تحليل إحصائي مقارن للوضع الهيدرولوجي لبحيرات (دوكان، دربنديخان، حمرين) وتأثيره في قدراتها التوليدية

م.د هيثم هلال دبيس تركي الدليمي
وزارة التربية/ المديرية العامة لتربية الانبار

البريد الإلكتروني Email : hythmhlal756@gmail.com

الكلمات المفتاحية: محطات كهرومائية، وارد، ضاغط، مطلق، قدرات توليدية، spss مقارنة إحصائية.

كيفية اقتباس البحث

الدليمي، هيثم هلال دبيس تركي ، تحليل إحصائي مقارن للوضع الهيدرولوجي لبحيرات (دوكان، دربنديخان، حمرين) وتأثيره في قدراتها التوليدية،مجلة مركز بابل للدراسات الانسانية، حزيران ٢٠٢٦، المجلد:١٦ ،العدد:٦ .

هذا البحث من نوع الوصول المفتوح مرخص بموجب رخصة المشاع الإبداعي لحقوق التأليف والنشر (Creative Commons Attribution) تتيح فقط للآخرين تحميل البحث ومشاركته مع الآخرين بشرط نَسب العمل الأصلي للمؤلف، ودون القيام بأي تعديل أو استخدامه لأغراض تجارية.

مفهرسة في Indexed
IASJ

مسجلة في Registered
ROAD

A Comparative Statistical Analysis of the Hydrological Status of (Dokan, Darbandikhan, and Hamrin) Lakes and Its Impact on Their Generation Capacities

Dr. Haitham Hilal Dabis Turki Al-Dulaimi
Ministry of Education / General Directorate of Education in Anbar

Keywords : Hydropower plants, Inflow–head–release, Generation capacity, SPSS statistical comparison .

How To Cite This Article
Al-Dulaimi, Haitham Hilal Dabis Turki , A Comparative Statistical Analysis of the Hydrological Status of (Dokan, Darbandikhan, and Hamrin) Lakes and Its Impact on Their Generation Capacities,Journal Of Babylon Center For Humanities Studies, june 2026,Volume:16,Issue 6.

This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License.

Abstract :

Hydropower generated from river-based stations represents one of the most important renewable and clean electricity sources, commonly characterized by near-zero direct carbon emissions. Accordingly, it has gained increasing global attention in contemporary academic and applied research due to its promising role in supporting power systems and reducing dependence on fossil-fuel generation. This study examines the current status of electricity production at the Dokan, Darbandikhan, and Hamrin hydropower plants by statistically linking key hydrological elements—reservoir inflow, hydraulic head, and controlled releases—associated with the dams to the plants' generated capacities over a selected period determined by data availability. Using (SPSS) hydrological elements were treated as independent variables and related to generation capacity derived from the turbine–generator units as the dependent variable. The results of the effective statistical comparison

indicate noticeable variability in generation capacity, reflecting spatial and temporal changes in hydrological conditions and their influence on operational performance across the three stations. The selected stations are located in river basins of varying sizes and discharge rates. The Dokan station is situated on the Lesser Zab tributary west of Sulaymaniyah Governorate, the Darbandikhan station on the Diyala River near Darbandikhan District in Sulaymaniyah Governorate, and the Hamrin station on the Diyala River in Diyala Governorate.

The timeframe of the research is defined by official data on hydrological elements and electricity generation capacity for the period 2000-2017 for the stations under study. Official data and information on hydrological and electrical data were used and statistically processed using a methodology of analysis, interpretation, and correlation to meet the research requirements for hydrological and electrical data, aiming to either confirm or refute the research hypothesis.

المستخلص:

تعد الطاقة المولدة من المحطات المقامة على الأنهار أحد أهم مصادر الطاقة الكهربائية المتجددة والنظيفة ذات الانبعاثات الكاربونية الصفرية، اذ لاقت اهتمامات عالمية ضمن الدراسات الاكاديمية والعلمية والبحثية الحديثة لما لها من مستقبل واعد في رفد المنظومة الكهربائية، ولتقليل من الاعتماد على طاقة الوقود الاحفوري من هنا جاء البحث الذي ركز على واقع الطاقة المولدة للمحطات (دوكان، دربنديخان، حمرين) من خلال الربط احصائياً بين العناصر الهيدرولوجية (وارد، ضاغط، مطلق) لسدود المحطات وقدراتها التوليدية ولمدة زمنية مختارة وفقاً لتوافر البيانات باعتماد الحقيبة الإحصائية (spss) وتم ادخال العناصر الهيدرولوجية كمتغيرات مستقلة، وربطها مع القدرات التوليدية للمحطات عبر وحداتها التوليدية كمتغير تابع، فمن خلال المقارنة الإحصائية الفعالة وجد هنالك تباين في القدرات التوليدية وفقا لتغير العناصر مكانياً وزمانياً. تقع المحطات المنتخبة في احوض نهرية مختلفة المساحة والتصريف اذ تقع محطة دوكان على رافد الزاب الصغير غرب محافظة السليمانية، ومحطة دربنديخان على نهر ديالى بالقرب من قضاء دربندخان في محافظة السليمانية، اما محطة حمرين فتقع على نهر ديالى في محافظة ديالى.

اما الحدود الزمنية للبحث فتحدد بالبيانات الرسمية للعناصر الهيدرولوجية والقدرة الكهربائية المنتجة للمدة (٢٠٠٠-٢٠١٧) لمحطات قيد البحث

تم الاعتماد على البيانات والمعلومات الرسمية للمعطيات المائية والكهربائية ومعالجتها إحصائياً مستعيناً بمنهج التحليل والتفسير والربط بما يخدم متطلبات البحث للمعطيات المائية والكهربائية بهد اثبات صحة فرضية البحث أو نفيها.

-**مشكلة البحث:** تكمن مشكلة البحث بطرح التساؤل الاتي: هل هنالك تباين احصائي لمتغيرات العناصر الهيدرولوجية والقدرات التوليدية، وما درجة المعنوية لكل عنصر وما نسبة الخطأ العشوائي لمحطات قيد البحث.

-**فرضية البحث:** أن اختلاف الوضع الهيدرولوجي لسدود المحطات الكهرومائية على مستوى المعدلات السنوية العامة أوجد تبايناً إحصائياً واضحاً وبدرجات معنوية متفاوتة مع نسب للخطأ العشوائي، وفقاً للمعادلات المثبتة.

-**هدف البحث:** يهدف البحث الى المعالجة الإحصائية الفعالة للتصاريف المائية وما يقابلها من قدرات توليدية للطاقة الكهربائية في محطات (دوكان، دربنديخان، حمرين) الكهرومائية، بهدف تحديد مدى القصور وأكثرها فعالية ورفع قدراتها بشكل يتناسب مع قدرات وحداتها التوليدية، من خلال وتتبعها احصائياً وفقاً للبيانات الرسمية للمدة (٢٠٠٠-٢٠١٧).

-**حدود البحث:** تقع المحطات المنتخبة في احوض نهرية مختلفة المساحة والتصريف اذ تقع محطة دوكان على رافد الزاب الصغير غرب محافظة السليمانية، ومحطة دربنديخان على نهر ديالى بالقرب من قضاء دربندخان في محافظة السليمانية، اما محطة حمرين فتقع على نهر ديالى في محافظة ديالى.

اما الحدود الزمنية للبحث فتحدد بالبيانات الرسمية للعناصر الهيدرولوجية والقدرة الكهربائية المنتجة للمدة (٢٠٠٠-٢٠١٧) لمحطات قيد البحث

-**منهج البحث:** تم الاعتماد على البيانات والمعلومات الرسمية للمعطيات المائية والكهربائية ومعالجتها إحصائياً مستعيناً بمنهج التحليل والتفسير والربط بما يخدم متطلبات البحث للمعطيات المائية والكهربائية بهد اثبات صحة فرضية البحث أو نفيها.

المبحث الاول- الاعتبارات الموقعية والمواصفات الفنية لسدود المحطات:

تم أنشاء السدود وفقاً لدراسات هيدرولوجية وجيوفيزيائية وجيوكيميائية ودراسات فنية وتصميمية متعددة لاختيار الموقع والموضع المناسب لإقامة هذه السدود بما يخدم الوضع الهيدرولوجي المناسب وبما يحقق اغراض واهداف أنشائها وخاصة لدرء اخطار الفيضان، ولخزن المياه من أجل استخدامها وقت الحاجة، ولتوليد الطاقة الكهربائية من خلال توافر ساقط مائي مناسب لتوربينات التوليد، ولتحقيق أهداف أخرى تتعلق بالمحافظة على الامن المائي او لأغراض تربية

الثروة السمكية او لأغراض التنمية السياحية، لذلك تقام تلك السدود وفق اعتبارات متعددة بما يحقق الجدوى الاقتصادية لهذه المشاريع العمرانية الضخمة، لذلك تباينت مواقعها وموصفاتها الفنية وعدد الوحدات التوليدية وسعاتها التصميمية لتلك المحطات، والتي تمثلت بالآتي:

أولا/ سد ومحطة دوكان الكهرومائية: يقع سد دوكان على نهر الزاب الصغير في محافظة السليمانية ضمن إقليم كردستان العراق، ويقع فلكيا بين دائرة عرض (٣٥ْ،٥٧،١٠) شمالاً وخط طول (٤٤ْ،٥٧،٢٦) شرقاً وكما موضح بالخريطة (١)، صُمم سد دوكان بنصف قطر قوس (١٢٠)م، وهو سد كونكريتي مقوس يبلغ ارتفاعه (١١٦.٥)م فوق مستوى سطح البحر، اما مساحته الخزنية فتبلغ (٢٧٠) كم^{٢}، يبلغ حجم الخزن في البحيرة (٦.٨) مليار/م^{٣}، فتتعدد مصادر التغذية من امطار ساقطة وثلوج مذابة ضمن مساحة حوض التغذية (Catchment Area) بامتداد الأراضي الإيرانية التي تشكل (٤٥%) من المساحة الكلية اما النسبة المتبقية فتقع داخل الاراض العراقية والبالغة (٥٥%) من ساحة الحوض الكلية التي تبلغ (١١٦٩٠) كم^{٢}[١].

تعددت الأغراض التي يراد تحقيقها من انشاء هذا السد ومن أهمها[٢]:

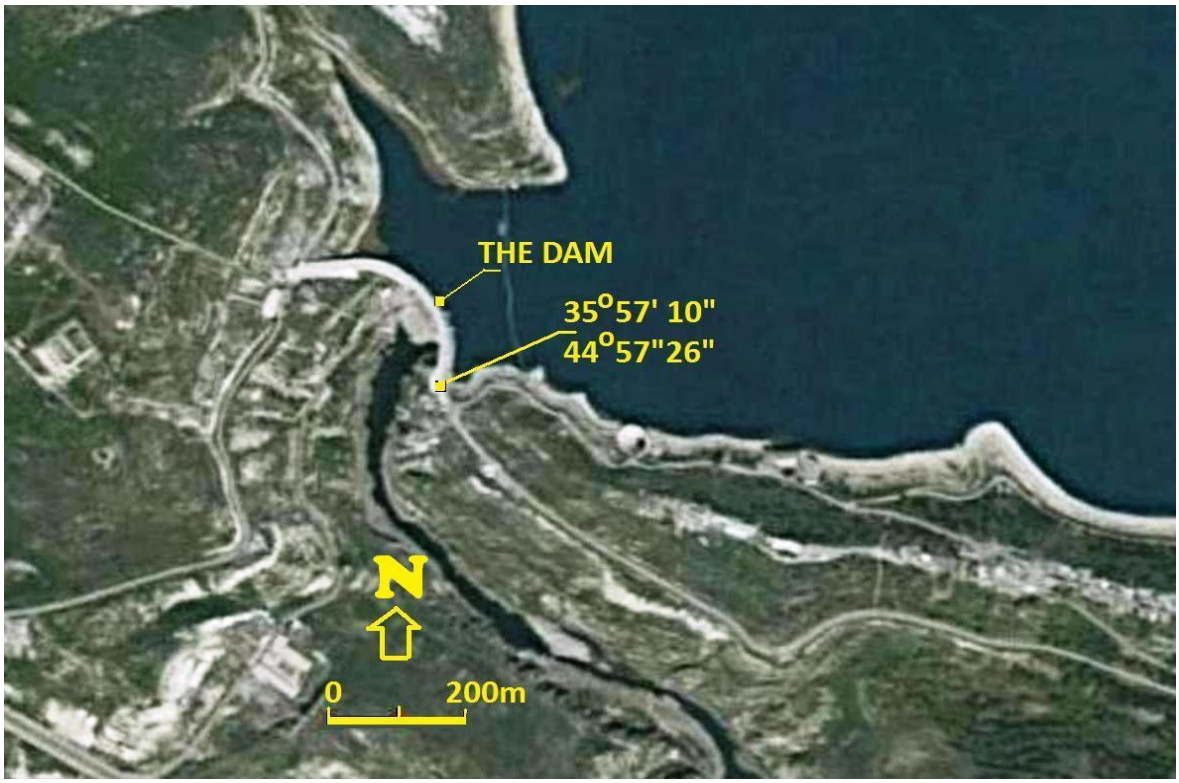
١- ابعاد خطر الموجات الفيضانية الشتوية والربيعية لرافد الزاب الصغير للمناطق الواقعة جنوب السد من خلال السيطرة والتحكم بالإطلاقات المائية .

٢- للحفاظ على مورد مائي مهم من خلال خزن المياه في مواسم التغذية ولإطلاقها أوقات الذروة وزيادة المتطلبات المائية خلال فصلي الصيف والخريف.

٣- انشاء محطة كهرومائية ذات سعة تصميمية بقدرة (٤٠٠) ميكا واط، عند مستوى للضاغط مائي يصل الى (٨٢م) وبخمس وحدات سعة (٨٠) ميكا واط لكل وحدة.

٤- تنمية الثروة السمكية كونها تعد من المصادر الاقتصادية المهمة، فضلاً عن انشاء منطقة سياحية حول البحيرة لغرض السياحة والاصطياف في محافظة السليمانية.

خريطة (١) موقع سد ومحطة دوكان الكهرومائية

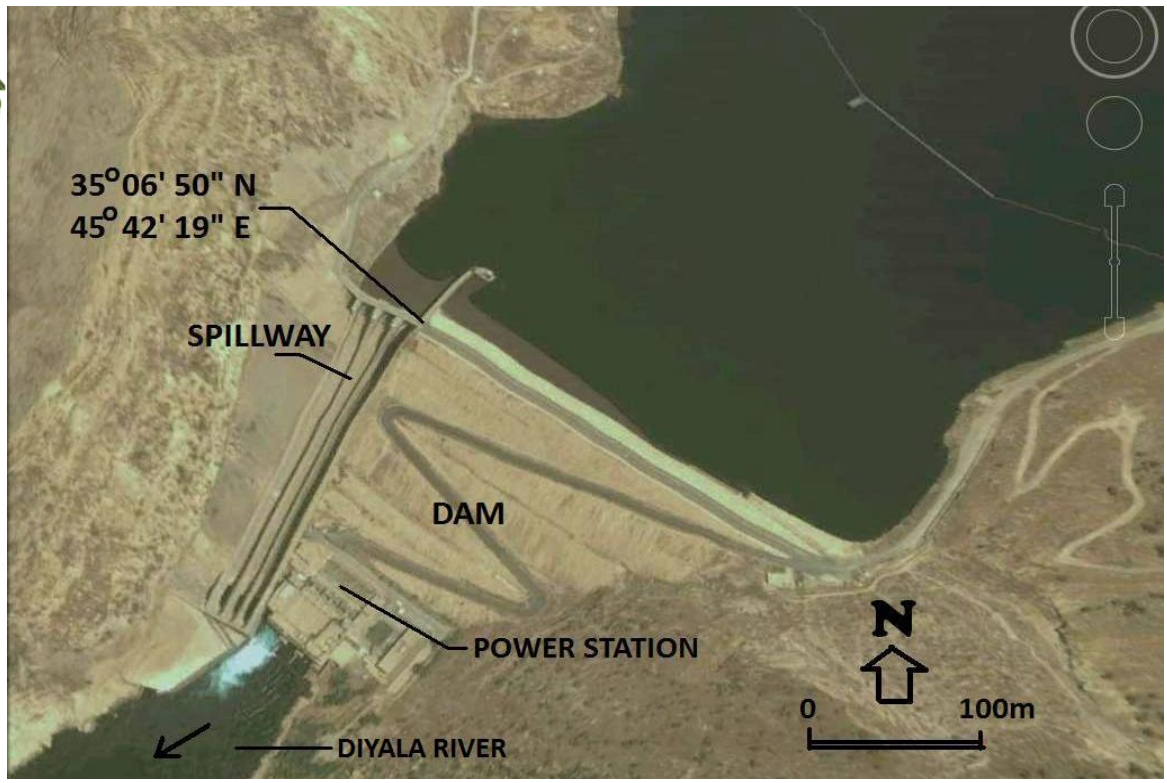


Ministry of Water Resources of Iraq

The Strategic Study for Water and Lands Resources in Iraq

ثانياً/ سد ومحطة دربنديخان الكهرومائية: يقع سد دربنديخان على نهر ديالى ضمن حدود محافظة السليمانية ضمن إقليم كردستان العراق، ويقع فلكيا بين دائرة عرض (٣٥°، ٥٠، ٠٦) شمالاً وخط طول (٤٥°، ٤٢، ١٩) شرقاً وكما موضح بالخريطة (٢)، يتكون المشروع من جسم السد والخزان والمسيل المائي والانفاق ووحدات توليد الطاقة الكهربائية وملحقاتها، اذ شيد على ارتفاع (١٢٨)م، تبلغ الطاقة الخزنية لبحيرة السد (٣) مليار/م^{3}، وبمساحة تصل الى (١١٤) كم^{2}، منها (٠.٥) خزن ميت، و (٢.٥) مليار / م^{3}/ خزن حي، أما مساحة حوض التغذية تبلغ (١٧٨٥٠) كم^{2}، شيدت على جانب السد محطة كهرومائية تعد احدى أهم مصادر التوليد في محافظة السليمانية، بسعة تصميمية اجمالية تصل الى (٢٤٠) ميكا واط ، وبثلاث وحدات سعة الواحدة (٨٣) ميكا واط[٣].

خريطة (٢) موقع سد ومحطة دربنديخان الكهرومائية



Ministry of Water Resources of Iraq

The Strategic Study for Water and Lands Resources in Iraq

ثالثاً/ سد ومحطة حمرين الكهرومائية: يقع سد ومحطة حمرين على نهر ديالى ضمن حدود محافظة السليمانية ضمن إقليم كردستان العراق، وعلى بعد (١١٠) كم شمال شرق محافظة بغداد[4]، ويقع فلكيا بين دائرة عرض (٣٤°، ٠٦،٤٥) شمالاً وخط طول (٤٤،٥٨،١١) شرقاً وكما موضح بالخريطة (٣).

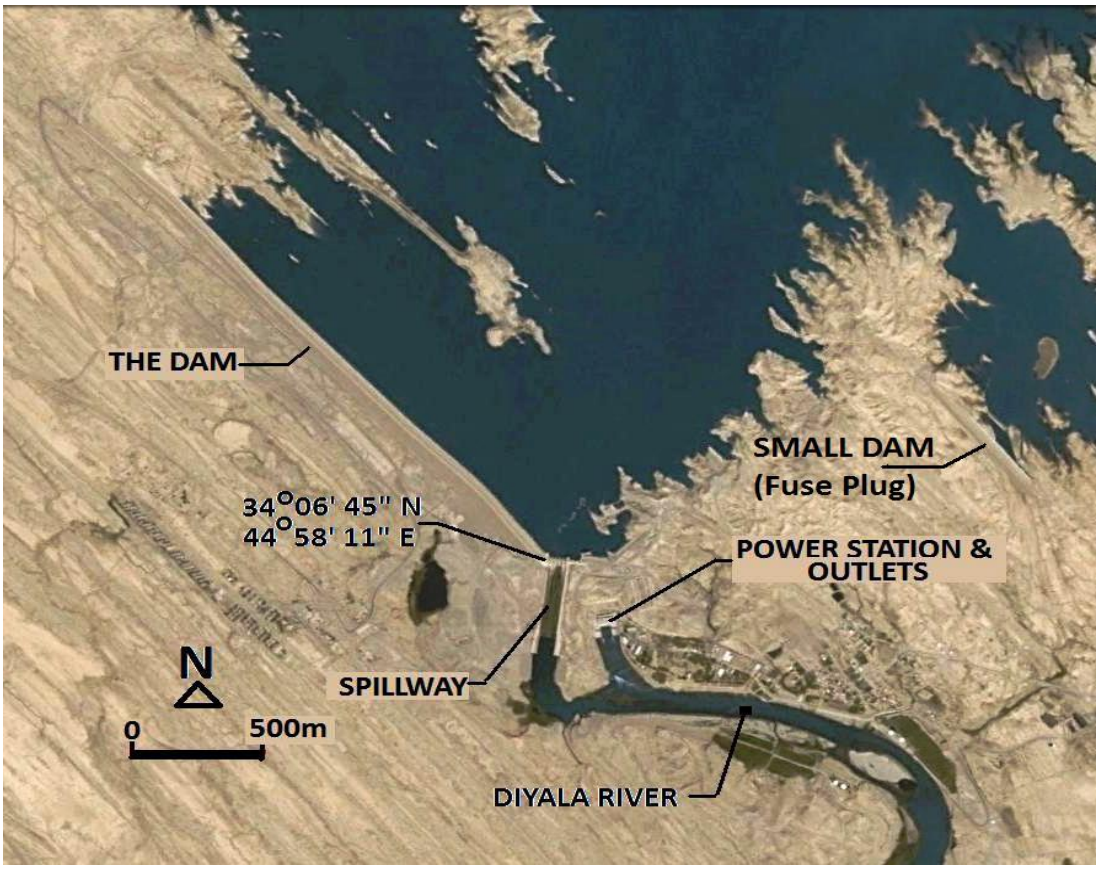
إن مشروع سد حمرين يتكون من السد الرئيس، والمسيل المائي، والمحطة الكهرومائية والانفاق ومنافذ الري والسد الصغير، يتصف جسم السد الرئيس من لب طيني وطبقة حصوية ويبلغ ارتفاعه (٤٠) م وطوله (٣٣٦٠) م عند القمة وبعرض (٨) م وبمنسوب (١٠٩.٥) م فوق مستوى سطح البحر، ويصل المنسوب الأعلى مقدم السد في الفيضان (١٠٧.٥) م عندما يكون حجم الخزان (٣.٥٦) مليار م^3، وبمساحة سطحية لحوض الخزان (٤٥٠) كم^2، الخزن الإجمالي

للسد يصل الى (٢٠٠٦) مليار م^{٣} منها (٢٠٠٤) مليار م٣ خزن حي، وبمنسوب (١٠٤) م فوق مستوى سطح البحر[٥].

وللسد مسيل مائي بخمسة بوابات عرض البوابة (١٠.٦) م وارتفاع (١٢.٥) م واعلى تصريف محتمل للمسيل (٦٨٠٠) م^{٣}/ثا بمنسوب (١٠٧.٥) م، كما يوجد في السد أربعة فتحات لأغراض الارواء وبتصريف (٦٢.٥) م^{٣}/ثا، لكل فتحة واعلى تصريف تصميمي لها هو (٢٥٠) م^{٣}/ثا [٦].

تتألف المحطة الكهرومائية في سد حمرين من وحدتين سعة كل وحدة (٢٥) ميكا واط والطاقة التصميمية للمحطة (٥٠) ميكا واط.

خريطة (٣) موقع سد ومحطة حمرين الكهرومائية



Ministry of Water Resources of Iraq

The Strategic Study for Water and Lands Resources in Iraq

المبحث الثاني: العناصر الهيدرولوجية للمحطات الكهرومائية وقدراتها التوليدية:

تتأثر القدرات التوليدية بشكل مباشر بمدى التصريف المائي الوارد الى بحيرات المحطات الكهرومائية والذي يتأثر بدوره بالسنوات الرطبة والجافة وشبه الجافة وبحجم الاطلاقات المائية الواردة من دول المنبع، فعند وصول تلك الكميات المائية يتم التعامل معها وفق مبدأ الجدوى

الاقتصادية المائية، من خلال تحقيق الاستفادة القصوى منها لأغراض المحافظة على طاقة خزنية في البحيرات تؤمن تلبية الاحتياجات المائية جنوب تلك السدود وبما يحقق ضاغطاً مائياً يشكل فارقاً بين (Upstream و Downstream) فكلما ازداد الفارق حقق لدينا وضعاً هيدرولوجياً مثالياً للضغط على عنفات التوربين المائي مما يزيد من سرعتها الدورانية وقدراتها التوليدية من الطاقة الكهربائية، وبالعكس في حالة قلت الفارق سيضعف الضغط على العنفات وبشكل يقلل من سرعتها الدورانية وبالتالي يضعف القدرة التوليدية، ويعتمد كذلك وبشكل مباشر على الكميات المطلقة من تلك السدود والمارة عبر الوحدات التوليدية فكلما ازدادت التدفقات المائية المطلقة أصبحت القدرات التوليدية مثالية وفق السعات التصميمية للوحدات التوليدية لتلك المحطات، وبخلاف ذلك ومع تباين تلك الاطلاقات سيشكل وضع مائي وتوليدي غير مستقر، فمع تحقق التوازن المائي للمتغيرات الرئيسة (الوارد، الضاغط، المطلق) سيتحقق توازن توليدي للطاقة الكهربائية المولدة من تلك الوحدات، وبخلاف ذلك سيختل التوازن ما بين المتغيرات الثلاث والمتغير التابع المتمثل بالقدرات التوليدية لها.

اولاً/ التصاريف المائية وإنتاج الطاقة الكهربائية لمحطة دوكان:

يعتمد حجم التصاريف المائية على الطبيعة الموقعية للسد والمحطة الكهرومائية التابعة له، ومساحة حوض التغذية، فضلاً عن طبيعة التساقط وكمياته، لذلك تزداد التصاريف المائية مع السنوات الرطبة وتقل في السنوات الجافة، فمن معطيات الجدول (١) يلاحظ حالة التباين للمتغيرات الهيدرولوجية وما يقابلها من قدرات توليدية لمحطة دوكان اذ يتبين الآتي:

١- بلغ أعلى معدل للتصريف الوارد الى البحيرة في السنة المائية (٢٠٠٢- ٢٠٠٣) اذ بلغ معدل التصريف (٢٣٣.٩م^{٣}/ثا) كونها سنة رطبة اتسمت بزيادة التدفقات المائية في مناطق حوض الزاب الصغير في مناطق كردستان ايران التي تساهم بنسبة (٤٥%) من مساحة حوض التغذية (Catchment Area) والتي تشغل مساحة (١١٦٩٠ كم^{٢}) أما النسبة الأكبر لتغذية الرافد داخل الأراضي العراقية بنسبة (٥٥%).

أما اقل معدلات التصريف السنوية الواردة للمدة (١٩٩٩-٢٠١٧) كانت في السنة المائية (٢٠٠٧-٢٠٠٨) اذ بلغت (٥٣.٩م^{٣}/ثا) ويرجع ذلك كونها سنة جافة اتسمت بقلة مصادر التغذية لحوض رافد الزاب الصغير.

٢- يعتمد الضاغط المائي او الفاصل الراسي على مقدار الفرق بين منسوب الماء في مقدمة السد وبين منسوبه في مؤخرة السد والذي يعتمد على حجم التصريف الوارد وحجم التصريف المطلق عبر بوابات السد او الوحدات التوليدية للمحطة الكهرومائية فضلاً عن الأمور الفنية

والإدارية التي تتبعها وزارة الموارد المائية العراقية في كيفية التعامل مع طبيعة تلك التصاريف التي تصل الى بحيرات السدود ومنها سد دوكان، فمن خلال البيانات المرصودة يتضح حالة التباين في معدلات الضاغط المائي اذ بلغ المعدل العام للسنوات قيد البحث (٧١.٤٤م) في حين تباينت سنوياً اذ بلغ أعلى ارتفاع له (٧٤.٥٣م) في السنة المائية (٢٠٠٧-٢٠٠٨) وذلك لان معدلات التصريف التي سبقت هذه السنة كانت سنوات رطبة ساهمت في زيادة حجم خزن المياه في البحيرة مع قلة التصريف المطلق مما أدى الى رفع الضاغط وكذلك تحسباً لقدوم سنوات جافة وبهدف المحافظة على خزين مائي مناسب يمكن اطلاقها مع ذروة الاحتياجات المائية اليها جنوب السد.

اما اقل معدلات الضاغط كانت في السنة (١٩٩٩-٢٠٠٠) اذ كان بمعدل لم يتخطى (٦٧.٨٢ م) ثم تلتها سنة جافة في سنة (٢٠٠٠-٢٠٠١) اذ بلغ الضاغط (٦٧.٩٣ م) كونها سنوات مائية جافة متتالية أدت الى خفض المعدلات الى ادناها خلال سنوات قيد البحث.

جدول (١) المتغيرات السنوية للتصاريف المائية الواردة والضاغط المائي والمطلق وإنتاج الطاقة الكهربائية لمحطة دوكان الكهرومائية للمدة (1999-2017)

السنوات المائية	معدل التصريف الوارد م٣/ثا	معدل الضاغط المائي بالمتر	معدل التصريف المطلق م٣/ثا	انتاج الطاقة السنوي MWH
2000-1999	64.9	67.82	57.6	311955
2001-2000	59.5	67.93	63.5	291388
2002-2001	100.0	71.10	97.4	755075
2003-2002	233.9	73.57	216.1	943794
2004-2003	208.2	72.09	269.8	876095
2005-2004	175.0	73.09	177.4	860024
2006-2005	161.1	72.76	161.5	792570
2007-	145.9	73.42	123.5	648003

2006				
2008–2007	53.9	74.53	86.4	296181
2009–2008	58.7	68.78	50.9	216452
2010–2009	129.0	69.85	138.8	671077
2011–2010	104.9	71.97	78.4	425104
2012–2011	97.2	72.85	109.8	550770
2013–2012	130.5	72.55	108.4	644733
2014–2013	83.7	70.71	101.0	472376
2015–2014	91.8	71.50	88.6	504890
2016–2015	197.5	74.38	120.5	494065
2017–2016	97.9	71.72	101.9	437128
المعدل	118.3	71.44	116.6	566204

المصدر: وزارة الموارد المائية، الهيئة العامة للسدود والخزانات، إدارة مشروع سد دوكان، قسم المدلولات المائية، بيانات غير منشورة، ٢٠١٨.

٣- بلغ المعدل العام للتصريف المطلق لسد دوكان وعبر بواباته او الوحدات التوليدية للمحطة بلغ (١١٦.٦ م^{٣}/ ثا) لذلك بلغ حجم التصريف وفقاً لهذا المعدل نحو (٣٦٧٧٠٩٧٦٠٠) مليار/ م^{٣}/ ثا، بينما المعدلات السنوية تباينت بين الزيادة والانخفاض وفقاً للمعدل العام، فقد سجلت السنة المائية (٢٠٠٣-٢٠٠٤) اعلى معدلات التصريف المطلق بواقع (٢٦٩.٨ م^{٣}/ ثا) كونها سنة رطبة اتصفت بزيادة الوارد المائي الى بحيرة السد، وكذلك وفقاً للسياسة المائية المتبعة والمتحكمة في حجم الاطلاقات، في حين سجلت السنة المائية (٢٠٠٨-٢٠٠٩) أقل المعدلات

بنحو (٥٠.٩ م^{٣}/ ثا) كونها سنة جافة اتصفت بتراجع التصريف الوارد الذي سجل معدل لم يتجاوز (٥٨.٧ م^{٣}/ ثا).

٤- إن تباين واختلاف المعدلات للعناصر الهيدرولوجية اثر وبشكل مباشر في عدم وجود قدرات توليدية لمحطة دوكان لذلك لم يتصف الإنتاج بالاستقرارية وبشكل متوازن كون مدخلات العملية التوليدية متعددة ومختلفة، علماً ان محطة دوكان تعل بخمسة وحدات توليدية بطاقة (٨٠) ميكا واط لكل وحدة وبطاقة اجمالية تبلغ (٤٠٠) ميكا واط، فقد بلغ المعدل العام لإنتاج المحطة السنوي خلال مدة البحث لم يتجاوز عتبة (٥٦٦٢٠٤) ميكا واط /ساعة، في حين تباينت القدرات التوليدية وفقاً للمعدل العام، فقد سجلت للسنة المائية (٢٠٠٢-٢٠٠٣) أعلى القدرات التوليدية بمقدار (٩٤٣٧٩٤) ميكا واط / ساعة، وذلك لارتباطه بشكل مباشر بالكميات المائية المطلقة التي سجلت (٢١٦.١ م^{٣}/ ثا)، في حين سجلت السنة المائية (٢٠٠٨-٢٠٠٩) أقل المعدلات التوليدية وبقدرة إنتاجية لم تتجاوز عتبة (٢١٦٤٥٢) ميكا واط/ ساعة، كونها سنة مائية جافة أثرة بمحدودية القدرات التوليدية لمحطة دوكان الكهرومائية.

ثانياً/ التصاريف المائية وإنتاج الطاقة الكهربائية لمحطة دربنديخان:

يعتمد التصريف المائي لبحيرة سد دربنديخان على طبيعة وكمية التساقط ضمن المساحة الحوضية لرافد ديالى الواقعة شمال السد اذ تبلغ المساحة الحوضية للبحيرة (١٧٨٥٠) كم^{٢}، وبسعة خزنية تصل الى (٣) مليار م^{٣}، ويبلغ التصريف (١١٤٠٠ م^{٣}/ ثا) عندما يصل المنسوب الى (٤٩٣.٥ م) فوق مستوى سطح البحر، لذلك أقيم السد لتحقيق عدة أغراض أهمها لدرء مخاطر الفيضان ولتنظيم والسيطرة على التدفقات المائية لرافد ديالى وكذلك لتوليد الطاقة الكهربائية اذ أقيمت علية ثلاث وحدات توليدية وبسعة اجمالية تبلغ (٢٤٠) ميكا واط ، وبسعة تصميمية تصل الى(٨٣) ميكا واط، لكل وحدة.

فمن خلال معطيات الجدول (٢) الذي يبين المعطيات الهيدرولوجية وما يقابها من القدرات التوليدية للسنوات قيد البحث يتبين الاتي:

١- بلغ المعدل العام للتصريف الوارد لبحيرة سد دربنديخان نحو (٨٦.٩٣) م^{٣}/ ثا، وبمجموع وارد مائي يصل الى (٢٧٤١٤٢٤٤٨٨) مليار م^{٣}، ان التباين والاختلاف في معدلات التصاريف تعد سمة بارزة وفقاً للبيانات المرصودة.

فقد سجلت السنة المائية (٢٠٠٢-٢٠٠٣) أعلى المعدلات بواقع وصل الى (١٣٧.٧) م^{٣}/ ثا، كونها سنة رطبة مع تنوع مصادر التغذية بين الامطار الساقطة والثلوج المذابة التي ساهت في زيادة التدفقات المائية التي وصلت الى بحيرة السد، في حين مثلت السنة (٢٠٠٧-٢٠٠٨) أقل المعدلات بواقع لم يتجاوز عتبة (٣٦) م^{٣}/ ثا، كونها سنة جافة أثرة وبشكل مباشر في حجم التصريف الوارد الى البحيرة.

٢- مثل الضاغط المائي ايضاً معدلات متباينة كونه انعكاساً لحجم التصريف الوارد اذ بلغ المعدل العام نحو (٨٣.٨م) بينما يبلغ اقصى منسوب للبحيرة نحو (٤٩٣.٥م) فوق مستوى سطح البحر، كما يلاحظ حالة التقارب في معدلاته وهذا له دلالاته الهيدرولوجية اذ تدل الى عملية التحكم المنظمة والمتوازنة بين ما يصل من وارد وبين ما يطلق عبر بوابات وحدات التولي.

ان السنة المائية (٢٠١٢-٢٠١٣) مثلت أعلى معدلات الضاغط اذ سجلت (٨٩.١م)في حين سجلت السنة المائية (٢٠٠٩-٢٠١٠)أقل المعدلات لان أغلب الواردات تم تصريفها لتلبية الاحتياجات ولتوليد الطاقة الكهربائية لذلك سجلت معدل منخفض لم يتجاوز (٧٧،١ م) وبين المعدلين تتأرجح بقيت المعدلات لبقية السنوات.

٣- ان من أهم أغراض انشاء السدود هي عملية تنظيم الاطلاقات المائية وفق الاحتياجات اذ سجل المعدل العام لها (٨٩.١١) م^{٣}/ثا في حين سجلت السنة المائية (٢٠٠٢-٢٠٠٣) أعلى المعدلات لسد دربنديخان للسنوات المرصودة بمعدل (١٣٧.٣) م^{٣}/ثا، وذلك كونها سنة رطبة اتصفت بأعلى وارد مائي اذ بلغ (١٣٧.٧) م^{٣}/ ثا، بينما سجلت السنة المائية (٢٠٠٨-٢٠٠٩) أقل معدل مطلق بنحو (٣٣.٢) م^{٣}/ ثا، كونها سنة جافة لم يتجاوز التصريف الوارد لها عتبة (٤١) م^{٣}/ ثا.

جدول (٢) المتغيرات السنوية للتصاريف المائية الواردة والضاغط المائي والمطلق وإنتاج الطاقة الكهربائية لمحطة دربنديخان الكهرومائية للمدة (1999-2017)

السنوات المائية	معدل التصريف الوارد م^{٣}/ثا	معدل الضاغط المائي بالمتر	معدل التصريف المطلق م^{٣}/ثا	انتاج الطاقة السنوي MWH
2000-1999	41	80.8	49.3	٢٤٥٥٠٦
2001-	42.5	77.6	37.0	٢١٠١٢٧

2000				
2002–2001	100.3	81.4	71.7	٥٦٧١٥٣
2003–2002	137.7	81.7	137.3	٩٩٨٣٦٤
2004–2003	108.4	87.4	131.9	٧١٨٠٧٩
2005–2004	130.5	85.6	127.5	٨٥٥٧٦٨
2006–2005	109.2	81.7	101.5	٦٨٧٢٠٦
2007–2006	95.6	86.1	81.1	٥٤١٥٤٧
2008–2007	36	87.7	60.4	٢٥٥٢٤٠
2009–2008	41	77.6	33.2	١٩٠٥٣١
2010–2009	91.5	77.1	91.7	٤٩٩٧٩٠
2011–2010	60.2	84.8	47.8	٣١٨٩٧٧
2012–2011	71	88.1	73.1	٤٧٦٨١٠
2013–2012	64.1	89.1	68.4	٤٥٧٩٩٢
2014–2013	57.7	83.7	56.8	٣٤٩٣٠١
2015–2014	50.2	78.3	48.8	٢٩٦٣٢٦
2016–2015	91.2	82.0	126.8	٣٣٠٢٤٠
2017–	72.1	81.4	72	٢٥٣١٧٤

2016				
المعدل	86.93	83.8	89.11	998364

المصدر: وزارة الموارد المائية، الهيئة العامة للسدود والخزانات، إدارة مشروع سد دربنديخان، قسم المدلولات المائية، بيانات غير منشورة، ٢٠١٨.

٤- انعكس الوضع الهيدرولوجي بتباياناته على القدرات التوليدية لمحطة دربنديخان الكهرومائية مما جعلها تتذبذب حول المعدل العام الذي بلغ قدرته (٩٩٨٣٦٤) ميكا واط/ الساعة، بينما سجلت السنة (٢٠٠٢-٢٠٠٣) اعلى القدرات الإنتاجية للمحطة التي سجلت (٩٩٨٣٦٤) ميكا واط/ ساعة، كونها اتصفت بوضع هيدرولوجي مناسب ساعد على رفع القدرات التوليدية لرفد الشبكة الوطنية الى جانب المحطات الحرارية والغازية والديزل العاملة، في حين سجلت السنة (٢٠٠٨- ٢٠٠٩) اقل القدرات الإنتاجية اذ تم توليد نحو (١٩٠٥٣١) ميكا واط/ ساعة، كونه سنة جافة جاءات اقل من المعدل العام، لسنوات قيد البحث.

ثالثاً/ التصاريف المائية وإنتاج الطاقة الكهربائية لمحطة حمرين:

تعتمد التصاريف المائية وخاصة الوارد على طبيعة السنوات سواء أكانت رطبة أم جافة وهذه تعتمد على طبيعة المناخ في تلك السنوات المتمثل بالعناصر المناخية من (اشعاع شمسي، درجة الحرارة، الرياح ، الرطوبة) ومدى علاقتها بنوع التساقط وكميته، فضلاً عن مصادر التغذية النهرية الأخرى سواء الثلوج المذابة والعيون والينابيع والمياه الجوفية، لذلك اختلفت السنوات المائية تبعاً لها، فأصبحت بين سنوات جافة وشبه جافة ورطبة كان لها الأثر الكبير في التصاريف المائية لبحيرة حمرين وقدراتها التوليدية، فمن خلال البيانات المرصودة للبحيرة والمحطة الكهرومائية كما تشير بيانات الجدول (٣) الذي يبين الاتي:

١- ان البيانات المرصودة للمتغيرات الهيدرولوجية تشير الى اختلاف المعدلات السنوية للتصريف الوارد الى بحيرة حمرين الذي لم يتجاوز (٨٧.٤ م^{٣}/ ثا) ويعود ذلك الى قلة المطلق المائي من سد دربنديخان الواقع شمال سد حمرين على نهر ديالى، اما أعلى تصريف وارد سجلته السنة المائية (٢٠٠١-٢٠٠٢) وذلك بسبب زيادة المطلق من سد دربنديخان اذ سجلت (١٥٠.٨ م^{٣}/ ثا) لغرض خزن المياه وتوزيعها بين البحيرتين ولضمان خزن مائي مناسب من اجل أطلاقها لتلبية الاحتياجات جنوب السد، بينما سجلت السنة المائية (٢٠٠٧- ٢٠٠٨) أقل

التصاريف بواقع لم يتجاوز (٣٥ م^3/ ثا) كونها سنة جافة واغلب التدفقات يتم حجزها في بحيرة دربنديخان.

٢- أن أعلى منسوب عند مقدمة سد حمرين وقت الفيضان يصل الى (١٠٧.٥ م) وبطاقة خزنية تصل الى (٣.٥٦) مليار/ م^3 وفق السعة التصميمية للسد، بلغ المعدل العام الضاغط المائي (٤٢.١ م) مما يدل على تدني الضاغط والذي أثر بشكل مباشر في قدرة المحطة التوليدية، أما أعلى المعدلات سجلت في سنة (٢٠١٦-٢٠١٧) بارتفاع وصل الى (٢٩.٥ م) ، في حين سجلت اقل المعدلات وبواقع (١٦.٩م) في سنة (٢٠٠٨-٢٠٠٩) مما اثر وبشكل كبير في تراجع القدرات التوليدية التي لم تتجاوز قدرة (١٨٠١٩) ميكا واط/ ساعة.

٣- لقد أثر متغير التصريف الوارد الى البحيرة وبشكل واضح في معدلات التصريف المطلق للسنوات قيد البحث اذ سجلت السنة المائية (٢٠٠٤-٢٠٠٥) أعلى المعدلات وذلك لتلبية الاحتياجات المائية ولتوليد الطاقة الكهربائية وذلك لوجود خزين مناسب ساعد على هذه الاطلاقات المرتفعة، بينما سجلت سنة (١٩٩٩-٢٠٠٠) أقل المعدلات بواقع لم يتجاوز حدود (٣٨.٧ م^3/ ثا) وذلك للمحافظة على الخزين المائي والخشية من قدوم سنوات جفاف مستقبلية، وان المعدل العام ولجميع السنوات المتخبة كان بمعدل (٨١.٩ م^3/ ثا).

المتغيرات السنوية للتصاريف المائية الواردة والضاغط المائي والمطلق وإنتاج الطاقة الكهربائية لمحطة حمرين الكهرومائية للمدة (1999-2017)

السنوات المائية	معدل التصريف الوارد(م^3/ثا)	معدل الضاغط المائي (م)	معدلات لتصريف المطلق م^3/ثا	انتاج الطاقة السنوي MWH
2000-1999	43.3	22.0	38.7	48232
2001-2000	71.2	19.9	53.7	53158
2002-2001	150.8	21.2	130	126311
2003-2002	130.8	25.1	137.0	270081
2004-2003	131.2	26.4	114.1	289197
2005-2004	107.0	26.6	119.5	248122
2006-2005	78.3	24.7	92.9	235565
2007-2006	46.6	26.1	52.9	133891
2008-2007	35	22.2	26.6	26311
2009-2008	80	16.9	50	18019

2010-2009	37.0	18.1	56.2	104109
2011-2010	57.9	25.0	52.0	91429
2012-2011	82.9	24.7	78.3	85009
2013-2012	60	23.6	66.6	115257
2014-2013	38.7	26.6	48.3	115457
2015-2014	136.2	25.2	95	67604
2016-2015	52.5	22.9	87.0	247067
2017-2016	87.9	29.5	76.6	181405
المعدل	87.4	24.1	81.9	48235

المصدر: وزارة الموارد المائية، الهيئة العامة للسدود والخزانات، إدارة مشروع سد حمرين، قسم المدلولات المائية، بيانات غير منشورة، ٢٠١٨.

٤- وفقاً للمعطيات الهيدرولوجية ولكونها مدخلات متغيرة في القدرات التوليدية ولعلاقتها المباشرة بها ساهمت بتذبذب تلك القدرات لمحطة حمرين التي تعمل ضمن سعة تصميمية بمجموع (٥٠) ميكا واط، وبوحدتين سعة الوحدة (٢٥) ميكا واط.

اذ تشير بيانات الجدول السابق الى ان الإنتاج الفعلي في احسن حالاته لم يتجاوز عتبة (٢٨٩١٩٧) ميكا واط / ساعة، تحقق في السنة (٢٠٠٣-٢٠٠٤) في حين أقل معدلات القدرات التوليدية سجل بنحو (١٨٠١٩) ميكا واط/ ساعة، في السنة المائية (٢٠٠٨-٢٠٠٩) وذلك بسبب متغير الضاغط الذي لم يسجل سوى (١٦.٩ م) ، بينما بلغ معدل الإنتاج العام للمحطة (٤٨٢٣٥) ميكا واط/ ساعة لتبقى بقية السنوات تتباين وفق هذا المعدل.

المبحث الثالث: التحليل والمقارنة الاحصائية للمتغيرات الهيدرولوجية والقدرات التوليدية للمحطات:

بهدف اثبات صحة الفرضيات الموضوعة للبحث أو نفيها فلابد من اجراء عمليات تحليلية وفقاً للنتائج الإحصائية التي تم التوصل اليها وباستعمال الحقيبة الإحصائية (SPSS) بيرسون وفقاً لإيجاد معامل الارتباط المتغيرات الهيدرولوجية المتمثلة (الوارد المائي، الضاغط المائي، والمطلق المائي) وما تشكله من تأثير مباشر وفعال في القدرات التوليدية للمحطات (دوكان، دربنديخان، حمرين).

فمن خلال الاختلافات الموقعية للمحطات الكهرومائية المقامة على هذه السدود وبتباين حجم المياه المتدفقة الى البحيرات المتمثلة بالتصريف الوارد، فضلاً عن تباينت السعات التصميمية

لها، وباختلاف المؤثرات الأخرى اختلفت معامل الارتباط واختلاف نتائج الانحدار لقيمة (R) ولنتائج قيمة (F) وفقاً لنوع العلاقة طردية أو عكسية بين كل متغير من المتغيرات الهيدرولوجية المستقلة والمعدلات السنوية للقدرات التوليدية التابعة للمحطات قيد البحث، ولبيان نتائج التحليل الاحصائي سيتم اظهار نتائجها بالشكل الاتي:

أولاً- نتائج التحليل الاحصائي لمحطة دوكان الكهرومائية:

تظهر نتائج تحليل الارتباط بين المتغيرات المستقلة والمتغير التابع لبيانات الجدول (٣) ان معامل ارتباط بين انتاج الطاقة الكهربائية (y) وبين التصريف الوارد (x1) تبلغ (0.864) وهي علاقة طردية مرتفعة، وان العلاقة بين (y) وبين الضاغط المائي (x2) تبلغ (0.463) اما علاقة معامل الارتباط بين (y) وبين التصريف المطلق (x3) فقد بلغت (0.833) وتعد علاقة طردية مرتفعة، وهذه العلاقات تعد معنوية احصائياً عند مستوى معنوية اقل من (0.01).

جدول (٣) معامل ارتباط (Correlations) بيرسون لعوامل الدراسة

		Y	X1.	X2	X3
y.	Pearson Correlation	1	.864**	.463	.833**
	Sig. (2-tailed)	.	.000	.053	.000
	N	18	18	18	18
X1	Pearson Correlation	.864**	1	.464	.873**
	Sig. (2-tailed)	.000	.	.052	.000
	N	18	18	18	18
X2	Pearson Correlation	.463	.464	1	.568*
	Sig. (2-tailed)	.053	.052	.	.014
		18	18	18	18

	N				
X3	Pearson Correlation	.833**	.873**	.568*	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.014	.
	N	118	18	18	18

المصدر : Spss .

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed)

اما نتائج تحليل علاقة الانحدار التي يشير اليها الجدول (٤) بين التصاريف المائية وإنتاج الطاقة الكهربائية في محطة دوكان من خلال المعادلة الاتية:

Y=50617.9 + 2243.2 x1 + 1223.8 x2 + 1311.4 x3

T= (0.04) (2.19) (0.07) (1.15)

Prop = 0.966 0.046 0.943 0.268

R2 = 0.72

F = 15.849

تظهر نتائج المعادلة في حالة زيادة تصريف الوارد بمقدار واحد (م^3/ ثا) فأن انتاج الطاقة سيزداد بمقدار (2242.2) ميكا واط/ ساعة، كما تظهر النتائج ان زيادة الضاغط المائي بمقدار (1م) سيعمل على رفع الطاقة الكهربائية للمحطة بمقدار (1223.8) ميكا واط/ ساعة، في زيادة

التصريف المطلق بمقدار واحد (م^3/ ثا) سيعمل على زيادة انتاج الطاقة الكهربائية بمقدار (1311.4) ميكا واط/ ساعة.

كما تظهر نتائج معادلة الانحدار في أعلاه ان المعلمات التصريف الوارد والتصريف المطلق معنوية إحصائية عن مستوى معنوية اقل من (0.05) بينما أظهرت معلمة الضاغط عدم معنوية المعلمة عن مستوى اقل من (0.05).

جدول (٤) قيمة (R)

Model	R	R Square	Adjust R Square	Std. Error of the Estimate
1	.879[a]	.773	.724	115824.5373

المصدر: Spss .

كما أظهرت نتائج المعادلة ان المتغيرات المستقلة (التصريف الوارد، الضاغط المائي، والتصريف المطلق) قد فسر (72%) من التغيرات الحاصلة بإنتاج الطاقة الكهربائية لمحطة دوكان وبنسبة (28%) تعود الى الخطأ العشوائي، كما يظهر اختبار (F) ان المعادلة معنوية ككل وعند مستوى معنوية اقل من (0.05).

ثانياً- نتائج التحليل الاحصائي لمحطة دربنديخان الكهرومائية:

يتبين من خلال علاقة مصفوفة الارتباط المتمثلة بخصائص التصاريف الهيدرولوجية، وكما يشير اليها الجدول (٥) أن معامل الارتباط بين التصريف (x1) المعبر عن التصريف الوارد وعلاقته الارتباطية بالمتغير التابع (y) تبلغ (0.92) وهي علاقة طردية مرتفعة، وان العلاقة بين (y) وبين الضاغط المائي (x2) تبلغ (0.28) وتعد طردية مرتفعة ايضاً، اما علاقة معامل الارتباط بين (y) وبين التصريف المطلق (x3) فقد بلغت (0.81) وهذه العلاقات تعد معنوية احصائياً عند مستوى معنوية اقل من (0.01).

جدول (٥)

معامل ارتباط (Correlations) بيرسون لعوامل الدراسة

		Y	X1.	X2	X3
y.	Pearson Correlation	1	.929**	.280	.819**
	Sig. (2-tailed)	.	.000	.260	.000
	N	18	18	18	18
X1	Pearson Correlation	.929**	1	.157	.896**
	Sig. (2-tailed)	.000	.	.533	.000
	N	18	18	18	18
X2	Pearson Correlation	.280	.157	1	.266
	Sig. (2-tailed)	.260	.533	.	.286
	N	18	18	18	18
X3	Pearson Correlation	.819**	.896**	.266	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.286	.
	N	18	18	18	18

المصدر: Spss .

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed)

اما نتائج تحليل علاقة الانحدار بين التصاريف المائية وإنتاج الطاقة الكهربائية لمحطة دربنديخان وكما يتبين بالجدول (٦) ومن خلال المعادلة الاتية:

$$Y=-70995.7 +650.6\ x1 + 799.5\ x2 -97.7\ x3$$

T= (−1.81) (5.12) (1.67) (−0.80)

Prop = 0.090 0.000 0.116 0.436

R2 = 0.86

F = 36.542

ان نتائج المعادلة تظهر ان زيادة تصريف الوارد بمقدار واحد (م^3/ ثا) فأن انتاج الطاقة سيزداد بمقدار (650.6) ميكا واط/ ساعة، كما تظهر النتائج ان زيادة الضاغط المائي بمقدار (1م) سيعمل على رفع الطاقة الكهربائية لمحطة دربندخان بمقدار (799.5) ميكا واط/ ساعة، في حالة زيادة التصريف المطلق بمقدار واحد (م^3/ ثا) سيعمل على زيادة انتاج الطاقة الكهربائية بمقدار (97.7-).

كما تظهر نتائج معادلة الانحدار في أعلاه ان المعلمات التصريف الوارد والضاغط المائي معنوية إحصائية عن مستوى معنوية اقل من (0.05) بينما أظهرت معلمة التصريف المطلق عدم معنوية المعلمة عن مستوى اقل من (0.05).

قيمة (R)

Model	R	R Square	Adjust R Square	Std. Error of the Estimate
1	.942[a]	.887	.862	7212.91039

المصدر: Spss .

كما أظهرت النتائج المعادلة ان المتغيرات المستغلة (التصريف الوارد، الضاغط المائي، والتصريف المطلق) قد فسر (86%) من التغيرات الحاصلة بإنتاج الطاقة الكهربائية لمحطة دربنديخان وبنسبة (14%) تعود الى الخطأ العشوائي، كما يظهر اختبار (F) ان المعادلة معنوية ككل وعند مستوى معنوية اقل من (0.05).

ثالثاً- نتائج التحليل الاحصائي لمحطة حمرين الكهرومائية:

تظهر نتائج تحليل الارتباط في الجدول (٧) ان المتغيرات المستقلة والمتغير التابع ان معامل ارتباط بين انتاج الطاقة الكهربائية (y) وبين التصريف الوارد (x1) تبلغ (0.94) وهي علاقة طردية مرتفعة، وان العلاقة بين (y) وبين الضاغط المائي (x2) تبلغ (0.18) وتعد طردية مرتفعة ايضاً، اما علاقة معامل الارتباط بين (y) وبين التصريف المطلق (x3) فقد بلغت (0.90) وهذه العلاقات تعد معنوية احصائياً عند مستوى معنوية اقل من (0.01).

مجلة مركز بابل للدراسات الإنسانية ٢٠٢٦ المجلد ١٦/ العدد ٦

جدول (٧) معامل ارتباط (Correlations) بيرسون لعوامل الدراسة

		Y	X1.	X2	X3
y.	Pearson Correlation	1	.944**	.189	.909**
	Sig. (2-tailed)	.	.406	.005	.429
	N	18	18	18	18
X1	Pearson Correlation	.944**	1	.317	.868**
	Sig. (2-tailed)	.000	.	.100	.000
	N	18	18	18	18
X2	Pearson Correlation	.189	.317	1	.215
	Sig. (2-tailed)	.000	.100	.	.195
	N	18	18	18	18
X3	Pearson Correlation	.909**	.868**	.215	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.195	.
	N	118	18	18	18

المصدر : Spss .

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed)

كما تظهر نتائج تحليل علاقة الانحدار بين التصاريف المائية وإنتاج الطاقة الكهربائية في محطة حمرين لبيانات الجدول (٨) من خلال المعادلة الاتية:

$$Y=8105.5 + 1770.9\ x1 - 2637.6\ x2 + 762.4\ x3$$

T= (0.18) (4.71) (−1.36) (2.4)

0.03 Prop = 0.85 0.000 0.195

R2 = 0.91

F = 64.96

تظهر نتائج المعادلة في حالت زيادة تصريف الوارد بمقدار واحد (م^3/ ثا) فأن انتاج الطاقة سيزداد بمقدار (1770.9) ميكا واط/ ساعة، كما تظهر النتائج ان زيادة الضاغط المائي بمقدار (1م) سيعمل على رفع الطاقة الكهربائية لمحطة حمرين بمقدار (2637.6−) ميكا واط/ ساعة، في حين ظهرت نتائج التصريف المطلق بمقدار واحد (م^3/ ثا) سيعمل على زيادة انتاج الطاقة الكهربائية بمقدار (762.4) ميكا واط/ ساعة.

كما تظهر نتائج معادلة الانحدار في أعلاه ان المعلمات التصريف الوارد والتصريف المطلق معنوية إحصائية عن مستوى معنوية اقل من (0.05) بينما أظهرت معلمة الضاغط عدم معنوية المعلمة عن مستوى اقل من (0.05).

جدول (٨) قيمة (R)

Model	R	R Square	Adjust R Square	Std. Error of the Estimate
1	.966[a]	.933	.919	24153.53954

المصدر: Spss .

بينما أظهرت نتائج تطبيق المعادلة ان المتغيرات المستغلة (التصريف الوارد، الضاغط المائي، والتصريف المطلق) قد فسر (91%) من التغيرات الحاصلة بإنتاج الطاقة الكهربائية لمحطة حمرين وبنسبة (9%) تعود الى الخطأ العشوائي، كما يظهر اختبار (F) ان المعادلة معنوية ككل وعند مستوى معنوية اقل من (0.05).

الاستنتاجات:

١- أظهرت نتائج المعادلة ان المتغيرات المستقلة (التصريف الوارد، الضاغط المائي، والتصريف المطلق) قد فسر (72%) من التغيرات الحاصلة بإنتاج الطاقة الكهربائية لمحطة دوكان وبنسبة (28%) تعود الى الخطأ العشوائي، كما يظهر اختبار (F) ان المعادلة معنوية ككل وعند مستوى معنوية اقل من (0.05).

٢- ان نتائج تطبيق المعادلة للمتغيرات لمحطة دوكان أظهرت في حالة زيادة تصريف الوارد بمقدار واحد (م^3/ ثا) فأن انتاج الطاقة سيزداد بمقدار (2242.2) ميكا واط/ ساعة، كما تظهر النتائج ان زيادة الضاغط المائي بمقدار (1م) سيعمل على رفع الطاقة الكهربائية للمحطة بمقدار (1223.8) ميكا واط/ ساعة، في زيادة التصريف المطلق بمقدار واحد (م^3/ ثا) سيعمل على زيادة انتاج الطاقة الكهربائية بمقدار (1311.4) ميكا واط/ ساعة.

٣- ظهرت نتائج المعادلة ان المتغيرات المستقلة (التصريف الوارد، الضاغط المائي، والتصريف المطلق) قد فسر (86%) من التغيرات الحاصلة بإنتاج الطاقة الكهربائية لمحطة دربنديخان وبنسبة (14%) تعود الى الخطأ العشوائي، كما يظهر اختبار (F) ان المعادلة معنوية ككل وعند مستوى معنوية اقل من (0.05).

٤- ان نتائج تطبيق المعادلة لمحطة دربنديخان في حالة زيادة تصريف الوارد بمقدار واحد (م^3/ ثا) فأن انتاج الطاقة سيزداد بمقدار (650.6) ميكا واط/ ساعة، كما تظهر النتائج ان زيادة الضاغط المائي بمقدار (1م) سيعمل على رفع الطاقة الكهربائية لمحطة دربنديخان بمقدار (799.5) ميكا واط/ ساعة، في حالة زيادة التصريف المطلق بمقدار واحد (م^3/ ثا) سيعمل على زيادة انتاج الطاقة الكهربائية بمقدار (97.7) ميكا واط/ ساعة.

٥- أظهرت نتائج المعادلة ان المتغيرات المستغلة (التصريف الوارد، الضاغط المائي، والتصريف المطلق) قد فسر (91%) من التغيرات الحاصلة بإنتاج الطاقة الكهربائية لمحطة حمرين وبنسبة (9%) تعود الى الخطأ العشوائي، كما يظهر اختبار (F) ان المعادلة معنوية ككل وعند مستوى معنوية اقل من (0.05).

٦- كما أظهرت نتائج تطبيق المعادلة لمحطة حمرين ان زيادة تصريف الوارد بمقدار واحد (م^3/ ثا) فأن انتاج الطاقة سيزداد بمقدار (1770.9) ميكا واط/ ساعة، كما تظهر النتائج ان زيادة الضاغط المائي بمقدار (1م) سيعمل على رفع الطاقة الكهربائية لمحطة حمرين بمقدار (-2637.6) ميكا واط/ ساعة، في حين ظهرت نتائج التصريف المطلق بمقدار واحد (م^3/ ثا) سيعمل على زيادة انتاج الطاقة الكهربائية بمقدار (762.4).

التوصيات:

١- ضرورة وضع استراتيجية مائية محكمة تهدف الى زيادة التدفقات المائية الى بحيرات السدود للحفاظ على وارد مائي مناسب يسهم في إيجاد ضاغط مائي ملائم يشجع على زيادة الاطلاقات المائية بما يسهم في زيادة القدرات التوليدية للمحطات الكهرومائية (دوكان، دربنديخان، حمرين) ويتم ذلك من خلال اتباع الاتي:

أ- الزام دول المنبع بالالتزام الفعلي والتام بالمواثيق والمعاهدات الدولية الخاصة بتقسيم الحصص المائية بين الدول المتشاطئة كونها انهار دولية وان مخالفتها يعد انتهاكاً لتلك المواثيق من خلال العمل الدبلوماسي المكثف والمستمر مع دول (تركيا، سوريا، ايران) والمنظمات الدولية لاستحصال تلك الحقوق.

ب- عدم الإسراف والهدر المتعمد للمياه ضمن احواض الروافد من خلال تفعيل سياسة اقتصادية مائية متبعة بهدف المحافظة هذا المورد المهم.

ج- المحافظة على وضع هيدرولوجي متوازن بين التصريف الوارد والتصريف المطلق لضمان استقرارية واستمرارية القدرات الكهربائية المولدة عبر الوحدات التوليدية.

٢- ا اجراء صيانات دورية للوحدات والتوبينات ولمحطات التحويل والربط والنقل والتوزيع كونها تساهم بنسب في خفض او التقليل من القدرات التوليدية على الرغم من توافر وضع مائي مناسب في بعض السنوات وبهدف التقليل من الخطأ العشوائي الذي يتسبب بضياع القدرات التوليدية.

٣- التنسيق المستمر بين وزارتي الموارد المائية والكهربائية وخاصة فيما يتعلق بحجم المياه التي يراد تخزينها والكميات المائية التي يراد تصريفها ضمن المطلق المائي للمحطات كافة.

المصادر:

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

٢- عبد اللطيف جمال رشيد، الموارد المائية في العراق، ط١، ٢٠١٧، ص٥١-٥٢.

٣- Republic of Iraq Ministry of Industry and Minerals State Organization of Electricity dg of major Electricity Projects Power Station projects, Derbendikhan Hydropower Station, Mitsubishi Electric Corporation, Tokyo, Japan, June, 1979. P. 11.

٤- سلام هاتف أحمد الجبوري، الطاقة المتجددة، جامعة بغداد، ط١، ٢٠١٧، ص٣٩٠.

٥- عباس فاضل السعدي، جغرافية العراق الإقليمية، إطارها الطبيعي، نشاطها الاقتصادي، جانبها البشري، دار الوضاح للنشر، مكتبة دجلة للطباعة والنشر، ط١، ٢٠١٧، ص٢٢١.

٦ – جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، موسوعة دوائر الري في العراق، بغداد، ٢٠٠٥، ص٨٤.

٧-Ministry of Water Resources of Iraq, The Strategic Study for Water and Lands Resources in Iraq

٨– جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، الهيئة العامة للسدود والخزانات، إدارة مشروع سد دوكان، قسم المدلولات المائية، بيانات غير منشورة، ٢٠١٨.

٩– جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، الهيئة العامة للسدود والخزانات، إدارة مشروع سد دربنديخان، قسم المدلولات المائية، بيانات غير منشورة، ٢٠١٨.

١٠– جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، الهيئة العامة للسدود والخزانات، إدارة مشروع سد حمرين، قسم المدلولات المائية، بيانات غير منشورة، ٢٠١٨.

Sources:

-١Alia Hussein Salman, Zainab Hassan Habib, and Ibtisam Adnan Rahman, "The Environmental Impacts of Water Dams in Iraq," Journal of Geographical Research, University of Kufa, Issue 20, 2014, p. 332.

-٢Abdul Latif Jamal Rashid, "Water Resources in Iraq," 1st ed., 2017, pp. 51-52.

-٣Republic of Iraq, Ministry of Industry and Minerals, State Organization of Electricity, Department of Major Electricity Projects, Power Station Projects, Derbendikhan Hydropower Station, Mitsubishi Electric Corporation, Tokyo, Japan, June 1979, p. 11.

-٤Salam Hatif Ahmed Al-Jubouri, "Renewable Energy," University of Baghdad, 1st ed., 2017, p. 390.

-٥Abbas Fadhil Al-Saadi, "The Regional Geography of Iraq: Its Natural Framework, Economic Activity, and Human Aspect," Dar Al-Waddah Publishing, Dijla Library for Printing and Publishing, 1st ed., 2017, p. 221.

6. Republic of Iraq, Ministry of Water Resources, Encyclopedia of Irrigation Departments in Iraq, Baghdad, 2005, p. 84.

.٧Ministry of Water Resources of Iraq, The Strategic Study for Water and Land Resources in Iraq.

.٨Republic of Iraq, Ministry of Water Resources, General Authority for Dams and Reservoirs, Dokan Dam Project Management, Hydrological Implications Section, unpublished data, 2018.

.٩Republic of Iraq, Ministry of Water Resources, General Authority for Dams and Reservoirs, Darbandikhan Dam Project Management, Hydrological Implications Section, unpublished data, 2018.

.١٠Republic of Iraq, Ministry of Water Resources, General Authority for Dams and Reservoirs, Hamrin Dam Project Management, Hydrological Implications Section, unpublished data, 2018.