Middle East Journal of Humanities and Cultural Studies
Homepage: http://meijournals.com/ar/index.php/mejljs/index
ISSN: 2710-2238 (PRINT)
ISSN: 2788-4686 (ONLINE)
مجلة الشرق الأوسط
للعلوم الإنسانية والثقافية

التوزيع الجغرافي لمصادر الطاقة الكهربائية في السودان– دراسة تحليلية

إبراهيم عبد اللطيف عبد المطلب خوجلي

أستاذ مشارك، جامعة كسلا، كلية التربية، قسم الجغرافيا، السودان

mahassi@hotmail.com

استلام البحث: 20/03/2022 **مراجعة البحث:** 07/04/2022 **قبول البحث:**16/06/2022

ملخص الدراسة:

تعد دراسة التوزيع الجغرافي لمصادر الطاقة الكهربائية في السودانكدراسة تحليلية من ضمن دراسات الجغرافيا الخدمات وهدفت الدراسة الي معرفة التوزيع الجغرافي لمصادر الطاقة الكهربائية في السودان من حيث الإمكانيات المتاحة والمقدرة وكذلك المالآت المستقبلية لتلك المصادر واستخدمت الدراسة عدد من المناهج كماهو متعارف عليها في الدراسات العالمية مثل المنهج الكيفي ومنهج المنظومة الجغرافية وتوصلت الدراسة الي عدد من النتائج مفادها إن التوزيع الجغرافي لمصادر الطاقة الكهربائية في السودان مازالت محكوم بمفهوم المدرسة الحتمية وهذا مدخل جغرافي وكذلك ضعف الإمكانيات المادية لاستحواذ الحكومة علي مداخل الانتاج الكهربائي في السودان وهذا مدخل اقتصادي ولذلك ولم يستغل الاستغلال الأكمل والأمثل ونجد انعدام الموازنة في الطلب علي الطاقة الكهربائية ويعزي ذلك الي العلاقة الشائكة مابين السكان وتلك المصادر، وكذلك ضعف التمويل الحكومي اتجاه تلك المصادر وخلصت الدراسة لعدة توصيات آنية ومستقبلية لتطوير أداء تلك المصادر مفادها لابد من تطبيق الجودة الشاملة في جميع تلك المصادر وكذلك الاهتمام المتعاظم والمتعدد الجوانب لتلك المصادر للقيام بأدوارها اتجاه السكان والتنمية في السودان.

الكلمات المفتاحية: التوليد المائي والحراري ـ الحتمية الجغرافية ـ المشروعات المائية– التوقعات المستقبلية . السودان.

Geographical Distribution of Electrical Energy Sources in Sudan -An analytical study

Ibrahim Abdelatif Abdelmutalab Khojali

Associate Professor, Department of Geography, Faculty of Education,
University of Kassala, Sudan

Abstract

The study of the geographical distribution of the sources of electrical energy in Sudan is considered an analytical study among the studies of geography of services. The study aimed to know the geographical distribution of the sources of electrical energy in Sudan in terms of the available and estimated possibilities, as well as the future financials of those sources. The study used a number of approaches as is common in international studies such as the curriculum The qualitative approach and the geographic system approach. The study reached a number of results which state that the geographical distribution of electrical energy sources in Sudan is still governed by the concept of the inevitable school, and this is a geographical entry, as well as the weakness of the material capabilities of the government's acquisition of the entrances to electrical production in Sudan, and this is an economic entry. Balancing the demand for electric energy and this is attributed to the thorny relationship between the population and those sources, as well as the weakness of government funding towards those sources to play its role in the direction of population and development in Sudan.

Keywords: Hydro and thermal generation, geographical determinism, water projects, future expectations, Sudan.

المقدمة

السودان بلد شاسع مترامي الإطراف يتمتع بتنوع في مصادر الطاقة التقليدية ومن بين تلك المصادر الطاقة الكهربائية التي يتباين أنتاجها وتصنيعها عبر مصادر توليد مائية وأخري مصادر توليد حرارية وكل له ظروف إنتاج واشتراطات توليد طاقته وهذه الظروف منها ماهي عوامل طبيعية مثل انتظام التدفق المائي ووجود طبقة صخرية لقيام المشروعات المائية المولدة للطاقة الكهربائية إما التولد الحراري بالرغم تكلفة المالية العالية لإنشاء عالية وكذلك إعمال الصيانة والوقود المحرك لتلك المولدات الضخمة الكهرباء تعد من أهم مصادر التنمية واستقرار الحياة وتوزع الكهرباء في البلدان من بلد الي أخر حسب الظروف والبيئة والإمكانيات المادية والقوي البشرية وتعد الكهرباء ضرورة من ضرورات الحياة ونجد ان السودان كقطر من دول العالم الثالث في إفريقيا دخلت إليه الكهرباء مبكرا منذ عام 1908م وتوسعت حسب الطلب والتنامي السكاني ولكنها ظلت تعاني من عدة محددات متمثلة في الزيادة السكانية المتنامية مما عملت علي زيادة الطلب علي الكهرباء وضعف الموارد المادية ساهم بصورة طردية علي كفاءة وجودة القطاع الكهربائي في السودان من حيث التوزيع الجغرافي والجودة في الأداء

مشكلة الدراسة:

تتمثل مشكلة الدراسة في السؤال الرئيس الأتي:

- ماهي الظروف والاشتراطات والعوامل التي ساهمت في التوزيع الجغرافي لمصادر الطاقة الكهربائية في السودان؟

فرضيات الدراسة:

1- حددت الحتمية الجغرافية التوزيع الجغرافي لمصادر الطاقة الكهربائية في السودان كما ان مصادر الطاقة الكهربائية في السودان تواجه جملة من التحديات اقتصادية وجغرافية وتخطيطية وغيرها الأمر الذي وصفها بالضعف والهشاشة وضالة أدوراها اتجاه عمليات التنمية واستقرار السكان.

2- الانتاج توليد الطاقة الكهربائية في السودان يتناسب تناسبا عكسيا مع التنامي السكاني المتزايد بالسودان وهي تقع مابين (العرض والطلب).

أهداف الدراسة:

1- تسليط الضوء على مصادر الطاقة في السودان بوصفها أهم عوامل استقرار الحياة بالسودان

2- دراسة المقومات المتوفرة من حيث الكم والنوع ولتحديد مدى إيفائها في القيام بدورها على الوجه الأمثل والأكمل ومدى مساهمتها في التنمية متعددة الجوانب

3- توضيح التوزيع الجغرافي لمصادر الطاقة الكهربائية في السودان

4- المالآت المستقبلية لتلك المصادر

5- تعد الدراسة محاولة لإبراز الاهتمام بقضايا التنمية في المناطق الجافة وشبه الجافة

6- تقديم معلومات للإدارة القائمة بالأمر بقصد تطبيق مفهوم وأساليب التنمية المستديمة الحديثة التي تتعلق بصورة واضحة على أشكال مصادر الطاقة الكهربائية بكافه أشكالها(الحضري والريفي معا).

أهمية الدراسة:

1- التعرف علي مصادر الكهربائية الطاقة في السودان

2- 2-إن محددات مصادر الطاقة الكهربائية أصبحت هاجساً يورق السودان في كل المناحي مثل أعاقة التخطيط التنموي بكل إشكالها المختلفة

3- تعد دراسة إشكاليات مصادر الطاقة من أهم القضايا التي تواجه المجتمع وذلك بسبب عدة مشكلات الاقتصادية والطبيعية والاجتماعية والمؤسسية وغيرها

4- مساعدة المخططين و متخذي القرار في وضع الحلول الناجعة ضمن المشكلة و كذلك تقديم معلومات وبيانات للباحثين والطلاب.

المناهج المستخدمة في الدراسة :

استخدمت الدراسة منهجي المنهج الكيفي ومنهج المنظومة الجغرافية اللذان يركزان علي الوصف والتحليل المبني علي الأرقام والبيانات والإحصاءات وذلك لوصف التوزيع الجغرافي لمصادر الطاقة الكهربائية في السودان من خلال النشأة والتطور والتوزيع الجغرافي والعوامل المساهمة في ذلك التوزيع علي الصعيد الطبيعي والبشري وتحليل علاقاتها الإرتباطية (طرديا او عكسيا) من خلال الترابط ألتشعبي بين العوامل المساهمة في التوزيع لتلك المصادر واستهلاكها ووظائف مصادر الطاقة نفسها في السودان خلال الوصف والتحليل للظروف والشروط المحيطة لعملية مصادر الطاقة الكهربائية في السودان من خلال مختلف التغيرات التي تحدث في مكونات البيئة الطبيعية، والتوزيع المكاني لهذه المكونات الطبيعية وموازنة بالتوزيع المكاني للسكان ،وطبيعية وكثافة هذه الأنشطة علي مختلف مكونات البيئة الطبيعية.

مصادر بيانات الدراسة:

اعتمد الباحث في جمع البيانات والإحصاءات المطلوبة والمتوافرة للدراسة علي مصادر المعروفة مثل الكتب المنهجية الجغرافية والتقارير والنشرات العلمية التي صدرت من جهات ذات الصلة بموضوع الدراسة ثم تحليها الي نتائج ومن ثم طرح الوسائل والمقترحات لتطوير وتحسين مصادر الطاقة الكهربائية في السودان .

طريقة الدراسة :

طريقة الدراسة حيث تم استخدام أسلوب البيانات المتوفرة من وزارة الطاقة والتعدين في السودان والرسائل الجامعية والكتب المعرفية ومن ثم تحليلها للوصول الي أهم المؤشرات والنتائج المرجوة علي المستوي (العملي والعلمي) وتماشيا مع ذلك تم تصور صورة مستقبلية لواقع مصادر الطاقة الكهربائية في السودان

حدود الدراسة:

وتكمن حدود الدراسة في ثلاث محاور وهي :

- الحدود الزمانية : من (2010 ـ 2022م) وهذه الفترة هي فترة ازدهار انتاج الطاقة الكهربائية في السودان

- الحدود المكانية :جمهورية السودان بحدوده الإدارية المعروفة جغرافيا وفلكيا.والتقسيم الإداري الداخلي حسب لوائح ديوان الحكم الاتحادي للعام 1993م.
- الحدود الموضوعية :التوزيع الجغرافي لمصادر الطاقة الكهربائية في السودان– دراسة تحليلية في الجغرافيا الخدمات

الإطار النظري:

إنتاج الكهرباء النشأة والتطور:

عرف السودان الكهرباء أول مرة هام 1908م وذلك بتركيب مولد ذو طاقة 100كليوواط في منطقة بري بالخرطوم وذلك لإمداد المصالح وبعض المساكن الحكومية ثم رفعت الي 500 كليو واط بازدياد الطلب تعاقدت حكومة السودان في عام 1925ممع مجموعة من الشركات البريطانية والتي نشأت شركة النور والطاقة الكهربائية والتي تعني بتوليد وتوزيع الكهرباء إضافة الي خدمات المياه والمواصلات داخل العاصمة المثلثة(الخرطوم– امدرمان– الخرطوم بحري) وذلك لمدة 30عاما وبموجب ذلك ارتفعت سعة محطة بري الي 3.000 كليو واط وفي عام 1952م اشتريت حكومة السودان أسهم شركة النور والطاقة السودانية مع استمرار الشركة في إدارة هذه المشاة وقد وضعت خطة لتطوير محطة بري بتركيب أربعة مولدات بخارية تم تشغليها واستمرت شركة النور والطاقة الكهربائية والمياه التابعة لوزارة الإشغال وقد عمت خدمات الكهرباء والمياه المدن الكبرى في البلاد(ودمدني– عطبره– بور تسودان) وفي عام 1962م بدء تشغيل أول محطة كهرباء مائية في الجزء الأيسر من خزان سنار بسعة خمسة عشر ميغاواط علما بان هذا الخزان شيد أساسا في 1925م لري مشروع الجزيرة الزراعي ،ومع هذه المحطة بدأت خطوات إنشاء شبكة النيل الأزرق (BNG) بخط ناقل مفرد بجهد 115 كليو فولت ليربط بين سنار ودمدنيوالخرطوم،وفي عام 1964م تم إنشاء محطة كهرباء خزان خشم القربة علي نهر عطبرة بسعة 13ميغاواط وفي عام 1966م صدر قانون الهيئة المركزية للكهرباء والمياه في جميع إنحاء السودان، وذلك بضم المحطات التابعة لوزارة الإشغال بقدرة كلية قدرها 198 ميغاواط لخدمة 130مدينة وقرية في عام 1971م تم قيام محطة توليد الرصيرص التي ربطت بخط مزدوج جهد 220 كليو فولت مع الخرطوم مارا بالمحطات الفرعية (سنار التقاطع–مارنجان– كليو10) ومد خط 10كليوفولت الي ربط وميناء الشريف والفاو كأكبر محطة توليد مائية والتي بدأت بثلاث توربيتات بسعة 90 ميغاواط وفي عام 1975م تم تكوين الهيئة للكهرباء والمياه لتحل محل الإدارة المركزية للكهرباء والمياه ،وفي عام 1984م تم فصل الهيئتين الكهرباء والمياه لتصبح كل هيئة متخصصة في مجالها، وصدر قانون الهيئة للكهرباء وأصبحت تشرف علي ادارة شبكة النيل الأزرق التي تضم محطات التوليد المائي في الرصيرص وسنار بالإضافة الي محطات الحراري الموجودة داخل العاصمة في بري والخرطوم بحري وكليو10 وحلة كوكو زائدا محطة توليد ودمدني الحرارية والشبكة الشرقية التي تضم (محطة توليد الكهرباء وخشم القربة التي تغذي المنطقة الشرقية بالإضافة الي ذلك قامت إدارة كهرباء الاقاليم والتي تضم العديد من المدن في مختلف إنحاء القطر الشاسع والتي تبلغ الثلاثة عشر مدينة أسندت للحكومات الإقليمية الإشراف علي الخدمات الكهرباء والمياه في اقاليميها علي ان تقوم الهيئة القومية للكهرباء بوضع برامج قومية وخطط تنمية الكهرباء في كل البلاد وتقديم المساعدات الفنية الاستشارية اللازمة للأقاليم وفي عام 1985م ارجع الإشراف علي خدمات الكهرباء في الاقاليم الي الهيئة القومية للكهرباء وفي عام 1989م تم وصل الشبكتين هما النيل الأزرق والشرقية لتصبح باسم الشبكة القومية حيث أصبحت تغطي ولاية الخرطوم وأجزاء واسعة من الولاية الوسطي وجزء من الولاية الشرقية وتتكون الشبكة القومية للكهرباء من الأتي:

1– شبكة النيل الأزرق(BNG)(Blue Nile Grid) حيث تمتد من الرصيرص الي سنار –الخرطوم محاذية للنيل الأزرق ومن سنار الي ربك ومن سنار الي ميناء الشريف (السوكي).

2- الشبكة الشرقية (Eastern Grid)(EG) والتي تمتد من ودمدني الي الفاو والقضارفون ثم الي كسلا ويضاف الي ذلك أي منطقة في البلد نشاء فيها خطوط نقل بجهد 66 كليو فولت او اعلي وتبلغ السعة الكلية المركبة للتوليد المائي بالشبكة القومية للكهرباء 622 ميغاواط علما بان هنالك مصدرين للتوليد الكهرباء في السودان هي توليد مائي وتوليد حراري(عبد الله وعثمان،2022م)

واضاف (احمد،2019م) ابان الطلب المتزايد علي الكهرباء مع الزيادة في النمو الاقتصادي الذي شهده مع بداية الانتاج التجاري للبترول السوداني فتم تشييد محطة جديدة بمنطقة قري وأطلق عليها محطة قري 4وتنتج 110ميغاواط ،واستمر العمل في قطاع الكهرباء وشهد عام 2011م قيام محطة بحري الجديدة بطاقة 200 ميغاواط وفي عام 2010م تم إنشاء وزارة الكهرباء والسدود وفقا للمرسوم الجمهوري رقم 20 لسنة 2010م وذلك أكملت العمل في مشروع سد مروي الذي تبلغ طاقته التصميمية 1250ميغاواط أضيفت للشبكة القومية ليساهم بـ 60% من جملة إجمالي الشبكة القومية وقد عملت الوزارة علي تنفيذ مجمع أعالي نهر عطبرة وسيتيت الذي يقع في ولايتي كسلا والقضارف وينتج 320ميغاواط ويتم الاستفادة منه في أوقات الذروة وبجانب ذلك تم اكتمال العمل في ثلاث وحدات بمحطة حرارية جديدة في منطقة ام باكر صممت لتنتج 500 ميغاواط عبر أربع وحدات تنتج كل واحدة منها 125ميغاواط وهذا بجانب العمل في محطة الفولة الحرارية بغرب كردفان التي تبلغ طاقتها التصميمية 500ميغاواط والتي باكتمالها ستعمل علي تزويد ولايات دارفور بالإمداد الكهربائي ورغم ان السعة التصميمية للتوليد الكهربائي حاليا يقدر بـ 3000 ميغاواط إلا ان الدولة تدرك وتعمل لمزيد من الانتاج الكهربائي وتمديد الشبكة القومية وذلك لتحقيق النهضة التنموية متعددة الإبعاد والجوانب في كافة القطاعات المختلفة.

مميزات الطاقة الكهرومائية:

ببعض الخواص التي ساعدت علي التوسع في إنتاجها واستغلالها يمكن ان نحصرها في الأتي:

1- ان مصدرها مصدر متجدد وهو عكس مصادر الطاقة الاخري مثل البترول والغاز الطبيعي والفحم الحجري

2- انها صديقة للبيئة في حين ان معظم الطاقة الاخري ملوثة للبيئة وتساهم في تغيير تركيبه غازات الغلاف الجوي وفي التغيير المناخي، وهذه الخاصية مهمة في وقت اتسع فيه الوعي البيئي وتصاعد العمل علي كافة الوجوه لحماية البيئة علي المستوي القطري والمستوي العالمي.

3- انها سهلة الاستخدام (تعمل بمجرد ضغط زر)

1- 4-انها لا تحتاج الي تخزين

4- ادي التطور العلمي الي انخفاض المفقود منها إثناء نقلها لمسافات طويلة،وقد ادي هذا التطور الي إمكانية تصدير هذه الطاقة كغيرها من السلع(الطيب،2005م).

الخصائص الطبيعية والبشرية للسودان:

يقع السودان في الجزء الشمالي الشرقي من القارة الإفريقية ويطل علي البحر الاحمر والنيل وهو الأكثر بروزا في جغرافيته.

الإحداثيات: هذا الموقع الجغرافي بامتداده الطولي والعرضي حدوده الشمالية والجنوبية خط طول 49 .21 ق – 34 .38 قخط عرض 8 .23 ش – 45 . 8 ش وخط الطول :21.49ق 38.34 دائرة العرض:23.08ش 8.45ش.

المساحة: تبلغ مساحة السودان (1882.000كلم^2)ويعد 16عالميا،والثاني إفريقيا، والثالث عربيا. ومساحة البر(1.752.187كلم^2) ومساحة البحر(129.813كلم^2) ويبلغ طول الساحل (872كلم).السودان ارض الفرص (2011م)والخريطة (1) توضح ذلك.

المناخ: صحراوي وشبة صحراوي جاف في أقصي الشمال (الولاية الشمالية /شمال كردفان/وشمال دارفور) شبه الصحراوي الي ماطر في الأواسط والجنوبٍ مناخ يتمتع السودان بتنوع مناخي جيد وذلك لكبر مساحته مما يساعد علي التنوع المحصولي

السطح :السودان في غالبيته سهول منبسطة مع وجود مرتفعات تتمثل في سلسلة جبال البحر الاحمر ومرتفعات جبل مرة. ملامح السطح تلعب دورا كبيرا في التوجه الاقتصادي والسطح في مجمله عبارة عن سهول منبسطة وهذا يعني اقرب العوامل المساعدة والملائمة في الإنتاج الزراعي والحيواني والغابي

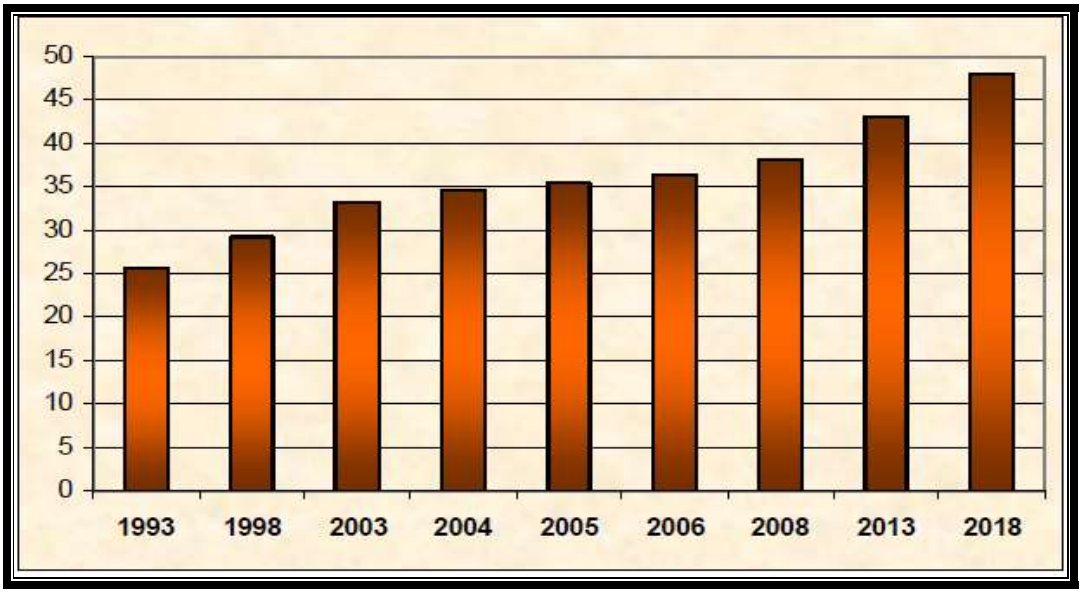
خريطة(1) خريطة موقع السودان من الدول المجاورة

المصدر: ناجي، 2013م

السكان في السودان:

أخر تعداد سكاني في السودان عام 1993متمثل في (25.6) مليون نسمة و حسب الصادر من الجهاز المركزي للإحصاء بلغ تعداد السكان حوالي(33.419.625)ألف نسمة حسب إسقاطات 2018م،وتعداد السكان والزيادة السكانية بين إحصاء (1993–2008م) تبلغ حوالي 52%.وإذا قمنا بتقسيم السودان الي قسمين علي امتداد محور طولي من الشمال الي الجنوب علي خط الطول 31درجة شرقا فسنجد إن الجزء الشرقي يمثل 38% من مساحة السودان ولكنه يضم 56%من السكان إما الجزء الغربي فيمثل 62% من مساحة السودان ويضم 44%من السكان ،وتقع في الجزء الشرقي مشروعات التوسع الزراعي (كالجزيرة والرهدوالقاش)،كما توجد به أهم مناطق العمران ألكبري والتجمعات العمرانية الحضرية ولذلك نجد حركات الهجرة والاستيطان تكون من القطاع الذي يقع غرب هذا الخط الي القطاع الذي يقع شرقه. الجدول(1) الكثافة السكانية لولايات السودان (نسمة/ كيلومتر مربع) والشكل (1) حجم وإسقاطات سكان السودان 1993- 2018م(بالمليون).

الشكل (1) حجم وإسقاطات سكان السودان 1993- 2018م(بالمليون)



المصدر :الجهاز المركزي للإحصاء ،2006م

الجدول(1) الكثافة السكانية لولايات السودان (نسمة/ كيلومتر مربع) للعام 2011م

الرقم	الولاية	المساحة (كلم2)	عدد السكان (نسمة)	الكثافة السكانية (نسمة/كلم2)	العاصمة
1	البحر الأحمر	212,800	1.400.000	7	بورتسودان
2	الجزيرة	25,543	3.796.000	149	ودمدني
3	الخرطوم	25,122	7.118.796	283	الخرطوم
4	الشمالية	348,697	510.569	1	دنقلا
5	نهر النيل	122,000	1.300.000	11	الدامر
6	القضارف	75,263	1.148.262	15	القضارف
7	كسلا	42,282	1.527.214	36	كسلا
8	سنار	40,680	1.400.000	34	سنجة
9	شمال كردفان	190,840	2.353.460	12	الأبيض
10	جنوب كردفان	79,470	1.066.117	13	كادقلي
11	شمال دارفور	290,000	1.600.000	6	الفاشر
12	جنوب دارفور	127,300	2.152.499	17	نيالا
13	غرب دارفور	79,460	2.036.282	26	الجنينة
14	النيل الأبيض	39,701	675.000	17	ربك
15	النيل الأزرق	45,844	600000	13	الدمازين

المصدر: الموسوعة الحرة، نقلا من عبد الله،2011م

بالنظر الي الجدول(1) يتبين لنا ان أكثر الولايات سكانا من حيث التعداد والكثافة هي ولاية الخرطوم وذلك لوجود عوامل الاستقطاب الحضري من خدمات اجتماعية مثل التعليم والصحة والمياه الآمنة وغيرها حيث كما نجد ان ولايتي الشمالية ونهر النيل علي الرغم من ان الولايتين يمثلان المساحة مقدرة الانهم اضعف سكانا من حيث العدد والكثافة وذلك لوقوعهم في

النطاق الصحراوي وشبة الصحراوي. إما بخصوص الشكل (1) الذي يوضح حجم وإسقاطات سكان السودان 1993-2018م(بالمليون) فان السكان في تصاعد مستمر وذلك لعدة أسباب تطور الخدمات الصحية في المدن والاهتمام بالصحة الإنجابية فيها بالإضافة الي الهجرات المستمرة من خارج السودان . يقدر عدد سكان السودان33.419.625 نسمة للعام 2018م بنسبة عالية في المناطق الريفية كما موضح في جدول(1) التعداد السكاني وتبلغ الكثافة السكانية (الحسابية) في السودان 16 شخصاً للكيلو متر المربع للكيلومتر المربع . حيث تعتبر هذه الكثافة مرتفعة مقارنة بكثافة السكان في نطاق الساحل أقل من 10 أشخاص للكيلومتر المربع . وذلك بسبب محدودية وهشاشة موارد الأراضي الجافة وشبه الجافة حيث تقع مساحة أكثر من نصف أراضي السودان . يمكن القول أن الكثافة السكانية تتراوح بين (2- 3) شخصاً للكيلو متر المربع للكيلومتر في المناطق الصحراوية وشبة الصحراوية وترتفع إلي (218-230) شخصاً للكيلو متر المربع للكيلومتر المربع في مناطق أسواق العمل الكبرى في السودان وقد بلغت الكثافة السكانية في ولاية الخرطوم 231 شخصاً للكيلو متر المربع للكيلومتر المربع . بينما تصل في الولاية الشمالية إلي 10 أشخاص للكيلو متر المربع للكيلومتر المربع تكمن إبعاد المشكلة السكانية في السودان في الأتي:

1- عدم وجود توازن بين السكان والموارد الطبيعية والخدمات المتاحة :إن التنمية بالسودان تسير بصورة تلقائية وليست ذات أهداف منشودة في حين توجد زيادة سكانية ام بالهجرات الوافدة (أللاجئين)من دولتي اريتريا وإثيوبيا او نزوح داخلي بسبب الظروف الاقتصادية القاهرة.

2- سو التوزيع السكاني : حيث تتركز التوزيع السكاني في السودان في ولاية الخرطوم رغم صغرها من المساحة 25.122 كلم^2 مما ادي الي زيادة الأعباء المعيشية والخدمية في المدينة وظهرت افزازات جديدة مثل تدهور المرافق العاملة وظهور الملوثات البيئية والزحف العمراني علي الأراضي الزراعية وانتشار ظاهرة السكن العشوائي والتوطن الحضري.

3- التوزيع العمري : توجد نسبة كبيرة للأعمار الصغيرة (سن الإعالة) وسن اقل من 15سنة وهي من الفئات الغير منتجة اقتصاديا.

4- عدم الاستقرار السكاني وتزايد معدلات الهجرة من الريف الي المدن (هجرة متدرجة)

5- التوطن الحضري للخدمات

6- ضعف آليات الصمود والتصدي إمام الكوارث.

7- انخفاض مستوي الخصائص السكانية :

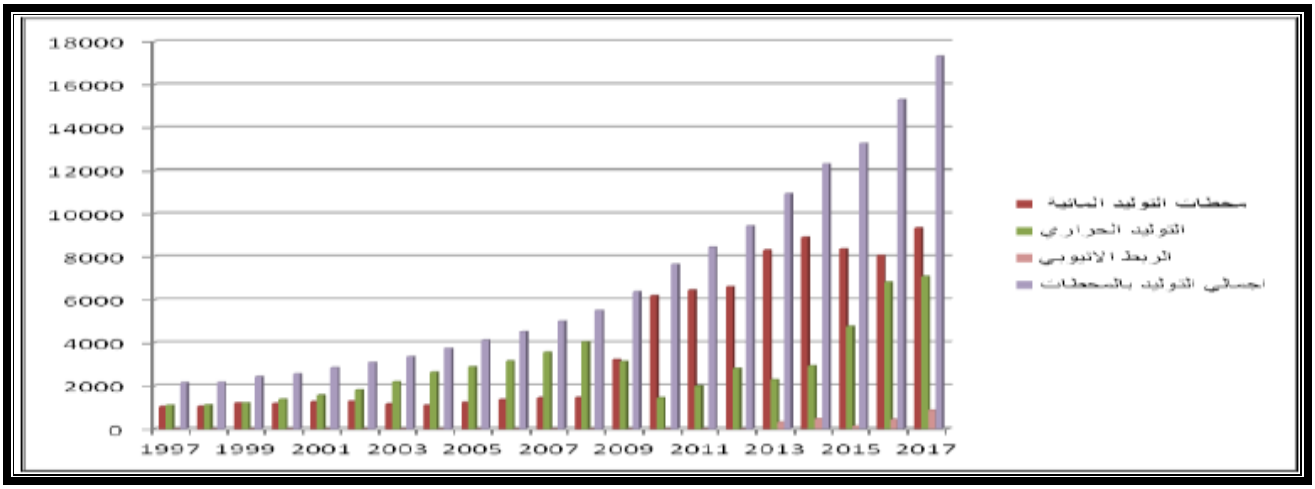
اقتصاديا وتعليميا وتمثل ذلك في ارتفاع نسبة الأمية والبطالة والفقر بصورة كبيرة.وقدنجد ان لهذه المشكلة عدة آثار منها التنافس علي الحصول علي الغذاء ، العجز المائي، نقصان الخدمات الاجتماعية، البطالة ،السكن العشوائي، الفقر، وجود اختلال في النمو السكاني من حيث (الحجم والكثافة، والتوزيع الجغرافي، والتركيب النوعي والعمري)، والنزوح السكاني من الريف نحو المدن، هجرة الأدمغة ، تفشي الأمية ، عدم وجود البرامج التعليمية، سوء الأحوال الصحية وتفشي الإمراض، ويضاف الي ذلك عدم وجود مراكز تدريب فاعلة في الريف وإهمال دور الشباب والمرأة في التنمية.

المحور الرابع: التوزيع الجغرافي لمصادر الطاقة الكهربائية في السودان

التوليد الكهربائي في السودان:

بالنظر الي الشكل (2)نجد انه هنالك يوجد التساوي في النسب المتقاربة في التوليد المائي والحراري خلال الفترة 1997-2017م ثم بعد ذلك بداء الاعتماد علي التوليد الحراري بمعدلات اكبر من التوليد المائي ويعزي ذلك الي الوفرة في الوقود نتيجة لانتعاش الاقتصادي الذي شهده السودان خلال الفترة التي تم فيها إنتاج وتصدير النفط وفي العام 2010م وحتي 2015م تم الاعتماد علي التوليد المائي وذلك لانخفاض حصة السودان من الانتاج النفطي نتيجة لتوقيع اتفاقية تقرير المصير لجنوب السودان الذي يحوي عدد مقدر من الحقول المنتجة للنفط وفي عام 2011م أدخلت سعة جديدة من التوليد الكهربائي عبر الربط الإثيوبي والتي تقدر بـ (100ـ 150) ميغاواط وذلك لتغطية العجز بالشبكة القومية نتيجة للتوسع في الطلب(احمد،2019م)والشكل (2) يوضح ذلك وينقسم التوليد الكهربائي في السودان الي قسمين هما التوليد الحراري والتوليد المائي.

الشكل (2) التوليد الكهربائي للمحطات الشبكة القومية خلال الفترة 1997- 2017م



المصدر :احمد2019م

التوليد الحراري للكهرباء في السودان:

يتم توليد الطاقة الكهربائية في السودان من عدة مصادر أهما التوليد المائي والحراري والذي يمثل 57% و43% علي التوالي من إجمالي إنتاج الطاقة الكهربائية في السودان بالشبكة القومية إضافة الي بعض المحطات الاخري غير المضمنة في الشبكة القومية والتي تغطي استهلاك معظم الولايات الغربية من البلاد. وتمتلك الشركة السودانية للتوليد الحراري عدد 5 محطات حرارية بسعات كبيرة وعدد 10محطات توليد حراري سعات صغيرة والجدولين (2) و(3) يوضحان ذلك علي التوالي وهي موزعة في معظم ولايات السودان وهي تعمل علي استقرار الطاقة الكهربائية ونسبة لعدم استقرار التوليد المائي وذلك لتذبذبه وايضا البعد عن المصادر والتي تسبب فاقد فني نتيجة لنقل التيار الكهربائي من محطات الانتاج الي محطات الاستهلاك إضافة الي الجدوى الاقتصادية من إقامة محطات التوليد ذات السعات الكبيرة في هذه المواقع التي يشكل فيها القطاعات الاستهلاكية المرتفعة (السكني والصناعي)نسبة ضعيفة مقارنة بالمواقع الي تخطي بإمداد مباشر من الأنواع الاخري للتولد الكهربائي (احمد،2019م)

الجدول(2) محطات التوليد الحراري ذات السعات الكبيرة

م	المحطة	عدد الوحدات (الماكينات)	الطاقة التصميمية بالمقاواط
1	محطة الشهيد د/ محمود شريف	6	380
2	محطة قري 1 & 2	12	360
3	محطة قري 4	2	110
4	محطة أم دباكر	4	500
5	الوحدة الاسعافية	6	150
			1500

المصدر:احمد2019م مستقاة من غرفة التحكم شركة كهرباء السودان القابضة المحدودة

الجدول(3) محطات التوليد الحراري ذات السعات الصغرى

م	المحطة	عدد الوحدات (الماكينات)	الطاقة التصميمية بالمقاواط
1	محطات بورتسودان	32	44.8
2	محطة توليد نيالا	20	33.5
3	محطة توليد الفاشر	15	22.1
4	محطة توليد الأبيض	4	12.7
5	محطة توليد النهود	6	6.4
6	محطة توليد الجنينة	5	10.4
7	محطة توليد الضعين	6	7.4
8	محطة توليد كادوقلي	6	6
9	محطة توليد الفولة	4	4
10	محطة توليد زالنجي	4	4
			151.3

المصدر:احمد2019م مستقاة من تقرير الأداء السنوي للعام 2017م

التوليد المائي للكهرباء في السودان:

تعتبر التوليد المائي أساس التوليد بالشبكة القومية نسبة لانخفاض تكاليف إنتاج الطاقة به إضافة الجدوى الاقتصادية من إنشاء الخزانات المائية والمشروعات الاقتصادية التي تستفيد من إنشاءها خاصة المشروعات الزراعية والتي تعتمد بصورة أساسية علي منسوب المياه بالخزانات ولذلك نجد ان كل مشروع مائي كان الأساس من إنشاء ه توفير الري الانسيابي للمشروع فيها بالمنطقة التي تنفيذ المشروع فيها ويمثل التوليد المائي نسبة 56% من إجمالي التوليد بالشبكة القومية بطاقة تصميمية تقدر 1913ميغاواط(احمد،2019م) الطاقة الكهربائية المائية وهي التي يتم تحويلها مباشرة الي كهرباء في محطات التوليد المائية

وبلغت مساهمة الطاقة الكهرومائية في العام 2013م حوالي 715الف طن مكافئ وشكلت جملة إنتاج الكهرباء من محطات التوليد المائي حوالي 81%من الطاقة المولدة بالشبكة القومية للكهرباء للعام 2013م مقارنة نسبة 70%خلال العام 2012 (عبد الله،2005م) . كما ان الأنهار هي المصدر الأهم لإنتاج الطاقة الكهرومائية وهناك عدة عوامل تؤثر في المصدر الكامن لتوليد هذه الطاقة من المجري النهري ،أهم هذه العوامل:

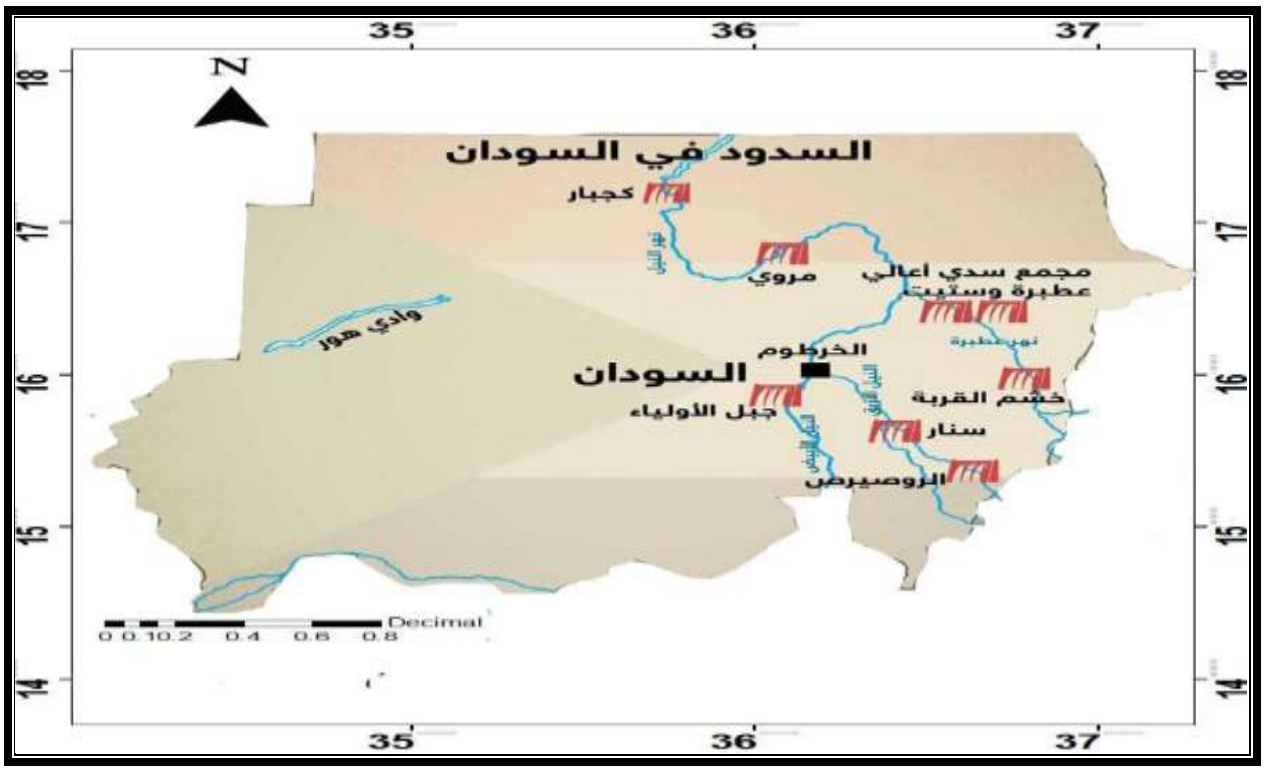
1- حجم وديمومة توافر المياه:علاقتهما طردية مع حجم الطاقة الكامنة التي ترتفع في مناطق الامطار الغزيرة وجريان الأنهار طوال العام (عدم تجمدها).
2- العوامل المؤثرة في تحديد إقامة السد او الخزان:إذ يفضل الموقع حيث يكون مجري النهر ضيقا،لخفض تكاليف التشييد ،حيث تتسم البنية الصخرية علي جانبي النهر بالصلابة،حتي تتحمل الضغط الذي تحدثه الكميات الهائلة من المياه المخزونة خلف الخزان،وحتي لأتكون منفذة لهذه المياه، هذا في حالة وجود مندفعات وشلالات طبيعية (الطيب،2005م).والخريطة (2) توضح ذلك وجدول (4) قراءات عن المشروعات المائية في السودان يدعم ذلك والخريطة (3)التوزيع الجغرافي للسدود والخريطة (3) التوزيع الجغرافي لمصادر الطاقة الكهربائية في السودان

جدول (4) قراءات عن المشروعات المائية في السودان

اسم الخزان	الإنشاء	بعده من الخرطوم	نوع البناء	الغرض	أنتاج الطاقة الكهربائية	معلومات أخري
الروصيرص	1966	550 كلم	خرساني	الكهرباء+ الري	40ميغاواط	تم علي مرحلتين الأولي بسعة 3مليار متر 3والثانية ب 7.4مليار متر 3
سنار	1925	300 كلم	حجري	الكهرباء+ الري	15 ميغاواط	الري الانسيابي لمشروع الجزيرة
جبل اولياء	1937	44 كلم	حجري	رفع منسوب النيل الابيض +الري	30ميغاواط	تنظيم الفيضان سعة التخزين 3.50مليار متر3 ،تم تسليمه للسودان من مصر عام 1977م
خشم القربة	1964	438 كلم	خرساني	الري	10.6ميغاواط	تم بناءه وفق اتفاقية بين مصر والسودان ،سعة بحيرة الخزان 1.3مليار متر3
سد مروي	2009	350 كلم	خراساني	انتاج الكهرباء	1250ميغاواط	التي تقدر بـ1250ميغاواط
سد عطبره وسيتت	2016	460 كلم	خرساني	إنتاج الكهربائية 320ميغاواط	320ميغاواط	الطاقة التخزينية 3.7مليار متر3

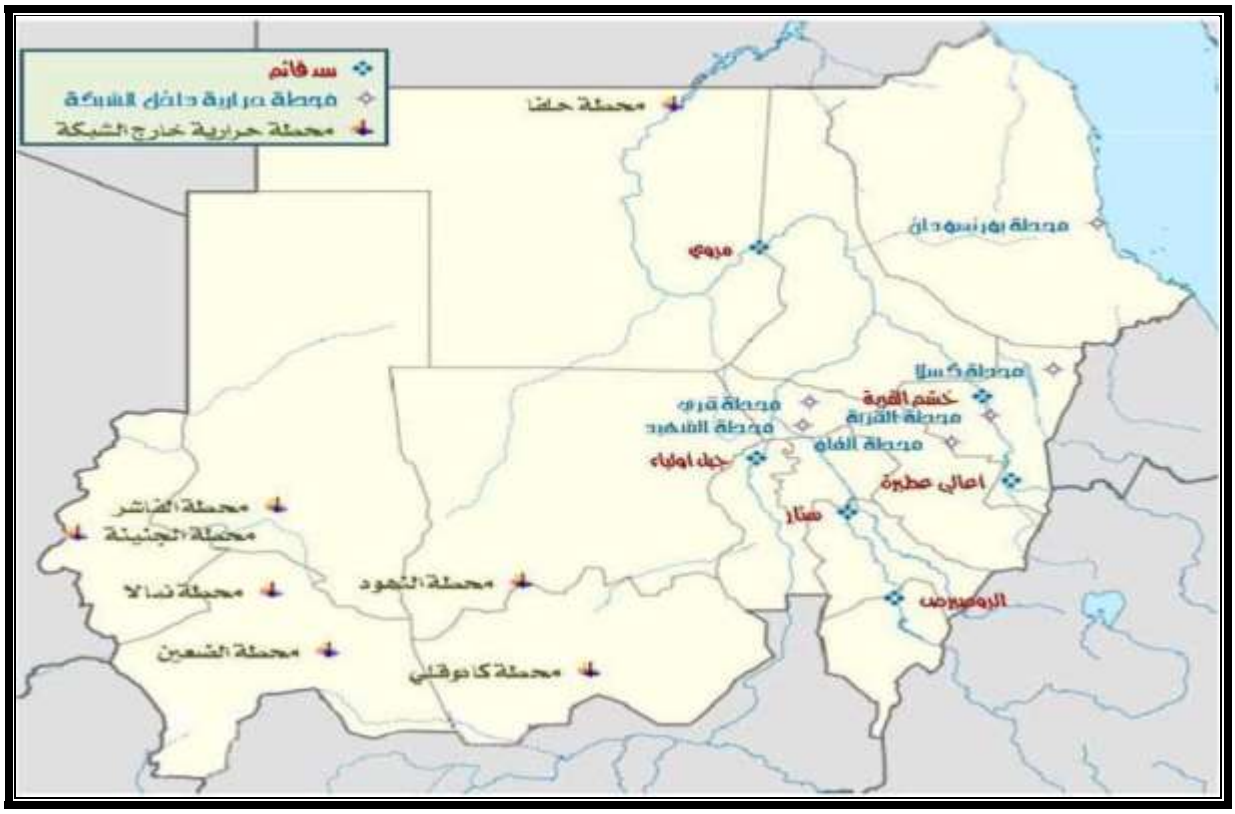
المصدر: عمل الباحث:2022م

خريطة (2) التوزيع الجغرافي للسدود في السودان



المصدر: موقع اسكاي نيوز الإخبارية،(2018م)

الخريطة (3) التوزيع الجغرافي لمصادر الطاقة الكهربائية في السودان



المصدر: مؤتمر الطاقة العربي العاشر،(2014م)

أداء القطاع:

يشهد الطلب على الكهرباء في السودان زيادة أسرع من نظرائه من البلدان في أفريقيا جنوب الصحراء.فبين عامي 2013 و 2017، ازداد الطلب في السودان بنسبة 70%، أي بمعدل متوسط11.3% كل عام الجدول|(5). ويعتبر نمو الطلب بنسبة 10 بالمائة سنوياً مرتفعاً في أفريقيا جنوب الصحراء. ويعود الارتفاع الحاد في الطلب في السودان إلى حد كبير إلى تزايد معدل استهلاك الكهرباء لكل زبون والطلب الصناعي وليس إلى إضافة زبائن جدد. فحتى عام 2017، كان هناك 2.2 مليون زبون سكني، يشكلون حوالي 60% من إجمالي مبيعات الكهرباء. وبلغ استهلاك المستخدمين السكنيين في عام 2017 ما متوسطه 275 كيلو واط ساعة شهرياً، وهذا متوسط مرتفع بمعايير أفريقيا جنوب الصحراء، والتي تُظهر أن الاستهلاك يتراوح في العادة بين 50 و 100 كيلو واط ساعة شهرياً. (استعراض تشخيصي لقطاع الكهرباء في السودان،(2019م)

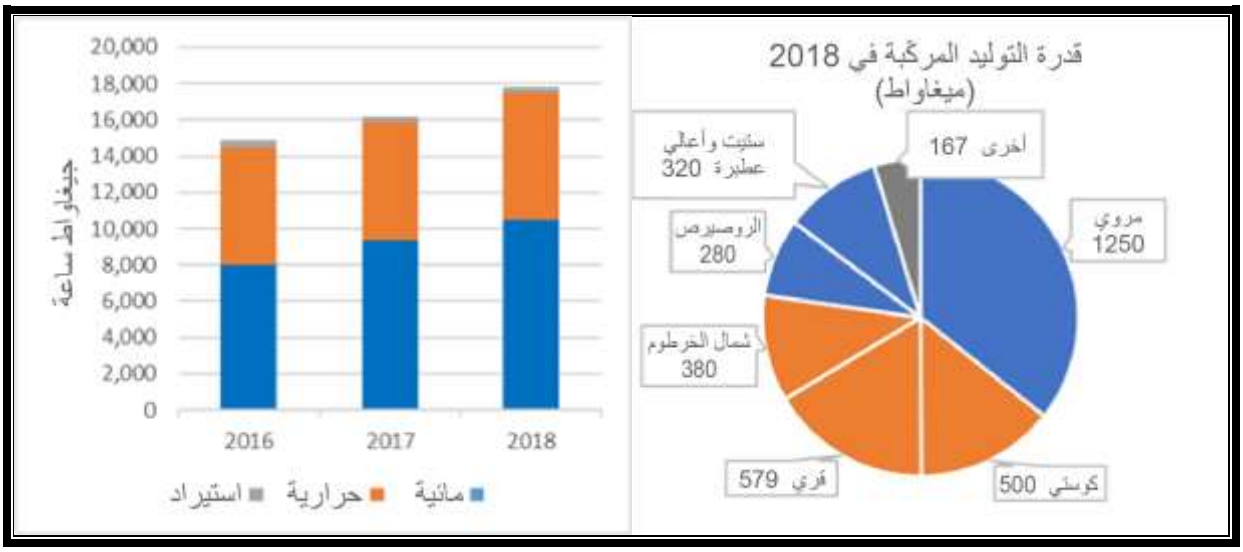
الجدول (5) نمو الطلب على الكهرباء في السودان (%)

2013	2014	2015	2016	2017	المتوسط
13.1	12.8	9.0	11.5	10.1	11.3

المصدر: الشركة السودانية لتوزيع الكهرباء2019م

في محاولة لمواكبة الطلب المتزايد، استثمرت الحكومة السودانية في التوليد الحراري والمائي ذى السعات العالية.وبلغت سعة التوليد المركبة للكهرباء لدى السودان 3500 ميغاواط في عام 2018 ومن المتوقع أن ترتفع إلى 4500 ميغاواط في عام 2019، وهي بذلك واحدة من أكبر السعات في أفريقيا جنوب الصحراء 3. ومن أصل سعة التوليد المركّبة، يشكل التوليد المائي 48% فيما يشكل التوليد الحراري 52% (يتألف من الديزل والمازوت الثقيل(HFO) والنفط الخام وأشكال الوقود البترولي الأخرى). واعتباراً من 2018، تعتبر محطة مروي المائية أكبر منشآت توليد الكهرباء في السودان وبفارق كبير، وذلك بسعة مركّبة 1250 ميغاواط. ويوضح الشكل (3) تركيبة سعة التوليد(استعراض تشخيصي لقطاع الكهرباء في السودان،(2019م)

الشكل (3)توليد الكهرباء في السودان



المصدر: شركة كهرباء السودان القابضة 2019 نقلا من استعراض تشخيصي لقطاع الكهرباء في السودان،(2019م)

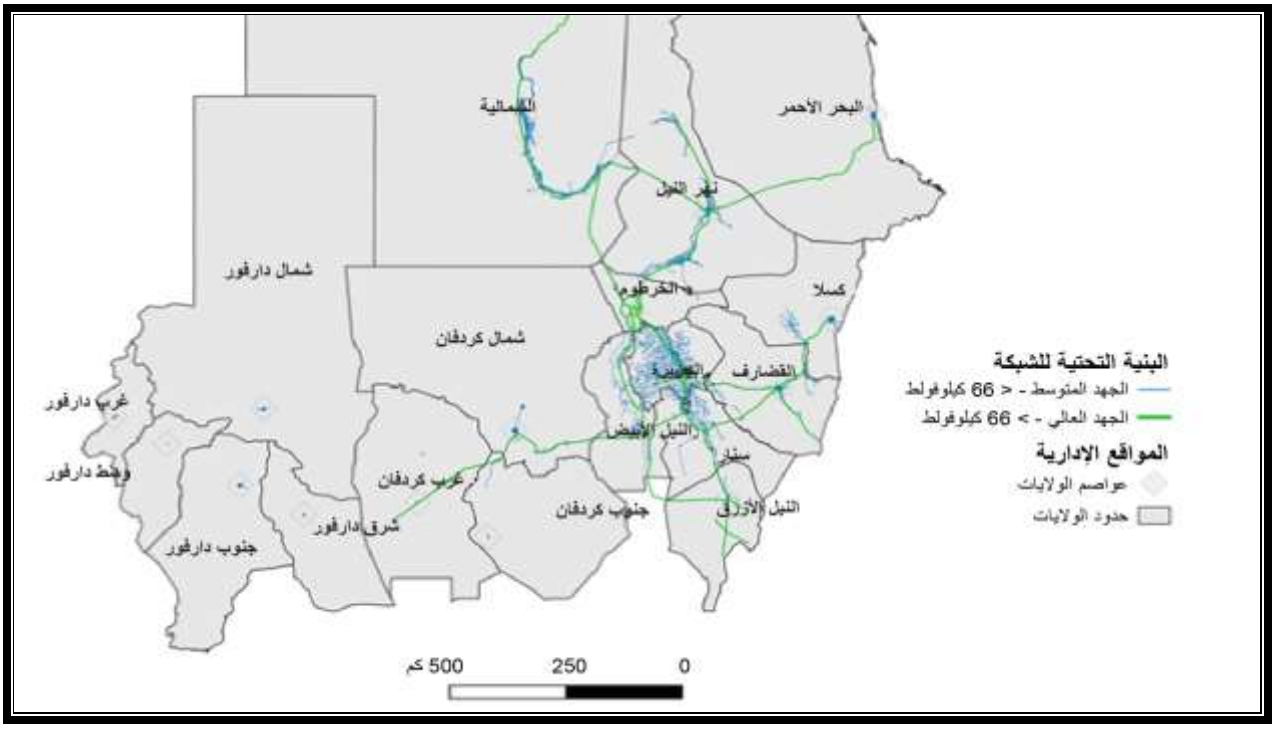
ملاحظة: إجمالي القدرة المركّبة – 3676 ميغاواط القدرة المتاحة – 3400 ميغاواط. ما معنى هذه الملاحظة ارجو ادخالها ضمن سياق البحث

واضاف كل من(عبد الله وعثمان،2022م)ان هنالك تباين بين كمية العرض من التوليد المائي يتناسب عكسيا مع كمية الطلب الكلي للكهرباء في السودان حيث يتدني التوليد المائي(الفترة الحرجة) وهي الفترة من مارس وحتي سبتمبر،حيث تقل واردات المياه من الهضبة الإثيوبية في فصل الصيف من مارس حتي يونيو مما بترتيب علي ذلك قلة تصريف المياه عبر أبواب الخزانات مما يودي الي شح توليد الكهرباء،إما فصل الخريف من يوليو حتي سبتمبر فان واردات المياه تكون كبيرة مما يستوجب فتح الأبواب الخزانات مما يودي الي تقارب منسوب المياه إمام وخلف الخزان والذي ينتج عنه تدني توليد الطاقة الكهربائية إضافة الي مشاكل الاطماء وكتل الأخشاب الواردة مع مياه الفيضان مما يفسر التباين الكبير بين السعة التصميمية (اللعناقات) المائية والأداء الفعلي لها خلال تلك الفترة بينما يرتفع التوليد نسبيا في باقي العام خاصة في فصل الشتاء حيث يتناقص الطلب الكلي علي الكهرباء

الإمداد الكهربائي:

تتركز شبكة توزيع الكهرباءفي العديد من الولايات في السودان. فكما يتضح من خريطة شبكة نظام المعلومات الجغرافية المبينة في الخريطة(4)، تتركز شبكة التوزيع السودانية في (أ) ولاية الخرطوم، (ب) ولاية الجزيرة، (ج) على امتداد أنهار النيل (النيل الأزرق من إثيوبيا والنيل الأبيض من أوغندا والنيل إلى مصر). ويمثل هذا التركيز، إلى حد ما، حجم السكان في كل ولاية: فالخرطوم والجزيرة هما الولايتان الأكثر كثافة سكانياً في السودان، حيث يقدر تعدادهما مجتمعتين بـ 11 مليون نسمة وعدد من التجمعات والحقول الزراعية على امتداد أنهار النيل. (استعراض تشخيصي لقطاع الكهرباء في السودان،(2019م)

الخريطة (4) شبكة الجهد العالي والجهد المتوسط في السودان



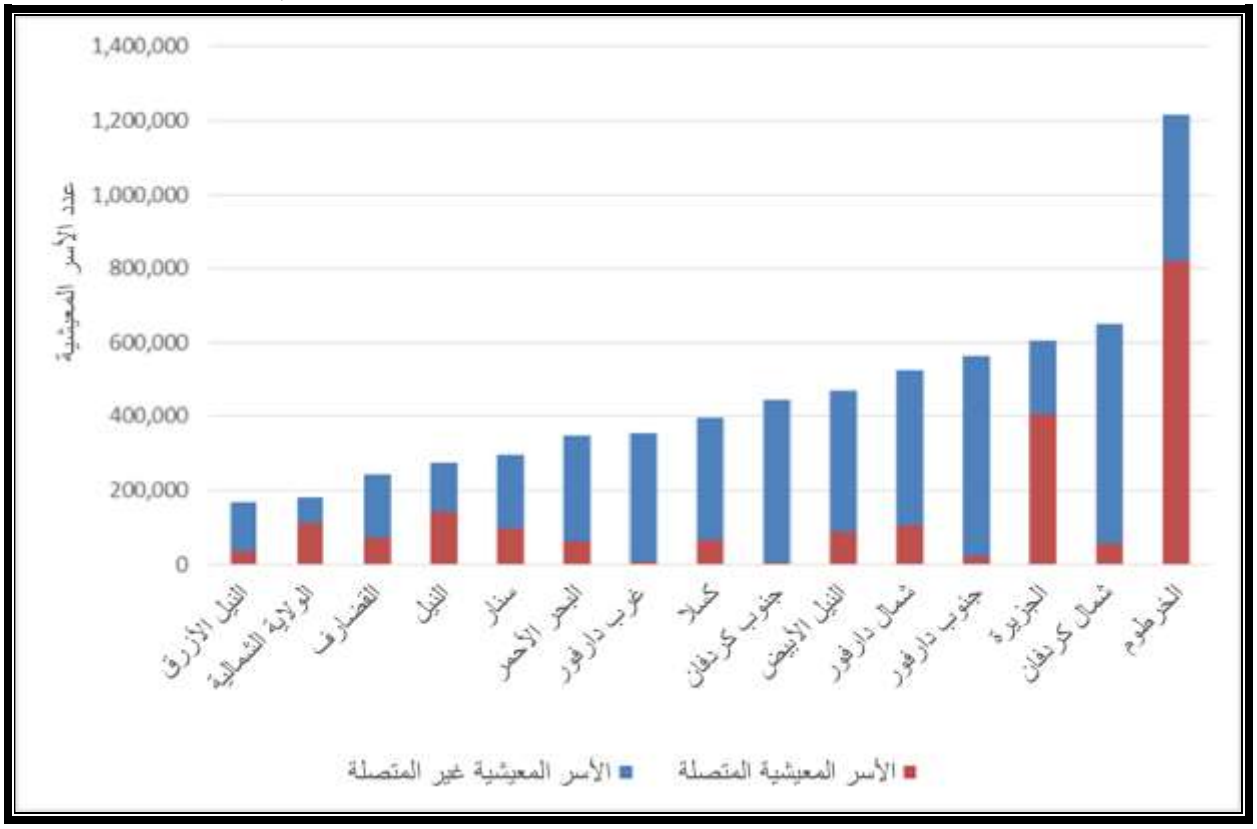
المصدر: تحليل خبراء البنك الدولي. نقلا من استعراض تشخيصي لقطاع الكهرباء في السودان،(2019م)

ملاحظة: HV = الجهد العالي؛ MV = الجهد المتوسط. لا تعني الحدود والألوان والمسمَّيات وأية معلومات أخرى مبيَّنة على هذه الخريطة حكماً من جانب مجموعة البنك الدولي على الوضع القانوني لأي إقليم ولا أي مصادقة على هذه الحدود أو القبول بها.

وصول المعدل التقديري للحصول على توصيل الكهرباء في السودان في عام 2018 إلى 32%، مع وجود تباينات كبيرة فيما بين المناطق.هناك حوالي 2.2 مليون أسرة معيشية(زبون) موصل إما بالشبكة القومية أو بالشبكات المنفصلة، فيما هناك حوالي

4.5 مليون أسرة معيشية تظل محرومة من إمكانية الحصول على توصيل الكهرباء.([1])وحسب المواقع الجغرافية لشبكات التوزيع، توجد أعلى معدلات انتشار الإمدادالكهربائي (60% فأعلى) في ولايات الخرطوم والجزيرة ونهر النيل والولاية الشمالية. ويلاحظ أكبر عجز في إمكانية الحصول على توصيل الكهرباء في منطقتي دارفور وكردفان، اللتين لم تصل إليهما الشبكة القومية على الرغم من كثافتهما السكانية الكبيرةوالشكل (4)العدد التقديري للأسر المعيشية(HH) غير الموصلة بالشبكة القومية في كل ولاية يوضح ذلك(استعراض تشخيصي لقطاع الكهرباء في السودان،(2019م)

الشكل (4)العدد التقديري للأسر المعيشية(HH) غير الموصلة بالشبكة القومية في كل ولاية



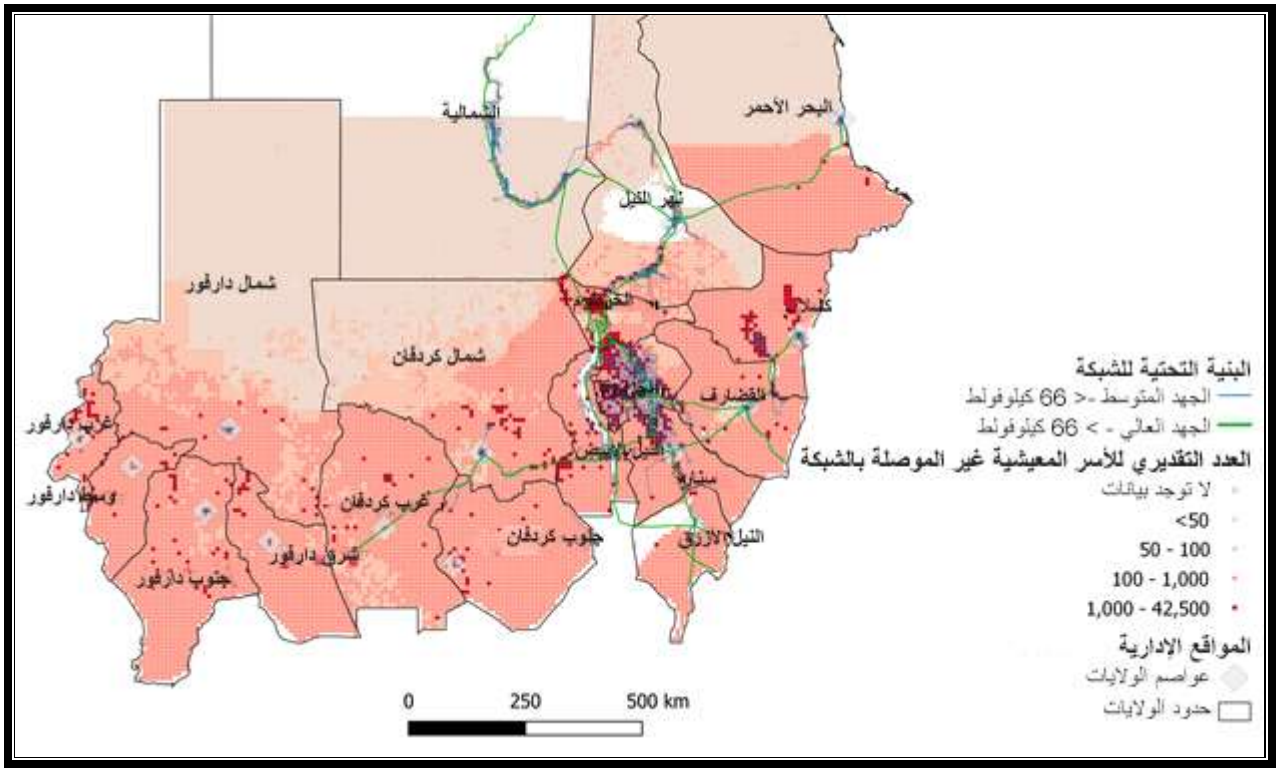
المصدر: الشركة السودانية لتوزيع الكهرباء، تحليل البنك الدولي.نقلا من استعراض تشخيصي لقطاع الكهرباء في السودان،(2019م)

بإمكان الحكومة السودانية أن تستخدم أدوات التخطيط الأقل تكلفة لتنفيذ توفير خدمة الإمداد الكهربائي.وعلى وجه التحديد، بإمكان الحكومة أن تستخدم قدراتها الحالية رفيعة المستوى في مجال نظام المعلومات الجغرافية وبياناتها الشاملة حول الزبائن المتوقعين في كل ولاية لتنفيذ التخطيط الجغرافي المكاني وتحقيق التوازن الأمثل بين الشبكة القومية والشبكات المُعزولة وحلول توفير خدمة الإمداد الكهربائي القائمة بذاتها . وسيمكّن هذا النهج الحكومة من إتخاذ الإجراءات الفاعلة اقتصاديا التى لا غنى عنها في سياق القطاع الحالي. وتستطيع الحكومة أيضاً تعزيز تتبّعها ورصدها لإمكانية الحصول على توصيل الكهرباء في السودان. ومن وسائل تحقيق ذلك دمج إطار متعدد المستويات لإمكانية الحصول على الطاقة في تعدادها الوطني. ويصنف الإطار متعدد المستويات إمكانية الحصول على الطاقة من المستوى 0 إلى المستوى 4 بدلاً من استخدام التصنيف الثنائي "داخل الشبكة/ خارج الشبكة". ومن شأن هذا الإطار متعدد المستويات في التعداد أن يسمح للحكومة بالتتبع الفعال للتقدم الذي تحرزه نحو التغطية الشاملة لخدمات الكهرباء، وذلك على النحو المنصوص عليه في مبادرة الطاقة المستدامة للجميع.والخرائط

[1]أشار المسح الوطني الأساسي للأسر المعيشية والفقر في عام 2015 إلى أن 46.6% من الأسر المعيشية السودانية تستخدم الكهرباء من الشبكة القومية كمصدر أولي للطاقة الكهربائية. لكن نظراً لأسباب منهجية، ربما زاد هذا المسح في تقدير معدل الكهربة (مثلاً: ربما توجد توصيلة واحدة تخدم أسراً معيشية متعددة). ولا بد من مسح شامل استناداً إلى الإطار متعدد المستويات(MTF) لإمكانية الحصول على توصيل الكهرباء بغية التقدير الدقيق لمستوى إمكانية الحصول على توصيل الكهرباء فعلياً.

(5)جغرافية مكانية للشبكة القومية السودانية والتجمعات السكانية و (6) شبكة الكهرباء السودانية(استعراض تشخيصي لقطاع الكهرباء في السودان،(2019م)

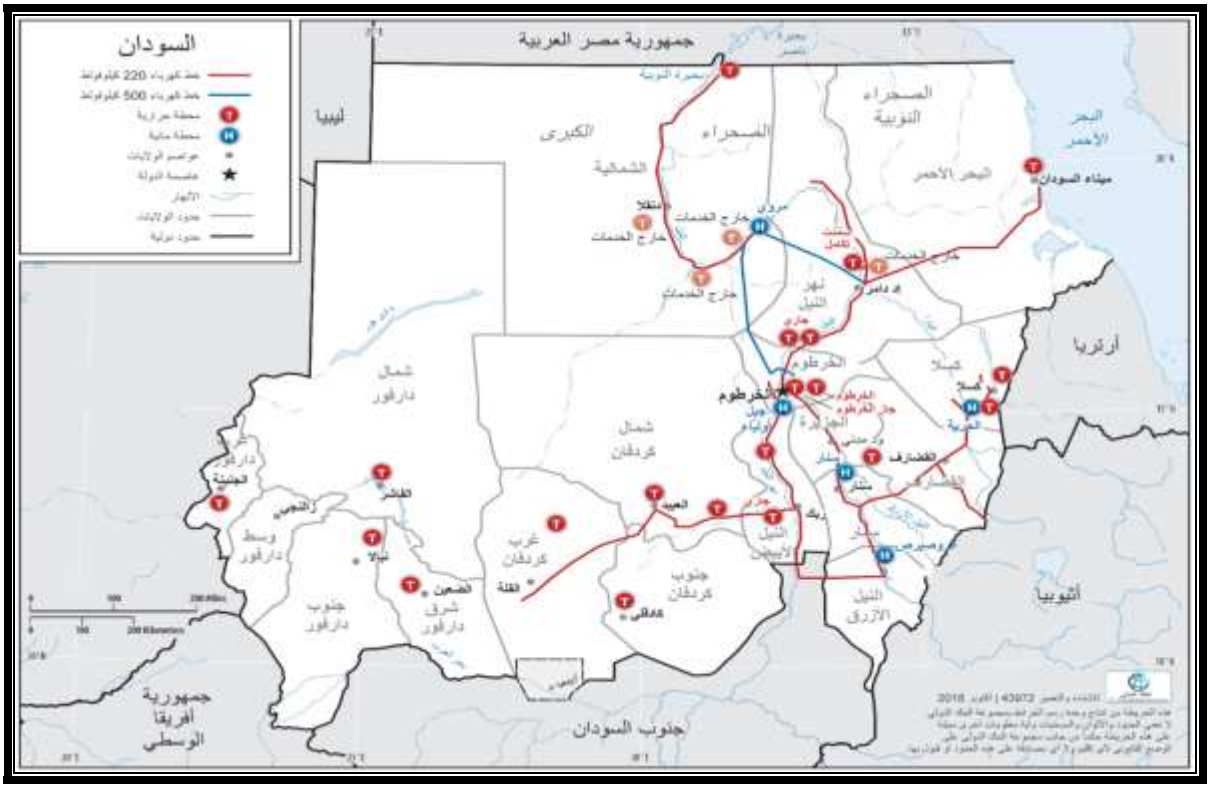
خريطة(5)جغرافية مكانية للشبكة القومية السودانية والتجمعات السكانية



المصدر: البنك الدولي، استناداً إلى البيانات المقدمة من الشركة السودانية لتوزيع الكهرباءنقلامن استعراض تشخيصي لقطاع الكهرباء في السودان،(2019م)

ملاحظة: لا تعني الحدود والألوان والمسمَّيات وأية معلومات أخرى مبيَّنة على هذه الخريطة حكماً من جانب مجموعة البنك الدولي على الوضع القانوني لأي إقليم ولا أي مصادقة على هذه الحدود أو قبول بها.

الخريطة(6) شبكة الكهرباء السودانية



المصدر: استعراض تشخيصي لقطاع الكهرباء في السودان،(2019م)

التوقعات المستقبلية لمصادر الطاقة في السودان:

من المتوقع ان تزايد سعات ووسائل قطاع النقل البري في السودان حتي 2030مبنسبة 70%تقريبا وكذلك حسب معدلات الزيادة في الفترة السابقة والخطة المستقبلية للتوسع في هذا القطاعوهنا تم الاعتماد علي مؤشرين هما التخزينللمواد البترولية والطلب المتوقع علي الطاقة الكهربائية(مؤتمر الطاقة العربي العاشر،2014م)

اولا: التخزين:

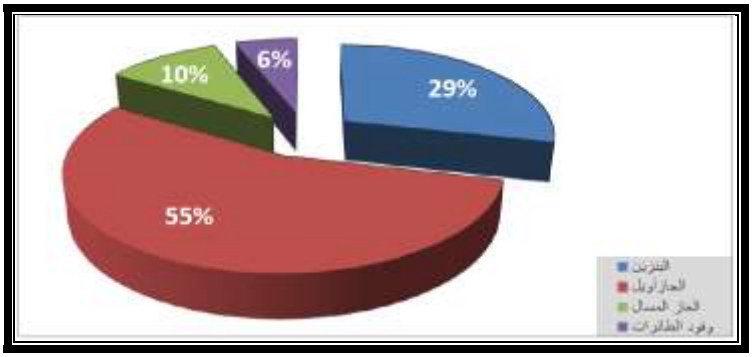
شهد قطاع التخزين تطورا ملحوظا في بنياته التحتية التي اسهمت بصورة واضحة في توفير حاجة المستهلك من المنتجات النفطية في كل انحاء البلاد وقد بلغت السعات التخزينية للمنتجات النفطية بالسودان حتي العام 2013م مايعادل 850الف متر مكعب ويتوزع ملكية هذه السعات التخزينية بين الحكومة وشركات التوزيع الخاصة حسب المنتجات الرئيسية كما هو موضح في الجدول(6) والشكل(5)علي التوالي مؤتمر الطاقة العربي العاشر،(2014م).

الجدول (6) السعات التخزينية للمنتجات البلاد بمراكز التوزيع الرئيسية (بالالف متر معكب)

المنتج / الجهة	الحكومة	القطاع الخاص	الإجمالى	النسبة من الإجمالى
البنزين	184,400	58,251	242,651	%29
الجازأويل	329,363	136,321	465,684	%55
الغاز المسال	75,910	11,680	87,590	%10
وقود الطائرات	20,000	27,643	47,643	%6
إجمالى القطاع	609,673	233,895	843,568	%100

المصدر: مؤتمر الطاقة العربي العاشر،(2014م)

الشكل (5) السعات التخزينية للمنتجات البلاد بمراكز التوزيع الرئيسية (بالالف متر معكب)



المصدر: مؤتمر الطاقة العربي العاشر،(2014م)

ثانيا: الطلب المتوقع علي الطاقة الكهربائية:

من الجدول (7) يتوقع ان يزداد الطلب علي الكهرباء بمعدلات منتاقصة خلال الفترة 2015- 2030م حيث يتوقع ان يبلغ حجم الطلب علي الكهرباء حوالي 6693ميقاوات في العام 2015م نسبة قدرها 131%مقارنة بالعام 2010م ومنثم يزداد بمعدلات منتاقصة نسبة 34%،25%،24%للاعوام 2030،2020،2020معلي التوالي مؤتمر الطاقة العربي العاشر،(2014م)

الجدول (7)الطلب المتوقع علي الطاقة الكهربائية للفترة (2015– 2030م)

السنة	2015	2020	2025	2030
الطاقة الكهربائية المطلوبة (ميقاواط)	6693	8995	11205	13883
معدل الزيادة للفترة	%131	34%	25%	24%

المصدر: مؤتمر الطاقة العربي العاشر،(2014م)

استهلاك الطاقة في السودان:نجد ان انتاج الكهرباء يعتمد علي خمس شركات وهي كالاتي:

1- الشركة السودانية للتوليد المائي

1- 2-الشركة السودانية للتوليد الحراري

2- شركة سد مروي

3- الشركة السودانية لنقل الكهرباء

4- الشركة السودانية لتوزيع الكهرباء

ونجد ان هذه الشركات مالت الي الانتاج المائي في الكهرباء اكثر من الانتاج الحراري علما بان الانتاج المائي متذبذب وموسمي ويتركز الاستهلاك الكهربائ في السودان علي المناطق الحضرية فقط في بعض الولايات دون غيرها وهي علي النحو التالي:

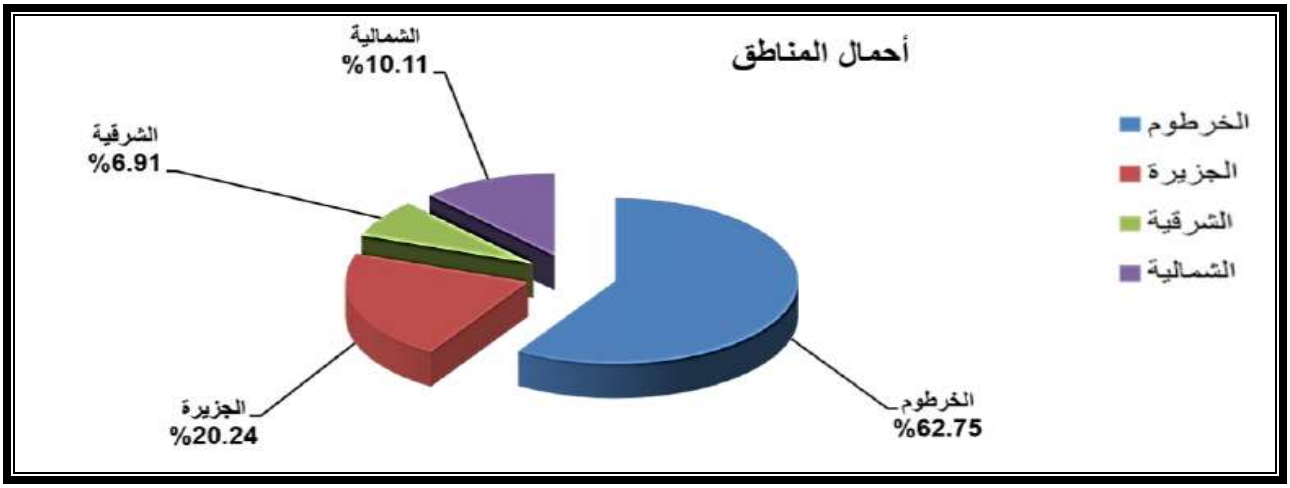
1- ولاية الخرطوم والتي لها نصيب الاسد بنسبة 62.75%

2- ولاية الجزيرة بنسبة 20.24%

3- الولاية الشمالية بسنبة 10.11%

4- الولايات الشرقية بنسبة 6.91% والشكل (6) يوضح ذلك(وزارة الموارد المائية والري والكهرباء ،2015م)

الشكل (6) استهلاك الولايات السودانية من الطاقة الكهربائية (م. واط /الساعة) للعام 2015م

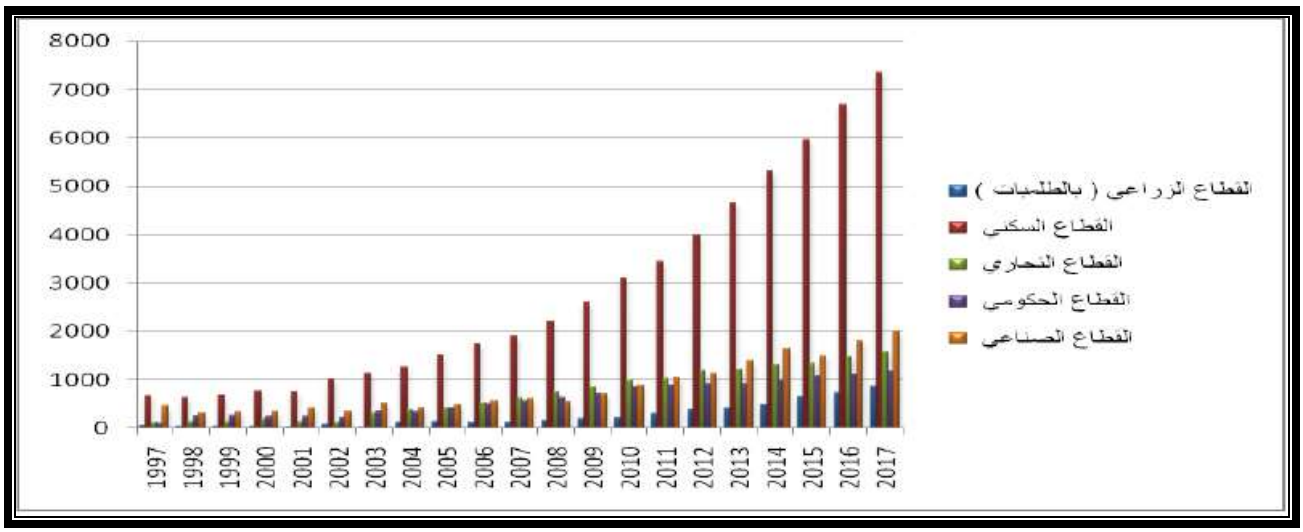


المصدر: وزارة الموارد المائية والري والكهرباء (2015م)

وانه تبلغ جملة الطاقة الكهربائيةفي السودان 3.136ميغاواط/ اليوم بينما الاحتياج الفعلي للسكان يقدر بحوالي 15.000ميغاوط/اليوم ونجد توزيع استهلا ك الكهرباء قطاعيا في العام 2015م علي النحو التالي:

ونلاحظ من الشكل (7) ان القطاع السكني يمثل اعلي قطاع مستهلك للطاقة الكهربائية بالشبكة القومية مقارنة ببقية القطاعات الاخري.

الشكل (7)استهلاك الطاقة الكهربائية (قيقاواط/ساعة)بالقطاعات الاستهلاكية خلال الفترة 1997- 2017م



المصدر :احمد،2019م

النتائج والتوصيات:

أولا:النتائج:

1- ان العوامل الجغرافية والطبوغرافية والجيولوجية حددت مسارات توزيع المنشات المائية المولدة للطاقة الكهربائية في السودان وجعلتها متركزة في وسطه فقط.

2- هنالك علاقة عكسية مابين الانتاج الكهربائي (العرض) والنمو السكاني الذي يمثل (الطلب)

3- هنالك إبرام اتفاقيات لنقل الكهرباء عبر خطوط عابرة الحدود الوطنية(السودان- إثيوبيا)

4- تعد ولاية الخرطوم التي أخذت نصيب الأسد الإنتاج الطاقة الكهربائية مما جعلها اكبر مستهلك والتي أصبحت قبلة للهجرة والنزوح الريفي

5- هنالك اهتمام ملحوظ من قبل الجانب الرسمي(الحكومي) بالقطاع الكهربائي ومصادره مما ساهم في تطوره عبر الزمن واليات المساهمة في ذلك في إفريقيا

ثانيا:التوصيات:

1- لابد من إبرام اتفاقيات أضافية مدعمة وحافظة للحقوق تمنع استخدام الطاقة الكهرباء العابرة للحدود الوطنية كسلاح ضغط في النزاعات بين الدول المجاورة.

2- لابد من فتح الاستثمار الأجنبي في القطاع الكهربائي بالسودان لمجابهة الزيادة في الطلب السكاني نتيجة للزيادة المتنامية في السكان بالبلاد.

3- لابد من إتباع أسلوبي الإرشاد وهو كثقافة مجتمعية والترشيد كسلوك مجتمعي للمحافظة على الموازنة في استهلاك الكهرباء لضمان استمرارية الإمداد الكهربائي.

4- لابد من استحداث والاتجاه للبدائل في نظم مصادر الطاقة الكهربائية الاخري مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح وذلك لوقوع السودان في نطاقات الإشعاع الشمسي طوال العام ومع طوال فترات السطوع الشمسي علي مدار الساعات اليومية النهارية.

المراجع:

1. احمد،ساجد،عبد الحميد(2019م):اتجاهات طلب القطاع الصناعي للطاقة الكهربائية في السودان،دراسة قياسية(1997-2017م)،بحث تكميلي غير لنيل درجة الماجستير في الاقتصاد التطبيقي القياسي،جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا،الخرطوم،السودان.
2. استعراض تشخيصي لقطاع الكهرباء في السودان،(2019م): من الدعم إلى الاستدامة،بالتعاون مع كل من البنك الدولي للإنشاء والتعمير المؤسسة الدولية للتنمية (مجموعة البنك) و برنامج المساعدة علي ادارة قطاع الطاقة،التقريرالنهائي،الخرطوم،السودان
3. الجهاز المركزي للإحصاء ،(2006م):حجم وإسقاطات سكان السودان (1993- 2018م) بالمليون، الخرطوم ، السودان.
4. الطيب، جلال الدين(2005م): مبادي علم الجغرافيا، منشورات جامعة السودان المفتوحة،برنامج التربية،رمز المقرر ورقمه جغ(101)، الخرطوم،السودان.
5. عبد الله ، محمد كباشي ،(2005م): الدراسات السودانية ، مطلوب جامعي ، منشورات جامعة الخرطوم ، مطبعة جامعة الخرطوم، الخرطوم ،السودان
6. عبد الله ،جعفر، (2011م) :التكيف مع تغير المناخ السودان ،الهيئة القومية للغابات الاتحادية ،الخرطوم،السودان
7. عبد الله،نهي حسن حاج ، عثمان،صديق ناصر،(2022م): نشأة وتطور قطاع الكهربائية في السودان –دراسة تحليلية،مجلة القلزم العلمية للدراسات الاقتصادية والاجتماعية،العدد العاشر(مزدوج) ،الخرطوم،السودان.
8. مؤتمر الطاقة العربي العاشر،(2014م):الورقة القطرية لجمهورية السودان، 21- 23 ديسمبر 2014م ابوظبي ، الإمارات.
9. موقع اسكاي نيوز الإخبارية،(2018م): خرائط للسدود في السودان، وقت الزيارة الساعة الثانية ظهرا بتاريخ 2019/2/25م اليوم الاثنين. الإمارات، ابوظبي.
10. ناجي ،سهام (2013م):الدولة الفاشلة في إفريقيا مقاربة في العلاقة بين الفشل الدولاتي وتنامي الحركات الانفصالية،دراسة حالة السودان ،جامعة 8ماي 1945قالمة ،كلية الحقوق والعلوم السياسية،قسم العلوم السياسية ، رسالة ماجستير تخصص علاقات دولية ودراسات أمنية،الجزائر.
11. وزارة الموارد المائية والري والكهرباء (2015م): تقرير السنوي للكهرباء (م. واط /الساعة)في السودان، الخرطوم ، السودان. نقلا من سلمي مبارك احمد إبراهيم،(2017م) رسالة ماجستير غير منشورة بعنوان،النمو السكاني ومشاكل توفير خدمات البنية التحية في المدن ألكبري–دراسة حالة الخرطوم ألكبري(1956- 2015م) جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا، كلية الدراسات العليا ،الخرطوم ، السودان.