Website : www.uoajournal.com
E-mail : info@uoajournal.com

مجلة كلية المعارف الجامعة
Journal of AlMaarif University College

The Geographical Evaluation of Hydroelectric Stations Running in Iraq (Dukan, Samarra and Hamrin) as a model for the period (2017-2000)

Nadheer Sabbar Hamad Al-Mehemdy*, Haitham Hilal Edbeiyes Al-Dulaimy
Department of Geography, College of Education for Humanities, University of Anbar, Iraq
* ed.natheer.sbar@uoanbar.edu.iq

ABSTRACT:

The hydroelectric plants running in Iraq participate in covering a part of the peak loads and daily load with other electrical power sources (vapor power, gas power and diesel power). The research aims to give a geographical assessment of the hydroelectric plants projects of (Dukan, Samarra and Hamrin) according to site considerations and design and their reflections on the efficiency of the actual production achieved for the period (2000 - 2017) and the extent of change in the capacity factor of the plants compared to the design and the amount of participation rates in the hydroelectric power system. The variance of monthly, quarterly and annual production for the period under consideration is a prominent feature of the production of plants, which was reflected in the varying capacities and the extent of participation achieved for the hydroelectric system operating in Iraq.

Keywords: Evaluation; Hydroelectric Stations; Dukan; Samarra; Hamrin

Website : www.uoajournal.com
E-mail : info@uoajournal.com

مجلة كلية المعارف الجامعة
Journal of AlMaarif University College

التقييم الجغرافي للمحطات الكهرومائية العاملة في العراق (دوكان، سامراء، حمرين) أنموذجاً للمدة (٢٠٠٠ – ٢٠١٧)

أ.د. نظير صبار حمد علي المحمدي*، هيثم هلال دبيس الدليمي

قسم الجغرافية، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة الأنبار – العراق

* ed.natheer.sbar@uoanbar.edu.iq

ملخص البحث

تسهم المحطات الكهرومائية العاملة في العراق بتغطية جزءاً من احمال الذروة والحمل اليومي مع بقية مصادر الطاقة الكهربائية الأخرى (البخارية، الغازية، الديزل) يهدف البحث لإعطاء تقييماً جغرافياً لمشاريع محطات (دوكان، سامراء، حمرين) الكهرومائية تبعاً لاعتبارات موقعية وتصميمية وانعكاساتها في كفاءة الإنتاج الفعلي المتحقق للمدة (2017 – 2000) ومدى تغير عامل السعة للمحطات بالمقارنة مع التصميمية ومقدار نسب مشاركتها في منظومة الطاقة الكهرومائية. أن تباين الإنتاج الشهري والفصلي والسنوي للمدة قيد البحث يعد سمة بارزة لإنتاج المحطات مما انعكس في تباين عامل سعاتها ومدى مشاركتها المتحقق لمنظومة الطاقة الكهرومائية العاملة في العراق.

الكلمات المفتاحية: تقييم، محطات كهرومائية، دوكان، سامراء، حمرين.

المقدمة

هدف البحث: يهدف البحث الى إعطاء تقييم جغرافي لمشاريع المحطات الكهرومائية المنتخبة من خلال الكشف عن كمية الطاقة الكهربائية المنتجة للمدة المرصودة ومقدار ما تضيفه لتغطية حمل الذروة والحمل اليومي، ومدى تباين عامل سعتها أي مقدار ما مستغل من طاقاتها التصميمية، بهدف وضع توصيات تسهم في رفع رصيدها في بنك منظومة الطاقة الكهرومائية خاصة ومنظومة الطاقة الوطنية عامة.

-**حدود البحث:** تتحدد المشاريع المنتخبة مكانياً بالمواقع الجغرافية والفلكية، فجغرافياً تقع المحطات الكهرومائية قيد البحث في المحافظات (لسليمانية، صلاح الدين، ديالى) اما فلكياً فيتحدد موقعها كما مبين من خلال معطيات الجدول (١).

جدول (١) المواقع الفلكية لمشاريع المحطات الكهرومائية في العراق

المحطة	دائرة العرض	خطوط الطول
دوكان	٣٥° ٥٧' ١٠" شمالاً	44° 57' 26" شرقاً
سامراء	34° 11' 38" شمالاً	43° 51' 18" شرقاً
حمرين	٣٤° ٠٦' ٤١" شمالاً	٤٤° ٥٨' 25" شرقاً

المصدر: جمهورية العراق، وزارة الكهرباء، دائرة التخطيط والدراسات، قسم تخطيط شبكات التوزيع، شعبة البرامجيات و GIS، ٢٠١٨، بيانات غير منشورة.

اما حدودها الزمنية فتمثلت بيانات وزارة الكهرباء المتعلقة بمعدلات القدرة التوليدية الشهرية والسنوية خلال المدة (٢٠٠٠-٢٠١٧).

-**مشكلة البحث:** تتحدد مشكلة البحث بالسؤال الاتي: ما مدى التقييم الجغرافي لمواقع مشاريع المحطات الكهرومائية (دوكان، سامراء، حمرين) ومواصفاتها الفنية، ومدى انتاجيتها للطاقة الكهربائية، ومدى مساهمتها في رفد منظومة الطاقة المائية في العراق.

-**فرضية البحث**: يمتلك العراق عددا من مشاريع الطاقة الكهرومائية بما يتوفر له من مقومات جغرافية مكنته من انتاج قدراً من الطاقة الكهربائية التي ساهمت في تغطية جزء من الاحمال تبعاً لتباين نسب مشاركتها بما توافر لها من تلك الإمكانات.

-**منهجية البحث**: اعتمد البحث على المنهج الوصفي والتحليلي من خلال وصف للمواقع التي تتمتع بها المحطات وكذلك تحليل البيانات التي تم الحصول عليها من الدوائر المعنية لإعطاء بعداً موضوعياً مستند الى الحقائق العلمية بما يحقق فرضية البحث ويحقق نتائجه.

1-1 التوزيع الجغرافي للمحطات الكهرومائية ومواصفاتها الفنية:

لقد طرأت تغيرات جوهرية على صناعة الكهرباء في العراق منذ فترة الخمسينات من القرن الماضي وأول هذه التغيرات وأكثرها أهمية هو ان السياسة اتجهت الى تنمية الطاقة الكهرومائية في العراق بهدف التقليل من الاعتماد على المحطات الحرارية، لذلك أهتم العراق بالطاقة المائية كمصدر فعال لتوليد الطاقة الكهربائية منذ خمسينات القرن الماضي، ويشير الجدول (٢) الى المحطات الكهرومائية وسعاتها التصميمية ضمن التوزيع الجغرافي المناطق المشمولة بالبحث، وكما موضح بالخريطة (1) ، اذ يمتلك العراق عدد من السدود والسدات المقامة عليها مشاريع محطات الطاقة الكهرومائية فكانت أولى المشاريع المنجزة هي محطة سامراء في محافظة صلاح الدين التي تعد أقدم محطة كهرومائية أنشئت في العراق عام (1972) وبقدرة تصميمة (٨٤) ميكا واط، وبثلاث وحدات توليدية سعة الواحدة (28) ميكا واط، في حين محطة دوكان تقع على سد دوكان في محافظة السليمانية، الذي انجز على نهر الزاب الصغير، وبقدرة تصميمية (400) ميكا واط، وبخمس وحدات توليدية سعة (80) ميكا واط، لكل وحدة.

جدول رقم (٢) المحطات الكهرومائية ومواصفاتها الفنية

المحطات الكهرومائية		تاريخ الانشاء	نوع التوربين	السعة التصميمية MW	عدد الوحدات	السعة التصميمية لكل وحدة MW
المحافظة	اسم المحطة					
السليمانية	دوكان	١٩٨٠	Frances	٨٠	٥	٤٠٠
صلاح الدين	سامراء	١٩٧٢	Kaplan	28	٣	84
ديالى	حمرين	١٩٨١	Kaplan	٢٥	٢	٥٠

المصدر: جمهورية العراق، وزارة الكهرباء، شعبة المعلوماتية، قسم الإحصاء، بيانات غير منشورة، ٢٠١٨.

محطة سد حمرين في محافظة ديالى، أنشأت على نهر ديالى بقدرة تصميمية على توليد تبلغ (50) ميكا واط وبوحدتين سعة (25) ميكا واط لكل وحدة، وسنتناول دراستها بالتفصيل وعلى النحو الآتي:

اولاً: محطة دوكان الكهرومائية: تم انشاء محطة دوكان في سد دوكان الواقع على نهر الزاب الصغير عند مضيق دوكان بين جبل كوسرت وجبل سارا وعلى بعد (٦٠) كم شمال غرب مدينة السليمانية، ويعد اول السدود التي انشات في العراق سنة ١٩٥٩، لغرض خزن المياه[1].

تعددت الأهداف التي كانت الحكومة العراقية ترمي تحقيقها من خلال انشاء هذا السد أهمها: [2]

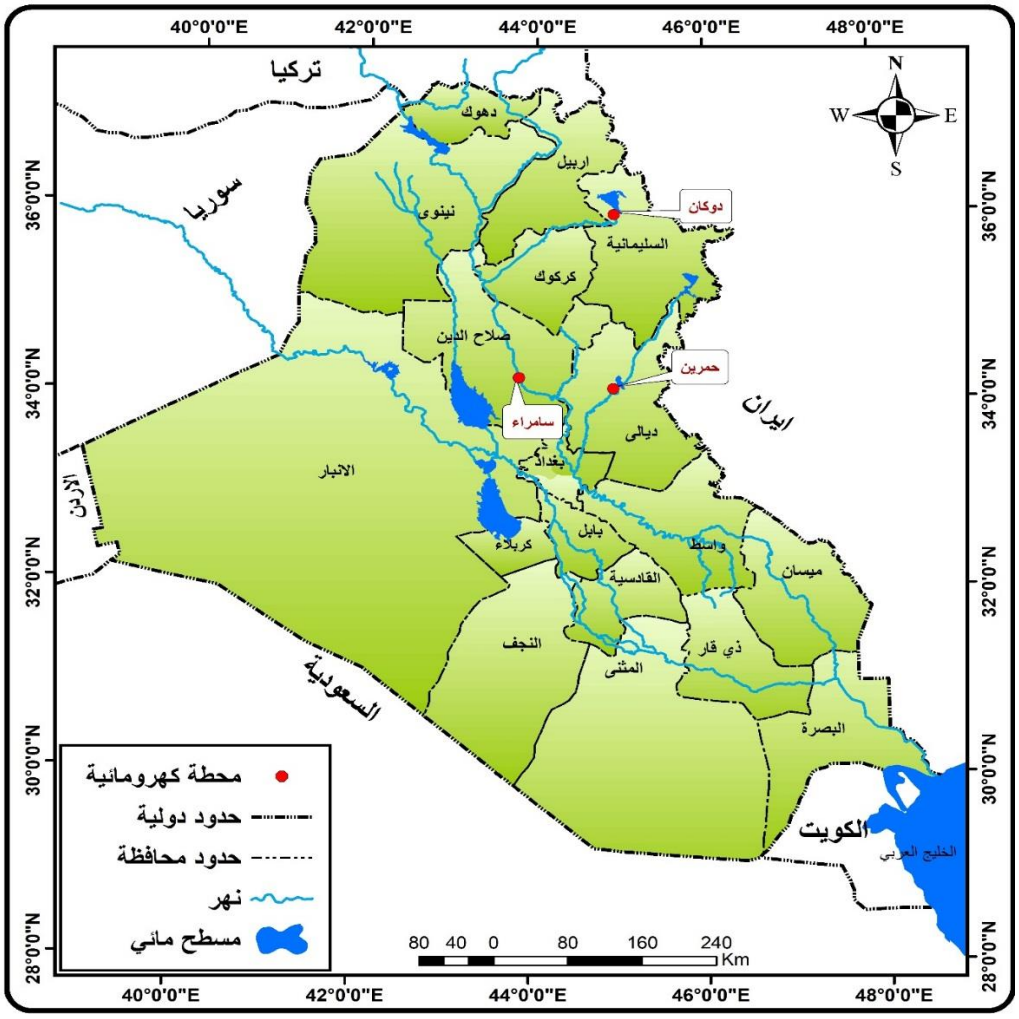
١- السيطرة على ذروات الفيضان الشتوي والربيعي للزاب الصغير، وابعاد خطرها عن المناطق جنوب السد وتقليل فيضان نهر دجلة.

٢- لخزن المياه الامطار في موسم الشتاء والربيع والاستفادة منها في الصيف والخريف للمناطق الجنوبية، حيث تقدر مساحة الأراضي المستفيدة من المشروع بنحو (١٥٠٠٠٠٠) دونم.

٣- لتوليد الطاقة الكهربائية بطاقة تصميمية تصل الى (٤٠٠) ميكا واط.

٤- لإنشاء منطقة سياحية صغيرة حول البحيرة، ولغرض الاستفادة من البحيرة لتنمية الثروة السمكية والتي تعد مصادر اقتصادية.

خريطة (1) التوزيع الجغرافي للمحطات الكهرومائية قيد البحث



المصدر: بالاعتماد على:

١- خريطة العراق الإدارية لعام 2000م، بمقياس 1: 1000000 وباستخدام برنامج Arc GIS 10.3.

٢-جمهورية العراق، وزارة الكهرباء، دائرة التخطيط والدراسات، قسم تخطيط شبكات التوزيع، شعبة، البرامجيات وGIS، ٢٠١٨، (بيانات غير منشورة).

تضمنت اعمال الإنشاء الآتي[3]:

١-انشاء سد خرساني مقوس بطول (١٦٠) م، وعرض (١١٦) م في مضيق دوكان على نهر الزاب الصغير وبارتفاع (١١٦,٥) م وبسعة خزنية (٦,٨) مليار م٣ مع بناء خمسة منافذ مبطنة قطر كل منها (٣,٦٥) م لمرور المياه لغرض توليد الطاقة الكهربائية.

٢-انشاء نفق بقطر (١٢,٥) م على الجانب الايسر يعمل كمسيل لإمرار المياه الزائدة عند انجاز السد.

٣-انشاء نفق اخر بقطر (١١) م لتصريف مياه الري والفيضان مع تجهيز بوابات لأغراض التنظيم،

بالإضافة الى الاعمال الثانوية الأخرى، ويتألف المشروع من أربعة اقسام هي: جسم السد الرئيسي، منافذ الري من خلال السد، فتحات خاصة بتوليد الطاقة الكهرومائية ومحطة التوليد، المنشأة الخاصة بتصريف مياه الفيضان العالي.

وفيما يتعلق بالمواصفات الفنية للسد والمحطة فسد دوكان هو سد كونكريتي مقوس (Concrete Arch Dem) نصف قطر القوس (١٢٠) م كما يلاحظ في الصورة (1) وبارتفاع (١١٦,٥) م ومنسوبه التشغيلي هو (٥١١) م فوق مستوى سطح البحر، ويبلغ حجم الخزن (٦,٨) مليار م٣ ومساحة الخزن (٢٧٠) كم٢، اما مساحة البحيرة في أوطأ منسوب لها (٤٦٩) م وبمساحة (٤٨) كم٢، ويبلغ الخزن الحي للسد (٦,١٠) مليارم٣، والخزن الميت (Dead storage) (٠,٧) مليار م٣. وان مساحة حوض التغذية (Catchment Area) هي (١١٦٩٠) كم٢، التي تقع (55٪) منها داخل حدود العراقية و (45٪) في كوردستان ايران[4]. وللسد مسيل مائي (Spill Way) شكله اشبه بالقمع بدون بوابات وهو بمنسوب (٥١١) م ويبلغ تصريفه المحتمل (١٨٦٠) م٣/ ثا عند منسوب (٥١٥) م، وللسد كذلك مسيل ذو ثلاثة أبواب حديدية يبلغ تصريفه (٢٢٤٠) م٣/ ثا، عند مستوى (٥١٥) م[5].

توجد في السد فتحتان على الجانب الأيمن للسد سعة التصريف لكل فتحة (١١٠) م٣/ ثا، وبذلك يكون مجموع التصريف التصميمي للفتحتين (٢٢٠) م٣/ ثا ، تستعمل لأغراض الارواء[6]. لقد بوشر بأنشاء سد دوكان سنة ١٩٥٤م وتم إنجازه سنة ١٩٥٩م ، وبوشر بالخزن فيه في فيضان نفس العام ، حيث بلغ الحد

الأعلى لمستوى المياه في الخزان (٤٨٢م) ، فوق مستوى سطح البحر، وكمية المياه المخزونة بهذا المنسوب تقدر (١٥ , ٢) مليار م٣[٧].

أنشئت محطة دوكان بالقرب من سد دوكان خلال سنتي (١٩٧٨ – ١٩٧٩) من قبل شركة روسية (تكنوبروم اياكسبرت) مكونة من خمسة وحدات بطاقة (٨٠) ميكا واط وبطاقة توليدية اجمالية تصل الى (٤٠٠) ميكا واط، لكل وحدة عند مستوى للضاغط المائي (٨٢) م، والصور(2) توضح محطة دوكان الكهرومائية.

صورة (1) محطة سد دوكان

صورة (2) محطة دوكان الكهرومائية

المصدر: الدراسة الميدانية لسد دوكان بتاريخ ٨/ ٨/ ٢٠١٨.

ثانياً: محطة سامراء الكهرومائية: تقع سدة سامراء ضمن مشروع الثرثار على نهر دجلة في الجهة المقابلة لمدينة سامراء، حيث بنيت على اليابسة في الجانب الأيمن من مجرى نهر دجلة ثم حولت مياه النهر اليها لتجري من خلالها بعد سد المجرى الأصلي للنهر بسداد ترابية لأغراض الغلق ، وبعدد للفتحات (١٧) فتحة، وبعرض (١٢) م، وارتفاع (١٢) م، ومجهزة بأبواب حديدية تحرك بالقوة الكهربائية او بواسطة العتلات التي تدار باليد عند توقف القوة الكهربائية[٨].

تحتوي السدة على بناء كونكريتي طوله (٢٥٢) م، وقاع كونكريتي مع (١٦) دعامة، كما يلاحظ من خلال الصورة (3) ان الهدف من إقامة السد هو السيطرة على مياه نهر دجلة ورفع مستوى مياه الفيضان من منسوب (٦٣) متر الى منسوب (٦٩) متر فوق مستوى سطح البحر، وذلك ليساعد على تصرف مياه الفيضان الى

منخفض الثرثار، ان منسوب عتبة الفتحات (٥٨) متر فوق مستوى سطح البحر، ويصل التصريف الأقصى للسدة (٧٠٠٠) م^{٣}/ ثا[٩].

صورة (3) سدة ومحطة سامراء الكهرومائية

المصدر: وزارة الموارد المائية العراقية، الهيئة العامة السدود والخزانات، قسم الدراسات، شعبة GIS، ٢٠١٨.

تشتمل سدة سامراء على محطة كهرومائية، عدد فتحاتها (١٤) وعرض كل فتحة (١٠) م، والمحطة هي جزء متصل مع سدة سامراء ليبلغ طول السدة على منشأ المحطة (٤٤٩) م، تم انجاز المحطة عام ١٩٧١ لذلك تعد أقدم المحطات الكهرومائية العاملة في العراق، وتتألف من ثلاثة توربينات لتوليد (84) ميكا واط، سعة الواحدة منها (28) ميكا واط، تعمل هذه المحطة بمستوى منسوب لا يقل عن (٥٥,٧) متر فوق مستوى سطح البحر[١٠].

ثالثاً: محطة حمرين الكهرومائية: بدأ التفكير في انشاء سد على نهر ديالى منذ ثلاثينيات القرن العشرين واختير موقع جبل حمرين باسم خزان جبل طارق حيث اجرت مؤسسة كود ويلسون الاستشارية البريطانية مسحاً للموقع، الا ان المشروع توقف وذلك لغرض اكمال سد دربنديخان الذي انجز ١٩٦١م ، حيث وجد ان فيضانات نهر ديالى لم يعالجها سد دربنديخان معالجة تامة لذلك وبهدف السيطرة على الفيضانات ودرء مخاطرها

عن ديالى السفلي ومدينة بغداد، ولأغراض تنظيم الارواء لمجرى نهر ديالى ، وكذلك لإعادة تنظيم تصاريف المحطة الكهرومائية لدربندخان، تقرر انشاء سد حمرين لضمان احسن الاستثمار للطاقة المائية في أعالي نهر ديالى. أحيل تنفيذ المشروع الى شركة (هيدروكرادينيا) اليوغسلافية والتي باشرت بالعمل في ٥/ ٦/ ١٩٧٦ وتحت اشراف المنشأة العامة لسد حمرين التابعة الى مديرية السدود والخزانات العامة التابعة لوزارة الري في ذلك الوقت، تم انجاز وتشغيل مشروع سد وخزان حمرين في حزيران ١٩٨١م. وعلى بعد (١١٠) كم شمال شرق محافظة بغداد[11].

أما المواصفات الفنية لسد حمرين والمحطة الكهرومائية فيتكون المشروع من السد الرئيس، والمسيل المائي، والمحطة الكهرومائية والانفاق ومنافذ الري والسد الصغير، يتصف جسم السد الرئيس من لب طيني وطبقة حصوية ويبلغ ارتفاعه (٤٠) م وطوله (٣٣٦٠) م عند القمة وبعرض (٨) م وبمنسوب (١٠٩,٥) م فوق مستوى سطح البحر، ويصل المنسوب الأعلى مقدم السد في الفيضان (١٠٧,٥) م عندما يكون حجم الخزان (٣,٥٦) مليار م^{3}، وبمساحة سطحية لحوض الخزان (٤٥٠) كم^{2}، الخزن الإجمالي للسد يصل الى (٢,٠٦) مليار م^{3} منها (٢,٠٤) مليار م٣ خزن حي، وبمنسوب (١٠٤) م فوق مستوى سطح البحر[12]. وللسد مسيل مائي بخمسة بوابات عرض البوابة (١٠,٦) م وارتفاع (١٢,٥) م واعلى تصريف محتمل للمسيل (٦٨٠٠) م^{3}/ ثا بمنسوب (١٠٧,٥) م، كما يوجد في السد أربعة فتحات لأغراض الارواء وبتصريف (٦٢,٥) م^{3}/ ثا، لكل فتحة واعلى تصريف تصميمي لها هو (٢٥٠) م^{3}/ ثا[13].

تتألف المحطة الكهرومائية في سد حمرين من وحدتين سعة كل وحدة (٢٥) ميكا واط والطاقة التصميمية للمحطة (٥٠) ميكا واط، وتشير الصور (4،5) الى سد ومحطة حمرين الكهرومائية.

صورة (٤) سد حمرين

صورة (5) محطة حمرين الكهرومائية

المصدر: وزارة الموارد المائية العراقية، الهيئة العامة للسدود والخزانات، ٢٠١٨.

لغرض حماية السد من طفح مياه الخزان عبر قمته نتيجة لازدياد الإيرادات المائية التي تزيد عن قدرة استيعاب المسيل المائي عندما يستمر منسوب الخزن بالزيادة فوق منسوب (١٠٦) م، تم انشاء سد املائي صغير طوله (٧٠٠) م على الوادي المؤدي الى نهر ديالى مؤخر المحطة الكهرومائية واقصى ارتفاع لهذا السد هو (١٤) م، وهو يعمل كمسيل مائي اضطراري في حالة الفيضان او حدوث انهيار في سد دربندخان.

1-2 إنتاج الطاقة الكهربائية الشهري للمحطات قيد البحث:

تهدف إدارة مشاريع الطاقة الكهرومائية الى تحقيق اقصى طاقة منتجة تصميمياً رغم ان تحقيق هذا الهدف يصطدم بصخرة السياسة التصريفية للماء من انهر العراق والتي تمر منابعها عبر دول الجوار كونها متباينة زمانياً ومكانياً ، لذلك اقترنت سياسة الإنتاج وكمياتها بعوامل كميات المياه المصرفة من خلال وحدات التوليد وعمود الماء الصافي (Nat head) الذي يمثل الفرق بين مستوى الماء في البحيرة (Upstream) ومستواه في النهر (Doan Stream) إضافة الى العامل الطبيعي المتمثل بالتساقط والتي تزيد من مناسيب الأنهر مما يؤثر ايجاباً في كمية الإنتاج من الطاقة الكهربائية[14]. فلغرض التعرف على كميات الطاقة الكهربائية المنتجة للمحطات الكهرومائية العاملة في العراق وبشكل تفصيلي، وفقاً للبيانات التي تم الحصول عليها من الدوائر المعنية وللمدة (2000-2017)، تم دراستها على المستويات الشهرية والفصلية والسنوية لكل محطة مع بيان انتاجها

الإجمالي ونسب تغيرها وعامل سعتها المتحقق من السعات التصميمية الاجمالية مع مقارنة الإنتاجية مع بقية المحطات الأخرى وبيان مدى مشاركتها للمنظومة الكهربائية الوطنية فتم دراستها على النحو الاتي:

اولاً: المعدلات الشهرية للطاقة الكهربائية المنتجة لمحطة دوكان الكهرومائية:

تعتمد معدلات الانتاج الشهرية على كميات التصاريف المائية الواردة والمطلقة والضاغط المائي المتحقق نتيجة تلك التصاريف، لذلك تتباين القدرات التوليدية تبعاً لذلك، وان المصدر الرئيس لمياه خزان سد دوكان هو الزاب الصغير الذي يغذى بمياه الامطار والثلوج التي تسقط على المناطق الشرقية داخل كردستان إيران مشكلة نسبة (45٪) من مساحة حوض التغذية (Catchment Area) البالغة (11690 كم^2) اما النسبة المتبقية البالغة (55٪) داخل الحدود العراقية.

فمن الجدير بذكر ان انتاج محطتي دوكان ودربندخان الواقعتان ضمن حدود إقليم كردستان العراق في محافظة السليمانية لا يدخل أنتاجهما ضمن الإنتاج النهائي للطاقة الكهرومائية في العراق كون انتاجها يذهب الى تغطية الاحمال اليومية لإقليم كردستان العراق، وخاصة لمحافظة السليمانية التي توجد فيها المحطتين، وانها تتبع إدارياً الى حكومة الإقليم بينما مديريات السدود تتبع الى وزارة الموارد المائية لحكومة العراق المركزية، كما لم تزود حكومة الإقليم البيانات الإنتاجية الشهرية للمحطتين ليضاف الى رصيد الطاقة العام في العراق، ولمعالجة هذه الحالة تم الحصول على البيانات الشهرية من خلال الدراسة الميدانية لإدارة المحطتين، فبعد تبويب البيانات وجدولتها كما في الجدول (3) والشكل (1) يتضح حالات التباين الحاصلة لمعدلات الإنتاج الشهري لمحطة دوكان الكهرومائية خلال المدة المدروسة، أذ يلاحظ الاتي:

جدول (2) انتاج الطاقة الكهربائية بالميكا واط/ ساعة من محطة (سد دوكان) الكهرومائية للمدة (٢٠٠٠-٢٠١٧)

الشهر / السنة	كانون ٢	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	أيلول	تشرين ١	تشرين ٢	كانون ١	المجموع
٢٠٠٠	20452	18326	17802	17581	23225	25006	31078	37753	30551	30468	32266	27447	311955
٢٠٠١	22046	18987	18900	21193	20884	25307	29676	34512	25755	25226	23601	25301	291388
٢٠٠٢	24756	22780	27422	33664	62003	71971	80971	84681	76180	69890	100356	100401	755075
٢٠٠٣	39147	57429	62007	76168	89928	110653	117430	125805	87066	42394	60901	74866	943794
٢٠٠٤	35035	60752	78048	61293	71685	111726	131972	71405	49529	82196	56700	65754	876095
٢٠٠٥	45488	39945	32362	44799	66211	143074	144100	136147	80069	67999	34347	25483	860024
٢٠٠٦	25271	44858	33321	25983	42841	137992	110371	108959	71941	60220	53145	77668	792570
2007	30123	25530	16444	11431	15831	78503	93622	110596	78205	77382	50621	59715	648003
2008	28893	6349	8908	17378	27379	42885	48720	35977	25285	18038	18096	18273	296181
2009	8682	7029	7063	11823	13478	23546	32383	47882	26383	18371	11460	8352	216452
2010	34554	60919	38583	28470	79495	107788	110985	105780	74582	11034	10975	7912	671077
2011	1738	2070	2811	23059	31490	40702	88824	84698	35003	33810	45012	35887	425104
2012	4286	19964	25703	36495	37935	32523	129460	100320	47276	29710	31894	55204	550770
2013	5300	20007	31114	41950	40735	73081	130648	104814	49569	35681	43688	68146	644733
2014	33744	10464	18900	22461	19635	39747	79452	104794	36282	36321	39121	31455	472376
2015	35371	31070	35453	11969	29802	29513	57253	91562	43901	43965	41860	53171	504890
2016	3389	29530	34681	11804	34961	37604	58735	98575	67052	31966	36045	49723	494065
2017	37951	41704	53938	10531	36028	23597	19940	54467	47903	37205	40958	32906	437128
المعدل	24234.7	28761.8	30192.2	28225.1	41308.1	64178.7	83090	85484.8	52918.4	41770.8	40613.6	45425.7	47183.7

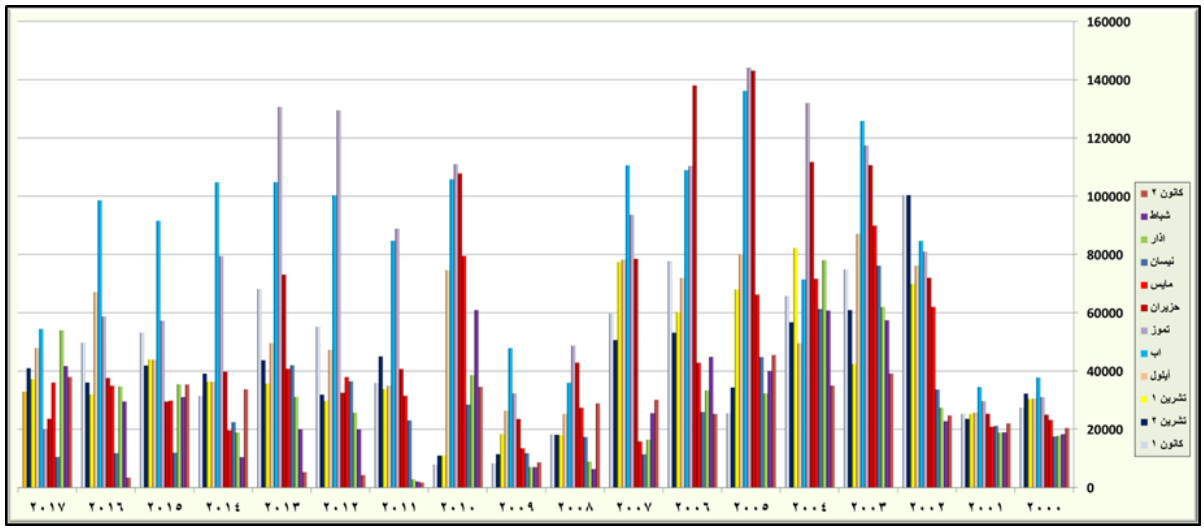
المصدر: بالاعتماد على: ١- جمهورية العراق، وزارة الكهرباء، الدائرة الفنية، قسم الإحصاء، مركز المعلوماتية، التقارير الإحصائية السنوية للسنوات (٢٠٠٠-٢٠١٧)

2- جمهورية العراق، وزارة الكهرباء، دائرة السيطرة والتحكم، قسم الإحصاء، بيانات (غير منشورة) ٢٠١٨.

3- إقليم كردستان العراق، وزارة الكهرباء، مديرية المحطات الكهرومائية، إدارة محطة دوكان، قسم الإحصاء، بيانات (غير منشورة) ٢٠١٨.

1- سجل خلال شهر (اب) اعلى المعدلات الشهرية بمعدل (85484.8) ميكا واط/ ساعة، بينما سجل خلال شهر (كانون الثاني) اقل المعدلات بواقع (24234.7) ميكا واط/ ساعة، وبفارق لكميات الإنتاج لكلا الشهرين بلغ (830611) ميكا واط/ ساعة، لتمثل اعلى حالات الشذوذ والتباعد في معدلات الإنتاج الشهري للمدة المدروسة فيعد شهر كانون الثاني أحد أشهر الشتاء التي تتسم بزيادة التصريف الوارد المعتمد على زيادة التساقط ضمن مساحة حوض التغذية، اذ يخزن القسم الأعظم من تلك الواردات فتؤثر وبشكل مباشر في فقدان جزء من تلك الإمكانات الإنتاجية للوحدات التوليدية، بيمنا شهر اب الذي يعد من الشهور التي تتصف بقلة التصاريف الواردة ، وذروة التصاريف المطلقة ساهم في زيادة معدلات الإنتاج لمحطة دوكان الكهرومائية.

شكل (1) انتاج الطاقة الكهربائية الشهري (MWH) لمحطة دوكان للمدة (٢٠٠٠-٢٠١٧)



المصدر: بالاعتماد على الجدول (3).

2- كما سجل اعلى كميات انتاج مثلت الحد الأقصى له في شهر (آب) بكمية انتاج بلغت (136147) ميكا واط/ ساعة، في سنة 2005، بينما سجل اقصى حد لكميات الإنتاج في شهر كانون الثاني ولنفس العام لم تتجاوز حد (45488) ميكا واط/ ساعة، مما يدل على زيادة التصاريف لهذه السنة مما أدى الى رفع القدرات التوليدية لكلا الشهرين.

3- أما انتاج شهر تموز فبلغ معدله (83090) ميكا واط/ ساعة، ليمثل ثاني أعلى معدل انتاج شهري للمحطة، يليه شهر حزيران بمعدل (64178.7) ميكا واط/ ساعة، هذا التذبذب في الإنتاج خلال أشهر فصل الصيف يعبر عن تذبذب التصريف المطلق مع ازدياد الاحتياجات المائية مؤخر السد وليواكب ذروة الطلب على الطاقة الكهربائية.

ثانياً: المعدلات الشهرية للطاقة الكهربائية المنتجة لمحطة سامراء الكهرومائية:

تعد محطة سامراء أقدم المحطات الكهرومائية العاملة في العراق اذ ابتدأت الإنتاج سنة (1972)، والتي تقع عند مؤخرة سدة سامراء في الجهة اليمنى من نهر دجلة وهي تتألف من ثلاثة وحدات إنتاجية سعة (28) ميكا وط، لكل منها، ولغرض تشغيل المحطة بكامل طاقتها الإنتاجية لابد من توافر مطلبين رئيسين ومتلازمين، المطلب الأول: يتمثل بضرورة تصريف (765) م٣/ ثا، عبر عنفاتها، وبمعدل (255) م٣/ ثا، لكل وحدة إنتاجية، اما المطلب الثاني: فيتمثل بضرورة تصريف الكميات السابقة بضاغط مائي لا يقل مستواه عن (13م) [15]. ولعدم توافر هذين المطلبين وبشكل متناسق ولجميع الأشهر لذا اتصف انتاج المحطة بالتذبذب المستمر والنسبي كونه يعتمد وبشكل مباشر على التصاريف المطلقة لسد الموصل الرئيس والتنظيمي، اذ يظهر ذلك واضحاً من خلال البيانات الإنتاجية الشهرية في الجدول (4) والشكل (2) اللذان يوضحان الحقائق الاتية:

1- أن شهر حزيران مثل اعلى معدل شهري بواقع (32681.7) ميكا واط/ ساعة، وذلك لزيادة الواردات المطلقة من سدود منظومة نهر دجلة والتي تصل ذروتها تقريباً في هذا الشهر الى سدة سامراء، وبالشكل الذي يزيد من التصريف المطلق عبر بوابات المحطة مما يحقق اعلى المعدلات الشهرية فيه.

2- جاء شهر مايس بالمرتبة الثانية لمعدلات الانتاج الشهرية للمدة المدروسة بمعدل (30905.2) ميكا واط/ ساعة، لزيادة الواردات المائية فيه بالشكل الذي ساعد على زيادة كميات المائية المصرفة عبر بوابات المحطة مما أدى الى زيادة الطاقة المولدة.

3- كما سجل شهري اذار ونيسان أيضا معدلات مثلت الحدود القصوى لكميات الإنتاج الشهرية بطاقة (30524.5، 30719.6) ميكا واط/ ساعة، على التوالي، وذلك لان سد سامراء لا تحتوي على خزان مائي وان وظيفتها تنظيم ورفع المناسيب لتنظيم الارواء مما يوفر زيادة التدفقات المائية وسرعة الجريان مما وفر طاقة كامنه مكنة من تحويلها الى طاقة كهربائية عبر وحداتها التوليدية مما رفع القدرات التوليدية.

4- اما اعلى القدرات الإنتاجية تمثلت في شهر اذار بواقع (50380) ميكا واط/ ساعة في سنة (2004) كونها سنة رطبة اتصفت بزيادة الواردات المائية في نهر دجلة عند السدة خاصة في هذا الشهر مما قابله زيادة في الطاقة الكهربائية المنتجة للوحدات التوليدية.

5- في حين سجل في شهر شباط اقل المعدلات الشهرية انتاجاً للمدة المدروسة لمحطة سدة سامراء بواقع انتاجي بلغ (21795.8) ميكا واط/ ساعة، كون المحطة تتأثر بالكميات التخزين للسدود في اعلى نهر دجلة التي تتصف بارتفاعها في هذا الشهر مما قلل الاطلاقات المائية الواصلة لسدة سامراء.

جدول (4) انتاج الطاقة الكهربائية بالميكا واط/ ساعة من محطة (سدة سامراء) الكهرومائية للمدة (٢٠٠٠-٢٠١٧)

الشهر / السنة	كانون ٢	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	أيلول	تشرين ١	تشرين ٢	كانون ١	المجموع
٢٠٠٠	11344	7685	10881	24082	25442	35906	26437	24702	20535	16143	17909	19534	237600
٢٠٠١	19036	15481	17451	20634	31537	37935	29071	26107	21429	17592	19533	20936	296742
٢٠٠٢	38447	18936	21025	33691	32634	38516	31903	29752	26859	19643	20481	21453	333340
٢٠٠٣	29749	19493	21337	26024	31762	34935	34750	35880	30290	27500	34250	27550	353520
٢٠٠٤	25680	30170	50380	39440	36290	35780	39990	34590	33280	27000	24520	25340	402460
٢٠٠٥	23150	22050	35880	36780	32420	43150	39430	33500	27940	26440	25100	26590	372430
٢٠٠٦	23980	20590	33510	34450	36600	41300	34560	27690	17260	12110	28470	30800	341320
2007	19670	28050	31600	29470	31510	29450	24630	22150	19460	16340	7970	15180	275480
2008	14400	15920	32300	29140	18060	11520	14360	13010	9840	11350	10400	12590	192890
2009	12190	10170	25960	27110	28290	28700	27530	25930	27830	28350	29020	27740	298820
2010	34980	31820	39030	32350	31260	31970	33040	30370	26800	28060	27060	14420	361160
2011	5350	17700	28720	30040	28250	28870	28250	30470	21180	24050	23800	23250	289930
2012	24660	30090	32410	33770	32730	29710	24280	22400	20980	23620	25820	30590	331060
2013	29890	28720	41780	33180	28650	34240	31840	28630	25040	21690	23350	27520	354530
2014	22060	16680	33990	29990	29980	17050	20820	25900	21050	21260	20830	24020	283630
2015	23390	19270	29130	25200	25500	32610	29070	33480	28770	27030	24630	23780	321860
2016	28340	37480	36500	28790	34760	37620	35050	34890	29420	28030	24970	23250	379100
2017	24000	22020	31070	37600	41320	39010	30760	28670	23760	26400	22760	22770	350140
المعدل	22795.3	21795.8	30719.6	30524.5	30905.2	32681.7	29765	28228.9	23984.6	22367.1	22826.2	23184	26648.2

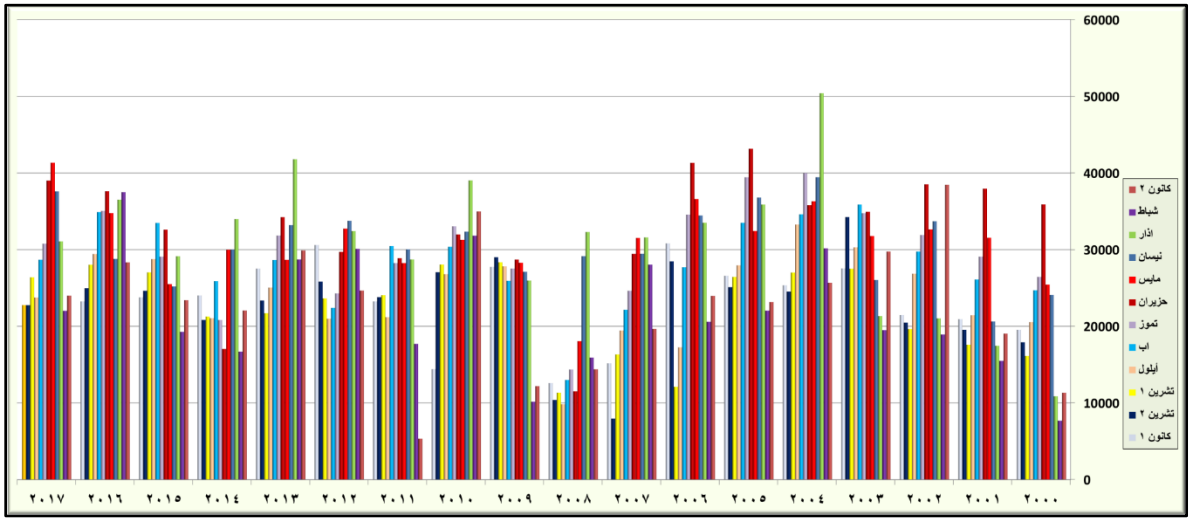
المصدر: بالاعتماد على: ١- جمهورية العراق، وزارة الكهرباء، الدائرة الفنية، قسم الإحصاء، مركز المعلوماتية، التقارير الإحصائية السنوية للسنوات (٢٠٠٠-٢٠١٧)

2- جمهورية العراق، وزارة الكهرباء، دائرة السيطرة والتحكم، قسم الإحصاء، بيانات (غير منشورة) ٢٠١٨.

3- جمهورية العراق، وزارة الكهرباء، الشركة العامة لإنتاج الطاقة الكهربائية المنطقة الشمالية، قسم التخطيط والمتابعة، بيانات (غير منشورة) ٢٠١٨.

٦-بلغ الفارق الإنتاجي بين اعلى وأدنى المعدلات (10885.9) ميكا واط، وهذا يدل على ان المحطة تعمل بتصاريف تتسم بالتوازن النسبي وذلك لقلة الفارق بين المعدلين ويرجع ذلك الى التنظيم الحاصل

شكل (2) انتاج الطاقة الكهربائية الشهري (MWH) لمحطة سامراء للمدة (٢٠٠٠-٢٠١٧)



المصدر: بالاعتماد على الجدول (4)

للتصاريف المائية المطلقة لسدي الموصل الرئيس والتنظيمي مما أتاح فرصة أكبر للتحكم بتلك التصاريف مما ساهم في انتاج كهربائي اتسم بقلة الفارق.

7- أما اقل القدرات الإنتاجية فسجلت في شهر كانون الثاني بإنتاج لم يتجاوز حد (5350) ميكا واط/ ساعة، في سنة (٢٠١١)كونها سنة جافة أدت الى قلة التصاريف المائية المطلقة لمنظومة نهر دجلة المتمثلة بالسدود المقامة على النهر وروافده، اذ ساهمت وبدرجة كبيرة بقلة الواردات المائية الى السدة بالشكل الذي أثر في كمية الطاقة المولدة.

ثالثاً: المعدلات الشهرية للطاقة الكهربائية المنتجة لمحطة حمرين الكهرومائية:

تقع محطة حمرين الكهرومائية العاملة في العراق عند سد حمرين في ناحية المنصورية في محافظة ديالى على بعد (110) كم، عن محافظة بغداد على رافد ديالى، صممت بسعة (50) ميكا واط، وبعدد (2) وحدة توليدية سعة الواحدة منها (25) ميكا واط، تتأثر المحطة بالتصاريف المطلقة لسد وخزان دربندخان كونها تقع الى جهة الشمال لسد وخزان حمرين، مما انعكس على الواقع الإنتاجي الشهري للمحطة، ومن خلال معطيات الجدول (5) والشكل (3) يتضح الاتي:

Website : www.uoajournal.com
E-mail : info@uoajournal.com

مجلة كلية المعارف الجامعة
Journal of AlMaarif University College

جدول (5) انتاج الطاقة الكهربائية بالميكا واط/ ساعة من محطة (سد حمرين) الكهرومائية للمدة (٢٠٠٠-٢٠١٧)

الشهر / السنة	كانون ٢	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين ١	تشرين ٢	كانون ١	المجموع
٢٠٠٠	703	1411	5148	5261	5388	5272	6442	7262	5814	4610	924	—	48235
٢٠٠١	—	376	5427	6582	7600	7816	8517	8430	6606	1804	—	—	53158
٢٠٠٢	—	—	1896	—	—	17572	21539	20912	15846	11746	11066	10532	126311
٢٠٠٣	12561	18269	28578	14118	34137	22707	30314	31477	26037	19843	17559	14481	270081
٢٠٠٤	16439	27077	32919	26657	26104	26424	30578	30822	25645	18745	13213	14574	289197
٢٠٠٥	9046	7928	13572	23617	22863	24994	28556	29261	29305	25134	18222	15624	248122
٢٠٠٦	10947	7565	22559	18140	22270	25370	27540	28066	24130	18051	15032	15895	235565
2007	9737	11064	13077	12434	11829	14291	16391	6570	4841	12117	10800	10740	133891
2008	4357	7080	3669	5850	-	-	5355	-	-	-	-	-	26311
2009	-	-	-	-	2616	3449	4577	5408	1969	-	-	-	18019
2010	-	-	3283	6067	8076	12600	14510	14520	14155	10244	12659	7995	104109
2011	3359	6054	5200	6945	6728	9375	9547	9726	11900	9748	5026	7821	91429
2012	5147	2393	9495	9029	7059	7061	9160	10751	9675	5406	2014	7819	85009
2013	8059	3000	17462	13679	8692	10000	12165	13000	11000	8200	3000	7000	115257
2014	10656	10032	20010	15591	31000	11128	7040	4000	6000	-	-	-	115457
2015	-	-	5000	8000	7500	6400	8101	6000	7320	7680	603	11000	67604
2016	8750	12382	16302	21401	19000	22000	25500	31500	37000	16501	19250	17481	247067
2017	11330	11637	13526	15949	12533	13899	18347	19483	16936	12192	14733	20840	181405
المعدل	8545.4	9019.1	12771.9	13082.5	14623.3	14138.7	15787.7	16305.1	14951.7	12134.7	10292.9	12446.3	12841.6

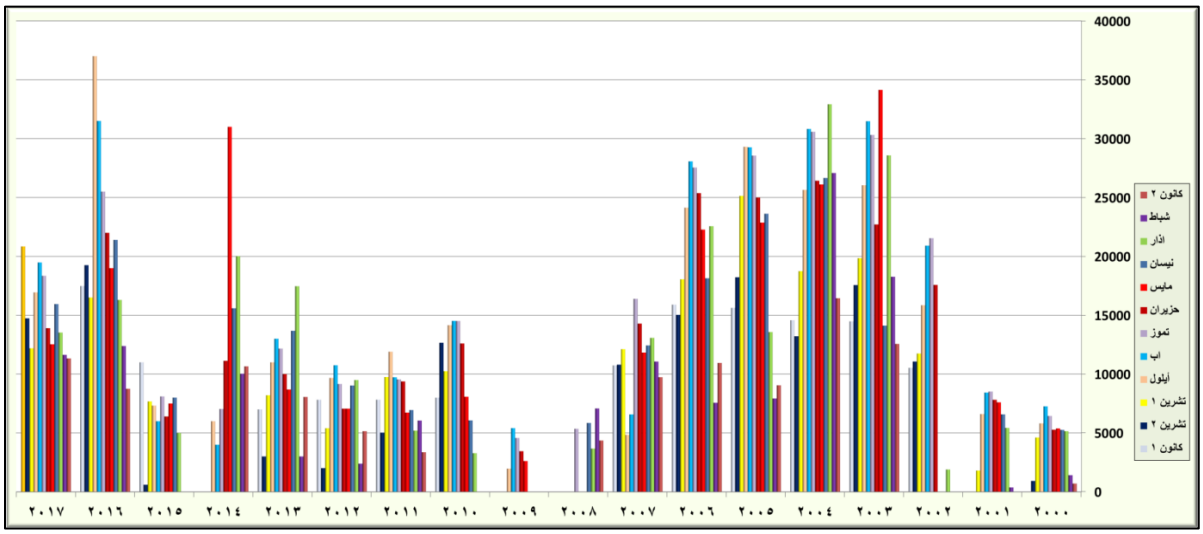
المصدر: بالاعتماد على ١- جمهورية العراق، وزارة الكهرباء، الدائرة الفنية، قسم الإحصاء، مركز المعلوماتية، التقارير الإحصائية السنوية للسنوات (٢٠٠٠-٢٠١٧)

2- جمهورية العراق، وزارة الكهرباء، دائرة السيطرة والتحكم، قسم الإحصاء، بيانات (غير منشورة) ٢٠١٨.

٣ – جمهورية العراق، وزارة الكهرباء، الشركة العامة لإنتاج الطاقة الكهربائية المنطقة الوسطى، قسم التخطيط والمتابعة، بيانات (غير منشورة)2018.

- تمثلت اعلى معدلات انتاج الطاقة الكهربائية للمحطة في شهر اب بمعدل بلغ (16305.1) ميكا واط/ ساعة، وذلك لزيادة معدلات التصريف المطلق خلال هذا الشهر من البحيرة لسد لتغطية الاحتياجات المائية للمناطق الواقعة أسفل السد، فتناسب الإنتاج طردياً مع زيادة تلك الاطلاقات المائية من بحيرة سد حمرين، اما اقصى حد لكميات الإنتاج الشهرية للمحطة سجل في عام (2016) بنحو (37000) ميكا واط/ ساعة، في شهر أيلول.

شكل (3) انتاج الطاقة الكهربائية الشهري (MWH) لمحطة حمرين للمدة (٢٠٠٠-٢٠١٧)



المصدر: بالاعتماد على الجدول (5).

2- كما سجل شهر تموز ثاني أكبر معدل انتاج شهري للمد المدروسة بمعدل (15787.7) ميكا واط/ ساعة، لتتوافق مع ذروة الطلب الحاصل على الكهرباء، نتيجة ارتفاع درجة الحرارة الى معدل (34.6 م°).

3- بينما في شهر كانون الثاني سجلت اقل المعدلات الشهرية للمحطة خلال المدة المدروسة فقد جاءت بمعدل (8545.4) ميكا واط/ ساعة، بسبب قلة التصريف المطلق، اما أدنى كميات الإنتاج للمحطة فقد سجلت في شهر شباط بكمية بلغت (376) ميكا واط/ ساعة، في عام (2001) ويرجع ذلك الى تدني التصريف الوارد خلال هذا العام الامر الذي أضعف القدرات التوليدية لوحدات المحطة.

4- بلغ الفارق بين اعلى ودانى معدل نحو (7759.7) ميكا واط/ ساعة، فلم يسجل أي معدل دون هذا الفارق مما يدل على وجود تقارب نسبي في معدلات الإنتاج الموزعة على أشهر السنة لمحطة حمرين الكهرومائية، ويرجع ذلك الى تنظيم التصريف الوارد عبر سد دربندخان مما ساهم في إيجاد توازن نسبي للتصاريف المائية لسد محطة حمرين.

3-1 كميات الطاقة المنتجة الفصلية للمحطات الكهرومائية قيد البحث:

تهدف دراسة انتاج المحطات الكهرومائية فصلياً الى التعرف لطبيعة الإمكانات المتحققة بحسب فصول السنة للمحطات المنتخبة ليسهل عقد مقارنات بينها، اذ يرتبط انتاج المحطات الكهرومائية بالتغير المستمر والطبيعة الموسمية، كون التباينات الشهرية للإنتاج تعكس حقيقة هامة مفادها ان الإنتاج يتصف بالتغير اذ يرتفع في بعض الشهور وينخفض في البعض الاخر، كما يزداد في سنة ويتناقص في أخرى، كونه يرتبط بنظام تصريف الأنهار[16].

فمن خلال تحليل معطيات الجدول (6) التي توضح الإنتاج بحسب فصول السنة للمحطات قيد البحث للمدة (2000-2017) معتمدين على المعدلات الشهرية للمدة نفسها، لغرض اجراء المقارنات في كميات الإنتاج المتحقق فصلياً من خلال التغير الحاصل بينها تبعاً لاعتبارات موقعية وزمنية عكست حقيقة تلك التغيرات لإنتاج المحطات الكهرومائية، فمن معطيات الجدول المذكور يلاحظ الاتي:

اولاً: لقد مثل فصل الصيف ذروة انتاج الطاقة في محطة دوكان ليتوافق انتاجها مع ذروة الطلب على الطاقة والذي يرتفع خلال أشهر هذا الفصل، فقد بلغ معدل انتاج الفصل (77584.5) ميكا واط/ ساعة، وذلك لزيادة الاطلاقات المائية في اشهره، في حين سجل فصل الخريف المرتبة الثانية بمعدل انتاج بلغ (45100.9) ميكا واط/ ساعة، أما فصل الشتاء فقد مثل المرتبة الثالثة بمعدل نتاج بلغ (32807.4) ميكا واط/ ساعة. لتمثل اشهره الحد الأدنى من الإنتاج، بينما مثلت بيانات فصل الربيع المرتبة الأخيرة في معدلات الإنتاج بواقع

(33241.8) ميكا واط/ ساعة، لان معظم التصريف الوارد المتمثل بالأمطار وذوبان الثلوج تذهب لأغراض التخزين مما قلل الإنتاج ليصل الى الحدود الدنيا في هذا الفصل.

ثانياً: كما تباين الانتاج الفصلي في محطة سامراء الكهرومائية، فقد مثل فصل الربيع ذروة الإنتاج بمجموع معدلات اشهره التي بلغت (30716.4) ميكا واط/ ساعة، لزيادة تصريف الوارد الى السدة عبر منظومة نهر دجلة الشمالية والتي تصل ذروتها في هذا الفصل، بينما جاء فصل الصيف بالمرتبة الثانية بمعدل انتاج بلغ (30225.2) ميكا واط/ ساعة، لقلة تصريف الواردة النسبي للسدة، في حين جاء فصل الخريف بالمرتبة الثالثة انتاجاً (23059.3) ميكا واط/ ساعة، اما فصل الشتاء فقد جاء بالمرتبة الأخيرة لكميات الإنتاج ليمثل الحد الأدنى فصلياً بكمية انتاج بلغ معدلها (22591.7) ميكا واط/ ساعة، وذلك لقلة الاطلاقات المائية عبر منظومة نهر دجلة الواقعة شمال سدة سامراء مما أثر على القدرات التوليدية لمحطة.

ثالثاُ: أما محطة حمرين فقد مثل فصل الصيف أعلى معدلات الإنتاج بواقع (15410.5) ميكا واط/ ساعة، لزيادة التصريف المطلق من سد دربندخان والواصلة الى خزان حمرين في هذه الأشهر مما يرفع القدرات التوليدية من خلال زيادة الضاغط والتصريف المطلق عبر الوحدات التوليدية للمحطة، كما مثلت أشهر فصل الربيع ثاني أعلى المعدلات الفصلية بواقع (13492.5) ميكا واط/ ساعة، بينما سجل فصل الخريف معدل (12459.7) ميكا واط/ ساعة، ليحل بالمرتبة الثالثة للمعدلات الفصلية، أما أخر معدلات فصول الإنتاج سجلت لفصل الشتاء بمعدل لم يتجاوز (10003.6) ميكا واط/ ساعة.

جدول (6) المعدلات الفصلية للطاقة(MWH)المنتجة للمحطات الكهرومائية للمدة (٢٠٠٠-٢٠١٧)

الفصل	الأشهر	دوكان	سامراء	حمرين
الشتاء	كانون الأول	45425.7	23184.0	12446.3
	كانون الثاني	24234.7	22795.3	8545.4
	شباط	28761.8	21795.8	9019.1
	المعدل	32807.4	22591.7	10003.6
الربيع	اذار	30192.2	30719.6	12771.9
	نيسان	28225.1	30524.5	13082.5
	مايس	41308.1	30905.2	14623.3
	المعدل	33241.8	30716.4	13492.6
الصيف	خزيران	64178.7	32681.7	14138.7
	تموز	83090	29765.0	15787.7
	اب	85484.8	28228.9	16305.1
	المعدل	77584.5	30225.2	15410.5
الخريف	أيلول	52918.4	23984.6	14951.7
	تشرين الأول	41770.8	22367.1	12134.7
	تشرين الثاني	40613.6	22826.2	10292.9
	المعدل	45100.9	23059.3	12459.8

المصدر: بالاعتماد على الجداول (3،4،5).

1-4 إنتاج الطاقة الكهربائية السنوي للمحطات قيد البحث:

إن تحليل البيانات السنوية للمحطات الكهرومائية العاملة ضمن منطقة الدراسة يتطلب دراستها وفقاً لكل محطة ونسبة مشاركتها من الإنتاج النهائي للمحطات ، كما يتطلب دراسة عامل السعة للتعرف على مدى العلاقة ما بين السعة التصميمية للمحطة وانتاجها السنوي، بهدف التعرف على نسبة ما يستغل من الطاقة التصميمية فهي تتناسب طردياً، أي كلما ارتفع الإنتاج ازدادت نسبة ما يستغل من الطاقة المؤسسة للمحطة الكهرومائية، وبالعكس في حالت انخفاض الإنتاج السنوي ستنخفض نسبة ما أستغل من الطاقة التصميمية ، كما تهدف الى التعرف على مدى توافر او عدم توافر الإمكانات التي تحتاجها المحطات لتتم العمليات الإنتاجية، ويستخرج عامل السعة باستعمال المعادلة الاتية[17]:

$$\text{عامل السعة} = \frac{\text{أنتاج المحطة الفعلي}}{\text{سعة المحطة} \times 8760} 100$$

- عامل السعة = نسبة ما مستغل من الطاقة التصميمية للمحطة.
- 8760 = عدد ساعات التشغيل.
- سعة المحطة = طاقة المحطة التصميمية.

تم تطبيق المعادلة أعلاه لاستخراج عامل السعة السنوي لكل محطة لانه يعطي مؤشراً حقيقياً لطبيعة الإنتاج، أن تقارب نسب عامل السعة تعبر عن توازن الإمكانات السنوية المتوافرة للوحدات التوليدية للمحطة، أما إذا اتسمت بالتشتت فهي تعبير عن عدم توافر الإمكانات وتذبذبها ومقدار السعات المفقودة من خلال مقارنة ناتج عامل السعة مع السعة التصميمية لكل محطة، للمدة المدروسة (2000-2017).

اولاً: الإنتاج السنوي لمحطة دوكان الكهرومائية:

يتأثر انتاج محطة دوكان بطبيعة التصاريف المائية لرافد الزاب الصغير ولخزان بحيرة دوكان، كما يتأثر بمجموعة مؤثرات إدارية وفنية مرتبطة بين حكومة الإقليم والمركز أثرة وبشكل مباشر في أداء محطة دوكان مثلما أثرت في انتاج محطة دربندخان، فجعلت الإنتاج يتصف بارتفاعه في سنوات وانخفاضه في سنوات أخرى تبعاً لحجم

تلك المؤثرات ومدى تداخلها في العملية الإنتاجية للمحطة، وفي العموم يشير الجدول (7) والشكل (5) أن الإنتاج اتسم بالتدني بالقياس لعامل السعة الذي لم يتجاوز نسبته (26.9٪) وبفاقد قدرة (72.9٪) للسعة التصميمية للمحطة ذات (400) ميكا واط، اذ سجله انتاج سنة(2006) ليمثل ذروة الإنتاج السنوي بكمية (792570) ميكا واط / ساعة، كما بلغت كميات انتاج متقاربة له في سنة (2003) بكمية (943794) ميكا واط/ ساعة، وبعامل سعة نسبته (26.9٪) لتمثل ثاني اكبر انتاج سنوي للمدة المدروسة.

ما يشير الجدول نفسه الى ان سنة (2009) سجلت اقل كميات انتاج بواقع (216452) ميكا واط/ ساعة، بعامل سعة لم تتجاوز نسبته (6.1٪) فقط وبفارق (93.9٪) عن السعة المؤسسة للمحطة، كما مثلت السنة (2001) ثاني اقل كمية انتاج للمحطة بلغت (291388) ميكا واط/ ساعة، وجاءت بعامل سعة (8.3٪) وبفاقد تبلغ نسبته (91.7٪) لتمثل حالت التراجع الحاصل في القدرات التوليدية لمحطة دوكان الكهرومائية ذات الوحدات الخمس سعة (80) ميكا واط، للوحدة.

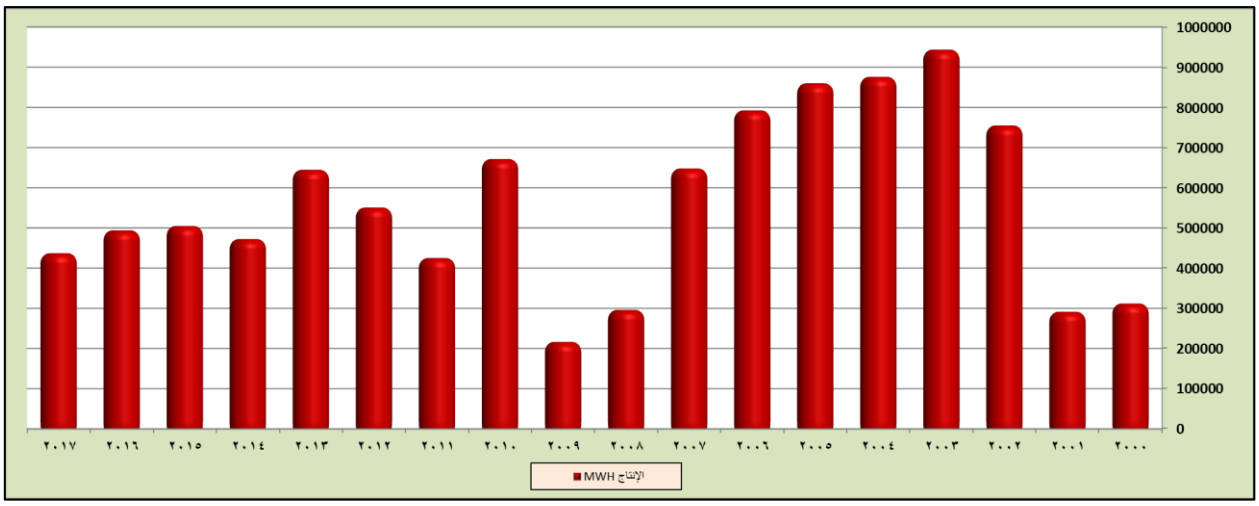
جدول (7) الإنتاج السنوي لمحطة دوكان والسعة التصميمية للمدة (2000-2017)

السنة	الإنتاج MWH	نسبة التغير	عامل السعة%	السنة	الإنتاج MWH	نسبة التغير	عامل السعة%
*٢٠٠٠	311955	-	8.8	2009	216452	-12.9	6.1
٢٠٠١	291388	-6.5	8.3	2010	671577	210.2	19.1
٢٠٠٢	755075	129.	21.5	2011	425104	-36.8	12.1
٢٠٠٣	943794	24.9	26.9	*2012	550770	29.5	15.6
*٢٠٠٤	876095	-7.1	24.9	2013	644733	17.0	18.3
٢٠٠٥	860024	-1.8	24.5	2014	472376	-26.7	13.4
٢٠٠٦	792570	-7.8	22.6	2015	504890	6.8	14.4
2007	648003	-18.2	18.4	*2016	494065	-2.1	14.0
*2008	296181	-75.1	8.4	٢٠١٧	437128	11.5	21.4

المصدر: بالاعتماد على الجدول (3).

* سنة كبيسة عدد ساعاتها (8784) وما عداها (8760) ساعة، في احتساب عامل السعة.

شكل (5) الإنتاج السنوي لمحطة دوكان للمدة (2000-2017)



المصدر: بالاعتماد على الجدول (7).

ثانياً: الإنتاج السنوي لمحطة سامراء الكهرومائية:

أبتدأ الإنتاج في محطة سامراء الكهرومائية منذ سنة (1971) وبطاقة تصميمية بلغت (84) ميكا واط، تتمتع المحطة بمزايا موقعية تمثلت بتوطنها عند مجرى نهر دجلة الرئيس، كما أن وقوعها جنوب خزان دوكان جعلها تستفيد من المياه المطلقة للخزان، فمن ملاحظة بيانات الجدول (8) والشكل (6) يتضح ان نظام تصريف المياه حدد انتاجيتها بكميات تتراوح بين (402460) ميكا واط/ ساعة، لسنة (2004) بعامل سعة بلغ (54.5٪) لتمثل أعلى معدلات الإنتاج، وبين (192890) ميكا واط/ ساعة، في سنة (2008) وبعامل سعة لم تتخطى نسبته (26.1٪) لتمثل أقل كميات انتاج، لان نظام تصريف المياه حدد انتاجيتها بهذه السعات، كما لابد من الإشارة أن محطة سامراء الكهرومائية تتصف بتقارب كميات الإنتاج وفي عامل السعة لسنوات الإنتاج المدروسة وهذا ان دل على شيء فيدل على تنظيم التصاريف المائية التي تتمتع بها المحطة ومدى كفاءة هذا النوع من المحطات ليتناسب مع انخفاض التصاريف المائية من خلال بقاء كميات الإنتاج بحدود النصف تقريباً لعامل سعتها السنوي. اذ يلاحظ ان تسع سنوات تجاوزت نسبة عامل سعتها (45٪) واربع سنوات تحددت بين (40-45)، اما النسب الأخرى فهي متوزعة ما بين السنوات الخمس المتبقية.

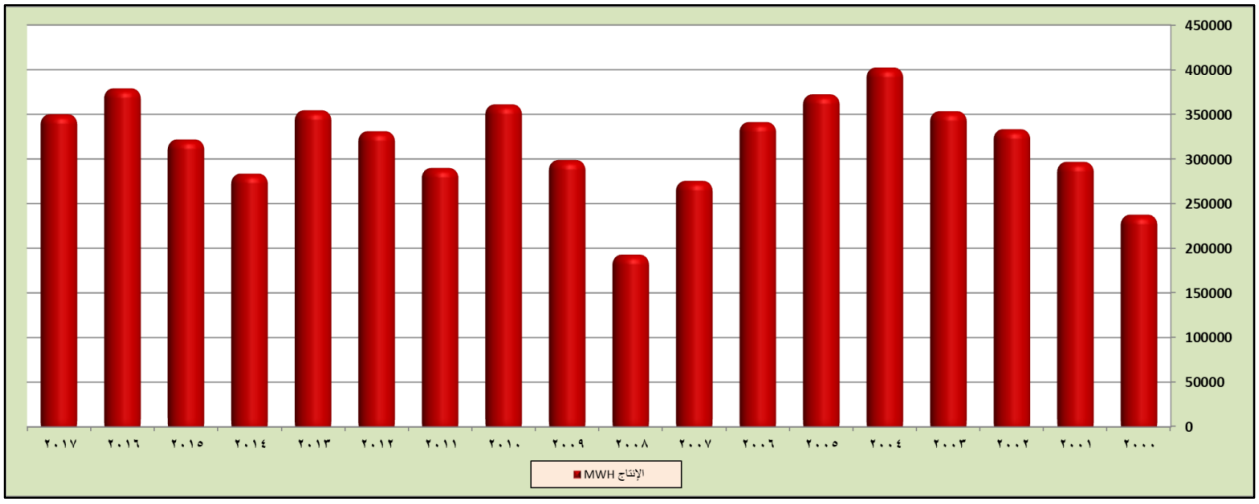
جدول (8) الإنتاج السنوي لمحطة سامراء وعامل السعة للمدة (2000-2017)

السنة	الإنتاج MWH	نسبة التغير	عامل السعة %	السنة	الإنتاج MWH	نسبة التغير	عامل السعة %
*٢٠٠٠	237600	-	32.2	2009	298820	54.9	40.6
٢٠٠١	296742	24.8	40.3	2010	361160	20.8	49.0
٢٠٠٢	333340	12.3	45.3	2011	289930	-19.7	39.4
٢٠٠٣	353520	6.0	48.0	*2012	331060	14.1	44.8
*٢٠٠٤	402460	13.8	54.5	2013	354530	6.6	48.1
٢٠٠٥	372430	-7.4	50.6	2014	283630	-19.9	38.5
٢٠٠٦	341320	-8.3	46.3	2015	321860	13.4	43.7
2007	275480	-19.2	37.4	*2016	379100	17.7	51.3
*2008	192890	-29.9	26.1	٢٠١٧	350140	-7.6	47.5

المصدر: بالاعتماد على الجدول (4).

* سنة كبيسة عدد ساعاتها (8784) وما عداها (8760) ساعة، في احتساب عامل السعة.

شكل (6) الإنتاج السنوي لمحطة سامراء للمدة (2000-2017)



المصدر: بالاعتماد على الجدول (8).

ثالثاً: الإنتاج السنوي لمحطة حمرين الكهرومائية:

تعمل محطة حمرين الكهرومائية بسعة تصميمية (50) ميكا واط، وبوحدتين بسعة (25) لكل وحدة توليد، يتأثر أنتاجها بخصائص التصريف المائي المطلق عبر سد دربندخان الواقع شمال سد حمرين على نهر ديالى، كونه يمثل تصريف وارد الى خزان المحطة، مما انعكس على مجمل انتاج الطاقة سواء اليومي والشهري و الفصلي وبمجموعها تمثل الإنتاج السنوي، فمن تتبع بيانات الجدول (9) والشكل (7) يتضح أن الإنتاج أتسم بالتذبذب للمدة المدروسة لتعبر عن طبيعة الوضع الهيدرولوجي المتاح لوحدات التوليد، أذ مثلت السنوات (2005،2004،2003) ذروة الإنتاج وبكميات وبعامل سعة تجاوزت نصف الطاقة المؤسسة للمحطة فبلغ انتاجها (270081،289197،248122) ميكا واط/ساعة، وبعوامل لسعاتها بلغت (61.6،65.8،56.6)٪، على الترتيب، ويرجع ذلك لزيادة التصريف الوارد والضاغط والتصريف المطلق لخزان محطة حمرين.

بينما سجلت السنوات (2008،2009) أقل كميات انتاج بكمية لم تتجاوز (26311،18019) ميكا واط/ساعة، وبعامل سعة (5.9،4.1)٪ على التوالي، لانها سنوات اتصفت بالجفاف لوضعها الهيدرولوجي مما انعكس وبشكل مباشر في خفض كميات الإنتاج الى هذه الحدود.

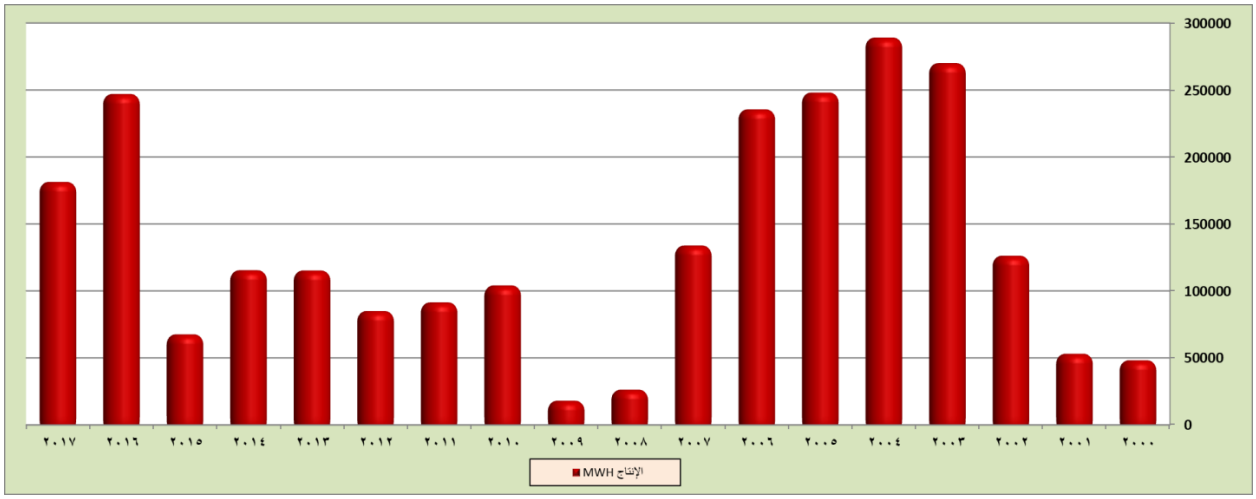
جدول (9) الإنتاج السنوي لمحطة حمرين وعامل السعة للمدة (2000-2017)

السنة	الإنتاج MWH	نسبة التغير	عامل السعة%	السنة	الإنتاج MWH	نسبة التغير	عامل السعة%
*٢٠٠٠	48235	-	10.9	2009	18019	-31.5	4.1
٢٠٠١	53128	10.1	12.1	2010	104109	477.7	23.7
٢٠٠٢	126311	137.7	28.8	2011	91429	-12.1	20.8
٢٠٠٣	270081	113.8	61.6	*2012	85009	-7.0	19.3
*٢٠٠٤	289197	7.0	65.8	2013	115257	35.5	26.3
٢٠٠٥	248122	-14.2	56.6	2014	115457	0.1	26.3
٢٠٠٦	235565	-5.0	53.7	2015	67604	-41.4	15.4
2007	133891	-43.1	30.5	*2016	247067	265.4	56.2
*2008	26311	-80.3	5.9	٢٠١٧	181405	-26.5	41.4

المصدر: بالاعتماد على الجدول (5).

* سنة كبيسة عدد ساعاتها (8784) وما عداها (8760) ساعة، في احتساب عامل السعة.

شكل (7) الإنتاج السنوي لمحطة حمرين للمدة (2000-2017)



المصدر: بالاعتماد على الجدول (9).

الاستنتاجات:

١- تعمل محطة دوكان الواقعة على الزاب الصغير بسعة (400) ميكا واط، وبخمس وحدات سعة الواحدة (80) ميكا واط، بينما محطة سامراء الواقعة على نهر دجلة تعمل (84) ميكا واط، وبثلاث وحدات سعة (28) ميكا واط، في حين تعمل محطة حمرين الواقعة على نهر ديالى بوحدتين سعة (25) ميكا واط، وبمجموع (50) ميكا واط.

2- تزداد كميات الطاقة المنتجة مع زيادة التصاريف المائية (الواد، الضاغط المائي، والمطلق) وتتناقص بتذبذب تلك التصاريف، فقد مثل شهر آب ذروة الإنتاج الشهري في محطة دوكان للمدة (2000-2017) وجاء بمعدل (85484.8) ميكا واط/ ساعة، بينما مثل شهر كانون الثاني اقل المعدلات وبمعدل لم يتجاوز (24234.7) ميكا واط/ ساعة، في حين مثل شهر حزيران أعلى المعدلات الإنتاجية لمحطة سامراء وبإنتاج (32681.7) ميكا واط/ ساعة، أما شهر شباط فقد سجل اقل معدل بواقع لم يتجاوز (21795.8) ميكا واط/ ساعة، أما في محطة حمرين فقد مثل شهر آب اعلى المعدلات بمعدل (16305.1) ميكا واط/ ساعة، بينما سجل شهر كانون الثاني اقل المعدلات للمدة المرصودة وبإنتاج لم يتجاوز (8545.4) ميكا واط/ ساعة.

3- بلغت ذروة الإنتاج الفصلي في محطة دوكان في فصل الصيف ليتوافق انتاجها مع ذروة الطلب على الطاقة والذي يرتفع خلال أشهر هذا الفصل، فقد بلغت معدل انتاج الفصل (77584.5) ميكا واط/ ساعة، وذلك لزيادة الاطلاقات المائية في اشهره، بينما مثل فصل الربيع ذروة الانتاج الفصلي في محطة سامراء الكهرومائية، بمجموع معدلات اشهره التي بلغت (30716.4) ميكا واط/ ساعة، لزيادة تصريف الوارد الى السدة عبر منظومة نهر دجلة الشمالية والتي تصل ذروتها في هذا الفصل، أما محطة حمرين فقد مثل فصل الصيف أعلى معدلات الإنتاج بواقع (15410.5) ميكا واط/ ساعة، لزيادة التصريف المطلق من سد دربندخان والواصلة الى خزان حمرين في هذه الأشهر مما يرفع القدرات التوليدية من خلال زيادة الضاغط والتصريف المطلق عبر الوحدات التوليدية للمحطة.

4- سجلت أعلى القدرات الإنتاجية في محطة دوكان في سنة (2003) بكمية انتاج بلغت (943794) ميكا واط/ ساعة، وبعامل سعته (26.9٪) من السعة التصميمية للمحطة، بينما أعلى كمية انتاج في محطة سامراء سجل في سنة (2004) بلغت كمياتها (402460) ميكا واط/ ساعة، وبعامل سعة بلغ (54.5٪) اما محطة حمرين فقد سجلت سنة (2004) اعلى كميات الإنتاج بواقع (289197) ميكا واط/ ساعة، اما عامل سعتها فقد بلغت نسبته (65.8٪) .

التوصيات:

1- ضرورة المحافظة على وضع هيدرولوجي متوازن للتصاريف المائية لمحطات (دوكان، سامراء، حمرين) ليسمح بإنتاج طاقة كهربائية متوازنة نسبياً على المستوى اليومي والشهري والفصلي والسنوي، من خلال استحصال حصة العراق المائية من دول أعالي احواض الأنهار وفقاً للاتفاقات الدولية لضمان حصة عادلة في التوزيع تقلل من تذبذب التصاريف وتسهم في رفع القدرات التوليدية للمحطات الكهرومائية.

2- ادخال عدد من المحطات الكهرومائية الجديدة عن طريق استعمال السدود والسدات والنواظم المقامة وباستعمال محطات توليد صغيرة ومتوسطة كونها أقل تأثراً بتذبذب التصاريف الهيدرولوجية وتعمل بوتيرة إنتاجية أكثر استقراراً.

4- كما ينبغي انشاء عدد من مشاريع السدود الجديدة ضمن منظومة نهر دجلة وروافده ونهر الفرات لتعمل على المحافظة على الموارد المائية السطحية في العراق بما يؤمن الاحتياجات المائية ويضمن مساهمتها في توليد الطاقة الكهرومائية من خلال العمل على نصب محطات توليد جديدة على تلك السدود تسهم في رفع رصيد الكهرومائية في بنك الطاقة الوطني في العراق.

3- العمل المتواصل في دعم واسناد المراكز البحثة في مجال الطاقة وخاصة المتجددة منها (المائية، الشمسية، الرياح، النووية) لتسهم برفع القدرات الإنتاجية وتقليل الاعتماد على الوقود الاحفوري وبما يسهم في تقليل الانبعاثات الغازية المتسببة في ظاهرة الاحتباس الحراري، وبهدف المحافظة على البيئة.

المصادر:

1- سروان حمة امين احمد، المناخ واستهلاك الطاقة الكهربائية في محافظة السليمانية، أطروحة دكتوراه (غير منشورة) جامعة السليمانية، ٢٠١١، ص٥٠.

2- الدراسة الميدانية، مقابلة شخصية مع الخبير المهندس، حمه طاهر جلال عزيز، مدير مشروع سد دوكان، ٨/ ٨/ ٢٠١٨.

3- سليمان عبد الله إسماعيل، السياسة المائية لدول حوضي دجلة والفرات وانعكاساتها على القضية الكردية، أطروحة دكتوراه (غير منشورة) جامعة صلاح الدين، ٢٠٠٢، ص١١٦.

4- الدراسة الميدانية: مقابلة شخصية بالمهندس أبو بكر حمد حسين، مدير محطة دوكان الكهرومائية بتاريخ 8/ 8/ 2018.

5- علياء حسين سلمان، زينب حسن حبيب، ابتسام عدنان رحمن، الآثار البيئية للسدود المائية في العراق، مجلة البحوث الجغرافية، جامعة الكوفة، العدد ٢٠، ٢٠١٤، ص٣٣٢.

٦- عباس فاضل السعدي، جغرافية العراق الإقليمية، اطارها الطبيعي، نشاطها الاقتصادي، جانبها البشري، دار الوضاح، ومكتبة دجلة للطباعة والنشر والتوزيع، جمهورية العراق، ط١، ٢٠١٧، ص٢١٢-٢١٣.

7- جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، الهيئة العامة للسدود والخزانات، بيانات (غير منشورة) 2018.

٨-G.M. Binnie، Cambell J. G، Edgington R. H، Fogden C.A ، The Dokan Project: The Dam the Institue of Civil Engineers Paper No: 389. Nov.1959.

٩ -مهدي محمد علي الصحاف، وفيق الخشاب، باقر احمد كاشف الغطاء، علم الهيدرولوجي، مطابع جامعة الموصل، جامعة الموصل، 1986، ص٣٦٩.

10- جمهوري العراق، وزارة الموارد المائية، موسوعة دوائر الري في العراق ، مصدر سابق، ص١٢٣.

١١- عباس فاضل السعدي، مصدر سابق، ص٢٢٣.

12- المصدر نفسه، ص٢٢١.

13- سلام هاتف احمد الجبوري، الهيدرولوجي، كلية التربية ابن رشد، جامعة بغداد، ط1، 2018، ص٣٩٠.

14- الدراسة الميدانية: مقابلة شخصية مع المهندس الاقدم، آكو جمال رسول، رئيس قسم التشغيل في مديرية محطة دوكان الكهرومائية، بتاريخ 8/ 8/ ٢٠١٨.

١٥-عبد العزيز محمد حبيب، الطاقة الكهربائية والتنمية في العراق دراسة في الجغرافية الاقتصادية، أطروحة دكتوره (غير منشورة)، كلية الآداب جامعة بغداد، ١٩٨٠، ص١٤٢.

١٦- عبد العزيز حبيب، مصدر سابق، ص ١٣٩.

17- محمد جاسم الطائي، توزيع واستهلاك الطاقة الكهربائية في محافظة ديالى، كلية التربية، جامعة ديالى، أطروحة دكتوراه (غير منشورة) 2018، ص80.

18- جمهورية العراق، وزارة الكهرباء، دائرة التخطيط والدراسات، قسم تخطيط شبكات التوزيع، شعبة البرامجيات و GIS، ٢٠١٨، بيانات غير منشورة.

١٩-وزارة الموارد المائية العراقية، الهيئة العامة السدود والخزانات، قسم الدراسات، شعبة GIS، ٢٠١٨.