إنتاج الكهرباء وإستهلاكها في جمهورية جنوب أفريقية

أ. مصطفى عبد المجيد محمد إبراهيم رحومه(*)

المقدمة :

تعد الكهرباء واحده من مصادر الطاقة الهامة والتي كان اكتشافها مؤشراعلى التحول الكبيرمن الإعتماد على الفحم حيث أصبحت الكهرباء تدخل في الكثيرمن القطاعات الإنتاجيةالمختلفة(١) وتعد الكهرباء أساسا للتنمية ومؤشرا على مستوى المعيشة إذ يعد نصيب الفرد من الكهرباء أحد مقاييس تقدم الدول،وقد زادت الحاجة لإستخدام الكهرباء لتلبيةحاجات التقدم التكنولوجى بكافة المجالات في ضوء زيادة السكان الذى يصحبه زيادة الطلب على الكهرباء(٢).

ويرتبط إنتاج الكهرباء بوقت إستخدامها حيث يجرى إستخدامها مباشرة لعدم قابليتها للتخزين، وسوف يتم تناول إنتاج الكهرباء وإستهلاكها والصادرات والواردات كما يلى :-

أولاً: إنتاج الكهرباء العام .

تعد جمهورية جنوب أفريقية من أول خمس دول على مستوى العالم إستخداما للكهرباء ، حيث تم دخول الكهرباء بها عن طريق إنارة شارع كيمبرلى عام ١٨٨٢م، وفي الفترة من عام١٨٩١إلى١٩٠٦تم إنارة تسعة مدن بها وهى جوهانسبرج،كيب تاون برتيوريا، بريما نسبرح،دربان،شرق لندن، بلموفونتين،كمبرلى، ومدينة بورت اليزابيث(٣).

ويذكرهناأن إنتاج الكهرباء كان في بدايته متجها إلى الإستخدام التجارى حيث أنه كان يستخدم في مستوى ضيق مثل إنارة الشوارع أوبعض المصالح الحكومية،

(*) طالب دكتوراه - قسم الجغرافيا - معهد البحوث والدراسات الإفريقية - جامعة القاهرة .

وإنارة بعض المنازل الخاصة بالسكان الأوربيين بالإضافة إلى الإستخدام في الصناعات الصغيرة والتعدين، وجدير بالذكر هنا أنه في بداية إنتاج الكهرباء كانت تختص بها بعض المحليات الخاصة بكل مدينة على حده دون وجود ربط بين هذه المدن،إلى أن جاء عام ١٩٣٢ حيث تم إنشاء شركة ESCOM والتى أصبح إسمها بعد ذلك ESKOM، وهي الشركة الخاصة بإنتاج معظم الكهرباء ٩٥٪ من الإنتاج، بالإضافة إلى توزيع الكهرباء ونقلها وإستهلاكها على مستوى جمهورية جنوب أفريقية .

ولم يشهد إنتاج جمهوريةجنوب أفريقية من الكهرباء قبل عام١٩٥٠تطورا كبيرا حيث أنه لم يتعدى ٥ مليون ك.و.س بسبب أنه كان يعتمد على بعض محطات توليد منخفضة القدرة ولم تجد أى نوع من التطوير وإستمرار متابعة وحداث التوليد بهذه المحطات، وكانت معظم هذه المحطات تتبع القطاع الخاص، والذى يخدم في المقام الأول مصالحة من حيث القطاع الصناعى والتعدين بالإضافة إلى القطاع المنزلى الخاص به .

وبدأ الإنتاج في فترة الستينات في الزيادة المستمرة حيث بلغ عام١٩٦٠ بـ ١٦,٨٩٩مليون ك.و.س وزاد بشكل كبير عام ١٩٦٥ إلى ٢٣,٠٥٦مليون ك.و.س وبنسبة زياده بلغت ٧,٢٦٪، وظل الإنتاج في الإرتفاع فوصل إلى٣٤,٨٩١ مليون ك.و.س عام١٩٧٠وبنسبة زياده بلغت ٩,٣٣٪[٤] ويرجع سبب هذا التطورالدائم في الإنتاج هذه الفترة شهدت بناء أكثر من سته محطات كهرباء مثل جروتفلى، توتوكا، آثلون، كامدن حيث بلغت قدره هذه المحطات أكثرمن ٣٠٠٠ ميجاوات.

وواصل الإنتاج إرتفاعه حيث بلغ عام ١٩٧٥بـ ٥٧,٨٦٩مليون ك.و.س وبنسبة زيادة٧,٣٩٪وعام١٩٨٠ بـ٨٧,٥٤٠ مليون ك.و.س وبنسبة زياده بلغت ٣٣,٨٪ وشهدت هذه الفترة دخول العديد من محطات الكهرباء دائرة الإنتاج، وتوالى زيادة الإنتاج كذلك في فترة الثمانييات فوصل عام ١٩٨٥ إلى ١١٧,٣٥ مليون ك.و.س وبنسبة ٢٥,٤٪وعام ١٩٨٩ إلى ١٣٤,٣٤٧ مليون ك.و.س وبنسبة زياده بلغت٦,١٢٪ .

ويتضح من قراءة جدول وشكل (٢-١) الآتى :-

جدول (٢-١) إنتاج الكهرباء في جمهورية جنوب أفريقية في الفترة (١٩٩٠-٢٠١٠) بالمليون ك.و.س

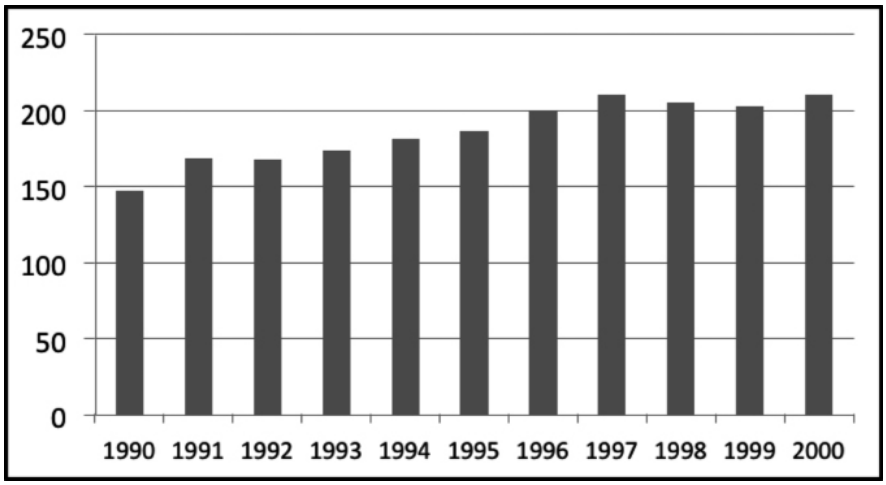
السنة	الإنتاج	نسبة التغير	السنة	الإنتاج	نسبة التغير
١٩٩٠	١٤٧,٦	-	٢٠٠١	٢١٠,١	٠,٢-
١٩٩١	١٦٨,٣	١٤	٢٠٠٢	٢٢٠,٥	٥
١٩٩٢	١٦٨	٠,٨	٢٠٠٣	٢٣٤,٢	٦,٢
١٩٩٣	١٧٣,٧	٣,٤	٢٠٠٤	٢٤٤,٦	٤,٤
١٩٩٤	١٨١,٦	٤,٥	٢٠٠٥	٢٤٤,٩	٠,١
١٩٩٥	١٨٦,٦	٢,٧	٢٠٠٦	٢٥٣,٧	٣,٦
١٩٩٦	٢٠٠	٧,٢	٢٠٠٧	٢٦٣,٤	٣,٨
١٩٩٧	٢١٠,٣	٥,١	٢٠٠٨	٢٥٨,٢	٢-
١٩٩٨	٢٠٥,٣	٢,٤-	٢٠٠٩	٢٤٩,٥	٣,٣-
١٩٩٩	٢٠٣,٢	١-	٢٠١٠	٢٥٩,٦	٤
٢٠٠٠	٢١٠,٦	٣,٦			

المصدر : من إعداد الطالب إعتماداً على :-

www. statssa .gov. za. South African Statistics2011,op cit, P11.1,11.z

أن إنتاج جمهورية جنوب أفريقية من الكهرباء شهد تطورا كبيرا حيث بلغ فارق الإنتاج بين عامى ١٩٩٠ إلى ٢٠١٠ بـ ١١٢,٥مليون ك.و.س بنسبة تغير ٢,٧٦٪ في تلك الفترة ويرجع ذلك إلى دخول بعض محطات التوليد في الإنتاج بالإضافة إلى صيانة الوحدات القديمة الخاصة بالمحطات لزيادة معدلات الإنتاج منها ودخول الدورة المركبة في بعض محطات التوليد وإذا نظرنا إلى تطور الإنتاج ففي عام ١٩٩٠بلغ ١٤٧ميلون ك.و.س وإرتفع في العام التالى إلى ١٦٨,٣مليون ك.و.س بنسبة تغير ١٤٪ عن العام السابق و يرجع ذلك إلى إضافة بعض وحدات التوليد في المحطات مثل إضافة وحدة كهربائية إلى محطة كامدن، دوفاها وصيانة محطة ليثابو وماتيمبا، ولكنه إنخفض بنسبة قليلةفي العام التالى إلى١٦٨مليون ك.و.س ويرجع ذلك إلى تعرض بعض المحطات الكهربائية المائية إلى إنخفاض المياه عن مستوى التوليد في بعض شهور السنة.(٥)

ومالبث أن عاد الإنتاج للإرتفاع مرة أخرى في الفترة من عام١٩٩٣إلى عام١٩٩٥ فإرتفع من ١٧٣,٧إلى ١٨٦,٦مليون ك.و.س بمعدل تغير ٤,٣،٧,٢٪على التوالى ويرجع ذلك إلى إضافة بعض وحدات التوليد لمحطات االكهرباء وصيانتها الدائمة ، وإرتفع الإنتاج بشكل واضح عام ١٩٩٦ إلى ٢٠٠مليون ك.و.س بنسبة تغير ٢,٧٪ من العام السابق ، وذلك لدخول محطة ماجوبا للمنظومة الكهربائية بقدرة ٣٨٤٢ ميجاوات[٦].



شكل (٢-١) إنتاج الكهرباء فى جمهورية جنوب أفريقية فى الفترة (١٩٩٠ - ٢٠١٠) بالمليون ك.و.س.

المصدر : من إعداد الطالب إعتماداً على جدول (٢ -١)

وواصل الإنتاج إرتفاعه عام ١٩٩٧ إلى ٢١٠,٣ مليون ك.و. س ويرجع إلى صيانه بعض محطات الكهرباء. ولكن الإنتاج إنخفض في عامى ١٩٩٨، ١٩٩٩إلى ٢٠٥,٣،٢٠٣,١مليون ك.و.س ومرجع ذلك إلى خروج بعض محطات الكهرباء التابعة للقطاع الخاص في هذاين العامين من منظومة الكهرباء للصيانة الدورية.[٧]

ومنذ عام٢٠٠٠عاد الإنتاج مرة أخرى إلى الإرتفاع فكان٢١٠,٦مليون ك.و.س بنسبة تغيير بلغت٣,٦ ٪ واستمر كذلك الإنتاج عام٢٠٠٢ فبلغ ٢٢٠,٥ مليون ك.و. س بنسبة تغير٥٪ ومرد ذلك إلى إعادة صيانة بعض محطات الكهرباء

مثل توتوكا وماتلا، وظل الإنتاج في الزيادة المستمرة فوصل عام ٢٠٠٦ إلى ٢٥٣,٧ مليون ك.و.س بمعدل تغيير ٣,٤ وفي عام ٢٠٠٧إرتفع إلى ٢٦٣,٤ مليون ك.و.س، وذلك يرجع إلى دخول ثلاث محطات كهرباءغازية في الإنتاج وهم محطات أنكرلج ، جوركوا ونيوكاستل وقدرة هذه المحطات بلغت ٢١١٠ميجاوات، ولكن الإنتاج إنخفض في عامي ٢٠٠٨،٢٠٠٩إلى٢٥٨,٢، ٢٤٩,٥مليون ك.و.س على التوالى بنسبة تغير-٢٪، - ٣,٤٪وكان هذا الإنخفاض ناتج عن تعرض بعض محطات الكهرباء الحرارية إلى نقص في بعض الوقود المغذى لهذه المحطات،كما شهد هذاين العامين خروج محطة كوماتى من الخدمة للصيانة الدورية لها(٨).

وما لبث أن عاد الإنتاج إلى الإرتفاع عام ٢٠١٠فبلغ ٢٥٦,٦ مليون ك.و.س بنسبة تغير ٣,٨٪، نظراً لإرتباط جمهورية جنوب أفريقية بتنظيم كأس العالم وما تبع ذلك من احتياجات من الكهرباء سواء كانت لملاعب كرة القدم أو النشاط السياحى الذى يتبعه من مشجعين لكرة القدم أوالنشاط السياحى الذى يتبعه من مشجعين لكرة القدم، وما ينتج عن إنشاء فنادق جديدة وإحتياجات من الكهرباء، بالإضافة إلى تقوية الفنادق القائمة بالكهرباء .

وسوف يتم تناول إنتاج الكهرباء بصورة أكثر تفصيلا كما يلى :-

١ :- إنتاج الكهرباء حسب النوع

يتنوع إنتاج الكهرباء في جمهورية جنوب أفريقية بين عدة مصادر مختلفة، منها ما هو حرارى ومنها ما هو مائى، فنظراً لإمتلاك جمهورية جنوب أفريقية إنتاجا كبيراً من الفحم فإن معظم الإنتاج يكون متمثل في الكهرباء الحرارية بالإضافة إلى الكهرباء النووية والمائية والغازية مضافاإلى ذلك المحطات التي تعتمد على مضخات الهواء وأيضا التى تعتمد على المخلفات الزراعية ومن أهمها قصب السكر نظراً لإمتلاكها إنتاجاً كبيراً من قصب السكر .

ويوضح الجدول التالى إنتاج الكهرباء في جمهورية جنوب أفريقية حسب النوع ومنه يتضح التالى :-

جدول (٢-٢) إنتاج الكهرباء حسب النوع في جمهورية جنوب أفريقية
في الفترة (٢٠٠٠- ٢٠١٠) بالمليون ك.و.س

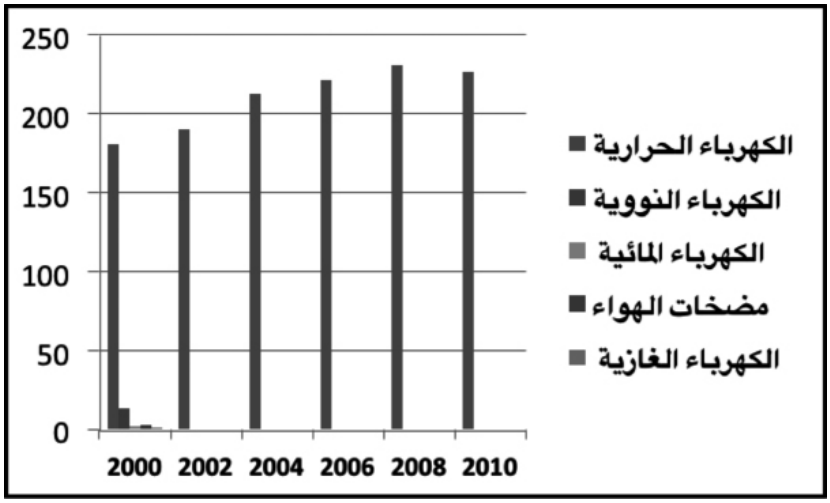
السنة	الكهرباء الحرارية	٪	الكهرباء النووية	٪	الكهرباء المائية	٪	مضخات الهواء	٪	الكهرباء الغازية	٪	المجموع
٢٠٠٠	١٨٠,٧٩٤	٩١	١٣,٠٠٩	٦,٥	١,٥٦٢	٠,٨	٢,٨٣٢	١,٤	.٦٠٠٣	٠,٣	١٩٨,٧٩٧
٢٠٠٢	١٩٠,١٦٠	٩١,٨	١١,٩٦١	٥,٨	٢,٣٨٢	١,١	٢,٠١٠	١	.٧٠٠	.٣	٢٠٧,٢١٣
٢٠٠٤	٢١٢,٧٣١	٩٢,١	١٣,٣٦٥	٥,٨	.٨٠٢	.٤	٣,٨٢٢	١,٦	.٣٠٠	.١	٢٣١,٠٢
٢٠٠٦	٢٢١,١٩٥	٩٣	١٠,٠٢٦	٤	٢,٧٤٨	١,٥	٣,٠٩٦	١,٣	.٦٧٠	.٢	٢٣٧,٧٣٥
٢٠٠٨	٢٣١,٣٨٩	٩٢,٦	١١,٥١٠	٤,٦٠	٣,١٢٢	١,٢٥	٣,٢١٤	١,٢٨	.٦٨٠	.٢٧	٢٤٩,٩١٥
٢٠١٠	٢٢٦,٤١٢	٩٢	١٢,٨٠٦	٥,٢	٣,٠٩١	١,٢٥	٣,٦١١	١,٤٦	.٧٠٠	.٠٩	٢٤٧,٤٣٩

المصدر : من إعداد الطالب إعتماداً على :-

www. Nersa. gov, electricity supply statistics for south Africa.2000,2002,2004, 2006 pp7,13,13,43
www. financial results. co. za

تنوع إنتاج الكهرباء في جمهورية جنوب أفريقية ما بين الحرارية، النووية، المائية، الغازية بالإضافة إلى الكهرباء التي تعتمد على مضخات الهواء،ويظهر من الجدول أيضا أن الكهرباء الحرارية تأتى فى المركز الأول من بين الأنواع الاخرى، حيث بلغ إنتاجها عام ٢٠٠٠ حوالى ١٨٠,٧٩٤ مليون ك.و.س وبنسبة ٩١٪ من الإنتاج العام للكهرباء ثم وزاد الإنتاج عام ٢٠٠٢ إلى ١٩٠,١٦٠ مليون ك.و.س وظل الإنتاج على هذا المنوال عامي ٢٠٠٤ ، ٢٠٠٦ فوصل إلى ٢١٢,٧٣١، ٢٢١,١٩٥ مليون ك.و.س وبنسبة بلغت ٩٢,١، ٩٣٪ من جملة الإنتاج، واستمر الإنتاج في الإرتفاع حتى وصل عام٢٠١٠ إلى ٢٢٦,٤١مليون ك.و.س بنسبة ٩٢٪ ويذكر هنا أن النسبة التي تمتلكها جمهورية جنوب أفريقية من إنتاج الكهرباء الحرارية بسبب إلى إمتلاكها النسبة الأكبر من إنتاج الفحم على مستوى القارة بل على مستوى العالم مما أدى إلى إنشائها العديد من محطات الكهرباء الحراريةالتى تعتمد على الفحم فى عمليات توليد الكهرباء نظراً لتوفره بصورة كبيرة للغاية.

يتضح من الجدول أن للكهرباء النووية دوراً أيضاً في الإنتاج حيث أنها تحتل المركزالثانى في الإنتاج حيث بلغ بـ ١٣,٠٠٩مليون ك.و.س عام ٢٠٠٠وبنسبة ٦,٥٪ من جملة الإنتاج إلا أنه أخذ يتناقص عام ٢٠٠٢ إلى ١١,٩٦١ مليون ك. و.س بنسبة ٥,٨٪، حيث تعرضت محطة كوبرج وهى المحطة النووية الوحيدة في الدولة إلى خفض الجهد في بعض مولدات الكهرباء في المحطة في هذا العام مما أثر بدوره في الإنتاج، سرعان ما عاد إلى الإرتفاع في عام٢٠٠٤ إلى ١٣,٣٦٥مليون ك.و.س نظراً لاعادة تشغيل تلك المولدات وأيضاً تشغيل المحطه لتصل إلى أقصى إنتاج لها، أما الأعوام التالية فقد تعرضت المحطة إلى نقص في كميات الوقود النووى الخاص بها مما أثربشكل سلبى على الإنتاج[٩] فإنخفض إلى ١١,٥١٠و١٢,٨٠٦مليون ك.و.س في عامي ٢٠٠٨ ، ٢٠١٠ على التوالى.



شكل (٢-٢) إنتاج الكهرباء حسب النوع في جمهورية جنوب أفريقية في الفترة (٢٠٠٠–٢٠٠١) بالمليون ك.و.س

المصدر : من إعداد الطالب إعتماداً على جدول (٢-٢)

أما بالنسبة للكهرباء المائية فنلاحظ أنها تمثل نسبة قليلة من الإنتاج نظراً لعدم توفر مجارى مائية كبرى صالحة لتوليد الكهرباء بها[١٠]، لذلك بلغ الإنتاج بـ١,٥٦٢مليون ك.و.س عام٢٠٠٠ بنسبة ٠,٨٪ من جملة الإنتاج وإرتفع في عام ٢٠٠٢إلى ٢,٣٨٢مليون ك.و.س بنسبة ١,١٪، ولكنه إنخفض في عام ٢٠٠٤

إلى٨٠٢ ألف ك.و.س حيث تعرضت في هذا العام بعض محطات للكهرباء إلى إنخفاض في منسوب المياه اللازمة لتوليد الكهرباء ومن أهم هذه المحطات فاندركلوف،الأودية الثانية، بالنسبة لمحطات القطاع العام ومحطة سيرس وبيت ريف بالنسبة للقطاع الخاص[١١]، ولكن عاد الإنتاج إلى الإرتفاع مرة أخرى حتى وصل إلى ٣,٠٩١ مليون ك.و.س عام ٢٠١٠ ورغم هذا الإرتفاع إلا أن النسبة تكاد تكون ثابته بـ ١,٢٪ من جملة الإنتاج.

وتحظى أيضا الكهرباء القائمة على مضخات الهواء بنسبة قريبة أيضا من الكهرباء المائية فنلاحظ أن الإنتاج بلغ ٢,٨٢٣ مليون ك.و.س عام ٢٠٠٠ وبنسبة ١,٤٪ وظل الإنتاج مستمراً في الإرتفاع إلى أن وصل عام ٢٠١٠ إلى ٣,٦١١ مليون ك.و.س نظراً لدخول محطة دراكنزبرج الهوائية في إنتاج الكهرباء عام ٢٠٠٨ .وتعد الكهرباء المعتمدة في إنتاجها على الغاز الطبيعى أقل الكهرباء المنتجة في جمهورية جنوب أفريقية نظراً لفقرها الشديد في إنتاج الغازالطبيعى لا تتعدى ٠,٠٥ ٪ من جملة الإنتاج .

وكان الإنتاج٦٠٠ ألف ك.و.س عام ٢٠٠٠ بنسبة ٠,٣٪ إلا أنها إنخفضت إلى النصف تقريبا عام ٢٠٠٤ حيث بلغ الإنتاج ٣٠٠ألف ك.و.س بنسبة ٠,١٪ إلا أنه منذ عام ٢٠٠٦ إلى ٢٠١٠ إرتفع بشكل كبير فقد إرتفع إلى ٦٧٠ ألف ك.و.س عام ٢٠٠٦ و٧٠٣ ألف ك.و.س عام ٢٠١٠ حيث شهدت تلك الفترة دخول ثلاث محطات غازية في إنتاج الكهرباء وهم محطات أنكرلج ، جوركوا ، نيوكاستل.

٢ : إنتاج الكهرباء حسب نوع المنتج (حكومى – خاص)

يتوزع الإنتاج الكهربائى في جمهوريةجنوب أفريقيةعلى قطاعين رئيسين من المنتجين هما القطاع الحكومى والقطاع الخاص ، ويمثل القطاع الحكومى المنتج الرئيسي في البلاد في شركة اسكوم (ESKOM) والتي كانت في بدايتها تسمى بإسم ESCOM، تم تحوليها إلى الإسم الحالى عام ١٩٢٣ حيث أن هذه الشركة حلت محل بعض الشركات الصغيرة التي كانت تقوم بإنتاج الكهرباء في بداية دخولها في جمهورية جنوب أفريقية[١٢].

وتمثل الشركةالمنتج الرئيسي للكهرباء في البلاد نظراً لأنها تقوم بإداره معظم محطات الكهرباء ذات القدرة الكبيرة داخل جمهوريةجنوب أفريقية،كما أنها تمتلك أيضا النسبة الأكبر في عملية نقل الكهرباء وتوزيعها في البلاد.

أما بالنسبة للقطاع الخاص فإنه يتمثل في بعض البلديات داخل كل مقاطعه، وأيضا بعض الشركات الخاص بإنتاج الكهرباءوهى شركات تابعة لبعض المصانع وشركات التعدين والتي تنتج الكهرباءالخاصةبمصانعها وشركاتها .

ويتضح من قراءة الجدول وشكل (٢-٣) ما يلى :-

مدى السيطره الواضحة من القطاع الحكومى على الإنتاج، وذلك لتعداد أغراض إستخدام الكهرباء لدى القطاع الحكومى مثل الصناعة، التعدين إستهلاك المنازل والزراعة بالإضافة إلى إنارة الشوارع والمصالح الحكومية... الخ من الإستخدامات أما بالنسبة للقطاع الخاص فنلاحظ تركزه في عدد محدود من أنواع الإستهلاك مثل الصناعات الصغيرة، بعض مناطق التعدين وبعض المناطق الخاصة بالأنشطة السكانية.

كما نلاحظ أن إنتاج القطاع الحكومى لم يهبط عن نسبة ٩٣٪ من جملة إنتاج القطاعين بأى حال ، ففي الفترة من عام ١٩٩٠إلى ١٩٩٥كان الإنتاج ١٣٨,٥٦،١٧٤,٧١٥مليون ك.و.س ورغم هذه الزيادة في الإنتاج إلا أن النسبة مازالت ثابتة تقريبا بين ٩٣,٨،٩٣,٦٪، على حين يتراوح نصيب القطاع الخاص ما بين٦,٢٪،٦,٤٪.

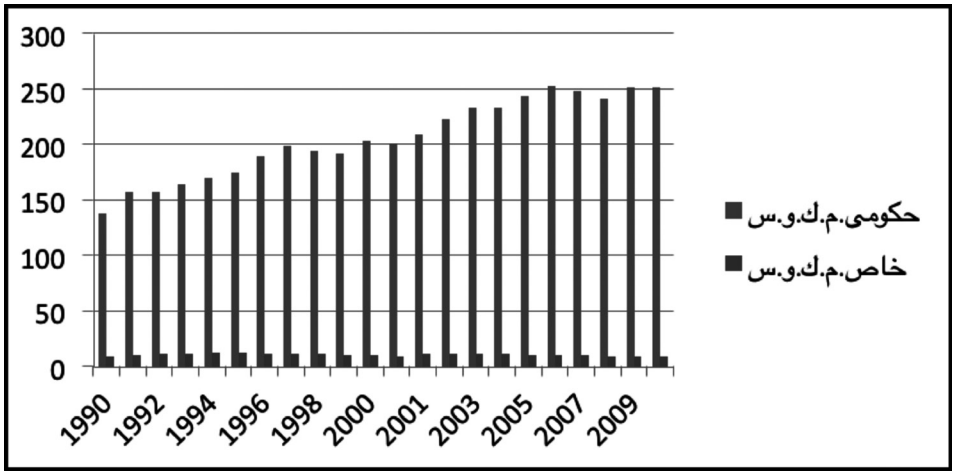
أما الفترة ما بين عامى ١٩٩٦إلى١٩٩٩شهد إرتفاع في إنتاج الكهرباء حيث بلغت الكمية بين ١٨٩,١٨٧، ١٩٢,٣٩١مليون ك.و. س في تلك الفترة بنسبة ٩٤,٥ ، ٩٤,٧ ٪ وذلك يرجع إلى دخول بعض محطات التوليد الكهربائى مثل محطةماجوبا ، ماتلا مما أثرعلى زيادة الإنتاج وفي نفس الفترة إنخفضت نسبة القطاع الخاص من ٥,٥ إلى ٥,٣ ٪ .

جدول (٢-٣) إنتاج الكهرباء في جمهورية جنوب أفريقية حسب نوع المنتج في الفترة (١٩٩٠-٢٠١٠) المليون ك.و.س

السنة	الحكومى	٪	الخاص	٪	السنة	الحكومى	٪	الخاص	٪
١٩٩٠	١٣٨,٠٥٦	٩٣,٨	٩,٠١٣	٦,٢	٢٠٠١	٢٠٠,٧٥٨	٩٥,٥	٩,٣٤٢	٤,٥
١٩٩١	١٥٧,٧٤٤	٩٣,٧	١٠,٥٧٢	٦,٣	٢٠٠٢	٢٠٩,٤٠٢	٩٤,٩	١١,١٧٣	٥,١
١٩٩٢	١٥٧,٤٣٦	٩٣,٦	١٠,٦٥٤	٦,٤	٢٠٠٣	٢٢٢,٦٧٨	٩٥	١١,٥٥١	٥
١٩٩٣	١٦٣,٧٩٣	٩٣,٧	١٠,٩١٣	٦,٣	٢٠٠٤	٢٣٣,١٥٣	٩٥,٣	١١,٤٥٢	٤,٧
١٩٩٤	١٦٩,٨٧٨	٩٣,٤	١١,٨١٢	٦,٦	٢٠٠٥	٢٣٣,١٨٤	٩٥,٣	١١,٧٣٨	٤,٧
١٩٩٥	١٧٤,٧١٥	٩٣,٦	١١,٩٤٠	٦,٤	٢٠٠٦	٢٤٣,٥٩٤	٩٥,٩	١٠,٢٠٤	٤,١
١٩٩٦	١٨٩,١٨٧	٩٤,٥	١٠,٩٠٥	٥,٥	٢٠٠٧	٢٥٢,٩٣٨	٩٥,٩	١٠,٥٤١	٤,١
١٩٩٧	١٩٨,٧٠٨	٩٤,٤	١١,٦٥٤	٥,٦	٢٠٠٨	٢٤٧,٧٧٣	٩٥,٩	١٠,٥١٨	٤,١
١٩٩٨	١٩٣,٦٦٢	٩٤,٢	١١,٧١٢	٥,٨	٢٠٠٩	٢٤١,٠٩٣	٩٦,٦	٨,٤٦٤	٣,٤
١٩٩٩	١٩٢,٣٩١	٩٤,٧	١٠,٦٢١	٥,٣	٢٠١٠	٢٥١,٢٥٧	٩٦,٧	٨,٣٤٤	٣,٣
٢٠٠٠	٢٠٣,٣٥٧	٩٥,١	١٠,٣١٣	٤,٩					

المصدر : من إعداد الطالب إعتماداً على :-

WWW. Statssa .gov. za South African, statistics,2011 op. cit.P11.1.11.z



شكل(٢-٣) إنتاج الكهرباء في جمهورية جنوب أفريقية حسب نوع المنتج في الفترة(١٩٩٠- ٢٠١٠) بالمليون ك.و.س

المصدر : من إعداد الطالب إعتماداً على جدول (٢-٣)

واستمر الحال بالنسبة للقطاع الحكومى في إنتاجه في عامي ٢٠٠٠ /٢٠١٠حيث إرتفعت النسبة إلى ٩٥,١، ٩٥,٥٪ من جملة الإنتاج بينما بلغت نسبة القطاع الخاص ٤,٩، ٤,٥٪وشهدت خلال نفس الفترة من عام٢٠٠٢إلى٢٠٠٥ هبوطا قليلا في نسبة الإنتاج من القطع رغم زيادة الإنتاج من ٢٠٩,٤٠٢ مليون ك.و.س في ٢٠٠٢إلى ١٨٤,١٥٣ مليون ك.و.س في ٢٠٠٥ إلا أن النسبة بلغت ٩٤,٩،٩٥,٣٪على التوالى، ويرجع ذلك إلى خروج بعض وحدات توليد الكهرباء في القطاع العام خارج مراحل الإنتاج، وقلة صيانة المحطات في تلك الفترة على حين جاء القطاع الخاص بنسبة ٥,١ ٪، ٤,٧٪ على التوالى .

وفي الفترة من عام ٢٠٠٦ إلى عام ٢٠١٠ سرعان ما عاد القطاع الحكومى في الإرتفاع من ٢٤٣,٥٩٤ مليون ك.و.س بنسبة ٩٥,٩٪ عام ٢٠٠٦ إلى ٢٥١,٢٥٧ مليون ك.و.س بنسبة ٩٦,٧٪ من جملة الإنتاج .

٣ - القدرات الإسمية المركبة :-

القدرة الإسمية هي قدرة محطات التوليد على إنتاج الكهرباء مقاسة بالكيلووات أوالميجاوات عند نقاط المخرج في جميع وحدات التوليد، وتشمل قوة الحمل الداخلى للمحطات[١٣]، ونتيجة للإختلاف في أحجام وقدرات التوليد وإختلاف خصائصها الفنية والإقتصادية، وتتحدد درجةالإعتماد عليها حسب مساهمتها في الشبكة الكهربائية، ومن الملاحظ أن الإعتماد الأكبر في أى منظومة كهربائية على المحطات ذات القدرة الإسمية الأكبر ثم التى تليها، ويتمثل ذلك في جمهورية جنوب أفريقية في محطات كثيرة سيلى ذكرها بعد ذلك في هذا البحث .

يوضح الجدول التالى رقم (٢-٤) وشكل (٢-٤) تطور القدرات الإسمية المركبة لمحطات الكهرباء في جمهورية جنوب أفريقية ومنهما يتضح ما يلى :-

تطور وزيادة القدرة الإسمية لجمهورية جنوب أفريقية حيث بلغت الزيادة بـ ٨٥٠٢ ميجاوات من عام ١٩٩٠ إلى عام ٢٠١٠ بنسبة تغير بلغت ٢٣,٨٪.

نلاحظ من الجدول أن القدرة الإسمية كانت عام١٩٩٠بـ٣٥,٦٧٣ألف ميجاوات ثم إرتفعت إلى ٣٩,٦٠ ألف م.و عام ١٩٩٢ويرجع ذلك إلى إضافة وحدتين توليد إلى كل من محطة آرنوت بقدرة ١٠٥ميجاوات، دخول محطة ماتيمبا في منظومة الكهرباء بجمهوريةجنوب أفريقية والتى تم إنشاؤها عام١٩٩١بقدرة ٣٦٩٠ ميجاوات [١٤].

جدول(٢-٤)القدرات الإسميةالمركبة لمحطات الكهرباء في جمهورية جنوب أفريقية من الفترة (١٩٩٠-٢٠١٠) بالألف ميجاوات.

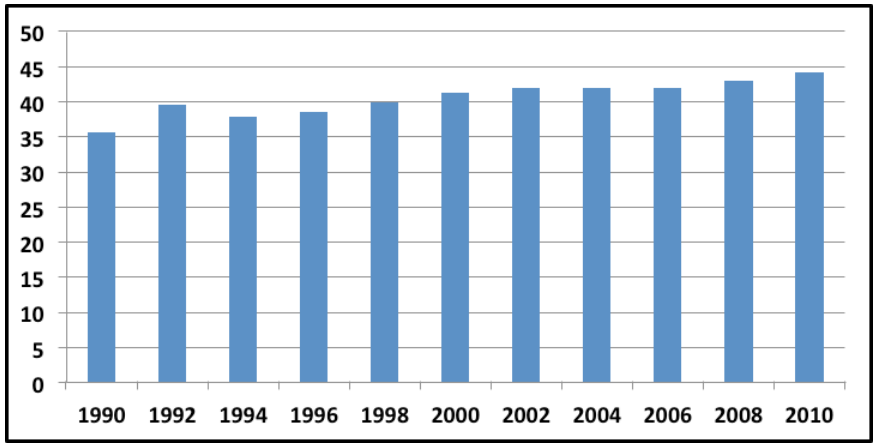
السنة	القدرة الإسمية	نسبة التغير
١٩٩٠	٣٥,٦٧٣	-
١٩٩٢	٣٩,٦٠	١١
١٩٩٤	٣٧,٨٤٠	٤,٤-
١٩٩٦	٣٨,٤٩٧	١,٧
١٩٩٨	٣٩,٨٧٢	٣,٦
٢٠٠٠	٤١,٢٩٨	٣,٦
٢٠٠٢	٤٢,٠١١	١,٧
٢٠٠٤	٤٢,٠١١	-
٢٠٠٦	٤٢,٠١١	-
٢٠٠٨	٤٣,٠٣٧	٢,٤
٢٠١٠	٤٤,١٧٥	٢,٦

المصدر : من إعداد الطالب إعتماداً على :-

www. Eskom.com. Heritage report,1996,971.
www. Financial.results za.co.

أما في عام١٩٩٤فقد إنخفضت القدرة الإسمية إلى٣٧,٨٤٠ألف م. و بنسبة تغيرسالبة٤,٤٪ ويرجع ذلك إلى خروج بعض محطات الكهرباء التابعة للقطاع الخاص عن إنتاج الكهرباء سواء كانت للإعطال المفاجئة أو الصيانة الدورية للمحطات مثل محطة آثلون Athlon، ساسولسSasol، أورلاندOrland، كيلفنKilven .

بدأت القدرة الإسمية في الإرتفاع مرة أخرى منذ عام١٩٩٦نظرا إلى بدء دخول محطات كهربائية في منظومة الإنتاج بعد اكتمال إنشاؤها مثل محطة ماجوبا، ليدنبرج وتونجا هوليت،ولذلك إرتفعت القدرة إلى٣٨,٤٩٧ألف م. وعام ١٩٩٦ وظل هذا الإرتفاع إلى عام ٢٠٠٠ لتصل القدرة إلى ٤١,٢٩٨ ألف م.و وكان هذا يرجع إلى استمرار الصيانة داخل وحدات توليد الكهرباء داخل المحطات المختلفة.



شكل(٢-٤) القدرات الإسمية المركبة لمحطات الكهرباء فى جمهورية جنوب أفريقية فى الفترة (١٩٩٠-٢٠١٠) بالألف ميجا وات.

المصدر : من إعداد الطالب إعتمادا على جدول (٢- ٤)

أما الفترة من عام ٢٠٠٢إلى عام ٢٠٠٦ فقد إستقرت القدرة الإسمية عند ٤٢,٠١١ ألف م.و، فقد تلى ذلك إرتفاع القدرة الإسمية إرتفاعا من٤٣,٠٣٧ألف م.وعام ٢٠٠٨إلى٤٤,١٧٥ألف م.وعام٢٠١٠بنسبة تغير من ٢,٣إلى ٢,٥٪ وذلك يرجع إلى دخول بعض محطات الكهرباء الغازية فى الإنتاج مثل انكلرلج، جوركوا ونيوكاستل، كما تم إضافة وحدة توليد إلى محطة ماجوبا بقدرة ٦٥٧م.و.

٤- محطات توليد الكهرباء:-

تتنوع محطات توليد الكهرباء فى جمهورية جنوب أفريقية مابين محطات التوليد الحرارية ،الغازية ، المائية،الهوائية والنووية، كما تتوزع هذه المحطات بين القطاعين الحكومى والخاص وهذا ما يوضحة الجدول التالى وشكل(٢-٥) ومنهما يتضح التالى:-

جدول (٢ - ٥) محطات توليد الكهرباء في جمهورية جنوب أفريقية

المحطات الحرارية							
القطاع العام (eskom)				القطاع الخاص			
اسم المحطة	الموقع	سنه الإنشاء	القدرة الإسمية بالميجا وات	اسم المحطة	الموقع	سنه الإنشاء	القدرة الإسمية بالميجا وات
كوماتى	مبومالنجا	١٩٦٠	٨٩١	أوسلاندو	جوتنج	١٩٤٢	٣٠٠
كامدن	مبومالنجا	١٩٦٧	١٤٩٠	غرب بريتوريا	جوتنج	١٩٥٢	١٧٠
جروتفلى	مبومالنجا	١٩٦٩	١٨٩٥	كيلفن	جوتنج	١٩٥٧	٦٠٠
هيندرينا	مبومالنجا	١٩٧٠	١٨٩٥	آثلون	الولاية الغربية	١٩٦١	١٨٠
أرنوت	مبومالنجا	١٩٧٥	١٩٨٠	بلومفونتين	الولاية الحرة		١٠٣
كرييل	مبومالنجا	١٩٧٦	٢٨٥٠	رووال			٣٠٠
ماتلا	مبومالنجا	١٩٧٩	٣٤٥٠	سوارتكبس			٢٤٠
توتوكا	مبومالنجا	١٩٧٩	٣٥١٠	كرون استاد			
دوفاها	مبومالنجا	١٩٨٠	٣٤٥٠	ساسول			٦٠٠
ليثابو	الولايه الحره	١٩٨٥	٣٥٥٨	تشمبكل			١٣٩
كيندال	مبومالنجا	١٩٨٨	٣٨٤٠	تونجات هوليت			١٢
ماتيمبا	مبومالنجا	١٩٩١	٣٦٩٠	دامال			١٢
ماجوبا	مبومالنجا	١٩٩٦	٣٨٤٣	فيكستون			٣٢
				ميل			٢٩
				ترنسفال سوكر			٢٠
المجموع			**٣٦٣٤٢**	**المجموع**			**٢٧٦٧**

المصدر : من إعداد الطالب إعتماداً على :-

www. nersa. gov. electricity, supply statistics forsouth , africa.op.cit,pp44,46

محطات الغاز الطبيعي							
القطاع العام				القطاع الخاص			
اسم المحطة	الموقع	سنه الإنشاء	القدرة الإسمية بالميجا وات	اسم المحطة	الموقع	سنه الإنشاء	القدرة الإسمية بالميجا وات
اكاسيا	الكيب الغربية	١٩٦٧	١٧١	رجيبانى	-	-	٥٤
بورت ريكس	الكيب الشرقية	١٩٧٦	١٧١	آثلون	-	-	٤٠
أنكرلج	الكيب الغربية	٢٠٠٧	١٣٣٨	بورتاليزابيث	-	-	١٧٦
جوركوا	الكيب الغربية	٢٠٠٧	٧٤٦	جوهانسبرج	-	-	٢٤
نبوكاستل	كوازولوناتال	٢٠٠٧	٢٦	غرب بريتوريا	-	-	٣٣٤
المجموع			٢٤٥٢	**المجموع**	-	-	

المحطات المائية							
القطاع العام				القطاع الخاص			
اسم المحطة	الموقع	السنه	القدرة المحطة	اسم المحطة	الموقع	السنه	القدرة المحطة
جاريب	الكيب الشرقية	-	٣٦٠	ليدنبرج	-	-	٢
فاندركلوف	الكيب الشمالية	-	٢٤٠	سيرس	-	-	١
كولنوبلس	الكيب الشرقية	-	٤٢	بيت ريف	-	-	١
الاودية الثانية	الكيب الشرقية	-	١١		-	-	-
نكورا	الكيب الشرقية	-	٢		-	-	-
المجموع	**-**	**-**	**٦٥٥**	**المجموع**	**-**	**-**	**٤**

المحطة النووية			
اسم المحطة	الموقع	السنه	القدرة المحطة
كوبرج	الكيب الغربية	١٩٨٤	١٨٠٠
المجموع			١٨٠٠

محطات مضخات الهواء							
القطاع العام				القطاع الخاص			
اسم المحطة	الموقع	السنه	القدرة المحطة	اسم المحطة	الموقع	السنه	القدرة المحطة
دراكنزبرج	الكيب الغربية	٢٠٠٨	١٠٠٠	ستن برس	-	-	١٨٩
بالميت	-	١٩٨٨	٤٠٠	-	-	-	-
المجموع	**-**	**-**	١٤٠٠	**المجموع**	-	-	**١٨٩**

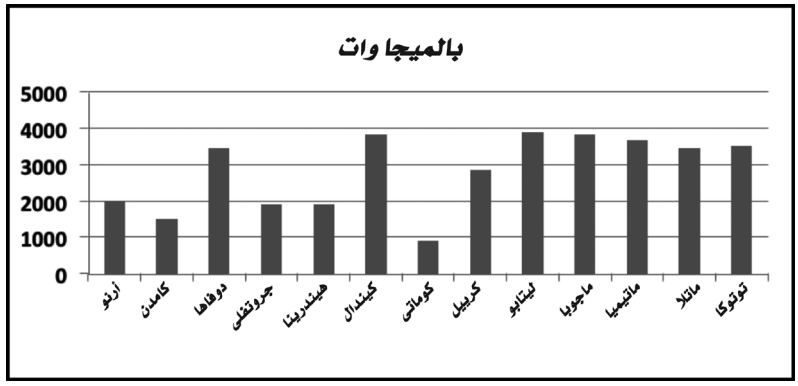
المصدر : المحطات الغازية www eskom.com.za

المحطات المائية ، النووية ، مضخات الهواء www.nersa gov.za.

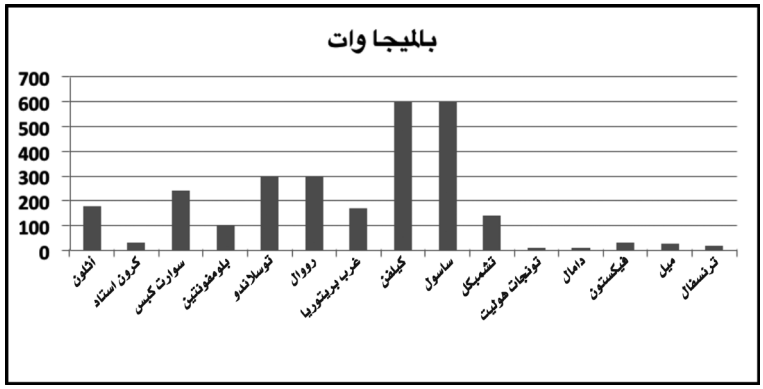
تمتلك جمهورية جنوب أفريقية مجموعة من محطات الكهرباء يبلغ مجموعها ٥٠ محطة كهربائية ذات أنواع مختلفة من حيث إنتاج الكهرباء كذلك ذات قدره مختلفة أيضا وتتوزع هذه المحطات على قطاعين مختلفين هما القطاع الحكومى متمثلا في اسكوم وهو الشركة الرئيسية من حيث الإنتاج، حيث أنها تمتلك ٢٦ محطة كهربائية، أما القطاع الآخر هو الخاص متمثلا في مجموعة من البلديات المحلية والشركات والمصانع الخاصة ويمتلك هذا القطاع ٢٤ محطة كهربائية .

نلاحظ من الجدول والشكل أيضاً أن المحطات الحرارية هي الأوسع إنتشاراً والأكثر وجوداً داخل جمهورية جنوب أفريقية فهى تأتى فى المركز الأول، حيث يبلغ عددها ٢٨ محطة، يمتلك منها أسكوم ١٣محطة، أما القطاع الخاص يمتلك ١٥محطة، أما المحطات الغازية تأتى فى المركز الثانى بـ ١٠ محطات مناصفة بين القطاعين العام والخاص ، وتأتى بعد ذلك المحطات المائية بـ ٨ محطات منها ٥ محطات تابعة لشركة اسكوم و٣ تابعة للقطاع الخاص ، أما المحطة النووية الوحيدة فهى تتبع شركة اسكوم، أما محطات المضخات الهوائية فيبلغ عددها ٣ محطات منها محطتان تابعة لاسكوم وواحدة للقطاع الخاص .

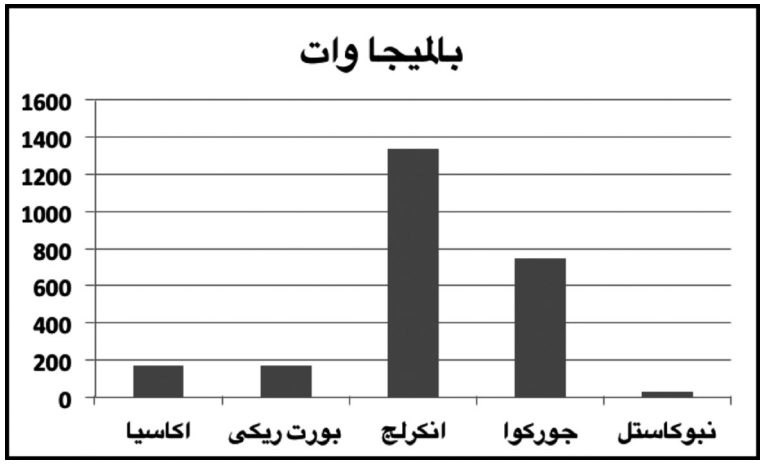
أما بالنسبة للقدرات الإسمية المركبة فيبلغ مجموعها بـ ٤٥,٩٤٣ ألف ميجاوات، تمثل فيها القدرة الإسمية الحرارية بـ ٣٩,١٠٩ ألف م.و وبنسبة ١,٨٥٪، يكون نصيب اسكوم فيها ٣٦,٣٤٢ألف م.و بنسبة ٩٣٪ تقريبا من جملة القدرات، أما القطاع الخاص يأتى بـ ٢,٧٦٧ ألف م.و بنسبة ٧٪ تقريبا، ثم تأتى المحطات الغازية بقدرة ٢,٧٨٦ألف م.و تكون ٢,٤٥٢ م. وتابعة لاسكوم وتمثل ٨٨ ٪، أما القطاع الخاص بـ ٣٤٤ م.و بنسبة ٢٢ ٪ .



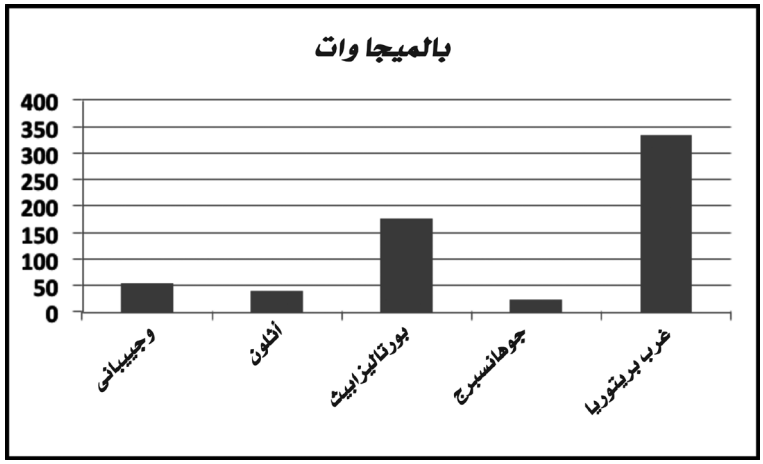
شكل (٢-٥) محطات توليد الكهرباء الحرارية للقطاع العام فى جمهورية جنوب أفريقية



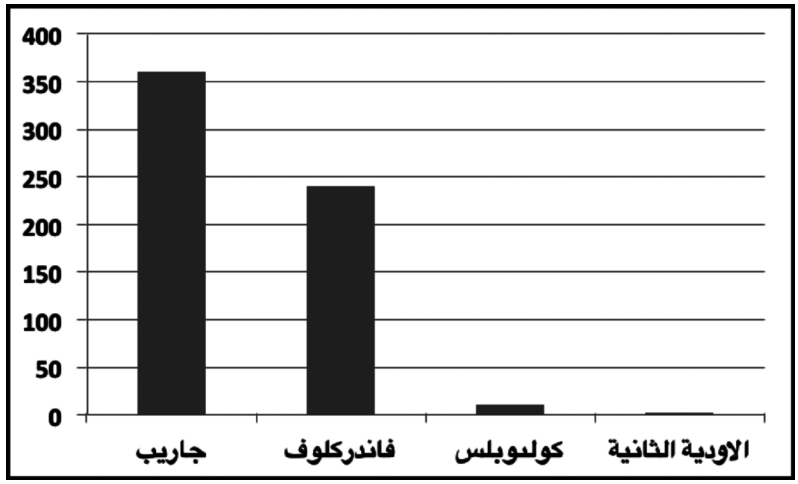
شكل (٢-٦) محطات توليد الكهرباء الحرارية للقطاع الخاص فى جمهورية جنوب أفريقية



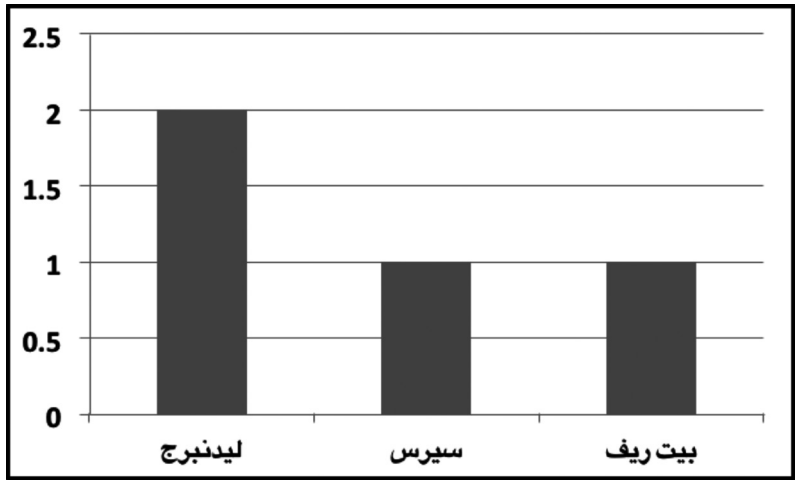
شكل (٢-٧) محطات توليد الكهرباء الغازية للقطاع العام فى جمهورية جنوب أفريقية



شكل (٢-٨) محطات توليد الكهرباء الغازية للقطاع الخاص فى جمهورية جنوب أفريقية



شكل (٢-٩) محطات توليد الكهرباء المائية للقطاع العام فى جمهورية جنوب أفريقية



شكل (٢-١٠) محطات توليد الكهرباء المائية للقطاع الخاص فى جمهورية جنوب أفريقية

وتأتى محطات المضخات الهوائية بقدرة ١٥٨٩م.و يمثل فيها اسكوم بـ١٤٠٠م.و بنسبة ٨٨,١٪ من جملة القدره أما القطاع الخاص بـ ١٨٩م.و بنسبة٢١,٩٪،ويأتى بعد ذلك المحطات المائية بجملة٦٥٩م.وتساهم اسكوم بـ٦٥٥ م.و بنسبة٩٩,٣٪والقطاع الخاص بـ٤ م.وتابعه لاسكوم،وتأتى أخيراً المحطة النووية بـ١٨٠٠م.و تابعة لإسكوم .

ومن الملاحظ أيضاً من الجدول أن المحطات الحرارية هي الأوسع إنتشاراً فى جمهورية جنوب أفريقية، ويرجع ذلك إلى إعتمادها على الفحم وهو المنتج الأول للطاقة في البلاد كمصدر للوقود بالنسبة لمحطات التوليد، وكان هذا له الأثر فى توطن محطات الكهرباء فى جمهورية جنوب أفريقية حيث أن مقاطعة مبومالنجا يوجد بها ١١محطة حرارية تابعة للقطاع العام، حيث إنها المقاطعة الأولى على مستوى الدولة فى إنتاج الفحم فهى تساهم نسبة ٧٥ ٪ تقريبا من الإنتاج .

بالإضافة إلى إعتماد عدد من المحطات الحرارية التابعة للقطاع الخاص على المخلفات الزراعية وأهمها مخلفات قصب السكر والتى تعد جمهورية جنوب أفريقية المنتج الأول له على مستوى القارة ويبلغ عدد هذه المحطات خمس محطات حرارية وإن لم تكن هذه المحطات ذات قدرة كبيرة حيث أن قدرتهم تبلغ ١٠٥ م.

ويلاحظ كذلك أن محطات ماجوبا(٣٨٤٣م.و)، ومحطة كنيدال(٣٨٤٠م.و)، و(كاتيمبا٣٦٩٠م.و)، وليثابو(٣٥٥٨م.و) ودوفاها (٣٤٥٠م.) وهم أكبر محطات الكهرباء قدرة اسمية وكذلك إنتاجاً .

٥- العوامل المؤثر في توطن محطات الكهرباء :

تتاثر محطات توليد الكهرباء في إختيار مواقعها ومواضعها بمجموعة من العوامل من أهمها الوقود، السوق، المياه وتوفر الأرض وعوامل البيئة[١٥] وغيرها من العوامل ، لذا فإن محطات توليد الكهرباء تتوطن عند تلك العوامل أوالمقومات أوبالقرب منها مثل توطنها عند مصدر الوقود أو بالقرب من السوق أو في نقطة متوسطة بين الإثنين لذلك ينقل الوقود إليها والكهرباء منها .

وفيما يلى عرض لأهم عوامل توطن محطات التوليد :-

٥ - ١ الوقود :-

يعد الوقود من أهم العوامل التى تؤثر على توطين محطات توليد الكهرباء الحرارية حيث ترتبط محطة الكهرباء بالوقود المستهلك بعدة عوامل أهمها شبكة مواصلات جيدة سواء كانت مائية أو بريةأو بالقرب من الوقود المستخدم نفسه،ويمثل الوقود أهم عناصرالتكلفة الأساسية بمحطات التوليد والتى تبلغ نحو ٣٣٪ من جملة تكلفة

الإنتاج[١٦]، لذا من الأفضل توطن محطات الكهرباء قرب مصدر الطاقة الأقل تكلفة، وإن تضاءلت في الوقت الحالى أهمية القرب من مصدرالوقود كأحد عوامل التوطن، نظراً لسهولة توصيل كافة أنواع الوقودإلى محطات التوليد بوسائل النقل المختلفة .

أما إستخدام الوقود في محطات توليد الكهرباء فى جمهورية جنوب أفريقية فإنه أهم عوامل توطن محطات الكهرباء الحرارية ، حيث أن إنتاج الكهرباء لها من النوع الحراري لأنها تعتمد على الفحم كمصدرأساسي لوقود محطات الكهرباء حيث بلغ إستهلاك محطات الكهرباء من الفحم عام ٢٠١٠حوالى ٢١٥مليون طن، فإذا تتبعنا التوزيع الجغرافي لكل من الفحم ومحطات الكهرباء فإنهما يرتبطان إرتباطاً وثيقاً بين بعضهما البعض، حيث أن إنتاج الفحم يتركز بنسبة ٨٣ ٪ من إنتاجه في مقاطعة مبوما لنجا، وعلى الجانب الآخر فإن توزيع محطات الكهرباء الحرارية يتركز أساساً في نفس المقاطعة ،التى يوجد بها حوالى ١١محطة حرارية تعتمد على الفحم ، وتبلغ قدرة هذه المحطات بـ ٢٩,٩٤ م.و من جملة القدرة المركبة والتى بلغت عام ٢٠١٠ بـ٤٤,١٧٥ أى بنسبة ٦٥,٨٪، فعلى سبيل المثال نجد أن محطتا كيريل وهنيدربنا يبعدان عن حقل هاى فيلد بمسافة ١كيلو للأولى ١,٥ كيلو للمحطة الثانية كما أن كل من مقاطعة الولاية الحرة، اللمبوبو، وهما إحدى المقاطعات الرئيسية في إنتاج الفحم فإنه يوجد بهما محطتان حراريتان وهما ليثابوفي الولاية الحرة وتبلغ قدرتها المركبة ٣٥٥٨م.و، وتبعد هذه المحطة عن حقل الفحم فيرنج ساسول برج بحوالى٣كم،وهي مسافة قصيرة يسهل فيها عملية نقل الفحم إلى المحطة، أما محطة ماتيمبا في مقاطعة اللمبوبو فهى تقع جنوب حقل ويتربرج بحوالى ٢,٥كم، وتبلغ قدرتها بـ ٣٦٩٠م .و وهي إحدى أكبر المحطات الحرارية داخل جمهورية جنوب أفريقية، كما نلاحظ ايضاً توزيع مناطق إنتاج الفحم سابقاً أن مقاطعة كوازو لوناتال يوجد بها ٤ حقول إنتاج تقع في غرب المقاطعة، وتغذى هذه الحقول عدد من محطات الكهرباء في مبومالنجا مثل ماجوبا، كامدن ، كيندال وآرنوت وهذه المحطات تقع جنوب المقاطعة أى أنها قريبة من مصدر الوقود .

على الجانب الآخرهناك خمس محطات كهربائية تعتمد على الغاز الطبيعي، يتركز ثلاث منها على الساحل الغربي من جمهورية جنوب أفريقية في مقاطعة

الكيب الغربية حيث أن هذا الساحل يوجد به الحقل الوحيد المنتج للغاز الطبيعي في الدولة،أما المحطتان المتبقيتان فإن إحداهما في مقاطعة كوازولوناتال والأخرى في الكيب الشرقية وهما مقاطعتان ساحليتان، حيث يتم مد المحطتان بالغاز الطبيعي لهما المستورد من منطقة الخليج والشرق الأوسط.

وعلى الجانب الأخر كان الوقود هوالأساس في توطن محطة الكهرباءالنووية الوحيدة وهو (كوبرج) في مقاطعة الكيب الغربية وتبلغ قدرتها المركبة ١٨٤٠م.و، حيث أن تلك المقاطعة هي المقاطعة المنتجة الرئيسية من وقود اليورانيوم وهو المستخدم كوقود داخل المحطة .

وبذلك يتضح مدى الإرتباط بين نوع محطات توليد الكهرباء ومصادر الوقود الموجوده في الدولة .

٥-٢ السوق

يمثل السوق أحد العوامل التى يتم على إثرها تحديد مواقع محطات توليد الكهرباء فالقرب من السوق المستهلك للكهرباء له عدة مميزات هي: إنخفاض تكاليف النقل والتوزيع للكهرباء،وانخفاض نسبة الفقد الكهربائى .

ويتميز سوق الكهرباء بأنه غير مركز جغرافيًا،حيث أنه يتوزع بين عدد من القطاعات، مثل الصناعة، المنزل، الزراعة والأغراض التجارية (المحلات التجارية، المرافق العامة والشوارع)، كما أن حجم السوق يلعب دوراً هاماً في إنتشار المحطات الكهربائية فكلما إتسع كان أقدر على جذبها،ويتوقف حجم الإتساع على عدد السكان، والأنشطة الإقتصادية.

ومنذ نشأة الكهرباء في جمهورية جنوب أفريقية، أعتمد على السوق كأحد عوامل التوطن ، ويمثل قطاع الصناعة، والقطاع المنزلى هما الأكبر حجماً من حيث إستهلاك الكهرباء،وتعد مقاطعتى جوتنح وكوازولوناتال هما قلعتا الصناعةفي الدولة ، حيث تمثلان نسبة كبيرة من الإنتاج الصناعى وخاصةالصناعات الثقيلة ، كما أنهما أكثرالمقاطعات من حيث عدد السكان فقد بلغا مجموعهما عام ٢٠١٠ بـ ٢١,٢٠٥ مليون نسمه [١٧].

وإذا نظرنا إلى الخريطة الإدارية لجمهورية جنوب أفريقية فنلاحظ أن مقاطعة جوتنج فهى الأكبر من حيث الصناعة والسكان، ونجد أن مقاطعة مبومالنجا تحدها من ناحية الغرب، أما مقاطعة كواز ولوناتال فتحد مبومالنحا ناحية الجنوب الشرقي كما أن محطات التوليد داخل المقاطعة نفسها في الجنوب والغرب بالقرب من مقاطعتى الإستهلاك، وبذلك يتضح أن سوق إستهلاك الكهرباء في جمهورية جنوب أفريقية قريب جداً من محطات توليد الكهرباء .

يتضح مما سبق أن الوقود والسوق هما الأهم في توطن محطات الكهرباء في جمهورية جنوب أفريقية، حيث يقترب مصدر الوقود اللازم للإنتاج، والمصدر اللازم لإستهلاك الكهرباء .

٣/٥- المياه

تعد المياه من أهم عوامل توطن محطات الكهرباء الحرارية، كما يبرز أهمية هذا العنصر في تحديد مواضع المحطات وإنشاؤها وأحجامها، ولضخامة كميات المياه المطلوبة لتوليد البخار وتكثيفه لأغراض التبريد، فإن وفرة المياه بالموقع يعد عاملاً حاسماً في توطين محطات الكهرباء، ويتضح ذلك عند معرفة أن محطة قدرتها المركبة ١٠٠ميجا وات تحتاج إلى حوالى ١٣,٥ ألف م٣ / ساعة من المياه، ومحطة قدرتها ٣٠٠م.و تحتاج إلى ٥٤ ألف م٣ / ساعة ، بينما محطة ضخمة قدرتها ١٠٠٠ م . وتحتاج إلى ٧٥ ألف م٣ / ساعة [١٨] وتستخدم المياه في محطات الكهرباء للأغراض التالية «توليد البخار والتبريد والأغراض العامة».

وفى عملية توليد البخار في الغلايات ذات الضغط العالى،يجب إزالة عسر المياه والتخلص من جميع المواد الذائبة فيها، وتزويد الغلايات بمياه مقطرة خالية من أى مواد ذاتية لتلافي تكون الرواسب على سطح التسخين، لما يترتب على ذلك من نتائج خطيرة[١٩].

وفى جمهورية جنوب أفريقيا تتميز بإنتشارمجموعة من الأنهار في مختلف جوانب الدولة، ومن أهمها نهر اللمبوبو في الشمال والأورانج في الشمال الغربى،حيث بلغ مجموع الجريان السطحى المائى فى جمهورية جنوب أفريقيا٥٣ألف م٣[٢٠] وتنتشر مجموعة محطات الكهرباء في مقاطعة مبومالنجا بالقرب من مياه

الأنهارالداخلية والتي من أهمها نهر الفال Vaal وهو الرافد الرئيسي لنهر الأورانج، نهر بوفالو Buffalo، نهر كالبدون Caledon، نهر ريت Riet، حيث يغذى نهر الفال حوالى٦محطات كهربائية بالمياه اللازمة لها، وهى كيندال، أكاسيا، كامدون، توتوكا، كوماتى وماجوبا ،أما نهر ريت فيمد محطة ليثابوفي الولاية الحره بالماء لعملية التبريد،أما محطة كوبرج النووية فكانت المياه من العوامل الأساسية لإختيار موقعها الحالى،حيث أنها تقع على الجانب الغربى لجمهورية جنوب أفريقيا على المحيط الأطلنطى، كما أنها تقع بالقرب من نهر أوليفانتس OLIFANTS لإمداد المحطة بالمياه، حيث أن المحطات النووية تحتاج إلى كميات هائلة من المياه اللازمة في عملية التبريد، وتنصرف مياه هذا النهر إلى المحيط الاطلنطى .

وتشهد كمية المياه اللازمة لتوليد الكهرباء فى جمهورية جنوب أفريقيا زيادة مستمرة منذ عام٢٠٠١، حيث بلغ متوسط إستهلاك المياه لكل كيلووات بـ ١,٢٦لتر وفى عام ٢٠٠٦ بـ١,٣٢لتر وعام٢٠١١ بـ ١,٣٥لتر، وقد بلغ مجموع المياه نحو ٢٣٩,٢ مليون لترعام ٢٠٠١ ووصلت إلى ٣٢٧,٢ مليون لتر عام ٢٠١١[٢١].

٥/ ٤ – الأرض .

يعتبر توفرالأرض أحد العوامل التي تتدخل في تحديد موقع محطات الكهرباء،حيث تحتاج إلى مساحات واسعة من الأرض المستويه الرخيصة، ويجب أن تكون الأرض المختارة لبناء المحطة صلبة وقوية حتى يكون لها القدرة على أن تتحمل منشأت المحطة(وحدات التوليد ، خزنات الوقود، مستودع قطع الغيار، إدارة محطة التحويل .... الخ) .

ويقدر أن محطة قدرتها الإسمية ٢٥م.و تحتاج إلى مساحة نحو ٨٠٠٠ م٢، بينما تحتاج محطة قدرتها الإسمية ١٠٠ م .و مساحة قدرتها ٢٩٠٠٠ م٢.[٢٢]

وتقع محطة كوبرج النووية في الكيب الغربية على مساحة واسعة بها ، على سبيل المثال الأرض المبنى عليها المحطة هى أرض صلبة حيث أنها تتحمل ضغط منشأت المحطة ، كما أن معظم مساحات سطح مقاطعة مبومالنجا أراضى صلبة صالحة لقيام محطات الكهرباء، كما أن الجزء الشمالى من مقاطعة اللمبوبو أرض صلبة حيث تقع محطة ماتيمبا[٢٣].

سادسا:- إستهلاك الوقود داخل محطات الكهرباء

تختلف كميات الوقود المستخدم لإنتاج الكهرباء من محطة لأخرى، كما تختلف الكميات من فترة إلى أخرى سواء بالنسبة لليوم أوالشهرأوالسنة، وتؤثر كمية الوقود المستخدمة وأنواعها وأسعارها على تكلفة الإنتاج، كما يتحدد نوع الوقود بنوع وحدات التوليد، أما كمياته فتحددها حجم تلك الوحدات وجودتها .

ويتطلب إستخدام الوقود لإنتاج الكهرباء مبالغ كبيرة لضمان إستمرار عمليات التوليد، وتصبح هذه المبالغ ذات عائد اقتصادى اذا حققت النتائج المرجوة منها وتصبح غير ذلك إذا حققت خسائر في هذا المجال، ويتوقف كل هذا على السياسية الإقتصادية المتبعة في مؤسسات الإنتاج، وعلى التشغيل الأمثل لوحدات الإنتاج.

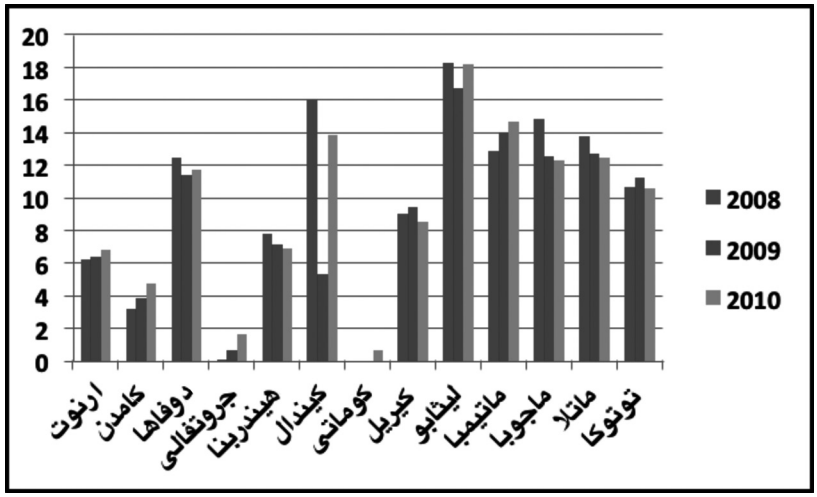
ويوضع الجدول التالى وشكل (٢-١١) تطور إستهلاك محطات الكهرباء من الوقود. ومنهما يتضح .

جدول (٢–٦) إستهلاك الوقود داخل محطات الكهرباء في الفترة (٢٠٠٨-٢٠١٠) بالمليون طن مترى

اسم المحطة	٢٠٠٨	٪	٢٠٠٩	٪	٢٠١٠	٪
أرنوت	٦,٢١١	٥	٦,٣٩٦	٥,٢	٦,٧٩٤	٥,٥
كامدن	٣,٢١٩	٢,٥	٣,٨٧٦	٣,٢	٤,٧٣٢	٣,٨
دوفاها	١٢,٤٢٦	١٠	١١,٣٩٤	٩,٤	١١,٧٥٤	٩,٥
جروتفلى	٠,١٣١	٠,١	٠,٦٧٥	٠,٥	١,٦٣٧	١,٣
هيندربنا	٧,٧٩٤	٦,٢	٧,١٢٣	٦	٦,٩٠٦	٥,٦
كيندال	١٥,٩٨٦	١٢,٧	٥,٣٥٧	١٢,٦	١٣,٨٦٧	١١,٣
كوماتى	-	-	-	-	٠,٦٦٤	٠,٥
كيريل	٩,٠٦٠	٧,٢	٩,٤٢١	٧,٧	٨,٥٠٥	٧
ليثابو	١٨,٣١٥	١٤,٦	١٦,٧١٥	١٤	١٨,١٧٠	١٤,٨
ماتيمبا	١٢,٨٥٣	١٠,٢	١٣,٩٩١	١١,٥	١٤,٦٣٧	١٢
ماجوبا	١٤,٨٦٢	١٢	١٢,٥٥٤	١٠,٣	١٢,٢٦٢	١٠
ماتلا	١٣,٧٩٥	١١	١٢,٦٨٩	١٠,٤	١٢,٤٣٨	١٠,١
توتوكا	١٠,٦٢٨	٨,٥	١١,٢٣٢	٩,٢	١٠,٦٠٣	٨,٦
المجموع	**١٢٥,٢٨٠**	**١٠٠**	**١٢١,٤٢٣**	**١٠٠**	**١٢٢,٩٦٩**	**١٠٠**

المصدر : من إعداد الطالب اعتماداً على :-

Randal spolding,fecher-, what is carbon emission factor for the south african electricity grid? journal of energy in africasouthern vol,22, No 4.2011.p11



شكل (٢ - ١١) إستهلاك الوقود داخل محطات الكهرباء
في الفترة (٢٠٠٨- ٢٠١٠) بالمليون طن مترى

المصدر : من إعداد الطالب إعتمادا على جدول (٢-٧)

اتجاه إستهلاك المحطات من الوقود بشكل عام نحوالإنخفاض، ففي عام ٢٠٠٨ كان الإستهلاك بـ١٢٥,٢٨٠ مليون طن، إنخفض في عام ٢٠١٠إلى ١٢٢,٩٦٩ مليون طن ويرجع ذلك إلى بعض المشاكل التى تتعرض لها محطات التوليد من الأعطال والصيانة الدورية ، مما يؤثر عليها في إستهلاك الوقود .

كما نلاحظ أن محطة ليثابو هى الأعلى من حيث الإستهلاك في هذه الأعوام حيث بلغت كمية الوقود عام ٢٠٠٨ بـ ١٨,٣١٥مليون طن، بنسبة ١٤,٦٪ من جملة الإستهلاك وإنخفضت عام ٢٠٠٩إلى ١٦,٧١٥مليون طن بنسبة١٤٪، حيث شهدت هذه الفترة دخول أحد وحدات التوليد بها إلى الصيانة الدورية مما أدى إلى توقفه فترة من الزمن ولكنه إرتفع مرة أخرى عام ٢٠١٠ ليبلغ ١٨,١٧٠ مليون طـن بنسبـة ١٤,٨٪ ، ويـرجـع ذلك إلى أنه رغم أن محطة ليثابولا تمثل الأعلى من حيث القدرة المركبة،وتبلغ قدرتها ٧٣٠٨م. و(٦ × ٦١٨) حيث أنها تمثل المرتبة الثالثة إلا أنها تعمل بكامل قدرتها فهى المحطة الوحيدة التى تتبع اسكوم في الولاية الحرة، ويوجه إنتاجها في المقام الأول نحو المنطقة الصناعية ثم سكان هذه الولاية.

ويأتى بعد ذلك محطتى كيندال وماجوبا، حيث تبلغ قدرتهما بـ٣٨٤٠، ٣٨٤٣م.و على التوالى يعدان من أكبر محطات التوليد في مقاطعة مبومالنجا، وبلغ استهلاكهما من الوقود عام ٢٠٠٨ بـ١٥,٩٨٦،١٤,٨٦٢مليون طن بنسبة ١٢,٧،١٢٪على التوالى، ولكن انخفضت كمية الوقود المستهلكة عام٢٠١٠فأصبحت ١٣,٨٦٧، ١٢,٢٦٢ مليون طن بنسبة ١١,٣، ١٠٪ من جملة الإستهلاك.

وجاءت محطة ماتلا فى المرتبة الرابعة بكمية إستهلاك ١٣,٧٩ مليون طن عام ٢٠٠٨ بنسبة١١٪ وانخفضت الكمية عام ٢٠١٠إلى ١٢,٤٣٨مليون طن بنسبة ١٠,١٪، ويرجع هذا الإنخفاض إلى ضعف القدرة العامة للمحطة في إنتاج الكهرباء مما أثر على إستخدام الوقود في هذا الإنتاج .

أما محطات ماتيمبا، دوفاها فجاء إستهلاكهما عام ٢٠٠٨ نحو- ١٢,٨٥٣، ١٢,٤٢مليون طن وبنسبة ١٠,٢، ١٠٪ على التوالى، ولكن كمية الإستهلاك إرتفعت في محطة ماتيمبا عام ٢٠١٠ إلى ١٤,٦٣٧ مليون طن بنسبة ١٢٪ حيث تم إضافة وحدة توليد إليها بـ ٣٠٠م، أما محطة دوفاها فقد إنخفضت بها كمية الإستهلاك في نفس العام إلى ١١,٧٥٤مليون طن بنسبة ٩,٥٪وتأتى محطات توتوكا، كيريل، هيندرينا وأرنوت عام٢٠١٠ بنسب ٨,٦،٧،٥,٦،٥,٥ ٪ على التوالى، أما محطة جروتفلى وكوماتى فجاءتا في المركزين الأخيرين بـ ١,٦٣٧،٦٦٤ألف طن بنسب ١,٣، ٠,٥٪على التوالى، حيث أنهما من المحطات ذات القدرة الصغيرة والتى بلغت ـ١٨٩٥ ،٨٩١ م. وكما أن محطة كوماتى لم تدخل حقل الإنتاج إلا عام ٢٠١٠ حيث أنها كانت فى الصيانة .

سابعاً :- إستهلاك الفحم بمحطات الكهرباء

يعد الوقود من أهم العوامل المؤثرة فى إنتاج الكهرباء فى جمهورية جنوب أفريقية، وبصفه خاصة الفحم، حيث أنه مصدر الطاقة الأساسى داخل الدولة، ولذلك اتجهت الحكومة إلى إنشاء محطات التوليد التى تعتمد عليه فى إنتاج الكهرباء، ويتضح ذلك فى كمية استهلاكه فى محطات الكهرباء فى الفترة التى أقيمت بها غالبية محطات الكهرباء وهى (١٩٩٠-٢٠١٠) وهو ما يتضح من الجدول التالى :

جدول(٢-٧) إستهلاك الفحم بمحطات الكهرباء الحرارية في الفترة (١٩٩٠- ٢٠١٠)

السنة	الإستهلاك بالمليون طن	نسبة التغير
١٩٩٠	٧٠,٨٦١	-
١٩٩٢	٧١,٠٣٧	٠,٢
١٩٩٤	٧٦,٨٨٣	٨,٢
١٩٩٦	٨٥,٤٠١	١١,١
١٩٩٨	٨٧,٢٢٥	٢,١
٢٠٠٠	٩٢,٤٥٤	٦
٢٠٠٢	٩٦,٤٦٠	٤,٣
٢٠٠٤	١٠٩,٥٠٨	١٣,٥
٢٠٠٦	١١٢,٠٩٦	٢,٣
٢٠٠٨	١٢٥,٣٠٠	١١,٨
٢٠١٠	١٢٢,٧٠٠	٢,١-

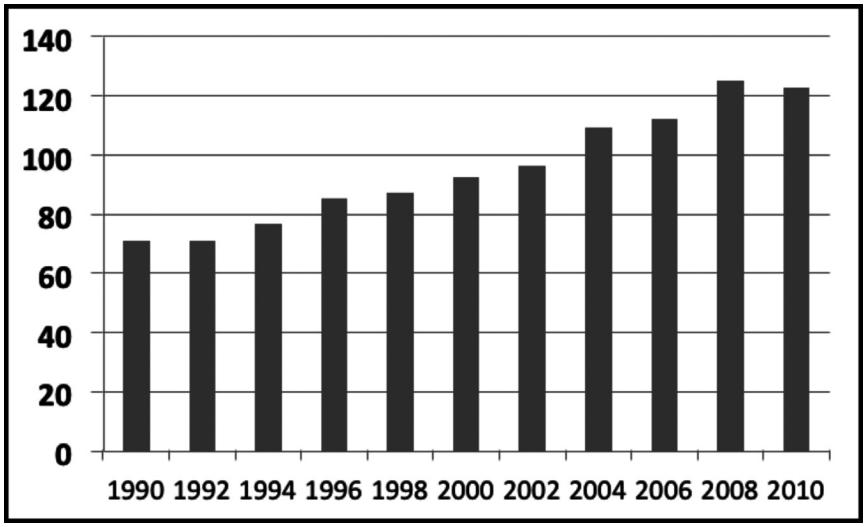
المصدر : من إعداد الطالب إعتماداً على

www com.eskom. report, 1996, p 71
www eskom. com. report, 2011 op, cit. 325p,

من بيانات الجدول (٢-٦) وشكل (٢-٧) يلاحظ ما يلى :-

أن معدل إستهلاك الفحم قد قفز من ٧٠,٨٦١ مليون طن عام ١٩٩٠إلى ١٢٢,٧٠٠مليون طن عام ٢٠١٠، أى أنه زاد خلال هذه الفترة بنسبة ٤٢,٢٪ من جملة الإستهلاك .

بدأ الإستهلاك يرتفع تدريجيا من٧٠,٦مليون طن عام١٩٩٠إلى٨٧,٢٢٥ مليون طن عام ١٩٩٨ أى زاد إستهلاك الفحم بنسبة ١٨,٧٪،وذلك لبدء دخول عدد من المحطات في المنظومة الكهربائية مثل ماتيمبا،ماجوبا، أما الفترة من عام٢٠٠٠إلى٢٠١٠، قفز الإستهلاك فيها من٩٢,٤٥٤مليون طن إلى١٢٢,٧٠٠مليون طن أى زاد بنسبة تغير بلغت٢٤,٦٪، ويرجع هذا التطور الدائم في الإستهلاك إلى زيادة وحدات التوليد في بعض محطات الكهرباء مثل أرنوت، ماتلا، كوتوكا.



شكل(٢-١٢) إستهلاك الفحم بمحطات الكهرباءالحرارية

فى الفترة (١٩٩٠-٢٠١٠) المليون طن مترى

المصدر : من إعداد الطالب إعتمادا على جدول (٢- ٦)

ويذكر هنا أن متوسط إستهلاك محطات الكهرباء من مشتقات البترول من الديزل والكيروسين ما بين ١١، ١٦,١ مليون طن في الفترة من ٢٠٠٧ إلى ٢٠١١[٢٤].

ثامناً : إنتاج محطات التوليد من الكهرباء الحرارية

تتعاون محطات توليد الكهرباء في جمهورية جنوب أفريقية في إنتاجها للكهرباء لإختلاف قدراتها وأنواعها وكفاءتها وطريقة تشغيلها ونوع الوقود المستخدم وكمياته بالإضافة إلى إختلاف أعمارها في الخدمة ودرجات تقادم وحدات التوليد فيها إلى جانب تأثير عامل الطلب على الكهرباء وإختلافه من وقت لأخر يوضح الجدول التالى وشكل (٢-١٣) إنتاج محطات التوليد من الكهرباء ، ومنهما يتضح الأتى :-

أن إنتاج الكهرباء من المحطات الحرارية بصفة عامة انخفض من٢٢٢,٩٠٦ مليون ك.و.س ،عام ٢٠٠٨ ، إلى ٢١٥,٩٤٠مليون ك.و.س عام ٢٠١٠ بنسبة تغير بلغت ٣,١٠ ٪ .

جدول (٢-٨) إنتاج محطات التوليد من الكهرباء الحرارية في جمهورية جنوب أفريقية فى الفترة(٢٠٠٨-٢٠١٠) بالمليون ك.و.س

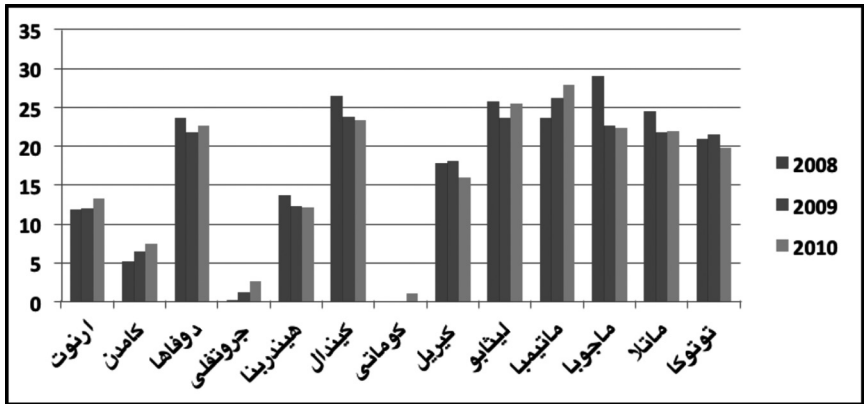
اسم المحطة	٢٠٠٨	٪	٢٠٠٩	٪	٢٠١٠	٪
أرنوت	١١,٩٠٥	٥,٣	١١,٩٨٧	٥,٦	١٣,٢٢٨	٦,١
كامدن	٥,١٧١	٢,٣	٦,٥٠٩	٣,١	٧,٤٧٢	٣,٥
دوفاها	٢٣,٦٢٣	١٠,٦	٢١,٧٦٩	١٠,٣	٢٢,٥٨١	١٠,٤
جروتفلى	٠,٢٣٧	٠,١	١,٢٥٠	٠,٦	٢,٦٥٦	١,٢
هيندربنا	١٣,٧٥٦	٦,٢	١٢,٢٩٧	٦	١٢,١٤٣	٥,٦
كيندال	٢٦,٥١٧	١٢	٢٣,٨٤١	١١,٢	٢٣,٣٠٧	١٠,٨
كوماتى	-	-	-	-	١,٠١٦	٠,٥
كيريل	١٧,٧٦٢	٨	١٨,١٥٧	٨,٦	١٥,٩٠٧	٧,٣
ليثابو	٢٥,٧٠٢	١١,٥	٢٣,٥٨٠	١١,١	٢٥,٥٢٣	١٢
ماتيمبا	٢٣,٦٨١	١٠,٦	٢٦,٢٥٦	١٢,٤	٢٧,٩٦٤	١٣
ماجوبا	٢٩,٠٢٢	١٣	٢٢,٦٧٧	١٠,٧	٢٢,٣٤٠	١٠,٣
ماتلا	٢٤,٥٥٠	١١	٢١,٨٦٣	١٠,٣	٢١,٩٥٥	١٠,١
توتوكا	٢٠,٩٨٠	٩,٤	٢١,٥٠٤	١٠,١	١٩,٨٤٨	٩,٢
المجموع	**٢٢٢,٩٠٦**	**١٠٠**	**٢١٢,٠٨٧**	**١٠٠**	**٢١٥,٩٤٠**	**١٠٠**

المصدر : من إعداد الطالب إعتماداً على :-

Randal spolding, - fecher op, cit. , p 11.

كما إختلفت كمية الإنتاج بين الصعود والهبوط بين كافة المحطات في هذه الفترة ، فمثلا كانت محطة ماجوبا هي أولى المحطات في الإنتاج عام ٢٠٠٨بـ٢٩,٢٢مليون ك.و.س بنسبة ١٣٪من جملة الإنتاج، إلا أن إنتاجها عام ٢٠١٠ إنخفض فأصبح ٢٢,٣٤٠ مليون ك.و.س بنسبة ١٠,٣ ٪ .

وعلى العكس نجد أن محطة ماتيمبا كان إنتاجها٢٣,٦٨١مليون ك.و.س عام ٢٠٠٨ و بنسبة١٠٪ وإرتفع هذا الإنتاج إلى ٢٧,٩٦٤مليون ك.و.س عام٢٠١٠بنسبة ١٣٪ من جملة الإنتاج، ويرجع ذلك إلى المحطة الرئيسية في مقاطعة اللمبوبو،ويعتمد عليها في إنتاج الكهرباء بالمقاطعة، ولذلك يتم الإهتمام بها بصفة دائمة والعمل بالقدرة المركبة القصوى لهذه المحطة .



شكل (٢-١٣) إنتاج محطات التوليد من الكهرباء الحرارية في جمهورية جنوب أفريقية فى الفترة (٢٠٠٨- ٢٠١٠) بالمليون ك.و.س

المصدر : من إعداد الطالب إعتمادا على جدول (٢-٨)

أما محطة ليثابو فكان إنتاجها ٢٥,٧٠٢مليون ك.و.س بنسبة ١١,٥٪ عام ٢٠٠٨ وإنخفض إلى٢٥,٥٢٣مليون ك.و.س بنسبة ١٢٪ عام٢٠١٠ أما باقى المحطات فقد تراوح إنتاجها عام ٢٠١٠بين نسب ٧,٣ إلى ١٠,٨٪ وهي كيريل، توتوكا ، ماتلا ، دوفاها وكيندال .

أما محطة آرنوت في مبومالنجا فكان إنتاجها في تطورمستمرحيث كان ١١,٩٠٥ مليون ك.و.س بنسبة ٥,٣٪ من جملة الإنتاج عام ٢٠٠٨وإستمر في الإرتفاع حتى وصل إلى ١٣,٢٢٨ مليون ك.و.س بنسبه ٦,١٪ عام ٢٠١٠ حيث أن إنتاج هذه المحطة يوجه في المقام الأول إلى مد الكهرباء داخل المناطق السكينه وخاصة مناطق الحفر والمناطق الريفية المجاورة لها ، كما أن لبعض القطاعات نصيب من إنتاج هذه المحطة وخاصة القطاع الصناعى .

وبالنسبة لمحطة كامدن فكانت إحدى المحطات التى إرتفع فيها الإنتاج من٥,١٧١مليون ك.و.س بنسبة٢,٣٪ عام ٢٠٠٨ إلى ٧,٤٧٢ مليون ك.و.س وبنسبة ٣,٥٪عام ٢٠١٠ .

وشهدت محطة جروتفلى إرتفاعاً ملحوظاً في تلك الفترة حيث كان إنتاجها

٢٣٧ ألف ك.و.س بنسبة٠,١٪ فى ٢٠٠٨ إرتفع إلى ٢,٦٥٦مليون ك.و.س و بنسبة ١,٢٪عام ٢٠١٠، ويرجع ذلك إلى بناء عدد من المصانع الصغيرة بجوار هذه المحطة في مقاطعة مبومالنجا،ولذلك تم إضافة وحدتى إنتاج لها بسعة٤٠،٥٥م.و حتى يتم زيادة قدرتها الإنتاجية لمواكبة إحتياجات هذه المصانع من الكهرباء .

أما محطة كوماتى فجاءت كأقل المحطات إنتاجا حيث بلغ إنتاجها عام٢٠١٠بـ١,٠١٦مليون ك.و.س بنسبة٠,٥٪ ، حيث أنها كانت خارج الخدمة في جمهورية جنوب أفريقية لدخولها مرحلة الصيانة في هذا العامين .

كما يتضح أيضاً أن إجمالى إنتاج الكهرباء الحرارية التى تعتمد على الفحم كمصدر للوقود بلغ بـ٢١٥,٩٤٠ مليون ك.و.س عام٢٠١٠،ويمثل هذا الإنتاج نسبة٨٧,٨٪ من إجمالى إنتاج شركة اسكوم، أما باقى الإنتاج فيتوزع على باقي محطات الكهرباء في الدولة، والتى من أهمهما محطة كوبرج النووية والتى بلغ إنتاجها بـ١٢,٨٠٦مليون ك.و.س بنسبة ٥,٢٪ ، وبلغ إجمالى إنتاج محطات مضخات الهواء بـ٣,٦١١ مليون ك.و.س بنسبة ١,٥٪ استحوذت محطة بالميت على٢,٢٧٢مليون ك.و.س،محطة داركنز برج على ١,٣٣٩مليون ك.و.س. .وبالنسبة للمحطات الغازية فقد بلغ إنتاجها بـ٧٠,٣٥٦ألف ك.و.س بنسبة ٠,٣٪، بلغ إنتاج محطة أنكرلج الغازية ب٤٩ألف ك.و.س بينما باقي الإنتاج وهو٢١,٣٥٦ألف ك.و.س موزع على محطات اكاسيا،بورت ريكس، حوركوا .

أما بالنسبة لإنتاج الكهرباء المائية فقد بلغ إنتاجها في نفس العام بـ ٣,٠٩١مليون ك.و.س بنسبة١,٢٪ تمثل محطة نيكورا أكبر محطة مائية للإنتاج بـ١,٢٧٤مليون ك.و.س ، أما باقي الإنتاج فيتوزع على محطات الأودية الأولى ،جاريب ، الأودية الثانية ، فاندركلوف ، كولى وبلس .

أما الإنتاج المتبقي والذى يبلغ ١٠,٤٧٢ مليون ك.و.س فيتوزع بين مجموعة من المحطات الصغيرة ، محطات القطاع الخاص والتى تخدم في المقام الأول المنازل ، الصناعة ، التجارة ، الزراعة [٢٥].

ثانياً:- إستهلاك الكهرباء العام

تعد الكهرباء إحدى الركائز الأساسية داخل المجتمع لما لها من تأثيرعلى جميع الأنشطة الإقتصادية منهاوالإجتماعية، ويمثل الإستهلاك أحد العناصر المهمة داخل المنظومة والنظام الكهربائى ،حيث يأتى بعد الإنتاج والنقل والتوزيع ثم الإستهلاك(٢٦).

ويلاحظ أن تزايد الطلب على الطاقة الكهربائية مستمر، والمستهلك منها في إرتفاع مطرد وتتعدد إستخداماتها بتعدد مجالات الطلب عليها في مختلف نواحى النشاط البشرى(٢٧)

وتعد الكهرباء عصب الحياة اليومية وأساس التنمية المعاصرة في سائرجوانبها الإجتماعية والإقتصادية،ويبدو ذلك واضحاً في مدى الإرتباط بين التقدم الحضارى للمجتمع وبين معدل إستهلاك الطاقة إذ يمثل إستهلاك الكهرباء بصفة عامة إنعكاساً للحالة الإقتصادية للمجتمع (٢٨)

أما بالنسبة لتطور استهلاك الكهرباء العام فى جمهورية جنوب أفريقية ، فقد تزايد بشكل مستمر نظراً لتزايد الطلب عليها ، خاصة أن من مزاياها أنها طاقة نظيفة يسهل الحصول عليها، كما أن زيادة السكان تعدد أغراض استخدامها فى جميع المجالات، ويتضح هذا التطور فى الاستهلاك من الجدول الآتى .

كما أن تزايد إستهلاك الكهرباء أمر طبيعى لتلبية احتياجات التطور الإقتصادى والإجتماعى نتيجة النهوض بخطط التنمية الصناعية ، والتوزيع الزراعى ، وإقامة عدد من المشروعات الخدمية ومشروعات الأمن الغذائى ، مما ساعد على إرتفاع مستوى معيشة الفرد، وتضاعف إستخداماته للأجهزة والادوات الكهربائية .

ويتضح من القراءة أيضا التطور الدائم من إستهلاك الكهرباء حيث زادت كميةالإستهلاك في هذه الفترة من ١٤٣,٣٧٦مليون ك.و. س عام ١٩٩٠إلى ٢٨٣,٢٧٢مليون ك .و.س عام ٢٠١٠، أى بزيادة ٩٤,٩٠٥ مليون ك .و. س العامين وبنسبة تغير وبلغت إلى ٩٧,٥٪ .

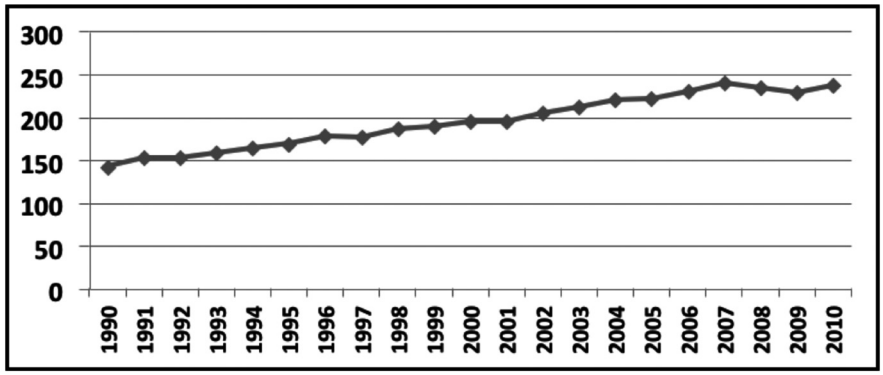
جدول (٢-٩) إستهلاك الكهرباء في جمهورية جنوب أفريقية

في الفترة (١٩٩٠-٢٠١٠) بالمليون ك.و.س .

السنة	الإستهلاك	٪التغير	السنة	الإستهلاك	نسبة التغيير
١٩٩٠	١٤٣,٣٦٧	-	٢٠٠١	١٩٦,٠٦٣	٠,٢
١٩٩١	١٥٣,٧٧٦	٦,٧	٢٠٠٢	٢٠٦,٠٢٠	٥,١
١٩٩٢	١٥٤,٠٨٣	٠,٢	٢٠٠٣	٢١٣,٤٦٠	٣,٦
١٩٩٣	١٥٩,٣٥٩	٣,٤	٢٠٠٤	٢٢١,٩٣٩	٣,٩
١٩٩٤	١٦٥,٣١٠	٣,٧	٢٠٠٥	٢٢٣,٢٥٥	٠,٦
١٩٩٥	١٧٠,١٠٣	٢,٩	٢٠٠٦	٢٣١,٣٢٣	٣,٦
١٩٩٦	١٧٨,٩٣٨	٥,٢	٢٠٠٧	٢٤١,١٧٠	٤,٢
١٩٩٧	١٧٨,٥٠٧	٠,٢	٢٠٠٨	٢٣٥,٩٢٤	٢,٢ -
١٩٩٨	١٨٧,٥١٦	٥	٢٠٠٩	٢٢٩,٥٩٩	٢,٧ -
١٩٩٩	١٩٠,١٢٠	١,٤	٢٠١٠	٢٣٨,٢٧٢	٣,٨
٢٠٠٠	١٩٥,٦٦٠	٣			

المصدر : من إعداد الطالب إعتماداً على

www. statssa. gov.za,south African statistics,2011,op.cit,p2011



شكل (٢-١٤) إستهلاك الكهرباء في جمهورية جنوب أفريقية

في الفترة (١٩٩٠- ٢٠١٠) بالمليون ك.و.س

المصدر : من إعداد الطالب إعتمادا على جدول (٢ – ٩)

ويرجع ارتفاع الاستهلاك من ١٤٣,٣٦٧مليون ك.و.س عام١٩٩٠ إلى ١٥٣,٧٧٦ مليون ك.و.س عام ١٩٩٢ وبنسبة تغير ٦,٧٪ إلى دخول بعض المصانع التي تم إنشاءؤها في هذا العام في مرحلة الإنتاج وكانت أهم هذه الصناعات هى صناعة الاغذية والجلود .

وظل الإستهلاك في الزيادة المستمرة في الفترة من عام ١٩٩٢إلى عام ١٩٩٩فزاد الإستهلاك من ١٥٤,٠٨٣مليون ك.و.س إلى١٩٠,١٢٠مليون ك.و.س في تلك الفترة بنسبة تغير ٤,٢٣٪، حيث شهدت هذه الفتره دخول صناعات مثل الخشب والأغذية في إستهلاك الكهرباء، كما شهدت بداية الطلب الشديد على الكهرباء من جانب المستهلكين داخل المنازل والسعى الدائم لوصول الكهرباء إلى هذه المنازل[٢٩].

أما الفترة من عام ٢٠٠٠إلى عام ٢٠١٠لم تشهد تغير في الإستهلاك حيث ظل في الإرتفاع مستمر فبلغ عام ٢٠٠٠ بـ١٩٥,٦٦٠مليون ك.و.س ووصل عام٢٠١٠ إلى ٢٣٨,٢٧٢مليون ك.و.س بنسبة تغير٧,٢١٪ وقد شهدت هذه الفترة طفرة كبيرة في وصول الكهرباء داخل الريف في جمهوريةجنوب أفريقية حيث أنها شهدت كهربة الآلآلف من المنازل داخل الريف بل والعديد من الصناعات وهذا ماسيلى ذكره في الفصول القادمة، وسوف يتم تناول استهلاك الكهرباء حسب نوع المستهلك والتوزيع الجغرافى لأستهلاكها ثم تناول استهلاك الكهرباء على مستوى القطاعات وتطور أعداد المشتركين وأخيراً متوسط نصيب الفرد من الكهرباء وذلك على النحو التالى :-

١- إستهلاك الكهرباء حسب نوع المستهلك .

تختلف كمية الطاقة الكهربائية المستهلكة فى جمهورية جنوب أفريقية ،لاختلاف القطاعات المستهلكة، حيث ينقسم الاستهلاك إلى قطاعين رئيسيين هما (القطاع الحكومى) حيث تعدد أغراضه وانشطته المختلفة التى تتباين فى كمية استهلاكها من قطاع لاخرومن فترة زمنية لأخرى حسب نوع النشاط السائد، أما (القطاع الخاص) وهو القطاع الفرعى الذى يعد أقلهما استهلاكاً نظراً لاعتماده على بعض الأنشطة الخاصة به مثل المصانع والمنازل الأهلية .

هذا وقد تطورإستهلاك هذين القطاعين من الكهرباء فى الفترة من(١٩٩٠– ٢٠١٠) وهو ما يوضحة الجدول التالى.

جدول (٢-١٠) إستهلاك الكهرباء حسب نوع المستهلك

في الفترة (١٩٩٠– ٢٠١٠) مليون ك .و. س.

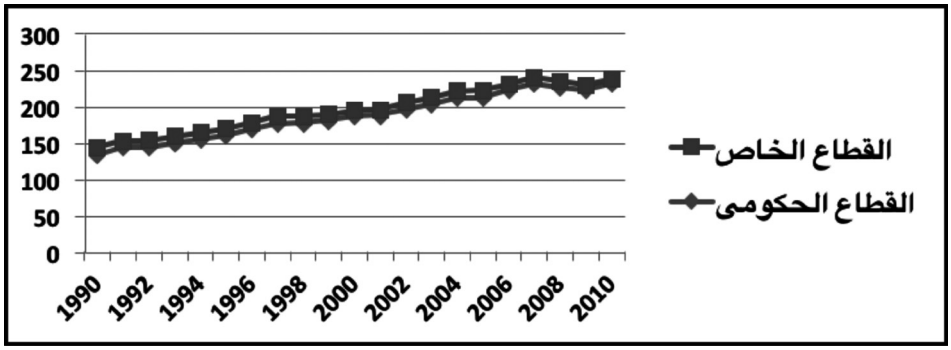
السنة	القطاع الحكومى	٪	القطاع الخاص	٪	السنة	القطاع الحكومى	٪	القطاع الخاص	٪
١٩٩٠	١٣٣,٤٦٧	٩٣,١	٩,٩٠٠	٦,٩	٢٠٠١	١٨٧,٨٦٣	٩٥,٨	٨,٢٠٠	٤,٢
١٩٩١	١٤٤,١٩٥	٩٣,٧	٩,٥٨١	٦,٣	٢٠٠٢	١٩٦,٠٥٨	٩٥,١	٩,٩٦٢	٤,٩
١٩٩٢	١٤٤,٤٢٥	٩٣,٧	٩,٦٥٨	٦,٣	٢٠٠٣	٢٠٣,٠٣٧	٩٥,١	١٠,٤٢٣	٤,٩
١٩٩٣	١٤٩,٣٣٤	٩٣,٧	١٠,٠٢٥	٦,٣	٢٠٠٤	٢١١,٥٤٣	٩٥,٣	١٠,٣٩٦	٤,٧
١٩٩٤	١٥٤,٨٣٩	٩٣,٦	١٠,٤٧١	٦,٤	٢٠٠٥	٢١٢,٦١٣	٩٥,٢	١٠,٦٤٢	٤,٨
١٩٩٥	١٥٩,٥٥٤	٩٣,٧	١٠,٥٤٩	٦,٣	٢٠٠٦	٢٢٢,٠٣٩	٩٥,٩	٩,٢٨٤	٤,١
١٩٩٦	١٦٩,٣٢٨	٩٤,٦	٩,٦١٠	٥,٤	٢٠٠٧	٢٣١,٤٥٧	٩٥,٩	٩,٧١٣	٤,١
١٩٩٧	١٧٧,٠٣٠	٩٤,٤	١٠,٤٧٧	٥,٦	٢٠٠٨	٢٢٦,٤٣٣	٩٥,٩	٩,٤٩١	٤,١
١٩٩٨	١٧٧,١١١	٩٤,٤	١٠,٤٠٥	٥,٦	٢٠٠٩	٢٢١,٩٥٥	٩٦,٦	٧,٦٤٤	٣,٤
١٩٩٩	١٨٠,٦٥٤	٩٥	٩,٤٦٦	٥	٢٠١٠	٢٣٠,٧٠٩	٩٦,٨	٧,٥٦٣	٣,٢
٢٠٠٠	١٨٦,٤٨٥	٩٥,٣	٩,١٧٥	٤,٧					

المصدر : من إعداد الطالب إعتماداً على

www.statssa.gov.za, south African statistics,op.cit,pp1101,1102

يتضح من قراءة الجدول رقم (٢-١٠) وشكل (٢-١٥)إستهلاك الكهرباء على مستوى القطاع الحكومى والقطاع الخاص ونسبة كل منها من جملة الإستهلاك.

أن الإستهلاك يسيطر عليه القطاع الحكومى حيث أنه يمتلك نسبة من الإستهلاك لم تقل بأى حال عن ٩٣٪ ، نظراً لتعدد أوجه الإستهلاك لدى القطاع الحكومى من أنشطة إقتصادية وإجتماعية تحتاج إلى الكهرباء بصورة كبيرة، أما بالنسبة للقطاع الخاص فإن النسبة العامه له لم تتعد ٧٪، حيث أن إستهلاكه يقتصر على عدد محدد من الأنشطة الإقتصادية (الصناعية) أو الإجتماعية (المنازل).



شكل (٢-١٥) إستهلاك الكهرباء حسب نوع المستهلك
في الفترة (١٩٩٠-٢٠١٠) بالمليون ك .و. س.

المصدر : من إعداد الطالب إعتماداً على جدول (٢-١٠)

وشهد استهلاك القطاع الحكومى زيادة من١٣٣,٤٦مليون ك.و. س عام ١٩٩٠ إلى ١٥٩,٥٥٤ مليون ك.و.س عام ١٩٩٩بنسبة تغير٥,١٩٪ تقريباً ، أما بالنسبة للقطاع الخاص فقد شهد زيادة في نفس الفترة من٩,٩٠٠مليون ك.و.س في عام ١٩٩٠إلى ١٠,٥٤٩ مليون ك .و س عام ٢٠١٠ بنسبة تغير ٦,١ ٪.

لم يتغير الإستهلاك الحكومى بنسبة كبيرة أيضا في الفترة من (١٩٩٦–١٩٩٩) حيث إرتفعت النسبة من ٩٤,٦ إلى٩٥٪، حيث بلغ الإستهلاك من ١٦٩,٣٢٨ مليون ك.و. س إلى ١٨٠,٦٥٤ مليون ك .و.س في الفترة المشار إليها، وفي نفس الوقت إنخفض القطاع الخاص من ٤,٥٪ إلى ٥٪ من الإستهلاك .

وإستمرإستهلاك القطاع الحكومى في الزيادة عام ٢٠٠٠إلى ١٨٦,٤٨٥ مليون ك.و.س بنسبة ٩٥,٣ ٪، بينما قد القطاع الخاص بـ ٩,١٧٥ مليون ك.و.س بنسبة ٤,٧٪ أما الفترة من عام (٢٠٠٣ إلى ٢٠١٠) شهدت طفرة في إستهلاك القطاع العام حيث ارتفع الإستهلاك من ٢٠٣,٠٣٧ مليون ك .و.س بنسبة ٩٥,١٪

عام ٢٠٠٣ ، إلى ٢٣٠,٧٠٩ مليون ك.و.س بنسبة ٩٦,٨٪ بمعدل لتغير ١١,٩٪ عام ٢٠١٠، أما القطاع الخاص فقد شهد إنخفاضاً ملحوظاً من١٠,٤٢٣ مليون ك.و.س عام ٢٠٠٣ بنسبة ٤,٩٪إلى ٧,٥٦٣ مليون ك .و. س بنسبة ٣,٢ ٪ بلغ فيها معدل التغير –٤,٢٧٪،حيث دخلت بعض محطات الكهرباء الخاصة مرحلة الصيانة الدورية(٣٠).

وقد تبنت الدولة في الفترة الأخيرة وصول الكهرباء داخل الريف خاصة بعد الطلب المتزايد لدى سكان الريف من الحصول على الكهرباء خاصة داخل المنازل وأيضاً بدء دخول بعض الصناعات الصغيرة سواء الغذائية أو صناعة الجلود وغيرها في داخل الريف بقيام بعض المصانع الخاصة بها وطلبها للكهرباء ، كما بدء في هذه الفترة النشاط التعدينى يأخذ حظه داخل المناطق الحضرية القريبة من الريف والمناطق الريفية أيضاً وإن كان بشكل محدود ، أما القطاع الخاص فنلاحظ إنخفاضه من الإستهلاك نظراً إلى ثبات إحتياجاته من الكهرباء بل وتوقف عدد من المصانع الخاصه به(٣١).

ب :- التوزيع الجغرافي لإستهلاك الكهرباء

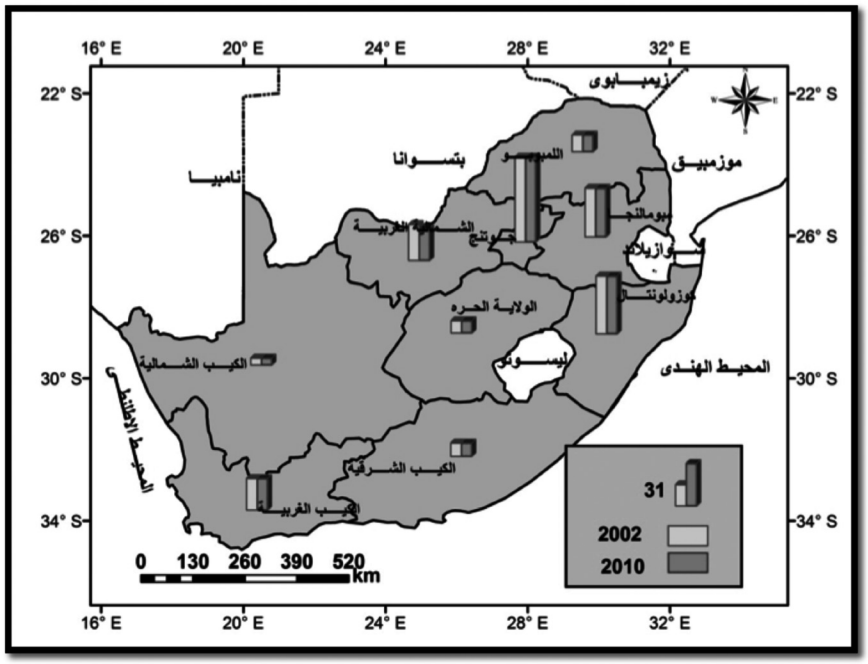
تختلف كمية استهلاك الكهرباء من منطقة لأخرى ، كما يختلف كذلك نوع الإستهلاك وطبيعته تبعاً لإختلاف العوامل المؤثرة فيه بين المناطق المستهلكة والتى من أهمها السكان من حيث عددهم وتركيبهم وتوزيعهم ومدى استخدامهم للأدوات والأجهزة الكهربائية، أما العامل الاقتصادى والذى يتمثل بصفةرئيسية فى الصناعة والزراعة والخدمات ، وبناء على ذلك تختلف كمية الكهرباء المستهلة ، ويتضح ذلك الإختلاف فى جمهورية جنوب أفريقية بين المقاطعات الداخلية ، ويتضح ذلك فى الجدول التالى .

جدول (٢-١١) التوزيع الجغرافى لإستهلاك الكهرباء فى جمهورية جنوب أفريقية فى الفترة (٢٠٠٢ - ٢٠١٠) بالمليون ك.و.س

السنة	الكيب الغربية	٪	الكيب الشرقية	٪	الكيب الشمالية	٪	الولاية الحرة	٪	الشمالية الغربية	٪	كوازولو ناتال	٪	مبومالنجا	٪	جوتنج	٪	اللمبوبو	٪	المجموع
٢٠٠٢	١٦,٣٨٩	١٠,٤	٥,٩٣٢	٣,٧	٣,٤٩٦	٢,١	7.864	٥	٢٢,٠٦٦	١٤	٣٠,٣٩٢	١٩,٢	٢١,٢٥٣	١٣,٤	٤٣,٩٤٥	٢٧,٧	٧,٠٩٢	٤,٥	١٥٨,٤٢٩
٢٠٠٣	٢٠,٥٣٧	١٠,٥	٧,٠١٣	٣,٦	٤,٣٥١	٢,٢	٩,٦٤٨	٤,٩	٢٧,٩٩٨	١٤,٣	٣٩,٣٤٠	٢٠,١	٢٥,٢٧٧	١٢,٨	٥٢,٥٣٠	٢٦,٨	٩,٤٤١	٤,٨	١٩٦,١٣٥
٢٠٠٤	٢١,٤٩٢	١٠,٥	٧,٥١٠	٣,٧	٤,٥٠٢	٢,٢	٩,٦٢٤	٤,٧	٢٨,١٨٦	١٣,٨	٤٢,٢٦٤	٢٠,٧	٢٥,٩٢٥	١٢,٧	٥٤,٩٧٠	٢٦,٩	٩,٧٩١	٤,٨	٢٠٤,٢٦٤
٢٠٠٥	٢١,٤٤٥	١٠,٤	٧,٧١٣	٣,٨	٤,٦٤٩	٢,٣	٨,٩٨٠	٤,٤	٢٤,٨٦٥	١٢,١	٤٣,٠٤٩	٢٠,٩	٤٩,٤٦٩	١٤,٣	٥٥,١٠٧	٢٦,٨	١٠,٢٨١	٥	٢٢٥,٥٥٨
٢٠٠٦	٢٢,٣٨٢	١٠,٤	٨,٢٦١	٣,٨	٤,٧٢٧	٢,٢	٩,١٤١	٤,٣	٢٤,٤١٩	١١,٤	٤٣,١٧٤	٢٠,١	٣١,٣٨٨	١٤,٦	٥٩,٧٢٧	٢٧,٨	١١,٥٢٠	٥,٤	٢١٤,٧٣٩
٢٠٠٧	٢٣,٤١٠	١٠,٤	٩,٧٦٥	٤,٤	٥,٠٢٧	٢,٢	٩,٥٥٦	٤,٣	٢٦,٥١٥	١١,٨	٤٣,١٩٣	١٩,٣	٣٣,٧٠٢	١٥	٦١,٩٩٧	٢٧,٦	١١,٢٧٠	٥	٢٢٤,٤٣٥
٢٠٠٨	٣٢,٢٤٥	١٠,٦	٩,٤٣٢	٤,٣	٤,٧٦٨	٢,٢	٩,١٨٦	٤,٢	٢٥,٤٩٤	١١,٦	٤١,٢٤١	١٨,٨	٣٣,٦١٣	١٥,٤	٦٠,٤٧٣	٢٧,٦	١١,٤٢١	٥,٢	٢٢٧,٨٧٣
٢٠٠٩	٢٢,٥٨٣	١٠,٦	٨,٨٧٣	٤,١	٤,٦٢٩	٢,٢	٨,٧٤٠	٤,١	٢٤,٣٨٩	١١,٤	٤٢,٠٨١	١٩,٦	٣١,٥٢٤	١٤,٧	٥٩,٩٦٥	٢٨	١١,٥٢٤	٥,٣	٢١٤,٣٠٨
٢٠١٠	٢٢,٧٧٩	١٠,٢	٩,٧١٠	٤,٤	٤,٩٨٥	٢,٢	٨,٨٠٤	٤	٢٥,٩٧٢	١١,٧	٤١,٩٢٣	١٨,٨	٣٥,١٥٢	١٥,٨	٦١,٢٥٦	٢٧,٥	١٢,١٢٩	٥,٤	٢٢٢,٧١

المصدر : من إعداد الطالب إعتماداً على

www.statssa.gov.za,electricity and availble for distribution,2002,2004,2006,2008,2010,pp10,10,10,11,8



شكل (٢-١٦) التوزيع الجغرافي لإستهلاك الكهرباء في جمهورية جنوب أفريقية فى الفترة (٢٠٠٢-٢٠١٠) بالمليون ك.و.س .

المصدر : من إعداد الطالب إعتماداً على جدول (٢-١١)

يتضح من قراءة (٢-١١) وشكل (٢-١٦) أنه يمكن تقسيمها إلى الفنيات التالية :

أن مقاطعة جوتنج تأتى في المرتبه الأولى من حيث الإستهلاك،حيث بلغ استلاكها عام ٢٠٠٢بـ ٤٣,٩٤٥ مليون ك .و. س بلغت نسبتها ٢٧,٧٪ من جملةالإستهلاك وقد زاد الكمية المستهلكة في المقاطعةعام ٢٠٠٥لتصل إلى ٥٥,١٠٧ مليون ك.و.س بنسبة ٢٦,٨٪، وظلت كمية الإستهلاك في زيادة مستمرة في تلك المقاطعه حتى وصلت عام ٢٠١٠ إلى ٦١,٢٥٦ مليون ك.و. س بنسبة ٢٧,٥٪ . ويرجع ذلك إلى أنها تعد المعقل الأول للصناعة في جمهورية جنوب أفريقية حيث يوجد في هذه المقاطعة حقول الذهب وخام الحديد والفحم، مما يجعلها تستهلك كمية كبيرة من الكهرباء، حيث أن الصناعة تعد المستهلك الأول في جمهورية جنوب أفريقية الكهرباء لذلك يطلق عليها معقل القوة الإقتصادية أو القلب الإقتصادية في إفريقياعامة وجمهورية جنوب أفريقية خاصة[٣٢].

وتأتى مقاطعة كوازولوناتال في المركز الثانى من حيث الإستهلاك، فقد كان عام٢٠٠٢بـ٣٠,٣٩٢ مليون ك.و.س بنسبة ١٩,٢٪ وظل الإستهلاك في إرتفاع مستمر حتى عام ٢٠٠٦ فوصل إلى ٤٣,١٧٤ مليون ك .و .س بنسبة ٢٠,١٪ من الإستهلاك، ولكنه إنخفض عام٢٠١٠إلى٤١,٩٢٣ مليون ك.و.س وبنسبة ١٨,٨٪ من جملة الإستهلاك ويرجع ذلك إلى توطن الصناعة بها أيضا، وذلك لوجود مدينة دربان الصناعية،ويتركز بها بعض مواد التعدين التي تحتاج إلى كميات كبيرة من الكهرباء، حيث أنها تحتل المركزالثانى من حيث عدد المنشأت الصناعية بها ، فهى تمتلك٤,٩١٥ منشأة صناعية (٣٣)، كما أنها تمتلك أكثر من ٧٥٪ من إنتاج الفحم والذى يحتاج إلى نسبة من الكهرباء في تحويل الفحم إلى بترول، كما أن لديها نسبة من الذهب والماس والتي تعد جمهورية جنوب أفريقية منتج هام في العالم للمعدنين.

أما مقاطعة مبومالنجا فتأتى فى المركز الثالث من حيث الاستهلاك، فقد بلغ عام ٢٠٠٢نحو٢٥٣,٢١ مليون ك.و.س بنسبة ١٣,٤٪، وظل الإستهلاك فى التزايد حتى وصل عام ٢٠١٠ إلى ٣٥,١٥٢ مليون ك. و.س بنسة ١٥,٨٪ من اجمالى الإستهلاك، وتأتى تتبوأ المقاطعة الشمالية الغربية المرتبه الرابعة حيث إستهلاكها ٢٢,٦٦ مليون ك.و.س عام ٢٠٠٢ وبنسبة ١٤٪ وزادت إلى٢٧,٩٩٨مليون ك .و.س عام ٢٠٠٣ وبنسبة ١٤,٣٪، إلا أن نسبة إستهلاكها بدأت في الإنخفاض حتى وصلت إلى٢٥,٩٧٢مليون ك.و.س عام ٢٠١٠وبنسبة ١١,٧٪ومرد ذلك إلى إمتلاك هذه المقاطعةعدد من الصناعات والتي من أهمها الصناعات الغذائيةوصناعة الجلود ، وبعض مناطق التعدين، بالإضافة إلى زيادة إستهلاك المنازل بعد دخول الكهرباء المنازل .

وتأتى مقاطعة الكيب الغربية فى المركز الخامس حيث جاء الإستهلاك ١٦,٣٨٩مليون ك.و.س بنسبة ١٠,٤٪ عام ٢٠٠٠ ولكن ظلت نسبتها ثابتة تقريباً، حيث زادت بنسبة بسيطة إلى ١٠,٥٪ عامى ٢٠٠٣، ٢٠٠٤، ولكنها ظلت ثابتة في الأعوام الثلاثة التالية بنسبة١٠,٤٪ واستقرت على ١٠,٢٪عام ٢٠١٠، ومرد ذلك إلى أنها من المقاطعات الصناعية التي تملك عدداً من الصناعات القائمة على

المحاصيل الزراعية ، بالإضافة إلى بعض الصناعات الريفية .وتأتى مقاطعات الولاية الحرة ، اللمبوبو، الكيب الشرقية والكيب الشمالية بنسب قليلة من الإستهلاك على الترتيب ٠,٤٪، ٥,٤٪، ٤,٤٪،٢,٢٪ عام ٢٠١٠، وهى المقاطعات الأقل صناعة والأقل تعدينا، وهى المقاطعات الأكثر من حيث سيادة النشاط الزراعى .

٣- إستهلاك الكهرباء على مستوى القطاعات المختلفة

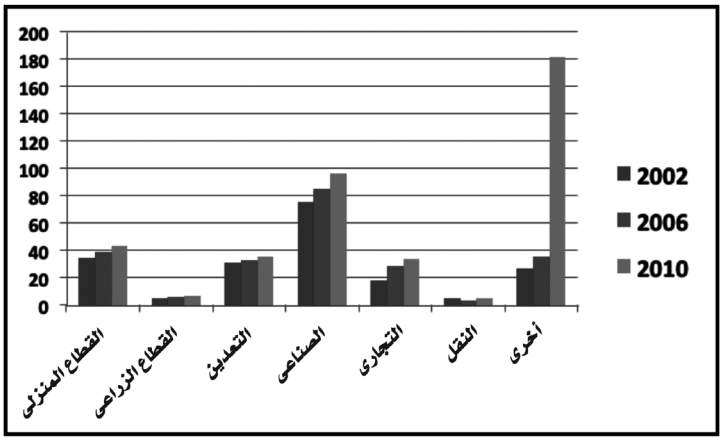
يعتبر توزيع الكهرباء المستهلكه في القطاعات المختلفة مؤشراً هأما على نوعية النشاط الاقتصادى السائد ، كما تتضح أهميتة أيضا في التعرف على ما إذا كان الإستهلاك قد وجه التوجيه الأمثل لأحسن إستغلال اقتصادى .

وتختلف كمية الكهرباء المستهلكة في جمهورية جنوب أفريقية تبعاً لاختلاف القطاعات المستهلكة اذ أن لكل قطاع طبيعته وخصائصه التي تميزه عن غيره من القطاعات الأخرى،وكما يختلف أيضاً حجم الكهرباءالمستهلكة بإختلاف نوع الإستخدام المرتبط بنوع النشاط السائدفي هذا القطاع أوذاك،والوقت الذى يتم فيه الطلب على الكهرباء ، والعلاقة بين القطاع المستهلك والكهرباء وقدرتها في تحديد حجم الكهرباء المطلوبة، يوضح الجدول (٢-١٢) وشكل (٢-١٧) القطاعات المختلفة المستهلكة للكهرباء فى جنوب أفريقيا فى الفترة (٢٠٠٢- ٢٠١٠)

جدول(٢-١٢) قطاعات إستهلاك الكهرباء في جمهورية جنوب أفريقية في الفترة(٢٠٠٢-٢٠١٠) بالمليون ك.و.س

السنة	القطاع المنزلى	٪	القطاع الزراعى	٪	التعدين	٪	الصناعى	٪	التجارى	٪	النقل	٪	اخرى	٪
٢٠٠٠	٣٤,٦٢٢	١٧,٧	٤,٧٥٣	٢,١	٣٠,٩٤٧	١٥,٨	٧٥,٥٢١	٣٨,٦	١٨,٣	٩,٤	٥,٥٦٢	٢,٨	٢٦,٥٣٠	١٣,٦
٢٠٠٦	٣٩,٠٧٥	١٦,٩	٥,٨٤٢	٢,٥	٣٢,٦٨٧	١٤,٢	٨٥,٦٢٥	٣٧	٢٨,٧٧٥	١٢,٤	٣,٢٧٦	٣,٤	٣٦,٠٤٢	١٥,٦
٢٠١٠	٤٣,٣٢٠	١٨,٢	٦,٨٥٠	٢,٩	٣٥,٢١٣	١٤,٨	٩٦,١٢١	٤٠,٣	٣٣,٥٠٢	١٤,١	٥,١٠١	٢,١	١٨١,٦١٩	٧,٦

المصدر : من إعداد الطالب إعتماداً على
www.Nerca.com,electricity supply statistics for south Africa,op.cit,pp,14,57,1l



شكل(٢–١٧) قطاعات إستهلاك الكهرباء في جمهورية جنوب أفريقية في الفترة(٢٠٠٢-٢٠١٠) بالمليون ك.و.س

المصدر : من إعداد الطالب إعتماداً على جدول (٢-٢١)

ومنهما يتضح أن إستهلاك القطاع الصناعى يأتى في المقام الأول من جملة الإستهلاك وهذا أمر طبيعى لأن الصناعة تمثل الدور الأكبر في النشاط الإقتصادى في جمهورية جنوب أفريقية، حيث أنها تعد أولى دول القارة في الإنتاج الصناعى، وتمثل نسبة كبيرة من الدخل القومى للبلاد،فهى تتمتع بوجود الصناعات الثقيلة بها مثل الحديد والصلب والالومنيوم،كما يوجد بها صناعة الذهب والماس وكذلك صناعة المنسوجات والأغذية،وكل هذه الصناعات تحتاج في المقام الأول إلى كمية كبيرة من الكهرباء سواء يتم نقلها عن طريق خطوط النقل الكهربائي أويتم بناء المصانع بالقرب من مناطق إنتاج الكهرباء، ولذلك جاء الإستهلاك عام ٢٠٠٠ بنحو ٧٥,٥٢١ مليون ك.و.س بنسبة ٣٨,٦ ٪، وزادت هذه النسبة عام ٢٠١٠ إلى ٩٦,١٢١ مليون ك.و.س بنسبة ٤٠,٣٪ من إجمالى الإستهلاك .

وجاء القطاع المحلى في المركز الثانى، وهو يتمثل في إستهلاك المنازل من الكهرباء،حيث إنتشرت عملية توصيل الكهرباء داخل المنازل وخاصة في الريف في الفترة الأخيرة، كما يشمل أيضاً الفنادق والمطاعم والمحلات التجارية وعملية إنارة الشوارع الخ، ولذلك جاء إستهلاكه ٣٤,٦٢٢مليون ك.و.س و بنسبة ١٧,٧٪ عام ٢٠٠٠، وزادت إلى ٤٣,٣٢٠ مليون ك.و.س وبنسبة ١٨,٢٪عام ٢٠١٠،

أما قطاع التعدين فجاءفي المرتبه الثالثة حيث بلغت نسبة هذا القطاع عام٢٠٠٠ بـ ١٥,٨٪ ولكنها انخفضت عام ٢٠١٠ بنسبة ١٪ لتكون ١٤,٨٪،وهذا يرجع إلى وجود العديد من عمليات التعدين داخل جمهورية جنوب أفريقية مثل الحديد والصلب، الذهب، النيكل،الفحم، النحاس اليورانيوم ..الخ[٣٤]، تحتاج هذه المعادن إلى كميات كبيرة من الكهرباء سواء للإستخراج أوالتعدين .

نلاحظ أن القطاعات الأخرى جاءت في المركز الرابع حيث مثل هذا القطاع بنسبة ١٣,٦٪ عام ٢٠٠٠، ثم إنخفض إلى ٧,٦٪ عام ٢٠١٠، حيث أن هذا القطاع يشمل بعض المرافق العامة للحكومة،ولكن يشارك القطاع الخاص بالنصيب الأكبر.

وجاء القطاع التجاري بنسبة ٩,٤٪ عام ٢٠٠٠ ارتفعت إلى ١٤,١٪ عام ٢٠١٠،أما قطاعى النقل والزراعة جاءاً كأقل القطاعات من حيث الإستهلاك حيث جاء القطاع الأول بنسبة ٢,١٪ والقطاع الثانى بنسبة ٢,٩٪ عام ٢٠١٠.

٤- تطور أعداد المشتركين

تعد زيادة الإستهلاك من الكهرباء في جمهورية جنوب أفريقية نتاجاً لزيادة أعداد المشتركين بكافه قطاعات الإستهلاك، وتطورت أعداد المشتركين مع بداية دخول الكهرباء بها مرتبطاً ذلك بزيادة دورالكهرباء في جوانب الحياه، ومدى توفره للمستهلك.

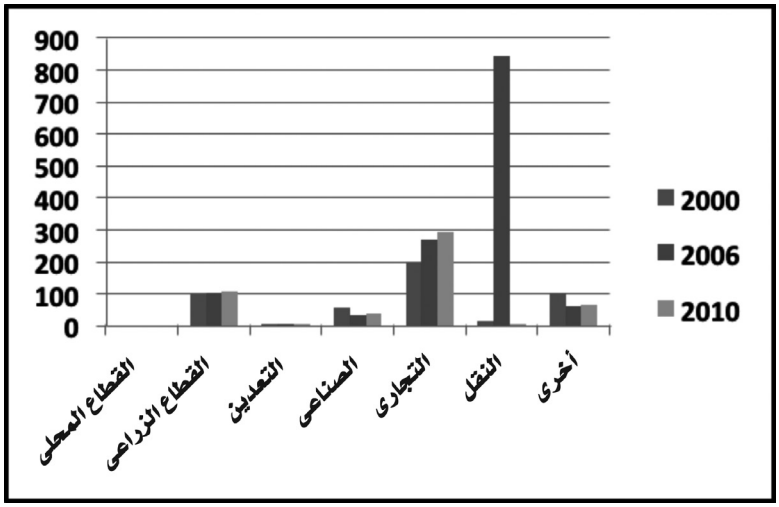
ويوضح الجدول (٢-١٣) والشكل (٢-١٨) توزيع أعداد المشتركين على مستوى القطاعات فى جمهورية جنوب أفريقية فى الفترة (٢٠٠٠-٢٠١٠) .

جدول(٢-١٣) التوزيع القطاعى لأعداد المشتركين في الكهرباء
في جمهورية جنوب أفريقية فى الفترة (٢٠٠٠- ٢٠١٠) .

السنة	القطاع المحلى	٪	الزراعى	٪	التعدين	٪	الصناعى	٪	التجارى	٪	النقل	٪	اخرى	٪	المجموع
٢٠٠٠	٣,٠٣,١٢٩	٩٢,٦	٩٨,٢٦٤	١,٥	٢,١٣٩	٠,٠٣	٥٧,٥٩٥	٠,٨	١٩٩,١٢١	٣	١٧,١٢١	٠,٣	١٠١,٥٨١	١,٥	٦,٥٠٦,٧٦١
٢٠٠٦	٧,٨٧٣,٤٥٧	٩٤,٣	١٠٣,٧٤٥	١,٢	١,١٤٦	٠,١	٣٣,٨٨٢	٠,٤	٢٧١,١١٢	٣,٢	٨٤٥	٠,٠١	٦٠,٤٥٨	٠,٧	٨,٣٤٤,٦٤٥
٢٠١٠	٨,٤٢٣,٥١٦	٩٤,٣	١٠٦,٢٤٣	١,٢	١,٤٥٧	٠,٠٢	٣٦,٨٩١	٠,٤	٢٩٢,٣٦٤	٣,٢	١,٣٢٤	٠,٠١	٦٥,٧١١	٠,٧	٨,٩٢٧,٥٠٦

المصدر : من إعداد الطالب إعتمادا على :-

www nersa. gov. for electricity Africa south pp, 11 57 11.



شكل(٢- ١٨) التوزيع القطاعى لأعداد المشتركين في الكهرباء في جمهورية جنوب أفريقية في الفترة (٢٠٠٠- ٢٠١٠)

المصدر : من إعداد الطالب إعتماد على جدول (٢-١٣)

ومنهما يتضح أن القطاع المحلى يستحوذ على النسبة الأكبر من أعداد المشتركين بين القطاعات المختلفة، فقد بلغت هذه النسبة عام ٢٠٠٠ بـ٩٢,٦ ٪ من جملة المشتركين بعدد ٣ مليون مشترك، وإزداد هذا العدد في العامين التاليين ليبلغ نحو٧,٩مليون مشترك عام ٢٠٠٦، ثم انخفض إلى ٨,٤ مليون مشترك عام ٢٠١٠ ولكن بنسبة واحدة ٩٤,٣٪ ومرد هذا الإستحواذ على المشتركين إلى أن القطاع المحلى داخل جمهورية جنوب أفريقية يضم القطاع المنزلى، والتى اتبعت الدولة سياسة توصيل الكهرباء داخل المنازل حيث يتم ربط آلاف المنازل على مستوى المقاطعات جميعاً وخاصة في المناطق الريفية خلال الفترات الأخيرة، كما أن القطاع المحلى يضم عدد من الإدارات التى تسعى إلى وصول الكهرباء إلى مشتركيها مثل المحليات وبعض المصالح الحكومية ويأتى القطاع الثانى من حيث عدد المشتركين و الذى بلغ نحو ١٩٩,٩ألف مشترك بنسبة ٣٪ عام ٢٠٠٠ وارتفع إلى ٢٩٢,٤ ألف مشترك عام ٢٠١٠ بنسبة ٣,٢٪ من جملة المشتركين .

ثم يأتى القطاع الزراعى فى المركز الثالث بعدد يبلغ٩٨,٣ألف مشترك عام٢٠٠٠ بنسبة ١,٥٪ وإزداد إلى ١٠٦,٢ ألف مشترك بنسبة ١,٢٪ عام ٢٠١٠، ويضم هذا القطاع مشتركى الري والصرف ومحطات الطلمبات والآلات الزراعية سواء للري أوالصرف أما قطاعى الصناعة والنقل فقد جاءا فى المرتبة الرابعة والخامسة بعدد من المشتركين بلغوا عام ٢٠١٠ بـ ٣٦,٨٩١ ألف مشترك للقطاع الصناعى وبنسبة ٠,٤٪ ثم ١,٣٢٤ألف مشترك لقطاع النقل بنسبة ٠,٠١٪ .

بينما جاء قطاع التعدين كأقل القطاعات من حيث عدد المشتركين والذى بلغ ـ ٢,٢٣٩ ألف مشترك بنسبة ٠,٠٣٪عام ٢٠٠٠ وارتفع إلى ١,٤٥٧ألف مشترك بنسبة ٠,٠٢٪ عام ٢٠١٠ ونلاحظ من توزيع إستهلاك الكهربا ء وكذلك توزيع أعداد المشتركين أختلاف كل قطاع من حيث الإستهلاك وأعداد المشتركين ، حيث جاء القطاع الصناعى كأول المستهلكين للكهرباء ولكنه جاء في المرتبه الرابعة من حيث أعداد المشتركين وذلك لأنه المصنع الواحد الذى يستطيع أن يستهلك آلاف الكيلووات من الكهرباء خلال العام الواحد،وكذلك قطاع التعدين فيحتل المرتبة الثالثةمن الإستهلاك ، إلا أنه إحتل المركز الأخير في أعداد المشتركين .

٥ : متوسط نصيب الفرد من الكهرباء :-

يعد نصيب الفرد من الكهرباء أحد المعايير التى تستخدم للوقوف على مدى تحضر وتقدم الدولة إقتصادياً وإجتماعياً ، ويرتبط النمو الإقتصادى والإجتماعى بزيادة إستخدام الكهرباء ويزيد إستهلاك العالم من الكهرباء بسرعة نظراً لأنها مطلب ضرورى وأساسي ،إلا أنه في نفس الوقت وخاصة في الدولة النامية يعتبرمؤشر نصيب الفرد من إستهلاك الكهرباء مؤشراً مضللاً داخل الدولة الواحدة لأنه يحمل في طياته معنى أن جميع الأفراد الذين يقطنون الدولة يكونون متساويين من حيث حجم الإستهلاك، وفي واقع الأمر هناك إختلاف كبير بين الأفراد والأسر من حيث إستخدام الكهرباء[٣٥].

والجدول التالى يوضح متوسط نصيب الفرد من الكهرباء في جمهورية جنوب أفريقية.

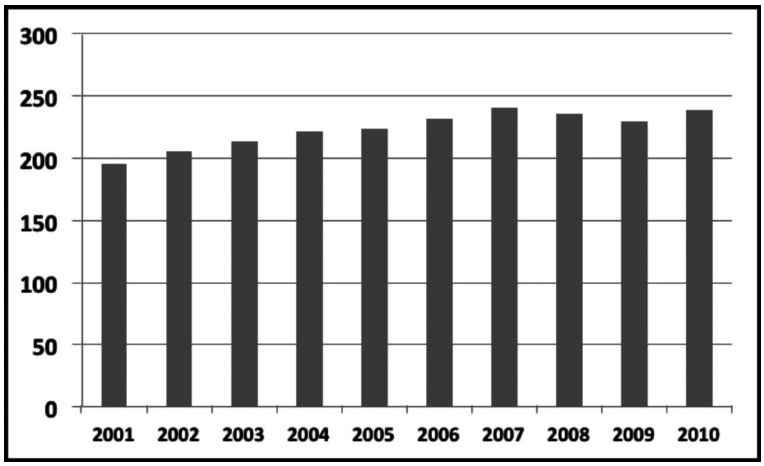
جدول (٢-١٤) متوسط نصيب الفرد من الكهرباء

في جمهورية جنوب أفريقية في الفترة(٢٠٠٠-٢٠١٠).

السنة	عدد السكان بالمليون نسمه	الإستهلاك بالمليون ك.و.س	نصيب الفرد بالألف ك . و.س
٢٠٠١	٤٤,٨١٩	١٩٦,٠٦٣	٤,٣٧٤
٢٠٠٢	٤٥,٤٠١	٢٠٦,٠٢٠	٤,٥٣٧
٢٠٠٣	٤٥,٩٩٧	٢١٣,٤٦٠	٤,٦٤٠
٢٠٠٤	٤٦,٥٨٩	٢٢١,٩٣	٤,٧٦٣
٢٠٠٥	٤٧,١٧٦	٢٢٣,٢٥٥	٤,٧٣٢
٢٠٠٦	٤٧,٧٥٩	٢٣١,٣٢٣	٤,٨٤٣
٢٠٠٧	٤٨,٣٣٨	٢٤١,١٧٠	٤,٩٨٩
٢٠٠٨	٤٨,٩٠٩	٢٣٥,٩٢٤	٤,٨٢٣
٢٠٠٩	٤٩,٤٧٤	٢٢٩,٥٩٩	٤,٦٤٠
٢٠١٠	٥٠,٠٣٤	٢٣٨,٢٧٢	٤,٧٦٠

المصدر: من إعداد الطالب إعتمادا على :

عدد السكان، الإستهلاك من . 201 , www .statssa. gov . Za, African south statistic . op cit



شكل (٢-١٩) متوسط نصيب الفرد من الكهرباء في جمهورية جنوب أفريقي في الفترة (٢٠٠٠-٢٠١٠).

المصدر : من إعداد الطالب إعتماد على جدول (٢ – ١٤)

يتضح من جدول (٢-١٤) وشكل (٢-١٥) ما يلى :-

أن عدد السكان قد زاد في هذه الفترة من ٤٤,٨١٩إلى ٥٠,٠٣٤ مليون نسمه أى بنسبة تغير تصل إلى ١٠,٤٪ وكذلك الحال في إستهلاك الكهرباء حيث كان الإستهلاك ١٩٦,٠٦٣مليون ك. و.س في عام ٢٠٠١ وزاد إلى ٢٣٨,٢٧٢ مليون ك.و.س عام ٢٠١٠ بلغ فيها معدل التغير بـ ١٧,٧٪ في هذه الفترة.

وقد إنعكس ذلك على متوسط نصيب الفرد، حيث نجد أن نصيب الفردمن الكهرباء في تزايد مستمرمن٤,٣٧٤ ك.و.س عام ٢٠٠١ إلى ٤,٨٢٣ ك.و.س عام ٢٠٠٨ ولكنه إنخفض عام ٢٠١٠ إلى ٤,٧٦٠ ك.و.س، هذا وقد بلغ معدل التغير في متوسط نصيب الفرد في تلك الفترة بـ ٨,١ ٪ من بداية الفترة إلى نهايتها، ويرجع ذلك إلى الزيادة المستمرة فى عدد السكان والإستهلاك الكهربائى سويا ، وما يترتب على ذلك من زيادة فى نصيب الفرد ، بالإضافة إلى تعدد الأغراض المختلفة من استهلاك الكهرباء مثل الأدوات والأجهزة الكهربائية تبعاً لمستوى دخل الفرد ومستواه التعليمى والثقافى .

ثالثاً : صادرات الكهرباء وارداتها في جمهورية جنوب أفريقية

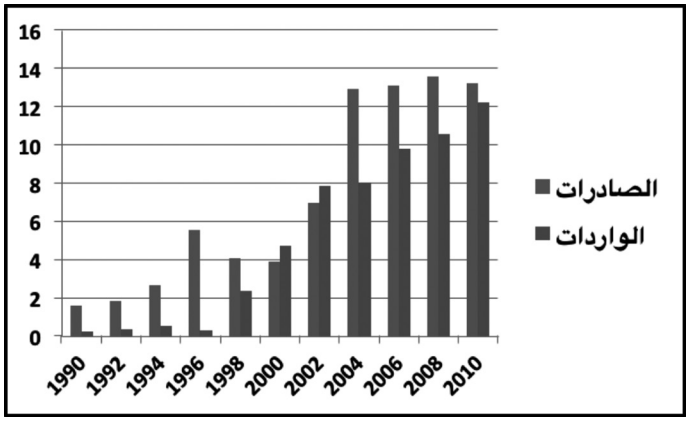
على الرغم أن جمهورية جنوب أفريقية تعد أكبرالدول الأفريقية من حيث إنتاج الكهرباء واستهلاكها ، إلا أنها ترتبط بدول الجوار بمجموعة من خطوط النقل الكهربائى، والتى تتيح لها عملية تصدير الكهرباء وإستيرادها عن طريق هذه الخطوط ، وإن إختلفت الصادرات والواردات في كمياتها بالنسبة لجمهورية جنوب أفريقية ، ويتضح من قراءة جدول (٢-١٥) وشكل (٢-٢٠) اللذان يوضحان صادرات جمهورية جنوب أفريقيا وارداتها خلال الفترة (١٩٩٠–٢٠١٠) بالمليون ك. و. س ومنهما يتضح.

جدول(٢-١٥) صادرات جمهورية جنوب أفريقية وواردتها خلال الفترة(١٩٩٠-٢٠١٠) بالمليون ك.و. س

السنة	الصادرات	الواردات
١٩٩٠	١,٦٠٧	٠,٢٥٤
١٩٩٢	١,٨١٥	٠,٣٣٤
١٩٩٤	٢,٦٢٨	٠,٥٤
١٩٩٦	٥,٥٥٤	٠,٢٩
١٩٩٨	٤,٠٩٣	٢,٣٧٥
٢٠٠٠	٣,٨٧٢	٤,٧١٩
٢٠٠٢	٦,٩٥٦	٧,٨٧٣
٢٠٠٤	١٢,٩٥٤	٨,٠٢٦
٢٠٠٦	١٣,١٢٢	٩,٧٨٢
٢٠٠٨	١٣,٥٨٩	١٠,٥٧٢
٢٠١٠	١٣,٢٢٦	١٢,١٩٣

المصدر: من إعداد الطالب إعتمادا على Za co. financialresulta www

. 11 02 p, cit. op , south African statistic , za . gov . statssa ww



شكل(٢-٢٠) صادرات جمهوريةجنوب أفريقية وواردتها من الكهرباء في الفترة(١٩٩٠-٢٠١٠) بالمليون ك.و.س

المصدر : من إعداد الطالب إعتمادا على جدول(٢– ١٥)

أن الصادرات في بداية تلك الفترة كانت أكبر من الواردات حيث بلغت الصادرات عام ١٩٩٠ بـنحو ١,٦ مليون ك.و.س، بينما بلغت الواردات في نفس العام٢٥٤ألف ك.و.س ونلاحظ أن كمية الصادرات لم تكن بشكل كبير حتى عام

١٩٩٤ حيث بلغت نحو٢,٦ مليون ك.و.س ولكن في عام ١٩٩٦ إرتفعت كمية الصادرات بشكل ملحوظ إلى نحو ٥,٥٥ مليون ك.و.س وذلك يرجع إلى تكون تجمع القدرة لدول الجنوب الأفريقى الساب عام١٩٩٥،فقد أنشىء في هذا العام خط بين جمهورية جنوب أفريقية وزيمبابوى، ولكنها انخفضت في عامى ١٩٩٨، ٢٠٠٠ إلى٤,٠٩٣، ٣,٨٧٢ مليون ك.و.س وظلت في الزيادة المستمرة إلى أن وصلت عام ٢٠١٠ إلى ١٣,٢٢ مليون ك.و.س ، ونلاحظ أيضاً أن الواردات منذ عام ١٩٩٨ شهدت طفرة أيضاً فبلغت ٢,٣٧٥ مليون ك.و.س وإرتفعت إلى نحو ٤,٧١٩ مليون ك.و.س عام ٢٠٠٠، ومنذ هذا العام إرتفعت كمية الواردات عام ٢٠١٠ إلى نحو ١٢,١٩٣ مليون ك.و.س بنسبة تغير بلغت ٦١,٢٪.

ونلاحظ أن كمية الصادرات والواردات كانت في بدايتها تتذبذب بين الزيادة والنقصان وذلك مرجعه إلى عدة أسباب منهاإختلاف الإنتاج والإستهلاك في هذه السنوات حيث إذا زادالإستهلاك قلت الصادرات بل زادت الواردات والعكس .

- كما نلاحظ أن الصادرات والواردات إزدات في الفترة الأخيرة وتقريبا منذ عام ٢٠٠٠ حيث بدأت عمليات الربط الكهرباء بين جمهورية جنوب أفريقية ودول الساب بخطوط نقل كهرباء ذات قوه كبيرة ، وهذا ماسيلى ذكره

١- التوزيع الجغرافي لصادرات جمهورية جنوب أفريقية

تتباين صادرات جمهورية جنوب أفريقية إلى الدول الجنوب الأفريقى (الساب) وذلك كما يوضحة جدول (٢-١٦) وشكل (٢-٢١).

جدول (٢-١٦) التوزيع الجغرافي لصادرات جمهورية جنوب أفريقيا من الكهرباء خلال الفترة(١٩٩٠- ٢٠١٠)

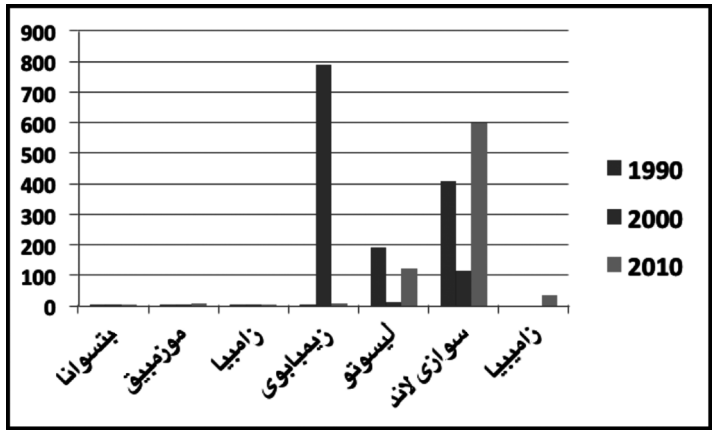
السنة	بتسوانا	٪	موزمبيق	٪	زامبيا	٪	زيمبابوى	٪	ليسوتو	٪	سوازى لاند	٪	زامبيا	٪	المجموع
١٩٩٠	٠,٨٤	٥,٢	٠,٣٢٢	٢٠,١	٠,٥٨٦	١٦,٥	٠,٠١٣	٠,٨	١٩٢	١١,٩	٤١٠	٢٥,٥	-	-	١,٦٠٧
٢٠٠٠	٠,٩٨٦	٢٥,٥	١,٣٣١	٣٤,٣	٠,٤٦٠	١٦,٥	٧٨٨	٢٠,٤	٠١٢	٠,٣	١١٥	٣	-	-	٣,٨٧٢
٢٠١٠	٢,٦٨٤	٢٠,٢	٨,٣٢٦	٦٣	١,٤٥٩	١١	٦	٠,١	١٢١	١	٥٩٧	٤,٥	٣٣	٠,٢	١٣,٢٢٦

المصدر : من إعداد الطالب إعتماداً على :-

.96 , 1996 report , com . eskom . www

Za .co. resulta. www financial.

329 p, 2011 report, com. eskom . www



شكل (٢ –٢١) التوزيع الجغرافي لصادرات جمهورية جنوب أفريقية من الكهرباء في الفترة (١٩٩٠-٢٠١٠)

المصدر: من إعداد الطالب إعتماد على جدول (٢ – ١٦)

حيث تبين أن موزمبيق هى أولى دول الساب استيراداً فى جمهورية جنوب أفريقية، حيث استوردت ٨,٣٢٦ مليون ك.و.س بنسبة ٦٣٪ عام ٢٠١٠، بينما بلغت الواردات ٣٢٢ألف ك.و.س بنسبة٢٠,١٪عام ١٩٩٠ من مصدر الكهرباء فى جمهورية جنوب أفريقية، وذلك نتيجة إرتباط البلدتين بخط كهرباء بلغ جهد ٤٠٠ ك .ف .

وتأتى بتسوانا كثانى دول الجنوب من حيث استيراد الكهرباء من جمهوريةجنوب أفريقيةحيث بلغت ٢,٦٨٤ ألف ك.و.س ،وبنسبة ٢٠,٢ ٪عام ٢٠١٠، فى حين بلغت٨٤ ألف ك.و.س عام ١٩٩٠ من جملة الصادرات، أما زامبيا فلديها نصيب من الصادرات حيث بلغ عام١٩٩٠نسبة ١٦,٥٪ ولكنها قلت إلى ١١٪عام٢٠١٠،نظراً لزيادة انتاج الكهرباء المائية بصفة خاصة واتجاهها اللأكتفاء الذاتى من الكهرباء .

ثم تأتى زيمبابوى بعد ذلك بنسبة قليلة حيث بلغت عام ١٩٩٠ بـ١٣ألف ك.و .س بنسبة ٠,٨٪ وإزدادت بشكل واضح عام٢٠٠٠إلى ٧٨٨ ألف ك.و.س بنسبة ٢٠,٤٪، وذلك يرجع إلى أن هذا العام لم تستطيع زيمبابوى الإكتفاء من إحتياجاتها من الكهرباء نظراً لتعرض محطتى هرارى٢،١للإيقاف خلال هذا العام مما أثر على إنتاجها من الكهرباء مما أدى إلى إستيراد كميات كبيرة من جمهورية

جنوب أفريقية حتى يتم تلبية إحتياجات الطلب على الكهرباء، ولكنها عادت إلى أقل مستوي لها عام ٢٠١٠ بـ ٦ألف ك.و.س بنسبة ٠,١٪ وذلك يرجع إلى إكتفاء زيمبابوى من الكهرباء في الفترة الأخيرة رغم زيادة النشاط الإقتصادي القائم على الكهرباء بشكل أساسى ، إلا أنها إستطاعت أن تواكب هذا بزيادة إنتاج الكهرباء بها عن طريق إنشاء المحطات الكهربائية مثل بيتابردج أو زيادة وحدات التوليد الكهربائية داخل محطات الكهرباء مثل محطتى هوانج ١،٢، كما أضيف مولد جديد بمحطة كاريبا الجنوبية المائية بقدره ٨٤م .و[٣٦]، بل الأكثر من ذلك زادت كمية الصادرات من زيمبابوى إلى جمهورية جنوب أفريقية في الفترة الزمنية الأخيرة .

أما دولتى ليسوتو وسوازيلاند لاند كانت وإرداتهما من جمهورية جنوب أفريقية في بداية الفترة مرتفعة بشكل كبير حيث بلغت عام ١٩٩٠ نسبة كل منهما ١١,٩،٢٥,٥٪ على الترتيب ولكن في عام ٢٠١٠إنخفضت بشكل كبير إلى ١٪ بالنسبة لليسوتو ، ٤,٥٪لسواز يلاند، وكان هذا نتيجة إكتفاء كل من الدولتين من الكهرباء في الفترة الأخيرة .

أما زامبيا فهى أقل دول تجمع الجنوب الأفريقي من حيث الواردات حيث أنها لم تستورد الكهرباء من جمهورية جنوب أفريقية إلا بعد عام ٢٠٠٠ حيث بلغت كمية الكهرباء عام ٢٠١٠ بـ ٣٣ ألف ك .و.س بنسبة ٠,٢٪ وذلك نتيجة لبعد المسافة بين البلدين ، وإكتفاء زامبيا من الكهرباء،بل تعد زامبيا من الدول المصدرة للكهرباء وخاصة إلى جمهورية جنوب أفريقية في الفترة الأخيره.

٢- جمهورية جنوب أفريقية وتجمع دول القدرة الكهربائية للجنوب الأفريقي (الساب)

ترتبط جمهورية جنوب أفريقية بدول الجنوب الأفريقي عن طريق تجمع القدرة الكهربائية لدول الجنوب الأفريقي (الساب) pool powerof south africa، حيث تم إنشاء هذا التجمع عام١٩٩٥بعد إنعقاد قمة الجماعة الإنمائية لدول الجنوب الأفريقي(sadc) ويبلغ عدد دول هذا التجمع إثنتى عشرة دولة هى (جمهورية جنوب أفريقية – موزمبيق- سوازيلاند– ليسوتو– زيمبابوى – بتسوانا زاميبيا – ملاوى– تنزانيا– الكنغو الديمقراطية – أنجولا) [٣٧].

وكان هناك العديد من العوامل التي شجعت وساعدت على تشكيل هذا التجمع، منها توفر مصادر الطاقة خاصة في الجزء الشمالى حيث يوجد سد إنجا العظيم بالكنغو الديمقراطية وسد كابوراباسا في موزمبيق، سد كاريبا بين زامبيا وزيمبابوى بالإضافة إلى إنتاج جمهورية جنوب أفريقية الكبير من الكهرباء، كما أنه يوجد تجمع التنمية لدول السادك وهى منظمة لتنمية دول الجنوب الأفريقي ، توفر الإدارة السياسية لدعم تجارة الطاقة الكهربائية الإقليمية ، وتشجيع جمهورية جنوب أفريقية لحكومات الإقليم على عمليات الربط الكهربائية[٣٨].

و يوضح الجدول (٢-١٧) وشكل (٢-٢٢) إنتاج دول الساب من الكهرباء وأنواعها ومنهما يتضح .

جدول (٢-١٧) إنتاج الكهرباء فى تجمع دول الساب عام (٢٠١٠) بالمليون ك .و . س

الدولة	الكهرباء المائية		الكهرباء الحرارية		الكهرباء النووية	المجموع	٪
	الإنتاج	٪	الإنتاج	٪	الإنتاج		
جمهورية جنوب أفريقية	٢,١	٤	٢٢٧,٦	٩٦,٢	١٢,٨	٢٤٢,٥	٨٠,١
موزمبيق	١٦,٥	٣١	٠,٢	٠,١		١٦,٧	٥,٥
سوازى لاند	٢,٤	٤,٥	٠,٣	٠,١		٢,٧	١
ليسوتو	٠,٢	٠,٤	-	-		٠,٢	٠,١
زيمبابوى	٤	٧,٥	٣,٨	١,٦		٧,٨	٢,٥
بتسوانا	-	-	٠,٤	٠,١		٠,٤	٠,١
ناميبيا	١,٢	٢,٢	٠,٢	٠,١		١,٤	٠,٤
زامبيا	١١,٢	٢١,١	٠,٣	٠,١		١١,٥	٣,٨
ملاوى	١,٧	٣,٢	٢	٠,١		١,٩	٠,٦
الكنغوالديمقراطيه	٧,٨	١٤,٨	٠,٣	٠,١		٨,١	٢,٧
تنزانيا	٢,٥	٤,٧	١,٦	٠,٨		٤,٣	١,٤
أنجولا	٣,٥	٦,١	١,٦	٠,٧		٥,١	١,٧
المجموع	**٥٣,١**	**١٠٠**	**٢٣٦,٧**	**١٠٠**	**١٢,٨**	**٣٠٢٨**	**١٠٠**

المصدر : من إعداد الطالب إعتمادا على : -

محمود عبد العليم عبد الحكيم محمد سالم ، الكهرباء في دول تجمع الطاقة للجنوب الافريقي (تجمع الساب) معهد البحوث والدراسات الأفريقيه ، القاهرة ، ٢٠١٣ ، ص ص ١٠٦ ، ١١١ .

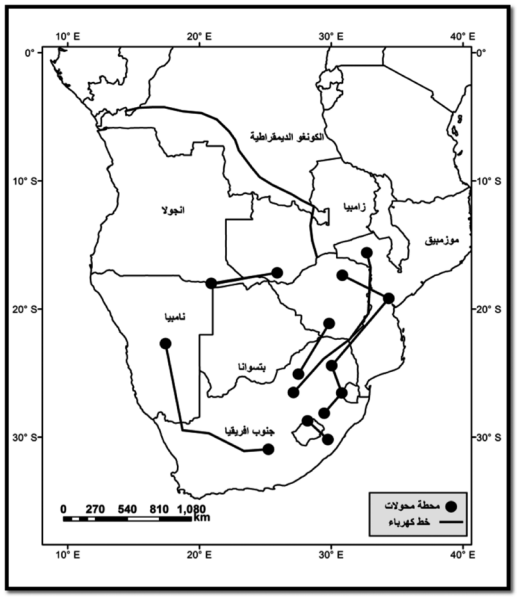
النسب من حساب الطالب .

أن مجموع إنتاج الكهرباء داخل التجمع بلغ ٣٠٢,٦ مليون ك.و.س عام ٢٠١٠، موزعة بين الكهرباء المائية وبلغ مجموعها بـ ٥٣,١ مليون ك.و.س بنسبة ١٧,٦٪ من إجمالى إنتاج الكهرباء، الكهرباء الحرارية هى تمثل لإنتاج الأكبر بدول التجمع فقد بلغ مجموعها بـ٢٣٦,٧ مليون ك.و.س بنسبة ٧٨,٢٪ من إجمالى الإنتاج، أما الكهرباء النووية متمثلة في دولة جمهورية جنوب أفريقية حيث بلغ إجمالى إنتاجها نحو١٢,٨مليون ك. و.س بنسبة ٤,٢٪.

ويوضح الجدول أيضا أن جمهورية جنوب أفريقية هي الأعلى من حيث الإنتاج بين دول التجمع حيث بلغ إنتاجها بـ٢٤٢,٥ مليون ك. و.س بنسبة ٨٠,١٪ من إجمالى إنتاج دول التجمع، بينما تأتى موزمبيق في المرتبة الثانية بـ ١٦,٧مليون ك.و.س و بنسبة ٥,٥٪ ثم تأتى زامبيا والكنغو وزيمبابوى بـ ١١,٥، ٨,١ ، ٧,٨مليون ك.و.س بنسب ٣,٨،٢,٧،٢,٥٪على التوالى، بذلك تشكل تلك الدول الخمسة مجموع ٢٨٦,٦مليون ك.و.س بنسبة ٩٤,٧٪ من إجمالى إنتاج التجمع، بينما تأتى باقي دول التجمع ١٦ مليون ك.و.س بنسبة ٥,٣ ٪ .

أما بالنسبة لإنتاج أنواع الكهرباء،ففى الكهرباء المائية تأتى موزمبيق كأول دول التجمع في الإنتاج بـ١٦,٥ مليون ك.و.س بنسبة٣١٪ من الإنتاج،ويرجع ذلك إلى وجود سد كابوراباسا الذى تبلغ قدرته المركبة بـ ٢٠٠٠م . وهو يأتى المركز الثانى بعد السد العالى من حيث القدرة وهو بذلك من أكبر سدود القارة إنتاجاً للكهرباء .

وتأتى زامبيا فى المركز الثانى بـ ١١,٢ مليون ك.و.س وبنسبة٢١,١٪ من إجمالى الإنتاج ، ويرفع ذلك إلى سد كاريبا المائى والذى تبلغ قدرته ١٦٠٠م.و بين زامبيا وزيمبابوى وتعتمد عليه زامبيا بصفة أساسية في إنتاج الكهرباء لها، ثم تأتى الكنغو الديمقراطية بـ ٧,٨مليون ك.و.س بنسبة١٤,٨٪ وذلك لوجود سد إنجا العظيم الذى تبلغ قدرته ١٧٧٥م.و، ورغم امتلاك الكنغو الديمقراطية كميات هائلة من تدفقات المياه إلا أنها لم تستغل حتى الآن في إنتاج الكهرباء ثم تأتى زيمبابوى في المرتبة الرابعة بإنتاج ٤ مليون ك.و.س بنسبة٧,٥٪، وبذلك يبلغ مجموع هذه الدول بـ٣٩,٥ مليون ك.و.س بنسبة٧٤,٤٪من إجمالى إنتاج الإقليم،بينما تأتى باقي الدول الثمانية بإنتاج١٣,٦ مليون ك.و.س بنسبة ٢٥,٦٪ من جملة إنتاج الكهرباء بالتجمع.



شكل (٢-٢٢) خريطة توضح إنتاج الكهرباء بين تجمع دول الساب عام (٢٠١٠) بالمليون ك . و. س
المصدر : من إعداد الطالب اعتمادا على جدول (٢-١٧)

أما بالنسبة للكهرباء الحرارية فتأتى جمهورية جنوب أفريقية في المرتبة الأولى من حيث إنتاجها بفارق كبيربينها وبين دول التجمع،فبلغ إنتاجها ٢٢٧,٦ مليون ك.و.س بنسبة ٩٦,٢٪ من إنتاج الكهرباء الحرارية،ويرجع ذلك إلى إعتمادها على الفحم كمصدر وقود للمحطات الحرارية والمتوفر في أرضيها بشكل واسع وتأتى زيمبابوى فى المركز الثانى بـ٣,٨ مليون ك.و.س بنسبة ١,٦٪ وهى تعتمد أيضًا على الفحم كمصدر وقود لمحطات الكهرباء ،حيث أنها تنتج حوالى٣٪ من إنتاج الفحم بالقارة وبذلك تنتج الدولتان٢٣١,٤مليون ك.و.س من الكهرباء الحرارية بنسبة ٩٧,٨٪من إجمالى إنتاج التجمع ، أما باقى الدول فقد بلغ إنتاجهم بـ٥,٣ مليون ك.و. س بنسبة ٢,٢٪ من إجمالى الإنتاج . أما الكهرباء النووية فلم توجد سوى في جمهورية جنوب أفريقية بإنتاج ١٢,٨ مليون ك.و.س متمثلة في محطة كوبرج.

٣- خطوط الربط الكهربائى

ترتبط جمهورية جنوب أفريقية بينها وبين التجمع بخطوط ربط كهربائى مختلفة كما تختلف ايضاً في الجهد والمسافة وسنة الإنشاء وهي كما يلى ذكرها .

١/٣ - خط الربط بين جمهورية جنوب أفريقية زبمبابوى :- ويبلغ جهد هذا الخط

٤٠٠ ك .ف وهو يبدأ من محطة ماتيمبا في جمهورية جنوب أفريقية إلى انسيوكامينى في زيمبابوى وتم إنشاء هذا الخط عام ١٩٩٥ .

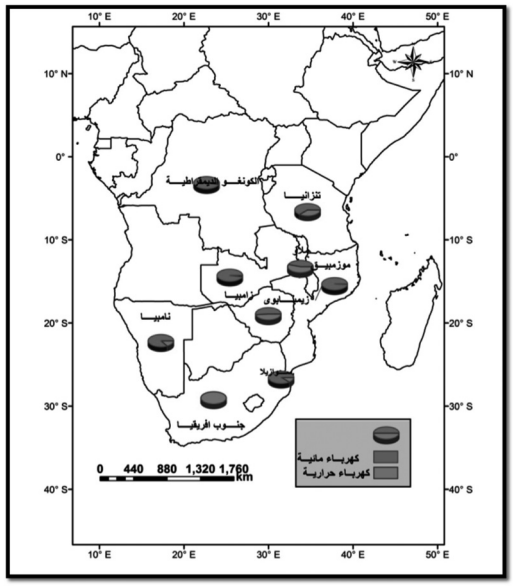
٢/٣ - خط الربط بين موزمبيق جمهورية جنوب أفريقية :- وقد أعيد هذا الخط بعد الإنقطاع فترة من الزمن، ويبلغ جهده ٥٣٣ ك.ف، وبداية هذا الخط من محطة سونجو في موزمبيق إلى محطة أبولو في جمهورية جنوب أفريقية، وتم إنشاء هذا الخط عام ١٩٩٨.

٣/٣- خط الربط بين جمهورية جنوب أفريقية – موزمبيق :-
ويسير هذا الخط من منطقة آرنوت في جمهورية جنوب أفريقية إلى منطقة ما بوتوفي موزمبيق وهو ذو جهد ٤٠٠ ك .ف ، وتم إنشاء هذا الخط عام ٢٠٠١ .

٤/٣ - خط ربط ناميبيا وجمهورية جنوب أفريقية :-
ويبدأ هذا الخط من أجنيني في جمهورية جنوب أفريقية إلى كوكير يوم في ناميبيا وهو ذو جهد ٤٠٠ ك . ف وإنشأ هذا الخط عام ٢٠٠١

٥/٣- خط بين جمهورية جنوب أفريقية وسوازيلاند وموزمبيق :-
و يبلغ جهد هذا الخط ٤٠٠ ك . ف ويبدأ هذا الخط من كامدين في جمهورية جنوب أفريقية إلى ادوالين في سوازيلاند ثم إلى مابوتو في موزمبيق ، وأنشأ هذا الخط عام ٢٠٠٠

٦/٣ - ترتبط جمهورية جنوب أفريقية مع ليسوتو بخط جهد ١٣٢ ك.ف[٣٩]



شكل (٢- ٢٣) خطوط الربط الكهربائى بين جمهورية جنوب أفريقية ودول الساب
المصدر : www.sapp.com

الخلاصة :

مما سبق في هذا البحث يتضح أن جمهورية جنوب أفريقية تعد من الدول الكبرى في القارة الأفريقية من حيث إنتاج وإستهلاك الكهرباء ،حيث أنها تعد من أولى دول العالم إنتاجاً للكهرباء منذ عام ١٨٨٢، حيث نلاحظ أن إنتاج لكهرباء بها في زيادة مستمرة منذ دخول الكهرباء بها ، ففي بدايته حتى عام ١٩٥٠لم يتعدە مليون ك.و.س إلى أن وصل إلى ٢٥٩,٦٠١ مليون ك.و.س عام٢٠١٠، ومن جانب آخر كان لمصارد الطاقة الأخرى تأثير في نوعية إنتاج الكهرباء، ومن أهمها الفحم الذى يمد محطات التوليد بالوقود اللازم لإنتاج الكهرباء ولذلك تستحوذ الكهرباء الحرارية على النسبة الأكبر في إنتاج الكهرباء حيث بلغت نسبتها عام ٢٠١٠ بـ ٩٢٪ من جملة الإنتاج والنسبة الباقية موزعةبين الكهرباء التى تعتمد على الغاز الطبيعي،الكهرباء المائية،والنووية ومضخات الهواء واتضح أيضاً أن إنتاج الكهرباء في جمهورية جنوب أفريقية موزع على قطاعين هما القطاع العام والذي يمتلك نسبة ٩٦,٧ ٪ تقريباً من الإنتاج عام ٢٠١٠ وذلك متمثل في شركة أسكوم ، والنسبة الباقية هى تتبع القطاع الخاص متمثلة في بعض شركات الصناعة والتعدين الخاصة .

ولما كان الإتتاج الكبير لجمهورية جنوب أفريقية من الكهرباء يرجع إلى امتلاكها قدرة أسمية كبيرة في الإنتاج الكهربائى حيث بلغت هذه القدره عام٢٠١٠ بـ٤٤,١٧٥م.و وهى أكبر قدرة في القارة الأفريقية ويرجع ذلك إلى أن جمهورية جنوب أفريقية تمتلك حوالى٥٠محطة كهربائية ذات قدرة عالية موزعة على القطاع العام ويملك ٢٦ محطة كهربائية أماالقطاع الخاص فيملك ٢٤ محطة ويغلب على هذه المحطات أنها من نوع الحراري.

أما الإستهلاك فلم يتغير أيضاً عن الإنتاج من حيث الإتجاه العام نحو الزيادة المستمرة حيث كان في عام ١٩٩٠ بـ ١٤٣,٣٦٧ مليون ك.و.س وإرتفع إلى ٢٣٨,٢٧٢ مليون ك.و.س عام ٢٠١٠ ،كذلك كان الإستهلاك موجه غالبيته نحو القطاع الحكومى بنسبة ٩٦٪ تقريباً نظراً لتعدد إستخداماته وأغراضه .

أما النسبة الأكبر والمتبقية فكانت لقطاع الصناعة من حيث الإستهلاك حيث بلغت نسبة إستهلاكه بـ ٤٠٪ عام ٢٠١٠ يلية كلاً من القطاع المحلى، التعدينى بـ ١٤,١٨٪ على التوالى في نفس العام ، وكان ذلك واضحاً على توزيع إستهلاك الكهرباء جغرافياً حيث استحوذت مقاطعة جوتنج على ٢٧,٥ ٪ من إجمالى الإستهلاك عام ٢٠١٠ نظراً لأنها أكبر المقاطعات الصناعة وجاءت بعد ذلك كل من كوازولوناتال ومبومالنجا وكان لزيادة الإعتماد على الكهرباء أثر في زيادة أعداد المشتركين بالكهرباء حيث تطورت أعدادهم حتى وصلت عام ٢٠١٠ إلى أكثر من ٨ مليون مشترك وكان للقطاع المحلى النصيب الأكبر منها ب ٩٤,٣٪ من جملة المشتركين نظراً للطلب المتواصل على الكهرباء خاصة في المنازل ، مما أثر في إرتفاع نصيب الفرد من الكهرباء فوصل عام ٢٠١٠ إلى ٤,٧٦٠ ك.و.س .

وتدخل جنوب أفريقيا في سوق الكهرباء من حيث الصادرات والواردات حيث أنهما يكاد يتساويان في الفترة الأخيرة فبلغت الصادرات عام ٢٠١٠إلى ١٣,٢٢٦ ك.و.س، أما الواردات بلغت ١٢,١٩٣ مليون ك.و.س ، وأن صادرات جمهورية جنوب أفريقية موزعه على مجموعة من دول الجنوب الأفريقي ،وبلغ عددهم سبعة دول أهمها ، دولة موزمبيق حيث أنها تسحوذ على ٦٣ ٪ من هذه الصادرات ، حيث ترتبط جمهورية جنوب أفريقية مع دول الجنوب الأفريقية فيما يعرف باسم الساب،وهو تجمع القدره لدول الجنوب الأفريقي بعدد من خطوط النقل الكهربائى مما شجع عملية الصادرات والواردات بين هذه الدول جميعاً .

النتائج :

بعد دراسة إنتاج الكهرباء وإستهلاكها فى جمهورية جنوب أفريقية من مختلف الجوانب توصل الباحث لمجموعة من النتائج تبعتها مجموعة من التوصيات وهى على النحو التالى : -

١- جاءت جمهورية جنوب أفريقية كأحد الدول الكبرى فى القارة فى إنتاج الكهرباء بصفة عامة وأكبردول الساب بصفة خاصة ، كما أنها من أولى دول العالم التى سعت لإنتاج الكهرباء وإستخدامها فى الإنارة عام١٨٨٢، كما شهد هذا الإنتاج تطوراً دائماً من البداية حتى عام ٢٠١٠ .

٢- تنوع مصادر الكهرباء المختلفة بين الكهرباء المائية، المضخات الهوائيه،الكهرباء التى تعتمد على الغاز الطبيعى فى الإنتاج ، كما يتنوع الإنتاج بين القطاع العام وهو القطاع الأكبر والقطاع الخاص وهو الأقل إنتاجاً نظراً لتلبية إحتياجته فى المقام الأول .

٣- أظهرت الدراسة زيادة القدرة الإسمية المركبة بصفة مستمرة فى الفترة من عام (١٩٩٠إلى ٢٠١٠) ويرجع ذلك إلى بناء محطات جديدة،و إضافة وحدات توليد للمحطات أو الصيانة الدائمة والمستمرة لها،كما أظهرت الدراسة إمتلاك جمهورية جنوب أفريقية حوالى ٥٠محطة كهربائية موزعة بين القطاع العام والخاص،كما أنها تختلف فى النوع مابين الكهرباء الحرارية وهى أكثر الأنواع إنتشاراً بـ٢٨ محطة وينتشر أغلبها فى مقاطعة مبومالنجا حيث إنتشار الفحم بها ، أما باقى المحطات فيتنوع بين المائية والغازية والنووية على مختلف المقاطاعات الأخرى ، وأظهرت الدراسة أن تلك المحطات لها عوامل توطن تؤثر فيها ومن أهمها الوقود الذى إختلف فى إستهلاكه بين المحطات الكهربائية تبعاً لقدرة كل محطة الممصمة لها .

٤- أشارت الدراسة إلى تطور دائم فى إستهلاك الكهرباء فى ريف جمهورية جنوب أفريقية فى الفترة من عام (١٩٩٠– ٢٠١٠) فقد إرتفع تقريباً من ١٤٣ إلى ٢٣٨ مليون ك.و.س، وتوزع هذا الإستهلاك بين القطاع العام وله النصيب الأكبر وبين القطاع الخاص وله النصيب الأقل .

٥- أشارت الدراسة إلى إختلاف واضح بين المقاطعات من حيث الإستهلاك،فقد جاءت مقاطعة جوتنج بـ٢٧٪ تقريبا من جملة الإستهلاك كأكبر المقاطعات، أما الكيب الشمالية بـ ٢,٢٪كأقل المقاطعات إستهلاكاً، كما تنوع الإستهلاك بين عدد من القطاعات المختلفة، حيث جاءت الصناعة فى المقدمة بـ ٤٠٪، القطاع المحلى، التعدين، التجارى .....الخ .

٦- أشارت الدراسة إلى تطور دائم فى أعداد المشتركين بالكهرباء ، وتبعه بالطبع إرتفاع فى متوسط نصيب الفرد.

٧- أوضحت الدراسة أيضاً أن جمهورية جنوب أفريقية تقوم بتصدير الكهرباء وإستيرادها ، ويتجه معظمها إلى دول الساب الأفريقي،والتى تعد أولى دول هذاالإقليم إنتاجاً للكهرباء،كما أنها الوحيده فى إنتاج الكهرباء النووية بالإقليم والقارة كلها.

التوصيات :

١- محاولة التركيز على سياسات وإجراءات ترشيد إستهلاك الطاقة الكهربائية فى مختلف الأغراض من خلال برامج معدة للترشيد .

٢- ضرورة إستغلال المياة لإنتاج الكهرباء وخاصة أن جمهورية جنوب أفريقية يوجد بها أكثر من ٣٠٠ سد مائى لم يستغل إلا فى حجز المياه ولم يستغل فى إنتاج الكهرباء، وخاصة أن معظم هذه السدود ينتشر فى المناطق الريفية، فلابد والأولى أن تستغل فى إنتاج الكهرباء للريف خاصة مع قرب المسافة .

٣- محاولة نشر محطات الكهرباء بصورة أكبر فى داخل الدولة حيث أنها تتركز فى عدد من المقاطعات وبذلك يكون صعوبة كبيرة فى عمليات كهربة الريف،أما عند إنتشار محطات الكهرباء بالقرب من المناطق الريفية، هذا يتيح التقليل من تكاليف النقل والتوزيع وكذلك نسبة الفقد الكهربائى .

٤- ضرورة مراعاة الظرف البيئية فى المشاريع الكهربائية، وخاصة أن جمهورية جنوب أفريقية تعتمد على المحطات الحرارية ، مما يجعلها من أكبر دول العالم تلوثاً للبيئة المحيطة بتلك المحطات، ولذلك فمن الضرورى إتخاذ الإحتياطات اللازمة للتقليل من هذا التلوث الكبير، والإتجاه نحو إنشاء محطات أقل تلوثاً مثل المحطات الغازية والنووية .

٥- إستغلال أكبر لإنشاء المحطات النووية ، وخاصة أن إنتاج جمهورية جنوب أفريقية من الوقود النووى كبير ويكفيها لعشرات السنين ، وخاصة أن هذه المحطات أقل تلوثاً للبيئة .

٦- الإهتمام بزيادة برامج النظافة الدورية لخطوط النقل،وخاصة فى الريف للحد من إرتفاع نسبة الفقدالكهربائى وخاصة مع طول المسافة.

٧- وضع خطط لإحلال شبكة النقل الهوائية بكابلات أرضية،ورغم أنها أعلى تكلفة فى الأنشاء إلا أنها أقل فى تكلفة الصيانة الدورية وأقل تعرضاً للمشاكل كما أنها أطول عمراً .

٨- ضرورة إنشاء محطات تحويل ومحولات كهربائية أعلى قدرة حتى يمكن توصيل الشبكة الكهربائية إلى أبعد مناطق يمكن أن تصل إليها .

هوامش البحث

(١) سلطأن فولى حسن ، جغرافيا الطاقة ، مرجع سابق ، ص ٢٤٣ .

(٢) محمد عزت محمد الشيخ ، إنتاج الكهرباء وإستهلاكها في محافظه الدقهلية ، رسالة ماجستير غير منشورة كلية الاداب ، جامعة طنطا ، ٢٠٠٥ ، ص ٧٧ .

(3) WWW.ESKOM , Heritage eskom .report 1993 .p1

(4) www.ESKOM.com,report 19990.p25

(5) www.nersa.gov, electricity supply statistics for south Africa ,pp41-42.

(6) www.nersa .g ov, electricity supply statistics for south Africa 2006 , pp44 ,46 .

(7) www.Nersa .gov.p6

(8) Ibid,p9

(9) Rashad Cassin and wend Jacson, sustainable development ,the case of energy in south Africa ,iisd ,university of cape town ,2004,p8

(١٠) المتولى السعيد أحمد أحمد ، إنتاج وإستهلاك الطاقة في إقليم جمهورية جنوب أفريقية ، أعمال المؤتمر الدولى الطاقة في أفريقيه (الإمكانات والمشكلات) معهد البحوث والدراسات الافريقيه ، جامعة القاهرة ، ٢٥ – ٢٦ مارس ٢٠٠٧، ص ٥٨٥ .

(11) www.NERSA, GOV.

(12) www.eskom.com

(١٣) زكى أحمد مرشد محمد ، منظومة الطاقة الكهربائية في اليمن ، معهد البحوث والدراسات العربية ، جامعة الدول العربية ، القاهرة ، ٢٠٠٣ ص ١٠٢

(14) www.eskom.com,report1992,p15

(١٥) سعيد عبده إنتاج وإستهلاك الطاقة الكهربائية في سلطنة عمأن (١٩٧٠-١٩٩٨ م) المجله الجغرافية العربية ، العدد الثامن والثلاثون ، الجزء الثانى ، القاهرة ٢٠٠١ ، ص٦٠

(١٦) محمود محمد سيف ، المواقع الصناعية – دراسة تحليلية في الجغرافية الإقتصادية، ط ، ضنطا ،١٩٩٨ ص٥٢

(17) www.statssa.com.general.householdsuruey,sauthAfrica ,3august2011,p6

(١٨) فاطمة مصطفى محمد سعد ، كهربه الريف (إنتاج ها وتوزيعها – إستهلاكها وآثارها الإقتصاديه والإجتماعية) دراسة تطبيقية عل الوجه البحرى ، رسالة دكتوراه غير منشورة الاداب ، بنها ، ٢٠٠٠ ، ص ٨١ .

(١٩) سعيد أحمد عبده ، النقل وتوطن صناعة الكهرباء ، المجلة الجغرافية العربية ، العدد ٨٤ ، الجمعية الجغرافية العربية القاهرة ١٩٨٢ ، ص ١٣٨ .

(٢٠) مى أحمد جمعة ابراهيم ، الامن الغذائى في جنوب أفريقيا ،رسالة ماجستير غير منشورة، معهد البحوث والدراسات الأفريقية ، جامعة القاهرة ، ٢٠١١ ، ص ٨٥ .

(21) www.eskom.com ,report2011,p324,p325 .

(٢٢) محمد محمود الديب ، الطاقة في مصر ، مرجع سابق ، ص ٤٠٨ .

(23) www.eskom.com,report2011 ,op.cit328.

(24) www.eskom,report2011,op.cit,p324 .

(25) Randall spalding,op.cit,p11

(٢٦) مصطفى عبد المجيد محمد إبراهيم رحومه ، الكهرباء في زامبيا وزبمبابوى ، رساله ماجستير غير منشورة ، معهد البحوث والدراسات الأفريقية ، القاهرة ، ٢٠١٠ ،ص١٦٥

(٢٧) على كامل الحمامصى ، الطلب على الطاقة الكهربائية مع إشارة خاصة لمصر ، الشركة المصرية للطباعة والنشر ن القاهرة ١٩٧٢ ، ص ٨

(٢٨) محمد محمد عبد القادر رمضأن ، إستهلاك الطاقة في مصر ، دراسة في الجغرافيه الإقصادية ، رسالة دكتوراهغير منشورة ، كلية الآداب ، الاسكندرية ، ١٩٩١ ، ص ٢٨٠

(29) statistics south Africa ,Stat inbrief 2011, south Africa p87.

(30) www.eskom.com,report 2011,op.cit,p78

(31) Ibid, p231

(٣٢) جمال محمد عطية مصطفى ، الصناعة التحويلية في جمهورية أفريقيه ، رسالة ماجستير غير منشوره ، معهد البحوث والدراسات الافريقيه ، جامعة القاهرة ، ٢٠٠٧ ، ص ١٥ .

(٣٣) جمال محمد عطية مصطفى ، مرجع سابق : ص ١٥ .

(34) www.statssa.gov.za,south African statistics,op.cit,p8.5.

(٣٥) سعيد عبده ، إنتاج وإستهلاك الطاقة الكهربائية في سلطنة عمان (١٩٧٠، ١٩٩٨)، مرجع سابق ص٧٧

(٣٦) مصطفى عبد المجيد محمد ابراهيم رحومة ، مرجع سابق ، ص ٩٥ .

(٣٧).جمال محمد عطية مصطفى ، مرجع سابق ، ص ٣٨٦

(٣٨) اللجنة الإقتصادية والإجتماعية لغربى آسيا وطرائق التعاون في مجال ربط الشبكات الكهربائية بين الدول في الاسكوا والامم المتحدة ، نيورك، ١٩٩٩،ص ١٠٤

(39) www.sapp.com , Lawrence musaba,sapp overview and interconnection,Harare,zimbabue,2011,pp16.170