجابية والسلبية لكل منهما، وتحليل نتائج الخريطة النهائية بما يضمن الحصول على أفضل النتائج، وتحسين واقع الكهرباء مستقبلًا.

الكلمات المفتاحية: محطة توليد، الفاقد الكهربائي، الإنتاج الإجمالي، الاستهلاك الذاتي، العرض والطلب.

* جامعة دمشق، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، قسم الجغرافية.

Geographical Distribution of Electrical Power Generation Plants and Services in Syria: Supply and Demand before and after the Crisis

Rana Dib Fayumi*

Abstract

This research studies the situation of the electrical power sector in terms of production and the electrical power productive capacity of plants. The research has focused on two stages: Pre and post Syrian crisis.

Statistics refer to a development in production till 2010. But from the beginning of the crisis, the electrical power sector has been largely affected because of the terrorist attacks upon the electrical sector infrastructure. This situation has made it necessary to study and discuss solutions for developing the electrical power sector once again by building and establishing new power stations in Damascus countryside that can be models to follow. These new stations have to be built according to the specifications and standards set by the Ministry of Electricity, and according to the Ministry's future plan that relies on renewable energy, and on improving the existing hydro-electrical power station. The findings of the research have been calibrated along with the suggestive solutions to select better sites to establish new electrical power stations, and to analyze the positive and negative points of each site. An analysis is provided to the final map that ensures best results in improving the electrical power sector.

* Damascus University, Faculty of Arts and Humanities, Department of Geography.

المقدمة:

تعدُّ الكهرباء من أهم مصادر الطاقة كما أنها القوة المحركة لتشغيل معظم التقنيات في العصر الحديث، إذ تبذل الدول جهودًا كبيرةً في وضع الخطط وتجنيد الاستثمارات الضخمة للحصول على الطاقة الكهربائية بأقل تكلفة ممكنة، كما أن تأمين الحاجات المستقبلية وسدّ الطلب المتزايد على الطاقة يعدُّ من أهم عناصر نجاح خطط التنمية على الصعد والمستويات كلّها، كما أن التطورات المتلاحقة في المجتمعات البشرية والزيادة السكانية ضاعفت من قيمة الكهرباء وأهميتها، وأصبح التيار الكهربائي يتوقف على طائفة واسعة من الخدمات الأساسية المختلفة. ومع ازدياد الطلب على الكهرباء في سورية ازداد الطلب على الوقود الأحفوري؛ نظرًا إلى محدودية مصادر التوليد المائي، ما قاد لزيادة اعتماد نظام التوليد الكهربائي على المحطات الحرارية البخارية والغازية التي استهلكت الفيول والغاز وكميات من الديزل، الأمر الذي أدى إلى تأرجح كميات الكهرباء المنتجة بحسب توافر الوقود الحراري المعتمد في المحطة، ومن ثمَّ عدم القدرة على تحقيق التوافق بين العرض والطلب على الكهرباء ولاسيَّما خلال سنوات الأزمة السورية.

مشكلة البحث:

تتجلى مشكلة البحث في ارتفاع معدل الطلب على الطاقة الكهربائية مقارنة بمعدل الواقع الاقتصادي والسكاني، وانخفاض معدلات إنتاج الطاقة الكهربائية بالمقارنة بالاعتماد المتزايد على الكهرباء. إن الحاجة لتحسين واقع الكهرباء بما يتضمنه من مرافق تتمثل بمحطات التوليد وما يرافقها من ضياع للطاقة في أثناء عمليات النقل والتوزيع عبر الشبكات الكهربائية التي تتباين بين الكابلات الأرضية والخطوط الهوائية وقدرة كل منهما على تزويد المستخدم بحاجته من الكهرباء للوصول إلى التوافق بين العرض والطلب تطلب دراسة هذا الواقع للوصول إلى السبل الكفيلة بتحسينه.

أهداف البحث:

دراسة محطات إنتاج الطاقة الكهربائية في سورية من حيث نوع الطاقة المعتمدة في المحطة، والاختلاف في الإجمالي لهذه المحطات قبل الأزمة السورية

وخلالها، ودراسة الفاقد الكهربائي، واقتراح الحلول المناسبة لتحسين واقع الكهرباء والوصول إلى تحقيق التوافق بين العرض والطلب على الكهرباء.

أهمية البحث:

تأتي أهمية البحث من أهمية قطاع الكهرباء، ودوره في مختلف النشاطات والفعاليات الاقتصادية والاجتماعية. فمع التطور العلمي والتقني الكبير، ازداد استخدام الإنسان للأجهزة والتقنيات الكهربائية، ممَّا أدى إلى زيادة في الطلب على الكهرباء بنسب عالية تفوق العرض عليها، ممَّا شكل عائقًا أمام إيصال الطاقة الكهربائية إلى المستخدم بأفضل صورة. فبرزت أهمية دراسة واقع نظام التوليد الكهربائي، لتحقيق أفضل إنتاجية وتقليص الفارق بين العرض والطلب على الكهرباء؛ ومن ثمَّ تحقيق الغرض من الطاقة الكهربائية في تطوير المجتمعات البشرية واقتصادياتها.

مناهج البحث وأساليبه:

- **المنهج الوصفي التحليلي:** اعتُمد على هذا المنهج في وصف الوضع الراهن لواقع قطاع الكهرباء، وتوصيف المعلومات التي تم الحصول عليها عن محطات توليد الطاقة الكهربائية وشبكة نقل الكهرباء وقطاعات الاستهلاك المختلفة عن طريق جداول، ثم تفسيرها وتحليلها بطريقة موضوعية بما ينسجم مع المعطيات المتوافرة.
- **الأسلوب الإحصائي التحليلي:** يستخدم الأسلوب الإحصائي خلال عملية جمع البيانات والمعالجة الأولية لها وتصنيفها وتعميمها، وتحليل الحالات الإحصائية و الديناميكية لموضوع الدراسة، ويسمح بالتوصيف الكمي للظواهر والعمليات المدروسة، كما يشكل حجر الأساس في إعداد خرائطها، ويساعد هذا المنهج في إظهار واقع التخديم، وما يعانيه من مشكلات.
- **المنهج الكارتوغرافي:** إن وجود الخارطة في هذا البحث ليس مجرد وسيلة إيضاح أو تبسيطًا للأفكار؛ بل هو الجزء الأساسي والضروري لأي عمل جغرافي؛ إذ يمثل استخدام أساليب التحليل والتمثيل الكارتوغرافي من أجل إدراك البيانات وتفسيرها.

الدراسات السابقة:

اعتمد البحث على عدد من الدراسات أهمها:

1–فاتح شعبان شعبان: جغرافية الطاقة الكهربائية في سورية، ودورها في التنمية الإقليمية، رسالة ماجستير، جامعة عين شمس، 2010.

تناولت الدراسة منظومة الطاقة الكهربائية في سورية من خلال التطور التاريخي للمنظومة، وعناصر النظام الكهربائي وتوزيعها الجغرافي في الدولة، مع تحليل أسباب التباين في توزيع كل عنصر من عناصر النظام وتعليله وتفسيره. وتضم الرسالة في فصولها دراسة عامة لعناصر النظام الكهربائي في محافظة حلب بوصفها إحدى المحافظات السورية.

2–فاتح شعبان شعبان: تخطيط الطاقة الكهربائية في محافظة حلب، رسالة دكتوراه، جامعة حلوان، القاهرة، 2013.

تناولت الدراسة دراسة قطاع الطاقة الكهربائية في محافظة حلب السورية، من خلال دراسة الجغرافية الاقتصادية لهذا القطاع الحيوي، ومن ثم دراسة التوقعات المستقبلية، والتخطيط الأمثل حتى عام 2025.

3–فادي نعيم الطويل: تقدير دالة الطلب على استهلاك الكهرباء للقطاع العائلي في فلسطين (دراسة حالة قطاع غزة خلال سنوات 2000–2011)، الجامعة الإسلامية – غزة، 2013.

هدف البحث إلى تقدير دالة الطلب على استهلاك الكهرباء للقطاع العائلي باستخدام طريقة المربعات الصغرى؛ وذلك من خلال دراسة الواقع الحالي، والمعيقات التي تواجه استهلاك الكهرباء في قطاع غزة، التي تتمتع بخصوصية عالية تختلف عن جميع البلدان كلّها في العالم. إذ تتلخص مشكلة الكهرباء باتساع الفجوة بين العرض والطلب التي تتزايد مع مرور الوقت محدثة آثارًا كبيرة في نواحي الحياة المختلفة.

1- واقع نظام التوليد الكهربائي في سورية وانعكاسات الأزمة الحالية:

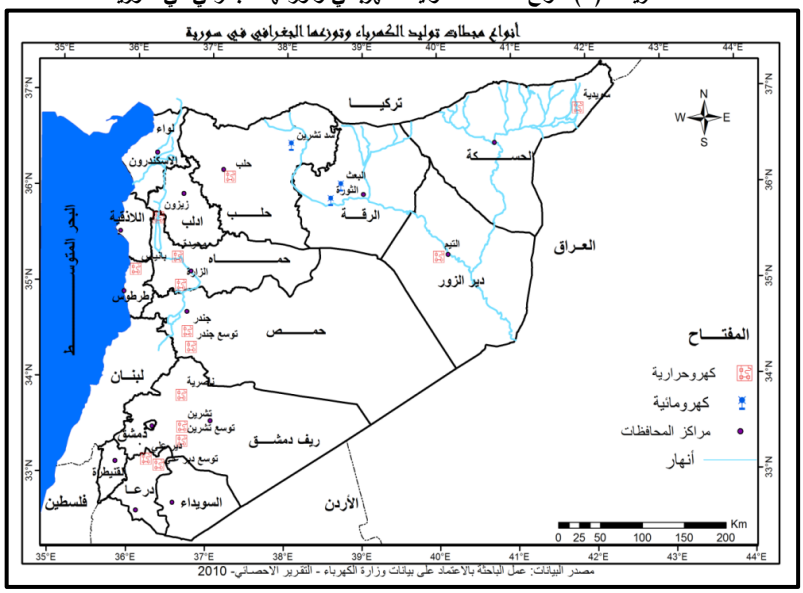
1-1- واقع نظام التوليد الكهربائي والقدرة الإنتاجية بين عامي 2007-2012:

نظام التوليد الكهربائي: هو عبارة عن إنتاج الكهرباء ضمن محطات التوليد الكهربائية، التي تتنوع في سورية بين الكهروحرارية والكهرومائية، فضلًا عن بعض المشاريع من أجل الإفادة من الطاقات الجديدة والمتجددة.

تتولد الطاقة الكهربائية في سورية بشكل أساسي من المحطات الكهروحرارية والكهرومائية التي تولد جزءًا مهمًا من كهرباء القطر، فالمحطات الكهروحرارية التي أسهمت في معظمها بتغذية المناطق التي توجد بها تختلف حسب المنطقة الموجودة فيها، ونظام الوقود الذي تعتمده، ومن ثمَّ كمية الطاقة المنتجة فيها.

إن المحطات الكهروحرارية في سورية هي: محطة تشرين وتوسعها، ومحطة الناصرية، ومحطة دير علي وتوسعها في محافظة ريف دمشق، ومحطة جندر وتوسعها في محافظة حمص، ومحطة محردة والزارة في محافظة حماة، ومحطة حلب في محافظة حلب، ومحطة زيزون في محافظة إدلب، ومحطة بانياس في محافظة طرطوس، ومحطة السويدية في محافظة الحسكة، ومحطة التيم في محافظة دير الزور. أمَّا المحطات الكهرومائية فتنتج الكهرباء من خلال بحيرات صناعية تُحجزُ المياه فيها بواسطة سدود إذ إن ضغط الماء يستطيع توليد الكهرباء والمحطات الكهرومائية في سورية هي: سد تشرين والبعث والثورة. والخريطة (1) توضّح توزع المحطات الكهروحرارية والكهرومائية في سورية.

الخريطة (1) أنواع محطات التوليد الكهربائي وتوزعها الجغرافي في سورية:



هذه المحطات هي المسؤولة عن تغذية المحافظات السورية بحاجتها من الكهرباء، وتأمين الطلب المتزايد على الكهرباء من خلال إنتاجها الإجمالي* من الكهرباء، الذي يختلف حسب نوع المحطة التي تعتمد في توليد الكهرباء على مصادر مختلفة من الطاقة الأولية، وحسب زيادة الطلب على الكهرباء بازدياد عدد السكان[1].

مرّت عملية توليد الكهرباء في سورية بمراحل مختلفة؛ فقد كانت قبل عام 2010 في حالة تطور مستمر؛ وذلك بسبب النهوض بالصناعات والتطور التقني والعلمي الحاصل في سورية، إذ كان إنتاج الكهرباء يتطور بما يناسب حاجات المجتمع والمستهلكين. ولكن كان عام 2010 هو العام الفاصل بين ما قبل الأزمة وما بعدها، إذ إنّ الأزمة السورية أثرت في البنى التحتية جميعها بما فيها الكهرباء، فقد توقفت العديد من محطات الإنتاج عن عملها فضلًا عن الصعوبة في توفير الوقود اللازم لتشغيل المحطات، كما أن المنشآت الصناعية الموجودة في سورية

* **الإنتاج الإجمالي**: هو إجمالي ما تنتجه محطة توليد الكهرباء من الطاقة الكهربائية.

[1] المؤسسة العامة لتوليد الطاقة الكهربائية ونقلها، التقرير الاحصائي السنوي 2010، ص: 3.

التي كانت تتطلب كميات كبيرة من الكهرباء لم تعد موجودة؛ بسبب تدمير معظم المصانع في حلب (العاصمة الصناعية) وغيرها من المناطق الصناعية التي تأثرت تأثرًا كبيرًا بالأزمة السورية.

ويظهر الجدول (1): التغير الكبير في إنتاج الكهرباء في المحطات جميعها قبل الأزمة وخلالها.

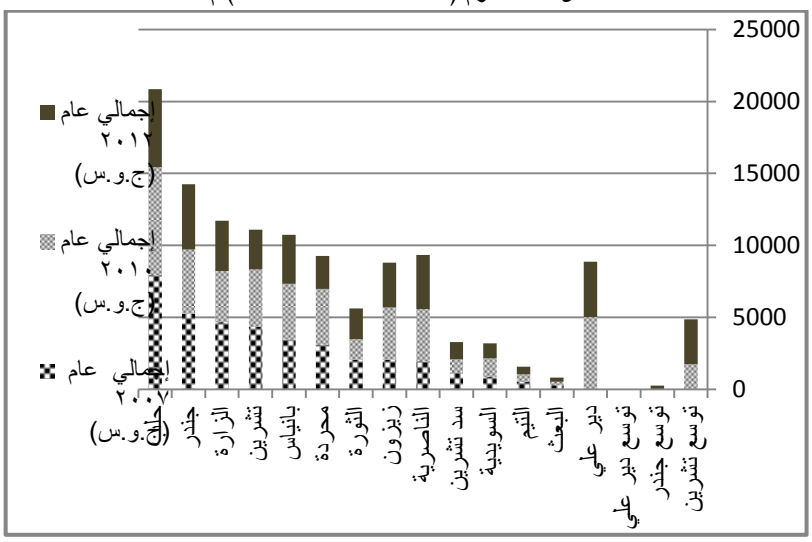
الجدول (1) التغير في الإنتاج الإجمالي لمحطات توليد الكهرباء في سورية في الفترة بين عامي 2007 و 2012م.

اسم(ج.و.س*) المحطة	إجمالي 2007	إجمالي 2008	إجمالي 2010	إجمالي 2011	إجمالي 2012
توسع دير علي	0	0	0	0	0
توسع تشرين	0	0	1766	2746	3113
دير علي	0	906	5020	4988	3854
البعث	295	258	236	266	300
التيم	511	687	529	493	546
السويدية	877	1171	1273	1186	1056
سد تشرين	1146	939	938	983	1201
الناصرية	1955	2898	3638	3784	3759
زيزون	2077	2766	3622	3790	3117
الثورة	2079	1672	1418	1743	2135
محردة	3106	3469	3878	3675	2280
بانياس	3472	4363	3863	5224	3396
تشرين	4333	3425	4005	3691	2750
الزارة	4679	4534	3557	3519	3476
جندر	5263	4740	4447	4711	4544
حلب	7943	8316	7482	7573	5422

المصدر: وزارة الكهرباء، التقرير الإحصائي خلال عدّة سنوات.

* جيغا واط ساعي

الشكل البياني (1): يوضّح التغيّر في الإنتاج الإجمالي لمحطات توليد الكهرباء في سورية خلال عدة الأعوام (2007 – 2010 – 2012) م

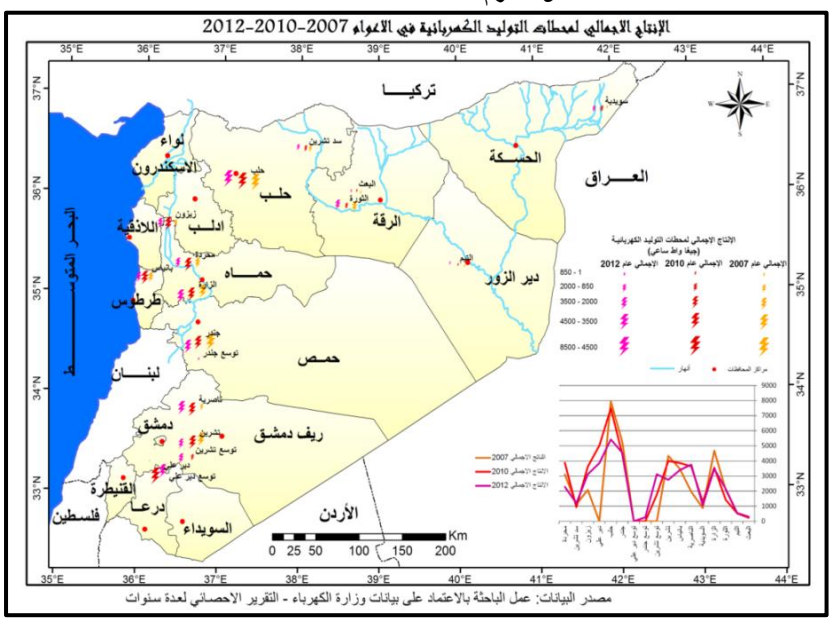


المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات الجدول (1).

يوضح الشكل البياني التغيّر في إجمالي إنتاج الطاقة الكهربائية بين الأعوام 2007–2010–2012 في معظم المحطات صعودًا وهبوطًا؛ فقد كان الإنتاج في تزايد مستمر حتى عام 2011 بفعل زيادة الطلب على الطاقة، والاهتمام بالمشاريع التنموية والتطويرية، إلا أن الأزمة السورية أثرت تأثرًا كبيرًا جدًا في إنتاج الطاقة الكهربائية إذ انخفض إنتاج الطاقة الكهربائية الإجمالي انخفضًا كبيرًا جدًا من العام 2012 مع أن المحاولات كانت جادة ومستمرة لوزارة الكهرباء بتصليح الأعطال والدمار الذي لحق بالمحطات الكهربائية وإيصال أكبر قدر ممكن من الكهرباء إلى المستهلكين[1].

[1] خميس، عماد: التحديات التنموية لقطاع الكهرباء والرؤية الاستراتيجية لوزارة الكهرباء. سورية، وزارة الكهرباء، مبنى المهندسين، 2015.

الخريطة (2): الإنتاج الإجمالي لمحطات التوليد الكهربائية في سورية خلال الأعوام 2007- 2010- 2012:



إن مقارنة تغيّر الإنتاج الإجمالي في محطات التوليد الكهربائية في سورية خلال الأعوام (2007 – 2010 – 2012) يوضّح الزيادة والنقصان فيها خلال هذه الأعوام، الذي مازال يتناقص حتى الآن؛ فقد تعرض قطاع الكهرباء منذ بداية الأزمة في سورية لتحديات عديدة طالت مكونات القطاع كلّها.

1-2- الفاقد الكهربائي في سورية: تقسم الكهرباء (الطاقة الكهربائية المنتجة) إلى ثلاثة أقسام: مولدة ومرسلة ومبيعة، **والكهرباء المولدة** هي الطاقة الناتجة عند أماكن التوليد، **والكهرباء المرسلة** هي المساوية للطاقة المولدة بعد طرح الاستهلاك الذاتي للمحطات من هذه المحطات، أمَّا **الكهرباء المبيعة** فهى أقل من المرسلة، ويمثل الفرق بينهما مقدار الفقد[1]. ويعرف الأكاديميون **الفاقد في الطاقة الكهربائية**

1- محمود الديب، محمد: إنتاج واستهلاك الطاقة الكهربائية في مصر، مجلة مصر المعاصرة، العدد (366)، 1976، ص: 158.

بأنه الفرق بين الطاقة الكهربائية المرسلة من محطات التوليد الكهربائية، والطاقة المستهلكة فعلًا من قبل المستهلكين.

بلغ إجمالي الطاقة الكهربائية المنتجة في سورية 46413 ج.و.س عام 2010 م. وبلغ الاستهلاك الذاتي لمحطات التوليد 1953 ج.و.س في العام نفسه، وبلغت الطاقة المرسلة في الشبكة على خطوط الجهد العالي 230 نحو 44323 ج.و.س، في حين وصلت هذه الطاقة على خطوط الجهد المتوسط 66 نحو 41239 ج.و.س، ووصلت كمية الفقد في شبكة النقل (خطوط الجهدين الفائق والعالي 230) إلى 503 ج.و.س[1].

يرجع الفقد الكهربائي لعوامل متنوعة:

1- ارتفاع المقاومة في موصلات الشبكة.
2- فقدان الطاقة الحرارية في النقل.
3- أثر بعض العوامل الطبيعية (الضغط الجوي، ورياح السموم، ودرجة الحرارة، والرطوبة، والندى، والثلوج، والأمطار).
4- الترسيب الترابي على العوازل.
5- طول شبكات النقل والتوزيع وتهالكها، وعدم تخطيطها وتصميمها بطريقة مناسبة.
6- قلة الجهود المستخدمة في هذا الخصوص.
7- سرقة التيار من الشبكة من قبل البعضهم بعمل توصيلات غير مشروعة لاستهلاك الكهرباء دون وجه حق؛ ولذلك يحدث ارتفاع في التكلفة المتوسطة التي تكثر فيها سرقات أو تعديات، أو ترتفع فيها التكلفة بصفة عامة ويتحملها المستهلكون الشرفاء الذين لهم توصيلات رسمية نظامية لاستهلاك الكهرباء[2].
8- يضاف إلى العوامل السابقة الاستهلاك غير المشروع في بعض جهات القطاع العام، أو الخاص بغرض الزينة.
9- تلاعب بعض المستهلكين بالعدادات المركبة لديهم، وتوقفها عند بعضهم الآخر بسبب سوء التصنيع، أو سوء عملها بسبب قدمها[3].

1- وزارة الكهرباء السورية، المؤسسة العامة لتوليد ونقل وتوزيع الكهرباء، التقرير الإحصائي، 2010.

2- محمود الديب، محمد: الطاقة في مصر، الانجلو المصرية، القاهرة، 1993، ص: 541.

3- شعبان، فاتح شعبان: جغرافية الطاقة الكهربائية في سورية، رسالة ماجستير، جامعة عين شمس، 2010، ص: 270.

ترتفع نسبة الفقد في المحافظات الشرقية أكثر من غيرها من المحافظات عام 2010 كما يشير الجدول (2) وذلك بسبب تلوث العوازل فيها، وتكرار حدوث ظاهرة الوميض الكهربائي*؛ الناتجة عن ترسب الأتربة على العوازل، أمَّا ارتفاع الفقد في مدينة دمشق فسببه ارتفاع المخالفات السكنية فيها، وما يرافق ذلك من تعديات على التيار الكهربائي، فهي تضم 27,4 % من جملة السكن العشوائي في الدولة[1].

الجدول (2) يوضّح كمية الفقد الكهربائي في سورية، ونسبة الفقد من الكهرباء المرسلة عام 2010.

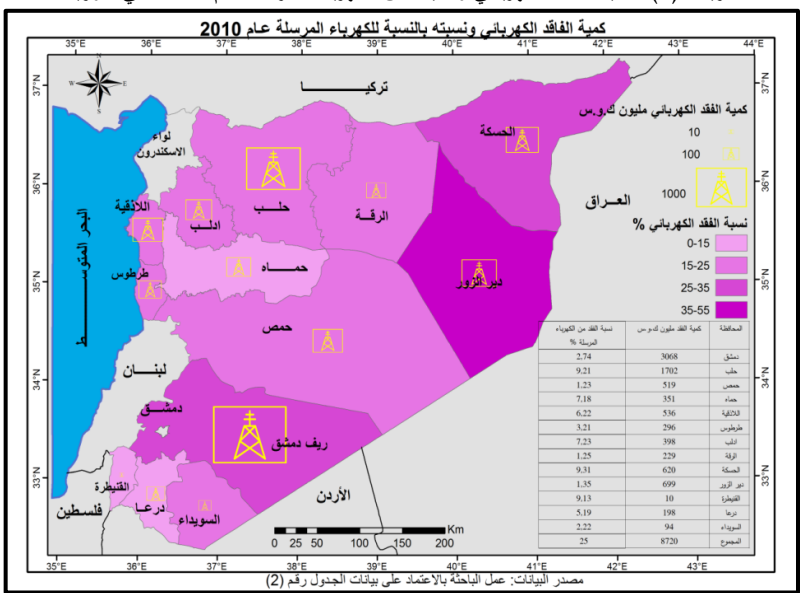
المحافظة	كمية الفقد مليون ك.و.س	نسبة الفقد من الكهرباء المرسلة %
دمشق	3068	2,74
حلب	1702	9,21
حمص	519	1,23
حماه	351	7,18
اللاذقية	536	6,22
طرطوس	296	3,21
ادلب	398	7,23
الرقة	229	1,25
الحسكة	620	9,31
دير الزور	699	1,35
القنيطرة	10	9,13
درعا	198	5,19
السويداء	94	2,22
المجموع	8720	25

المصدر: المؤسسة العامة للنقل والتوزيع الكهربائي، 2010

* **الوميض الكهربائي:** هي عملية تفريغ كهربائي في وسط غير موصل كالهواء نتيجة انهيار العازلية الكهربائية.

1- الدايري، إياس: مناطق السكن العشوائي في سورية وربطها مع خصائص السكان، المكتب المركزي للإحصاء، دمشق، 2007، ص: 15.

الخريطة (3): كمية الفاقد الكهربائي ونسبته من الكهرباء المرسلة عام 2010 في سورية:



المحافظة	كمية الفقد مليون ك.و.س	نسبة الفقد من الكهرباء المرسلة %
دمشق	3068	2.74
حلب	1702	9.21
حمص	519	1.23
حماه	351	7.18
اللاذقية	536	6.22
طرطوس	296	3.21
ادلب	398	7.23
الرقة	229	1.25
الحسكة	620	9.31
دير الزور	699	1.35
القنيطرة	10	9.13
درعا	198	5.19
السويداء	94	2.22
المجموع	8720	25

مصدر البيانات: عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات الجدول رقم (2)

تزداد نسبة الفاقد الفني على الفاقد التجاري؛ إذ إن معظم ما تنتجه المحطات من كهرباء يضيع عند عملية النقل، ويفسر بعضهم هذا بقدم خطوط النقل، أو طول المسافة التي تقطعها الكهرباء خلال هذه الخطوط؛ ممَّا يؤدي إلى فقدان قسم منها، ففي عام 2007 وصل الفاقد الفني في الشبكة الكهربائية السورية إلى أكثر من 70%، وقد عملت المؤسسة العامة للكهرباء جاهدة لتخفيض هذا الفاقد الذي يزداد نتيجة اعتماد معظم المحطات على الدارة المفتوحة، ولاسيَّما المحطات التي تتغذى بالغاز أو الفيول، إلا أن الفاقد مازال كبيرًا.

1-3- أثر الأزمة السورية في واقع إنتاج الكهرباء:

تعرض قطاع الكهرباء منذ بداية الأزمة لتحديات عدَّة طالت مكونات القطاع جميعها من محطات توليد وتحويل وشبكات نقل وتوزيع الكهرباء. فقد تمثلت هذه التحديات بالاعتداءات التخريبية والتدميرية على مكونات المنظومة الكهربائية السورية، وعلى خطوط نقل الغاز الطبيعي، وخطوط السكك الحديدية، فضلًا عن

الاعتداءات على العاملين في قطاع الكهرباء، والتغيرات العشوائية في الكثافة السكانية في المناطق ومحافظات القطر، وفي توضع الفعاليات الصناعية والتجارية، وتأخر تنفيذ بعض مشاريع محطات التوليد بسبب عدم تنفيذ اتفاقيات التمويل، ونقص في السيولة المالية اللازمة لتوفير نفقات التشغيل والاعتمادات الاستثمارية، هذا فضلًا عن العقوبات الاقتصادية والحصار الجائر المفروض على القطاع المصرفي وقطاع النقل والتأمين، وإحجام الشركات الأجنبية عن تقديم عروض أو التعاقد في قطاع الكهرباء، وتراجع معدلات التحصيل والجباية لفواتير الكهرباء.

وتتمثل أهم الصعوبات التي يعاني منها قطاع الكهرباء خلال الأزمة السورية في الآتي:

1- **نقص الوقود:** تعرضت المنشآت النفطية التي تؤمن الوقود اللازم لتشغيل محطات توليد الطاقة الكهربائية خلال الأزمة؛ لاعتداءات إرهابية متعددة فضلًا عن الاعتداءات على خطوط نقل الغاز والسكك الحديدية التي تُنقل عبرها مادتا الغاز والفيول إلى محطات التوليد. فقد انخفضت واردات الفيول إلى محطات التوليد إلى نحو (800-2000) طن يوميًا، في حين تبلغ حاجة محطات التوليد نحو 15000 طن يوميًا من الفيول، كما انخفضت واردات الغاز إلى محطات التوليد إلى نحو (8-12) مليون م^3 يوميًا، وذلك في عام 2015، في حين تبلغ الحاجة الفعلية لمحطات التوليد 20 مليون م^3 يوميًا.

وقد أدى النقص في كميات الوقود[1] إلى:

أ- انخفاض كبير في إنتاج الطاقة الكهربائية، فقد انخفض الإجمالي من 50 مليار ك.و.س* في عام 2011 إلى نحو 24 مليار ك.و.س في عام 2014.

ب- توقف نحو 35 من أصل 54 عنفة جاهزة للعمل في حال توفر الوقود اللازم لتشغيلها.

1- خميس، عماد: التحديات التنموية لقطاع الكهرباء والرؤية الاستراتيجية لوزارة الكهرباء، مرجع سابق.

* ك.و.س: كيلو واط ساعي

تبلغ الاستطاعة التشغيلية حاليًا (2000–2800) ميغاواط، في حين بلغت 8500 ميغاواط قبل الأزمة، وبناء على ذلك اضطرت وزارة الكهرباء لتطبيق برنامج التقنين في المحافظات السورية كلّها.

2– **الاعتداءات الإرهابية** على مكونات المنظومة الكهربائية، وآثارها التخريبية والتدميرية: تتمثل هذه الاعتداءات في الآتي:

❖ جرى الاعتداء المباشر على محطات التوليد، وخزانات الوقود المغذية لهذه المحطات.

❖ جرى العبث من قبل المجموعات الإرهابية بتشغيل محطات التوليد الكهرومائية (الثورة والبعث وسد تشرين)، الذي يؤدي سوء تشغيلها إلى فقدان المنظومة للاستقرار الكهربائي، وازدياد احتمال حدوث حالات قطع خدمة الكهرباء عن معظم المستهلكين لهذه الخدمة.

❖ جرى الاعتداء على الشبكة الكهربائية بشكل متكرر.

3–**العقوبات الاقتصادية** الخارجية المفروضة على قطاع الكهرباء: كانت لهذه العقوبات ولا تزال نتائج انعكست سلبًا على قطاع الكهرباء في الآتي:

- تعثر العديد من العقود المبرمة مع الشركات الأجنبية في مشاريع محطات توليد الكهرباء.
- توقف العديد من القروض لمشاريع كهربائية قيد التنفيذ.
- تعذر الحصول على القطع التبديلية اللازمة لصيانة بعض محطات التوليد.
- عزوف الشركات الأجنبية الموردة لمعظم التجهيزات الكهربائية عن المشاركة في طلبات العروض، والمناقصات التي تعلنها الوزارة والجهات التابعة لها، لتأمين احتياجاتها من المواد اللازمة لتأهيل الشبكات الكهربائية التي تعرضت للتخريب والاعتداء.

وقد نتجت الخسائر المالية لقطاع الكهرباء بفعل عدة أسباب أهمها:

- الاعتداءات الإرهابية التخريبية على المنظومة الكهربائية، والتعدي على الشبكات الكهربائية، وسرقة مكوناتها (أمراس– أبراج– محولات– كابلات)، وسرقة العديد من الآليات والتجهيزات الهندسية.
- تعذر الجباية في المناطق الساخنة، وتدني نسبة التحصيل المالي نتيجة ممارسات المجموعات الإرهابية المسلحة في بعض المناطق. علمًا أنه قد تم

قُطِعَت التغذية الكهربائية عن معظم تلك المناطق التي استطاعت وزارة الكهرباء تنفيذ القطع فيها، وقد أدت هذه الصعوبات في التحصيل إلى ارتفاع الديون المستحقة للقطاع على مختلف فئات المشتركين، لتصل إلى حدود غير مسبوقة؛ ممَّا أدى إلى نقصان السيولة المالية اللازمة لتشغيل قطاع الكهرباء، وعرقلة تنفيذ خطط الوزارة والجهات التابعة لها.

- أدى التهجير القسري للأهالي في المناطق الساخنة إلى تغير في خارطة توزع السكان و كثافتهم، ومن ثمَّ ارتفاع الأحمال على مكونات الشبكة التي غالبًا ما تتعرض للتلف والاحتراق. ومثال على ذلك ازدياد حمولة مدينة دمشق على الشبكة بنسبة 100%، ومدينة اللاذقية 180%، وطرطوس 250% عن الحمولات السابقة، فضلًا عن زيادة حالات الاستجرار غير المشروع في بعض الأبنية السكنية العشوائية التي يقطنها المهجرون.
- الاعتماد الكلي للمواطنين على الكهرباء لاستخدامها لأغراض التدفئة، والتسخين والطهي؛ بسبب عدم توافر مادتي المازوت والغاز المنزلي، وهذا ما أدى إلى زيادة الأحمال بشكل غير متوقع على مكونات الشبكة الكهربائية.

4- **الاعتداءات على العاملين** في قطاع الكهرباء.

2- الخطط والمشاريع لتحسين واقع الكهرباء:

1-2- مشروع الربط الكهربائي بين الدول العربية وسورية:

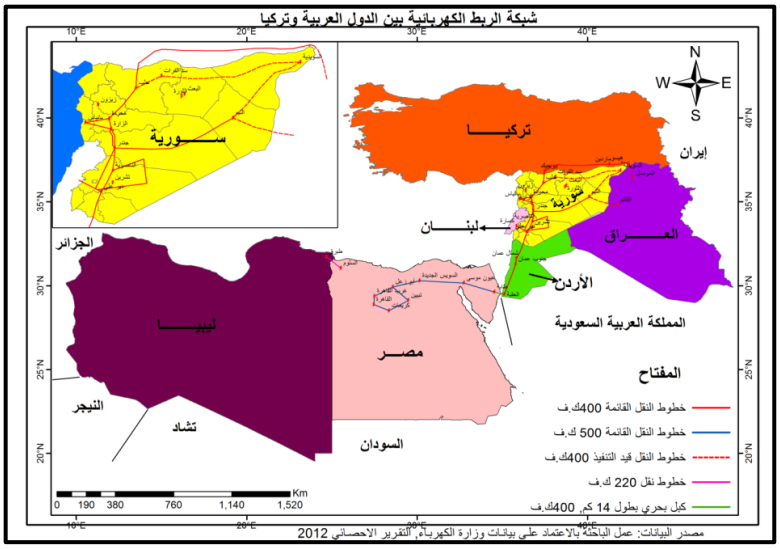
1-2-1- الربط لتبادل الطاقة والقدرة:

يتمثل الربط لتبادل الطاقة، بين دولتين متجاورتين، في قيام دولة بتصدير طاقة كهربائية أقل تكلفة إلى دولة أخرى مجاورة يكون توليد الكهرباء فيها أعلى تكلفة، وذلك وفق جدول زمني يُحَدَّدُ مسبقًا بين الدولتين. وتستفيد كلتا الدولتين من هذا التبادل إذ تقوم الدولة المصدرة ببيع الكهرباء بسعر أعلى من تكلفة الإنتاج فيها، في حين تحصل الدولة التي تقوم بشراء الكهرباء على طاقة بسعر أقل من تكلفتها المحلية. ويحقق الفرق في تكلفة الكهرباء في الدولتين وفورات مالية من جراء هذا الربط، وعادة ما تُوزَّع تلك الوفورات بالتساوي بين الدولتين. ويمكن أن يتطور التبادل بين الدولتين ليشمل تبادلًا للقدرة أيضًا، وفيه تُدمج برامج إنشاء محطات التوليد الجديدة في الدولتين في برنامج مشترك، فيه تُنْشَأُ بعض محطات التوليد المطلوبة لإحدى الدول في الدولة الثانية،

وذلك لوجود مصدر رخيص للطاقة، مثل توافر الغاز الطبيعي، أو وجود مصدر للمياه في الدولة الثانية[1].

أقامت المؤسسة العامة لنقل الكهرباء السورية العديد من المشروعات حتى الوقت الحاضر في سبيل تطوير شبكة الكهرباء، منها ما يتعلق بإقامة محطات تحويل جديدة، أو توسيع أخرى قديمة، أو إنشاء خطوط نقل جديدة في مناطق غير مخدمة، فضلًا عن **مشروع الربط الثماني** الذي هو عبارة عن اتفاق لتبادل الكهرباء على التوتر العالي 400 ك.ف في مصر والعراق والأردن وليبيا وفلسطين ولبنان وسورية وتركيا، وقد بدأ تنفيذ هذا المشروع عام 1998م كربط خماسي بين مصر والعراق والأردن وسورية وتركيا، ثم انضمت إليه لبنان عن طريق ربطها بسورية بخط نقل على التوتر 400 كيلوفولت بقدرة نحو 500 ميغاواط ساعي ليصبح الربط سداسيًا ثم انضمت إليه ليبيا وفلسطين ليصبح ثمانيًا، وتتضمن الفوائد الرئيسية منه: تخفيض حجم احتياطي محطات التوليد، وزيادة وثوقية المنظومة الكهربائية، والتبادل الاقتصادي للطاقة الكهربائية واتفاقيات التبادل طويلة الأمل.[2]

الخريطة (4): شبكة الربط الكهربائية بين الدول العربية وتركيا



1- الربط الكهربائي بين الدول: التقرير الاقتصادي العربي الموحد، الفصل العاشر، 2005، ص: 5.

2- المؤسسة العامة لنقل الكهرباء، التقرير الاحصائي 2012، ص: 9.

فقد أسهمت مشاريع الربط الكهربائي التي دخلت في الخدمة في تحسين أداء منظومات الكهرباء في الدول المرتبطة. فعلى سبيل المثال تمكنت الأردن من استجرار كميات كبيرة من الطاقة الكهربائية من الشبكة المصرية خلال السنوات 2003 و 2004م لتعويض النقص في الشبكة الأردنية، الناتج عن إخراج وحدات التوليد الموجودة في محطة العقبة، وذلك في أثناء تحويلها لتعمل على الغاز الطبيعي بدلًا من زيت الوقود الثقيل. وأسهمت الشبكة المصرية كذلك في تزويد الشبكة الأردنية بالقدرة الآنية المطلوبة لتعويض الخروج المفاجئ لوحدات توليد في الشبكة الأردنية من الخدمة نتيجة لخلل في تلك الوحدات، والعكس ولكن بنسبة أقل في حالة خروج وحدات توليد من الشبكة المصرية. وقد أسهم ربط الشبكة السورية بالشبكتين الأردنية والمصرية بصورة كبيرة في توفير قدرة كهربائية للشبكة السورية، عن طريق استجرار قدرة من الشبكة المصرية، وذلك عند حدوث عطل في وحدات توليد على الشبكة السورية يؤدي إلى خروجها من الخدمة. كما أسهم في تحسين اتزان التردد على الشبكة السورية، وفي تخفيض الاحتياطي الدوار الساخن في كل من الدول الثلاث (مصر والأردن وسورية) بمقدار النصف؛ ممَّا أدى إلى وفر كبير في تكاليف التشغيل والصيانة[1].

2-2- اقتراح بعض الحلول المناسبة لتحسين واقع الكهرباء:

2-2-1- العوامل الجغرافية المؤثرة في اختيار مواقع محطات التوليد الكهربائي:

إن أكبر مشكلة تواجه قطاع الكهرباء هي عدم التوازن بين العرض والطلب على الكهرباء، إذ إن الطلب يفوق معدلات الإنتاج بشكل كبير، لذلك لابدَّ من إقامة محطات توليد جديدة تساعد المحطات القديمة في تأمين حاجة المستهلكين من الكهرباء في القطاعات الخدمية والإنتاجية كلّها.

يعدُّ اختيار الموقع الأنسب لمحطة التوليد من الموضوعات المهمة عند إنشائها، فلابدَّ أن يكون هذا الاختيار معقولًا ومنطقيًا شأنه في ذلك شأن أي مشروع اقتصادي آخر؛ لأن اختيار موقع المحطة الجغرافي أمر لا يمكن التراجع عنه؛ لأنه يكلف كثيرًا من

1- الربط الكهربائي بين الدول العربية: التقرير الاقتصادي العربي الموحد، الفصل العاشر، 2005، ص: 15-16.

الوقت والجهد والمال. وتتأثر محطة التوليد في مرحلة إنشائها بمجموعة من العوامل التي يختلف تأثيرها من محطة إلى أخرى تبعًا لنوع المحطة، وحجمها، والهدف من إنشائها[1].

ويمكن تلخيص هذه العوامل بالآتي[2]:

1- العوامل الطبيعية:

- ❖ البيئة الجيولوجية ونوعية التربة: يجب أن تبنى محطة التوليد على طبقات من التربة والصخور قادرة على تحمل وزن المحطة والاهتزازات الناتجة عن عملية التشغيل.
- ❖ الزلازل والصدوع الجيولوجية: يجب أن تبنى المحطات في أماكن بعيدة عن المناطق النشطة زلزاليًا، وذات الصدوع الجيولوجية، وذلك لأنّ الزلازل يمكنها أن تحدث أضرارًا بالغةً في محطة التوليد، حتى وإن كانت مجرد زلازل خفيفة.
- ❖ التضاريس: يجب أن يؤخذ الوضع الطبوغرافي من ارتفاع وانخفاض وانحدار بالحسبان عند تصميم المحطة، وقد أثبتت الدراسات أن الارتفاعات العالية لها تأثير سلبي في كفاءة إنتاج التوربينات الغازية، كما أن طبيعة انحدار منطقة البناء تفرض تكاليف إضافية على عملية الإنشاء.
- ❖ مصادر المياه: تتطلب عملية إنشاء المحطة كميات مختلفة من المياه، التي يمكن توفيرها عن طريق مجاري الأنهار والمياه الجوفية، لذلك فإن توفر كميات مناسبة من المياه يعدُّ عاملًا مهمًا في اختيار موقع المحطة.
- ❖ الموارد البيئية: إن لتشغيل محطات التوليد تأثيرات مهمة في البيئة، لذلك فإنه عند اختيار موقع بناء المحطة يجب أن تعطى الأولوية لتلك الأماكن البعيدة بشكل مناسب عن المناطق البيئية المحمية.
- ❖ المناخ: تؤثر الحرارة والرطوبة واتجاه الرياح في إنتاجية محطات التوليد الكهربائية، لذا يجب أن تؤخذ هذه العناصر بالحسبان عند إقامة محطات التوليد.

1- شعبان، فاتح شعبان: جغرافية الطاقة الكهربائية في سورية ودورها في التنمية الإقليمية، رسالة ماجستير، جامعة حلوان، القاهرة، ص: 111.

2- ورد، محمد عمر: العوامل المؤثرة في اختيار مواقع المحطات الكهربائية، منشورات جامعة دمشق، 2010.

- ونشير هنا إلى أن العناصر المناخية تشكل العامل الحاسم في اختيار مواقع المحطات الكهربائية التي تعتمد على المصادر النظيفة كالرياح والإشعاع الشمسي وغيرها.
- الغطاء النباتي: يجب دراسة تأثيرات المحطة في أنواع الغطاء النباتي المحيط بها كالغابات والأراضي الزراعية الحساسة للتلوث الناجم عن محطات التوليد الكهربائية.

2- العوامل البشرية:

- المراكز السكنية: يجب أن تبنى محطات التوليد في أماكن بعيدة عن المناطق السكنية بمسافة مناسبة ومدروسة.
- مساحة الإنشاء: يعدُّ توافر مساحة إنشاء كافية مع قابلية التوسع المستقبلية أحد المقومات الرئيسية في عملية الاختيار الناجح لمواقع المحطات الكهربائية.
- البعد عن المطارات: يجب أن تكون محطات التوليد بعيدة نسبيًا عن المطارات، لأسباب أمنية؛ لأنها تحتوي عادة على أبراج تبريد عالية، فضلًا عن كميات كبيرة من غازات الاحتراق التي تُطرح عبر المداخن.

3- العوامل الاقتصادية:

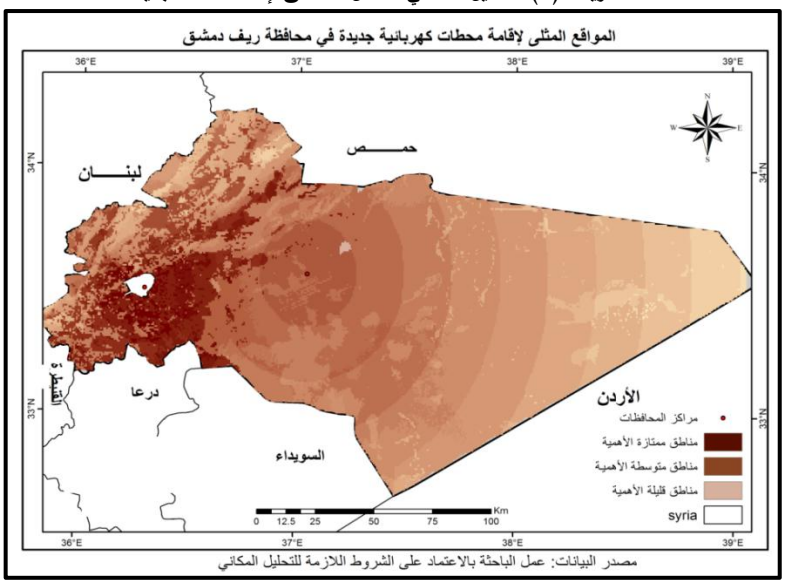
- شبكة نقل الطاقة الكهربائية: تؤدي دورًا مهمًا في نقل الطاقة الكهربائية المولدة إلى المستهلكين في حال قربها من موقع الإنشاء.
- الطلب على الطاقة: يجب أن تبنى هذه المحطات بالقرب من مراكز الطلب على الطاقة؛ وذلك لتخفيض ضياعات الطاقة ونفقات النقل.
- شبكة أنابيب نقل النفط والغاز: تعدُّ من العوامل المؤثرة لما لها من أهمية في تخفيض التكاليف.
- شبكة المواصلات: وتشمل الطرق الرئيسية، وشبكة السكك الحديدية التي توفر سهولة الوصول إلى المحطة خلال مرحلتي الإنشاء وتشغيل المحطة.

هذه العوامل كلّها التي ذُكرت تؤثر في تحديد مواقع المحطات الكهربائية وتوزعها الجغرافي، لكن هناك عوامل أخرى تؤثر في تطور هذه المحطات وجدواها، لذلك يجب تقسيم هذه العوامل إلى قسمين: العوامل المؤثرة في توزع هذه المحطات وتطورها.

فمن العوامل المؤثرة في التطور مستوى التقدم العلمي والتقني، التطور الاقتصادي، ودخل السكان، ومستوى معيشتهم.....

تعدُّ محافظات دمشق وريفها وحلب من أكثر المحافظات السورية طلبًا للكهرباء وهذا يعود للكثافة السكانية العالية، وتطور مستوى الصناعة فيهما، وزيادة طلب الفرد على الكهرباء، فإنه عند توطين محطات جديدة لابدَّ من إنشائها في إحدى هاتين المحافظتين. تتمثل محطات التوليد الكهربائية في محافظتي دمشق وريفها بمحطة تشرين والناصرية ودير علي، وتعدُّ هاتان المحافظتان من أكثر المحافظات استهلاكًا للكهرباء وهذا يعود لزيادة عدد السكان ازديادًا كبيرًا، وزيادة الطلب على الكهرباء، بسبب رفاهية السكان وتطور مجتمعاتهم، ومن ثم الأزمة السورية التي خلفت وراءها ازدحامًا سكانيًا في مناطق معينة، وتفشي ظاهرة سرقة الكهرباء. فضلًا عن العمليات الإرهابية التخريبية التي رافقت هذه الأزمة أبرز بوضوح أهمية إقامة محطات توليد كهرباء جديدة، وتحقق الشروط اللازمة والمناسبة لإقامة هذا النوع من المحطات، ومن ثمَّ فإن المناطق الواقعة جنوب وجنوب غرب مدينة دمشق هي المناطق الأنسب التي تحقق الشروط اللازمة لإقامة محطات جديدة، كما تبرزها الخريطة (4)

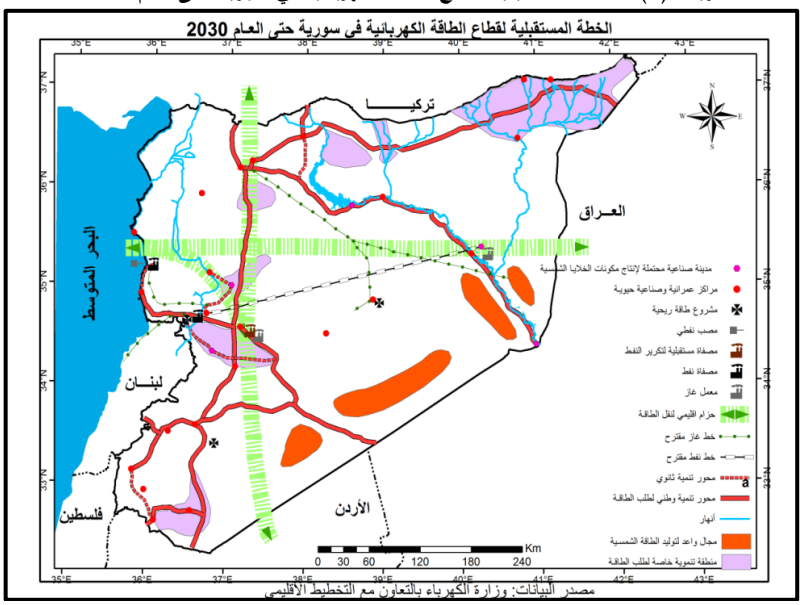
الخريطة (4) التحليل المكاني لأفضل المناطق لإقامة محطة جديدة:



2-2-2- الطاقة المتجددة: تعدُّ الطاقة مطلبًا ضروريًا للتطوير الاقتصادي والاجتماعي المستدام؛ إذ يمثل توفير الوصول إلى مصادرها وتأمينه قضية من القضايا العامة. إذ تمتد خدمات الطاقة إلى ما هو أبعد من استخداماتها المباشرة – التي تشمل التدفئة والطهي والإضاءة– إلى حزمة من الدعامات الأساسية للتنمية، فالكهرباء تتيح العديد من الخدمات التي يمكن الحصول عليها في أي وقت، وهو ما ينعكس على زيادة ساعات العمل والإنتاجية، وتوفير الرعاية الصحية، وخدمات التعليم وغيرها بصور أفضل، وقد تزايد الاهتمام العالمي حاليًا إلى تنويع مصادر الطاقة وتجديدها ولاسيَّما المصادر المتجددة النظيفة (مثل الشمس، والرياح، والمصادر المائية)، وذلك لتقليل الاعتماد على مصادر الطاقة التقليدية المهددة بالزوال، ومواجهة التهديدات البيئية (تزايد معدلات الانبعاث الحرارية) التي تتزايد خطرًا يومًا بعد يوم.وبالربط بين إنتاج الطاقة وتلوث البيئة وما نتج عن ذلك من دعوات إقليمية، وعالمية لضرورة التعامل مع المشكلات البيئية بصورة أكثر فاعلية، وتعالي الصرخات من ظاهرة الاحتباس الحراري التي سببها ارتفاع نسبة غاز ثاني أكسيد الكربون الناتج عن زيادة حرق الوقود الأحفوري في محطات الكهرباء، وعوادم السيارات والمصانع وحرائق الغابات، ممَّا أدى إلى زيادة درجة حرارة الأرض بنحو 0.6 درجة مئوية خلال الخمسين عامًا الماضية، وهو ما انعكس علي زيادة معدل ذوبان الجليد في القطب الشمالي، ومن ثم ارتفاع مستوى المياه في البحار والمحيطات لتهدد في النهاية أماكن كثيرة وشاسعة من الأرض، نجد الطاقة تشارك بنحو 24 % من غازات الاحتباس الحراري، ممَّا يضع عمليات إنتاج الطاقة في أزمة بين الحاجة الملحة إليها والحفاظ علي البيئة[1]، وهذا دفع وزارة الكهرباء السورية للعمل الحثيث لتحسين هذه الخدمة من خلال المشاريع التنموية التي تعمل على تحقيقها لتلبية حاجة المستخدم من الكهرباء والإفادة من الطاقة النظيفة في توليد الكهرباء، والخريطة (5) توضّح الخطة المستقبلية لقطاع الطاقة الكهربائية في سورية

1- الشيتي، ايناس ابراهيم؛ والخياط، محمد مصطفى: استخدام نظم المعلومات الجغرافية في تنمية مشروعات الطاقات المتجددة دراسة حالة مصر، القاهرة، 2010، ص: 60.

الخريطة (5): الخطة المستقبلية لقطاع الطاقة الكهربائية في سورية حتى العام 2030:



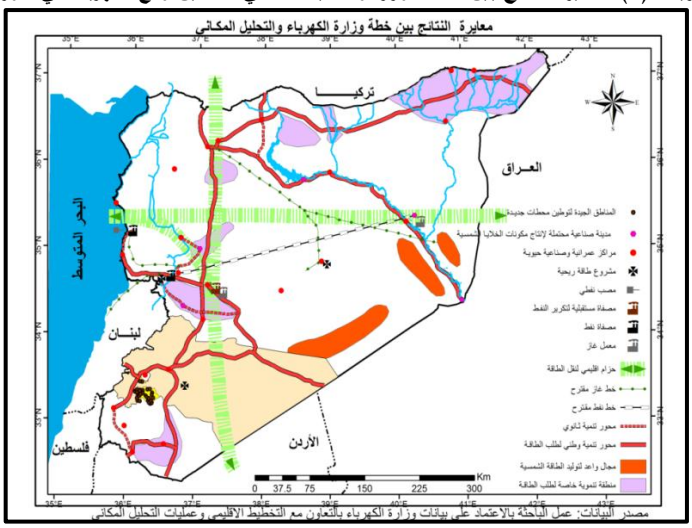
تتضمن هذه الخريطة خطة مستقبلية وضعتها وزارة الكهرباء بالتعاون مع التخطيط الاقليمي حتى العام 2030؛ وذلك بهدف تطوير خدمة الطاقة الكهربائية، إذ تسعى الوزارة جاهدة للنهوض بواقع الكهرباء في سورية بما يحقق التنمية الاقتصادية والاجتماعية المستدامة؛ من خلال استكمال استغلال الموارد المائية في إنتاج الكهرباء، واستغلال الطاقات الجديدة والمتجددة، والإفادة القصوى منها ولاسيَّما الطاقة الشمسية، والعمل على إنتاج مدن صناعية تقوم بإنتاج لواقط الخلايا الشمسية والسخانات، وبذلك يتم دعم الصناعة وتشغيل عدد كبير من الأيدي العاملة في هذا القطاع، وتخصيص بعض المناطق ذات درجات الحرارة المرتفعة لتوليد الكهرباء فيها؛ وذلك من خلال استغلال السطوع الشمسي المرتفع. فضلًا عن إقامة مشاريع لإنتاج الطاقة الكهروريحية؛ وقد أجريت عدة دراسات سابقة سواء من الناحية الاقتصادية أو من الناحية الاقليمية لإقامة مشاريع لتوليد الكهرباء من الطاقة الريحية؛ بما يدعم إنتاج الكهرباء وتحقيق المواءمة بين العرض والطلب، وتتضمن الخطة أيضًا العمل على تنفيذ المشاريع التي تعتمد على الإفادة من الغاز

وبناء محطات توليد كهربائي في مناطق الاكتشافات المحققة، واستكمال شبكة النقل الكهربائية. وبناء مصفاة لتكرير النفط في دير الزور، والتي دُرِسَت منذ تسعينات القرن الماضي؛ ولم تتحقَّق حتى الآن. إن هذا كلّه يجري بوصف سورية إقليمًا جغرافيًا مهمًا، وليست فقط بلد عبور يربط بين الدول المجاورة للحصول على الكهرباء ضمن مشروع الربط الثماني، وإنَّما تتمتع أيضًا بالتنويع في مصادر الإمداد الطاقوي.

2-2-3- معايرة النتائج بين خطة وزارة الكهرباء والتحليل المكاني لأفضل المواقع لتوطين محطات كهربائية جديدة:

يقصد بمعايرة النتائج تحليل النتائج التي تخص خطة وزارة الكهرباء المستقبلية لتحسين واقع الكهرباء، والنتائج التي تخص التحليل المكاني لاختيار أفضل المواقع لإقامة محطات جديدة في محافظة ريف دمشق، ومن خلال معايرة هذه النتائج نتجت الخريطة (6) التي تبيّن النقاط المشتركة بين النتائج، فضلًا عن الفرق بينهما، بما يسمح بالوصول إلى الحلول المثلى لتحسين واقع الكهرباء، وتحقيق الغرض من الخدمة؛ وهو توفير حاجة المستهلك من الكهرباء، والوصول إلى التوازن بين العرض والطلب.

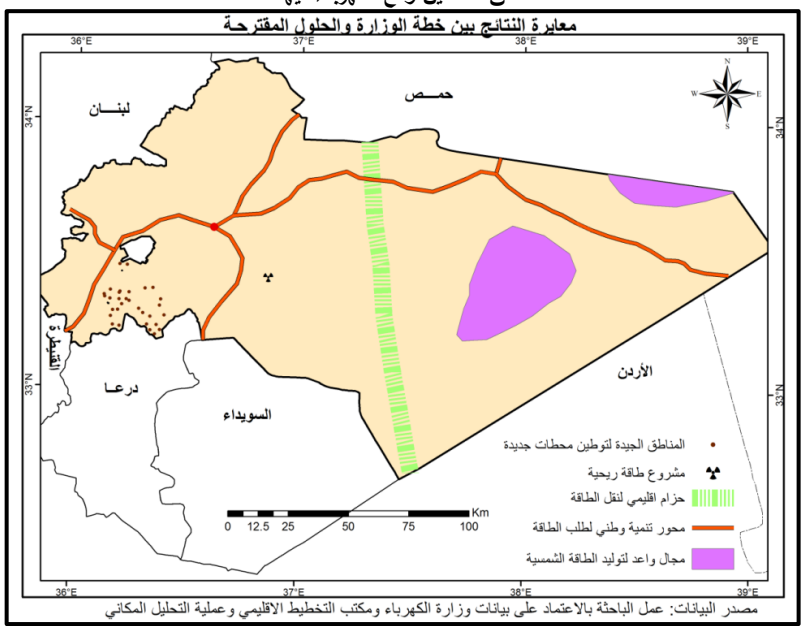
الخريطة (6): معايرة النتائج بين خطة الوزارة والتحليل المكاني لتحسين واقع الكهرباء في سورية.



تبيّن هذه الخريطة الخطة المستقبلية للوزارة، مضافًا إليها الحلول المقترحة لتوطين محطات جديدة في محافظة ريف دمشق، إذ تعتمد الخطة المستقبلية للوزارة على الإفادة من الطاقات المتجددة، وتحدد المناطق الملائمة لطلب الطاقة عبر نطاق تنموي بما يؤمن استغلال مثل هذه المناطق لإقامة مراكز عمرانية وصناعية جديدة تستهلك الطاقة الكهربائية التي تعتمد في معظمها على الطاقات المتجددة، في حين أبرزت عملية التحليل المكاني المناطق الملائمة لإقامة محطات جديدة تدعم الطاقة الكهربائية، وتوفر أكبر قدر ممكن للمستهلك من الكهرباء بحيث يكون قادرًا على استهلاكها في المجالات الخدمية والإنتاجية جميعها وبالحد الأقصى.

ولتحليل النتائج التي تم التوصل إليها بشكل أفضل لابدَّ من إبراز هذه المعايرة على نطاق محافظة ريف دمشق فقط من خلال الخريطة (7)

الخريطة (7) معايرة النتائج بين خطة وزارة الكهرباء والحلول المقترحة ضمن حدود محافظة ريف دمشق لتحسين واقع الكهرباء فيها.



يتضح من مضمون الخريطة (7) ما يلي:

1- إن منطقتي داريا والكسوة هما فضليا المناطق لإقامة محطات كهربائية جديدة في محافظة ريف دمشق حسب نتائج التحليل المكاني التي طرحها برنامج GIS، التي تتوافق مع الشروط اللازمة لتوطين محطات جديدة، إلا أن داريا تعدُّ عاصمة الغوطة الغربية لذلك تستبعد من الخيارات المحتملة لإقامة محطة جديدة؛ وذلك في سبيل الحفاظ على الغطاء النباتي.

2- تعدُّ دمشق ومحيطها محورَ تنميةٍ وطنيًا لطلب الطاقة الكهربائية؛ وذلك بسبب زيادة عدد السكان، وتطور الصناعة والتجارة وتطور وازدياد حاجات السكان إلى الخدمات بسبب توفر الرفاهية، وزيادة الاعتماد على الأجهزة الكهربائية في المجال المنزلي.

3- إن الخطة المستقبلية للوزارة لم تتطرق لإقامة محطات جديدة في الكسوة، في حين التحليل المكاني الموافق للشروط جميعها التي اقترحتها الوزارة أبرز أفضلية هذه المنطقة لإقامة محطة جديدة؛ تحقق التوافق بين العرض والطلب على الكهرباء.

4- إقامة محطات كهربائية جديدة في محافظة ريف دمشق يعدُّ من الأمور المهمة بوصفها من المناطق المهمة كمحور تنمية لطلب الطاقة، ومن ثمَّ تخفف الضغط الكبير على طلب الطاقة، وتحقق التوازن بين العرض والطلب خاصة مع وجود خطة لإقامة مراكز عمرانية وصناعية حيوية في هذه المحافظة.

5- تتضمن خطة الوزارة الاهتمام بالطاقات المتجددة من خلال إقامة مشاريع لتوليد الطاقة الريحية، وتوليد الطاقة الشمسية، وذلك لتحسين واقع الكهرباء، والإفادة من الطاقات النظيفة بما يقلل من نسبة التلوث، مع الاهتمام بالمحطات الكهروحرارية الحالية، وتحسين البنية التحتية الخاصة بها، لكن التحليل المكاني يبرز أهمية إقامة محطات كهروحرارية جديدة لدعم المحطات القديمة، وتوفير أكبر قدر ممكن من الطاقة الكهربائية بما يتوافق مع زيادة الطلب عليها.

النتائج:

1- يختلف إنتاج الطاقة الكهربائية في سورية من محطة إلى أخرى؛ وذلك حسب الطلب على الكهرباء، والمساحة التي تخدمها هذه المحطة، وقد أبرزت خرائط الإنتاج الإجمالي للطاقة الكهربائية أن إنتاج الكهرباء من محطتي حلب وتشرين يفوق إنتاج باقي المحطات الأخرى. كما أن هذا الإنتاج يختلف من عام إلى آخر، فقد كان هذا الإنتاج في تزايد مستمر حتى عام 2010م، وبعد هذا العام بدأ الإنتاج يتدنى بسبب العمليات الإرهابية.

2-ترتفع نسبة الفقد في المحافظات الشرقية أكثر من غيرها من المحافظات؛ بسبب تلوث العوازل فيها، وتكرار حدوث ظاهرة الوميض الكهربائي الناتجة عن ترسب الأتربة على العوازل. أمَّا ارتفاع الفقد في مدينة دمشق؛ فسببه ارتفاع نسبة المخالفات السكنية فيها، وما يرافق ذلك من سرقة التيار الكهربائي، فهي تضم 27,4 % من جملة السكن العشوائي في سورية.

3-اقْتُرِحَ إقامة محطات كهربائية جديدة في ناحية الكسوة وداريا حسب الشروط اللازمة لتوطين المحطات الكهربائية، وبما يؤمن حاجة المستهلكين من الكهرباء، ويحقق التوازن بين العرض والطلب.

4-الإفادة من الطاقات المتجددة من خلال إقامة مشاريع لتوليد الطاقة الريحية والشمسية، بما يؤمن حاجة المستهلكين من الكهرباء، ويقلل نسبة التلوث التي تسببها المحطات الكهروحرارية.

5-تعدُّ محافظة دمشق وريفها محور تنمية لطلب الطاقة، ومن ثمَّ أبرز البحث أهمية إقامة محطات كهربائية جديدة، مع دعم مشاريع الإفادة من الطاقة المتجددة، ولاسيَّما مع التخطيط لإقامة مراكز عمرانية وصناعية حيوية في المحافظة؛ وهذا يتطلب العمل جنبًا إلى جنب بين المحطات الكهروحرارية والطاقات المتجددة، بحيث تؤمن الحاجات المتزايدة من الطاقة الكهربائية للاقتصاد والمجتمع.

المقترحات:

1- العمل على ترشيد استهلاك الكهرباء، والتعاون الحثيث مع الدولة من أجل ذلك.
2- الاعتماد المتزايد على الطاقات الجديدة والمتجددة لإنتاج الكهرباء، والإفادة القصوى منها.
3- تعزيز الاتفاقيات مع الدول المجاورة وتطويرها؛ وذلك في سبيل عمليات الربط الكهربائي مما يزيد من كفاءة الشبكة الكهربائية، وذلك بإيصال الخدمة إلى أكبر عدد ممكن من المستهلكين في القطاعين الخدمي والإنتاجي وبأفضل نتيجة.
4- تمويل المشاريع التي ترتبط بالبنية التحتية الكهربائية بالتعاون مع القطاع العام والخاص؛ وذلك لتحقيق الموازنة بين العرض والطلب على الكهرباء.
5- توفير الوقود اللازم للمحطات الكهروحرارية، والقيام بعمليات الصيانة الدائمة، لتقليل الفاقد من الكهرباء.
6- دعم المشاريع والخطط المستقبلية التي تصدرها وزارة الكهرباء في سبيل تطوير خدمة الكهرباء.

المصادر والمراجع:

المقالات والرسائل العلمية:

1- بدر، أحمد: مناهج البحث العلمي، ط3، وكالة المطبوعات، الكويت، 1977.
2- حاج ابراهيم، إياد: الدراسة الفنية والاقتصادية لنقل القدرة بين محطتي تحويل، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الهندسة الكهربائية، جامعة حلب، 2004م.
3- حمزة، علي: تقويم تأثير التوليد الموزع المتجدد في التوتر وضياعات الاستطاعة في شبكات التوزيع الكهربائية، مجلة جامعة دمشق للعلوم الهندسية، المجلد (25)، العدد(1)، 2009.
4- الخياط، مصطفى: الصين وخيار الطاقة البديلة، مجلة السياسة الدولية، العدد (173)، المجلد (43)، 2008.
5- الدايري، إياس: مناطق السكن العشوائي في سورية وربطها مع خصائص السكان، المكتب المركزي للإحصاء، دمشق، 2007.
6- الدبس، ممدوح: الأسس النظرية والمنهجية لتقويم أثر العوامل الاقتصادية في التباين والتنظيم المكانيين للخدمات السكانية في المراكز العمرانية والأقاليم، مجلة جامعة دمشق، المجلد (30)، العدد (3، 4)، 2014.
7- الديب، محمد: إنتاج واستهلاك الطاقة الكهربائية في مصر، مجلة مصر المعاصرة، العدد (366)، 1976.
8- السويدان، حسان: كفاءة وجودة الطاقة الكهربائية في المنشآت الصناعية، مجلة جامعة دمشق للعلوم الهندسية، المجلد (24)، العدد (2)، 2008.
9- شحاتة، أشرف: استهلاك الطاقة الكهربائية في محافظة كفر الشيخ دراسة جغرافية، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية الآداب، جامعة المنوفية، 2009.
10- شعبان، فاتح: تخطيط الطاقة الكهربائية في محافظة حلب، رسالة دكتوراه، جامعة حلوان، القاهرة، 2013.
11- عبد الله، خبابة؛ وصهيب، خبابة؛ وكعرار، أحمد: تطوير الطاقات المتجددة بين الأهداف الطموحة وتحديات التنفيذ- دراسة حالة برنامج التحول الطاقوي لألمانيا، مجلة العلوم والتسيير والعلوم التجارية، العدد (10)، 2013.

12- عبده، سعيد: جغرافية الطاقة مفهومها ومجالها ومناهجها، المجلة الجغرافية العربية، العدد (34)، جـ1999،2.
13- العواد، هبة: دراسة التوزع الجغرافي للظواهر المكانية باستخدام الطرق الاحصائية ونظم المعلومات الجغرافية، مجلة جامعة دمشق، 2016.
14- فرمان، وكاع: الطاقة الشمسية دعوة لاستغلالها قبل فوات الأوان، جامعة فيلادلفيا، الأردن، 2010.
15- فيومي، رنا: استخدام نظم المعلومات الجغرافية في دراسة نظم القدرة الكهربائية وآفاق تطويرها في الجمهورية العربية السورية، جامعة دمشق، 2017.
16- ورد، محمد عمر: العوامل المؤثرة في اختيار مواقع المحطات، منشورات جامعة دمشق، 2010.

النشرات الاحصائية والدوريات:

1- الإطار الوطني للتخطيط الاقليمي: مكون الطاقة كمحدد لنجاح النموذج التنموي، 2010.
2- أمانة المجلس الوزاري العربي للكهرباء: الإطار الاسترشادي العربي للطاقة المتجددة، جامعة الدول العربية، القطاع الاقتصادي- إدارة الطاقة
3- الأمم المتحدة: تحسين كفاءة الطاقة واستخدام الوقود الأحفوري الأنظف في قطاعات مختارة في بعض بلدان الاسكوا، نيويورك، 2005.
4- الأمم المتحدة: تقرير لجنة التنمية المستدامة عن دورتها التاسعة، 2001-2002، الفصل الأول.
5- التقرير الاقتصادي العربي الموحد: الربط الكهربائي بين الدول العربية.
6- تقرير مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة، جوهانسبرغ، 2002 (منشورات الأمم المتحدة) الفصل الأول، القرار 1، المرفق2.
7- خميس، عماد: التحديات التنموية لقطاع الكهرباء والرؤية الاستراتيجية لوزارة الكهرباء، مبنى نقابة المهندسين، 10-5-2015.
8- لجنة قطاع الطاقة لدى الهيئة العليا للبحث العلمي: مشروع الساسة الوطنية للعلوم والتقانة والابتكار، 2010.

9–لجنة قطاع الطاقة لدى الهيئة العليا للبحث العلمي: مشروع السياسة الوطنية للعلوم والتقانة والابتكار، تقرير قطاع الطاقة، 2010.
10– المخطط الوطني للكفاءة الطاقية والطاقة المتجددة: مسودة التقرير النهائي، وزارة الكهرباء، المركز الوطني لأبحاث الطاقة وGTZ، أيار 2010.
11– المؤسسة العامة لنقل الكهرباء–المديرية التجارية: تطوير نموذج بيانات ضمن نظم المعلومات الجغرافية لإدارة صيانة شبكة التوزيع الكهربائية.
12– وزارة الكهرباء: التقرير الإحصائي السنوي لعدة سنوات، المؤسسة العامة لنقل وتوليد الطاقة الكهربائية، الجمهورية العربية السورية.
13– وزارة الكهرباء: المؤسسة العامة لنقل وتوليد الطاقة الكهربائية، التقرير الإحصائي السنوي، عدة سنوات، هيئة تخطيط الدولة، مديرية الطاقة.

المراجع الأجنبية:

1– Colin, B; Brian, H: Transmission And Distribution Electrical Engineering, 3ed, Elsevier Ltd, 2007.
2– Debapriya, D: Electical Power System, India, New Age International, (P) Ltd, 2006.
3– James, N; Riedel, S: Electric Circuits, 8ed, Upper Saddle River, NJ, 1999.
4– Lincoln, J. D:, Electrical Engineering Problems & solutions، 9ed, Kaplan@, AEC Education, 2005.
5– Longly. P. A. M. F. Goodchild, D. J. Maguire، and D. W. Rihnd, Issues Management Information System: Principles, Technical Issues، Geographical, New York, 2ed, 1999.
6– Pansini A. J: Electrical Distribution Engineering, 3ed, The Fairmont Press, Inc, 2007،
7– Pansini, A. J: Guide To Electrical Power Distribution System, 6ed, The Fairmont Press, Inc, 2005.

8- Turan, G: Electric Power Transmission System Engineering Analysis and Design, Canda, copyright by Wiley& sons, Inc. ,1988

Net:

1- Gis Solution for Power Generation and Transmission Services، www.esri.com/electricgas، 2005.

2- Nilsson, J; Riedel, S: Electric Circuits، www.prenhall.com/nilson.