مجلة المختار للعلوم الإنسانية 32 (1): 163-189، 2016

Research Article

Open Access

صناعة الطاقة الكهربائية في ليبيا 1970-2016: دراسة في جغرافية الصناعة

جمال سالم النعاس

Doi: https://doi.org/10.54172/qdbkbe09

المستخلص: واجهت ليبيا خلال السنوات الفائتة العديد من المشاكل ذات العلاقة بصناعة الطاقة الكهربائية وتمثل ذلك في الانقطاعات المستمرة في تزويد الطاقة الكهربائية في العديد من المدن الليبية والتي طالت أوجه التنمية الصناعية والزراعية، والاستهلاك المنزلي، هذا الأمر دفع الباحث لدراسة الطاقة الكهربائية من حيث صناعتها ونمو تطورها في ليبيا خلال الفترة 1970-2016 م، وذلك للتوصل إلى تحديد الأسباب الرئيسية وراء هذه الانقطاعات ومدى كفاية الإنتاج في ليبيا، وهل تحتاج ليبيا إلى تطوير في عمليات إنتاج الطاقة الكهربائية، ومدى كفايتها في كافة النشاطات والمعتمدة على الطاقة الكهربائية كمصدر هام للطاقة.

الكلمات المفتاحية: صناعة الكهرباء، انقطاعات الطاقة، إنتاج الكهرباء، كفاية الطاقة.

Electricity Generation Industry in Libya 1970-2016: A Study in Industrial Geography

Jamal Salem Al-Naas

Abstract: During the past years, Libya has faced numerous problems related to the electricity industry, manifested in continuous power outages in many Libyan cities. These outages have affected industrial and agricultural development as well as household consumption. This situation prompted the researcher to study electricity generation, development, and growth in Libya from 1970 to 2016. The aim is to identify the main causes behind these outages, assess the adequacy of electricity production in Libya, and determine whether Libya needs to improve its electricity production processes. Additionally, the research aims to evaluate the sufficiency of electricity supply for all activities reliant on electricity as a significant energy source.

Keywords: Electricity industry, Power outages, Electricity production, Energy sufficiency**.**

The Author(s) 2023. This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) , which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium ،provided you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons license, and indicate if changes were made.

مقدمة :

تعتبر الطاقة الكهربائية من أهم مصادر توفير الطاقة في العصر الحاضر وذلك لقلة تكاليفها وسهولة الحصول عليها، بالإضافة إلى عمليات نقلها بكفاءة عالية وسهولة استخدامها وسهولة التحكم بها، بالإضافة إلى إمكانية تحويلها ونقلها من شكل لآخر، كما تعتبر من المصادر الغير ملوثة للهواء، وبها نسبة أمان مقارنة ببعض المصادر الأخرى مثال الطاقة النووية، وبعد أحداث فبراير 2011، تعرضت ليبيا إلى نقص حاد في إمدادات الطاقة الكهربائية سواء بالنسبة للاستخدام المنزلي أو الصناعي أو الزراعي أو الخدمي، هذا النقص وصل إلى درجة حدوث انقطاعات للطاقة الكهربائية عن بعض المناطق والمدن لمدة تجاوزت أيام، وتوقف النشاط الصناعي والزراعي في العديد من المدن في ليبيا، ويهدف هذه البحث إلى دراسة إنتاج الكهرباء في ليبيا وتوضيح للخصائص المكانية لإنتاج ونقل واستهلاك الطاقة الكهربائية وتحديد الأسباب الرئيسية لنقص الطاقة، مع دراسة للوضع الحالي والمستقبلي للطاقة الكهربائية في ليبيا.

هدف البحث.

يهدف البحث إلى دراسة وضع وظروف صناعة وإنتاج الطاقة الكهربائية في ليبيا في سبيل توفرها لخدمة كافة القطاعات في ليبيا، وللوصل إلى تلك الأهداف فسيستخدم الباحث عدة تساؤلات ويسعى إلى إعطاء صورة حقيقة عن الواقع القائم للطاقة الكهربائية في ليبيا من العام 1970 حتى تاريخ إعداد البحث 2016، معتمداً في ذلك على البيانات الرقمية والإحصائيات المتعلقة بالكهرباء وإنتاجها والمحطات الخاصة بالتوليد والمواد الداخلة في عمليات التوليد.

أهمية البحث.

لما لدراسة صناعة وإنتاج الطاقة الكهربائية من أهمية لجغرافية الصناعة باعتبارها فرع من فروع الجغرافية الاقتصادية، ولما لنقص البحوث في هذا المجال من قبل الدراسات الجغرافية، فإن البحث سيحاول أن يلم بأكثر البيانات والمعلومات التي تتعلق بصناعة الطاقة الكهربائية ومشاكلها في ليبيا وخصوصاً بعد أحداث ومجريات الثورة في العام 2011م، و سيشتمل البحث على عدة عناصر رئيسية وهي :

1. محطات إنتاج وتوليد الطاقة الكهربائية : عددها وكيفية توزيعها، قدرتها المركبة، أنتاجها الفعلي، وأنواع الطاقة التي تعتمد عليها في تشغيلها.
2. أطوال خطوط الكهرباء وتطور كميتها.
3. العلاقة بين تطور إنتاج الكهرباء وبين نمو السكان.
4. الحمل الأقصى للمحطات.

5. نصيب الفرد من استهلاك الكهرباء.
6. استخدامات الطاقة الكهربائية في ليبيا حسب القطاعات المختلفة.
7. تأثير الحروب على محطات توليد الكهرباء و شبكة النقل وإمدادات الكهرباء في ليبيا.

تساؤلات البحث.

تنطلق الدراسة من التساؤلات التالية :

1. هل النقص الحالي في إمدادات الطاقة الكهربائية يرجع إلى عدم وجود خطط تنموية لهذا القطاع في السابق ؟
2. هل أثرت الأحداث أو الاضطرابات السياسية والعسكرية في إنتاج وتوزيع الطاقة الكهربائية ؟
3. هل هناك خطط تنموية لاحقة أو سابقة يمكن تنفيذها أو تم التقصير في تنفيذها سابقاً ؟
4. هل هناك مشاكل أو قصور في إنتاج المحطات حسب نوع الوقود من حيث قدرتها الإنتاجية ونوع الوقود المستخدم في تشغيلها ؟
5. هل هناك إمكانية من تنفيذ أي خطط تنموية جديدة أم أن المعروض من المحطات كافٍ ولكن هناك سوءاً في عمليات النقل والتوزيع ؟
6. هل واكب إنتاج الطاقة الكهربائية في ليبيا التطور العددي للسكان في ليبيا وتمت مراعاة الكثافات السكانية والاحتياجات الصناعية والخدمية للطاقة في ليبيا ؟

منهج الدراسة.

سيتم في هذه الدراسة الاعتماد على بعض المناهج الدراسية ومن أهمها المنهج الكمي الذي يميز الدراسات الجغرافية المعاصرة بوضوح ومصادره العلمية وطرق تحليلها وجدية نتائجها، بالإضافة إلى المنهج الوصفي والمنهج التاريخي لتتبع تاريخ إنتاج الطاقة في ليبيا، كما سيتم استخدام الخرائط والرسومات البيانية لتوضح البيانات والنتائج المستخلصة من الدراسة.

الحدود المكانية والزمنية للدراسة.

سيتم تحديد ليبيا بالكامل كمنطقة دراسة وذلك لإعطاء صورة كاملة عن هذه الصناعة، بالإضافة إلى توضيحها بصورة جلية وذلك لعدم وجود بحوث مشابهه في ليبيا من الناحية الجغرافية " على حد علم الباحث ".

أما بخصوص الفترة الزمنية للدراسة فسوف يتم دراسة صناعة الطاقة الكهربائية وإنتاجها من العام 1970 م حتى تاريخ إعداد البحث وذلك للوقوف على كافة التطورات والمشاكل التي تواجهه هذه الصناعة.

بيانات ومصادر الدراسة.

سيتم الاعتماد بصورة أساسية على التقارير الخاصة بالشركة العامة للكهرباء باعتبارها الجهة المسئولة عن هذا القطاع على مستوى ليبيا، كما سيتم الاعتماد على المصادر الأولية للبيانات من كتب وابحاث وتقارير لدراسة وضع ليبيا مقارنة مع غيرها من الدول.

خطة البحث.

سيتم تقسيم البحث إلى العديد من المباحث وذلك من أجل عرض كافة التطورات والمتطلبات والنتائج لصناعة الطاقة الكهربائية في ليبيا :

المبحث الأول : إنتاج الطاقة الكهربائية. وفي هذا المبحث سيتم تناول الوضع الكهربائي في ليبيا مقارنة بدول الوطن العربي، وتاريخ نشأة الصناعة في ليبيا والقرارات الحكومية التي دعمت إنشاء هذه الصناعة.

المبحث الثاني : تطور محطات توليد الطاقة الكهربائية. وسيتم خلال هذا المبحث التطرق للتطور العددي لمحطات التوليد وقدراتها الإنتاجية وطاقاتها الإسمية، ونوع وقود التشغيل، وخطوط الإمداد والنقل للطاقة، مع متابعة توزيعها المكاني في ليبيا.

المبحث الثالث : تطور إنتاج الطاقة الكهربائية في ليبيا. وسيتم خلال هذا البحث دراسة التطور لإنتاج الطاقة الكهربائية في ليبيا مقارنة بالتطور السكاني، مع تحديد نوع التطور حسب القدرات الكهربائية لخطوط الجهد والإنتاج.

المبحث الرابع : نقل وتوزيع واستهلاك الطاقة الكهربائية. وسيتم خلال هذا المبحث دراسة لشبكات النقل وأطوالها حسب نوع الجهد المخصص لكل خط نقل، وتطورها الزمني حسب الأطوال. كما سيتم خلال هذا المبحث التطرق لدراسة استهلاك الطاقة الكهربائية في ليبيا في كافة القطاعات سواء المنزلية أو الخدمية أو الصناعية مع محاولة التطرق لتطورها التاريخ سواء من حيث كميات الاستهلاك وكميات الوقود المطلوبة مترافقة مع العرض للتطور الاقتصادي في ليبيا، ومقارنة بالاستهلاك لبعض دول العالم، ومن ثم العرض الخاص لشرائح القيم المالية لمبيعات الطاقة حسب نوع الاستهلاك، مع محاولة العرض جغرافياً على أنحاء ليبيا لمعرفة المناطق الأكثر كثافة في استهلاك الطاقة الكهربائية، وصولاً إلى الإيرادات والمصروفات لهذه القطاع.

المبحث الخامس : الوضع الحالي والتطورات المستقبلية لصناعة الطاقة الكهربائية. وسيتم من خلال هذا البحث دراسة الوضع الحالي من حيث أعداد المحطات وقدراتها والاحتياجات المستقبلية والعوائق التي تحيط بإمدادات الطاقة الكهربائية في كافة ليبيا، مع محاولة وضع تصورات أو حلول لبعض المشاكل التي تواجهه صناعة الطاقة الكهربائية في ليبيا

يهدف البحث إلى دراسة وضع وظروف الطاقة الكهربائية في ليبيا لخدمة كافة القطاعات في ليبيا، وللوصل إلى تلك النتائج فقد استخدم الباحث عدة تساؤلات وسعى إلى إعطاء صورة حقيقة عن الواقع القائم للطاقة الكهربائية في ليبيا من العام 1970 حتى الوقت الحاضر، معتمداً في ذلك على البيانات الرقمية المتعلقة بالكهرباء وإنتاجها والمحطات الخاصة بالتوليد والمواد الداخلة في عمليات التوليد.

المبحث الأول

إنتاج الطاقة الكهربائية

تمهيد.

تتولد الكهرباء من مصادر عديدة منها الكامن ومنها المتجدد، فعندما يتم حرق الوقود الأحفوري من فحم وديزل وغاز طبيعي بواسطة التوربينات المجهزة لذلك نحصل على الكهرباء الحرارية، وعندما تنشطر ذرة اليورانيوم داخل الفرن الذري الذي تنبعث منها حرارة شديدة يمكن تحويلها إلى طاقة كهربائية، بالإضافة إلى توليد الكهرباء عن طريق المصادر البديلة كالطاقة الشمسية أو طاقة الرياح، وتتميز الطاقة الكهربائية بمزايا تتفوق فيها على مصادر الطاقة التي اشتقت منها، وهذا ما يفسر تحويل تلك المصادر إلى كهرباء :

- الكهرباء أنظف من الطاقة الحرارية الكامنة بأنواع الوقود الأحفوري.
- هي أكثر أمناً عند مقارنتها بالطاقة النووية ذات الاشعاعات الخطرة.
- قابله للنفاذ بسهولة أكبر من أي نوع آخر.
- الكهرباء قابله للتحويل وبسهولة لأشكال الطاقة الأخرى بواسطة الأجهزة الكهربائية المتنوعة.
- الكهرباء قابله للقياس بواسطة عدادات مبرمجة مصممة حسب الوحدات العشرية فهناك :

*. الواط وهو أصغر وحدات قياس الطاقة الكهربائية.

*. الكيلو واط (ك. و) ويساوي 1000 واط.

*. الكيلو واط / ساعة (ك. و. س) ويساوي 1000 (ك. و).

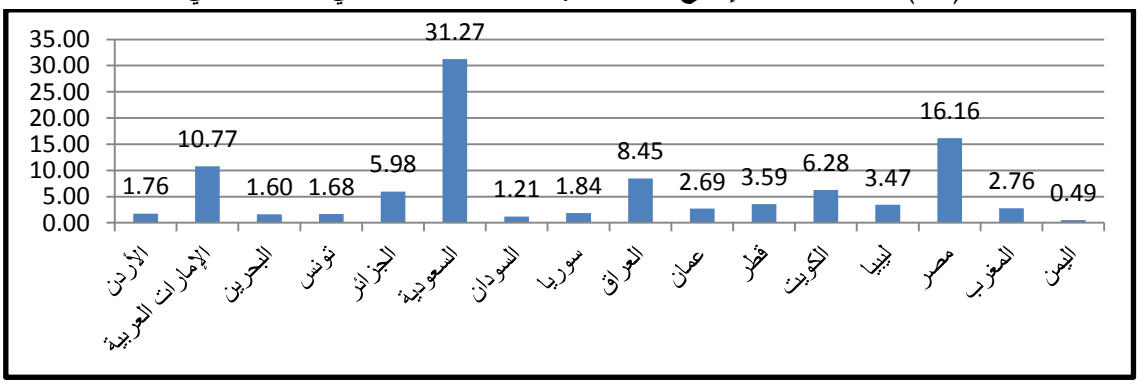
*. الميجاواط (م. و) ويساوي 1000 (ك. و. س). [1]

إنتاج الطاقة الكهربائية.

لما كانت الطاقة الكهربائية هي إحدى دعامات النهضة العصرية والأساس الذي تقوم عليه كل المشروعات وكافة سبل الحياة المتطورة، فقد أولت ليبيا اهتماماً لهذا القطاع والتركيز عليه للنهوض به والعمل على تطويره حتى يصبح قادراً على التطور في شتى ميادين الحياة الأخرى، وقد بلغ إجمالي الإنفاق على المشاريع المتعلقة بإنتاج وتوزيع الكهرباء في ليبيا حتى العام 2016 حوالي 17 مليار و 144 مليون دينار ليبي.[2]

لقد تطور الطلب على الطاقة الكهربائية من 151 ميغاوات عام 1970 [3] إلى 33980 عام 2012 [4] كما تطور استهلاك الفرد من 337 كيلو وات عام 1970 [5] إلى 4850 عام 2012 [6]، وتدل على هذه الأرقام على مدى تطور هذا القطاع في ليبيا خلال الفترات السابقة ومدى الاهتمام به وذلك ليوفر احتياجات الطاقة الكهربائية لكافة القطاعات (كما سنرى) وفي سبيل أتمام هذه العمليات فقد تم إنشاء الشركة العامة للكهرباء لينا ط إليها بمهام هذا القطاع، وتعتبر ليبيا الثامنة عربياً من حيث إنتاج الطاقة الكهربائية حيث بلغت نسبتها 3.8 %، بإنتاج بلغ 14831 جيجا وات / ساعة، يستهلك منها 11796 جيجا وات / ساعة (الشكل 1).

الشكل (1) النسبة المئوية لإنتاج الطاقة الكهربائية حسب الدول في الوطن العربي 2015



المصدر : الأتحاد العربي للكهرباء، النشرة الإحصائية، العدد الرابع والعشرون، 2015، ص 6.

انشئت الشركة العامة للكهرباء في عام 1985 بموجب القانون رقم 17 الذي حدد اختصاصاتها ومجال نشاطها والذي يشمل تشغيل وصيانة المنظومات الكهربائية التي تتألف من محطات التوليد المختلفة، ومحطات تحويل الطاقة الكهربائية على اختلاف الجهود وشبكات النقل والتوزيع.

وكان لإنشاء هذه الشركة اعتبارات فنية واقتصادية تتمثل في تحسين تشغيل وصيانة كافة المنظومات الكهربائية وإيجاد برامج لتدريب العناصر الوطنية على مرافق الشبكة الكهربائية وتنفيذ الخطط وبرامج التشغيل الاقتصادي السليم وبرمجة الصيانة وتحقيق مستوى خدمات افضل للمستهلكين بمعدلات أداء جيدة.

في العام 1993 صدر القرار رقم 12 بشأن إعادة تنظيم الشركة العامة للكهرباء بحيث أصبح من مهامها تشغيل وصيانة شبكات الكهرباء ومحطات إنتاج الطاقة وما يتصل بها من محطات وتصنيع المعدات والمواد التي تستعملها وكذلك تقديم الخدمات للمستهلكين في مجال التزود بالطاقة الكهربائية مقابل الرسوم المقررة، وبموجب هذا القرار نقلت للشركة العامة للكهرباء ملكية أسهم الشركة العامة للأعمال الكهربائية، لتتولى بذلك الشركة كافة النشاطات الخاصة بقطاع الكهرباء في ليبيا.[7]

يحدد النظام الأساسي للشركة الاختصاصات التفصيلية المتعلقة بنشاطها خاصة فيما يلي :

- الاهتمام بتطبيق برامج الصيانة المختلفة لوحدات التوليد في مواعيدها.
- الاهتمام بصيانة الشبكة العامة من نقل خطوط ومحطات تحويل وكذلك تدريب الكوادر الفنية الوطنية لتمكينها من إدارة المنظومة الكهربائية.
- إدخال المكينة في الإدارة عن طريق تطوير النظم الإدارية والمالية وخدمات الجباية.
- اعتماد خطط وتصاميم مناسبة لتطوير شبكات التوزيع باعتبارها الشريان الحيوي الذي يربط المنظومة بالمستهلك.
- دراسة وتحديد احتياجات نشاط قطاع الكهرباء من الصناعات الكهربائية ووضع خطط زمنية تتناسب مع خطط التنمية.
- إجراء الأبحاث والدراسات المشتركة مع الجامعات والهيئات المتخصصة في مجال الكهرباء.
- ترشيد الطاقة والعمل عي استخدام بدائل الوقود مثال استخدام الغاز الطبيعي ومصادر الطاقة البديلة.[8]

المبحث الثاني

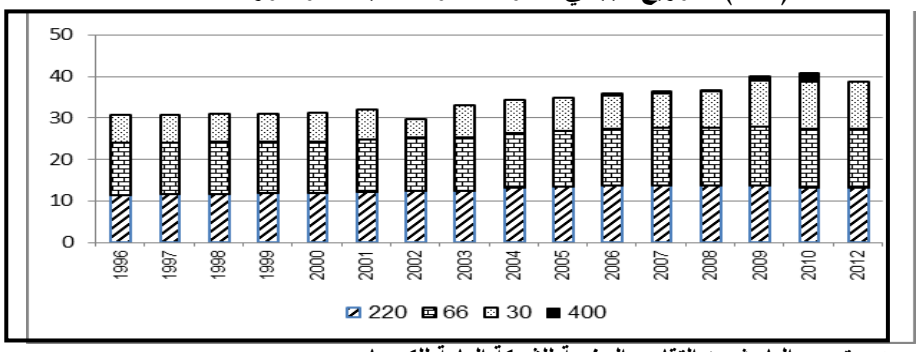
تطور محطات توليد الطاقة الكهربائية

نتيجة للتطور الذي حدث للاقتصاد الليبي وارتفاع أعداد السكان فقد زاد معه تطور لأعداد محطات التوليد للكهرباء، فقد بلغ إجمالي عدد محطات توليد الكهرباء بمختلف أنواعها عام 2012 م حوالي 756 [9] محطة وجميعها تتبع الشركة العامة للكهرباء، على مختلف المستويات حسب الجهد لكل محطة، يشتغل كل منها حسب نمط معين :

- محطات (30 ك. ف) تشتغل بنظام المفاتيح (قليل الزيت) وكلك بنظام غاز سادس فلوريد الكبريت وترتبط هذه المحطات بخطوط تبلغ أطوالها 11.142 الف كم عام 2012.

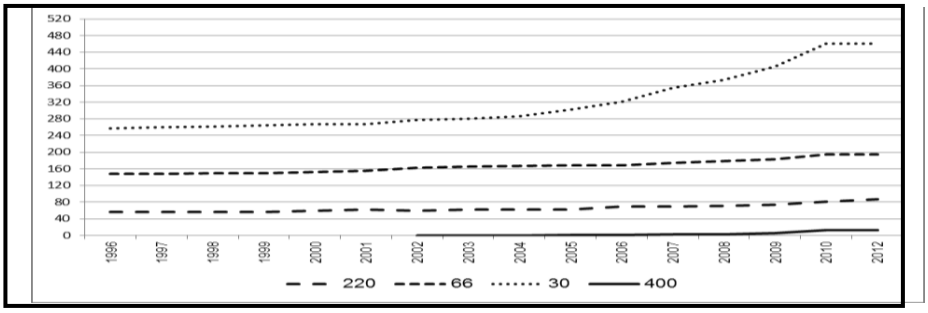
- محطات (66 ك. ف) وهي محطات يشتغل بعضها بنظام غاز سادس فلوريد الكبريت وبلغ أطوال الخطوط الهوائية لهذا الجهد حوالي 14.311 الف كلم عام 2012.
- أما بالنسبة لجهد (220 ك. ف) فهي تدار عبر محطات التحكم الرئيسي بكل من طرابلس وسبها وبنغازي وبلغت أطوال الخطوط 13.076 الف كم عام 2012.
- أما بالنسبة لخطوط (400 ك. ف) فقد بلغت عام 2012 حوالي 2.290 الف كلم وهي تم استخدامها في عمليات الربط بين ليبيا وبين دول الجوار سواء من جهة الشرق أو الغرب من ليبيا، حسب المنظومة المشتركة بها.(الأشكال 2 – 5)

الشكل (2) التوزيع البياني لأطوال خطوط الشبكات وتطور عدد المحطات.



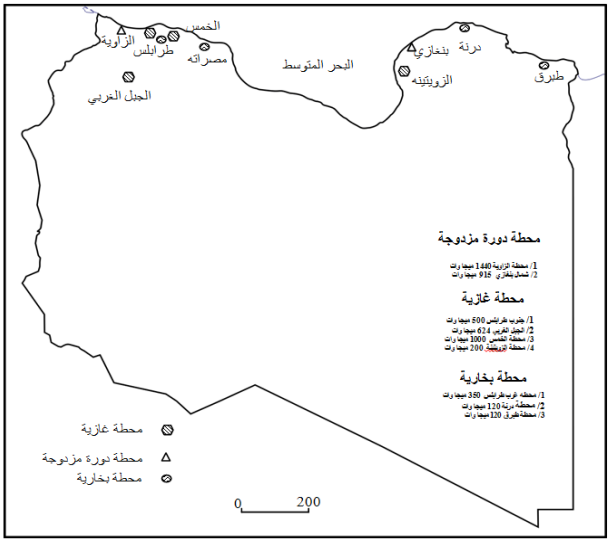
المصدر :تجميع الباحث من التقارير السنوية للشركة العامة للكهرباء.

الشكل (3) تطور أعداد محطات توليد الطاقة الكهربائية 1996-2012



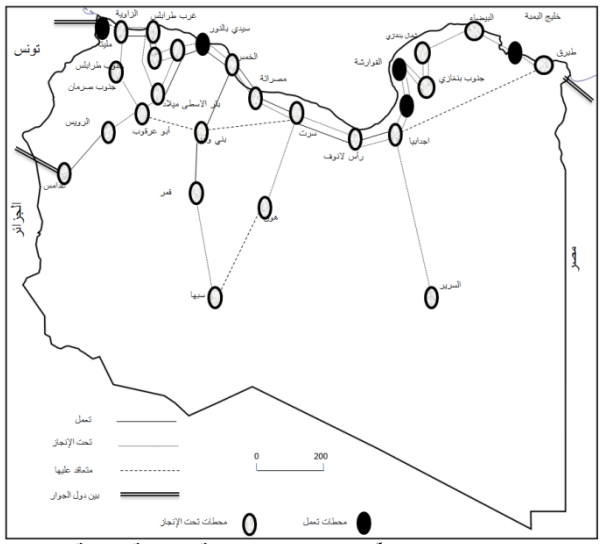
المصدر :تجميع الباحث من التقارير السنوية للشركة العامة للكهرباء.

الشكل (4) التوزيع المكاني لأنواع المحطات في ليبيا والعاملة منها والمخطط لها.



المصدر :إعداد الباحث إستناداً إلى التقارير السنوية للشركة العامة للكهرباء.

الشكل (5) التوزيع الجغرافي لمحطات توليد الكهرباء المنجزة وتحت الإنجاز 2012



المصدر :إعداد الباحث إستناداً إلى التقارير السنوية للشركة العامة للكهرباء.

تعتمد ليبيا أعتماداً كلياً على مشتقات النفط والغاز الطبيعي في إنتاج الطاقة الكهربائية حيث تدار المحطات الكهربائية البخارية أما بالوقود الثقيل أو الغاز الطبيعي، بينما تدار المحطات الغازية بالوقود الخفيف في حين تدار محطات الديزل بواسطة الديزل، كما انه هناك محطات تشتغل عن طريق النفط والغاز ويطلق عليها أسم محطات الدورة المزدوجة، وتعتبر محطة غرب طرابلس والتي تعمل بالوقود الثقيل من أقدم المحطات العاملة حالياً في ليبيا حيث تم تشغيلها في العام 1976 م، أما المحطات الحديثه فقد تم تشغيلها جميعاً بواسطة الغاز الخفيف وتم أنشاؤها في كل من مصراتة والجبل الغربي والزويتنه والسرير وبلغ عددها 6 محطات تم أنشاؤها جميعاً في العام 2010، وقد بلغ إجمالي المحطات في العام 2012 عدد 71 محطة بلغت نسبة المحطات التي تعمل بالغاز

الطبيعي حوالي 45 % من إجمالي المحطات الموفرة للطاقة الكهربائية والتي تنتج مجتمعة حوالي 9698 ميغاوات.(الجدول 1)

الجدول (1) التوزيع العددي لعدد محطات الطاقة الكهربائية حسب تقنية الإنتاج.

تقنية الإنتاج	عدد الوحدات	القدرة المركبة م. وات	القدرة المتاحة م. وات
البخارية	14	1.240	590
الغازية	32	4.611	3.487
دورة مزدوجة	15	2.355	2.055
إجمالي التوليد من جهات أخرى	12	582	225
الإجمالي العام	71	8.788	6.798

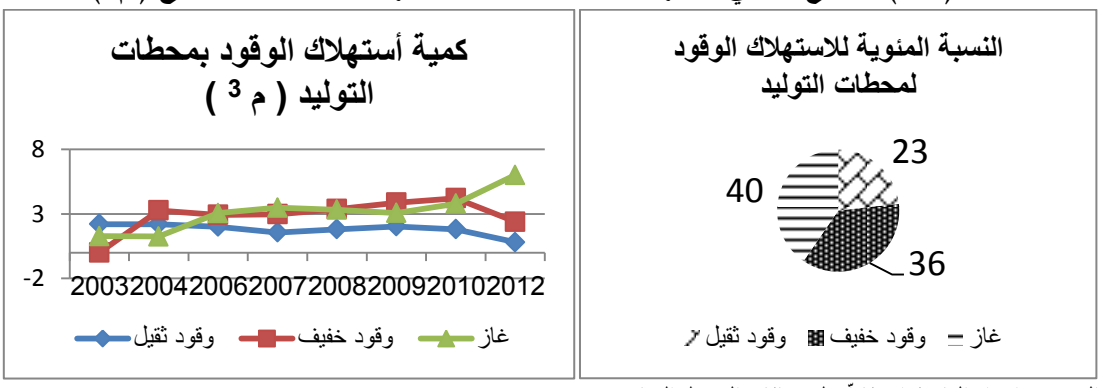
المصدر :تجميع الباحث من التقارير السنوية للشركة العامة للكهرباء.

الجدول (2) تطور استهلاك الوقود لتشغيل محطات الطاقة الكهربائية(م3)

العام	وقود ثقيل	وقود خفيف	غاز
2003	2.200578	2.95.200	1.276368241
2004	2.201509	3.27245	1.249194379
2006	1.999683	2.927764	3.056270124
2007	1.563178	2.966136	3.479442721
2008	1.802846	3.363604	3.323188774
2009	2.034886	3.861713	3.068453494
2010	1.81293	4.205111	3.793184511
2012	0.805472	2.388932	6.013482065

المصدر :تجميع الباحث من التقارير السنوية للشركة العامة للكهرباء.

الشكل (6) التوزيع البياني لاستهلاك والنسبة المئوية لاستهلاك الوقود حسب النوع (م3).



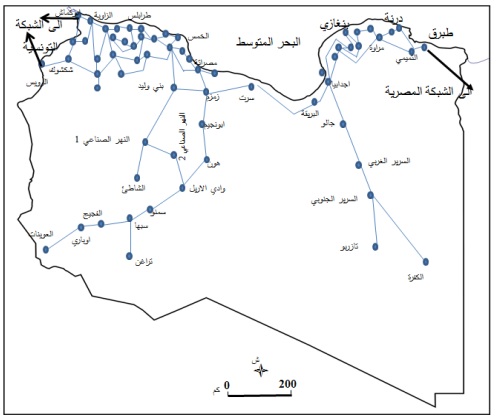
المصدر :إعداد الباحث إستناداً على بيانات الجدول السابق.

اما من حيث توزيع محطات إنتاج الطاقة الكهربائية بقدرة 220 فولت على مستوى ليبيا فقد بلغت حوالي 71 محطة من قبل العام 1976 حتى العام 2010 (الشكل 7).

ونتيجة لزيادة أعداد هذه المحطات وزيادة كمية القدرات الكهربائية لهذه المحطات فقد تطور معها زيادة إستهلاك الوقود وإن كان قد حدث إنخفاض في إستهلاك كل من الوقود الخفيف ووقود الديزل مقارنة بالغاز، ويرجع ذلك بسبب تعرض أغلب محطات الكهرباء إلى التدمير أو قطع لشبكات الخطوط أثناء العام 2011 وماتلاها، وتم التركيز على عدد من المحطات لتغطية النقص في إمدادات الكهرباء وكان أغلبها محطات تعمل بالغاز، وسيتم التطرق إلى الإضرار التي تعرض لها

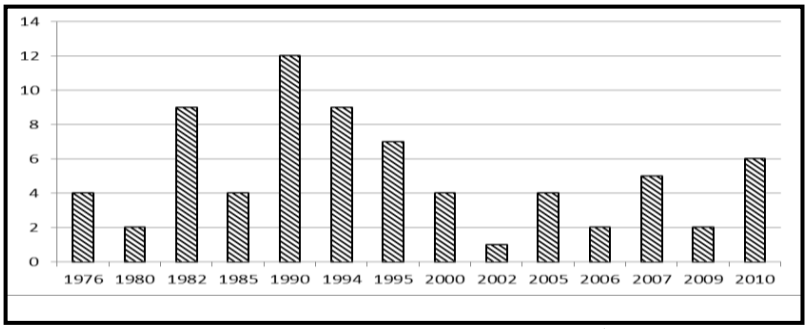
إنتاج الكهرباء في ليبيا في نهاية هذه البحث، وبهذا فقد بلغت نسبة الإعتماد على الغاز الطبيعي في توليد الطاقة الكهربائية حوالي 40 % مقابل 23 % للوقود الخفيف و 36 % للوقود الثقيل.

الشكل (7) التوزيع المكاني لمحطات وشبكة جهد 220 فولت



المصدر : إعداد الباحث إستناداً إلى التقارير السنوية للشركة العامة للكهرباء.

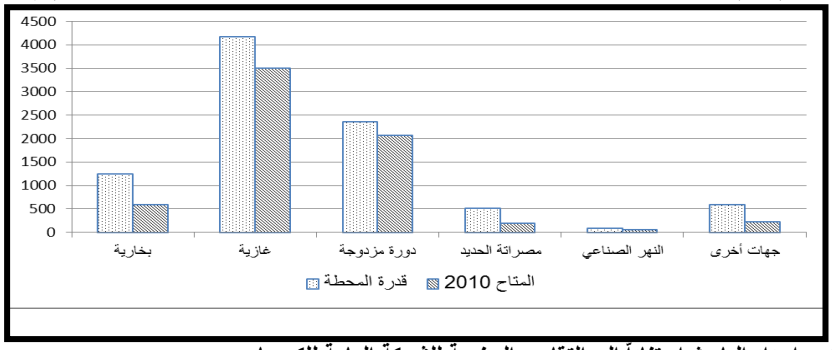
الشكل (8) التوزيع العددي إنشاء لمحطات وشبكة جهد 220 فولت1976-2010



المصدر :إعداد الباحث إستناداً إلى التقارير السنوية للشركة العامة للكهرباء.

غير أنه بالرغم من توفر إعداد هذه المحطات ليبغ 71 محطة إلا أن هذه المحطات لاتعمل بكافة قداراتها وطاقاتها حيث نجد أنها جميعاً تعمل دون القدرة المنشأ لأجلها المحطة (الشكل (9).

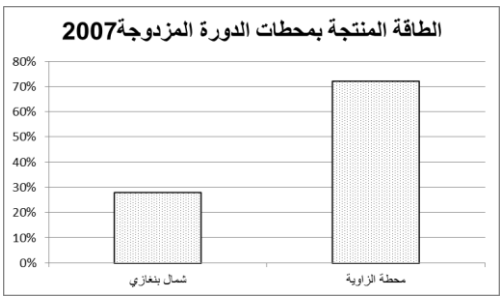
الشكل (9) قدرات المحطات الأسمية حسب نوع المحطة والمتاح منها 2010 (م. و)



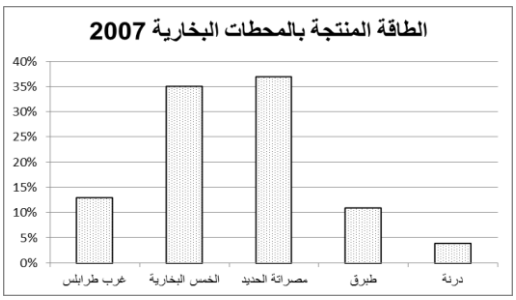
المصدر :إعداد الباحث إستناداً إلى التقارير السنوية للشركة العامة للكهرباء.

أما من حيث توزيع المحطات على مستوى ليبيا فقد اختلفت أعدادها حسب نوع المحطات وقدراتها ونظام العمل بها، وإن كان أغلب المحطات وارتفاع نسبه الإنتاج بها كان في غرب ليبيا، حيث التركز السكاني والصناعي في ليبيا، إذ نجد أن نسبه إنتاج محطة الزاوية قد تجاوزت 70 % مقابل 30 % لمحطة بنغازي والعاملات بنظام الدورة المزدوجة، كذلك نجد أن إنتاج محطة واحدة بخارية مثال محطة مصراته فقد بلغت نسبه الإنتاج بها مايزيد عن 35 % وهي تفوق إنتاج كل من محطة طبرق ومحطة درنة مجتمعتين، أما بالنسبة لإنتاج المحطات العاملة بالغاز فنجد انه هناك عدد 10 محطات في غرب ليبيا مقابل 5 محطات شرق ليبيا تنتج فقط 28 % من إنتاج هذا النوع من المحطات. (انظر الأشكال 10، 11، 12)

الشكل (10)

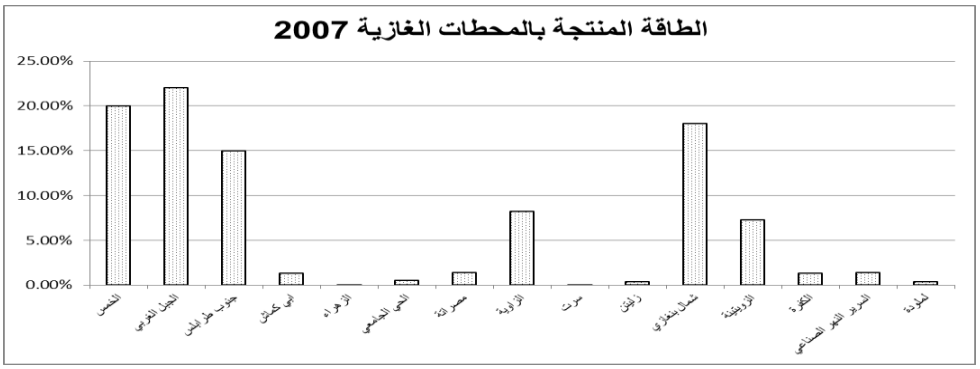


الشكل (11)



المصدر :إعداد الباحث إستناداً إلى التقارير السنوية للشركة العامة للكهرباء.

الشكل (12)



المصدر :إعداد الباحث إستناداً إلى التقارير السنوية للشركة العامة للكهرباء.

المبحث الثالث

تطور إنتاج الطاقة الكهربائية في ليبيا

لم تصل كمية إنتاج الكهرباء في ليبيا خلال العام 1972م إلى 1000 (ج.و.س) وقاربت في العام 1975م حوالي 1700 (ج.و.س)، ثم تطور إنتاج الكهرباء في ليبيا بنسب سريعة ومتزايدة حيث بلغت في العام م1980 حوالي 4800 (ج.و.س) ثم إلى 9650 جيجا وات في الساعة خلال العام 1985 (الشكل 13 والجدول 3) ليصل في العام 2012م إلى 33980 (ج.و.س) الشكل (14).

الشكل (13) النسبة المئوية إنتاج الكهرباء 1972 - 1985

المصدر : الأطلس الوطني، ص 79.

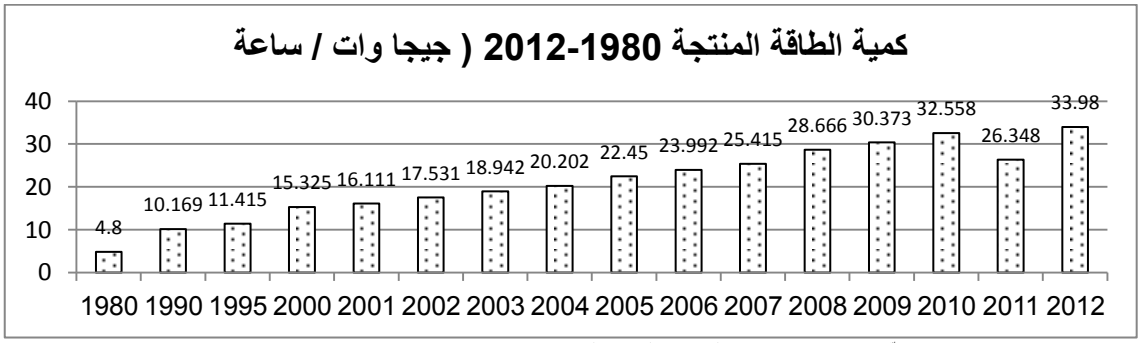
وبالرغم من تقارب نسبه الإنتاج كل الفروع إلى أن ذلك لايعني بالضرورة تقاربها في الإنتاج فقد زادت الكميات المنتجة خلال هذه المدة بالرغم من احتفاظها بنسبة الإنتاج فنجد أن في فرع طرابلس قد انخفضت من 64 % إلى 63 % إلا إن الإنتاج قد زاد من 620 جيجا وات / ساعة إلى 6110 جيجا وات / ساعة.

الجدول (3) التوزيع النسبي الجغرافي لإنتاج الطاقة الكهربائية 1972-1985(جيجا وات / ساعة)

السنة	فرع طرابلس		فرع بنغازي		فرع سبها	
	الكمية	%	الكمية	%	الكمية	%
1972	620	64	335	34.5	15	1.5
1985	6110	63	3250	34	290	3

المصدر : الأطلس الوطني، ص 79.

الشكل (14) تطور الإنتاج للطاقة الكهربائية 1980-2012



المصدر :إعداد الباحث إستناداً إلى التقارير السنوية للشركة العامة للكهرباء.

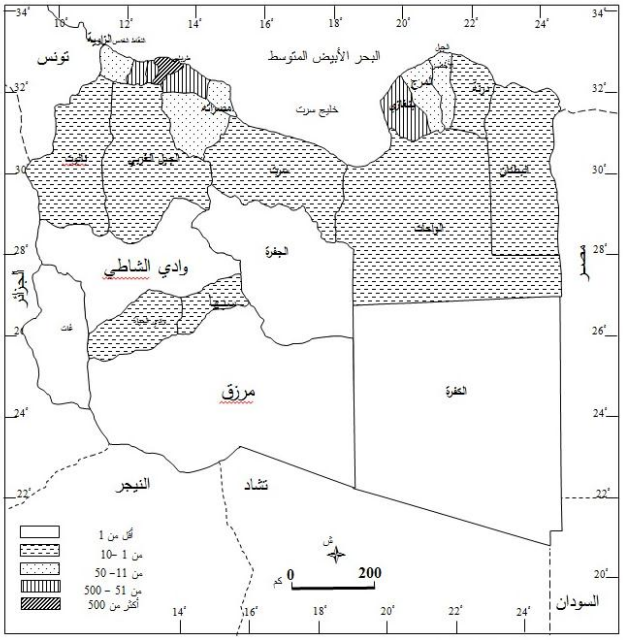
ويرجع بذلك إلى العديد من العوامل ومنها تطور أعداد السكان في ليبيا (الجدول 4) والذي بلغت فيه نسبة النمو في ليبيا حوالي 2.3 % سنوياً في الوقت الذي ارتفعت فيه في تعدادات سابقة إلى نسبة نمو بلغت 4.5 % في العام 1984م، وترجع نسبه النمو في ليبيا وذلك بعد اكتشاف النفط وظهور التنمية الصناعية وتحسن مستوى المعيشة لدى السكان الأمر الذي تطلب معه توافر وزيادة كمية إنتاج الطاقة الكهربائية، وقد اختلفت عمليات استقرار السكان في ليبيا حيث نجد أن أغلب سكان ليبيا يقطنون في الشمال في ليبيا وتكثر أعدادهم وتركزهم في غرب ليبيا حيث تتراوح أعداد تركزهم في الكيلو متر الواحد أكثر من 500 نسمة في الوقت الذي نجد فيه أغلب مساحة ليبيا لا تزيد أعداد القاطنين فيها عن 1 نسمة في الكيلو متر المربع الواحد (الشكل 15).

الجدول (4) التطور العددي لسكان ليبيا 1931-2006 م

السنة	العدد	نسبة النمو	السنة	العدد	نسبة النمو
1931	704		**1973**	2.249	4.1
1936	849	3.8	**1984**	3.643	4.5
1954	1.089	1.4	**1995**	4.405	1.7
1964	1.564	3.7	**2006**	5.658	2.3

المصدر : تجميع الباحث بناء على التعدادات العامة للسكان في ليبيا.

الشكل (15) التوزيع الجغرافي للكثافة السكانية في ليبيا



المصدر : التعداد العام للسكان في ليبيا 2006

ونتيجة لزيادة أعداد السكان وتطور التنمية فقد حدثت زيادة الطلب على الكهرباء حيث قد أزدادت أعداد محطات التحويل التي تم أنشاؤها من 461 محطة مختلفة إلى 756 محطة (الجدول 5).

الجدول (5) تطور عدد محطات التحويل على مختلف مستوياتها 1996-2012

السنة	220	66	30	400
1996	56	148	257	0
1997	57	148	260	0
1998	57	149	262	0
1999	57	150	264	0
2000	60	152	267	0
2001	62	156	268	0
2002	60	163	277	0
2003	62	166	281	0
2004	62	167	286	0
2005	62	169	302	2
2006	70	169	321	2
2007	70	175	355	3
2008	71	178	373	3
2009	74	183	406	6
2010	81	195	460	13
2012	87	195	461	13

المصدر :إعداد الباحث إستناداً إلى التقارير السنوية للشركة العامة للكهرباء.

ومن خلال الجدول (15) نلاحظ التطور العددي للمحطات حسب الجهد حيث نجد أنها زادت أعدادها من 56 محطة جهد 220 عام 1996 إلى حوالي 87 محطة وبنسبة قاربت 60 %، أما بالنسبة لمحطات جهد 66 فقد ارتفعت من 148 محطة إلى 195 محطة عن نفس الفترة بزيادة عددية قدرها 47 محطة وبمعدل يقارب 3 محطات سنوية، أما بخصوص محطات جهد 30 فقد زادت من 257 محطة إلى 461 محطة عن نفس المدة وبواقع 12 محطة جديدة سنوياً، أما بالنسبة لجهد 400 فقد تم التوجه لإنشائها حديثاً وذلك منذ العام 2005 وهي نفس الوقت الذي واكبت فيه ليبيا عمليات نقل الطاقة بينها وبين الدول المجاورة عبر شبكات نقل الطاقة الدولية.

المبحث الرابع

نقل وتوزيع واستهلاك الطاقة الكهربائية

تنقل الطاقة الكهربائية من مراكز توليدها إلى مناطق الإستهلاك أو بين مراكز الإستهلاك وذلك لغرض تسويقها، ونظراً لكبر مساحة ليبيا جغرافياً ورغبة الدولة في توفير الطاقة الكهربائية لكافة أنحاء ليبيا لمواكبة عمليات التطور السكاني والطلب على الطاقة من كافة القطاعات فقد لزم الأمر إلى إنشاء شبكه كبيرة لتوزيع الطقة الكهربائية،وقد كانت الشبكه الكهربائية في ليبيا مقسمة على ثلاثة أجزاء، شبكه بنغازي، شبكه طرابلس، شبكة سبها، في العام 1990 تم ربط شبكه سبها بالشبكه الغربية لليبيا على جهد 220 ك. ف، وكذلك ربط شبكه السرير بالشبكه الشرقية، وفي نهاية 1992 تم ربط شبكه شرق ليبيا بشبكه غرب ليبيا [10]، لتصبح الشبكه المتعارف عليها اليوم، وقد أرتفعت أعداد شبكات التوزيع وزيادة أطوال خطوط شبكه الكهرباء (الجدول 6) من 31291 كلم إلى 51482 كلم، وارتفعت محطات التحويل للخطوط 0.4 و 11 ك. ف من 44524 محطة إلى 74412 محطة.

الجدول (6) تطور شبكات التوزيع خلال الفترة 2002-2010

السنة	محطات التحويل (0.4 ف.ك)عدد	الكوابل الأرضي (11.ك.ف) كلم	الخطوط الهوائية (11 ك.ف) كم	عدد المحولات الأرضية (11/0.4 ك.ف) عدد	عدد المحولات الهوائية (11/0.4 ك.ف) عدد
2000	7.031	4.050	27.241	8.389	29.104
2001	7.313	4.142	27.994	8.642	30.087
2002	7.469	4.234	29.075	8.896	31.000
2003	7.667	4.436	30.032	9.153	31.516
2004	8.186	4.802	11.038	9.535	33.021
2005	9.133	5.290	36.105	10.712	34.840
2006	10.046	6.947	37.827	11.625	37.561
2007	11.602	7.327	42.760	11.723	40.510
2008	12.479	8.002	42.900	12.598	42.225
2009	12.706	8.122	43.210	14.140	44.745
2010	12.800	8.252	43.230	14.180	47.432

المصدر :إعداد الباحث إستناداً إلى التقارير السنوية للشركة العامة للكهرباء.

غير أنه بالرغم من كبر حجم الشبكه وزيادة الطلب على توفير الطاقة الكهربائية لمشروعات التنمية في ليبيا فقد تم تحديد العديد من المشاريع لتغطية النقص في الإمدادات الجدول (7)،

حيث بلغ عددها 527 مشروعاً موزعه بين ثماني قطاعات تنموية، بقيمة أحمال تصل إلى6408 ميجا وات.

الجدول (7) الأعمال المطلوبة لمواكبة المشروعات التنموية 2009

القطاع	عدد المشاريع	قيمة الأحمال (م. و)	محطات تحويل مطلوبة			كوابل أرضية مطلوبة (كم)			خطوط هوائية مطلوبة (كم)		
			220	66	30	220	66	30	220	66	30
جهاز الإسكان والمرافق	235	1703	10	68	88	90	172	517	85	57	73
جهاز تنمية وتطوير المراكز الإدارية (الإسكان)	48	604	12	26	54	70	85	400	7.5	22	56
جهاز تنمية وتطوير المراكز الإدارية (الجامعات والمباني)	29	422	4	5	20	50	-	181	-	-	10
مصرف الادخار	87	133	-	2	10	-	-	65	-	-	35
صندوق الإنماء	29	455	4	-	16	59	-	95	-	-	-
الهيئة العامة للسياحة	24	153	4	1	12	8	4	91	25	-	27
هيئة تشجيع الاستثمار	18	224	1	-	7	10	-	45	-	-	3
قطاع المواصلات	12	250	4	6	10	51	72	48	8	6	-
قطاع الصناعة	45	2464	10	22	52	22	-	420	90	-	59
الإجمالي	527	6408	49	130	269	360	333	1862	216	85	263

المصدر :إعداد الباحث إستناداً إلى التقارير السنوية للشركة العامة للكهرباء.

إستهلاك الطاقة الكهربائية.

الطلب على الطاقة الكهربائية في تزايد مستمر في أنحاء العالم وحجم المُستهلك منها في ارتفاع مطرد واستخداماتها تتعدد بأتساع مجالات الطلب عليها في مختلف نواحي النشاط البشري [11] و يتكون الطلب على الكهرباء في ثلاثة قطاعات رئيسية هي الاستخدامات المنزلية والصناعية والنقل، ويختلف نصيب كل منها من حجم الاستهخلاك من دولة لأخرى، وفي الدول النامية تستهلك الصناعة نسبة صغيرة بينما تستأثر الاستخدامات المنزلية بنسبة كبيرة من مجموع الاستهلاك، ويلعب السوق دوراً هاماً في جغرافية الطاقة في معظم الدول النامية والمتقدمة على السواء.

وللسوق ثلاثة مظاهر هامة من حيث الحجم والموقع وطبيعته، ويتأثر حجم السوق باقتصاديات وسائل النقل، وترتفع تكلفة حركة الكهرباء بشكل خاص في المراحل النهائية للتوزيع، ولذلك تمثل تكلفة النقل نسبة كبيرة من التكلفة الكلية للكهرباء بالنسبة للمستهلك، وقد أوضحت الدراسات التي قامت بها الأمم المتحدة أن تكاليف نظام التوزيع في المركب الحضري – الريفي تمثل نحو 40 % من التكاليف الكلية لنظام الكهرباء [12].

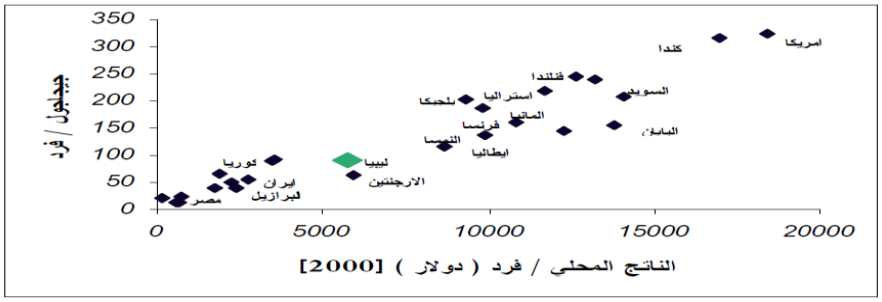
تختلف هذه التكاليف بأختلاف حجم السوق فالمستهلك الصغير يدفع نسبه أكبر من المستهلك الكبير في تكاليف التوزيع، لأن حجم السوق الحضري أكبر وبالتالي تنخفض تكاليف التوزيع لهذه الأسواق كما هو الحال في انجلترا، بينما ترتفع هذه التكاليف بشكل كبير في الدول الزراعية ذات البعثرة السكانية كما هو الحال في الدنمارك، ولهذا السبب نجد ان الدولة لابد أن تدعم كهرباء الريف.

ويبلغ متوسط استهلاك الكهرباء في الوطن العربي حوالي 2000 ك و س للفرد الواحد، ويتراوح الاستهلاك بين عالٍ جداً كما في دولة قطر 16700 ك و س / السنة، وفي دولة الكويت 15540 ك و س / السنة، ومنخفض جداً في اليمن 216 ك و س / السنة وفي السودان 274 ك و س / السنة.[13]

ويوضح الشكل (16) العلاقة الطردية بين مستوى الناتج المحلي الإجمالي منسوباً للفرد (دولار / فرد) وبين مستوى الطلب على الطاقة منسوباً للفرد (جيجا جول / فرد) لعدد من دول العالم، حيث يتبين بأن الدول الصناعية المتقدمة التي تتمتع بمستويات مرتفعة في الناتج المحلي الإجمالي للفرد هي أيضاً الأكثر استهلاكاً للطاقة ولكنها تتفاوت فيما بينها في كفاءة استخدام الطاقة فاليابان مثلاً أكثر كفاءة في استخدام الطاقة مقارنة بالسويد، كما ان ليبيا بالنسبة للناتج المحلي الإجمالي تعتبر في المستوى الأعلى لسلم الدول النامية ولكن دون أول سلم الدول المتقدمة بالمقارنة مع ايطاليا مثلاً [14].

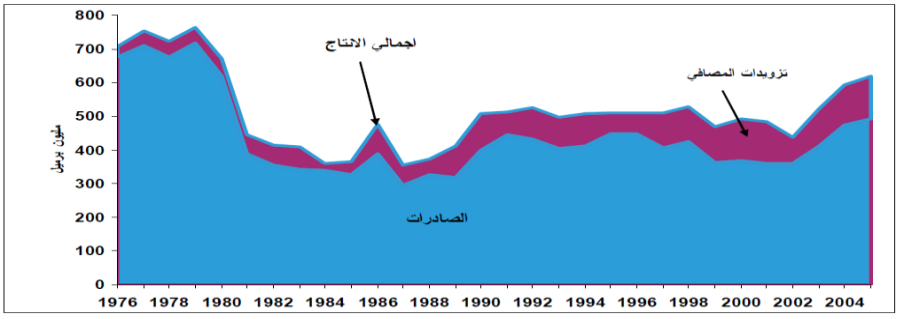
ويلعب النفط دوراً هاماً في ليبيا في تحدي العلاقة بين الطلب المحلي على الطاقة والناتج المحلي الإجمالي، وذلك لدور عائدات النفط المرتبطة أساساً بالصادرات، حيث تعتبر لها دوراً رئيسياً نظراً للارتباط الوثيق بين الناتج المحلي الإجمالي من جهة وعائدات النفط من جهة أخرى، والموضح في الشكلين (17) و (18).

لشكل (16) أستهلاك الكهرباء مقارنة بالناتج المحلي الإجمالي



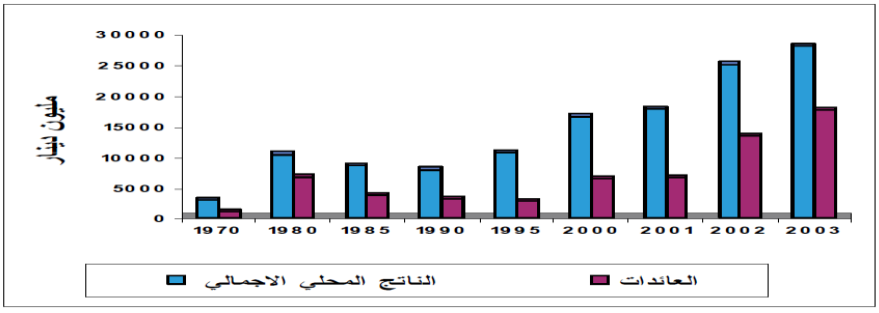
المصدر : عبدالله عمر بلوط، الطلب على الطاقة في ليبيا الجزء الأول التطورات التاريخية،الطاقة اوالحياه العدد 24، مارس 2007

الشكل (17) التطور في إنتاج وصادرات النفط في ليبيا 1976-2003



المصدر : عبدالله عمر بلوط، الطلب على الطاقة في ليبيا الجزء الأول التطورات التاريخية،الطاقة اوالحياه العدد 24، مارس 2007

الشكل (18) تطور الناتج المحلي الإجمالي في ليبيا 1970-2003



المصدر : عبدالله عمر بلوط، الطلب على الطاقة في ليبيا الجزء الأول التطورات التاريخية،الطاقة اوالحياه العدد 24، مارس 2007

أما من حيث التعرفة المالية للكهرباء وتكلفة بيعها فقط كانت قبل العام 2012 تقوم على نظام الشرائح إلى أن تم تغييرها وخصوصاً للاستخدمات المنزلية حيث تم إعفاؤها من نظام الشرائح، واصبح السعر لها هو 20 درهم / ك.و.س (الجدول 8).

الجدول (8) القيمة المالية لتعرفة إستهلاك الكهرباء حسب القطاعات

نوع الاستهلاك		التعريفة درهم / ك و س	نوع الإستهلاك	التعريفة درهم / ك و س
منزلي	0-500 ك. و.س شهرياً	20	المرافق العامة	8
	501-600 ك. و.س شهرياً	25	تجاري	68
	601-700 ك. و.س شهرياً	35	صناعي خفيف	42
	701- - 800 ك. و.س شهرياً	40	صناعي ثقيل	31
	801- 900 ك. و.س شهرياً	45	زراعي صغار	30
	901 فما فوق ك. و.س شهرياً	55	زراعي كبار	32

المصدر : التقرير السنوي للشركة العامة للكهرباء عام 2012

ويلاحظ من الجدول السابق أن أسعار الشرائح التي كانت مقررة على الاستخدام المنزلي والتي تفوق في المتوسط أسعار تعريفة الاستخدامات الصناعية الخفيفه أو الثقيله، ولكن في العام 2012 تقرر توحيد الشرائح في شريحة واحدة وبقيمة 20 درهم ك. و. س / شهرياً.

أما من حيث الإستهلاك حسب القطاعات فقد بلغ الإستهلاك المنزلي في العام 2012 أعلى نسبه استهلاك فقد بلغ حوالي 36 % من نسبة الاستهلاك وأتى أخيراً الاستهلاك الصناعي الخفيف وبنسبة 5 % (الجدول 9).

الجدول (9) عدد حسابات المستهلكين وكمية الطاقة المباعة حسب الشرائح 2012

نوع الاستهلاك	عدد حسابات المستهلكين	كمية الاستهلاك حسب شرائح الاستهلاك (ميجاوات ساعة)	النسبة المئوية من كمية الاستهلاك
منزلي	905.970	4.651.063.064	% 36
زراعي صغار	116.199	757.119.912	% 6
زراعي كبار	966	736.784.897	% 6
صناعي خفيف	33.409	643.373.818	% 5
صناعي ثقيل	39	805.605.305	% 6
تجاري	142.270	1.841.023.672	% 14
مرافق عامة	7.061	1.763.611.876	% 13
إنارة عامة	17.813	1.795.092.136	% 14
الإجمالي	1223.727	12.993.674.680	100

المصدر : التقرير السنوي للشركة العامة للكهرباء، 2012

بلغت الحسابات للمستهلكين في العام 1995 حوالي 960 الف مشترك مقسمين بين كبار مستهلكين وصغار مستهلكين وذلك بناء على كمية الإستهلاك، وقد شكل القطاع الصناعي نسبه 30 من قيمة الإستهلاك للطاقة الكهربائية، يلية القطاع المنزلي بنسبة 5 % بينما المرافق العامة حوالي 35 % والقطاع الزراعي حوالي 10 %، غير أنه في العام 2012 ارتفع القطاع المنزلي ليصل إلى 36 %،(الجدول 10) ويرجع هذا بصفة أساسية لزيادة اعداد الحسابات المنزلية عن السابق بالإضافة إلى توقف النشاط الصناعي في فترة التسعينيات مالحقها من تراجع في النمو من جراء تطبيق الحصار الاقتصادي على ليبيا في تلك الفترة.[15]

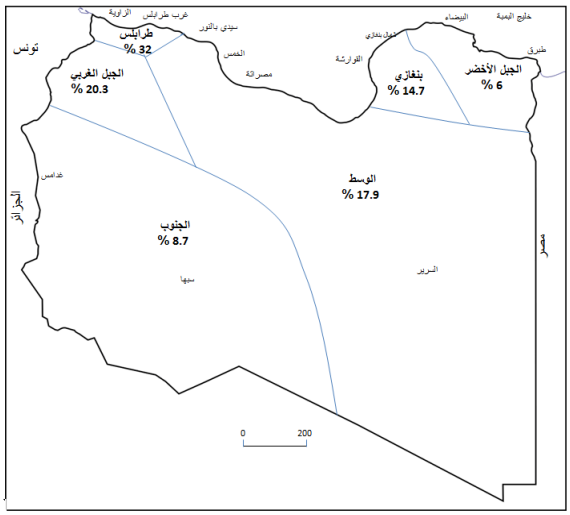
الجدول (10) أعداد حسابات الطاقة الكهربائية حسب الشرائح 2007-2012

نوع الاستهلاك	2007	2008	2009	2010	2012
منزلي	883.436	902.063	902.965	889.447	905.970
زراعي صغار	110.587	112.901	112.950	109.898	116.199
زراعي كبار	768	814	950	954	966
النهر الصناعي			4	12	
صناعي خفيف	58.957	60.685	55.732	32.494	33.409
صناعي ثقيل	34	35	30	39	39
تجاري	114.826	124.615	124.740	140.450	142.270
مرافق عامة	17.516	18.055	23.008	6.498	7.061
إنارة عامة	4.816	5.023	5.028	18.376	17.813
دول الجوار	2	2	2	-	
الإجمالي	1.190.942	1.224.193	1.225.409	1.198.168	1.223.727

المصدر : تجميع الباحث إستناداً إلى التقارير السنوية للشركة العامة للكهرباء 2007-2012.

وعند تتبع عملية توزيع الاحمال والاستهلاك على مستوى ليبيا نجد أن أكبر كمية استهلاك تركزت في منطقة طرابلس ومنطقة الجبل الغربي حيث بلغت مجتمعة حوالي 52.3 % في حين لم تزد نسبه الاستهلاك عن 6 % بالنسبة لمنطقة الجبل الأخضر في أقصى شرق ليبيا.(الشكل 19)

الشكل (19) نسبه إستهلاك الكهرباء في ليبيا



المصدر :تقرير عن الشركة العامة للكهرباء، الحكومة الليبيه الإنتقالية وزارة الكهرباء والطاقات المتجددة، 2012 general electric company of libya (GECOL)

بلغ إجمالي الطاقة الكهربائية المباعة في العام 2012 حوالي 12.993.675 م.و/س وقد أنخفضت نسبة المبيعات بحوالي 36.93 % (الجدول11) عن مبيعات الطاقة في العام 2010، ويرجع ذلك إلى عدم السداد من قبل المواطنين لفواتيرهم المالية، ولاسيما إذا علمنا أن إجمالي الطاقة الكهربائية المنتجة في العام 2012 تزيد عن الطاقة المنتجة في العام 2010 بنحو 4.37 % بالرغم من أنخفاض الإنتاج في العام 2011 بسبب مجريات الثورة.

الجدول (11) كمية الطاقة المباعة في ليبيا 2007-2012

السنة	كمية الطاقة المباعة (ميجا وات / ساعة)
2007	15.043.723
2008	18.451.592
2009	19.266.142
2010	20.602.217
2012	12.993.675

المصدر : تجميع الباحث إستناداً إلى التقارير السنوية للشركة العامة للكهرباء 2007-2012.

الربط الكهربائي مع دول الجوار.

يحقق الربط الكهربائي مع دول الجوار العديد من المزايا الفنية والاقتصادية ومنها :

- التبادل في الحالات الإضطرارية والناتجة عن عجز في إنتاج الطاقة بسبب توقفات مفاجئة لوحدات التوليد أو أعمال الصيانة.
- مساهمة الشبكات المترابطة مع بعضها في تخفيض افحتياطي الضروري للتشغيل والذي يساهم في تخفيض الاستثمارات الناتجة عن ذلك، بالإضافة إلى مزايا فنية أخرى منها استقرارية الشبكات وتحسين الأداء.

وقد قامت الشركة العامة للكهرباء في ليبيا بإجراء العديد من دراسات الجدوى الفنية والاقتصادية في مجال الربط الكهربائي الداخلي ومع دول الجوار المتمثلة في التالي (الشكل 20) :

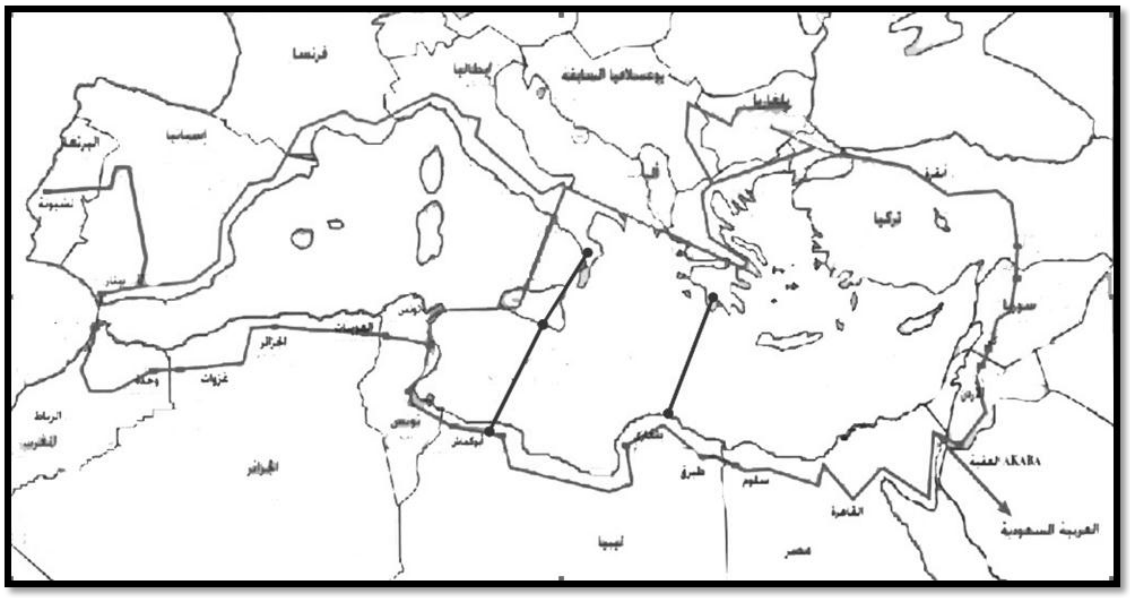
الربط مع مصر وتونس : تم الأنتهاء في العام 2010 من دراسات الجدوى الفنية والاقتصادية لتطوير الربط الكهربائي على جهد 400 – 500 كيلو فولت بين (مصر – ليبيا – تونس – الجزائر – المغرب) وخلصت الدراسة إلى جدوى الربط من الناحيتين الفنية والاقتصادية، وأوصت اللجنة أن يتم الربط ويكون جاهزاً للعمل في العام 2015 م.

الربط الكهربائي مع إيطاليا : تم إجراء الجدوى الاقتصادية للمشروع على أساس تصدير الطاقة الكهربائية بقيمة تتراوح من 500 إلى 1000 ميجا وات عبر كابل بحري باستخدام تقنية التيار المستمر HVDC وإنشاء محطة لإنتاج الطاقة في منطقة مليته.

الربط مع الجزائر : تم الأتفاق على إعادة دراسة الربط الليبي الجزائري على جهد 400 كيلو فولت ما بين محطات (غدامس – حاسي بركين – حاسي مسعود) خلال الفترة الممتدة من 2015 حتى 2020 م ليصل إجمالي النقل خلال المدة من 970 إلى 1060 ميجا وات.

الربط مع اليونان : تم إعداد دراسات للربط الكهربائي البحري مع اليونان عام 2010 م على أن يتم تصدير مايقارب 3000 ميجا وات لليونان.

الشكل (20) شبكات الربط الكهربائي بين ليبيا ودول الجوار 2010



المصدر : تقارير الشركة العامة للكهرباء 2010.

الجدول (12) الطاقة الكهربائية المتبادلة (ج. و. س) 2011-2013

العام	البيان	الأردن	الإمارات	البحرين	تونس	الجزائر	السعودية	السودان	ليبيا	العراق	قطر	مصر	المغرب
2011	مستورد	1738	49	227	131	657	1.2	-	70	7262	17	158	5131
	صادر	86	62	107	147	799	8.3	-	152	-	47	1595	524
2012	مستورد	784	49	35	175	936	12.8	73	61	8201	8	102	5660
	صادر	104	62	190	172	985	14.0	-	14.4	-	27	1979	818
2013	مستورد	381	115	70	164	296	6.3	320	64	9246	7.5	77	5551
	صادر	59	137	53	218	384	4.5	-	0.5	-	24.8	474	151

المصدر :الأتحاد العربي للكهرباء، النشرات الإحصائية للأعوام 2011-2012-2013.

ويلاحظ من خلال الجدول السابق كميات الكهرباء المصدرة والمستوردة بين دول الوطن العربي وذلك عبر شبكات الربط التي تم إنشائها فيما بينها، كما يلاحظ كميات إستيراد الطاقة الكهربائية في ليبيا مقارنة مع صادراتها، ومنذ العام 2014 لم تحدد أي كميات صادرة أو واردة من ليبيا وذلك بسبب غياب البيانات والإحصائيات بسبب مجريات الحرب بها.

الإيرادات والمصروفات.

عند تتبع الإيردات والمصروفات للشركة العامة للكهرباء نجد أن قيمة المصروفات تفوق قيمة الإيرادات ويرجع ذلك إلى تطوير وتنمية القطاع، وقد كانت قيمة مبيعات الطاقة الكهربائية هي الأعلى من حيث الإيرادات فقد بلغت حوالي 930 مليون دينار وبنسبة 65 % ليها دعم الدولة لفروقات التعريفة والتي بلغت حوالي 28 %وبقيمة 400 مليون دينار(الشكل 21).[16]

الشكل (21) إجمالي الإيرادات والمصروفات 2004-2010 (مليون دينار)

المصدر :إعداد الباحث إستناداً إلى التقارير السنوية للشركة العامة للكهرباء.

الجدول (13) إجمالي الإيرادات للشركة العامة للكهرباء 2010

البيان	القيمة	البيان	القيمة
مبيعات الطاقة الكهربائية	930.115.118	ايرادات متنوعة	1.668.927
إيرادات طاقة خارجية	6.830.840	ايرادات سنوية سابقة	8.107.470
إيرادات مياه محلاة	6.046.364	دعم الدولة لفروقات التعريفة	1.767.787
إيراد أعمال تزويدات	62.823.362		
إيراد كشف ربط عداد	9.299.433		
إجمالي الإيرادات		400.000.000	

المصدر :إعداد الباحث إستناداً إلى التقارير السنوية للشركة العامة للكهرباء.

الجدول (14) إجمالي المصروفات للشركة العامة للكهرباء 2010

البيان	القيمة	البيان	القيمة
وقود المحطات	707.188.758	مصروفات خدمية متنوعة	79.466.303
المرتبات ومافي حكمها	40.587.321	مصروفات مالية	11.641.979
المواد المساعدة	113.931.688	قسط الاستهلاك السنوي	227.425.868
مصروفات الصيانة	129.033.687	المصروفات الأخرى	80.589.616
الإجمالي	1.757.865.220		

المصدر :إعداد الباحث إستناداً إلى التقارير السنوية للشركة العامة للكهرباء.

ومن خلال تتبع المصروفات والإيرادات (الجدول 13 والجدول 14) نجد أن أكبر قيمة من المصروفات كانت في قيمة وقود المحطات والتي بلغت نسبتها من المصروفات حوالي 40 %، وهي تعادل حوالي 49.5 % من إجمالي الإيرادات، وبهذا فإن نصف قيمة الإيرادات تذهب لسداد قيمة المحروقات لتشغيل المحطات.

المبحث الخامس

الوضع الحالي والتطورات المستقبلية لصناعة الطاقة الكهربائية.

بتاريخ 2011/02/17 حدثت ثورة في ليبيا مناهضة لنظام الحكم القائم أنذاك وكان نتيجة تلك الثورة والتي تحولت إلى ثورة مسلحة إذ أدت إلى قيام العديد من الحروب والمعارك التي كان أغلبها في منطقة الشريط الساحلي لليبيا، وهي المنطقة التي تقع في نطاقها أغلب خطوط وشبكات النقل

بالإضافة إلى أغلب محطات توليد الكهرباء حيث أخذت المعارك تدور في المنطقة الممتدة من مدينة بنغازي شرق ليبيا إلى الحدود الليبيه التونسية غرباً، ولم تتوقف سير العمليات الحربية في المناطق بين المدن وعلى الشريط الساحلي بل أنتقلت إلى داخل المدن وبهذا فقد زادت الخسائر وعمليات تعطيل الشبكات الكهربائية، فنجم عن ذلك كثرة عمليات الإنقطاع للتيار الكهربائي وتوقفت بعض المحطات عن العمل نهائياً أما بسبب تعرضها للقصف أو بسبب خسارتها لشبكة النقل المرتبطة بها وباقي المناطق السكنية والخدمية في ليبيا.

بنهاية مجريات الثورة الليبيه واستقرار النظام السياسي وتوقف سير العمليات الحربية لم يتم إجراء أي عمليات إصلاح فعليه للأضرار التي تعرضت لها محطات وشبكات نقل الطاقة الكهربائية، وبمجرد إجراء أنتخابات ثانية في ليبيا في العام 2014 وخسارة أحد الأطراف للحكم في ليبيا عادت الحروب والعمليات العسكرية إلى الواجهة من جهة أخرى وكما حدث إبان الثورة الليبية وهو إنقسام العديد من المناطق جغرافياً بين شرق وغرب ليبيا، عادت عملية الإنقسام السياسي خلال العام 2014 بنفس المجريات والأحداث والتقسيمات الجغرافية، وتم تقسيم البلاد إلى شرق وغرب، وعادت العمليات العسكرية تأخذ مجراها على مناطق الشريط الساحلي، فكان من أهم نتائجها ألا وهو تدمير منشأت وشبكات من شبكات ومحطات توليد للطاقة الكهربائية وإن أخذت خلال هذه الفترة صفة العمليات الممنهجة وذلك لتكبيد الطرف الأخر في الصراع خسائر ومعوقات مادية وكانت أغلب الشبكات والمحطات المعطلة والمدمرة تقع في الجزء الشرقي من ليبيا.

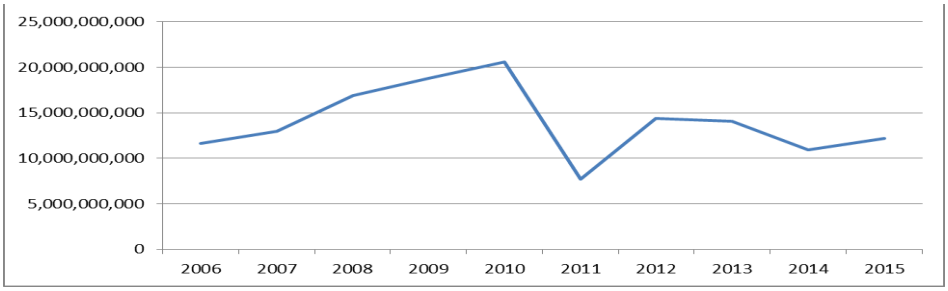
تعرضت محطة شمال بنغازي إلى العديد من عمليات القصف الصاروخي، بالإضافة إلى تدمير شبكة النقل ومحورها الرئيسي في منطقة القوراشة والتي تعتبر نقطة أساسية في عمليات النقل في منطقة شرق ليبيا، فنجم عن ذلك إنقطاع للتيار الكهربائي ليصل مداه إلى أكثر من 10 ساعات يومياً على أغلب المدن والمناطق الواقعة شرق محطة الزويتنية إلى الحدود الليبية المصرية في مدينة أمساعد.

بالإضافة إلى ذلك تعرض محطة بئر الغنم والواقع 60 كلم جنوب طرابلس إلى التدمير بسبب مجريات العمليات العسكرية، بالإضافة إلى تدمير 12 محطة في منطقة ورشفانة، بالإضافة إلى عمليات إزالة الرطوبة من شبكات النقل التي تطلب الأمر إيقاف الشبكة عن العمل في الوقت الذي كانت تتم سابقاً من قبل شركات أجنبية بدون الحاجة إلى إيقاف الشبكة عن العمل.أغلب هذه العمليات أدت إلى حدوث عجز في إمدادات الطاقة الكهربائية لتصل إلى 8 آلاف جيجا وات، وبالرغم من إتمام عمليات توصيل الكهرباء بين جمهورية مصر العربية وليبيا إلا أنها لم تستطيع تلافي عمليات النقص في الإمدادات الكهربائية، ولم يتوقف الأمر عند ذلك بل زاد من صعوبة

تحقيق أي عمليات إصلاح وتنمية هو توقف المواطنين عن السداد لفواتير الكهرباء في الوقت الذي تبلغ فيه قيمة المصروفات لهذا القطاع مئات الملايين سنوياً، كما أن الخسائر الناجمة عن عمليات السرقة والنهب كبدت الشركة مبالغ تصل إلى ما قيمته مليار دينار، كما أن نقص الإمدادات من الغاز الطبيعي من 315 مليون قدم مكعب إلى 210 مليون قدم مكعب أدى إلى إستبدالها في بعض المحطات بالغاز المسال أدى إلى نقص القدرة الإنتاجية لتلك المحطات.[17]

كان نتيجة لهذه الأحداث أن عادت بتأثير سلبي وتراجعي على بيع وإنتاج كميات الكهرباء على مستوى ليبيا حيث تراجعت أبتداء من العام 2011 حتى العام 2015 الذي أصبح بيع الكهرباء خلال العام 2015 يقارب مبيعات عام 2006 (انظر الشكل 22)

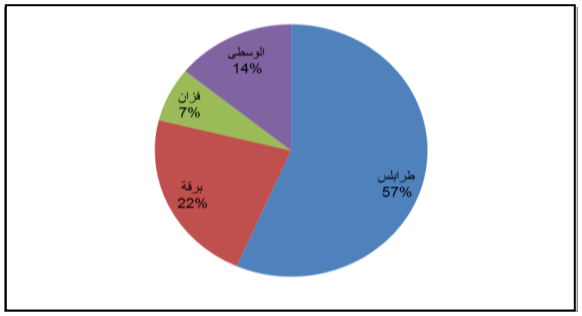
الشكل (22) كميات الطاقة الكهربائيةالمباعة حسب الشرائح 2006-2015



المصدر : بيانات 2006 - 2015، الإدارة التجارية، الشركة العامة للكهرباء. طرابلس 2016.

وعند تتبع ودراسة البيانات الخاصة ومتوسط إستهلاك الطاقة فقد تم تقسيم ليبيا إلى عدد أربع أقاليم وذلك بسبب تغير الحدود الجغرافية لمكاتب وإدارات الشركة العامة للكهرباء لذلك فضل الباحث أن يقوم بتقسيم ليبيا إلى عدد أربع أقاليم جغرافية حتى يمكن التوصل إلى نتائج توضح سير عمليات إستهلاك الطاقة في ليبيا، وقد تبين من خلال دراسة متوسط إستهلاك الطاقة خلال الفترة 2006-2015 أن أكبر نسبة كانت في أقليم طرابلس يليها أقليم برقة. (أنظر الشكل 23)

الشكل (23) نسبة إستهلاك الطاقة الكهربائية حسب الأقاليم 2006-2015

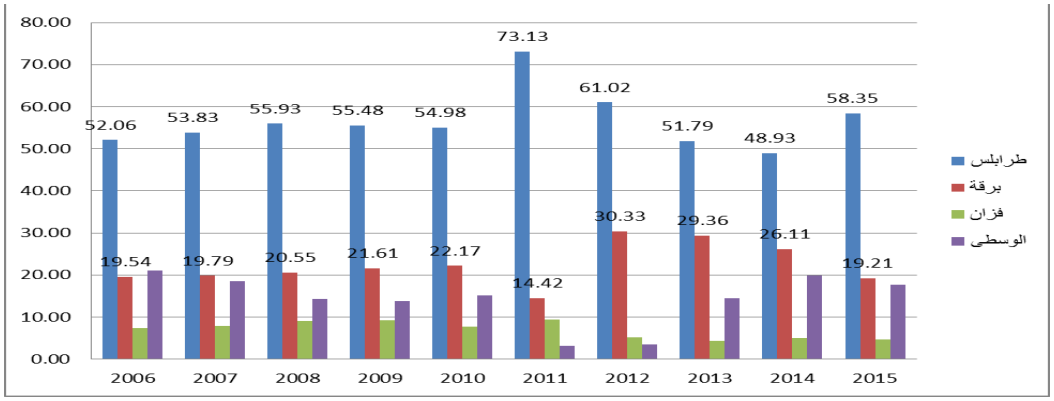


المصدر : بيانات 2006 - 2015، الإدارة التجارية، الشركة العامة للكهرباء. طرابلس 2016.

أما من حيث عمليات توزيع الطاقة فقد أختلفت وذلك بعد العام 2010 وذلك بسبب مجريات العمليات الحربية إبان ثورة 17 فبراير 2011، تلاها بعد ذلك حدوث الإنقسام السياسي داخل ليبيا

مما أدى إلى تواجد كيانين سياسين في شرق وغرب ليبيا، ويتضح من خلال الشكل (24) تذبذب إستهلاك الطاقة في إقليم برقة بصفة خاصة حيث حدثت بدايات ثورة 2011، وبعد ذلك عام 2014 إبان الإنقسام السياسي في ليبيا.

الشكل (24) النسبة المئوية لإستهلاك الأقاليم من الطاقة الكهربائية



المصدر : بيانات 2006 – 2015، الإدارة التجارية، الشركة العامة للكهرباء. طرابلس 2016.

وقام الباحث بعرض أرقام النسب المئوية لإقليمي برقة وطرابلس من خلال الشكل السابق الذي يتضح فيه إستهلاك الطاقة وتغير نسبها بسبب الأحداث العسكرية التي شهدتها ليبيا خلال تلك الفترات وخصوصاً خلال العام 2011 والذي يتضح فيه زيادة نسبة إستهلاك الكهرباء في إقليم طرابلس ليصل إلى نسبة 73.13 % من مجمل إستهلاك ليبيا، وبرقة 14.42 % فقط من إجمالي الإستهلاك، وإن تعافت النسب وعادت إلى مستوياتها إلى العام 2006 في إقليم برقة إلا أنه نجد أن أقليم طرابلس قد تجاوز النسبه لعام 2006 واصبح يفوقها بنسبة 6 %.

ولم يتوقف الأمر عند حد العمليات الحربية أو السرقة والنهب بل وصل الأمر إلى عمليات قطع متعمدة من بعض الأقليات في ليبيا وذلك للضغط على الحكومة الليبية في تحقيق مطالبها، وكان من ابرزها الأعمال التي قامت بها أقليات الأمازيغ والتبو خلال العام 2013 م وذلك بقطع الإمدادات من حقل الوفاء الغربي من قبل الأمازيغ، وحقل السرير من قبل التبو.

إن الوضع الحالي وأثناء إعداد الدراسة حسابياً للقدرة الانتاجية المتاحة الموجودة حالياً والبالغة 4800 ميجاوات والأحمال المتوقعة 5850 ميجاوات اي أن العجز 1050 ميجاوات، وفي حال دخول وحدات الرويس 320 ميجاوات ووحدة الزويتينة 250 ميجاوات ووحدة محطة الزاوية 200 ميجاوات فأن العجز سينخفض إلي 250 ميجاوات، وإذا تدفق الوقود إلي محطة السرير فسينتهي العجز تماماً لأن قدرة محطة السرير الانتاجية 500 ميجاوات 320 +250 + 200+ 500 = 1200 ميجاوات والعجز الحالي 1050 ميجاوات (الشكل 25)

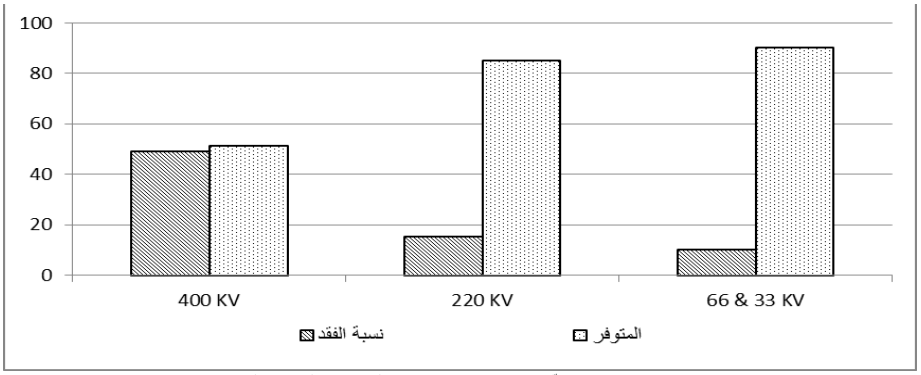
أما من حيث أنواع الخسائر فقد شملت جميع النشاطات والواحدات (الجدول 15 والشكل 26) الذي يوضح حجم الخسائر التي تعرض لها قطاع صناعة الطاقة الكهربائية في ليبيا، والتي في مجملها قد حدثت نتيجة أعمال مقصودة ومستهدفة لغرض سيطرة أحد الأطراف على الطرف الأخر وتكبيده خسائر مادية.

الجدول (15) الخسائر التي تعرضت لها عملية صناعة الطاقة الكهربائية بعد العام 2011

البيان	الحجم
خطوط نقل 400 كيلو وات	1393 كلم
أبراج نقل 400 كيلو وات	6 أبراج
محطات محطات توزيع 400 كيلو وات	3 محطات
خطوط نقل 220 كيلو وات	2135 كيلو متر
أبراج نقل 220 كيلو وات	118 برج
محطات توزيع 220 كيلو وات	5 محطات
خطوط نقل 66 و 30 كيلو فوات	2400 كيلو متر
محطات نقل نوعية	25 محطة
أبراج نقل نوعية	35 برج
محطات توزيع	241 محطة
محطات توليد كهرباء	3 محطات
وحدات تشغيل	2 وحدة تشغيل
وفيات عاملين	63 حالة وفاة
العاملين الجرحى	94 عامل جريح

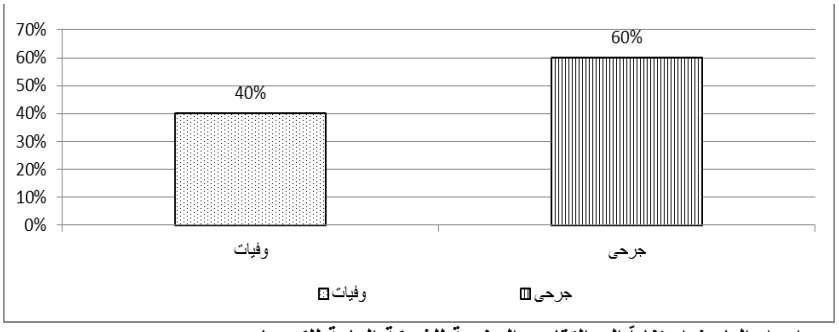
المصدر : تقارير الشركة العامة للكهرباء.

الشكل (25) نسبة الفاقد والمتوفر من إنتاج المحطات 2015



المصدر :إعداد الباحث إستناداً إلى التقارير السنوية للشركة العامة للكهرباء.

الشكل (26)نسبة الجرحى والوفيات من العاملين بالشركة بسبب الأحداث بعد العام 2011



المصدر :إعداد الباحث إستناداً إلى التقارير السنوية للشركة العامة للكهرباء.

النتائج والتوصيات :

بعد دراسة الوضع الحالي لصناعة الطاقة الكهربائية في ليبيا أتضح أنه لايوجد أي نقص فعلي في إنتاج المحطات، ولكن السبب الرئيسي لنقص الطاقة حسب القطاعات يرجع بصورة رئيسية إلى مجريات الأحداث التي حدثت في ليبيا بعد العام 2011 وكان من أهم نتائجها تدمير شبكة نقل وتوزيع الطاقة الكهربائية أو حدوث عمليات السرقة للكوابل الكهربائية أو العمليات التخريبية التي تتعرض لها محطات التوليد بسبب العمليات التفجيرية لها.

يتضح من خلال الدراسة أنه هناك وفره كبيره في إنتاج الكهرباء والذي بإمكان الشركة بعد إنتهاء المشاكل والعراقيل في الفترة الحالية، أن تقوم بعمليات توزيع وتصدير الطاقة الكهربائية وبالتالي تحقيق إيرادات تعمل بواسطتها على تنمية وتطوير هذا القطاع وأعتباره قطاع هام في توفير إيرادات الدولة وتقليل الأعتماد على النفط كمصدر وحيد.

العمل على إتمام المحطات التي كانت في حيز الإنجاز قبل أحداث الثورة وذلك لدورها في القيام بعمليات التصدير وبكميات مرتفعة وبالتالي تخفيف الضغط على القطاع النفطي والتقليل من دورة كمصدر وحيد للدخل القومي الإجمالي لليبيا.

الهوامش.

[1] - عبدالله حماده الطرزي، الطاقة الكهربائية في سلطنة عمان " دراسة في الجغرافيا الكمية "، مجلة دراسات الخليج والجزيرة العربية، العدد100، ص 56-57.

[2] - Ahmed M.A. Mohamed , FUTURE PROSPECTS OF THE RENEWABLE ENERGY SECTOR IN LIBYA , Proceedings of SBE16 Dubai, 17-19 January 2016, Dubai-UAE , P 2.

[3] - الشركة العامة للكهرباء، الطاقة والحياة (العدد الرابع) مارس 1995، ص 31.

[4] - الشركة العامة للكهرباء،التقرير السنوي.2012.

[5] - المرجع سابق،ص 31.

[6] - الشركة العامة للكهرباء، تقارير سنوية.2012.

[7] - الشركة العامة للكهرباء مرجع سبق ذكره، ص 31.

[8] - المرجع السابق، ص 32-33.

[9] - الشركة العامة للكهرباء، تقارير سنوية مختلفة.

[10] - تقرير عن الشركة العامة للكهرباء، مجلة الطاقة والحياة، العدد الرابع، مارس، 1995، ص 35.

[11] - سعيد أحمد عبده، جغرافية الطاقة الكهربائية بجنوبي المملكة العربية السعودية،مجلة معهد البحوث والدراسات العربية، العدد 16، 1988 ص 76.

[12] - المرجع السابق، ص 76.

[13] - تقرير الطاقة الكهربائية في الوطن العربي، فوزي خربط، أمين عام الاتحاد العربي للكهرباء.

[14] - مجلة الطاقة والحياة، العدد الرابع والعشرون، مارس، 2007، ص 68.

[15] - الشركة العامة للكهرباء، تقارير سنوية مختلفة.

[16] - الشركة العامة للكهرباء، تقارير سنوية مختلفة.

[17] - موقع عين ليبيا الأخباري http://www.eanlibya.com/archives/25830.