اثر بعض العناصر المناخية في تغير قيم الوارد المائي لبحيرة سد العظيم*

الكلمات المفتاحية : الوارد ، المائي ، سد العظيم

رغدة شمران أمانه أ.م.د أزهار سلمان هادي
جامعة ديالى/كلية التربية للعلوم الانسانية
raghdashamran@gmail.com dr.azharslman@imail.com

الملخص

يعد المناخ بعناصره المختلفة هو العامل المؤثر على الموارد المائية سواء كانت سطحية أم جوفية إذ أن أي تغير في قيم العناصر المناخية سيكون له تأثير على الوارد المائي بالسلب آو الإيجاب،ولكون السدود والبحيرات هي احد وسائل خزن المياه وتجميعه والاستفادة منه في نواحي متعددة للري وتوليد الطاقة الكهربائية، إلا أن كمية المياه الموجودة في تلك الخزانات عرضة للتغير في كمياتها إذ قد تنخفض إلى أدنى مستوى لها متأثرة بالتغيرات المناخية الحاصلة في المنطقة، لذا جاء البحث للتعرف على مدى التأثير الذي تحدثه العناصر المناخية على قيم الوارد المائي لبحيرة سد العظيم،من خلال معرفة أي المحطات المناخية و أي عنصر من العناصر المناخية أكثر تأثيراً على قيم الوارد المائي، وللوصول إلى هدف البحث أُعتمد على بيانات الوارد المائي لبحيرة سد العظيم للمدة من(2001-2017)، ولثلاث محطات مناخية هي طوز خرماتو، كركوك والسليمانية، بالاعتماد على سجلات الأنواء الجوية العراقية للعناصر المناخية (معدلات درجات الحرارة، سرعة الرياح، كميات الأمطار والتبخر). كان تحليل الانحدار المتعدد هو الأسلوب الإحصائي المتبع في البحث،إذ تبين إن هناك اختلاف في قوة تأثير العناصر المناخية على قيم الوارد المائي، إذ كانت الأمطار هي العنصر المسيطر خلال فصل الشتاء، بينما تداخلت كل من معدلات درجات الحرارة والتبخر وسرعة الرياح كعوامل مؤثرة خلال الفصول الأخرى، كما اتضح أن محطة السليمانية هي أكثر المحطات تأثيراً على قيم الوارد المائي للبحيرة.

*البحث مستل من (اثر تذبذب واتجاه بعض العناصر المناخية في تغير مناسيب بحيرة سد العظيم)، رسالة ماجستير تقدمت بها رغدة شمران امانه الى كلية التربية للعلوم الإنسانية / قسم الجغرافية/ جامعة ديالى.

المقدمة

أصبحت دراسة التغير المناخي وتأثيراته امرا حيويا وجوهريا استحوذ على اهتمام العلماء والباحثين سواء كانوا مناخيين أو هيدرولوجيين أو بيولوجيين وغيرهم ، لا سيما مع ظهور تأثيراته المباشرة وغير المباشرة على الموارد المائية في معظم بلدان العالم ومنها العراق، إذ أكدت المراكز البحثية والمنظمات الدولية والإقليمية المختصة بالشأن المناخي أن مناخ الأرض في حالة تغير مستمر وان لذلك التغير تأثيرات ومخاطر على الموارد المائية ولاسيما السطحية منها،والعراق ليس بمعزل عن هذا التغير شأنه في ذلك شأن مناطق واسعة من العالم ، إذ تشير الدلائل التاريخية والبيولوجية والجيولوجية والهيدرولوجية أن الموارد المائية في العراق شهدت عدة تغيرات فهي لم تكن بهذا الشكل الذي هي عليه اليوم، ومن هذا المنطلق جاءت هذه الدراسة لتسلط الضوء على موضوع حيوي ومهم وهو معرفة اثر عناصر المناخ وظواهره على التغيرات الحاصلة في كمية الوارد المائي(لبحيرة سد العظيم) إذ ركزت الدراسة في معرفة قوة العلاقة، ومدى التأثير الحاصل.

1- مشكلة البحث:

أ- هل هناك علاقة بين قيم العناصر المناخية والوارد المائي لبحيرة سد العظيم؟.

ب- هل تتباين العناصر المناخية فيتأثيرهاعلى قيم الوارد المائي لبحيرة سد العظيم؟.

ج- ماهي أكثر المحطات المناخية تأثيرا على الوارد المائي السنوي والفصلي؟

2- فرضية البحث:

أ- توجد علاقة بين قيم العناصر المناخية والوارد المائي لبحيرة سد العظيم.

ب- تتباين العناصر المناخية في مدى تأثيرها على قيم الوارد المائي السنوي والفصلي.

ج- تتباين المحطات المناخية في مدى علاقتها وتأثيرها على قيم الوارد المائي السنوي والفصلي.

3- أهداف البحث:

أ- معرفة أي العناصر المناخية الأكثر تأثيرا على قيم الوارد المائي لبحيرة سد العظيم سلبا أو إيجابا.

ب- معرفة أي المحطات المناخية تأثيرا على قيم الوارد المائي السنوي والفصلي من بين المحطات المناخية ضمن منطقة الدراسة.

4-أهمية البحث :

نظرا لما تمثله الموارد المائية من أهمية بالغة كونها عصب الحياة والمحرك الأساس لمختلف نشاطات الإنسان وفعالياته، فضلا عن أهمية هذا المورد الحيوي وضرورة المحافظة عليه كما ونوعا. جاء البحث لدراسةالعلاقة بين التذبذب في قيم العناصر المناخية وتغيير قيم الوارد المائي لبحيرة سد العظيم كونه يقع في منطقة جافة تمتاز بقلة الوارد المائي من جهة، وكونها منطقة زراعية تمتاز بزراعة محاصيل عدة منها المحاصيل الحقلية ومحاصيل الخضر من جهة أخرى، مما يتطلب توفير مصادر مياه طوال العام.

5- حدود منطقة الدراسة:

أ- **الحدود المكانية:**- يقع سد العظيم على مجرى نهر العظيم وبمسافة(15) كم عن ملتقى فرعي زغيتون وطوز جاي قرب تقاطع نهر العظيم مع سلسلة جبال حمرين[1]، ويعد السد الرئيس على النهر بعد تلاقي روافده الثلاثة(طاووق جاي وطوز جاي والخاصة جاي) أما بالنسبة للبحيرة فتستمر مع امتداد جبال حمرين الشمالي إلى نحو (50) كم، إذتقع ضمن المنطقة المحصورة بين دائرتي عرض (36 34°- 34 44°) شمالا وخطي طول (44 20°-36 44°) شرقا، أما إداريا فتقع منطقة الدراسة ضمن ناحية العظيم التابعة لقضاء الخالص في محافظة ديالى بمسافة 70كم شمال مركز القضاء، وتبعد عن مدينة بغداد بمسافة 140كم تقريبا، وعلى مسافة 15كم عن الطريق العام المتجه نحو محافظة كركوك، يحدها من الشمال قضاء كفري التابع لمحافظة السليمانية، ومن الشرق قضائي المقدادية وخانقين ، ومن الجنوب مدينة الخالص ويحدها من الغرب قضاء الحويجة التابع لمحافظة كركوك خريطة (1) .

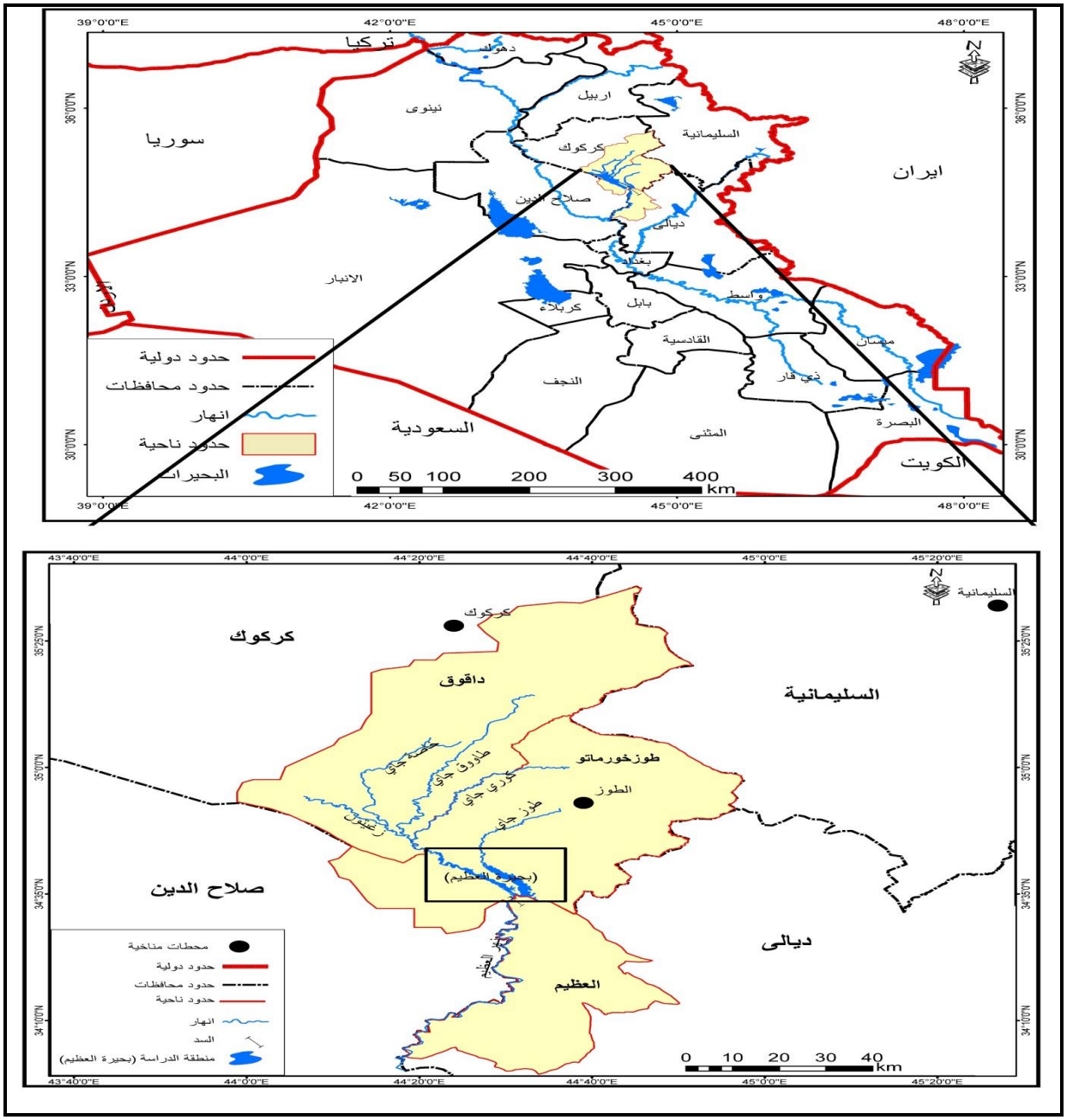
ب-أما الحدود الزمانية:- تتمثل بالمدة الزمنية المتعلقة بالرصد المناخي من جهة والبيانات الهيدرولوجية المتعلقة بالإيراد المائي من جهة أخرى ، إذ حددت المدة المناخية مع بداية تسجيل المحطة الهيدرولوجية وهو عام (2001) ولغاية (2017)، وبهذا حددت البيانات المناخية لهذه المدة ولثلاث محطات مناخية تقع ضمن حوض نهر العظيم وهي (طوز خرماتو وكركوك والسليمانية) جدول (1).

الجدول (1) المحطات المناخية المعتمدة في الدراسة

المحطة	خط الطول	دائرة العرض	الارتفاع عن مستوى سطح البحر(م)
طوزخرماتو	44 39	34 53	220
كركوك	44 24	35 28	331
السليمانية	45 27	35 32	843

المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على : وزارة النقل والمواصلات ، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ،(بيانات غير منشورة) ، بغداد ، 2017.

الخريطة(1) موقع منطقة الدراسة بالنسبة للعراق



المصدر:من عمل الباحثة اعتمادا على:

1- جمهورية العراق ، وزارة الموارد المائية ، مديرية المساحة العامة ، خريطة العراق الادارية مقياس١: 1000000 لعام 2010.

2- المرئية الفضائية لمنطقة الدراسة (موزائيك) للقمر الصناعي لاندسات لعام 2018.

6- منهجية وهيكلية البحث:

اعتمد البحث في تحقيق أهدافه والوصول إلى نتائجها على المنهج التحليلي، باعتماد الأساليب الإحصائية المتمثلة بالانحدار المتعدد، لمعرفة تأثير العناصر المناخية على الوارد المائي لسد العظيم.

نبذة تاريخية عن مشروع سد العظيم وأهميته :

منذ ثلاثينات القرن الماضي بدأ التفكير في إنشاء سد على نهر العظيم وقد قام فريق من مدرسة الهندسة (كلية الهندسة حاليا) مع عدد من المهندسين الانكليز بزيارة الموقع ، وبعد تأسيس مجلس الأعمار في الخمسينات من القرن الماضي عهد إلى الاستشاريين (بني ديكن وشركائه) بالقيام بالدراسات والتحريات اللازمة لموقع سد على نهر العظيم وأجريت التحريات في ثلاثة مواقع هي (دميرقابو) و (البو عواد) و(المضيق) ، وكانت هناك دراسات أولية حول إنشاء ثلاثة سدود في (موقع جبور) قرب قضاء داقوق و(سد علي) قرب طوز خرماتو وموقع السد الرئيسي على نهر العظيم ، ثم استقر الرأي على إنشاء سد واحد على نهر العظيم في موقعه الحالي ، يقع سد العظيم على نهر العظيم ضمن الحدود الإدارية لمحافظة ديالى قضاء الخالص ويبعد 40كم عن مركز ناحية العظيم وبمسافة 15كم عن ملتقى فرع زغيتون وطوز جاي قرب تقاطع نهر العظيم مع سلسلة جبال حمرين. إذ أن موقعه يضمن السيطرة على المياه المتدفقة من فروع نهر العظيم في منطقة ملائمة من النواحي الطبوغرافية والجيولوجية لاسيما أن اتجاه الطبقات الجيولوجية يمتد باتجاه معاكس لمسار الرشح إضافة إلى وجود طبقات (المارل) التي توفر أسسا أمينة للسد وتقلل أو تلغي أعمال التحشية.

وفي عام 1986 كلفت شركة (بني وشركائه) لتقوم بالخدمات الاستشارية الهندسية وتم توقيع العقد بينها وبين المؤسسة العامة للسدود في 23/3/1986وقد صدرت موافقة المؤسسة على التقرير الأولي لسد العظيم الرئيسي في 6/9/1986 ثم قدمت الشركة الاستشارية تقريرها في 5/10/1986 المتضمن اختيار موقع السد إذ يذكر الاستشاريون أن نهر العظيم يقل اتساعه ويضيق عند وصوله لجبل حمرين في (دميرقابو) وذلك قبل موقع السهول الرسوبية ويتصل مع نهر دجلة على بعد (80كم) شمال بغداد .

قدمت الشركة الاستشارية (بني وشركائه) تقريرها عن أنشاء(سد العظيم) وسدي(علي وجمبور) في عام 1989 وذلك بعد أن أنجز المركز القومي للمختبرات الإنشائية أعماله وأوصى بأن يكون موقع سد العظيم في (دميرقابو) بموجب تقرير الاستشاريين المقدم إلى المؤسسة العامة

للسدود في 1989 بعد انجاز الدراسات الجيولوجية وتربة الموقع وتم بموجبها أعداد التصاميم الأولية للمشروع والمصادقة عليها.

وبوشر عند ذلك بالأعمال التمهيدية المساعدة كإنشاء الطرق وإيصال التيار الكهربائي وبناء المجمعات السكنية والمرافق المهمة في المشروع وتهيئة معامل الخرسانة وتكديس المواد في العام 1989وأكملت في عام 1991 إذ بوشر بعدها بالأعمال الرئيسية للسد وبالرغم من ظروف الحصار آنذاك استمر العمل وبلغت نسبة الانجاز 35%، عاد العمل في إنشاء السد الرئيسي ومنشاته (جسم السد ، المسيل المائي ، والأنفاق) يلاحظ صورة (1 و2 و3) إذ أنجزت في ربيع عام 1999 في حين تمت المباشرة بأعمال المحطة الكهرومائية ومنافذ الري في العام 2000 وكانت نسبة الانجاز 40% حتى تاريخه.بوشر بالخزن الأولي في ربيع 2003 وتم الوصول إلى منسوب (123.40م) فوق مستوى سطح البحر، وما تزال الأعمال مستمرة في المحطة الكهرومائية صورة (4)، ومنافذ الري ضمن مشروع سد العظيم.

يبلغ طول سد العظيم (3800م) وعرض قمة السد (12م) وبمنسوب (146.50م) فوق مستوى سطح البحر ، وان المنسوب التشغيلي للسد هو (131.50م) ويكون حجم الخزن (1.50مليار متر مكعب) ومساحة الخزان (120 كيلو متر مربع) ، ويبلغ المنسوب الأعلى في الفيضان (143م) وحجم الخزن (3.80 مليار متر مكعب) وبمساحة (280 كيلو متر مربع)[2].

يهدف أنشاء مشروع سد العظيم إلى[3]:

1- توفير المياه اللازمة لأغراض الري والشرب وإعادة أطلاقها بصورة منتظمة حسب الاحتياجات المائية في مؤخر السد.

2- درء أخطار الفيضان لاسيما عن مدينة بغداد حيث يأتي نهر العظيم بموجات مياه فجائية تحدث في فصل الشتاء بفعل روافده التي تنقل مياه الأمطار الساقطة إلى المجرى الرئيس مباشرة.

3- توليد الطاقة الكهرومائية بالاستفادة من فارق الضغط المتوفر(فرق منسوب المياه بين مقدم السد ومؤخر السد) والجريان المطلق.

4- إنشاء منطقة سياحية حول البحيرة.

5- تطوير استثمار الثروة السمكية عن طريق زيادة الإمكانيات المتاحة للصيد.

6- تقليل (الكدرة) في مياه نهر دجلة داخل مدينة بغداد والمناطق الواقعة أسفل السد حيث أن نسبة الطمى المرتفعة عند حدوث موجات الفيضان إذ تعمل على تعطيل محطات تصفية المياه في هذه المناطق.

7- تلطيف الجو فقد يتحسن المناخ في المنطقة المجاورة للسد على اثر إقامته.

الصورة (1) طريق جسم السد

الصورة(2) نفق الطاقة

الصورة(3) المسيل المائي

الصورة(4) المحطة الكهرومائية

المصدر: الباحثة التقطت الصور بتاريخ 2019/١١/12

تحليل العلاقة الإحصائية بين العناصر المناخية المدروسة والوارد المائي:-

لمعرفة الأثر الذي تتركه قيم العناصر المناخية على الوارد المائي ، أعتمد على تحليل الانحدار الخطي المتعدد Multiple Linear Regression إذ يمكن من خلاله التعرف على أكثر العناصر المناخية أثرا في قيم الوارد المائي وكذلك أي المحطات المناخية أكثر تأثيرا.

وتصاغ العلاقة الإحصائية بالمعادلة التالية :

$$\acute{Y}=a+B_1X_1+B_2X_2+B_3X_3+B_4X_4$$

حيث a معامل التقاطع (ثابت المعادلة)والتي تبين قيمة المتغير التابع$\acute{Y}$ عندما تكون قيم المتغيرات المستقلة صفرا، أما B_1,B_2,B_3,B_4 فتمثل معاملات الانحدار الجزئية للمتغيرات المستقلة (X_1,X_2,X_3,X_4) وهي تبين نسبة التغير في المتغير التابع(Y) عندما يتغير كل واحد من المتغيرات المستقلة وحدة واحدة[4].

كما ويمكن معرفة نسبة التأثير من خلال **معامل التحديد المتعددR^2** إذ انه يعبر عن مجموع مربعات الانحدار(SSR) إلى مجموع المربعات الكلي (SST) ، وكلما كانت قيمة المعامل كبيرة دل على قوة تأثير المتغير التابع على المتغير المستقل ، ويعني ذلك أن المتغير المستقل يشرح أو يفسر نسبة كبيرة من المتغيرات الكلية التي تحدث في المتغير التابع. إذ اعتمد على سلسلة زمنية عدد فئاتها (204) قيمة لكل من الوارد المائي المتغير التابع ومعدلات درجات الحرارة وكمية الأمطار والتبخر وسرعة الرياح متغيرات مستقلة (ملحق1،2،3،4،5).

وفيما يأتي عرض نتائج التحليل الإحصائي وتفسيرها.

1-الانحدار الخطي المتعدد بين العناصر المناخية والوارد المائي السنوي لبحيرة سد العظيم:

يلاحظ من الجدول (2) الجدول أن قيم الارتباط (R) للعناصر المناخية (معدل درجات الحرارة، الأمطار، الرياح، التبخر) لمحطة طوز خرماتو بلغت (0.630) ، أما محطة كركوك فقد بلغت (0.686) ، وبلغت قيم الارتباط في محطة السليمانية (0.666) . أما من حيث نسبة تأثير تلك المتغيرات(R^2)، فقد سجلت محطة كركوك أعلى نسبة تأثير بلغت (47%) وجاءت محطة السليمانية ثانيا بنسبة(44%) ، بينما سجلت محطة طوز خرماتو نسبة بلغت(39%).

كما يلاحظ أن مستوى المعنوية لقيمة F المحسوبة(0.000) وهو أقل من(0.05) وهذا يدل على أن الانحدار معنوي ولا يساوي صفر ، مما يعني انه هناك علاقة بين العناصر المناخية في المحطات الثلاث وكمية الوارد المائي. الا انه ومن خلال مستوى المعنوية لقيمة t المحسوبة يلاحظ أن ليس جميع العناصر المناخية لها تأثير على الوارد المائي ففي محطة طوز خرماتو يلاحظ أن الأمطار هي العامل المؤثر الوحيد إذ بلغت قيمة المعنوية لـ (t المحسوبة) (0.000) وهي أقل من (0.05). أما محطة كركوك فقد ظهر تأثير كل من معدل درجة الحرارة وكمية الأمطار إذ بلغت معنوية قيمة (t المحسوبة) (0.015 و0.000) وهي أقل من(0.05). أما محطة السليمانية فقد كانت جميع العناصر المناخية المختارة ذات تأثير واضح على قيم الوارد المائي وذلك لان المستوى المعنوي لقيمة (t المحسوبة) بلغ (0.001) (لمعدل درجات الحرارة والرياح) في حين بلغ المستوى المعنوي (0.000) (لكمية الأمطار والتبخر).

ويمكن تفسير العلاقة أكثر من خلال قيمة b إذ يلاحظ قيمة الوارد المائي تزيد بمقدار (0.52) م^3/ثا في حال زيادة كمية الأمطار (1ملم) في محطة طوز خرماتو. أما في محطة كركوك ففي حال ارتفاع معدل درجة الحرارة درجة مئوية واحدة سوف يؤدي إلى انخفاض قيم الوارد المائي بمقدار(1.0−) م^3/ثا. بينما إذا زادت كمية الأمطار (1ملم) سوف تؤدي إلى زيادة الوارد المائي بمقدار (0.53) م^3/ثا. أما في محطة السليمانية فأن ارتفاع معدلات درجات الحرارة درجة مئوية واحدة سوف يؤدي إلى خفض قيم الوارد المائي بمقدار(1.07−)م^3/ثا، كما أن ارتفاع قيم الأمطار بـ (1ملم) يؤدي إلى زيادة قيمة الوارد المائي بمقدار (0.29) م^3/ثا،وعند زيادة سرعة الرياح بمقدار(1م/ثا) سوف يعمل على خفض قيم الوارد المائي بمقدار(0.77−) م^3/ثا، بينما زيادة التبخر بمقدار(1ملم) يؤدي إلى خفض قيم الوارد المائي بمقدار(0.06−) م^3/ثا وهو أقل العناصر تأثيرا.

2-الانحدار الخطي المتعدد بين العناصر المناخية والوارد المائي الفصلي لبحيرة سد العظيم.

أ- الانحدار الخطي المتعدد خلال فصل الخريف:

تبين من الجدول(3) أن قيم الارتباط بين الوارد المائي والعناصر المناخية لمحطة طوز خرماتو بلغت (0.552) ، أما في محطة كركوك فقد بلغت قيم الارتباط (0.549) ، وبلغت (0.760)في محطة السليمانية . أما من حيث نسبة تأثير تلك المتغيرات على الوارد المائي فقد بلغت (30%) لمحطتي طوز خرماتو وكركوك، وسجلت محطة السليمانية أعلى نسبة تأثير بلغت (57%).

كما يلاحظ من قيمة(F المحسوبة) التي تساوي(5.035 ،4.964 ، 15.690) ، بمستوى دلالة (0.002 و0.002 و0.000) للمحطات طوز خرماتو ، كركوك ، السليمانية على التوالي، وهو

أقل من (0.05)، وهذا يدل على أن الانحدار معنوي ولا يساوي صفرا ، مما يعني انه هناك علاقة بين العناصر المناخية في المحطات الثلاث وكمية الوارد المائي. الا انه ومن خلال مستوى المعنوية لقيمة (t المحسوبة) يلاحظ أن ليس كل العناصر المناخية لها تأثير على الوارد المائي إذ تبين أن

الجدول (2) نتائج تحليل الانحدار الخطي المتعدد لأثر العناصر المناخية لمحطات منطقة الدراسة على الوارد

المحطة	المتغيرات	قيمة B	معامل الارتباط المتعدد R	نسبة التفسير R^2	قيمة F المحسوبة	مستوى المعنوية لقيمة F المحسوبة	قيمة t المحسوبة	المستوى المعنوي لقيمة t
طوز خرماتو	معدل درجات الحرارة	-0.699	0.630	0.397	32.790	0.000	-1.701	0.091
	الأمطار	0.516					6.897	0.000
	الرياح	5.403					1.039	0.300
	التبخر	0.004					0.138	0.891
كركوك	معدل درجات الحرارة	-1.031	0.686	0.471	44.319	0.000	-2.463	0.015
	الأمطار	0.534					9.054	0.000
	الرياح	1.447					0.460	0.646
	التبخر	0.040					1.419	0.157
السليمانية	معدل درجات الحرارة	1.065	0.666	0.444	39.670	0.000	3.392	0.001
	الأمطار	0.286					7.704	0.000
	الرياح	-0.771					-3.307	0.001
	التبخر	-0.061					-4.017	0.000

المائي السنوي لبحيرة سد العظيم(2001-2017)

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على نتائج تحليل الانحدار الخطي المتعدد.

الجدول (3)نتائج تحليل الانحدار الخطي المتعدد لأثر العناصر المناخية لمحطات منطقة الدراسة على الوارد المائي لبحيرة سد العظيم خلال فصل الخريف للمدة(2001-2017)

المحطة	المتغيرات	قيمة B	معامل الارتباط المتعددR	نسبة التفسير R^2	قيمة F المحسوبة	مستوى المعنوية لقيمة F المحسوبة	قيمة t المحسوبة	المستوى المعنوي لقيمة t
طوز خرماتو	معدل درجات الحرارة	-1.260	0.552	0.304	5.035	0.002	-2.008	0.050
	الأمطار	0.091					1.133	0.263
	الرياح	-5.832					-0.544	0.589
	التبخر	0.030					0.608	0.546
كركوك	معدل درجات الحرارة	-2.233	0.549	0.302	4.964	0.002	-3.644	0.001
	الأمطار	0.0760					-0.710	0.481
	الرياح	2.135					0.417	0.678
	التبخر	0.065					1.861	0.069
السليمانية	معدل درجات الحرارة	0.047	0.760	0.577	15.690	0.000	0.197	0.845
	الأمطار	0.091					2.812	0.007
	الرياح	0.691					3.412	0.001
	التبخر	-0.019					-1.185	0.242

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على نتائج تحليل الانحدار الخطي المتعدد.

معدل درجات الحرارة هي العامل الوحيد المؤثر خلال هذا الفصل لمحطتي طوز خرماتو وكركوك إذ بلغت معنوية (t المحسوبة) (0.05 و0.001) على التوالي ، أما محطة السليمانية كان لكمية الأمطار وسرعة الرياح أثر على قيمة الوارد المائي وذلك لان المستوى المعنوي لقيم (t المحسوبة) بلغ (0.007و0.001) لكلا العنصرين على التوالي.

ويمكن تفسير العلاقة أكثر من خلال قيمة b ، إذ يلاحظ قيمة الوارد المائي تنخفض بمقدار (1.260- و2.233-) $م^3$/ثا في حال ارتفاع معدل درجة الحرارة درجة مئوية واحدة في محطة طوز خرماتو وكركوك على التوالي. أما في محطة السليمانية فأن ارتفاع قيمة

الأمطار بـ (1ملم) سوف يؤدي زيادة قيمة الوارد المائي بمقدار (0.091)م^3/ثا ، وزيادة سرعة الرياح بمقدار (1م/ثا) يؤدي إلى زيادة الوارد المائي بمقدار (0.691) م^3/ثا.

ب-الانحدار الخطي المتعدد خلال فصل الشتاء:

من خلال الجدول(4) الذي يبين نتائج الانحدار الخطي للوارد المائي مع العناصر المناخية المؤثرة به لمحطات الدراسة يتضح أن كمية الأمطار المتساقطة كانت الأكثر تأثير على قيم الوارد المائي خلال فصل الشتاء ولجميع المحطات ، إذ بلغت قيم الارتباط (0.567 ،0.645 ، 0.645) في محطات طوز خرماتو وكركوك والسليمانية على التوالي .

أما من حيث نسبة تأثير ذلك المتغير على الوارد المائي فقد بلغت(32%)لمحطة طوز خرماتو، وسجلت محطتي كركوك والسليمانية نسبة تأثير بلغت(41%).

الجدول (4)نتائج تحليل الانحدار الخطي المتعدد لأثر العناصر المناخية لمحطات منطقة الدراسة على الوارد المائي لبحيرة سد العظيم خلال فصل الشتاء للمدة (2001-2017)

المحطة	المتغيرات	قيمة B	معامل الارتباط المتعددR	نسبة التفسير R^2	قيمة F المحسوبة	مستوى المعنوية لقيمة F المحسوبة	قيمة t المحسوبة	المستوى المعنوي لقيمة t
طوز خرماتو	معدل درجات الحرارة	1.381	0.567	0.321	5.448	0.001	0.432	0.667
	الأمطار	0.803					4.586	0.000
	الرياح	11.756					0.553	0.583
	التبخر	0.670					1.582	0.120
كركوك	معدل درجات الحرارة	1.669	0.645	0.416	8.184	0.000	0.612	0.543
	الأمطار	0.654					5.540	0.000
	الرياح	4.466					0.462	0.647
	التبخر	0.165					0.816	0.419
السليمانية	معدل درجات الحرارة	0.275	0.645	0.415	8.173	0.000	0.108	0.914
	الأمطار	0.436					5.274	0.000
	الرياح	0.432					0.195	0.846
	التبخر	-0.057					-0.645	0.522

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على نتائج تحليل الانحدار الخطي المتعدد.

و أن مستوى دلالة(F المحسوبة) كان أقل من (0.05) وهذا يدل أن الانحدار معنوي ولا يساوي صفر ، مما يعني انه هناك علاقة بين العناصر المناخية في المحطات الثلاث وكمية الوارد المائي خلال هذا الفصل. ومن خلال مستوى المعنوية لقيمة (t المحسوبة) أثبت تأثير المتغير المتمثل بـ (الأمطار المتساقطة) على الوارد المائي إذ بلغت قيمة المعنوية لـ (t المحسوبة) (0.000) لجميع محطات الدراسة.

ويمكن تفسير العلاقة أكثر من خلال قيمة b ، إذ يلاحظ قيمة الوارد المائي تزيد بمقدار(0.803) و(0.654) (0.436) م^3/ثا عند ارتفاع قيمة الأمطار بـ (1ملم) في محطات طوز خرماتو وكركوك والسليمانية على التوالي.

ج- الانحدار الخطي المتعدد خلال فصل الربيع:

يلاحظ من الجدول(5) أن قيم الارتباط للعناصر المناخية والوارد المائي بلغت (0.643) في محطة طوز خرماتو ، أما في محطة كركوك فقد بلغت قيم الارتباط (0.619) ، وفي محطة السليمانية بلغت قيم الارتباط (0.709) . أما من حيث نسبة تأثير تلك المتغيرات على الوارد المائي فقد بلغت (41%)لمحطة طوز خرماتو، و(38%) لمحطة كركوك ، وسجلت محطة السليمانية أعلى نسبة تأثير بلغت(50%).

سجلت قيمة(F المحسوبة) (8.117 ،7.126،11.646) في محطات طوز خرماتو، كركوك والسليمانية على التوالي، بمستوى دلالة (0.000) لجميع المحطات ، وهو اقل من (0.05). وهذا يدل على أن الانحدار معنوي ولا يساوي صفر، مما يعني انه هناك علاقة بين العناصر المناخية في المحطات الثلاث وكمية الوارد المائي . الا انه ومن خلال مستوى المعنوية لقيمة (t المحسوبة) يلاحظ أن ليس كل العناصر المناخية لها تأثير على الوارد المائي ففي محطة طوز خرماتو وكركوك كانت الأمطار المتساقطة هي العامل المؤثر الوحيد إذ بلغت قيمة المعنوية لـ (t المحسوبة) (0.000) ، أما محطة السليمانية كان لكمية الأمطار والتبخر أثر على قيمة الوارد المائي وذلك لان المستوى المعنوي لقيم (t المحسوبة) بلغ (0.037 و0.016) على التوالي.

ويمكن تفسير العلاقة أكثر من خلال قيمة b ، إذ يلاحظ قيمة الوارد المائي تزيد بمقدار (0.658 و0.541) م^3/ثا في حال زيادة كمية الأمطار(1ملم) في محطة طوز خرماتو وكركوك على التوالي. أما في محطة السليمانية فأن ارتفاع قيمة الأمطار بـ (1ملم) سوف يؤدي زيادة قيمة الوارد المائي بمقدار (0.121) م^3/ثا، بينما زيادة التبخر بمقدار (1ملم) يؤدي إلى خفض الوارد المائي بمقدار(0.067-) م^3/ثا.

د- الانحدار الخطي المتعدد خلال فصل الصيف:

لا توجد علاقة ارتباط قوية بين قيم الوارد المائي والعناصر المناخية قيد الدراسة وذلك لكون مجرى نهر العظيم موسمي الجريان وتقع منابعه في الأراضي العراقية ، إذ يعتمد في مصدر مياهه على موسم التساقط ، وبذلك يقل مجرى النهر إلى أقل منسوب لذا لم يظهر أي تأثير لدرجات الحرارة وسرعة الرياح وقيم التبخر على قيم الوارد المائي للسد.

الجدول (5) نتائج تحليل الانحدار الخطي المتعدد لأثر العناصر المناخية لمحطات منطقة الدراسة على الوارد المائي لبحيرة سد العظيم خلال فصل الربيع للمدة (2001-2017)

المحطة	المتغيرات	قيمة B	معامل الارتباط المتعدد R	نسبة التفسير R^2	قيمة F المحسوبة	مستوى المعنوية لقيمة F المحسوبة	قيمة t المحسوبة	المستوى المعنوي لقيمة t
طوز خرماتو	معدل درجات الحرارة	0.423	0.643	0.414	8.117	0.000	0.566	0.574
	الأمطار	0.658					4.967	0.000
	الرياح	-12.077					-1.079	0.286
	التبخر	-0.004					-0.074	0.942
كركوك	معدل درجات الحرارة	-1.187	0.619	0.383	7.126	0.000	-1.234	0.223
	الأمطار	0.541					4.323	0.000
	الرياح	-5.244					-0.874	0.387
	التبخر	0.099					1.692	0.097
السليمانية	معدل درجات الحرارة	0.685	0.709	0.503	11.646	0.000	1.391	0.171
	الأمطار	0.121					2.153	0.037
	الرياح	0.168					0.458	0.649
	التبخر	-0.067					-2.500	0.016

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على نتائج تحليل الانحدار الخطي المتعدد.

الاستنتاجات

توصلت هذه الدراسة إلى العديد من النتائج ومنها :

1- تبين من خلال تحليل العلاقة بين قيم الوارد المائي السنوي والعناصر المناخية للمحطات المدروسة أن محطة كركوك سجلت أعلى نسبة تأثير إذ بلغت(47%)، وتلتها السليمانية بنسبة(44%) ، بينما سجلت محطة طوز خرماتو نسبة بلغت (39%)،كما تبين أن كمية الأمطار هي العنصر الوحيد المؤثرعلى قيم الوارد المائي في محطة طوز خرماتو، بينما كانت معدلات درجات الحرارة والأمطار هي العامل المؤثر لمحطة كركوك، أما محطة السليمانية فقد كان لجميع العناصر المناخية المدروسة تأثير على قيم الوارد المائي.

2- خلال فصل الخريف ، سجلت محطة السليمانية أعلى نسبة تأثير على الوارد المائي إذ بلغت قيمة R^2 (57%)، بينما تماثل تأثير كل من محطتي طوز خرماتو وكركوك إذ بلغ (30%)، أما أكثر العناصر المناخية تأثيرا خلال الفصل فقد كانت معدلات درجات الحرارة هي العامل الوحيد المؤثر في محطتي طوز خرماتو وكركوك ، بينما كانت الأمطار وسرع الرياح هما المؤثران في محطة السليمانية.

3- خلال فصل الشتاء تقارب تأثير كل من محطتي كركوك والسليمانية على قيم الوارد المائي إذ بلغت قيمة الارتباط (0.645) لكلا المحطتين، بينما بلغت قيمة الارتباط (0.567) في محطة طوز خرماتو. كما تبين أن الأمطار هي العامل الوحيد المؤثر على قيم الوارد المائي خلال الفصل.

4- أما خلال فصل الربيع كان لمحطة السليمانية التأثير الواضح بنسبة (50%) وكانت كمية الأمطار والتبخر هما المتغيران المؤثران في المحطة، بينما سجلت محطة كركوك نسبة تأثير(38%) وكانت كميات الأمطار هي العامل المؤثر خلال الفصل، وكذلك في محطة طوز خرماتو كانت الأمطار هي العامل المؤثر بنسبة (41%).

Abstract

The Impact of some Climatic Elements in the Change of Water Income Levels of Al-Atham Lake Dam

Keywords: Water income, Al-Atham Dam

RaghdahShamranAmanah Prof. Azhar Salman Hadi

The climate with its various elements is the factor that affects water resources, whether surface or groundwater. As any change in the values of climatic elements will have an impact on water income negatively or positively, and the dams and lakes on which they were built on are one of the means of water storage, collecting, and employing it in various areas of irrigation and generating electricity. The amount of existing water in these reservoirs is subjected to

change in their quantities as they may be reduced to the lowest level affected by climatic changes taking place in the region.This research to identify the amount of affect that climatic elements make on the water income values of Al-Atham Dam Lake, by knowing which climatic stations and any of the climatic elements are more influential on the values of the water income. To reach the aims of the research the researchers relied on the data of the water income of Al-Atham Dam Lake for a period of (2001-2017), as well as, on three climate stations, TuzKhurmatu, Kirkuk and Sulaimaniyah, and climatic elements (amount of temperature degrees, amount of rain, evaporation and wind speed). The analysis of multiple versions was the statistical method used in the research, as it was found that the strength of the influence of climatic elements on the values of water income varied. The rainfall was the dominant element during the winter, while temperature, evaporation and wind speed overlapped as influential factors during other seasons, and found that Sulaimaniyah station was the most influential station on water income of the lake.

الهوامش

١) جاسم، سامي مجيد، المقومات الطبيعية لبحيرة سد العظيم وأثرها في تنمية الطلب السياحي، مجلة كلية الإدارة والاقتصاد، العدد71، الجامعة المستنصرية،2008،ص209.

2) أعلام وزارة الموارد المائية العراقية @water resources2 ، تقرير حول تاريخ سد العظيم ، بغداد ، 2014.

3) محمد ،المهندس معن حميد، كراس المعلومات الفنية والتشغيلية لسد العظيم ، شعبة الموارد المائية في سد العظيم ، ديالى، تقرير (غير منشور) ، ٢٠١٧،ص4-3.

4) شحادة، نعمان، التحليل الإحصائي في الجغرافية والعلوم الاجتماعية ، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان ،2011،ص389.

المصادر

- إعلام وزارة الموارد المائية العراقية@ water resources2 ، تقرير حول تاريخ سد العظيم ، بغداد ، 2014.
- جاسم، سامي مجيد ، المقومات الطبيعية لبحيرة سد العظيم وأثرها في تنمية الطلب السياحي، مجلة كلية الإدارة والاقتصاد، العدد71،الجامعة المستنصرية،2008.
- شحادة ،نعمان ، التحليل الإحصائي في الجغرافية والعلوم الاجتماعية ، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان ،2011.

- محمد،المهندس معن حميد ، كراس المعلومات الفنية والتشغيلية لسد العظيم ، شعبة الموارد المائية في سد العظيم ، ديالى، تقرير (غير منشور) ، ٢٠١٧.
- المركز الوطني لإدارة الموارد المائية ، قسم التخطيط والسيطرة على المياه ، بغداد.
- وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بغداد.

ملاحق الدراسة

الملحق (1)جدول المعدلات السنوية لدرجات الحرارة والأمطار وسرعة الرياح والتبخر في محطات منطقة الدراسة للمدة (2001-2017)

السنة	محطة طوزخرماتو				محطة كركوك				محطة السليمانية			
	معدل درجات الحرارة	الأمطار	سرعةالرياح	التبخر	معدل درجات الحرارة	الأمطار	سرعةا لرياح	التبخر	معدل درجات الحرارة	الأمطار	سرعةا لرياح	التبخر
2001	23.6	216.3	1.9	2114	23.8	277.0	1.7	2862.4	19.7	512.8	1.4	3242
2002	23.0	309.0	1.9	1664	22.9	461.6	2.0	2376.2	19.2	929.5	1.4	2894
2003	23.3	206.8	1.8	2291	22.8	216.1	1.6	2708.7	19.5	807.1	1.7	3555
2004	23.2	228.8	1.6	2241	22.8	312.1	2.1	2626.3	19.1	752.4	2.1	3941
2005	22.9	190.9	1.4	2176	23.0	249.4	2.0	2646.4	20.1	571.4	1.1	3205
2006	23.3	326.4	1.9	2118	23.0	458.4	2.3	2828.2	20.0	780.6	1.3	3192
2007	23.4	200.6	1.7	2098	23.4	173.1	2.0	3026.5	20.0	587.2	1.2	3305
2008	23.8	172.8	1.8	2220	23.5	134.9	2.5	2687.2	20.5	380.2	1.3	4166
2009	23.3	206.9	1.7	2306	23.1	225.8	2.0	2413.8	19.5	614.6	1.2	3810
2010	24.8	232.4	1.7	2247	24.8	163.8	1.5	2902.4	21.5	543.1	1.2	4083
2011	22.8	130.3	1.4	2194	22.7	152.2	2.1	2636.8	19.4	648.6	1.2	2861
2012	23.7	170.2	1.7	2213	23.7	246.4	1.7	2708.4	20.2	719.3	1.1	3433
2013	22.8	376.2	1.7	2237	23.1	252.5	1.5	2614.6	20.0	637.8	0.7	3749
2014	20.8	252.0	1.6	2712	24.0	311.1	1.7	2751.2	20.2	685.9	1.6	3293
2015	23.0	292.7	1.6	3033	24.0	186.2	1.6	3502.3	17.4	791.2	1.7	3471
2016	22.6	297.9	1.6	2579	24.1	187.0	1.8	3880.1	19.5	696.6	1.2	3380
2017	22.6	174.1	1.6	2795	24.6	133.8	1.8	2780.9	19.5	706.2	1.3	3442
المعدل	23.1	234.4	1.7	2308.1	23.5	243.6	1.9	2820.7	19.7	668.5	1.4	3471.9

المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، (بيانات غير منشورة)،بغداد، 2017.

الملحق (2) جدول معدل درجات الحرارة والأمطار وسرعة الرياح والتبخر لمحطات منطقة الدراسة خلال فصل الخريف للمدة(2001-2017)

السنة	محطة طوزخرماتو				محطة كركوك				محطة السليمانية			
	معدل درجات الحرارة	الأمطار	سرعة الرياح	التبخر	معدل درجات الحرارة	الأمطار	الرياح	التبخر	معدل درجات الحرارة	الأمطار	سرعة الرياح	التبخر
2001	24.7	7.3	1.7	532.3	25.3	35.7	1.6	551.9	20.3	68	1.3	695.0
2002	24.9	30.0	1.5	376.4	24.9	37.6	1.8	630.7	22.0	115	1.0	758.0
2003	24.8	59.4	1.4	517.3	23.2	54.6	1.6	598.6	21.9	129.1	1.5	877.0
2004	24.9	13.4	1.4	507.0	24.8	44.0	1.9	648.3	21.3	129.8	1.8	1001.0
2005	23.5	8.8	1.2	497.8	23.5	9.1	1.6	613.3	21.8	36.8	0.4	857.0
2006	23.9	52.2	1.6	486.2	23.2	53.1	1.8	702.0	21.2	122.0	1.1	894.0
2007	25.3	0.2	1.6	477.0	25.4	0.8	1.7	915.2	22.9	4.0	1.1	1060.0
2008	24.9	73.4	1.6	518.3	24.5	23.2	2.3	759.9	21.7	111.7	1.3	923.0
2009	23.8	95.3	1.5	491.0	24.1	91.6	1.2	588.8	20.6	219.4	0.9	888.0
2010	26.2	28.2	1.3	564.4	26.3	2.0	1.1	740.6	23.7	1.6	1.0	879.0
2011	22.6	15.5	1.3	504.2	22.7	12.2	1.4	659.7	19.8	75.5	1.0	661.0
2012	25.5	70.3	1.5	511.0	25.7	85.3	1.4	715.1	22.8	182.5	0.7	780.0
2013	23.6	116.7	1.4	517.8	23.9	26.9	1.1	688.2	21.0	166.9	0.7	827.0
2014	24.3	71.5	1.4	672.2	24.0	59.2	1.7	625.7	20.9	217.4	1.4	798.0
2015	24.4	133.5	1.4	729.3	25.6	104.2	1.5	1080.4	18.6	340.8	1.8	787.0
2016	24.1	26.3	1.4	591.7	26.0	0.0	1.8	897.3	20.6	196.6	1.1	770.0
2017	24.4	5.3	1.4	657.8	28.0	2.5	1.8	712.7	20.8	220.8	1.1	793.0
المعدل	24.5	47.0	1.5	538.2	24.8	37.8	1.6	713.4	21.3	137.5	1.1	838.1

المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، (بيانات غير منشورة)،بغداد، 2017.

الملحق (3) جدول معدل درجات الحرارة والأمطار وسرعة الرياح والتبخر لمحطات منطقة الدراسة خلال فصل الشتاء للمدة(2001-2017)

السنة	محطة طوزخرماتو				محطة كركوك				محطة السليمانية			
	معدل درجات الحرارة	الأمطار	سرعة الرياح	التبخر	معدل درجات الحرارة	الأمطار	سرعة الرياح	التبخر	معدل درجات الحرارة	الأمطار	سرعة الرياح	التبخر
2001	11.4	135.2	1.6	144.2	11.6	156.3	1.4	190.9	8.0	314.6	1.2	203.0
2002	11.1	191.5	1.7	139.7	11.0	302.4	1.9	156.6	6.9	521.3	1.1	195.0
2003	11.1	101.6	1.4	170.5	10.6	140.6	1.3	217.3	7.2	462.2	1.7	222.0
2004	11.4	160.1	1.4	164.1	10.0	204.7	1.7	140.6	7.1	439.7	2.2	108.0
2005	11.4	99.4	1.4	161.3	11.1	151.0	1.5	215.3	8.0	317.1	1.2	194.0
2006	10.3	171.9	1.8	176.9	10.1	269.1	2.2	201.0	7.1	436.6	1.3	219.0
2007	10.0	119.1	1.3	162.5	10.2	104.5	1.5	188.7	7.6	316.6	0.8	183.0
2008	9.6	82.6	1.7	181.2	9.4	80.9	2.1	208.0	6.9	201.6	1.3	439.0
2009	11.9	49.1	1.6	169.2	11.8	50.0	2.2	236.9	8.9	205.0	0.9	326.0
2010	12.7	104.7	1.7	170.2	13.4	36.8	1.6	220.8	10.8	290.4	0.7	556.0
2011	10.5	77.5	1.3	171.8	10.5	84.3	2.3	198.8	7.9	256.6	0.9	264.0
2012	10.4	61.5	1.5	171.0	10.2	104.9	1.6	270.6	7.5	307.4	0.7	279.0
2013	10.4	234.9	1.6	173.8	10.8	181.6	1.5	284.0	8.2	403.5	0.5	332.0
2014	12.4	123.9	1.5	205.3	12.2	196.6	1.3	291.4	9.1	228.3	1.7	194.0
2015	11.3	115.7	1.5	196.8	11.0	49.8	1.6	270.5	6.4	288.0	1.5	326.0
2016	11.0	156.3	1.5	180.7	10.5	98.3	1.8	271.1	7.8	296.8	1.1	281.0
2017	11.1	56.0	1.5	217.5	11.1	47.0	1.4	386.7	7.8	304.8	1.1	281.0
المعدل	11.1	120.1	1.5	173.9	10.9	132.9	1.7	232.3	7.8	328.9	1.2	270.7

المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، (بيانات غير منشورة)،بغداد، 2017.

الملحق (4) جدول معدل درجات الحرارة والأمطار وسرعة الرياح والتبخر لمحطات منطقة الدراسة خلال فصل الربيع للمدة (2001-2017)

السنة	محطة طوزخرماتو				محطة كركوك				محطة السليمانية			
	معدل درجات الحرارة	الأمطار	سرعة الرياح	التبخر	معدل درجات الحرارة	الأمطار	سرعة الرياح	التبخر	معدل درجات الحرارة	الأمطار	سرعة الرياح	التبخر
2001	22.7	73.8	2.2	507.5	22.3	85.0	1.9	599.9	18.5	129.8	1.0	683.0
2002	21.8	87.5	2.3	427.6	21.2	121.6	2.2	483.2	17.0	293.0	1.6	520.0
2003	22.3	44.9	2.0	547.9	22.0	20.9	1.9	657.9	16.8	215.8	1.7	933.0
2004	22.1	55.3	1.6	544.7	21.4	63.4	2.3	600.1	17.2	182.9	1.2	1165.0
2005	21.7	82.7	1.7	528.2	21.8	89.3	2.4	528.8	18.1	217.5	1.7	555.0
2006	22.9	93.4	2.0	511.2	22.0	136.2	2.5	576.1	18.8	222.0	1.2	494.0
2007	22.1	76.6	2.0	511.9	21.8	67.8	2.3	575.2	17.6	264.8	1.1	714.0
2008	24.5	16.8	1.9	528.8	24.1	30.8	2.5	557.8	20.7	66.7	1.1	958.0
2009	22.3	59.8	1.9	666.2	21.4	84.2	2.7	489.0	17.3	187.6	1.4	1028.0
2010	22.9	99.5	1.9	542.2	22.3	125.0	1.7	694.2	18.5	251.1	1.2	972.0
2011	21.9	37.3	1.6	552.0	21.5	55.6	2.9	593.3	17.6	312.8	1.4	594.0
2012	22.5	38.4	1.9	560.2	22.3	56.1	1.8	638.4	17.9	229.4	1.3	821.0
2013	22.4	24.6	1.8	569.9	22.4	44.0	1.7	580.7	18.9	67.4	0.8	964.0
2014	16.2	56.6	1.8	711.2	23.4	54.6	1.7	745.5	18.6	240.2	1.5	749.0
2015	21.2	43.5	1.8	716.9	22.5	32.2	1.6	721.6	15.6	162.4	1.5	809.0
2016	20.8	115.3	1.8	536.6	22.5	88.7	1.8	1043.5	17.7	202.4	1.3	778.0
2017	20.6	112.8	1.8	629.1	21.7	84.3	1.8	631.7	17.7	180.4	1.3	809.0
المعدل	21.8	65.8	1.9	564.3	22.2	72.9	2.1	630.4	17.9	201.5	1.8	796.8

المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، (بيانات غير منشورة)،بغداد، 2017.

الملحق (5) جدول معدلات الوارد المائي الشهرية (م^3/ثا) للمدة (2001-2017)

السنة	أيلول	ت١	ت٢	ك١	ك٢	شباط	أذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	أب	المعدل
2001	٣.٠	٧.٠	٨.٠	٣٠.٠	٢٩.٠	٢٣.٠	٢٢.٠	٩.٠	٦.٠	٥.٠	٢.٠	١.٠	12.1
2002	٥.٠	٧.٠	٧.٠	١٤.٠	٦٩.٠	٢٣.٠	٤٣.٠	٣٧.٠	٣٥.٠	٣٨.٠	٢.٠	٢.٠	23.5
2003	١٥.٠	٧.٠	٢٣.٠	28.0	٥١.٠	٦٢.٠	٣٠.٠	٠.٠	٠.٠	١٠.٠	٠.٠	١٠.٠	19.7
2004	٥.٠	١٧.٠	١٥.٠	٤٥.٠	39.0	٧٦.٠	١٦.٠	١٠.٠	٢٤.٠	١٥.٠	٥.٠	٥.٠	22.7
2005	٤.٠	٧.٠	٢٥.٠	٢٦.٠	٦٣.٠	٨٠.٠	٩٠.٠	١٧.٠	٣٢.٠	١٧.٠	٠.٠	١٥.٠	31.3
2006	٢٠.٠	٨.٠	١٥.٠	١٥.٠	٣١.٠	44.0	٣٣.٠	٥٠.٠	٥٦.٠	٢١.٠	١٤.٠	١٨.٠	27.1
2007	٨.٠	١٩.٠	٤٠.٠	٢٣.٠	٣٣.٠	٨٣.٠	١٩.٠	٣١.٠	٥.٠	٠.٠	٢.٠	٥.٠	22.3
2008	١.٠	٨.٠	١٠.٠	١٤.٠	٢٢.٠	١٠.٠	١.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	١.٠	١.٠	5.7
2009	٠.٠	١٨.٠	١٦.٠	٧.٠	٤.٠	٤.٠	٨.٠	٥.٠	٥.٠	٢.٠	٠.٠	٠.٠	5.8
2010	١٠.٠	١٣.٠	٣٠.٠	١٢.٠	٢٥.٠	٣٥.٠	٧٠.٠	٢٦.٠	٤٣.٠	١٢.٠	٦.٠	٧.٠	24.1
2011	٠.٠	٩.٠	٥.٠	٩.٠	١٩.٠	٢٢.٠	١١.٠	٢١.٠	١٩.٠	٨.٠	١.٠	٢.٠	10.5
2012	٦.٠	١.٠	٣.٠	١٣.٠	٢٤.٠	٢٣.٠	١٧.٠	٤.٠	٢.٠	١٥.٠	١٦.٠	١٩.٠	11.9
2013	٦.٠	٣.٠	٣٨.٠	٤٥.٠	٧١.٠	٨٩.٠	٧.٠	١.٠	٣١.٠	١٨.٠	١٦.٠	٧.٠	27.7
2014	٠.٠	٥.٠	٥١.٠	٦٠.٠	٦١.٠	٣٢.٠	٢٩.٠	٧.٠	١٤.٠	١٠.٠	٩.٠	١٦.٠	24.5
2015	٣.٠	٢٠.٠	٤٠.٠	٥٠.٠	٢٧.٠	٥٧.٠	٢٠.٠	١٣.٠	٧.٠	٢.٠	١.٠	١.٠	20.1
2016	١.٠	٤٣.٠	٧٢.٠	٣٧.٠	٧٠.٠	٤٩.٠	٧٤.٠	٦٧.٠	١٩.٠	٣.٠	١.٠	١.٠	36.4
2017	١١.٠	١٥.٠	٢١.٠	٥٢.٠	٢٧.٠	٣٣.٠	٥٤.٠	٣٩.٠	٣٤.٠	١٤.٠	٢.٠	٨.٠	25.8

المصدر ،عمل الباحثة بالاعتماد على وزارة الموارد المائية، المركز الوطني للإدارة الموارد المائية، قسم التخطيط والسيطرة على المياه، (بيانات غير منشورة)، بغداد2017.