نشأة الطاقة الكهربائية في ليبيا وتطورها مع التطبيق على منطقة شمال غرب ليبيا

دراسة في جغرافية الطاقة

إعداد

فوزية محمد امحمد كحيل

مدرس مساعد بقسم الجغرافياا
كلية الآداب / الجامعة الأسمرية

إشراف

أ.د/ سعيد أحمد عبده

أستاذ الجغرافيا الاقتصادية
كلية البنات للآداب والعلوم والتربية
جامعة عين شمس

المقدمة

تعتبر الطاقة الكهربائية مصدراً مهماً من مصادر الطاقة، وهي أحد دعائم التنمية الاقتصادية والاجتماعية، ومعياراً لقياس تقدم الأمم، وتعد دراسة تطور الطاقة الكهربائية على قدر كبير من الأهمية، فالإلمام بالجانب التاريخي لتطور الكهرباء يساعد على فهم الوضع الحاضر، كما يساعد على دراسة العوامل الاقتصادية والاجتماعية والسياسية المؤثرة في إنتاج ونقل وتوزيع واستهلاك الطاقة الكهربائية، وبالتالي يمكن وضع الخطط المستقبلية لهذا القطاع، فالطاقة الكهربائية تمثل نظاماً متكاملاً تتكون عناصره من محطات الإنتاج، وخطوط النقل والتوزيع بجهود مختلفة، ومن مراكز استهلاك الطاقة الكهربائية، وهذا يعني أنه لا يمكن فهم أي عنصر بمعزل عن العناصر الأخرى.[1]

يتوقف دخول الكهرباء إلى المحلات العمرانية على مجموعة من العوامل تحقق مجتمعة الجدوى الاقتصادية من إنشاء أي مشروع في مجال الكهرباء، ومن هذه العوامل: عدد السكان، ومستوى معيشتهم، وكذلك أنشطتهم الاقتصادية والاجتماعية، ومدى قرب المحلات العمرانية من شبكات توزيع الكهرباء،[2] وهذا ما توفر في أول مدينة في ليبيا تدخل إليها الكهرباء مدينة طرابلس والتي تمثل نواة منطقة الدراسة، وقد شهدت ليبيا خلال العقود الماضية تطوراً وتوسعاً كبيراً في إنتاج الطاقة الكهربائية.

يتناول هذا البحث مراحل تطور الطاقة الكهربائية في منطقة شمال غرب ليبيا ، وقد اعتمدت الطالبة في هذا البحث على المنهج الوصفي Descriptive Method ، والذي يعد أحد المناهج المستخدمة في التعرف على خصائص وسمات الظاهرة،[3] كما ارتكزت الدراسة، على المدخل التاريخي Historical Approach، حيث يوضح التطور التاريخي للطاقة الكهربائية في ليبيا بشكل عام وفي منطقة شمال غرب ليبيا بشكل خاص، والبحث ينقسم إلى أربعة مراحل، لكل مرحلة خصائص تميزها، وهي؛ مرحلة استخدام الكهرباء في الإنارة، ومرحلة التوسع في إنشاء محطات الكهرباء، ومرحلة إنشاء الشبكة الكهربائية الموحدة، ومرحلة التطور في إنتاج الطاقة الكهربائية، وسيتم دراسة كل مرحلة كما يلي:

أولاً: المرحلة الأولى؛ (ما قبل عام 1970م): استخدام الكهرباء في الإنارة

دخلت الكهرباء ليبيا في أوائل القرن العشرين، عن طريق القطاع الخاص الإيطالي، حيث قامت الشركة الإيطالية التجارية الصناعية سنة 1923م بتأسيس مشروع كهرباء مدينة طرابلس، وهي أكثر مدن

---

(1) سعيد أحمد عبده، جغرافية الطاقة: مفهومها ، ومجالها، ومناهجها، المجلة الجغرافية العربية ، المجلة الجغرافية العربية، العدد الرابع والثلاثون، الجزء الثاني، الجمعية الجغرافية المصرية، القاهرة، 1999، ص 21.

(2) محمد محمود إبراهيم الديب، الطاقة في مصر دراسة تحليلية في اقتصاديات المكان، القاهرة، مكتبة الانجلو، القاهرة، 1993، ص72.

(3) صفوح خير، صفوح خير، الجغرافية وموضوعها ومناهجها وأهدافها، دار الفكر العربي، دمشق، سوريا، 2000، ص 196.

ليبيا تركزاً بالسكان، كما أنها كانت تضم نسبة عالية من المستوطنين الإيطاليين، بلغ عددهم (47442) مستوطناً، أي ما يعادل 41٪ من سكان المدينة البالغ عددهم (113212) نسمة، حسب إحصاء الكتاب السنوي (للمعهد الفاشيستي لإيطاليا الأفريقيّة) للعام 1940م، وكان الأجانب من أوائل المستهلكين للكهرباء، ويرجع ذلك إلى ارتفاع مستوى معيشتهم ودخلهم، أما المناطق الريفية فقد كان انتشار الكهرباء فيها بطيئاً جداً؛ بسبب محدودية القدرة الشرائية للكهرباء لغالبية سكانها، ولعل من أسباب ذلك أيضاً الحرب العالمية الثانية، والحرب ضد الاستعمار الإيطالي وأثرها على البلاد، وما ترتب عنها من ظروف اقتصادية صعبة.

وكان الطلب على الكهرباء في بداية هذه المرحلة صغيراً، بسبب انخفاض مستوى المعيشة بشكل عام، وارتفاع أسعار الكهرباء، فكان الأسلوب الأمثل لمواجهة الطلب الصغير المتناثر جغرافياً هو شراء مولدات ديزل كبيرة الحجم وضعت في أماكن متفرقة داخل القرى، الغرض منها الإنارة العامة، وإنارة بعض المساكن لذوي الدخل المرتفع، إلا أن الطلب الكبير نسبياً المتمثل في مدينة طرابلس، قد شجع على إنشاء محطتين لتوليد الكهرباء، ضمن مشروع كهرباء طرابلس، والذي نفذته الشركة الإيطالية في منطقة الدراسة، وهاتان المحطتان هما: محطة ماركونى، أول محطة تم إنشاؤها لتوليد الكهرباء في ليبيا، وهي محطة بخارية،(*) واستخدم فيها الفحم الحجري المستورد، بقدرة اسمية مركبة(**) (12,7 ميغاوات)، ومحطة ديزل(***) بقدرة اسمية مركبة (18 ميغاوات)، بالإضافة إلى محطة ديزل بمنطقة الخمس، وكان الهدف من إنشاء هذه المحطات إنارة المساكن، والمؤسسات الحكومية، ولخدمة كبار المزارعين الإيطاليين والأثرياء من الليبيين، وكان جميع العاملين بالشركة والمحطات التي تتبعها من العمال الإيطاليين،(4) وتوضح الصورة (1) أول محطة كهرباء في ليبيا في مدينة طرابلس.

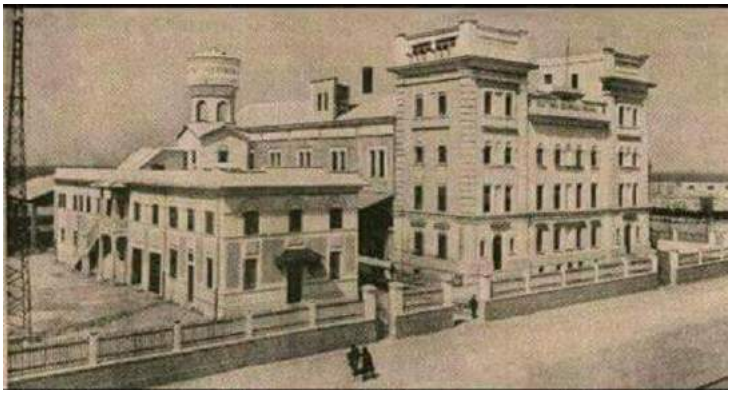
صورة (1) محطة ماركوني أول محطة كهرباء في ليبيا في مدينة طرابلس سنة 1923م

(*) محطة بخارية: هي التي تدار توربيناتها بالبخار، ويستخدم فيها أنواع مختلفة من الوقود مثل الفحم الحجري أو الزيت الثقيل أو الغاز الطبيعي.

(**) القدرة الاسمية المركبة: هي القدرة التصميمية لوحدات التوليد بمحطات الطاقة الكهربائية، وتقاس بالميغاوات.

(***) محطة ديزل: عبارة عن آلات تستخدم الوقود السائل، حيث يحترق داخل غرف احتراق بعد مزجها بالهواء بنسب معينة فتتولد نواتج الاحتراق وهي عبارة عن غازات على ضغط مرتفع تستطيع تحريك المكبس، وتحتاج إلى كمية مرتفعة من الوقود نسبياً، وبالتالي تتوقف كلفة الطاقة المنتجة منها على أسعار الوقود، وهي ذات قدرات صغيرة.

(4) مجلة أنوار، إدارة الإعلام بقطاع الكهرباء، السنة الأولى، العدد الثاني، 2007، طرابلس ص 23.



لقد بلغت القدرة المركبة لمحطات التوليد بمنطقة الدراسة عام 1940م حوالي (45 ميغاوات)، في الوقت الذي بلغت في بقية المناطق في ليبيا حوالي (21 ميغاوات)، [5] واستخدمت شبكة بجهد(6كيلو فولت)، لنقل الطاقة المنتجة [*]، وبلغت مبيعات مشروع كهرباء طرابلس عام 1943م (10501 كيلو وات/ساعة)، وزادت المبيعات سنة 1958م لتصل إلى (42012 كيلو وات/ساعة) بمبلغ قدره (172571ديناراً).[6]

وقد قامت الحكومة الليبية سنة **1956**م بشراء (**70%**) من أسهم الشركة الإيطالية وتحولت الشركة إلى مؤسسة رئيسها يمثل الحكومة الليبية، واستمرت الأجهزة الإدارية والفنية الإيطالية في تسيير الشركة، لعدم وجود خبرات مؤهلة، وفى سنة **1961**م أصبحت ملكية المؤسسة بالكامل للحكومة الليبية، وسميت مؤسسة الكهرباء الطرابلسية، بموجب مرسوم القانون رقم (5) الصادر بتاريخ 15-9-1962،[7]وبلغ ما تم إنفاقه على قطاع الكهرباء في فترة الستينات (4.329) مليون دينار ليبي،[8] ونظراً لقدم بعض الآلات المستعملة في محطة ماركوني؛ فقد تم شراء وحدتين جديدتين سنة 1961م، قدرة كل منهما (10 ميغاوات)، واستخدم الزيت الثقيل في تشغيل الوحدتين الجديدتين، بالإضافة إلى أن الشركة قامت بشراء بعض مولدات الديزل الصغيرة موزعة على أرجاء مختلفة من البلاد، في كل من زليتن، مصراته، والخمس، وغريان، وصبراته، وغيرها من المناطق، وفي سنة 1966م تم تشغيل محطة الزهراء الغازية[*] قدرة مركبة (30 ميغاوات)، وتحويل محطة الخمس الديزل إلى محطة غازية بقدرة مركبة (15 ميغاوات).

---

(5) تطور قطاع الكهرباء في ليبيا، نشرة كهرباء العرب، السنة الأولى، الأمانة العامة للاتحاد العربي للكهرباء: العدد الأول، طرابلس، أيلول، 1989، ص20.

(*) الطاقة المنتجة: هي إجمالي الطاقة المنتجة من وحدات التوليد بعد استبعاد الطاقة المستهلكة ذاتياً بمحطة التوليد.

(6) تقرير الكهرباء في ليبيا، المركز الوطني للمعلومات والتوثيق، طرابلس، ص 4.

(7) مجلة أنوار مجلة فصلية تصدرها إدارة الإعلام بقطاع الكهرباء-السنة الأولى-العدد الثاني 2007، طرابلس، ص23.

(8) البنك الدولي للإنشاء والتعمير، التنمية الاقتصادية في ليبيا، واشنطن، إبريل، 1960، ص ص154-150.

(*) محطة غازية: هي محطات تستخدم الوقود السائل حيث يحترق داخل غرف احتراق بعد مزجها بالهواء بنسب معينة، فتتولد نواتج الاحتراق وهي عبارة عن غازات على ضغط مرتفع تستطيع تدوير التوربينات حركة دورانية.

يعتبر متوسط استهلاك الفرد(**) سنوياً من الطاقة الكهربائية بشكل عام منخفضاً إذا ما قورن بمتوسط استهلاك الفرد من الطاقة الكهربائية عالمياً، البالغ (1190كيلووات/الساعة(***)) في عام 1969م،(9) حيث بلغت الطاقة المنتجة في ليبيا عام 1969م (560 ميغاوات/ ساعة)، كما بلغ متوسط استهلاك الفرد (175 كيلو وات/ ساعة)، ويرجع ذلك إلى انخفاض مستوى المعيشة وارتفاع أسعار الكهرباء في ليبيا، بالإضافة إلى انخفاض الإنتاج؛ لانخفاض حجم الطلب عليه، ولم يكن ذلك كله ليحقق الجدوى الاقتصادية من إنشاء شبكة نقل باهظة الثمن، ونظراً لذلك فإن المحطة كانت تغذي منطقتها فقط بشبكة خاصة، دون الحاجة لنقل الكهرباء بعيداً، وهذا بدوره أدى إلى تعدد شبكات التوزيع واختلاف جهودها وانفصال بعضها عن بعض فنياً واقليمياً، ولم تكن سياسة الربط الكهربائي قد اتبعت في هذه الفترة، بسبب اختلاف ذبذبة جهد كل شبكة عن الأخرى، وبالتالي كانت أسعار الكهرباء مرتفعة.

لقد كانت خطوط النقل والتوزيع في هذه الفترة عبارة عن خطوط نقل جهد،30 كيلو فولت، بطول (250 كيلومتر)، منها (170 كيلومتر) في منطقة الدراسة، وبلغت أطوال الخطوط والكابلات ذات الجهد 10.8 كيلو فولت حوالي (2600 كيلومتر) منها (1500 كيلومتر) في منطقة الدراسة، في حين بلغت محطات التحويل (****) 30 كيلو فولت عدد (30 محطة)، منها (19محطة) في منطقة الدراسة سنة 1969م، (10) كما هو موضح بالجدول (1) والشكل (1).

جدول (1) توزيع شبكات النقل ومحطات التحويل في منطقة الدراسة مقارنة بباقي مناطق ليبيا عام 1969م

	أطوال شبكات النقل (بالكيلومتر)				عدد محطات التحويل	
المنطقة	220 ك.ف	60 ك.ف	30 ك.ف	10.8 ك.ف	60 ك.ف	30 ك.ف
طرابلس	0	0	170	1500	0	19
بنغازي	0	150	80	1000	2	11
سبها	0	0	0	100	0	0

(**) يقيس استهلاك الطاقة الكهربائية انتاج التوليد مخصوما منه الكميات المفقودة في عمليات النقل والتوزيع والتحويل، وما تستهلكه محطات التوليد نفسها.

(***) الكيلو وات/ساعة هي: وحدة قياس الكهرباء المولدة أو المستهلكة، والكيلو وات= 1000وات، ويرمز له بالرمز(ك.و).

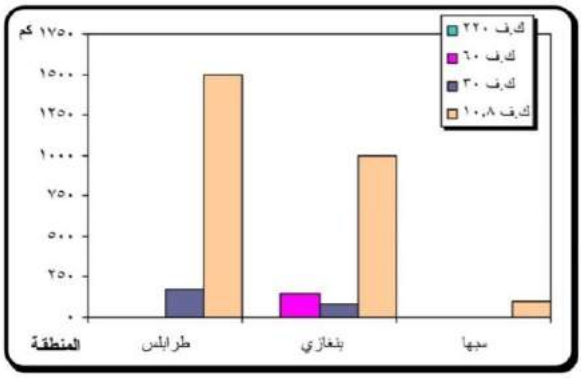
(9) البنك الدولي، تقرير عن متوسط استهلاك الفرد من الطاقة الكهربائية، (موقع بيانات البنك الدولي، تم الدخول في 2017/8/9).

(****). محطات التحويل: هي التي يتم فيها رفع جهد الطاقة المولدة في محطات التوليد إلى جهد الشبكة الكهربائية المقررة، حتى تتغلب الطاقة على المسافة.

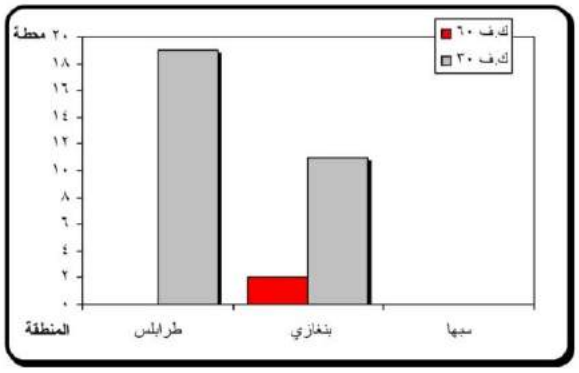
(10) دائرة التخطيط الكهربائي، وزارة الكهرباء، طرابلس 1976م، ص ص 90-98.

الإجمالي	0	150	250	2600	2	30

المصدر: وزارة الكهرباء، تقرير عن قطاع الكهرباء، طرابلس، 1976، ص90.



(أ) توزيع أطوال شبكات النقل بمنطقة شمال غرب ليبيا مقارنة بباقي مناطق ليبيا للعام 1969م



(ب) أعداد محطات التحويل بمنطقة شمال غرب ليبيا مقارنة بباقي مناطق ليبيا عام 1969م

المصدر: من إعداد الطالبة اعتمادًا على بيانات الجدول (1).

شكل(1) توزيع أطوال شبكات النقل وأعداد محطات التحويل بمنطقة شمال غرب ليبيا مقارنة بباقي مناطق ليبيا للعام1969م

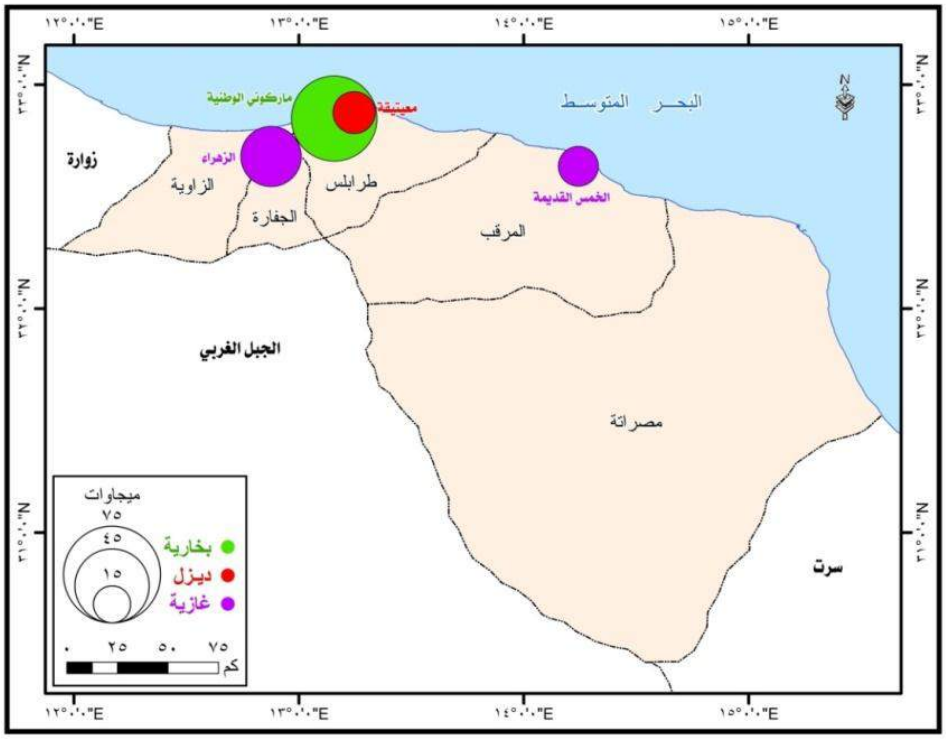
وكان قطاع الكهرباء تحت إشراف المجلس الأعلى لشؤون الكهرباء التابع لوزارة الأشغال العامة، وكانت مهمته التخطيط للقطاع، ويتولى تنفيذ المخطط وتشغيل وصيانة المشروعات مؤسستان واحدة في غرب ليبيا، والثانية في شرقها، ويعزى إتباع هذه الأوضاع إلى محدودية الشبكات وتباعدها جغرافياً، وقلة الإمكانيات لتوفير وسائل الاتصالات.

بلغت القدرات المركبة لمحطات توليد الكهرباء بمنطقة شمال غرب ليبيا ما قبل عام 1970م أكثر من (130ميجاوات)، ويوضح الجدول (2) والشكل(2) التوزيع الجغرافي لهذه القدرات.

جدول (2) توزيع القدرة المركبة لمحطات توليد الكهرباء بمنطقة شمال غرب ليبيا (ما قبل 1970م)

المحطة	نوع المحطة	الوقود المستخدم	عدد الوحدات	قدرة الوحدة بالميغاوات	القدرة المركبة للمحطة بالميغاوات	تاريخ التشغيل
محطة ماركوني (*)	بخارية	الفحم الحجري	2	6.35	12,7	1923م
الوطنية	بخارية	الزيت الثقيل	2	10	60	1961م
			2	20		1968م
شرق طرابلس(معيتيقة)	ديزل	–	4	4.5	18	1923م
الخمس (**)	ديزل	–	–	–	–	1923م
الخمس	غازية	خفيف	2	15	30	1966م
الزهراء	غازية	خفيف	4	7.5	30	1966م
اجمالي القدرات المركبة لمحطات الكهرباء			14	138		

المصدر: وزارة الكهرباء، تقرير قطاع الكهرباء عام 1969م، ص7.



المصدر: من إعداد الطالبة اعتمادًا على بيانات الجدول (2).

شكل (2) توزيع القدرات المركبة لمحطات توليد الكهرباء بمنطقة شمال غرب ليبيا ما قبل عام 1970م.

من الشكل (2) يتبين أن الكهرباء بمنطقة شمال غرب ليبيا ما قبل عام 1970م، كانت عبارة عن عدد محدود من المحطات الصغيرة في مدينتي طرابلس والخمس، ولم تكن مربوطة بشبكة وطنية، كذلك فإنه بنظرة تحليلية للشكل يتبين توطن محطات توليد الطاقة الكهربائية بالقرب من مراكز الأحمال

(*) تم تجديد المحطة في سنة 1961، وسميت المحطة بمحطة الوطنية.

(**) لم يتم الحصول على معلومات عن القدرة المركبة لهذه المحطة القديمة، وقد تم تحويلها إلى محطة غازية عام 1966.

في طرابلس، فلم يكن بالإمكان نقل الكهرباء المنتجة بتكلفة رخيصة في ذلك الوقت؛ إلا لمسافات قصيرة، لان تقنية نقلها لم تكن قد وصلت إلى ما هي عليه الآن، وذلك تقليلا لتكلفة النقل، وخفضاً لتكاليف التوزيع، ولاحتمالية الفقد الكهربائي، بسبب مسافة النقل توطنت هذه المحطات في أماكن الطلب الكبير نسبياً في طرابلس، وانخفاض معدل استهلاك الفرد من الطاقة الكهربائية في بقية المناطق لانخفاض مستوى المعيشة لغالبية سكانها، وهذا يعني أن هناك مناطق كثيرة محرومة من خدمة الطاقة الكهربائية، بحاجة إلى مزيد من كميات الطاقة لإحداث عملية تنمية فيها.

لقد اتسمت هذه المرحلة باستخدام الكهرباء في الإنارة العامة، والإنارة المنزلية، وبانخفاض معدل استهلاك الفرد سنوياً من الطاقة الكهربائية بشكل عام، لانخفاض مستوى المعيشة وارتفاع أسعار الكهرباء.

ثانياً: المرحلة الثانية؛ (1970م ـ 1985م) التوسع في إنشاء محطات الكهرباء

تشير التقارير الصادرة عن وزارة التخطيط والتنمية إلى أن الوضع الاقتصادي والاجتماعي في ليبيا قد تغير بعد اكتشاف النفط بكميات كبيرة وتصديره مع بداية الستينات، [11]ولذلك فإن هذه المرحلة في بدايتها شهدت تغيرات جوهرية في اقتصاديات الدولة، نتيجة النمو الاقتصادي والاجتماعي الذي تحقق اثر اكتشاف الثروة النفطية في البلاد، وما نجم عنها من عائدات كانت لها انعكاساتها على قطاع الكهرباء، وقد ساعد الوضع الاقتصادي لليبيا على توفير المخصصات المالية لتنمية قطاع الكهرباء، ولذلك اتسمت هذه المرحلة بنمو مضطرد وملحوظ في استخدام الطاقة الكهربائية.

تولت المؤسسة العامة للكهرباء كهيئة مسؤولة إدارة قطاع الكهرباء عام 1970م، وكان من مهامها وضع الخطط والدراسات التي تهدف إلى تطوير هذا القطاع، والرفع من مستوى الخدمات التي يقدمها، كذلك الإشراف على المشاريع الكهربائية القائمة، والعمل على إيجاد الحلول لمواجهة متطلبات قطاعات الإنتاج والخدمات، وتضم المؤسسة ثلاث فروع أي ثلاث شبكات هي: شبكة طرابلس، وشبكة بنغازي، وشبكة سبها، حيث يشرف فرع طرابلس على منطقة الدراسة.

ونظراً للارتباط الوثيق بين الأنشطة الاقتصادية والاجتماعية وقطاع الكهرباء فإن استراتيجية تنمية الطاقة الكهربائية كانت تعمل على نمو سريع في الإنتاج والنقل والتوزيع، من أجل توفير احتياجات الاقتصاد الوطني المتزايدة من الطاقة الكهربائية، فكان مما تميزت به هذه المرحلة اعتماد خطة (1981م–1985م) والتي تم من خلالها تحقيق زيادة في الطاقة الكهربائية المنتجة، حيث تم إنشاء

(11) .Guenos, S. (1999), Libya Revolution in Thirty years: Political and Economic Transformations and SOCIAL– 1969-1999 ,The Libyan Publishing House, Distribution and Advertising, Misratah ,p25.

محطات جديدة لإنتاج الكهرباء؛ وصاحب إنشاء هذه المحطات الجديدة إنشاء أطوال جديدة لخطوط الجهد المختلفة، وتدعيم الخطوط التي كانت قائمة، وإقامة محطات تحويل جديدة وتوسيع محطات التحويل التي كانت موجودة لتلبية الزيادة في الأحمال وفي القدرات المركبة، كما تم إنشاء عدد من المحطات الفرعية في القرى، فقد تطورت القدرات المركبة، حيث بلغت ما يزيد عن (1500ميجاوات)، موضحة بالجدول (3)، وموزعة جغرافياً في الشكل (3)

جدول (3) توزيع القدرة المركبة لمحطات التوليد بمنطقة شمال غرب ليبيا للفترة (1970م _ 1985م)

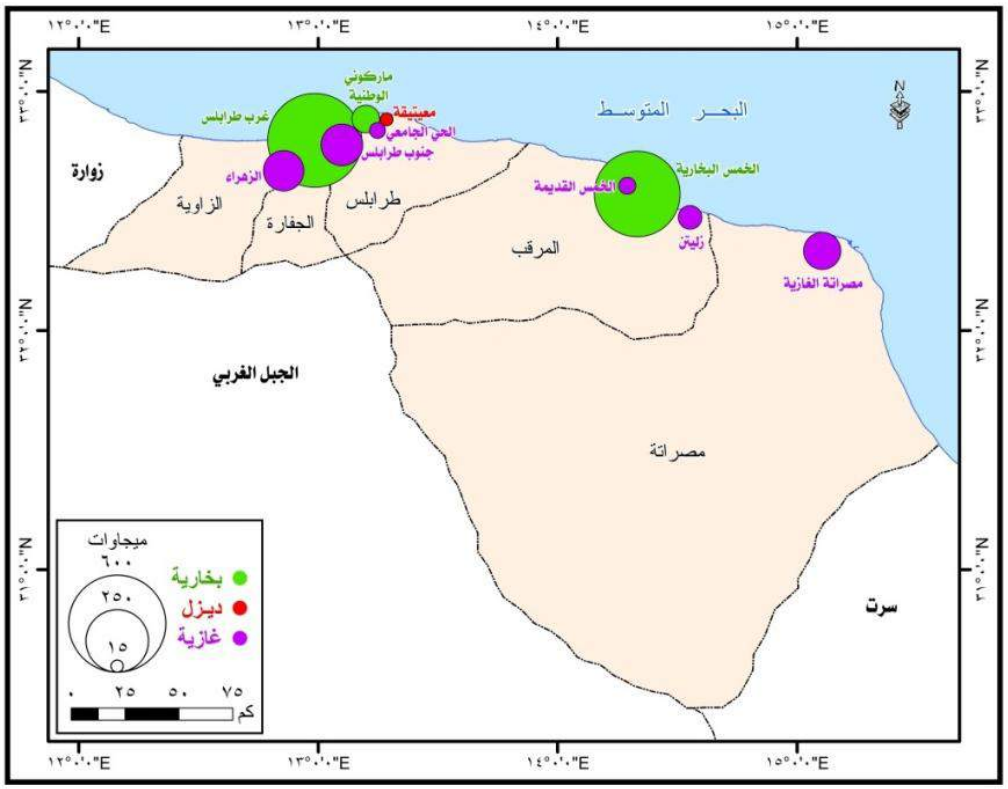
المحطة	نوعها	الوقود	عدد الوحدات	قدرة الوحدة	القدرة المركبة للمحطة	التشغيل
الوطنية (*)	بخارية	ثقيل	2	10	60	1961
			2	20		1968
غرب طرابلس	بخارية	ثقيل	5	65	565	1976
			2	120		1980
الخمس	بخارية	ثقيل	4	120	480	1982
الخمس	غازية	خفيف	2	15	30	1966
جنوب طرابلس	غازية	خفيف	4	30	120	1974
الزهراء (**)	غازية	خفيف	4	7.5	30	1966
الزهراء (***)	غازية	خفيف	6	15	90	1972
الحي الجامعي	غازية	خفيف	2	15	30	1971
مصراتة (كرزاز)	غازية	خفيف	6	15	90	1984
زليتن	غازية	خفيف	3	15	45	1976
معتيقة	ديزل	–	4	4.5	18	1923
اجمالي القدرات المركبة					1558	

المصدر: وزارة الكهرباء، التقارير السنوية للمؤسسة العامة للكهرباء للسنوات (1970م_1985م).

(*) هذه المحطة منها وحدتين (2×10م.و) تم الاستغناء عنها عام 1983م، لعدم الجدوى الاقتصادية من تشغيلهما، أما الوحدتين (2×20م.و) صدر قرار بالاستغناء عنهما عام 1989م، لعدم جدوى صيانتهما.

(**) توقفت هذه الوحدات الأربعة من محطة الزهراء سنة 1977م.

(***) توقفت الوحدة الرابعة والسادسة عام 1977م.



المصدر: من إعداد الطالبة اعتمادًا على بيانات الجدول (3).

الشكل (3) التوزيع الجغرافي للقدرات المركبة لمحطات الكهرباء بمنطقة شمال غرب ليبيا (1970م–1985م)

يتبين من الشكل (3)، الارتفاع الكبير في قدرة المحطات البخارية للفترة 1980م_1985م، بسبب إنشاء محطات بخارية جديدة بلغت قدرتها (1085 ميغاوات) عام1985م، حيث تم إنشاء محطة غرب طرابلس2 عام 1980م، ومحطة الخمس البخارية عام 1982م، وتم الاعتماد على المحطات البخارية لتزويد العديد من المناطق بالكهرباء، كما يتبين أن توزيع محطات توليد الكهرباء قد تركزت في نطاق الشمال حيث توجد أربع محطات على الساحل الشمالي لمنطقة الدراسة، وعليه فقد شهدت هذه المرحلة تطوراً في إنتاج الكهرباء بشكل عام، فقد بلغ (4907 ميغاوات/ساعة) سنة 1985م، وبلغ متوسط استهلاك الفرد من الكهرباء (1420 كيلو وات /ساعة)،[12] ويمكن استنتاج أن دخول المحطات البخارية (السالفة الذكر) في دائرة الإنتاج، بالإضافة إلى تشغيل عدد من الوحدات الغازية في محطة الزهراء، وتشغيل محطات غازية جديدة ؛ محطة جنوب طرابلس، والحي الجامعي، ومصراته الغازية، وزليتن كان سببًا في زيادة كمية إنتاج الطاقة الكهربائية عام 1985م.

لقد كان من خصائص هذه المرحلة نمواً مضطرداً في استخدام الطاقة الكهربائية وزيادة الطلب عليها في قطاعي الزراعة والصناعة وقطاع الإسكان، كما هو مبين بالجدول (4)، والشكل(4).

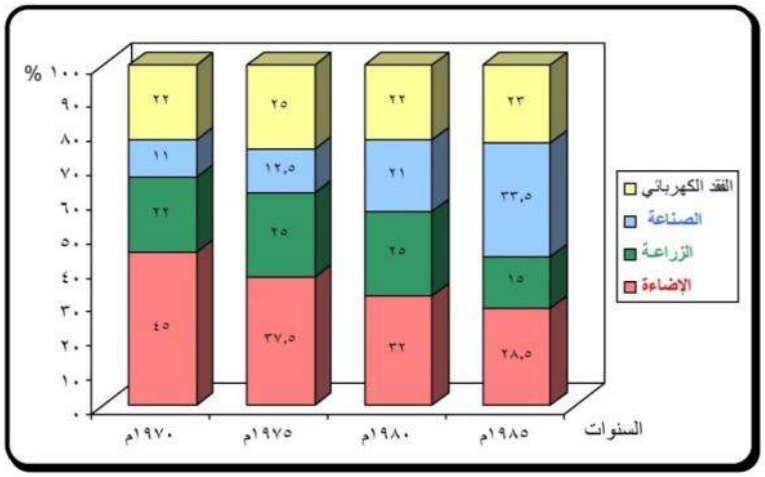
جدول (4) نسب استهلاك الكهرباء حسب القطاعات في منطقة شمال غرب ليبيا (1970م_1985م)

السنة	الإضاءة %	الزراعة %	الصناعة %	الفقد الكهربائي %

(12) التقرير السنوية للمؤسسة العامة للكهرباء للسنوات (1970م–1985م).

1970م	45	22	11	22
1975م	37.5	25	12.5	25
1980م	32	25	21	22
1985م	28.5	15	33.5	23

المصدر: الشركة العامة للكهرباء، التقارير السنوية للسنوات المذكورة.



المصدر: من إعداد الطالبة اعتمادًا على بيانات الجدول (4).

شكل (4) تطور نسب استهلاك الكهرباء حسب القطاعات في منطقة شمال غرب ليبيا للفترة(1970–1985م)

وبالنظر إلى الشكل (4) يتبين أن نسبة الفقد الكهربائي بلغت 25% سنة 1975م نتيجة زيادة مسافة نقل الكهرباء لمسافات أطول، أما زيادة نسبة الفقد في سنة 1985م عن السنة السابقة لها فيمكن تعليله بزيادة كمية الطاقة الكهربائية المنتجة وبالتالي زيادة الطاقة الكهربائية المرسلة ، ومع بقاء العوامل الأخرى على ماهي عليه (كالمسافة) فإن زيادة الكهرباء المرسلة في الشبكة تؤدي إلى ارتفاع مقدار الفقد منها.[13]

كما يتبين أن التطور في استهلاك الطاقة الكهربائية بشكل مضطرد، فقد تزايد استهلاك القطاعات من الكهرباء كماً ونسبة، ويعزى ذلك إلى التنمية الاقتصادية والاجتماعية، وإلى الزيادة الطبيعية والمضطردة في عدد السكان، وارتفاع المستوى المعيشي لهم؛ نتيجة النمو الاقتصادي والاجتماعي الذي تحقق اثر اكتشاف الثروة النفطية في البلاد، وما نجم عنها من عائدات، كان لها انعكاساتها الإيجابية على جميع القطاعات ومنها قطاع الكهرباء، فقد ساعد الوضع الاقتصادي للبلاد على توفير الدعم المادي لتنمية قطاع الكهرباء حيث بلغت المخصصات التي رصدت لقطاع الكهرباء أكثر من (980مليون دينار ليبي).[14]

([13]) محمد محمود إبراهيم الذيب، الطاقة في مصر دراسة تحليلية في اقتصاديات المكان، مرجع سبق ذكره، ص541.

(14). التقارير السنوية، المؤسسة العامة للكهرباء للسنوات من 1970م–1985م.

لقد كان لسياسة التعمير التي اتبعتها الحكومة في هذه المرحلة دورا في زيادة نسبة الطاقة الكهربائية التي تستهلكها شركات الإسكان، وبالتالي زادت نسبة الكهرباء المستهلكة في الإنارة والاستخدامات المنزلية، والإنارة العامة لتصل إلى (32%) عام 1980م، نتيجة إنارة الأحياء التي استحدث، كما زاد استهلاك الكهرباء في قطاع الصناعة والمرافق العامة، ومرافق المياه، والصرف الصحي، كذلك فإن نسبة استهلاك قطاع الزراعة من الطاقة الكهربائية قد زادت، نتيجة لتنفيذ العديد من المشاريع الزراعية وانتعاش حركة استصلاح الأراضي الزراعية، واستخدام أسلوب الري بالرش، إلا أنه مما يمكن ملاحظته أنه في عام 1985م قد تناقصت نسبة استهلاك قطاع الزراعة بالنسبة لاستهلاك القطاعات الأخرى، ويرجع إلى الوضع الاقتصادي العالمي والحصار الاقتصادي على ليبيا، حيث تأثر قطاع الزراعة به، في الوقت الذي ارتفعت فيه نسبة استهلاك قطاع الصناعة من الكهرباء بالنسبة لبقية القطاعات، نظرًا إلى الاتجاه نحو تشجيع الصناعات المحلية بعد الحصار الاقتصادي على البلاد.

تميزت هذه المرحلة بالاهتمام بتوصيل الطاقة الكهربائية إلى العديد من المدن والقرى بالبلاد، ودخل مشروع كهربة الريف حيز التنفيذ على نطاق واسع، كما تم في هذه المرحلة البدء في تحلية مياه البحر لاستخدامها للشرب،[15]وتوفير المياه لبعض المنشآت الصناعية، فقد تم انشاء عدة محطات منها زليتن، غرب طرابلس، الخمس.

يعتبر انشاء خطوط نقل الطاقة الكهربائية وأيضاً شبكات توزيعها مكملاً لإنشاء محطات التوليد، فقد تم انشاء آلاف الكيلومترات من خطوط النقل وشبكات التوزيع وعدد كبير من المحطات الفرعية في عدة مدن وقرى وبالأخص خطوط النقل ذات الجهد العالي220 كيلو فولت في طرابلس، حيث بلغت أطوال خطوط الجهد 220 كيلو فولت في طرابلس (383 كيلومتر) ممتدة على الشريط الساحلي،[16]وتعتبر مراكز التحكم في الطاقة الكهربائية مسؤولة عن سلامة تشغيل الشبكة والتنسيق بين قطاعاتها المختلفة، بالإضافة إلى تحقيق توفير اقتصادي في التوليد وتوزيع الطاقة الكهربائية، ولهذا فقد تم مراعاة ذلك عند تشغيل الشبكة ذات الجهد العالي 220 كيلو فولت، ومحطات التوليد والتحويل وخطوط النقل والتوزيع، وربط تلك الشبكات بمركز تحكم ومراقبة حديثة التصميم.

اتسمت هذه المرحلة بزيادة كمية الطاقة المنتجة نتيجة زيادة عدد محطات التوليد، كما زاد نصيب الفرد من الطاقة الكهربائية المنتجة، كذلك تم العمل على توفير احتياجات المواطنين من مياه الشرب، بالإضافة إلى أنه في هذه المرحلة بدأ التمهيد لإنشاء شبكة كهربائية موحدة.

ثالثاً: المرحلة الثالثة؛ انشاء الشبكة الكهربائية الموحدة (1986م ـ 2000م)

(15). وزارة الكهرباء, تقرير منجزات قطاع الكهرباء خلال عام 1979م، ص7.

(16). التقارير السنوية، المؤسسة العامة للكهرباء للسنوات (1970م_1985م).

بدأت المرحلة الثالثة من مراحل تطور الكهرباء بعد عام 1985م، فقد شهدت هذه المرحلة تغيراً في السياسة العامة لقطاع الكهرباء وأسلوب إدارته، وهذا التغير كان مواكبًا لتغير سياسة الدولة تجاه الدعم الكامل لتنمية وتشغيل القطاعات المختلفة، ومنها قطاع الكهرباء، فمن المعلوم أن عقد الثمانيات قد شهد أزمة اقتصادية عالمية كان لها تأثيراً سلبياً على معظم دول العالم، أدت إلى تدهور أسعار النفط، الأمر الذي شكل ضربة موجعة لاقتصاديات الدول المصدرة للنفط، والتي يشكل النفط مصدر دخلها الوحيد، أما خلال التسعينات فقد استمر تقلص خطط التنمية الاقتصادية والاجتماعية، بسبب الظروف التي مرت بها ليبيا على الصعيدين السياسي والاقتصادي وفي مقدمتها المقاطعة والحظر اللذين كانا مفروضين عليها، وكان من ضمن التغيرات في السياسة المتبعة في ليبيا في إدارة قطاع الكهرباء ربط الشبكات الكهربائية الثلاثة (طرابلس، بنغازي، سبها) في شبكة وطنية موحدة، تتولى مسؤولية ادارتها الشركة العامة للكهرباء، مما ساعد على تطبيق سياسة مركزية واحدة تراعى الجانب الاقتصادي في تشغيل المنظومة للمساعدة في وضع المخططات المستقبلية للرفع من إنتاجية القطاع، حيث كان من أهداف الهيكلية الإدارية لقطاع الكهرباء، في هذه المرحلة تمويل المشاريع الاستراتيجية مثل محطات التوليد وشبكات النقل بأساليب اقتصادية دون إرهاق لخزينة الدولة, بالإضافة إلى التخطيط الاقتصادي وتشغيل المنظومة الكهربائية، كما هدفت الهيكلية إلى التمويل الذاتي للقطاع فيما يتعلق بمصروفات التشغيل والصيانة، وخدمات المستهلكين، ومشاريع توزيع الكهرباء، وسعت إلى تكوين كوادر محلية تقوم بشؤون التخطيط, والاعتماد على الخبرة العالمية للمساعدة في وضع المخططات المستقبلية الخاصة برفع انتاجية الطاقة الكهربائية، كذلك تم في هذه المرحلة توفير قدرات مركبة، واحتياطي تشغيل جيد، بالإضافة إلى منظومة متوازنة من خلال تقارب مستوى النمو في الطاقة المستهلكة والمنتجة والعمل بالحمل الأقصى(*) للشبكة، وعلى الرغم من الظروف الاقتصادية التي مرت على البلاد لم تتوقف الدولة عن دعمها لمشاريع تنمية قطاع الكهرباء، فقد استمر دعم الدولة لمشاريع تنمية القطاع في هذه المرحلة، حيث بلغ ما تم انفاقه على القطاع (1.3 مليار دينار)، بينما ساهم القطاع في تغطية نفقات التشغيل ذاتياً، وقد انخفضت مصروفات تنمية قطاع الكهرباء خلال الفترة (1995م–2000م)، ويعزى ذلك إلى تذبذب أسعار النفط والتغيرات الاقتصادية التي شهدها الاقتصاد العالمي والحصار والمقاطعة الاقتصادية على ليبيا.

لقد كان من خصائص المرحلة زيادة كبيرة في قدرات محطات توليد الكهرباء، حيث فاقت القدرات التي تم تركيبها في هذه المرحلة نظيرتها في المرحلتين السابقتين، فقد تم إنشاء أربعة محطات توليد وهي:

(*) الحمل الأقصى (maximum load): أعلى قيمة للقدرة أو التيار أو الجهد، إلخ، خلال فترة محددة (يوم أو شهر أو سنة). ويتم تقدير القيمة القصوى للقدرة المستهلكة خلال فترات زمنية متساوية ومتعاقبة، أي كل ربع ساعة أو كل نصف ساعة مثلاً.

محطة مصراته البخارية (الحديد) 1990م، ومحطة جنوب طرابلس الغازية 1994م، ومحطة الخمس الغازية 1995م، والمحطة الرابعة محطة توليد الزاوية المزدوجة (غازية، وبخارية) عام 2000م، ويبين الجدول(5) والشكل(5) توزيع القدرات المركبة لمحطات توليد الكهرباء للفترة (1986م_2000م)

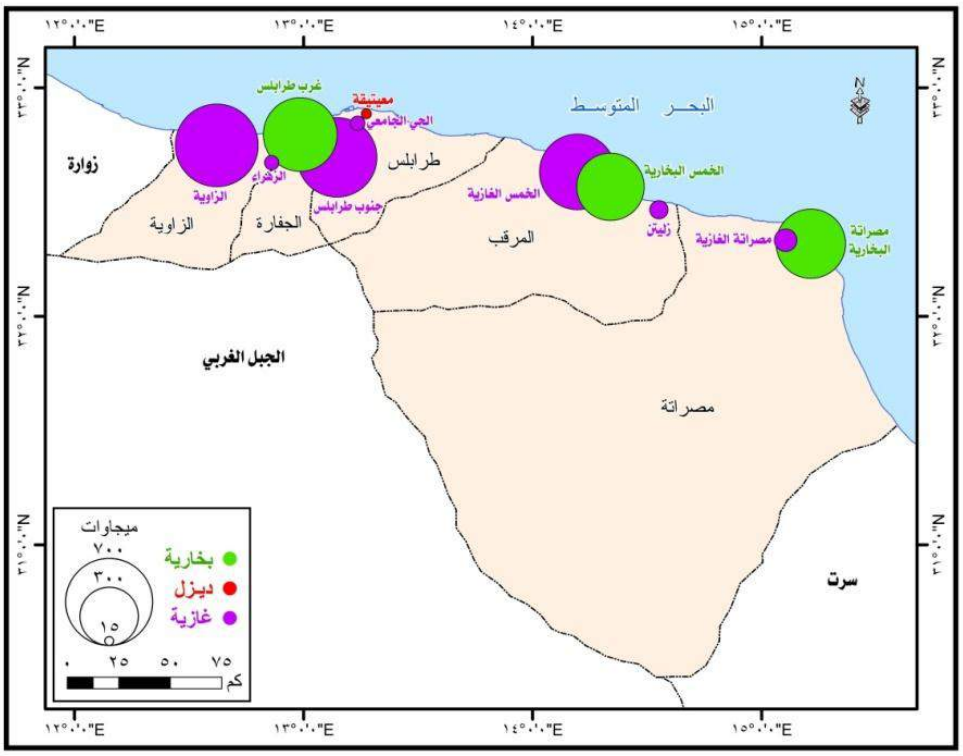
جدول (5) توزيع القدرة المركبة لمحطات توليد الكهرباء بمنطقة شمال غرب ليبيا للفترة (1986م_2000م)

المحطة	نوعها	الوقود	عدد الوحدات	قدرة الوحدة	القدرة المركبة للمحطة	تاريخ التشغيل
غرب طرابلس	بخارية	ثقيل	5	65	565	1976
			2	120		1980
الخمس	بخارية	ثقيل	4	120	480	1982
مصراتة الحديد	بخارية	ثقيل	6	84.5	507	1990
الزاوية	غازية	خفيف	4	165	660	2000
الخمس	غازية	غاز/خفيف	4	150	600	1995
جنوب طرابلس (*)	غازية	خفيف	4	30	620	1974
			5	100		1994
الزهراء (**)	غازية	خفيف	4	15	60	1972
الحي الجامعي	غازية	خفيف	2	15	30	1971
مصراتة (كرزاز)	غازية	خفيف	6	15	60	1984
زليتن	غازية	خفيف	3	15	45	1976
معتيقة	ديزل		4	4.5	18	1923
اجمالي القدرات المركبة				3645		

المصدر: التقارير السنوية للشركة العامة للكهرباء.

(*) توقفت الوحدة الثالثة والرابعة سنة 1991.

(**) توقفت منها الوحدة الرابعة والسادسة عام 1977، وتوقفت الوحدة الثالثة 1988، وتوقفت الوحدة الخامسة عام 1994.



المصدر: من إعداد الطالبة اعتمادًا على بيانات الجدول (5).

الشكل (5) التوزيع الجغرافي للقدرات المركبة لمحطات توليد الكهرباء بمنطقة الدراسة (1986م–2000م)

يتبين من الشكل (5) الارتفاع الكبير في قدرة المحطات الغازية للفترة (1986م_2000)، وهذا راجع إلى إنشاء محطات غازية جديدة، والاعتماد عليها بشكل أساسي في تغطية الطلب على الطاقة الكهربائية بسبب الحصار الاقتصادي على ليبيا وما صاحبه من صعوبة في استيراد كثير من قطع الغيار اللازمة لمحطات توليد الكهرباء البخارية، ويرجع الاعتماد على المحطات الغازية إلى سهولة توريد معداتها وتركيبها في فترة زمنية وجيزة من (12_ 24 شهراً) مقابل (5 سنوات) في المتوسط لإنشاء محطات التوليد البخارية التقليدية،[17]علاوة على رخص تكاليف إنشائها، وبالتالي لم تتم صيانة المحطات البخارية على الوجه الأكمل، بالإضافة إلى انتهاء العمر الافتراضي لبعضها، وأدى ذلك لانخفاض القدرة الإنتاجية للمحطات البخارية، وبشكل عام فقد شهدت هذه المرحلة ارتفاع في معدل انتاج الطاقة الكهربائية تمشياً مع زيادة الطلب عليها، حيث بلغت الطاقة المنتجة (15,496كيلوات/ساعة)، وبلغ متوسط استهلاك الفرد (2000كيلووات /ساعة)،[18]وترجع الزيادة في الطاقة الكهربائية المنتجة إلى دخول محطة مصراته البخارية (الحديد والصلب)، ومحطة جنوب طرابلس الغازية، محطة الخمس الغازية، ومحطة توليد الزاوية المزدوجة في دائرة الإنتاج، ونتيجة لذلك فقد تطور استهلاك قطاع الكهرباء المنتجات النفطية (الديزل، والزيت الثقيل) خلال الفترة (1985م–2000م)، حيث بلغت نسبة استهلاك

(17) محمد محمود إبراهيم الديب، مرجع سبق ذكره، ص 353_354.

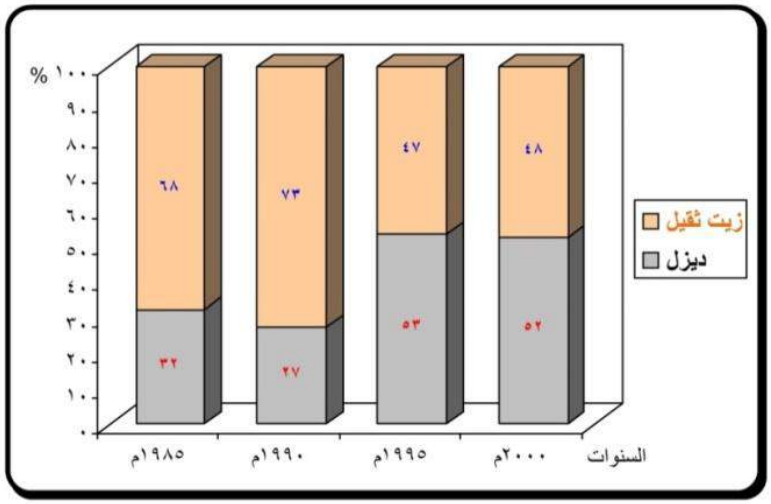
(18) التقرير السنوي للشركة العامة للكهرباء للعام 2000م، ص 20.

الديزل في محطات توليد الكهرباء (52%)، كما بلغ استهلاك الزيت الثقيل (48%)، ويبين الشكل (6) تطور استهلاك قطاع الكهرباء من الوقود (1986م_2000م).

جدول(6) تطور نسب استهلاك قطاع الكهرباء من الديزل وزيت الوقود في منطقة شمال غرب ليبيا للفترة 1986م _2000م

نوع الوقود	1985م	1990م	1995م	2000م
ديزل	%32	%27	%53	%52
زيت ثقيل	%68	%73	%47	%48

المصدر: التقارير السنوية للشركة العامة للكهرباء للسنوات المذكورة.



المصدر: من إعداد الطالبة اعتمادًا على بيانات الجدول (6).

شكل (6) نسب استهلاك قطاع الكهرباء من الديزل والزيت الثقيل بمنطقة شمال غرب ليبيا(1985م–2000م)

يتبين من الشكل (6) أنه في الفترة 1990م_ 1995م، حدثت تحول بعض المحطات البخارية لاستعمال الغاز الطبيعي بدل من زيت الوقود الثقيل، بعد افتتاح خط البريقة مصراته–الخمس لنقل الغاز الطبيعي عام 1990م، وأيضاً نتيجة التوسع في بناء عدد من المحطات الغازية بقدرات كبيرة للعمل مع المحطات البخارية في تلبية الحمل الأساسي للشبكة، واعتماد المحطات الغازية الجديدة على وقود الديزل، ومن ثم أصبح قطاع الكهرباء أكثر اعتمادًا على وقود الديزل الأكثر كلفة من زيت الوقود الثقيل أو الغاز الطبيعي، كما يتضح من الشكل انخفاض نسبة مساهمة الديزل بالمقارنة مع نسبة الوقود الثقيل في عام 1990م، ثم عاد من جديد ليحتل الصدارة بعد عام 1995م، وذلك نتيجة التوجه نحو بناء محطات الطاقة الغازية ذات القدرة الكبيرة والاعتماد عليها في تلبية الحمل الأساسي للشبكة الكهربائية.

لقد تميزت هذه المرحلة باستخدام الغاز الطبيعي كوقود لتوليد الطاقة الكهربائية، ولقد زاد استخدامه اعتباراً من عام 1990م لتصل نسبة مساهمته إلى حوالي (16%) تقريباً في عام 2000م،[19]

(19) الشركة العامة للكهرباء، التقارير السنوية لسنة 2000.

وبالتالي انخفاض تكلفة انتاج الوحدة المولدة من الكهرباء، حيث تضاعف استهلاكه حوالي أربع مرات عما كان عليه في سنة 1990م،

لقد زاد الحمل الأقصى للكهرباء زيادة كبيرة عن الفترات السابقة، حيث بلغ (2630ميجاوات) عام 2000م، ويعزى ذلك إلى ظهور مستهلكين جدد للكهرباء مثل الأحياء السكنية المستجدة واستصلاح الأراضي الصحراوية في الجنوب وتغذية المصانع الجديدة، ونظراً لإقبال المشتركين على استخدام الأجهزة الكهربائية والثلاجات والتلفزيونات وانتشار استخدام أجهزة التكييف.

لقد عملت وزارة الكهرباء في نهاية هذه المرحلة على إعداد مخطط مستقبلي لقطاع الكهرباء على مرحلتين الأولى قصيرة المدى (2000م_ 2006م)، والثانية طويلة المدى من (2000م–2015م)، مع الأخذ في الاعتبار التطور في زيادة الطلب على الكهرباء، والتطور التقني والإداري للقطاع.

لقد تم في هذه المرحلة توفير قدرات مركبة، واحتياطي تشغيل جيد، بالإضافة إلى منظومة متوازنة من خلال تقارب مستوى النمو في الطاقة المستهلكة والمنتجة والعمل بالحمل الأقصى للشبكة.

رابعاً: المرحلة الرابعة؛ (2001م ـ 2010م) التوسع في انتاج الطاقة الكهربائية

عملت الشركة العامة للكهرباء على تطوير مستوى الخدمات في كافة مجالات الكهرباء من انتاج ونقل توزيع، حيث كان من أهداف هذه المرحلة الرقي بمستوى خدمات التزود بالطاقة الكهربائية لكافة قطاعات المستهلكين من اجل مواكبة النمو الاقتصادي، فحجم السكان يؤدي دورًا مهمًا فيما يتعلق بتأثير الطلب على الطاقة الكهربائية، فتباين الأسر في حجمها ومقدرتها الشرائية يؤثر على حجم استهلاك الكهرباء، وعندما يكون عدد أفراد الأسرة مرتفعًا هذا يعني أن الطلب على الكهرباء سيكون مرتفعًا، وهذا يؤدي إلى زيادة في الطلب بشكل مباشر على إمدادات الكهرباء، وبالتالي زيادة في مشاريع الكهرباء،[20] كما يتأثر طلب السكان على الكهرباء بعوامل أخرى كحالة الطقس، وبالتالي يعتمد الطلب الحالي على الكهرباء على عدد المستهلكين ومستوى ونوع السلع المستهلكة للكهرباء التي يتم انتاجها في البلاد،[21]

لقد شهدت هذه المرحلة ارتفاعاً ملحوظاً في معدل نمو الطلب على الطاقة الكهربائية، حيث بلغ الحمل الأقصى للشبكة العامة للكهرباء (5759 ميغاوات) خلال العام 2010 م بنسبة نمو حوالي (9%) عن العام الذي سبقه، [22]ولعل ذلك يرجع إلى النمو السكاني وارتفاع مستوى المعيشة، والانتشار الكبير في استخدام أجهزة التكييف وإنارة المحلات التجارية وصالات العرض، بالإضافة إلى دخول عدد كبير

([20]) Berndt, E.R. (1991), The Practice of Econometrics: Classic and Contemporary, Addison- Wesley Publishing, Reading, p56 .

([21]) Halvorsen, R. (1993) , Short-run Determinants of Residential Electricity Demand, Institute for Economic Research, university of Washington, Seattle, 102

(22) الشركة العامة للكهرباء، التقرير السنوي، 2010، ص 12.

من الشركات الأجنبية إلى البلاد خاصة بعد عمليات الاستكشاف التي أظهرت وجود كميات احتياطي كبيرة للنفط في ليبيا.

ولذلك فقد سعت الشركة العامة للكهرباء إلى تلبية الاحتياجات المتزايدة من الطاقة الكهربائية لمختلف القطاعات الخدمية والإنتاجية، ومن الإجراءات التي تم اتخذاها لمواكبة الطلب المتزايد على الطاقة الكهربائية استخدام الغاز الطبيعي كوقود أساسي لإنتاج الكهرباء من اجل خفض تكلفة الوحدة المنتجة من الكهرباء، وكما عملت الشركة على التوجه لاستخدام وحدات التوليد ذات السعات الكبيرة بما يتناسب مع حجم شبكة الكهرباء في ليبيا، كذلك استحداث شبكة جهد (400 ك. ف) اضافة إلى الربط الكهربائي مع دول الجوار، كما أولت الشركة اهتماما كبيرا بتطوير البنية التحتية لمنظومتها الكهربائية وفق دراسات استراتيجية، فقامت بتنفيذ العديد من الدراسات الفنية بهدف تطوير البنية التحتية على المدى الطويل والمتوسط والقصير والتي تمت مع بيوت خبرة مختصة في هذا المجال، وعملت الشركة أيضا على تطوير في النظام الإداري والمالي لوزارة الكهرباء ليتماشى مع التطور في الطلب على الكهرباء، وبما يمكن من الوقوف على أوجه القصور في الشبكة.

يأتي قطاع الكهرباء في مقدمة القطاعات المستهلكة للمنتجات النفطية حيث بلغت نسبة استهلاكه والمتمثل في منتجي الديزل والزيت الثقيل حوالي (38%) من اجمالي استهلاك المنتجات النفطية عام 2010م،[23]ونظراً لتزايد الطلب على الطاقة الكهربائية فقد ازدادت كمية الوقود المستخدم في محطات توليد الكهرباء بمختلف أنواعه، كما زاد الاعتماد في هذه المرحلة على الغاز الطبيعي كوقود لتوليد الكهرباء، وذلك لخفض تكلفة انتاج الوحدة المولدة.

لقد شهدت هذه المرحلة تطورًا في انتاج الطاقة الكهربائية في ليبيا حيث بلغت (32558_جيجاوات/ساعة) عام 2010م مقارنة بحوالي(15325 جيجاوات/ساعة) عام 2000م، بنسبة نمو (7%) عن عام 2009م،[24] وإن الزيادة في الطاقة المنتجة يرجع إلى انشاء وحدات توليد حديثة ذات قدرات عالية، فقد تطورت القدرة المركبة خلال هذه المرحلة بشكل ملحوظ، حيث استخدام تقنية توليد محطات الدورة المزدوجة، كمحطة الزاوية، ومحطة مصراته المزدوجة، والتوسع في استخدام الغاز الطبيعي كوقود، كما تم توسيع بعض المحطات القائمة، وهذه القدرات تتألف من(22.4%) محطات توليد بخارية، و(37.77%) محطات توليد غازية، (39.9%) محطات توليد بالدورة المزدوجة، والباقي محطات توليد بخارية، ويبين الجدول (7) القدرات المركبة لمحطات توليد الكهرباء، موزعة جغرافياً بالشكل(7).

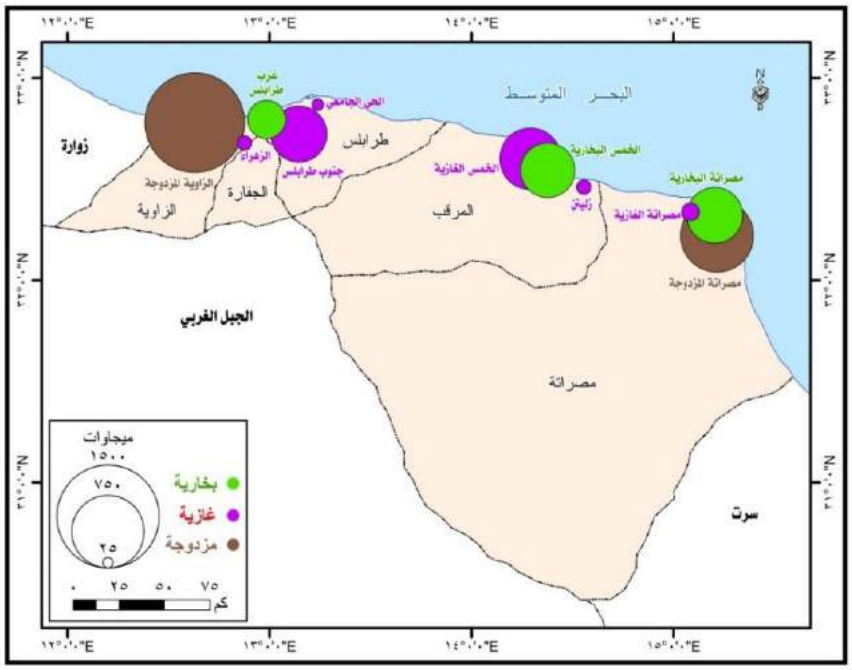
(23) الطاقة والتعاون العربي، مؤتمر الطاقة العربي العاشر، أبوظبي، الإمارات العربية المتحدة، 21_23 ديسمبر 2014، ص12.

(24).الشركة العامة للكهرباء، التقرير السنوي لسنة 2010ص13.

جدول (7) التوزيع الجغرافي للقدرات المركبة لمحطات الكهرباء بمنطقة شمال غرب ليبيا (2001م_2010م)

المحطة	نوعها	الوقود	عدد الوحدات	قدرة الوحدة	القدرة المركبة للمحطة	تاريخ التشغيل
غرب طرابلس	بخارية	ثقيل	2	120	240	1980
الخمس	بخارية	ثقيل / غاز	4	120	480	1982
مصراته	بخارية	ثقيل	6	84.5	507	1990
الزاوية المزدوجة	غازية	خفيف	4	165	1440	2000
	غازية	خفيف	2	165		2005
	بخارية	بدون وقود	3	150		2007
مصراته المزدوجة	غازية	غاز/ خفيف	2	250	750	2010
	بخارية	بدون وقود	1	250		2010
الخمس الغازية	غازية	غاز/ خفيف	4	150	600	1995
جنوب طرابلس	غازية	خفيف	5	100	500	1994
الزهراء	غازية	خفيف	2	15	30	1972
الحي الجامعي	غازية	خفيف	2	15	30	1971
مصراته الغازية	غازية	خفيف	4	15	60	1984
زليتن	غازية	خفيف	3	15	45	1976

المصدر: الشركة العامة للكهرباء، التقرير السنوي 2010.



المصدر: من إعداد الطالبة اعتمادًا على بيانات الجدول (7).

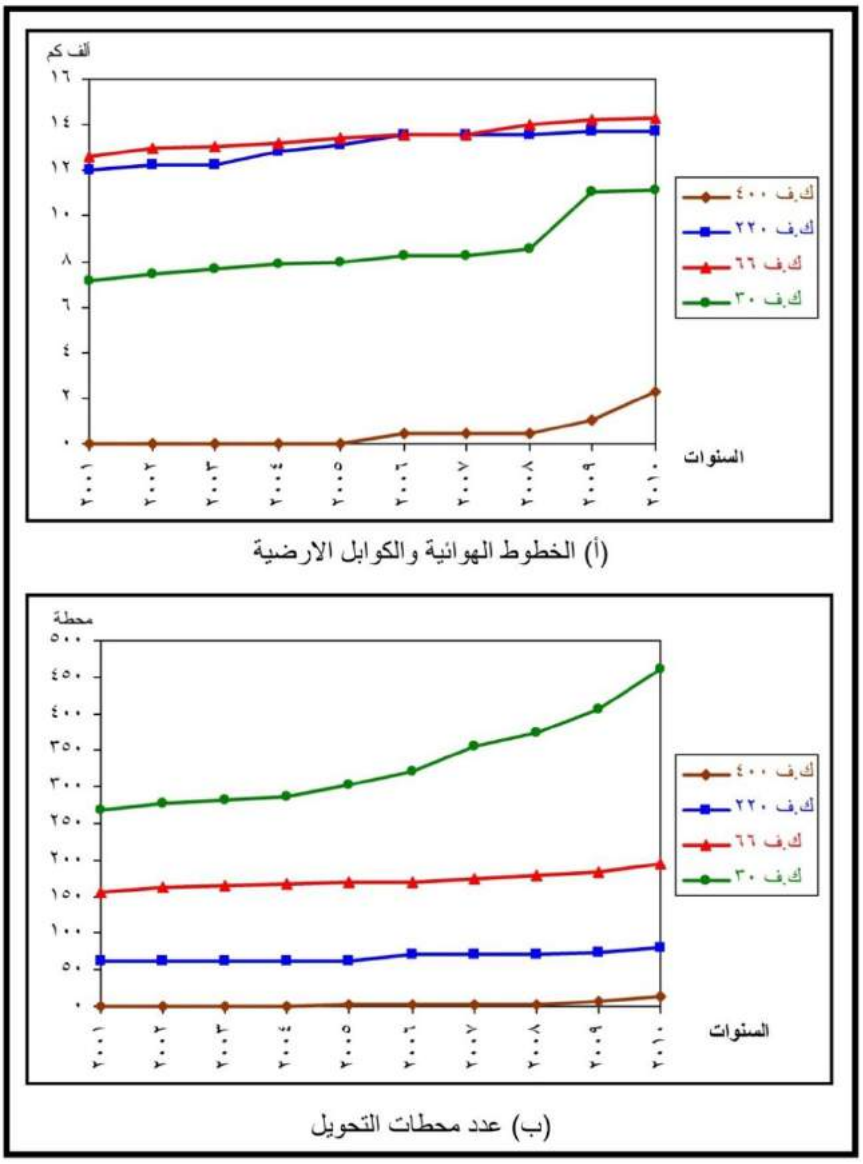
شكل (7) التوزيع الجغرافي للقدرة المركبة لمحطات توليد الكهرباء بمنطقة شمال غرب ليبيا(2001م–2010م)

تنقل الطاقة الكهربائية على خطوط نقل (جهد 400، وجهد 220 ك. ف) ويتم توزيع الطاقة على خطوط نقل (جهد متوسط 66، 30 ك.ف)، ويبين الجدول (8) والشكل (8) تطور أطوال خطوط النقل بالكيلو متر.

جدول (8) تطور أطوال خطوط الطاقة الكهربائية في ليبيا (2001م_ 2010م)

سنة	الخطوط الهوائية والكوابل الأرضية (كم)				عدد محطات التحويل			
	400 ك.ف	220 ك.ف	66 ك.ف	30 ك.ف	400 ك.ف	220 ك.ف	66 ك.ف	30 ك.ف
2001	-	12013	12587	7187	-	62	156	268
2002	-	12251	12962	7441	-	62	163	277
2003	-	12251	13040	7655	-	62	166	281
2004	-	12844	13230	7874	-	62	167	286
2005	-	13133	13434	7976	2	62	169	302
2006	442	13549	13598	8238	2	70	169	321
2007	442	13549	13598	8238	3	70	175	355
2008	442	13549	13973	8583	3	71	178	373
2009	1037	13686	14214	11094	6	74	183	406
2010	2290	13706	14312	11142	13	81	195	460

المصدر: الشركة العامة للكهرباء، التقارير السنوية للسنوات المذكورة.



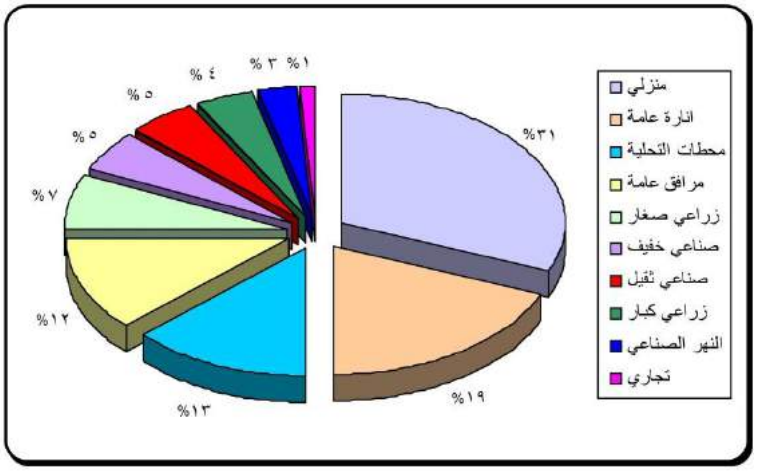
المصدر: من إعداد الطالبة اعتمادًا على بيانات الجدول (8).

شكل (8) تطور أطوال خطوط نقل الطاقة الكهربائية وأعدد محطات التحويل للفترة (2001 م –2010م)

يتبين من الشكل (8) التطور في أطوال الشبكة الكهربائية الموحدة، كما زادت سعات محطات التحويل، ويعزى ذلك إلى مواكبة الزيادة في الطلب والتوليد والقدرات المركبة، فقد تم تطوير الشبكة العامة بما يكفل نقل الطاقات المنتجة بمحطات التوليد إلى مراكز الأحمال ونقاط الاستهلاك المختلفة، وتوصيل التيار الكهربائي إلى كافة أنحاء البلاد، كما حدث تطور كبير خلال هذه المرحلة في عدد محطات التحويل والقدرة المركبة لها على مختلف الجهود، وهذا راجع إلى زيادة الطلب على الطاقة الكهربائية، وزيادة القدرة الإنتاجية للمحطات.

لقد تم عام 2005م تنفيد العديد من مشاريع الكهرباء، كان منها الهدف تحسين شبكات توزيع الكهرباء لتلبية الطلب المتزايد على الطاقة، فقد منحت الشركة العامة للكهرباء لشركة سيمنس (Siemens) عقدًا لتوريد محطة (220 كيلو فولت) ومحطة (33 كيلو فولت)، وثلاث محطات فرعية بقدرة (400كيلوفولت).[25]

أما عن استهلاك الطاقة الكهربائية المنتجة فإنه يتوزع حسب القطاعات الرئيسة (منزلي، تجاري، مرافق وانارة عامة، صناعي، زراعي) بعد الأخذ في الاعتبار الاحتياجات الذاتية لمحطات التوليد والفاقد في شبكات النقل والتوزيع كما هو مبين بالشكل (9)



المصدر: من إعداد الطالبة اعتمادًا على التقرير السنوي للشركة العامة للكهرباء 2010م.

شكل (9) نسب الطاقة المستهلكة حسب القطاعات للعام (2010م)

يتبين من الشكل (9) أن أكبر نسبة لاستهلاك الطاقة الكهربائية حسب القطاعات كان للاستهلاك المنزلي، نتيجة زيادة عدد السكان، وارتفاع مستوى المعيشة، والانتشار الكبير لاستخدام أجهزة التكييف والتدفئة.

بلغ عدد العاملين بالشركة العامة للكهرباء بنهاية عام 2010م (37092 مستخدم) موزعين على حسب تخصصاتهم المهنية ما بين مهندسين وفنيين واداريين ووظائف مساعدة، وتقوم الشركة العامة للكهرباء بإعداد خطة تدريبية يجرى تنفيذها محلياً داخل مراكز تدريب الشركة وخارجياً مع الشركات

([25]) (Khulod Elsahati ,Edward Godfrey Ochieng ,Tarila Zuofa ,Ximing Ruan ,Bekithemba Mpofu , " (2017)The effect of internal and external determinants of electricity projects in Libya ,"International Journal of Energy Sector Management, Vol. 11 Issue: 1, pp.158-176 .42

المصنعة والهيئات المتخصصة بهدف زيادة مهارات العاملين وتغطية حاجة المشروعات الجديدة من القوى العاملة

ترتبط الشركة العامة للكهرباء بعلاقات جيدة مع العديد من شركات دول المنطقة العربية والإقليمية فهي على علاقة وطيدة بشركات كهرباء عربية مثل الشركة القابضة بجمهورية مصر العربية، والشركة الوطنية للكهرباء، وفيما يتعلق بمشاريع الربط لكهربائي المشترك مع الدول المجاورة فان ليبيا تولي اهتماما كبيراً بموضوع الربط الكهربائي لما في ذلك من فوائد اجتماعية واقتصادية ويكمن الهدف الرئيسي من مشروع الربط الكهربائي في توحيد الجهود من أجل المواطنين في هذه الدول.

يهدف قطاع الكهرباء من خلال تنفيذ الخطة المستقبلية للمشروعات إلى ضمان تغذية كاملة للأحمال الكهربائية على مدار السنة بما في ذلك الذروة الكهربائية المتوقعة، آخذة في الاعتبار التشغيل الاقتصادي لوحدات التوليد وتقليل الفاقد الفني إلى نسبة مقبولة فنيا واقتصاديا وتحسين أداء المنظومة الكهربائية، وضمان الاستمرارية تحت الظروف المختلفة التي تمر بها الشبكة العامة، إلا أن الظروف التي مرت وتمر بها البلاد منذ عام 2011م قد أثرت تأثيرا كبيراً على قطاع الكهرباء، حيث تعاني شبكة الكهرباء في ليبيا أضراراً كبيرةً، نتيجة الصراعات الدائرة، كما أنها تعاني من نقص في الأجهزة ومعدات توليد الطاقة الكهربائية، مما تسبب في أزمة كبيرة في أنحاء ليبيا.

وقد تميزت هذه المرحلة بتحسين مستويات الأداء من أجل المساهمة في دعم وضمان استمرارية عجلة التنمية الاقتصادية والاجتماعية من خلال توفير الطاقة الكهربائية وفق معايير الجودة والوثوقية والسلامة لكافة شرائح المستهلكين، فقد تطور انتاج الطاقة الكهربائية ليواكب الزيادة في الطلب عليها، وتم انشاء محطتين مزدوجتين هما: محطة مصراته المزدوجة ومحطة الزاوية المزدوجة، كما تم التوسع في استخدام الغاز الطبيعي كوقود، وتعاقدت الشركة العامة للكهرباء مع بيوت الخبرة العالمية للقيام بدراسات استراتيجية لتطوير قطاع الكهرباء.

الخاتمة

أولا: النتائج

1-ارتبطت مشروعات قطاع الكهرباء في ليبيا بشكل عام وفي منطقة الدراسة بشكل خاص بالطلب المتزايد على الطاقة الكهربائية.

2-أن الزيادة السكانية، وارتفاع درجة التحضر في العقود الثلاثة الماضية مسؤول بشكل كبير عن زيادة الطلب على الكهرباء في ليبيا، وفي منطقة شمال غرب ليبيا بشكل خاص، وأن زيادة مستوى التصنيع في ليبيا أدى إلى ارتفاع الطلب على الكهرباء.

ثانيًا: التوصيات

لابد أن تعمل الشركة العامة للكهرباء في ليبيا والحكومة الليبية على دمج الإجراءات التالية:

- التخطيط الاقتصادي
- سياسة التنمية الاقتصادية والاجتماعية
- انشاء محطات توليد طاقة جديدة وتوسيع القدرة الحالية
- تطوير البنية التحتية
- استكمال المشاريع المتوقفة.

الملخص

نشأة الطاقة الكهربائية في ليبيا وتطورها مع التطبيق على

منطقة شمال غرب ليبيا

دراسة في جغرافية الطاقة

تناول هذا البحث مراحل تطور الطاقة الكهربائية بمنطقة شمال غرب ليبيا والتي جاءت انعكاسًا للحالة الاقتصادية العامة للاقتصاد الليبي، حيث تم تقسيم التطور التاريخي للطاقة الكهربائية إلى أربع مراحل:

أولاً: المرحلة الأولى؛ (ما قبل عام 1970م): استخدام الكهرباء في الإنارة.
ثانياً: المرحلة الثانية؛ (1970م ـ 1985م) التوسع في إنشاء محطات الكهرباء.
ثالثاً: المرحلة الثالثة؛ (1986م ـ 2000م) انشاء الشبكة الكهربائية الموحدة.
رابعاً: المرحلة الرابعة؛ (2001م ـ 2010م) التوسع في انتاج الطاقة الكهربائية.

Abstract

origin of electrical power in Libya and its evolution with the application on Northwest Libya

A study in the geography of energy

The electric power evolution stages in north-west area in Libya

This article discusses the electric power evolution stages in north-west area in Libya, which are a reflection of the general situation of Libyan economy; the historical evolution of electric power was divided into four stages as follows :

Firstly: The first stages (pre-1970): The use of electricity in lighting

Secondly: The second stages; (1970 - 1985) Expansion of electricity power stations establishment.

Thirdly: The third stages; (1986 - 2000): The grid system electricity establishment.

Fourthly :Fourth stages (2001 - 2010): Growing of the production of electric power.

المراجع والمصادر

أولا: المراجع والمصادر العربية

([1]) الأمانة العامة للاتحاد العربي للكهرباء، تطور قطاع الكهرباء في ليبيا، نشرة كهرباء العرب، السنة الأولى،: العدد الأول، طرابلس، أيلول، 1989م.

([2]) البنك الدولى، تقرير عن متوسط استهلاك الفرد من الطاقة الكهربائية، موقع بيانات البنك الدولي (http://data.albankaldawli.org/).

([3]) البنك الدولي للإنشاء والتعمير، التنمية الاقتصادية في ليبيا، واشنطن، أبريل، 1960م.

([4]) التقارير السنوية للمؤسسة العامة للكهرباء للسنوات (1970م-2010م).

([5]) الطاقة والتعاون العربي، مؤتمر الطاقة العربي العاشر، أبوظبي، الإمارات العربية المتحدة، 21_23 ديسمبر 2014م.
([6]) المركز الوطني للمعلومات والتوثيق، تقرير عن الكهرباء في ليبيا، طرابلس.
([7]) دائرة التخطيط الكهربائي، وزارة الكهرباء، طرابلس 1976م.
([8]) سعيد أحمد عبده، جغرافية الطاقة: مفهومها، ومجالها، ومناهجها، المجلة الجغرافية العربية، العدد الرابع والثلاثون، الجزء الثاني، الجمعية الجغرافية المصرية، القاهرة، 1999.
(9) صفوح خير، الجغرافية وموضوعها ومناهجها وأهدافها، دار الفكر العربي، دمشق، سوريا، 2000، ص 343.
(10) محمد محمود إبراهيم الديب، الطاقة في مصر دراسة تحليلية في اقتصاديات المكان، القاهرة، مكتبة الانجلو المصرية، 1993.

ثانيا: المراجع الأجنبية

([1]) Berndt, E.R. (1991), The Practice of Econometrics: Classic and Contemporary, Addison- Wesley Publishing ,Reading, p56 .
(2) Guenos, S. (1999), Libya Revolution in Thirty years: Political and Economic Transformations and SOCIAL ,1999−1969 The Libyan Publishing House, Distribution and Advertising, Misratah ,p25.
(3) Halvorsen, R. (1993 , (Short-run Determinants of Residential Electricity Demand, Institute for Economic Research, university of Washington, Seattle, 102
(4) Khulod Elsahati ,Edward Godfrey Ochieng ,Tarila Zuofa ,Ximing Ruan ,Bekithemba Mpofu" (2017) ,The effect of internal and external determinants of electricity projects in Libya ,"International Journal of Energy Sector Management, Vol. 11 Issue: 1, pp.158-176.