نشأة وتطور قطاع الطاقة الكهربائية فى السودان
(دراسة تحليلية)

أ.نهـــى حســـن حـــاج عبـــد الله
باحثة- جامعة النيلين

أ.د. صديـــق ناصـــر عثمـــان
كلية تقانة العلوم الرياضية والاحصاء
جامعة النيلين

مستخلص:

تهدف الدراسة لتتبع نشأةوتطور قطاع الطاقة الكهربائية في السودان من خلال رؤية تحليلية لهذا القطاع المهم والحيوي ، تنبع أهمية الدراسة من كونها تعمل على تسليط الضوء على واحد من المقطاعات المهمة والإستراتيجية في السودان ، استخدمت الدراسة المنهج التاريخي الوصفي التحليلي بغية الوصول إلى نتائج والتي منها : قطاع الطاقة الكهربائية في السودان من أقدم القطاعات المهمة والاستراتيجية في السودان ، قطاع الطقاقة مر بعدد من المراحل في السودان ، وشهد قدر من التطور والنماء ، قطاع الطاقة في السودان يحتاج للمزيد من الجهد لتغطية مناطق السودان المختلفة ، وذلك لأن الطاقة والحصول عليها مشروع ويجب على الدولة توفيره.

Extract:

The study aims to track the emergence and development of the electric power sector in Sudan through an analytical vision of this important and vital sector. Electricity in Sudan is one of the oldest important and strategic sectors in Sudan. The energy sector has gone through a number of stages in Sudan, and has witnessed a degree of development and growth. The energy sector in Sudan needs more effort to cover the different regions of Sudan, because energy and obtaining it is a project and the state must provide it.

الطاقة الكهربائية في السودان:

الطاقة من أهم عوامل التنمية - و تلعب دوراً رئيسياً في التغير الاجتماعي و الاقتصادي. حيث نجد أن هنالك علاقة مباشرة بين استهلاك الطاقة ومستوى التنمية، و بين التنمية و الإنتاج . و لتحسين المستوى المعيشي في الدول النامية أشار :

(Open Show 1978)[1] إلى ضرورة التنمية الاقتصادية و التي تقاس بمستوى الدخل القومي الذي يعتمد على الزيادة في استهلاك الطاقة ،وإذا أخذنا السودان كمثال لتوضيح علاقة الطاقة بالتنمية نجد أن العائد الاقتصادي لكثير من القطاعات الاقتصادية الرئيسية في السودان يعتمد على توفير مصادر الطاقة بانتظام.

عرف الإنسان القدرة التي تعرف بأسم الكهرباء منذ اكثر من 2000 سنة فقد أطلق الإغريق القدماء تسمية الإلكترون على القدرة تتولد من حك الكهرمان ، حيث يجذب إليه الأشياء الخفيفة أليه ، ولكن أحدا لم يفكر فى استغلالها الا في النصف الاول من القرن الثامن عشر عندما اكتشف (ميشيل فاردای الإنجليزي في عام 1831م ان فى الإمكان نقل القدرة المتولدة فى سلك وقد استفادة من قوانين اليد اليسرى واليمنى ، وهذا ما تم تطبيقه مستقبلاً في صناعة المولد الكهربائي ، وصناعة الموتور الذى يعمل بالكهرباء .... وأول تجربة كانت عام 1855م بصناعة المولد بموتر فى وقت واحد واسماه بالدينمو.

مما لاشك فيه إن تحريك الاقتصاد الوطني في البلاد يحتاج للطاقة الكهربائية ، كما وان تقسيم البلاد في إطار الحكم الفدرالي يتطلب مشاريع لتنمية الولايات مما يؤكد الاحتياج لهذه الطاقة . ويقدر نمو الطلب على الطاقة الكهربائية في السودان في الفترة 1990- 2010 بحوالي 11.8 % سنويا أي انه سينمو من 1700 قيقاواط / ساعة عام 1990 إلى 15.500 قيقاواط / ساعة عام 2010 ، بينما سينمو الطلب على الحمولة من 270 ميقاواط إلى 2000 ميقاواط في نفس الأعوام المذكورة . إن حاجة الاقتصاد الوطني للطاقة عموما والطاقة الكهربائية بوجه خاص لا يحتاج إلى برهان ، بل ننصرف إلى التأكيد على وجوب منح الكهرباء أولوية قصوى من بين وسائط تحريك الاقتصاد الوطني ، واذا ما تم تغذية ميزان الطاقة الكهربائية بالمصادر المحلية واستغلال المصادر المتاحة التى تزخر بها البلاد مثل مساقط المياه والتي يصل تقدير المتوفر منها اكثر من (3000 ميقاواط) يشغل منها حوالي 10% فقط إضافة إلى المصادر البترولية التي اكتشفت في اكثر من منطقة، والسودان يزخر ايضاً بمصادر الطاقة الجديدة والمتجددة ،لحلت مشكلة الطاقة الكهربائية في الريف والحضر والمناطق النائية . وفى ظل الاستغلال الأمثل لهذه الموارد يرى إن ذلك سيمكن من تخفيض تكلفة توليد ونقل وتوزيع الطاقة الكهربائية ، ويوفر الطاقة التي تضمن التنمية المستدامة وذلك اعتماداً على المصادر المحلية مع رفع كفاءة ما هو قائم من منشآت توليد وشبكات نقل وتوزيع عن طريق برامج التأهيل واعادة التعمير ، وذلك بالشكل الذي يحافظ على سلامة البيئة من التلوث الناشئ عن التوليد في المحطات الحرارية التي تعتمد على حرق الوقود الاحفورى. وضع قطاع الطاقة فى مقدمة مشروعات التنمية ، ووفرت له من الإمكانيات النصيب الأكبر وقد تم اتخاذ برامج إصلاحية متتالية فى المدى القريب والبعيد وهى مازالت مستمرة ، هدفت إلى إعادة الهيكلة وتنظيم وترقية الأداء العام ، وقد هدف البرنامج الاسعافى والذي يتضمن بالإضافة إلى- التوليد الجديد تأهيل محطات التوليد بالشبكة القومية والولايات لاعادة السعات المركبة بتلك المحطات ، وبالإضافة إلى ذلك السياسة العامة التي تم اتخاذها لزيادة التوليد الكهربائي بالبلاد والتي فتحت المجال أمام القطاع الخاص للاستثمار فى مجال التوليد الكهربائي بمختلف صيغ الاستثمار المعروفة عالمياً . وفى ذلك فقد تم أعداد قانوناً عاماً بموجبه تم فك احتكار الدولة- ممثلة في الهيئة القومية للكهرباء كما تم تعديل قانون تشجيع الاستثمار ليتضمن بعض الحوافز المشجعة للاستثمار في هذا القطاع وحيث إن السودان زاخر بإمكاناته وموارده الطبيعية لانتاج الكهرباء والتي كان لها الحافز الأكبر في تشجيع الاستثمار، فقد اكتملت الدراسة الفنية لعدد من المشروعات والتي تم أعدادها بواسطة كبرى الشركات الاستشارية في هذا المجال إذ تبلغ مجمل طاقته الإنتاجية (10 ألف ميقاواط) من الطاقة المائية في نهر النيل وفروعه الرئيسية هذا بالإضافة إلى النهضة التي تشهدها صناعة البترول في السودان وما يمكن إن تدفع به نحو تطور وتنمية إنتاج الطاقات الأخرى .

إنتاج الكهرباء النشأة والتطور:

عرفت الكهرباء لاول مرة في السودان عام 1908م بتركيب مولد بطاقة(100 كيلو واط) في منطقة برى بالخرطوم بهدف إمداد المصالح الحكومة وبعض المساكن الحكومية ، ثم رفعت الطاقة إلى(500 كيلو واط) وبازدياد الطلب تعاقدت حكومة السودان في عام 1925م مع مجموعة من الشركات البريطانية والتي أنشأت شركة النور والطاقة السودانية والتي تعنى بتوليد وتوزيع الكهرباء إضافة إلي خدمات المياه والموصلات داخل العاصمة المثلثة

(الخرطوم – أم درمان – الخرطوم بحري) وذلك لمدة ثلاثين عام. وبموجب ذلك ارتفعت سعة محطة برى إلى 3.000 كيلو واط .

فى عام 1952م اشترت حكومة السودان اسهم شركة النور والطاقة السودانية ، مع استمرار الشركة في إدارة هذه المنشأة وقد وضعت خطة لتطوير محطة برى بتركيب أربعة مولدات بخارية تم تشغيلها واستمرت شركة النور والطاقة السودانية حتى بعد استقلال السودان فى عام 1956م وفى عام 1960م صدر قانون الإدارة المركزية للكهرباء والمياه التابعة لوزارة الأشغال وقد عمت خدمات الكهرباء والمياه المدن الكبرى فى البلاد (ودمدنى –عطبرة –بورتسودان).

فى عام 1962م بدء تشغيل اول محطة كهرباء مائية فى الجزء الايسر من خزان سنار بسعة خمسة عشر ميقاواط علماً بأن هذا الخزان شيد اساساً فى عام 1925م لرى مشروع الجزيرة ، ومع هذه المحطة بدات خطوات انشاء شبكة النيل الازرق (BNG) بخط نقل مفرد بجهد (115 كيلو فولت) ليربط بين سنار-ودمدنى –الخرطوم .وفى عام 1964م تم انشاء محطة كهرباء خزان خشم القربة على نهر عطبرة بسعة (13 ميقاواط) فى عام 1966م صدر قانون الهيئة المركزية للكهرباء والمياه لتحل محل الادارة المركزية للكهرباء والمياه فى جميع انحاء السودان وذلك بضم المحطات التابعة لوزارة الاشغال بقدرة كلية (198ميقاوات) لخدمة (130) مدينة وقرية . وفى عام 1971م تم قيام محطة توليد الروصيرص التى ربطت بخط مزدوج جهد (220كيلو فولت) مع الخرطوم ماراً بالمحطات الفرعية (سنار التقاطع – مارنجان – كيلو 10) ومد خط (10 كيلو فولت) الى ربك وميناء الشريف والفاو ، كأكبر محطة توليد مائية والتى بدأت بثلاثة توربينات (Turbines) بسعة 90 ميقا واط . وفى عام 1975 تم تكوين الهيئة العامة للكهرباء والمياه لتحل محل الادارة المركزية للكهرباء والمياه . فى عام 1984م تم الفصل بين الهيئتين الكهرباء والمياه لتصبح كل هيئة متخصصة فى مجالها ، وصدر قانون الهيئة القومية للكهرباء واصبحت تشرف على ادارة شبكة النيل الازرق التى تضم محطات التوليد المائى فى الروصيرص وسنار ، بالاضافة الى محطات التوليد الحرارى الموجودة داخل العاصمة فى كل من برى والخرطوم بحرى وكيلو عشرة وحلة كوكو زائداً محطة توليد ودمدنى الحرارية ، والشبكة الشرقية التى تضم (محطة توليد كهرباء خشم القربة مائية ،ديزل بالاضافة الى محطة كسلا ديزل) التى تغذى المنطقة الشرقية بالاضافة الى ذلك قامت ادارة كهرباء الاقاليم والتى تضم العديد من المدن فى مختلف انحاء القطر الشاسع والتى تبلغ الثلاثة عشر مدنية . أسندت للحكومات الاقليمية الاشراف على خدمات الكهرباء والمياه فى اقاليمها على ان تقوم الهيئة القومية للكهرباء بوضع برامج قومية وخطط تنمية الكهرباء فى كل البلاد وتقديم المساعدات الفنية الاستشارية اللازمة للاقاليم وفى عام 1985م ارجع الاشراف على

خدمات الكهرباء فى الاقاليم الى الهيئة القومية للكهرباء . وفى عام 1989م تم وصل الشبكتين النيل الازرق والشرقية لتصبح بأسم الشبكة القومية ، حيث اصبحت تغطى ولاية الخرطوم واجزاء واسعة من الولاية الوسطى وجزء من الولاية الشرقية .

تتكون الشبكة القومية للكهرباءمن:

1/ شبكة النيل الازرق (Blue Nile Grid- BNG) حيث تمتد من الروصيرص الى سنار فالخرطوم محازية للنيل الازرق، ومن سنار الى ربك ، ومن سنار الى ميناء الشريف (السوكى) 2/ الشبكة الشرقية (Eastern Grid - EG) والتى تمتد من ودمدنى الى الفاو فالقضارف ومن ثم كسلا . ويضاف الى ذلك اى منطقة فى البلاد تنشأ فيها خطوط نقل بجهد (66 كيلو فولت) او اعلى .تبلغ السعة الكلية المركبة للتوليد المائى بالشبكة القومية للكهرباء 622 ميقاواط علماً بأن هنالك مصدرين رئيسيين للتوليد الكهربائى بالشبكة القومية للكهرباء هما :

التـــوليـــد المـــائـــى :

تتم الاستفادة من طاقة الوضع (مساقط المياه) وهى طاقة ميكانيكية تتحكم فيها كمية المياه اومايعرف بالضاغط المائى اى المسافة الراسية التى تسقط فيها كتلة الماء وتعرف اصطلاحاً بالمسقط ، ففى اثناء سقوط الماء يتم تحويل طاقة الوضع الى طاقة حركية لتدوير التوربين المائى لانتاج الكهرباء ، والكهرباء المنتجة بهذا الشكل تعرف بالطاقة الكهربائية . المساقط المائية اما ان تكون طبيعية كما فى المناطق الجبلية او اصطناعية عن طريق حجز المياه امام السدود، وتندرج تحت هذه الطريقة ايضاً انتاج الطاقة من حركة المد والجزر(طاقة الامواج). ويتم تخزين الطاقة المائية عن طريق الضخ وهو مايعرف بـ (Pumped Storage) تولد الطاقة الكهربائية من المصادر المائية فى السودان من خزاني الروصيرص وسنار على النيل الازرق وخزان خشم القربة على نهر عطبرة حيث تبلغ السعة المركبة بهذه الخزانات (3.7 ميقاواط) والتى تمثل حوالى 49 % من السعة الكلية المركبة بالشبكة القومية . يرى البعض ان لتوليد الكهرباء من المصادر المائية بعض المزايا هى :

عند انتهاء فترة التقويم الاقتصادى والتى تكون عادتاً مابين 20 الى 30 سنة يصل استهلاك التوليد الحرارى نسبة تزيد عن 80% فيما يقل الاستهلاك الكلى لمنشأت الطاقة الكهربائية المائية عن نسبة 20% .لمشروعات الطاقة الكهربائية المائية العديد من الفوائد الاخرى كالزراعة والملاحة وضبط الانهار وتحسين المناسيب للرى بالطلمبات وتقليل حدة الفيضانات وزيادة انتاج الثروة السمكية وتحسين بيئة المنطقة ورفع مقدراتها السياحية .

مشروعات الطاقة الكهربائية تشغل قدراً كبيراً من المواد المحلية فى تشييد السدود .

نسبة الاحتياجات للعملة الاجنبية تقل بمشروعات الطاقة الكهربائية المائية بالنسبة لمتطلبات البدائل الاخرى .

يحتاج تشييد مشروعات الطاقة الكهربائية المائية الى اعداد ضخمة من العاملين ونوعيات واسعة من المهن مما يوسع من فرص التشغيل للعمالة . الطاقة الكهربائية المائية من انواع الطاقة النظيفة - وهى متجددة وان تم استغلالها فى توليد الطاقة الكهربائية يعنى توفير البدائل المستهلكة لصالح مستقبل الانسانية . المنشأت المائية تحسن من الاوضاع البئية فى كثير من الاحيان وتكسبها جمالاً وترفع من امكانياتها السياحية والترفيهية .

ومن جانب اخر فان البعض يعدد عيوب التوليد المائى والتى تتمثل فى الاتى :

- ان حجز المياه بواسطة السدود يتسبب فى بعض الاضرار البيئية التى منها :
- غمر الاراضى بالمياه
- تهجير المواطنين
- تغير البيئة الطبيعية للمنطقة
- زيادة الاطماء والفاقد من المياه نتيجة للتبخير

التكلفة الابتدائية لأنشاء مشروعات الطاقة المائية كبيرة كما ان الفترة الزمنية بين التنفيذ والانتفاع من المشروع وهو مايعرف بأسم : (Lead Time) فترة طويلة .

ان موقع السدود التى بها محطات انتاج طاقة كهربائية تمليها عوامل جغرافية وجيولوجية وطبوغرافية ، لذا يلاحظ ان معظم السدود القائمة والمقترحة بعيدة عن مراكز الاستهلاك الرئيسية فى وسط السودان مما يعنى تكلفة كبيرة لخطوط نقل الكهرباء .

بالرغم من هذه العيوب فأن مزيا الطاقة الكهربائية تجعلها المصدر الرئيس لانتاج الطاقة المتجددة فى المستقبل المتطور خاصة وان السودان لم يستغل من امكانياته المتاحة فى مجال التوليد المائى الآ جزءاً يسيراً. ولكن ولظروف السودان الطبيعية وفى الوقت الحالى فأن كمية العرض من التوليد المائى يتناسب عكسياًمع كمية الطلب الكلى للكهرباء حيث يتدنى التوليد المائى (الفترة الحرجة) وهى الفترة من مارس وحتى سبتمبر، حيث تقل واردات المياه من الهضبة الاثيوبية فى فصل الصيف من مارس حتى يونيو مما يترتب عليه قلة تصريف المياه عبر ابواب الخزانات مما يؤدى الى شح فى توليد الكهرباء ، اما فى فصل الخريف من يوليو حتى سبتمبر فأن واردات المياه تكون كبيرة مما يستوجب فتح ابواب الخزنات مما يؤدى الى تقارب منسوب المياه امام وخلف الخزان والذى ينتج عنه تدنى توليد الكهرباء اضافة الى مشاكل الاطماء وكتل الخشب الواردة مع مياه الفيضان مما يفسر التباين الكبير بين السعة التصميمية (للعنافات) المائية والاداء الفعلى لها خلال تلك الفترة .بينما يرتفع التوليد نسبياً فى باقى العام خاصة فى فصل الشتاء حيث يتناقص الطلب الكلى على الكهرباء.

التـوليـد الحـرارى :

حيث يتم تحويل الطاقة الحرارية الى طاقة حركية لادارة ماكينات التوليد الكهربائى والذى يمتاز بالثبات النسبى فى توليده للكهرباء ولكن من اهم عيوبه التلوث الناتج عن الدخان الذى تنفثه ماكينات التوليد الحرارى حيث ينبعث حوالى (1.140 طن) من غاز ثانى اكسيد الكربون عند انتاج وحدة قيقاواط ساعة سنوياً . تبلغ السعة المركبة للتوليد الحرارى بالشبكة القومية للكهرباء 315 ميقاواط تمثل حوالى 51% من السعة الكلية والمركبة بالشبكة . وينقسم التوليد الحرارى فى السودان الى ثلاثة انواع هى :

التوليد البخارى :

حيث يتم التوليد بعنافات بخارية بسعة مركبة 180 ميقاواط تمثل حوالى 29% من السعة الكلية المركبة بالشبكة القومية وحوالى 57%من السعة المركبة للتوليد الحرارى بالشبكة القومية .

التوليد بألآت الديزل :ـ

حيث تبلغ السعة المركبة لآلات الديزل (Diesel Engines) حوالى 68 ميقاواط تمثل حوالى 11% من السعة الكلية المركبة بالشبكة القومية وحوالى 21.5% من السعة المركبة للتوليد الحرارى بها .

التوليد الغازى:

حيث يتم التوليد من عنافات غازية (Gas Turbines) سعة مركبة 68ميقاواط تمثل حوالى 11% من السعة الكلية المركبة بالشبكة القومية وحوالى 21.5%من السعة المركبة للتوليد الغازى بها .

جدول رقم (1)

جدول محطات التوليد داخل الشبكة القومية للكهرباء لسنة 2003

المحطة		تاريخ التركيب	عدد الوحدات الطاقة المركبة	قدرة الوحدة الطاقة المتاحة	القدرة الكلية	
التوليد المائى						
الروصيرص		1989/72	7	40	280	228
سنار		1962	2	7,5	15	14,5
القربة – التوربينات		1964	2	3	6	6
القربة – الطلمبات		1964	3	2,2	6,6	6,6
المجموع					307,6	244,7
التوليد البخارى						
بحرى الحرارية (2.1)	د. شريف الحرارية	1984	2	30	60	58
بحرى الحرارية (4.3)	1994	2	60	120	119	
المجموع					180	177
توليد الديزل						
برى (9-10-11-12)		1983	4	10	40	32

المحطة		تاريخ التركيب	عدد الوحدات الطاقة المركبة	قدرة الوحدة الطاقة المتاحة	القدرة الكلية	
برى(13-14)		1990	2	10	20	14
خشم القربة (1)		1984	1	3	3	2,5
خشم القربة(2-3)		1990	2	3,5	7	3
كسلا(1-2-3-4)		1982	4	1	4	2
كسلا(5)		1990	1	3,5	3,5	3
المجموع					77,5	56,5
التوليد الغازى						
بحري الغازية(1)	د. شريف (الغازية)	1993	2	18	36	30
بحري الغازية(2)		2	25	50	38	
كيلو(10)الغازية		1969	1	15	10	0
برى الغازية		1985	1	15	15	0
كوكو الغازية		1986	1	10	10	0
كوكو الغازية		1986	1	13	13	9
المجموع					134	77
المجموع الكلى					699,1	555,2

المصدر : الهيئة القومية للكهرباء – ادارة التخطيط

ملاحظة : نجد إن محطتي برى خارج الخدمة حالياً وذلك بسبب نشوب حريق أدى إلى تدمير كامل لمحطات برى عام 2003، وليس هناك أمل في أعادتهما إلى الخدمة وذلك بسبب تكاليف إعادة التأهيل والصيانة .

مشاريع الطاقة الكهربائية في السودان:

بدأت الكهرباء فى السودان بوحدات صغيرة كما ذكرنا وبتقدم وتطور العالم وصناعة الكهرباء أنشأت شركة النور والطاقة فى عام 1952م محطات فى المدن الكبيرة . وفى عام 1956م انشئتاول محطة للكهرباء فى السودان بوحدات ديزل وبخار واستمر تطوير صناعة الكهرباء عندما تحولت الشركة الى هيئة عامة لكهرباء والمياه لوضع الخطط والبرامج والميزانيات لاستحداث وسائل وطرق تطوير صناعة الكهرباء وخلال هذه

الفترة - وتتبعا للطلب المتزايد للكهرباء بدأت مشاريع الكهرباء منذ عام 1966م بمشروع الطاقة الاول وصولاً الى مشروع الطاقة الرابع فى عام 1984م والذى بموجبه وضعت خطة قصيرة ومتوسطة وطويلة المدى لمستقبل الكهرباء فى السودان واعدت دراسات الجدوى الاقتصادية لهذه المشاريع .

الخطة التي وضعت لمستقبل الطاقة في السودان:

تقوم الهيئة من حين لاخر وبالاستعانة بمستشارين لهم خبرة فى مجال الكهرباء بإجراء دراسات الجدوى لتلبية الطلب المتزايد على الطاقة . وقد تم اعداد الكثير من الدراسات لانارة العديد من المدن خارج نطاق الشبكة والقومية وكذلك تمت دراسات لمد الاقاليم الجنوبية بالكهرباء والاستفادة من موارده الذاتية من مصادر المياه لاستغلالها فى توليد الكهرباء . اما فى المجال العام ثم اعداد الخطة بعيدة المدى لمقابلة الطلب على الطاقة والحمولة الكهربائية حيث ثم مقارنة هذا الطلب مع القدرات المتوقعة كما هو موجود من مولدات مائية وحرارية على مدار العام ، والحصول على ماسيكون متاحاً منها فى كل سنة من سنوات الخطة ثم اقتراح برنامجاً زمنياً لاضافات جديدة فى المدى القصير والمتوسط والبعيد (1-2-5) الوضع الراهن والمستقبلي للطاقة الكهربائية . تبلغ سعة التوليد الكهربائى المركبة فى العام 1997م فى الشبكة القومية حوالى 622 ميقاواط ، منها 307ميقاواط مائى فى خزانات الدمازين وسنار وخشم القربة ، اضافة إلى 315 ميقاواط حرارى فى العاصمة القومية (بحرى الحرارية وبرى وكوكو وكيلو 10) وخشم القربة وكسلا . كما بلغت السعة المركبة فى الولايات البعيدة من الشبكة القومية 124 ميقاواط فى كل من بورتسودان ووادى حلفا ودنقلا وكريمة وعطبرة وشندى والفاشر ونيالا والجنينة والابيض وام روبة وكادقلى وجوبا وملكال وواو.

اما فى العام 1998م تقدر الحمولة القصوى فى الشبكة القومية بحوالى 400ميقاواط ، بينما تقدر السعة المتاحة فى التوليد المائى مابين 140الى 80 ميقاواط ، ومن التوليد الحرارى البخارى حوالى 110ميقاواط ، والديزل حوالى 40 ميقاواط ، والغازى حوالى 60 ميقاواط .

من هنا تبرز ازمة امداد الكهرباء والتى تعانى منها كل المدن التى تمدها الشبكة فى اواوسط البلاد وشرقها كما ان الامداد الكهرباء فى مدن الولايات البعيدة من الشبكة لم يتجاوز فى احسن احواله 50% من الطلب بل توقف تماما فى كل من بورتسودان وعطبرة وشندى الاللخدمات الضرورية (مياه الشرب والمستشفيات).

هدفت الاستراتيجية القومية الشاملة (1992-2002م) إلى مضاعفة انتاج الكهرباء من500الى 5000 ميقاواط خلال سنواتها العشر . ويقدر نمو الطلب على الطاقة فى السودان فى الفترة من1990-2020 م بحوالى 11.8% سنوياً ، اى انه سينمو من 1700الى 51500ميقاواط / ساعة عام 2010م بينما سينمو الطلب على الحمولة من270الى 2000 ميقاواط فى نفس الاعوام المذكورة ([2]).ومما لاشك فيه ان حاجة الاقتصاد الوطنى للطاقة الكهربائية لاتحتاج إلى برهان بل تؤكد وجوب منح الكهرباء اولوية قصوى من بين وسائل تحريك الاقتصاد السودانى . وهناك اراء لبعض الخبراء والمعنيين حول الحلول الممكنة لمشكلة الكهرباء فى السودان مستقبلا فمنهم من يرى الحل فى زيادة التوليد المائى ومنهم من يراه فى الطاقة النووية .

وعليه ترتكز خطة القطاع الكهربائى على الاتى :

الاستمرارفى تكملة المشروعات القائمة واعادة تاهيل ورفع كفاءة المحطات الحالية (محطة برى الحرارية – محطة بحرى الحرارية – المحطات الغازية بحلة كوكو – كيلو عشرة) .

انشاء عدد من محطات التوليد المائى ذات طاقات عالية (2000 ميقاواط) ، (تعلية الروصيرص ، تركيب ثلاثة وحدات توليد فى خزان سنار) الاستفادة من الغاز الطبيعى بإنشاء محطات طاقاتها 1200ميقاواط .

انشاء محطات حرارية مصاحبة لقيام مصفاة كوستى طاقتها 750 ميقاواط /ساعة .

انشاء محطات صغيرة فى المناطق النائية وذلك للاستفادة من الطاقات الجديدة والمتجددة وسنستعرض بعض الاراء محاولة للوصول إلى الحل الامثل للمشكلةان الحل الامثل لمشكلة الطاقة الكهربائية فى السودان هو التوليد المائى لقلة تكلفته التشغيلية . وهناك مشاريع مقترحة ستساهم فى حل المشكلة اذا تم تنفيذها وهى : خزان الحماداب

(1000 ميقاواط) وكجبار (300 ميقاواط) ودال (700ميقاواط) .

اما الحل العاجل للمشكلة هو استجلاب توربينات غازية لسد الثغرة .

وبالنسبة للطاقة النووية فهى ذات انتاج عالى ، كما انها توفر طاقة على مدى الطويل ، ولاتعانى من مشكلات الوقود والعمالة ، ولكن استعمالها يتوقف على الاستخدام الآمن حتى لاتظهر مشكلة تسرب اشعاع [3].

ذكرت دراسة علمية قامت بها شعبة الطاقة والشئون الهندسية بولاية الخرطوم

ان الطاقة الكهربائية المولدة من الطاقة النووية هى الحل الامثل للسودان الشاسع . ومقارنة بين التوليد المائى والحرارى والنووى كانت النتيجة كالاتى : بالنسبة للتوليد المائى ان تكاليف انشاء الخزانات كبيرة ومدة انشائها طويلة هذا بخلاف ان البحيرة التى تتكون خلف الخزان تغرق مساحات كبيرة من الاراضى الصالحة للزراعة والاصول الثابتة ، وتقوم الدولة بدفع تعويضات كبيرة اضافة إلى الفاقد من المياه نتيجة للتبخر .

اما الطاقة الحرارية فالتكلفة التشغيلية للمحطات الحرارية باهظة الثمن اذ تصرف كميات كبيرة من المحروقات البترولية والزيوت والشحوم والتى تتسبب فى تلوث البيئة وفوق هذا تحتاج إلى صيانة مستمرة ولا تعمر طويلا .ومن هنا يقترح استخدام الطاقة النووية باعتبارة طاقة حديثة ومتطورة رغم ان تكاليفها الاولية تبدو باهظة وذلك لانها لاتحتاج إلى محروقات بترولية من زيوت ولا تحتاج إلى عمالة كما هو الحال فى المحطات الاخرى كما انها سهلة التركيب ولاتستغرق زمناً طويلا ولا تحتاج لصيانة دورية. اما عن التسربات الاشعاعية فان هذه المحطات مؤمنة تماما . ومن المؤمل ان يدخل السودان فى تجربة توليد الكهرباء من الطاقة النووية قريباً اذ تم الاتفاق بالفعل مع مجموعة من المستثمرين الاوربيين لانتاج 1000ميقاواط من سته محطات نووية من صنع المانيا [4].

راى اخر يرى ان الحل الامثل لمشكلة السودان ليست فى التوليد النووى وذلك لعدة اسباب منها تكاليف التخلص من الوقود النووى بعد استعماله والكلفة العالية المترتبة على تفكيك المفاعلات النووية والتخلص منها بطريقة امنة بعد انتهاء عمرها . اضافة إلى ان المدة الطويلة التى يستغرقها بناء المولدات (والتى ثبت انها تتراوح بين 10- 14 سنة) تزيد من قيمة الفوائد اثناء التركيب بشكل كبير . من ناحية اخرى فإن التوقعات المتشائمة بشأن اسعار النفط والغاز لم تتحقق فلم تصل الاسعار إلى المستويات العالية التى توقعها الخبراء بل العكس فقد تراجعت هذه الاسعار تراجعا كبيراً ، هذا من الناحية الاقتصادية . اما منالناحية البيئية فأنه رغم الادعاءات التى كانت تعتبر ان الطاقة النووية طاقة نظيفة ورغم الجهود التى بذلها العلماء لزيادة عامل الامان وامكانية تلافى حدوث الاخطاء إلى ان الكوارث النووية التى حصلت فى

محطة ثرى مايلز ايلند فى الولايات المتحدة عام 1979م وكارثة تشيرنوبل عام 1986م فى اوكرانيا - احدى جموهريات الاتحاد الولايات السوفيتى السابق - قد اديتا إلى خلق جو من عدم الاطمئنان لهذا النوع من الطاقة . لذا فقد تصاعدت الحملات المنظمة الداعية إلى التخلص من استخدام الطاقة النووية واستجابت لذلك بعض الدول الاوربية اذ تقرر عدم تشغيل المحطة الوحيدة التى تم بناءها فى النمسا كما قررت السويد الوقوف عن بناء المحطات النووية .

هكذا نجد ان الاراء قد اختلفت فى الحل الامثل للمشكلة ولكن فى اعتقادى ومماسبق يتضح ان امثل حل هو الطاقة الكهرومائية اذ انه بجانب مساوئ مصادر الطاقة الاخرى فإن للطاقة الكهرومائية مزايا عديدة تغطى على عيوبها . اذ انها طاقة اقتصادية كما ان تأثيرها السالب على البيئة ادنى من غيره ، وتتميز المادة الخام المستخدمة لانتاج الطاقة -الماء - بانها رخيصة ومتجددة ولاتنفد ولاتلوث البيئة (فهى احد مصار الطاقة النظيفة التى يمكن استغلالها على نطاق واسع اذ ان كل وحدة قيقاواط /ساعة من الطاقة الكهرومائية تغنى عن انبعاث حوالى 1140 طن غاز ثانى اكسيد الكربون اذا تم تحويل هذه الطاقة حرارياً)

جدول رقم (2)

الخطة بعيدة المدى لتطوير توليد الطاقة الكهربائية [5]

السنة	التوليد الاضافى		**السعة المركبة ميقاواط / ساعة** التوليد	التكلفة الرأسمالية **بملايين الدولارات**	
	وحدة × ميقاواط	اسم المشروع		النقل	
1995			623		
1996			623		
1997	18×2	الخرطوم بحرى الحرارية	649	48	0.5
		التوليدالغازى البخارى المشترك			
1998		تعليةخزان الروصيرص	709	-	-
	60×1	بحرى الحرارية الوحدة الخامسة		59	0.5
1999	100×1	بحرى الحرارية الوحدة السادسة	909	88.7	0.5
	50×2	توربينات غازية		61.5	7.6
		خطوط نقل		130.4/28.9	
2000	1000×1	وحدة بخارية		102	0.9
	100×2	وحدتين غازيتين	1209	83.6	1.8
2001	100×2	وحدتين غازيتين	1364	79.2	1.8

السنة	التوليد الاضافى		السعة المركبة ميقاواط / ساعة	التكلفة الرأسمالية بملايين الدولارات	
	وحدة × ميقاواط	اسم المشروع	التوليد	النقل	
2002	1240×10	توليد مروى	2600	1436.6	4.4
2003			2600		
2004			2597		
2005			2597		
2006			2565		
2007			2565		
2008			2565		
2009	100×2	وحدتين غازيتين	2765	83.6	1.8
2010	20×6	وحدات الديزل ببورتسودان	3179		
	300×1	وحدة بخارية ببورتسودان		273	2.2
2011	300×1	وحدة بخارية ببورتسودان	3457	237.5	2.2
2012			3457		
2013	300×1	وحدة بخارية ببورتسودان	3757	237.5	2.2
2014	100×2	وحدتين غازيتين	3957	79.2	1.8
2015	300×1	وحدة بخارية ببورتسودان	4257	237.5	2.2

المصدر: الهيئة القومية للكهرباء، دراسة الخطة بعيدة المدى للكهرباء بالسودان، اكرز Acres مارس 1993م .

(6-2-1) علاقةالعرض بالطلب الكهربائى :

تعتبر علاقة العرض فى الوقت الحالى علاقة غير طبيعية نسبة إلى محدودية العرض وتدهوره المستمر لفترات طويلة ، مما حاد بالطلب على نحو طبيعى رغم ان هنك معدل نمو يبلغ نحو 7% للارتقاء بالتوليد

اولاً : العرض[6] :

يتسم العرض الكهربائى فى السودان بالقصور دوماً سعة وطاقة عن الطلب الفعلى لها مما يؤدى إلى التشغيل المستمر لوحدات التوليد وعدم اخراجها للصيانة الدورية مما اثر على كفاءتها ، بالرغم من ان المستفيدين من خدمات الكهرباء الكهرباء يقدر 1/7 من السكان حالياً

ثانياً : الطلب [7] :

حيث يتم تحديد الطلب على الطاقة الكهربائية بجمع التوليد إلى فاقد القطوعات المبرمجة ، الاسباب التي تدعوا إلى الاهتمام بتقدير الطلب على الكهرباء عديدة ونورد منها مايلى :

1/ يحتاج التخطيط لاقامة محطة توليد كهرباء فضلاً عن تنفيذها إلى وقت طويل يمتد 3- 10 سنوات . ولتوفير الكميات المطلوبة من الكهرباء في وقتها المحدد يتعين التنبؤ بالطلب على الكهرباء في وقت مبكر حتى يمكن اقامة محطات ذات الحجم الملائم والتى تمدنا بالكميات اللازمة من الكهرباء 2/ يؤدى اقامة محطات توليد كهرباء دون الاستعانة بتنبؤات تقديرات الطلب على الكهرباء إما إلى وجود قصور في عرض الكهرباء او إلى وجود طاقة عاطلة في محطات توليد الكهرباء ولكن من هذين العاملين اثار اقتصادية خطيرة.

الخصائص المميزة للطلب على الكهرباء :

هناك عدد من الخصائص التي يتميزبها الطلب على الكهرباء عن غيره من السلع والخدمات :

1. لايعتبر الطلب على الكهرباء طلباً مباشروانما طلب مشتق . فالكهرباء لاتستهلك مباشرة مثل بعض السلع ، انما تطلب لتستخدم في تشغيل سلع واجهزة اخرى – ومن ثم فان الطلب عليها مشتق من الطلب على السلع والاجهزة التي تستخدم من خلالها .
2. تستخدم الكهرباء في تشغيل سلع واجهزة معمرة قد تستمر في بعض الحالات لفترات طويلة جداً ، لذا فان مخزون السلع المعمرة المستخِدمة للكهرباء قد يكون ثابتاً في الأجل القصير ومن ثم فان التغير في الكمية المطلوبة من الكهرباء في الأجل القصير يرجع لتغير معدل استخدام هذا المخزون الثابت من الاجهزة كما إن ارتفاع السعر الحقيقى للكهرباء قد يؤدى إلى الترشيد وتقليل استهلاك الطاقة الكهربائية والعكس صحيح. إما في الأجل الطويل فان الطلب على الكهرباء يتغير مع تغير مخزون الاجهزة والسلع المستخدمة للكهرباء . ولذا فانه من المتوقع إن تكون مرونة الطلب على الكهرباء في الأجل الطويل اكبر منها في الأجل القصير . ومعلوم لدينا إن سعر الكهرباء يتغير مع تغير الشريحة التي يستهلك فيها الفرد الكهرباء . وبالتالى فان السعر الحدى للكهرباء يختلف عن السعر المتوسط ولقد اثبتت التجربة إن الكهرباء من المجالات التي يصعب فيها تقدير تنبؤات دقيقة – وهذا يلاحظ من الفرق الكبير بين معدل نمو الطلب المتوقع للكهرباء وبين معدل نمو الطلب الفعلى ولقد اتضح من بعض الداسات إن العوامل الاقتصادية اقل تأثيراً من العوامل غير الاقتصادية في طلب الكهرباء بالأجل الطويل خاصة العوامل الديموغرافية [8].مقارنة بالعام المالى 2003 فقد ارتفع الحمل الاقصى من (477.0) ميقاواط/ساعة إلى (502.0) ميقا واط/ ساعة اى بنسبة نمو (5.2%) . كما ارتفعت الطاقة المولدة من (2,897.0) قيقا واط/ساعة إلى (3,144.4) قيقا واط/ساعة اى بنسبة (8.5%) . فبينما نجد ان الطاقة المائية المولدة قد تراجعة من (1,287.2) قيقاواط /ساعة إلى (1,163.2) قيقاواط /ساعة اى بنقصان (9.6% -) ،ويعزى هذا الى التغير فى تصريف المياه الواردة إلى خزان الروصيرص بسبب دخول خزان(Tisby 2) باثيوبيا وبسبب الجفاف الذى عم الهضبة الاثيوبية . ونلاحظ ان الطاقة الحرارية المولدة قد ارتفعت من(1,609.8) قيقا واط/ساعة إلى (1,981.2) قيقا واط ساعة اى بنسبة نمو (23.1%) وجاء ذلك بسبب الجهود التى بذلت فى

تأهيل وصيانة الوحدات المتعطلة للمحطات ودخول وحدات قرى (1) وقرى (2) بلغ اجمالى التوليد (3353.10) مقارنة بما كان موضوعاً له فى الخطة (3998.50) قيقاواط /ساعة حيث نجد ان نسبة التنفيذ الفعلى حوالى 84%. الجدول التالى يوضح توقعات الطلب على الطاقة الكهربائية لثمانية سنوات (2004- 2015)[9]:

جدول رقم (3)

جدول بتوقعات الطلب على الطاقة الكهربائية فى السودان

السنة	الحمل الأقصى		الطاقة المولدة	
	ميقاواط / ساعة	نسبة النمو	ميقاواط/ ساعة	نسبة النمو
2004	3830	9,6	936	9,3
2005	4198	9,4	1001	6,9
2006	4591	6,9	1051	5,0
2007	4909	6,9	1127	7,2
2008	5246	7,3	1215	7,8
2009	5628	29	1293	6,4
2010	7258	93,7	1414	8,6
2015	14056	10,7	2177	55,1

المصدر: الهيئة القومية للكهرباء- ادارة التخطيط

جدول رقم (4)

الطلب على الكهرباء ونصيب الفرد من الطاقة المولدة

السنة	نسبة حاجة البلاد (الطلب قيقاواط / ساعة)	نصيب الفرد من الطاقة المولدة كيلو واط/ السنة
1996	3,045	72.09
1997	3,244	74.86
1998	3,454	73.23
1999	3,676	79.90
2000	4,027	82.66
2001	4,314	88.99
2002	4,623	94.40
2003	4,957	109.7

المصدر : الهيئة القومية للكهرباء – ادارة التخطيط

جدول رقم (5)

استهلاك القطاعات المختلفة داخل الشبكة القومية للكهرباء للفترة (1988- 2003)

القطاع / السنة	سكنى	حكومى	صناعى	زراعى	تجارى	العاملين بالهيئة	انارة الشوارع	الاستهلاك الداخلى
1989/88	518.4	48.4	288.2	27.8	32.5	22.8	11.1	20.3
1990/89	707.3	86.8	310.2	24.8	62.0	24.8	12.4	14.3
1991/90	640.1	85.3	377.3	35.3	70.0	33.2	1.5	16.1
1992/91	682.0	103.3	348.8	39.9	52.2	19.1	1.9	30.7
1993/92	507.3	34.8	388.0	27.2	34.0	16.5	2.1	16.5
1994/93	651.8	60.8	415.8	35.2	55.5	19.3	12.0	15.8
1995/94	742.2	76.1	377.8	32.7	74.4	21.6	2.3	15.7
1996	815.6	82.6	397.0	37.1	77.7	32.1	8.8	16.4
1997	655.2	80.3	430.6	33.5	69.0	35.7	16.5	15.9
1998	863		341		133			
1999	934		359		144			
2000	998		373		194			
2001	982.38		438.69		142			
2002	1216.3		418.6		123.05			
2003	1366.37		434.27		119.01			

المصدر : التقرير الإستراتيجي السوداني ، مركز الدراسات الاستراتيجية – الخرطوم – السودان ص: 442

نلاحظ من الجدول الأتي :

الارتفاع في معدل الاستهلاك للقطاع السكنى مقارنة مع القطاعات الأخرى .

القطاع الصناعي يلاحظ به ارتفاع معدل الاستهلاك ولكن بنسب اقل من القطاع السكنى مع تذبذب مستوى الاستهلاك بين الارتفاع والانخفاض- وهذا يؤكد أن القطاع السكنى هو المستهلك الأكبر للكهرباء رغم أهمية كل من القطاع الصناعي والزراعي فى النمو والتطور وأثارهما المباشرة على الاقتصاد القومي.

القطاعات الأخرى هنالك ارتفاع فى معدل الاستهلاك ولكن بنسب بسيطة مع تذبذب في معدلات الاستهلاك بين الارتفاع والانخفاض ، خاصة بعد التعديل الذي تمت بإدخال نظام التحكم الآلي .

دمج القطاع التجاري مع إنارة الشوارع والاستهلاك الداخلي . وقطاع العاملين بالهيئة دمج إلى قطاع السكنى منذ عام 2000م.

(1-2-8)العجز الكهربائي:

يعرف العجز بانه حاجة الزبوم من الكهرباء مقارنة بالتوليد الكهربائى ، وهو يحدث عندما تكون الطاقة الكهربائية المولدة اقل من حاجة المشتركين .

(1-2-8-1)من اسباب العجز الكهربائى مايلى :

تعطل الوحدات الكهربائية ووقوفها عن العمل لفترات طويلة نتيجة لعدم الصيانة الفورية يؤثر على الاداء الاقتصادى الصناعى وذلك لان الصناعة تعتمد على مواد خام قابلة للتلف وخاصة الغذائية منها .

الظروف الموسمية حيث يحدث تدنى فى انتاج الطاقة المائية فى فصل الخريف واواخر فصل الصيف مما ادى بالهيئة القومية للكهرباء إلى اتباع اسلوب القطوعات المبرمجة لقطاعات المستهلكين المختلفة . واللجوء إلى القطوعات المبرمجة فى الحالات الطارئة .

العوامل الرئيسية لازمة الطاقة الكهربائية :

كانت الطاقة الكهربائية فى خلال الثلاثين سنة الماضية تقابل بالطلب المتصاعد عليها وقد كان السبب فى ذلك عدة عوامل تمثلت اهمها فى الاتى :

تاخر تنفيذ مشروع الطاقة الثالث (1978-1983م) لتطوير قطاع الطاقة الكهربائية لمدة عامين والرابع (1978-1994م) لمدة خمسة سنوات ، اظهر عجزاً فى مقابلة الحمولات حتى قبل تشغيل الوحدة الاولى لكل منهما . كما اضعف من احتياطى الطوارئ وزاد من احتمالات الانقطاع الكلى للتيار الكهربائى حيث اجبر ذلك الوضع البلاد على استخدام التوربينات الغازية رغم ان السودان كان ولايزال من المستوردين للوقود لانتاج الطاقة الكهربائية .

ابعاد الطاقة الكهربائية من سياسات وخطط وبرامج تحريك الانتشار توليداً ، ونقلاً وانتشاراً جغرافيا حيث لم تكن هناك سياسات سابقة تختص بتنظيم ، وتوليد واستغلال الطاقة الكهربائية

عدم تنفيذ القانون الخاص بنشاء الهيئة القومية للكهرباء والذى صدرفى عام 1982م بالفلسفة التى ارتكز عليها من البدء فى تحريك لتكلفة ،والمرونة فى التعامل مع الجهات الاجنبية .

حصر تمويل قطاع الطقة الكهربائية على المؤسسات المالية الدولية والرسمية ، والعون الاجنبى ، وضعف الوفاء بالتمويل المحلى حيث نجد ان نمط التمويل من المنظمات الدولية هو اشبه مايكون بالاغاثة اذ يعتمد بصورة اساسية عند القرار فيه على رؤية تلك المؤسسات مما يؤدى إلى ارباك خطط التنمية فى قطاع الطاقة الكهربائية مع الوضع فى الاعتبار ان التمويل المحلى كان يعتمد ايضاً على المنح والقروض فى السابق .

ان التصميم والاعمال الهندسية تتولاها بالكامل بيوتات بأستشاراه اجنبية لم تجتهد البلاد فى استغلالها لبناء اطر مناسبة تنقل بها المعرفة التقنية ، وقد ادى هذا إلى حرمان الهيئة من الاستفادة من تلك المشروعات فى بناء قاعدة تنفيذ وخبرة فنية تتطور فى عمل التنفيذ والتسهيل والصيانة بالكفاية والكفاءة المطلوبة .

اعتماد البلاد طوال الفترات السابقة على سياسات الدعم لمستهلكى الطاقة الكهربائية وعلى سياسات تحكمية فى التعريفة لدواعى وحيثيات اجتماعية واقتصادية وسياسية ، حيث ادى ذلك إلى تعقيد الموازنات عند التشغيل اذ اعتمد عليه على وفاء الدولة بالدعم المطلوب لحسن إدارة المرافق مما ادى إلى تراجع فى امكانيات التوليد والتخطيط فى النقل والتوزيع ومستوى الخدمة بصورة عامة كما ادى ذلك إلى نمو طلب

القطاع السكنى الاستهلاكى بإسراف حتى بلغ 60% من الطاقة المولدة وذلك على حساب قطاعات الانتاج الاخرى . وصعد من الدعم ، وتفاقم عجز الدولة من الوفاء بالتزاماتها .

طبيعة التوليد المائى الموسمية بالبلاد ، والذى يبلغ فى مجمله حوالى :

(111.000) ميقاواط /ساعة فى العام ذى الجدوى منها (24.000) ميقاواط فى ساعة فى العام ، والسعة (9.300) ميقاواط /ساعة فى العام ذى الجدوى منها

(4.800) ميقاواط /ساعة ، حيث نجد ان التوليد المائى مع صغر حجمه ليس له ميزة اقتصادية على التوليد الحراري الاذا اتصل بشبكة يكافئه فيها توليد حرارى .

ضعف الصرف على الاضافات والمحسنات الفنية التى ترفع من كفاءة نقل الطاقة الكهربابئة وتخفيض فاقدها واهمال التزام المستخدمين للطاقة الكهربائية بالمواصفات الفنية التى تقلل من فاقد الاستخدام إلى المستوى الفنى الممكن .

آثار الازمة الكهربائية [10] :

لمواجهة العجز فى الطاقة الكهربائية لجأت الهيئة للاطفاء المبرمج لقطاعات المستهلكين المختلفة التى تمدهم بخدماتها (السكنى والتجارى والحكومى والخدمى والزراعى والصناعى) كما لجأت الهيئة فى الحالات الطارئة إلى الاطفاء غير المبرمج . وقد ترتب على هذا العجز والاطفاء اضرار اقتصادية لها انعكاساتها الاجتماعية .

القطاع السكنى :

يقدر عدد المستفيدين من خدمات الكهرباء فى القطاع السكنى بحوالى 15 % من سكان السودان ويستخدم معظمهم الكهرباء لاغراض الانارة والتهوية والتبريد والتثقيف ... الخ . وانقطاع التيار الكهربائى عن هذه الاستخدامات له اثاره الاجتماعية .

القطاع الخدمى :

وهو الذى يستخدم الطاقة الكهربائية فى اغراض الخدمات الضرورية للمواطنين مثل تنقية وامدادات مياه الشرب ومجارى المياه والخدمات العلاجية ، اضافة إلى اثره على المدارس وقاعات الدراسية والمعامل بالجامعات والمعاهد .

القطاع التجارى :

وهو يستخدم الطاقة الكهربائية لاغراض الانارة والتهوية والتبريد والزينة ومما لاشك فيه انقطاع التيار الكهربائى له اثاره السالبة نفسياً .

القطاع الحكومى :

وهو يستخدم الطاقة الكهربائية فى الانارة والتهوية والتبريد وماكينات الطابعة والحاسوب ويؤثر انقطاع التيار الكهربائى سلباً على دولاب العمل داخل المكاتب الحكومية ويعطل الخدمات

القطاع الزراعى : بعض المشاريع والمزراع الصغيرة بالعاصمة او الولايات تحولت من ضخ المياه بواسطة طلمبات الديزل إلى الطلمبات الكهربائية ، انقطاع التيار الكهربائى يؤدى إلى عدم توفر المياه بالكميات المطلوبة للزراعة مما يؤثر سلباً على انتاجيتها وبالتالى على دخل المزارع وحالته الاجتماعية ، وقد ادى تعطل بعض المشاريع إلى افقار كثير من المزارعين .

القطاع الصناعى :

ويستخدم هذا القطاع الطاقة الكهربائية فى تحريك ماكيناته ومعداته وكذلك فى الانارة والتهوية والتبريد والتسخين ويؤثر عدم انتظام التيار الكهربائى على الانتاجية ويؤدى إلى تعطل العمال مما يؤثر على العلاقة الصناعية بينهم وبين مخدميهم ويفضى ذلك كله إلى التوترات بين العمال واصحاب الصناعات .ومما لا شك فيه ان للعجز فى الامداد الكهربائى اثاراً اقتصادية واجتماعية سالبة وهى :

العجز عن تحريك الانتاج بسبب العجز عن التصاعد فى التوليد الذى يشكل الحافز والبنية الاساسية الرئيسية لتنمية الانتاج الصناعى والزراعى .

تعويق انتشار الصناعات الصغيرة والخفيفة والحرفية مما حرم الاقتصاد من خدمات اساسية . كما ادى شح الامداد الكهربائى فى المدن الرئيسية إلى تعطيل النشاط الاقتصادى والبطالة والفقر والنزوح المستمر إلى العاصمة القومية والهجرة إلى خارج السودان .

زيادة تكلفة الانتاج بلجوء الصناعة مع الازمة فى التوليد العام ، إلى التوليد الخاص ذى التكلفة التشغيلية العالية واهدار اموال طائلة فى تكلفة راسمالية اضافية .

الضغط على الخدمات فى المدن فوق طاقتها التصميمية بسبب الهجرة المتزايدة من الريف مما ادى إلى تدهورها خاصة خدمات الصحة والتعليم والمياه والبيئة وتصاعد الجريمة .

هنالك ظلم اجتماعى يقع على سكان الريف بدعم اسعار الطاقة الكهربائية من الخزينة العامة بدلاً من توجيه موارد الخزينة العامة لخدمات التعليم والصحة ومعالجة مشكلة الفقر التأثير على الحالة الامنية بسبب النزوح إلى المدن والى العاصمة القومية وكذلك بسبب الظلام من جراء انقطاع التيار الكهربائى وتحريض المعارضة لتحريك المظاهرات.

الاثار الفنية :

ان التشغيل المستمر لوحدات التوليد الحرارية والعجز عن اخراجها للصيانة الدورية ادى إلى التأخير الشديد فى كفاءتها .

ان التدهور فى التوليد قد اجبر الهيئة على السحب المتزايد من مخزون الروصيرص مبكراً لتشغيل زائد – وذلك قبل شهور الصيف الحرجة .

ادى تزايد الطلب على تحميل محطات وخطوط النقل الرئيسية فوق سعتها التصميمية بسبب عدم التوسع فيها مما يعرضها للاعطاب .

الآثار السياسية :

التوتر السياسى لعدم توازن التنمية بسسب تركيز التوليد فى اواسط البلاد .

الهجرة من الريف إلى المدن بحثاً عن وسائل لكسب المعاش الحرفى والخدمات الاساسية المرتبطة بالكهرباء

اثار الغضب الشعبى نتيجة للاضرار إلى استخدام اسلوب القطوعات المبرمجة صيفاً وخريفاً

الاثار الاقتصادية :

العجز عن تحريك الانتاج (وخاصة الانتاج الصناعى) بسبب العجز عن التصاعد فى التوليد الذى يشكل الحاضر والبنية الاساسية والرئيسية لتنمية الانتاج الصناعى .

اهدار موارد غزيرة فى امداد ودعم القطاع السكنى .

تعويض انتشار الصناعات الصغيرة والخفيفة والحرفية مما حرم الاقتصاد من خدمات اساسية .

زيادة تكلفة الانتاج بلجوء الصناعة مع الازمة فى التوليد العام إلى التوليد الخاص ذى التكلفة التشغيلية العالية واهدار اموال فى تكلفة راسمالية اضافية .

الضغط على الخدمات فى المدن فوق طاقتها التصميمية بسبب الهجرة المتزايدة من الريف مما ادى إلى تدهورها خاصة خدمات الصحة والتعليم والمياه .

الاثار الاجتماعية والثقافية :

الظلم الاجتماعى والحرمان من البث الاعلامى

تدهور صحة البيئة وتصاعد الجريمة

عدم التعرف على وسائل الاتصالات

اضعاف الانشطة الثقافية والرياضية والاجتماعية

خلاصة القول تعتبر الطاقة الكهربائية من اهم مقومات التقدم والتطور فهى العمود الفقرى للبناء الاقتصادى فعليها يرتكز التطور الصناعى والتوسع الزراعى والخدمى . ومن كل ماتقدم فى هذا الباب يتبين لنا ان هنك مشكلة تواجه انتاج الطاقة الكهربائية فى السودان ، لذا نجد ان الحل الجذرى لمشكلة الطاقة الكهربائية سيكون بالتوسع فى التوليد المائى بالاضافة إلى التوليد الحرارى والذى سوف يسد العجز الذى ينتج من موسمية التوليد المائى . كذلك يتوقع التركيز على كهرباء الارياف وتوسيع شبكات التوزيع بمدن الولايات وربطها بالشبكة القومية .

تصنيف الهيئة القومية للكهرباء للقطاعات المستهلكة :

القطاع السكنى و قطاع المستخدمين (العاملين بالهيئة).

القطاع التجارى .

القطاع الموحد : القطاع الصناعى ، القطاع الزراعى ، انارة الطرق ، القطاع الحكومى .

قطاع الاستهلاك الداخلى.

الجدول رقم (6) يبين عدد المشتركين بالهيئة القومية للكهرباء بالاضافة إلى المبيعات لكل القطاعات المستهلكة للفترة 1988- 2003 .

جدول رقم (6)

عدد المشتركين والمبيعات بالقيقا واط /ساعة

البيان / السنة	عدد المشتركين	المبيعات						
		حكومى	تجارى	صناعى	زراعى	انارة شوارع	سكنى	اجمالى المبيعات
1989/88	331649	53	45	404	25	0	552	1079
1990/89	340658	48	44	288	26	0	541	947
1991/90	348751	100	47	351	27	0	872	1397
1992/91	386105	87	73	377	35	0	673	1245
1993/92	434750	37	37	388	29	12	619	1122
1994/93	382909	61	57	416	35	12	671	1262

البيان السنة	عدد المشتركين	المبيعات					
		حكومى	تجارى	صناعى	زراعى	انارة شوارع	سكنى	اجمالى المبيعات
1995/94	390441	76	74	378	33	2	758	1321
1995	405414	39	40	200	19	0	426	725
1996	407623	90	80	388	32	0	736	1326
1997	408711	115	89	451	58	0	737	1451
1998	528037	247	133	311	30	0	616	1337
1999	547259	258	144	331	29	0	676	1438
2000	547259	237	194	343	30	0	671	1565
2001	545068	233.76	142.23	412.4	26.29	0	748.62	1603.82
2002	547259	210	123	343	75.6	0	1006.3	1757.9
2003	543475					0		

المصدر: الهيئة القومية للكهرباء، إدارة التخطيط

ملحوظة : بالنسبة لسنة 2003 لم يكتمل التقرير النهائى السنوى والذي يوضح بصورة نهائية اجمالى المبيعات للقطاعات المختلفة خلال السنة.

نبذة تاريخية عن الهيئة القومية للكهرباء والهيكل التنظيمى:

فى الجانب الادارى فقد كانت الهيئة القومية للكهرباء تخضع لاشراف وزير الطاقة والتعدين وفقاً لنص المادة (12) من قانون الهيئة القومية للكهرباء لسنة 1982م ، على ان ينشأ لها مجلس إدارة من رئيس وعدد مناسب من الاعضاء يعينهم ويحدد مكافئاتهم السيد / رئيس الجمهورية بتوصية من السيد /وزير الطاقة والتعدين ، ويكون هذا المجلس مسئولاً لدى السيد / وزير الطاقة والتعدين عن تصريف شئون الهيئة على انة تكون لهذا المجلس الاختصاصات التالية [11]:

اقرار الهيكل التنظيمى للهيئة .

الموافقة على ميزانية الهيئة وحساب الارباح والخسائر والحساب الختامى فى كل سنة مالية

ابرام العقود وممارسة كل السلطات نيابة عن الهيئة

النظر فى التقارير التى تقوم عن سير العمل فى الهيئة واتخاذ القرارات اللازمة لتقويم الاداء العام .

تعيين العاملين بالهيئة.

يجوز للمجلس بموافقة وزيرى الطاقة والمالية والتخطيط الاقتصادى ان يضع بموجب لائحة شروط خدمة العاملين بالهيئة .

رفع تقارير دورية عن نشاط الهيئة عن نشاط الهيئة للوزير ومده بإى بيانات يطلبها .

حددت اختصاصات المدير العام للهيئة القومية للكهرباء بإعتباره الموظف التنفيذى المسئول عن إدارة الهيئة وفقاً لسياسة مجلس الادارة وتوجيهاته حيث لايجوز له اجراء اى تغييرات جوهرية فى اجهزة الهيئة دون موافقة المجلس وتكون له السلطات التالية[12] :

صرف جميع المبالغ المخصصة والمعتمدة فى الميزانية .

اتخاذ اى اجراءات يراها ضرورية لادارة الهيئة وتنظيمها وتسييرها اليومى .

وضع الهيكل التنظيمى للهيئة وعرضه على المجلس للموافقة عليه .

تكون للهيئة وفقاً لقانونها ميزانية مستقلة يتم اعدادها طبقاً للقواعد التى تحددها اللوائح ، كما تستخدم موارد الهيئة فقط فى الوفاء بالتزاماتها وتحقيق اغراضها المنصوص عليها فى هذا القانون ، كما جوز لها قانونها بموافقة الوزير اصدار سندات اوتعهدات للحصول على الأموال اللازمة لتحقيق اغراضها . وتقوم الحكومة بتغطية اى عجز بين ايرادات الهيئة ومنصرفاتها ينشأ نتيجة لقيام الهيئة بأقامة وادارة منشأت كهربائية غير ذات عائد كاف كذلك خطر القانون توليد اوتوريد الكهرباء لاى شخص غير الهيئة الابموجب ترخيص صادر منها . كما تعفى الهيئة من الرسوم الجمركية و الضرائب او اى رسوم تفرض بموجب اى قانون على ماتستورده من معدات وادوات ومواد لازمة لعملياتها ومشروعاتها وبموجب هذا القانون فإن المدير العام يقوم من وقت إلى اخر بمراجعة قوائم اسعار الكهرباء وتقديمها للمجلس لاجازتها بموافقة الوزير ووزير المالية والتخطيط الاقتصادى .

قانون الهيئة القومية للكهرباء لسنة 1991 م لتكون للهيئة الاهداف الاتية :

استغلال مصادر الطاقة المتاحة اقتصادياً لتوفير احتياجات البلاد من الطاقة الكهربائية للاغراض المختلفة وتحقيق النمو والتوسع فى اعمالها بمايتناسب مع معدلات نمو تلك الاحتياجات .

الاستفادة من التطور العلمى فى مجال صناعة وخدمات الكهرباء بالقدر الذى تسمح به ظروف وبيئة السودان لتطور صناعة وخدمات الكهرباء فى البلاد

إدارة اعمالها على أساس تجارى يمكنها من تحقيق عائدات سنوى استثماراتها يحددها مجلس ادارتها لتوفير الأموال اللازمة لتنفيذ خططها الانمائية .

قانون الكهرباء لسنة 2001[13] :

سنورد بشئ من ايجاز بعض بنود قانون الكهرباء لسنة 2001

توليد الطاقة الكهربائية ونقلها وتوزيعها واستهلاكها

يجوز لاى شخص او جهة توليد الطاقة الكهربائية وانشاءمحطات توليد خاصة باغراضها وفقاً للاسس والضوابط المقررة .

تكون الهيئة مسئولة عن نقل وادارة الطاقة الكهربائية عبر الشبكة القومية ، وتلتزم الهيئة بالسماح للشركات المرخص لها بتوليد الطاقة الكهربائية استخدام الشبكة القومية وفقاً للشروط والضوابط المقررة .

يجوز الترخيص لاى جهة او شخص بتوزيع الطاقة الكهربائية في المناطق التي لم يرخص بتوزيع الكهرباء فيها من قبل الهيئة .

مع عدم الاخلال بقانون تشجيع الاستثمار يجوز لاى جهة او شخص سودانى او غير سودانى إن يستثمر امواله في مشروع لتوليد الطاقة الكهربائية او نقلها او توزيعها ، ولا يجوز الترخيص له الابعد الحصول على موافقة الجهاز بعد تقديم دراسات جدوى اللازمة .

انشاء الجهاز والاشراف عليه :

ينشأ جهاز يسمى الجهاز الفنى للتنظيم والرقابة – ويضم عدداً من العاملين من ذوى الخبرة والاختصاص ، عل الآ يكون لاى منهم مصلحة مباشرة او غير مباشرة بأعمال توليد الطاقة الكهربائيةاو نقلها او توزيعها .

يكون الجهاز تحت اشراف وزير الطاقة ، ويحدد مجلس الوزراء بناء على توصية الوزير شروط العاملين بالجهاز .

يكون للجهاز هيكل ادارى ووظيفى يجيزة مجلس الوزراء بناء على توصية الوزير ومن اختصاصات الجهاز وضع السياسات والقواعد العامة المتعلقة بتوليد الطاقة الكهربائية وتوزيعها ورفعها للوزير للموافقة عليها .

وكذلك تنظيم ورقابة الانشطة المتعلقة بتوليد الطاقة الكهربائية وتوزيعها بالتشاور والتنسيق مع الجهات المعنية ، وذلك مع مراعاة استراتيجيات الدولة والسياسات الخاصة بمجال الطاقة الكهربائية .

تقديم الاستشارات الفنية لدولة في كل مايتعلق بصناعة الكهرباء وفى هذا الاطار يكون الجهاز المستشار الفنى للدولة ويقوم بتقديم الاستشارات المهنية والفنية لاى جهة او شخص يطلبها .

التوصية للوزير بالموافقة على أسعار الطاقة الكهربائية ،وقوائم الاسعار من اختصاصات الجهاز .

الشكل رقم (4) يوضح الهيكل التنظيمى للهيئة القومية للكهرباء.

توضيح لبعض المصطلحات :

التوزيع : يقصد به توزيع الطاقة الكهربائية بواسطة شبكات الجهد المتوسط والمنخفض من 33 كيلو فولت فأقل .

التوليد : يقصد به انتاج الطاقة الكهربائية .

شبكة التوزيع : يقصد بها شبكة توزيع الطاقة الكهربائية بواسطة خطوط الجهد المتوسط والمنخفض وملحقاتها .

الشبكة القومية : يقصد بها شبكات النقل العابرة المتصلة ومحطات التحويل على نطاق القطر ذات الجهد العالى 66 كيلوفولت فأعلى ، بما في ذلك مركز التحكم والمقتضيات اللازمة لضمان السلامة والحماية .

النقل : يقصد به نقل الطاقة الكهربائية على خطوط الجهد العالى من 66 كيلو فولت فما فوق .

الخاتمة:

يعد قطاع الطاقة من أهم القطاعات في السودان ، وذلك لأهميتة الاقتصادية والاجتماعية والاستراتيجية ، والمتتبع لهذا القطاع يجد أنه قد مر بعدد من المراحل على مر تاريخ السودان الحديث ، ولأهيمة هذا القطاع سعت الدولة لتطويرة ، رغم الجهد الكبير الذي قامت به الدولة في قطاع الطاقة إلا أنها تحتاج للمزيد فيهذا المجال.

النتائج:

- خلصت الدراسة لعدد من النتائج والتي من أهمها :
- قطاع الطاقة من أقدم القطاعات في السودان
- قطاع الطاقة يشهد تطوراً ملحوظاً في الفترة الأخيرة
- قطاع الطاقة يحتاج للكثير من الجهد والمال لمواكبة التطور في السودان

التوصيات:

- من التوصيات التي خرجت بها الدراسة :
- الاهتمام بقطاع الطاقة في السودان
- عمل المزيد من الدراسات في مجال الطاقة وتطويرها.

المصادر والمراجع:

(1) بحث سابق بعنوان تقويم استعمالات الطاقة الكهربائية في الإنتاج الصناعي بالسودان .
(2) وكالة السودان للانباء (تحقيقات) ، الكهرباء فى السودان القضية المتجددة ،1998م .
(3) المصدر : عبد الرحمن كرار ، وكالة السودان للانباء ، الخرطوم (مقابلة صحفية) ، يونيو 1998 م .
(4) الطيب عز الدين ، وكالة سونا للانباء ، الخرطوم (مقابلة صحفية) يونيو 1998 م .
(5) وسيتم تعديل هذه الخطة خلال عام 2004م على اساس ربط السودان بشبكة موحدة .
(6) العرض : هو كمية السلع والخدمات النهائية التي يرغب البائعون فى بيعها والتي قد لا تتعادل بالضرورة مع الكمية الموجودة فى حوزتهم من الناتج
(7) يعرف الطلب على انه مجموع قيم السلع والخدمات التى يطلبها المستهلك خلال فترة زمنية محددة .
(8) الديمواغرافية : يقصد بها العوامل الخاصة بالسكان وتوزيعاتهم السكنية ونمو المعدلات السكانية
(9) التقرير السنوي للهيئة القومية للكهرباء، إدارة التخطيط
(10) المصدر التقرير الاستراتيجى السودانى 1997 – مركز الدراسات الاستراتيجية ، الخرطوم .
(11) المصدر الهيئة القومية للكهرباء ، قانون الهيئة القومية للكهرباء لسنة 1982م ، المادة (14) فقرة (2)
(12) المصدر: قانون الهيئة القومية للكهرباء لسنة (1982) المادة (21) فقرة (2)
(13) المصدر الهيئة القومية للكهرباء ادارة التخطيط