Diyala Journal
for Human Research
Website:
djhr.uodiyala.edu.iq

مجلة ديالى
للبحوث الإنسانية

p ISSN: 2663-7405
e ISSN: 2789-6838

مجلة ديالى للبحوث الانسانية
العدد (99) المجلد (2) اذار 2024

استثمار الموارد المائية في محافظة اربيل، المعوقات، وسبل الأدارة
Investment of Water Resources in Erbil Governorate Constraints and .Management Approaches

أ.د . ازاد جلال شريف
كلية الاداب/ جامعة صلاح الدين – أربيل

م. بيداء محمود مجيد
كلية التربية الأساس/ جامعة صلاح الدين – أربيل

Email:
Bayda.majed@su.edu.kr
d Azad1.sharif1@su.edu.krd

Published: 1- 3-2024

Keywords: استثمار، الموارد المائية، الادارة ،حصاد المياه.

هذه مقالة وصول مفتوح بموجب ترخيص
CC BY 4.0
(http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Abstract

The study area is rich in water resources (precipitation, surface and groundwater), which represent one of the most important natural resources directly related to human life. The total water requirement for domestic use of the study area's population is (729175950) billion L/year.The total annual water requirements of agricultural crops reached (41453951314)m3. The totalquantity required for animal needs is (3012678)m3/year. Water resources in the study area are vulnerable to a set of issues, including drought brought on by the fluctuation of annual rainfall, which peaked in the southern region at Makhmour station (47.93%). The population increased to (2254422) people, which led to an increase in demand for water. According to the study, (69.1%)of the study area is suitable for the process of water harvesting, which aids in the investment of water through the building of dams and locations for water collecting. There are a number of water projects on which the region's residents depend, totaling up to (2584) projects.

Keywords :investment, water resources, management, water harvesting.

Diyala Journal
for Human Research
Website:
djhr.uodiyala.edu.iq

مجلة ديالى
للبحوث الإنسانية

p ISSN: 2663-7405
e ISSN: 2789-6838

مجلة ديالى للبحوث الانسانية
العدد (99) المجلد (2) اذار 2024

الملخص

تعتبر المنطقة غنية بالموارد المائية (التساقط والمياه السطحية والجوفية) التي تعتبر احدى اهم الموارد الطبيعية التي له علاقة مباشرة بحياة الانسان. ويبلغ إجمالي الإحتياجات المائية للإستخدام المنزلي لسكان منطقة الدراسة (729175950) مليارلتر/سنوياً. إما المجموع الكلي السنوي للاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية فقد بلغ(3258082543)م^3. ويبلغ المجموع الكلي لاحتياجات الحيواني (3012678) م^3/سنة. تتعرض الموارد المائية في المنطقة الى مجموعة من المشاكل منها الجفاف الناجم من التذبذب الامطار السنوية ووصلت نسبة التذبذب اعلى قيمها في محطات المنطقة الجنوبية في محطة مخمور نسبته(47.93%). وزيادة عدد السكان ليبلغ عددها في عام2021 (2254420)نسمة مما ادى الى زيادة الطلب على المياه. ومن خلال الدراسة توصل البحث الى كون المنطقة ملائمة بنسبة (69.1%) لعملية تجميع المياه(الحصاد المائي) التي تساعد على الاستثمار المياه وعن طريق انشاء السدود واماكن تجميع المياه. وهناك مجموعة من مشاريع المائية التي تعتمد عليها سكان المنطقة البالغ عددها(2584) مشروعاً.

المقدمة

تعد الموارد المائية من أهم الثروات والموارد الطبيعية التي يمكن استثمارها والاعتماد عليها في المشاريع الاستثمارية وخاصة الزراعية وتأمين الاحتياجات الضرورية المنطقة، بما تحتويه من خصائص طبيعية، وبما يوفره الانهر وروافد المنطقة ومكامن المياه الجوفية في المنطقة من امكانيات مائية. ويقصد بأستثمار الموارد المائية الاستراتيجيات والسياسات الخاصة بتنمية الموارد المائية المتاحة وترشيد استخدامها والمحافظة عليها وحمايتها من التدهور والنضوب والتلوث.

مشكلة البحث: معرفة مدى امكانية استثمار الموارد المائية في منطقة الدراسة؟

فرضية البحث : ان منطقة الدراسة تمتلك كماً جيداً من الموارد المائية التي يمكن استثمارها في جميع المجالات.(الزراعية، الصناعية السياحية، ولانشاء السدود وتوليد طاقة الكهربائية)

اهداف البحث:

1-استثمار الموارد المائية(السطحية والجوفية) في منطقة الدراسة.

2- تحديد انواع الاستخدامات المائية للأغراض المنزلية والزراعية والحيوانية والصناعية واحتياجاتهم المائية في منطقة الدراسة.

3- ادارة الموارد المائية في منطقة الدراسة وتقليل المشاكل التي تتعرض لها.

4- تحديد المناطق المناسبة لاقامة السدود والبحيرات الصغيرة في المناطق المختلفة ضمن منطقة الدراسة لاستثمارها في المجالات المختلفة وتكرار حالات الجفاف.

منهجية البحث : تم اعتماد على المنهج الوصفي وأسلوب التحليلي الكمي لتفسير البيانات والمعلومات وتحليلها للوصول الى افضل النتائج.

خطة البحث: استناداً لماسبق ولاجل تحقيق اهداف البحث تم تقسيم البحث إلى ثلاثة محاور أساسية، الأول إمكانات استثمار الموارد المائية في منطقة الدراسة، والثاني مشاكل الموارد المائية في منطقة الدراسة، والمحور الثالث إدارة الموارد المائية في منطقة الدراسة وختم البحث ببيان أهم الاستنتاجات والتوصيات.

موقع منطقة الدراسة: تقع منطقة الدراسة في الزاوية الشمالي الشرقي من العراق وإقليم كوردستان، وتنحصر محافظة أربيل بين دائرتي عرض (30ً 35°) و(15` 37°)شمالاً، وخطي طول ( 22` 43°) و(05` 45°) شرقاً. تبلغ مساحة محافظة أربيل (14869.3)كم2. مشكلة بذلك (17%) من المساحة الكلية لأقليم كوردستان. وتتكون منطقة الدراسة من عشرة أقضية (مركز أربيل، سهل أربيل، مخمور، خبات، كويسنجق، شقلاوة، سؤران، ميرطةسؤر، رواندز، ضؤمان).

المحور الاول: إمكانات استثمار الموارد المائية في منطقة الدراسة : تعد دراسة إستخدامات الموارد المائية وتقييمها ومدى الإستفادة منها، ذات أهمية كبيرة في الدراسات الجغرافية، لكون المياه من مصادر الثروة الطبيعية الأساسية المستخدمة في مجالات مختلفة منها المنزلية والزراعية والصناعية والسياحية، وعليه فإن استخدامها واستثمارها بصورة علمية ومخططة من الامور المهمة في التنمية الاقتصادية لمنطقة ما. وإن وضع أية خطة للتنمية الاقتصادية ولاسيما الزراعية تتطلب دراسة الموارد المائية دراسة علمية شاملة، لأن تطوير الاقتصاد السليم يتطلب الاستغلال الامثل للموارد المائية، وعلى هذا الأساس فلابد من اتباع الطرق العلمية من أجل الحفاظ على هذا المورد، وتقليل التبذير، وكذلك الاستغلال العقلاني له، بغية زيادة الإنتاج في المجالين الزراعي والحيواني، وتحقيق تنمية اقتصادية في كافة المجالات. تناول موضوع استثمارات المياه في محافظة اربيل زاستخداماتها في المجالات التالية:

١- **لأغراض الشرب والاستخدامات الحياتية:** أن ضمان الحصول على الموارد المائية الصالحة للشرب يتطلب وضع برامج تراعي اختيار المجمعات السكنية والقرى ونصب محطات أنتاج المياه الصالحة للشرب، وان يتناسب عدد تلك المحطات مع عدد سكان المناطق السكنية، لان عدد السكان ومعدل النمو

السكاني في أي منطقة يبقى العامل الأساس الذي يحدد كمية المياه المطلوبة وحسب فصول السنة، اذ يستهلك الفرد في فصل الصيف كميات من المياه أكثر مما عليه في فصل الشتاء. وتختلف اساليب استهلاك المياه من مكان لاخر، ومن منطقة لاخرى، اذ تختلف بناءً على تنوع استخدامات المياه في جميع المجالات المختلفة، والفئة العمرية ونوع الجنس. وحددت وزارة التخطيط العراقية لسنة(1986)، أن معدل استهلاك الفرد في الحضر ب(360)لتر/يوم وحصة الفرد الريفي ب(225)لتر/يوم، اى مايعادل (131م^3/سنة) و(82م^3/سنة)على التوالي.

من خلال الجدول(1) يتبين عدد سكان منطقة الدراسة بلغ في عام 2020 (2254420) نسمة، وبلغ عدد السكان في المناطق الحضرية (1693915) نسمة، بينما عدد السكان في المناطق الريفية بلغ (530508) نسمة. والجدول يبين الاحتياجات المائية لسكان منطقة الدراسة، نجد ان الاحتياجات المائية لسكان الحضر تبلغ (609,809,400) مليار لتر/سنوياً، بينما الاحتياجات المائية لسكان الريف تبلغ(119,364,300) مليار لتر/سنويا، ويبلغ إجمالي الإحتياجات المائية للإستخدام المنزلي لسكان منطقة الدراسة (729,175,950) مليار لتر/سنوياً.

الجدول(1) حصة الفرد واحتياجاته المائية السنوية ب(لتر/ يوم/سنة) في منطقة الدراسة لسنة 2022

الاقضية	عدد السكان	عدد سكان الحضر	حصة الفرد لتر/يوم	الحاجات المائية مليار لتر/سنة	عدد سكان الريف	حصة الفرد لتر/يوم	الحاجات المائية مليار لتر/سنة	اجمالي حاجات المائية مليار لتر/يوم
مركزاربيل	1043715	961040	360	345974400	82675	225	18601875	364576500
سهل اربيل	244092	210297	360	75706920	33796	225	7604100	83311245
مخمور	230044	41166	360	14819760	188878	225	42497550	57317535
سؤران	205264	161155	360	58015800	44109	225	9924525	67940550
شقلاوة	165151	114360	360	41169600	50791	225	11427975	52597800
كويه	123426	64853	360	23347080	28574	225	6429150	29776455
خبات	121673	85194	360	30669840	36479	225	8207775	38877840
ميرطةسور	58533	19894	360	7161840	38639	225	8693775	15855840
ضؤمان	34493	19073	360	6866280	15420	225	3469500	10336005
رواندوز	28029	16883	360	6077880	11147	225	2508075	8586180
المجموع	2254420	1693915		609809400	530508		119364300	729175950

المصدر :بالاعتماد :1- وزارة التخطيط، هيئة الاحصاء لمحافظة اربيل ، 2022، بيانات غير منشورة .

2-للأغراض الزراعية: إن استثمار المياه في المجال الزراعي مرتكز تنموي مهم ينعكس على تطوير الحياة اجتماعياً واقتصادياً، فالتطور الحاصل في المجال الزراعي يسهم في توطين السكان ومنع هجرتهم الى المناطق الأخرى للبحث عن العمل، وهذا جانب مهم لا سيما في المناطق الريفية وأن ذلك يتطلب تبني سياسات محكمة لإيجاد فرص عمل تستقطب القوى البشرية العاملة واستثمار الموارد الاقتصادية بشكل كفوء وإدخال التقانات الحديثة لتوسيع الإنتاج أفقياً وعمودياً، وهذا من شأنه أن يحقق زيادة في العوائد الاقتصادية وتحسين المستوى المعاشي للسكان(الفهداوي،2020، 158). ومن بين استثمارات الموارد المائية هي:

أ – الاستثمار في مجال الانتاج النباتي: تنتشر في منطقة الدراسة الأراضي الصالحة للزراعة والخصبة، التي ساعدت الفلاحين على زراعة مختلف المحاصيل، اذ احتل محاصيل الحبوب المرتبة الأولى بواقع (1884731دونماً) وذلك لكونه من المحاصيل الاستراتيجية،اذ يزرع في جميع الوحدات الإدارية لمنطقة الدراسة، بينما كانت المساحة المخصصة لزراعة محاصيل الصيفية (52226)دونم، اما للمحاصيل الشتوية فكانت (26293)دونم، وبلغت المساحة المزروعة باشجار الفاكهة (89074)دونم. ويتضح من الجدول(2) إن المجموع الكلي السنوي للاحتياجات المائية لمختلف المحاصيل المزروعة بلغ(3258082543)م^3.

الجدول(2)الاحتياجات المائية للمحاصيل الشتوية والصيفية في منطقة الدراسة لموسم2021– 2022

	اسم المحصول	المساحة المزروعة /دونم	المقنن المائي م^3/دونم	المقنن المائي السنوي م^3
1-	المحاصيل الحبوب	1884731	1254	2363452674
2-	المحاصيل الصيفية	52226	3235	168951110
3-	المحاصيل الشتوية	26293	1355	35627015
4-	المحاصيل العلفية	2808	3100	8704800
5-	المحاصيل الصناعية	23177	4532	105038164
6-	الفواكة	89074	6470	576308780
	المجموع	2078309	19946	3258082543

المصدر :اعتماداً على وزارة الزراعة والموارد المائية، مديرية زراعة العامة اربيل، شعبة التخطيط، بيانات غير منشورة،2022.

-بختيار صابر محمد، الاحتياجات المائية في محافظة اربيل وقياس العوامل المؤثرة فيها 1985-2001، مركز كردستان للدراسات الاستراتيجية، السليمانية،2009،ص148.

ب- الاستثمار في مجال الانتاج الحيواني : تعد تربية الحيوانات جزءاً مهماً في العملية الزراعية في منطقة الدراسة، اذ لا تخلو أي شعبة زراعية من تربية الحيوانات، نظراً لتوافر الأراضي الزراعية

والمراعي ومصادر المياه والايدي العاملة خصوصاً ان سكان الريف يمثلون 23.53% من سكان محافظة أربيل، اذ يمارس الرعي في مناطق متفرقة من منطقة الدراسة، وتمثل مورداً اضافياً مهماً لسكان المناطق الريفية الامر الذي جعلهم يهتمون بالنشاط الحيواني جنباً الى جنب مع النشاط الزراعي. وتعتمد تربية الحيوانات على توفر المياه الذي يعتبر العنصر الاساسي لسقي الحيوانات وادامة حياتها في منطقة الدراسة. ولتحديد كمية المياه التي تستهلك من تلبية احتياجات تربية الحيوانات لابد من معرفة نوعها واعدادها، وحسب ما تشير الاحصائيات ان كمية المياه المستهلكة من قبل الرأس الواحد من الابقار، بلغت (8 م^3/سنة) و(2 م^3/سنة) للأغنام، و(2.5 م^3/سنة) للماعز وكما مبين في الجدول(3). وعلى هذا الاساس فإن الاستهلاك الحيواني السنوي للماء يتباين حسب نوع الحيوان فيبلغ مجموع الاستهلاك الكلي السنوي للأبقار (775712م^3/سنة) ومجموع ما تستهلكه الأغنام سنوياً (1266856م^3/سنة) ويبلغ الاستهلاك الكلي السنوي للماعز (970110م^3/سنة). ويبلغ المجموع الكلي (3012678) م^3/سنة.

الجدول(3) مجموع الاستهلاك الحيواني من المياه في محافظة اربيل حسب تقديرات عام 2021

نوع الحيوانات	اعداد الحيوانات	معدل الاستهلاك المائي للراس الواحد م^3/سنة	الاحتياجات المائية م^3/سنة
الابقار	96964	8	775712
الأغنام	633428	2	1266856
الماعز	388044	2.5	970110
المجموع	1118436		3012678

المصدر: وزارة الزراعة والموارد المائية، مديرية زراعة العامة اربيل، قسم الثروة الحيوانية بيانات غير منشورة، 2021.

أما بخصوص مشاريع تربية الدواجن، توجد في منطقة الدراسة (541) مشروعاً للدواجن موزعة على مناطق محافظة اربيل، وتبلغ سعة انتاجها مابين (10000-30000)دجاجة لكل دورة حسب حجم القاعة، وتستغرق الدورة الواحدة قرابة 60يوماً كحد أقصى وتعتمد جميع المشاريع الدواجن على المياه الجوفية (الابار) لاغراض الشرب وغسل القاعات ولارواء المساحات المزروعة حول القاعات ويقدر عدد الانتاج في عموم المحافظة لكل دورة قرابة (5410000 دجاجة) لذا يمكن تقدير كمية الحاجة المائية لقاعات الدواجن في منطقة الدراسة (1382255) م^3/لكل دورة.

أما بالنسبة الى لاحواض الاسماك الموجودة في منطقة الدراسة يظهر ان عدد الاحواض السمكية في منطقة الدراسة تبلغ (308)حوضاً، وهناك اختلاف في مساحة كل حوض بسبب اختلاف مساحة الدونمات من قبل صاحب المشروع مايمتلكها من اراضي واستثمارها في حوض المائي لتربية

الاسماك. فهناك احواض تعتمد على المياه الجوفية وبعض منها تعتمد على مياه المجاري المائية كما في منطقة طق طق على الزاب صغير. وكميات المياه اللازمة للاسماك تقدر ب 1 لتر/ ثانية لكل 1000كغ من السمك الموجود في الحوض. من أجل تربية الاسماك تعتبر الأحواض متوسطة المساحة هي الأفضل وهي التي تصل مساحتها إلى 20–70 هكتار وتكون معرضة بشكل جيد للتشميس، وان افضل العمق هو 2–4م(يوفا،2000، 210).

3– **الاستثمار الموارد المائية للأغراض الصناعية** : يتوقف دور الموارد المائية كعامل تنموي في النشاط الصناعي على حجم المتاح منها، ونوعها وتوزيعها المكاني، اذ يتطلب قيام أي صناعة وجود مصادر للمياه وتكون هذه المياه متوافرة مكانياً بكميات كافية وبنوعيات تلائم متطلبات قيام الصناعة، ويتعذر قيام الصناعة من دون وجود مصادر المياه، فهي تعد مادة أولية في صناعة الأغذية، والصناعات التعدينية، واستخراج النفط والصناعات الانشائية(العاني، 2012، 48). كذلك تعد عاملا مهماً في توطين الأنشطة الصناعية في منطقة دون أخرى، لارتباط عملية التصنيع بتوافر المياه اللازمة لأغراض مختلفة، كأهميتها لأغراض التبريد والتدفئة وتوليد القدرة البخارية، او للشرب، او مكافحة الحرائق، ودخولها كمادة خام في بعض الصناعات(الجنابي،2013، 74)، أن توفير متطلبات القطاع الزراعي (النباتي والحيواني) بالمياه اللازمة يسهم في قيام الصناعات الزراعية التي تعتمد على المنتوجات الزراعية. أن أهمية المياه في تحقيق استثمارها تأتي من أنها تشكل عنصراً رئيسياً في جميع العمليات الإنتاجية للمشاريع الصناعية.

تدخل المياه في الاستخدامات الصناعية المتنوعة التي تنتشر في محافظة أربيل ومنها الصناعات الغذائية والانشائية وغيرها التي تمكنها من النهوض بالواقع الصناعي بالاعتماد على ماتملكه منطقة الدراسة من الموارد المائية.

4– للاغراض السياحية : تعد الموارد المائية احدى المقومات الطبيعية المؤثرة في السياحة وجذب السياح، سواء السطحي او الجوفي، وذلك من خلال استخدام الموارد المائية بشكل مباشر في الفعاليات السياحية المعتمدة على الأنهار والينابيع كالسباحة وتمتع بالمناظر الخلابة ولاسيما الشلالات، وللموارد المائية دور في تلبية الاحتياجات اليومية للسياح. ان توفر الموارد المائية بصورها المختلفة من المتطلبات الاساسية للسياحة في منطقة الدراسة، وجود المياه السطحية من الانهار والجداول المائية في المناطقة الجبلية والسهلية كالمجاري المائية (نهر ريزان، وبالةكيان وروانذز وغيرها)، وكذلك تواجد الينابيع المائية العذبة كينبوع بيخال في قضاء روانذز و ثرذي في قضاء ضؤمان التي تمتاز ببرودتها ولاسيما في فصل الصيف. والشلالات المتدفقة من السفوح الجبلية كشلال طلى علي بك وكاني بست.

وتتواجد في منطقة الدراسة نمط من الانماط السياحة والتي هي السياحة العلاجية والتي تشمل زيارة الينابيع المعدنية التي تستخدم لأغراض العلاجية(حماموك، شيرة سوار، شيخى بالةكيان، طةراو (امين،1980، 106). وتتميز محافظة أربيل بتوفر جميع مصادر المائية من السطحية والجوفية التي يمكن اعتمادها في الانشطة التالية:

أ-الاستفادة من الثلوج وتشكل الثلوج بطبيعتها مناظر خلابة والتجول في الثلوج او ممارسة رياضية التزلج على الثلج كما في جبل كورك.

ب- السباحة في الأنهار والبحيرات كما في منطقة نهر ريزان عند سد ريزان وفي منطقة خبات.

ج- التجوال بالقوارب أو ممارسة التزلج على المياه. كما هو الحال في نهر رواندوز وعند سد ريزان.

هـ - ممارسة صيد الأسماك كما في منطقة طق طق على زاب الصغير ومنطقة خبات في قضاء خبات على زاب الكبير.

د - استخدام المياه للنواحي العلاجية كاستخدام العيون المائية المعدنية والصحية(نةقشبندى،1999، 6) كما في عين شيخي بالةكيان.

المحور الثاني: مشاكل الموارد المائية في منطقة الدراسة: مع التطور الكبير والتسارع الحاصل في السنوات السابقة فقد برزت مشاكل عديدة نتيجة التطور، مثل الطلب المتزايد على المياه الصالحة للشرب وزيادة تلوث الماء. ان أكثر هذا المشاكل ناتجة عن سنوات الجفاف وانخفاض مستوى المياه الجوفية وسوء توزيع المياه وزيادة استخدامها قياسا بالسنوات السابقة فضلا عن غياب الوعي المطلوب لدى الفرد وعدم وجود تقنيات خزن وتنظيم المياه، ويعزو مشاكل اعدم كفاية لمياه في منطقة الدراسة في النقاط التالية :

1- الجفاف **Drought** : ان الجفاف هو انعدام سقوط الأمطار فقط وإنما قلتها وعدم كفايتها في فترة نمو وإنتاج المحاصيل الزراعية الشتوية منها والصيفية، لذلك فالجفاف هو المدة الزمنية التي تكون فيها كمية المياه في التربة أقل مما يتبخر منها أو ينتح من أوراق النباتات مسببة اضراراً واسعة للمحاصيل ينتج عنها الذبول والهلاك ونقص الإنتاجية(**Baarry**.2004، 84).

-حساب الجفاف في منطقة الدراسة : وتم الاستعانه بمعادلة ثورنثويت (**Thornthwaite**)، اعتمد ثورنثويت سنة 1931 على مجموع السنوي لفاعلية السواقط الشهرية وفق صيغة المعادلة التالية (السامرائي،1990، 114):

$$= 1.65 \left(\frac{r}{t + 12.2}\right)^{\frac{10}{9}}$$

r =السواقط للاشهر المختلفة (ملم)

t = درجة الحرارة (م)°

وفي ضوء المعادلة المذكورة وضع ثورنثويت خمس مناطق مناخية حسب فاعلية السواقط (كفاية الامطار)جدول(4):

الجدول(4) المناطق المناخية لثورنثويت وفقاً لكفاية المطر

وصف المنطقة	كفاية السواقط
جافة	اقل من 16
شبه جافة	16 – 31
شبة رطبة	32 – 63
رطبة	64 – 127
رطبة جداً	128 فأكثر

المصدر:نسرين عواد عبدون و زهراء ابراهيم حسين، حساب قيم الجفاف في العراق (باستخدام المعادلات المناخية)، مجلة أبحاث ميسان، المجلد التاسع عشر، العدد 37،حزيران 2023،ص 277.

بعد تطبيق معادلة ثورنثيت(**Thornthwaite**) للكشف عن طبيعة الجفاف في منطقة الدراسة، أذ يتبين من الجدول (5) بأن محطة (ميرطةسؤر)محطة رطبة جداً، في حين ظهرت محطة(ضؤمان) بأنها منطقة رطبة، بينما كل من محطات(سيدةكان، سؤران، شقلاوة، صلاح الدين، كوية) مناطق شبه رطبة، في حين سجل محطات (اربيل، بةستورة، قوشتةثة، خبات) صفة منطقة شبه جافة، في حين سجل محطة (مخمور) صفة الجافة. وهذا الاختلاف في صفات مناطق بطبيعته يعتمد على درجة الحرارة للمنطقة ومقدار تأثيرها الفعلي على الامطار الذي يشكل اهم عنصر في تحديد صفة مناخ المنطقة.

الجدول (5) المعدلات السنوية لمعامل الجفاف للمدة (2000-2021)

المحطة	مجموع التساقط السنوي	معدلات الحرارة السنوية	معامل الجفاف	وصف المنطقة
ضؤمان	782.67	15.4	64.15	رطبة
سيدةكان	8.4.47	16.4	63.57	شبه رطبة
ميرطةسؤر	1375.14	15.5	119.51	رطبة جداً
سؤران	645.76	18.1	46.70	شبه رطبة
شقلاوة	771.9	17.3	58.66	شبه رطبة
صلاح الدين	615.67	18.2	44.13	شبة رطبة
بةستورة	382.05	21	23.55	شبه جافة
اربيل	365.93	21.4	22.15	شبه جافة
كوية	604.97	21.8	38.22	شبه رطبة
خبات	333.85	21.3	20.07	شبه جافة
مخمور	252.15	22.6	14.08	جافة
قوشتةثة	337.56	21.2	20.38	شبه جافة

المصدر: بالاعتماد على معادلة ثورنثويت.

2- التذبذب الامطار: ويعد تذبذب الأمطار احد العوامل الرئيسية المهمة التى تؤثرعلى شحة المياه وتذبذبها لقد تكررت في السنوات الأخيرة وبرزت ظاهرة الجفاف وأنحسار الأمطار وقد إتضح ذلك من

خلال البيانات المناخية لمحطات منطقة الدراسة. ومن خلال توزيع كمية الامطار المتساقطة غير المتجانس على مناطق المحافظة، وأختلافها من مكان الى لاخر ومن فصل الى اخرى مما أدى الى انخفاض مستوى المياه الجوفية والسطحية، حيث حصلت تغيرات كبيرة في المعدلات السنوية، والجدول(6) يمثل صفة التذبذب المطري واختلاف معاملها، لان عن طريقها سنحدد معامل اختلاف الامطار في منطقة الدراسة.

الجدول (6) نسب التذبذب وصفة التذبذب المطري

ت	نسبة التذبذب	الوصف المناخي
-1	دون 10 %	التذبذب منخفض جداً
-2	10 – 15 %	التذبذب منخفض
-3	15 – 20 %	التذبذب متوسط
-4	20 – 25 %	التذبذب عالي
-5	25 – 30 %	التذبذب شديد
-6	30 – 40 %	التذبذب شديد جداً
-7	أكثر من 40 %	متطرف

المصدر: قصى عبدالمجيد السامرائي، مبادىء الطقس والمناخ، دار اليازوي، العلمية للنشر والتوزيع، عمان، الاردن، 2008،ص273.

لمعرفة مقدار تذبذب الامطار عن معدلها العام، يستخدم معامل الاختلاف(Coefficient of Varistion) لمعرفة مدة تغير الامطار عن معدلها العام بقياس الانحراف المعياري الذي يحدد من العلاقة التالية(الدزيي،2014، 600) :

$$cv = \frac{s}{x} \times 100$$

حيث ان:

CV : معامل الاختلاف (Coefficient of Varistion)

S : الانحراف المعياري (Standard Deviation)

X : المتوسط الحسابي (Average)

تم الاعتماد على بيانات المواسم المطرية ل (12) محطة مناخية موزعة على اقسام منطقة الدراسة. وعند تطبيق المعادلة لقياس درجة التغيرات الحاصلة في امطار هذه المحطات المناخية، ومن خلال ملاحظة الجدول(7)وجد ان تذبذب الامطار يقل بالاتجاه نحو شمال منطقة الدراسة ويزداد كلما اتجهنا نحو الجنوب من منطقة الدراسة. وذلك لأن المنطقة الجبلية وشبه الجبلية يسود فيها مناخ البحر المتوسط(حسب تصنيف كوبن) ذات التساقط العالي. ومن جهة اخرى يلاحظ ان اعلى قيم معامل الاختلاف سجلت ضمن المحطات الواقعة جنوب منطقة الدراسة، فاعلى قيمة سجلت في محطة مخمور **(47.93%)** ومحطة خبات**(47.23%)** ومحطة قوشتةثة **(46.42%)**. واقل نسبة في محطة سيدةكان**(26.26%)**.

الجدول(7) معامل اختلاف امطار في منطقة الدراسة (2000- 2021)

المحطة	سيدةكان	ميرطةسور	صلاح الدين	ضوَمان	سؤران	شقلاوة
نسبة التذبذب باستخدام C.V	%26.26	%28.98	%29.02	%29.23	%30.20	%32.83
المحطة	اربيل	كويه	بةستورة	قوشتةثة	مخمور	خبات
نسبة التذبذب باستخدام C.V	%37.29	%40.87	%43.87	%46.42	%47.23	%47.93

المصدر: بالاعتماد على 1- وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة. 2-استخدام برنامج (Excel) و (Spss) في تبويب وتحليل البيانات.

3-النمو السكاني في منطقة الدراسة: ادت النمو السكاني الى زيادة الطلب ولاستهلاك لهذا المورد وزيادة استخدامه نتيجة للتطور الثقافي والخدمي العمراني وزيادة الخدمات في المراكز الحضرية مما ادى الى زيادة عدد سكان المدن الرئيسية التي شهدت تطورا ملحوظا في البنية التحتية مما ادى الى زيادة الحاجة الى مصادر المياه للاستخدامات المختلفة ، ففي احصاء سنة (1997) كان عدد سكان منطقة الدراسة (770439) نسمة، ولكن هذه العدد تغير ووصل الى ثلاثة أضعاف هذا العدد (2254422) نسمة في سنة 2020. وكنتيجة لذلك فأن مشكلة شحة المياه تفاقمت في هذه المناطق مما ادى بسكان المنطقة الاعتماد على المياه الجوفية بحفر الابار وادى بدورة الى انخفاض منسوب المياه الجوفية.

4-حفر الابار بشكل غير قانوني: تعد احد العوامل الرئيسية الآخري التي لها تأثير مباشر على شحة المياه الجوفية، حيث يزداد سنوياً حفر الأبار وبالأخص الأبار الاهلية ففي سنة (2021) بلغ عدد الابار في منطقة الدراسة (5500) بئراً لمختلف الأغراض ، وان اكثرية الأبار حفرت تجاوزا على التعليمات فكان لها تأثيرها السلبي عاى مناسيب المياه الجوفية.

5-مشكلة قلة المياه والتي يعاني منها منطقة الدراسة بشكل كبير جاء كنتيجة لأسباب وكالأتي :

أ-أكثرية المياه السطحية في المحافظة تتعرض للجفاف أو تتحول إلى مسيلات مائية هزيلة خلال فصل الصيف والخريف علماً أن هذين الفصلين هما فصلي الحاجة الحقيقية للمياه السطحية لأغراض الزراعة الصيفية.

ب- التباين في مقدار المياه الجوفي ومناسيبها من فصل لأخر لعوامل متعلقة بكمية وموسمية التساقط ونوعية صخور المنطقة وتضاريسها.

ج- أغلب شبكات تنظيم المياه و توزيعها تم بشكل غير متكامل و خاصة في مركز قضاء اربيل بحيث أن أنقطاع الماء بشكل غير منتظم ظاهرة طبيعية.

د-عدم استطاعة شبكات ايصال المياه وتلبية احتياجات المناطق السكنية خاصة وبالتحديد في فصول انقطاع المطر.

6-عدم وجود وعي عام لدى المواطن : حيث انه يهدر يوميا كميات كبيرة من المياه دون تفكير بأهمية هذا المورد الطبيعي المهم وعدم الشعور بالمسؤولية للأزمة حيال هذا المورد الحيوي. حيث تبذر يوميا كميات كبيرة من المياه في عمليات غسل السيارات أو تنظيف المباني وغيرها من الأغراض بالمياه العذبة الصالحة للاستخدام البشري.

7- **تلوث المياه :** يقصد بتلوث المياه أي تغير فيزيائي أو كيميائي في نوعية المياه، بطريقة مباشرة أو غير مباشرة، مما يؤثر سلباً على الكائنات الحية، أو يجعل المياه غير صالحة للاستخدامات المطلوبة. مشكلة تلوث المياه يحدث في مياه الأنهار والبحيرات والخزانات المائية والمياه الجوفية كنتيجة لنشاط الأنسان، بحيث تصبح هذه المياه أقل صلاحية لكل أو بعض الأستعمالات الطبيعية كالشرب والري والأستعمالات المنزلية. ولتوضيح هذه المشكلة يمكن تقسيمها الى :

أ- **تلوث المياه السطحية:** تعد التخلص من مياه الصرف الصحي أحد مصادر تلوث المياه والمسطحات المائية ويعد ألقاء الحيوانات في المياه السبب عن أنتشار مختلف أنواع الأمراض في

االقرى الواقعة على مجرى النهر. وكذلك أستحمام الحيوانات في في مجاري الأنهار يسبب نقل مختلف أنواع البكتريا و الميكروبات التي تتخذ من جلود و أجسام تلك الحيوانات ماوى لها، التبول والتبرز في المياه جعلها مصدراً لأصابة سكان المنطقة بالعديد من الأمراض عند الأستحمام أو أستخدامها للأستعمالات المنزلية وتؤثر المخلفات الصناعية بمختلف انواعها في نوعية المياه و فضلاتها على معدنية وعضوية المياه كما أنها تحتوي على طبقة من الزيت ونسبة من الرواسب العالقة والتي تعمل على أستهلاك الأوكسجين الموجود في المياه.

ب-تلوث المياه الجوفية: ويحدث عندما يَصلها مياه مرت خلال طبقات من التربة الملوثة بشتى أنواع الملوثات وهذا يعني أن المياه الجوفية تتلوث بتلوث مصادر تغذيتها ، ومن أكثر الملوثات هي المواد الكيميائية الطويلة البقاء في البيئة مثل بعض المبيدات والمنظفات الصناعية وبعض الأملاح الذائبة و بعض المخصبات الزراعية (فتح الله، 1998، 54)، ويحدث أختلاط مياه الصرف الصحي بمياه الشرب وذلك لتصدع أنابيب مياه الشرب أوكسرها أو كسر أنابيب الصرف الصحي من قِبل الفلاحين لسقي المحاصيل الزراعية.

ثالثاً: إدارة الموارد المائية في منطقة الدراسة : نتيجة طبيعية لازدياد عدد السكان فان الطلب والضغط المتواصل على مصادر المياه في ازدياد دائم، وهذا الامر تطلب دائما التفكير في تطوير طرائق جديدة لمواجهة شحة المياه ومشاكلها الاخرى وايجاد مصادر بديلة تفي باحتياجات السكان، ان من اهم هذه الطرائق والاساليب هي:

أ-الحصاد المائي: تعد الأمطار هي المصدر الاساسي للمياه السطحية والجوفية، تساقط الأمطار يبدأ من نهاية شهر أيلول الى شهر آيار يتخلل هذه المدة زخات مطرية غزيرة تسبب السيول في منطقة الدراسة بحيث يمكن استثمار هذا الجريان الناجم عن التساقط في عملية الحصاد المائي. إن التوسع في إنشاء تقنيات الحصاد المائي والتخطيط لإدارتها تعد من المرتكزات التنموية المهمة لبناء المستقرات الحضرية وتطورها في منطقة الدارسة، لاسيما في ظل الظروف المناخية السائدة في المنطقة وتذبذب الامطار لذلك ظهرت الحاجة الملحة للتوسع في عمليات جمع المياه لغرض تعزيز توطين المشاريع الاقتصادية التي يعد الماء أساس وجودها، بعد دراسة لمنطقة الدراسة اتضح وجود إمكانية عالية لتطبيق تقانات الحصاد المائي وعلى مختلف أنواعها بالنظر لتوافر المقومات الجيولوجية والطبوغرافية والمناخية، إذ إن التوسع في بناء منشآت الحصاد المائي يعد صمام الأمان لمواجهة جفاف المنطقة وتوفير الميات اللازمة لادامة عمل المشاريع الحالية.

حسب النتائج التي وصلت اليها الدراسة من خلال تطبيق برنامج (**Arc gis**) من خلال تراكب الموزون لطبقات المعايير والتي تتمثل بمستويات الملائمة المكانية لعمليات الحصاد المائي في منطقة الدراسة، والجدول(8). تبلغ المساحة الملائمة لعمليات الحصاد المائي بنسبة (69.1%) من مساحة منطقة الدراسة. فالأراضي ذات الملائمة المكانية المرتفعة جداً تظهر بامتدادات ضيقة في بطون الأودية وعلى المجارى المائية، هذه الأماكن ملائمة لعمليات حصاد المياه، حيث يتم تخزين المياه باستخدام تقانات حصاد المياه الكبيرة أو ذات الطاقة الاستيعابية الكبيرة نسبياً، وتستخدم لأغراض متعددة منها الزراعة وتربية الحيوانات والأغراض المنزلية(الخرابشة،2008، 72).

تبلغ نسبة الاراضي ذات الملائمة الضعيفة جدا (4.42%) و الضعيفة (10.90%) يظهر هذان الصنفان في المناطق الجبلية، والتجمعات المائية العالية والعالية جداً تظهر اكثريتها في المناطق السهلية من محافظة اربيل. وبامكان تحديد مناطق السدود في منطقة الدراسة باحجام ومساحات مختلفة حسب كمية الجريان المائي في تلك الجداول(9). الخارطة(1)و(2).

الجدول (8)المناطق التجمع المياه وملائمتها في منطقة الدراسة

ت	منطقة التجمع المياه	مساحة (كم2)	النسبة %
1	منطقة التجمع المياه عالية جداً	6170.6	41.50
2	منطقة التجمع المياه عالية	4103	27.60
3	منطقة التجمع المياه متوسطة	2317.1	15.58
4	منطقة التجمع المياه ضعيف	1619.9	10.90
5	منطقة التجمع المياه ضعيف جداً	658.7	4.42
	المجموع	14869.3	100

المصدر: اعتماداً على خريطة (**AHP**).

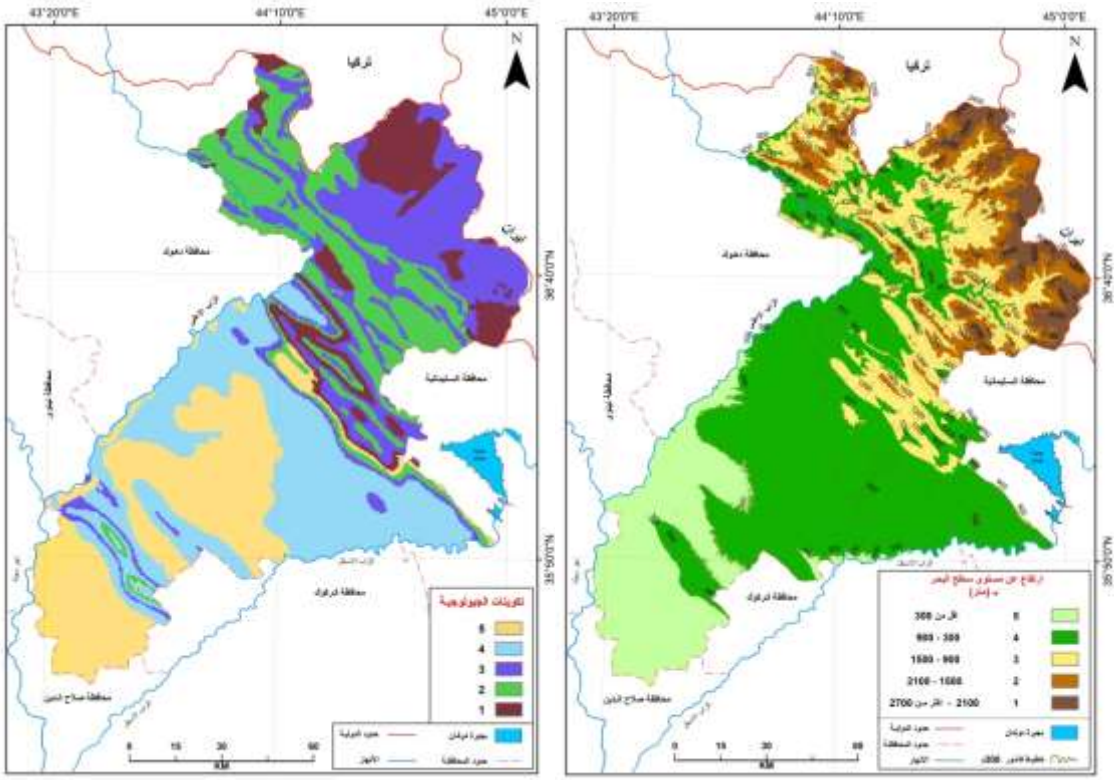
الجدول (9) قيم اوزان الفئة والطبقات متغيرات الاستخلاص مستويات التجمع المياه السطحي

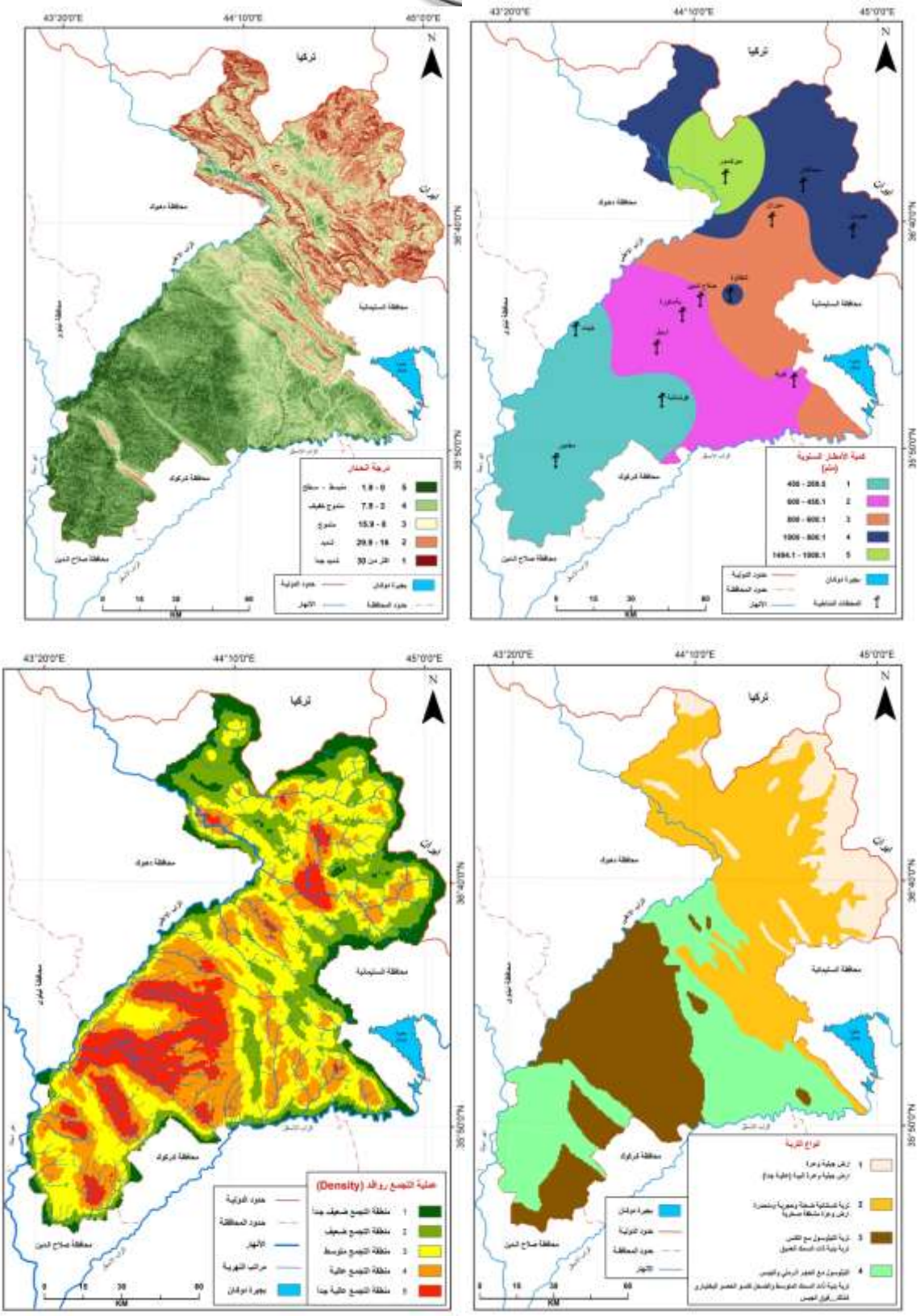
الطبقة	اصناف الطبقة	قيمة وزن صنف	قيمة وزن الطبقة
1	**ترسبات عصر الرابع**	5	
	انجانة– المقدادية	3	
	الفتحة– باي حسن	4	
	شرانش – بخمة – ميركى –كراكو – بالامبو	4	
	جياكارا – بارسرين – ناوكلكان – سركلو	4	
	تانجرو	2	
جيولوجية	**قلقلة**	3	
	ناوبردان– والاش	3	

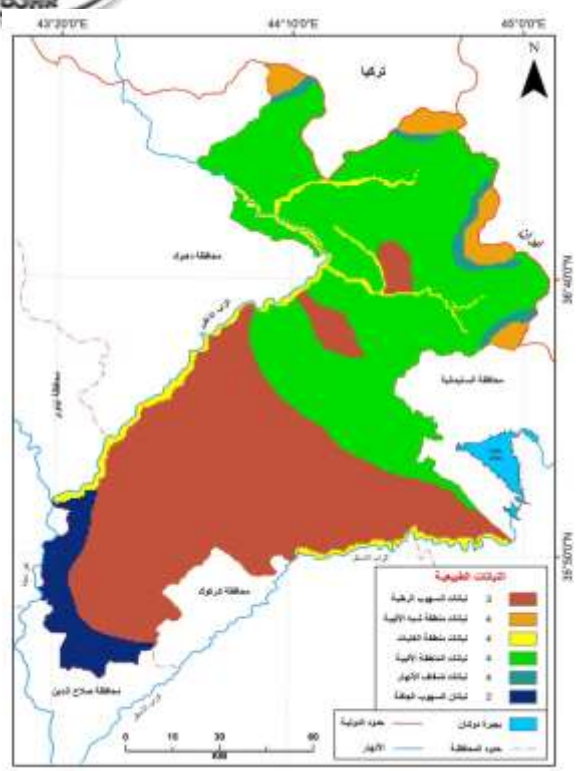
	بيلاسبى – افانة	5	20
	جركس – خورمالة – سنجار – كولوش	2	
	عانة – أزقند – تارجيل – بابا – باجوان – شيخ لاس – شوراو – بالاني	3	
	مجموعة الطبقات الحمراء	2	
	مجموعة سلسلة شلير	1	
	مجموعة سلسلة قنديل	1	
	بلوطي – كوراجيني – جلي خانة – بيدو – ميركامير	2	
تضاريس	اقل من 300	5	15
	600 – 330.1	4	
	900 – 600.1	4	
	1200 – 900.1	3	
	1500 – 1200.1	3	
	1800 – 1500.1	2	
	2100 – 1800.1	2	
	2400 – 2100.1	1	
	2700 – 2400.1	1	
	اكثر من 2700	1	
الأنحدار	1.9 – 0	4	15
	7.9 – 2	3	
	15.9 – 8	2	
	29.9 – 16	1	
	اكثر من 30	1	
التربة	الليثوسول مع الحجر الرملي والجبس	4	10
	تربة الليثوسول مع الكلس	3	
	تربة بنية ذات السمك المتوسط والضحل تكسو الحصو البختياري	4	
	كذالك.....فوق الجبس	4	
	تربة بنية ذات السمك العميق	3	
	تربة كستنائية ضحلة وحجرية ومنحدرة	2	
	ارض وعرة مشققة صخرية	2	
	ارض جبلية وعرة	1	
	ارض جبلية وعرة البية (عالية جداً)	1	
الأمطار	450 – 269.5	1	15
	600 – 450.1	2	
	800 – 600.1	3	
	1000 – 800.1	4	
	1494.1 – 1000.1	5	

تجمع الروافد	منطقة التجمع ضعيف جداً	1	10
	منطقة التجمع ضعيف	2	
	منطقة التجمع متوسط	3	
	منطقة التجمع عالية	4	
	منطقة التجمع عالية جداً	5	
النبات الطبيعي	نباتات المنطقة الألبية	4	15
	نباتات المنطقة شبه الألبية	4	
	نباتات المنطقة الغابات	4	
	نباتات المنطقة السهوب الرطبة	3	
	نباتات المنطقة السهوب الجافة	2	
	نباتات ضفاف الأنهار	4	

خارطة (1) طبقات الراستر للعوامل الطبيعية في تحديد افضل المناطق لتجميع المياه

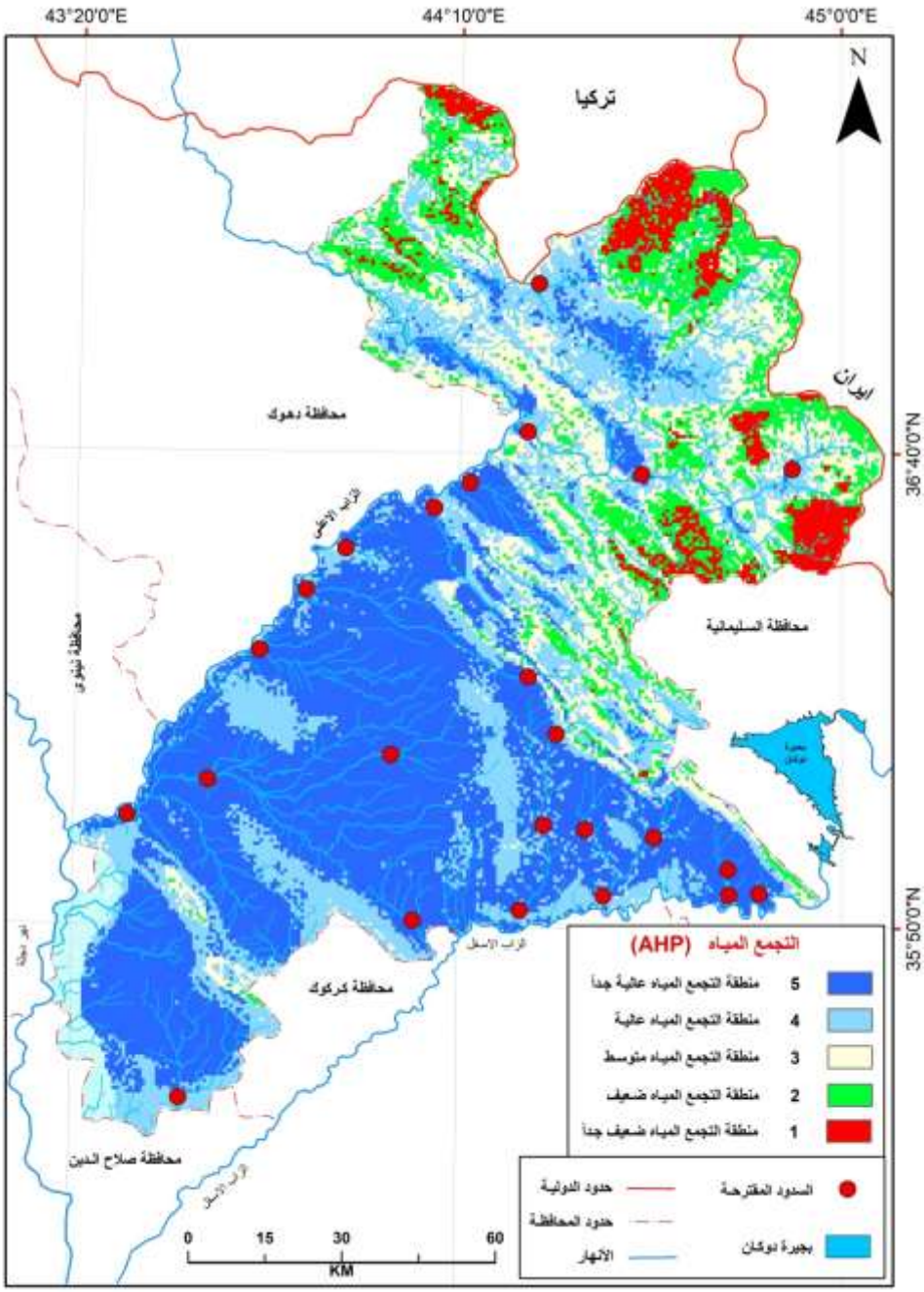



43°20'0"E
44°10'0"E
45°0'0"E
N
تركيا
ايران
محافظة دهوك
محافظة السليمانية
محافظة كركوك
محافظة صلاح الدين
KM
درجة التضاريس
كمية الامطار السنوية (ملم)
كثافة التجمع الرواد (Density)
انواع التربة



المصدر: من مخرجات (**AHP**) وبرنامج (10.8).

خارطة(2) مواقع تجمع وتحديد سدود



المصدر: من مخرجات (**AHP**) وبرنامج (10.8).

ب- مشاريع مياه الشرب في منطقة الدراسة : تعد دراسة استثمار مياه الانهار ومياه الينابيع من الجوانب المهمة للجغرافي لكونها أحد عناصر الثروة الطبيعية في الإنتاج الزراعي والصناعي

والاستعمالات المنزلية وهناك مجموعة من المشاريع المائية التي تعتمد عليها سكان منطقة الدراسة في سد حاجتهم من المياه ومن أهم هذه المشاريع على مستوى المحافظة ،كالاتي كما في الجدول(10):

الجدول (10) عدد المشاريع المائية في محافظة اربيل

ت	الأقضية	عدد المشاريع	مصدر المياه المشروع		
			الابار	العيون	نهر
-1	ضؤمان	150	10	140	--
-2	ميرطةسؤر	145	71	72	2
-3	سؤران	6	--	4	2
-4	رواندز	50	5	44	1
-5	شقلاوة	254	237	16	1
-6	كوية	50	44	4	2
-7	المركز	102	99	--	3
-8	سهل اربيل	197	197	--	--
-9	مخمور	128	125	--	3
-10	خبات	210	202	--	--
المجموع		1292	998	280	14
المجموع الكلي		2584			

المصدر : وزارة الزراعة والموارد المائية، مديرية المشاريع المائية في محافظة اربيل، قسم المشاريع المائية ، بيانات غير منشورة ،2023.

وعلى صعيد التوزيع الجغرافي تختلف عدد المشاريع المائية في محافظة اربيل من قضاء لاخر حسب مساحة القضاء وعدد سكانها وذلك لتلبية احتياجات السكان، وتتنوع مصدر المياه التي تم اقامة المشروع المائي عليه مابين الينابيع والابار ومياه الانهر. تحتل قضاء شقلاوة على اكبر عدد من المشاريع المائية والتي تبلغ(254)مشروعاً ويرجع ذلك لكبر مساحتها واضافة الى كثرة عدد سكانها، في حين تأتي قضاء رواندوز في المرتبة الاخيرة من حيث عدد المشاريع حيث وصلت الى 49 مشروع مائي ويرجع ذلك الى صغر مساحة القضاء وقلة عدد سكان مقارنة بالاقضية الاخرى اضافة الى ان مشروع بيخال تغطي اكثر من 60% من احتياجاته المائية.

واهم المشاريع الاستراتيجية في منطقة الدراسة :

1-مشروع الافراز وهي عبارة عن ثلاثة مشاريع (افراز 1 وافراز2 وافراز3)، تقع على نهر الزاب الكبير في قضاء خبات والتى تمد سكان مركز المحافظة بالمياه وتم انشاء افراز 1 في عام 1969 و افراز 2 تم انشاءها في عام 1984 وافراز 3 تم انشاءها عام 2006، وحاليا تم ربط بين هذه مشاريع الثلاثة لتزويد سكان مدينة اربيل*باحتياجاتها المائية الصورة(1).(عزيز،2022، 43)

الصورة(1) لمشروع الافراز في منطقة قضاء خبات تم التقاطها من قبل مديرية مياه اربيل

2-مشروع بيخال-رواندز: مشروع بيخال والتي يبلغ انتاجها (1500_1800م3/ساعة)وهي على ارتفاع 720م. واكثرية المياه المستخدمة هي لتلبية متطلبات سكان المنطقة.

3- مشروع طوير: وهي عبارة عن مشروع مائي تم انشاءها في 1968ومن ثم تم اعادة بناءها في 2006 وتقع على نهر دجلة بطاقة إنتاجية 600م3/ ساعة. ومن اسباب انشاءها لتمديد سكان المنطقة بالمياه ولتطوير الزراعة. بمساحة 3330دونم.

4-مشروع سلطان عبدالله(سهل مخمور) : وهي عباره عن مشروعين تقع في جنوب غرب محافظة اربيل وقضاء مخمور على نهر الزاب الكبير، المشروع الاول تم انشاءها عام 1963 بالطاقة الانتاجية

50م3/ساعة، وتم انشاء مشروع الثاني في عام 2000 نظراً لازدياد عدد سكان منطقة بطاقة إنتاجية 200 م3/ ساعة. والمشروع ذات مساحة 47752 دونم.

5- مشروع سهل شمامك الاروائي: يقع شرق مشروع اسكى كلك، وتم انشاء مشروع عام 2000 وتبلغ المساحة الكلية للمشروع 47200 دونم.

6- مشروع ثرذي – ضؤمان: تقع في قضاء ضؤمان في شمال محافظة اربيل، ويستمد المشروع مياها من عين مائي معروف بشلال ثرذي والتي هي عبارة عن منطقة جبلية تمتاز بكثرة تساقط الثلوج والتي تستمر فيها تدفق المياه طوال السنة. وتم انشاء هذا المشروع في عام 2008. والغرض من انشائه تزويد سكان منطقة بالمياه لتلبية الاحتياجات اليومية.

7-مشروع سهل ريزان وبله الاروائي : تقع في قضاء ميرطةسؤر على نهر الزاب الكبير الذي يروي اراضي الزراعية على المساحة 1500 دونم. تم انشاءها عام .2001

8- مشروع خليفان الاروائي: تقع على جانبي وادي ئالانه قرب ناحية خليفان وتم انشاء مشروع عام 2001. والمساحة الكلية القابلة للارواء فتبلغ 960 دونم.

9-مشروع ينبوع الصخري في ميرطةسؤر وهي عبارة عن ينابيع يتم جمع المياه في احواض اسمنتية ومن ثم يتم توجيها الى اماكن استخدامها و يوجد اكثر من 76 مشروع من هذا النوع وتم انشائه في عام .2002

10- مشروع بالَندة-بارزان وهي مشروع تم انشائه على نهر شمدينان عام .2022

11-مشروع مةكردان – قنديل-شقلاوة وهي عباره عن مشروع مائي يستمد مياه من نهر الزاب الكبير في منطقة قنديل باتجاه منطقة شقلاوة صلاح الدين. وتم انشائه عام 2013.

12- مشروع الزاب الصغير والتي تنقسم الى فرعين : مشروع كوية- طق طق التي يستمد مياهها من نهر الزاب الصغير وتم انشاءها في عام 1971 بطاقة انتاجية 600م^3/ ساعة. ومشروع كويه-بوطد(كلسية) التي يستمد مياها من الزاب الصغير وتم انشاءها عام 2012 بطاقة انتاجية 1000م^3/ ساعة. والهدف من كلا المشروعين هو لتزويد سكان مركز قضاء كويه بالاحتياجات المائية.

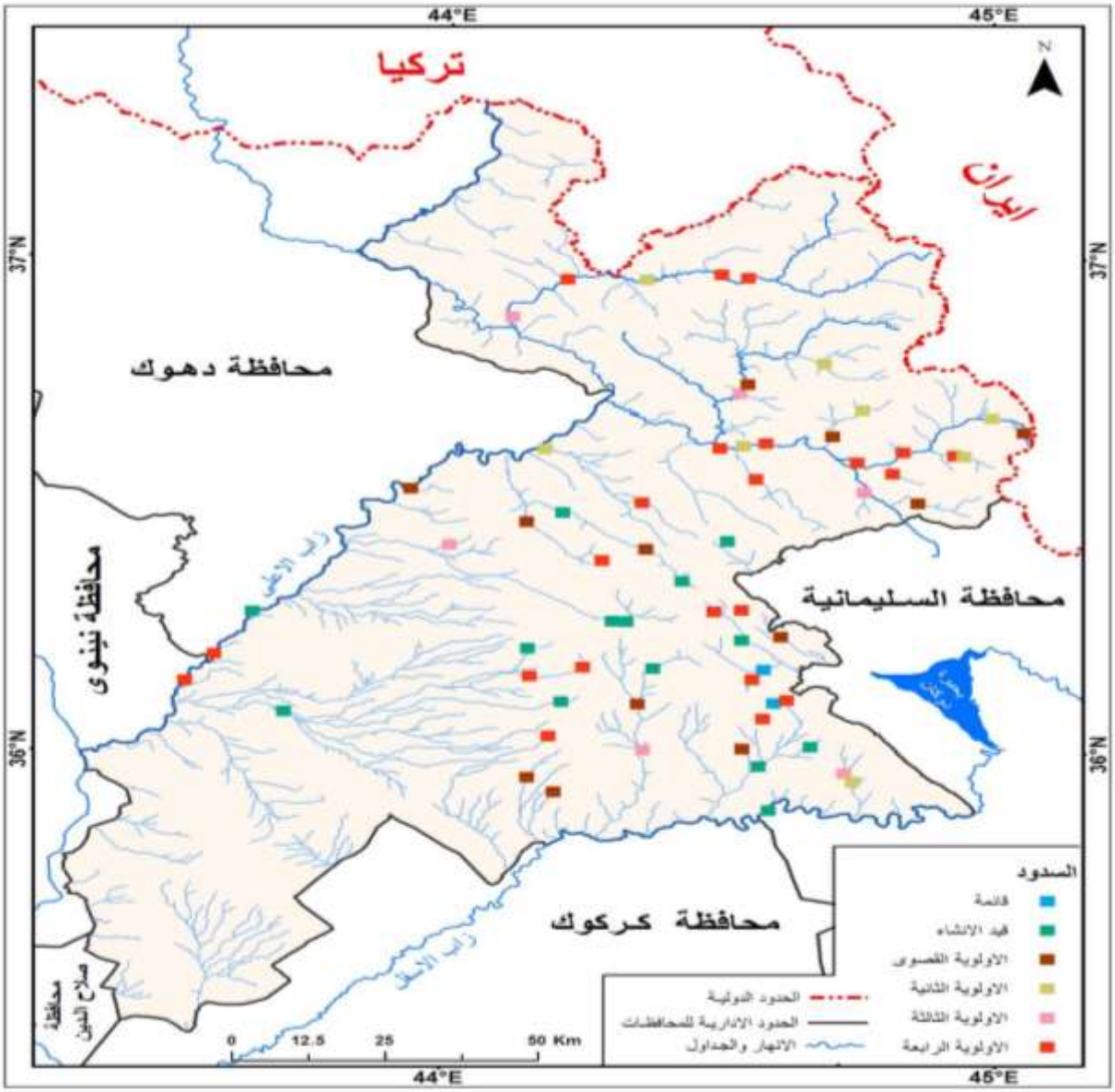
ج-السدود والخزانات القائمة والمقترحة في منطقة الدراسة: بغض النظر عن وجود هذه المصادر المائية في المحافظة فإنه لم تتم استثمارها بشكل كامل وبشكل المنظم، وعلى سبيل المثال فإن أرياف اربيل لم تستفد من الموارد المائية الموجودة في المنطقة لاستغلالها لإنتاج المحاصيل والمنتجات الزراعية. هناك مجموعة من السدود والخزانات المقترحة في منطقة الدراسة على المجاري المائية الدائمية والموسمية كما هو مبين في الخارطة (4) و الجدول (12) البالغ عددها (64) سداً التي تكون

غرض منها متعددة الاستعمالات منها للري وبعض لتوليد الطاقة واستثمارها في السياحة والسيطرة على الفيضانات. ونوع السدود هي لاغراض الزراعية والهيدرولوجية والكهرومائية.ان الموارد المائية السطحية الرئيسية في منطقة الدراسة، وفي مقدمتها الزاب الكبير روافدها ليست مستثمرة بصورة علمية واقتصادية، فإضافة الى انخفاض تصاريفها خلال الموسم الصيفي، الا ان استغلالها في منطقة الدراسة محدودة جداً، ولايستفاد كثيراً من هذه المياه(خصباك،1973، 86). ويعود سبب ذلك الى :

1-عمق مجرى الزاب وضيقه وارتفاع ضفافه، باستثناء بعض مناطق صغيرة، إذ تقترب حافات الجبال من المجرى ولايترك أية مجال لاستغلالها. وبذلك يتطلب نصب مضخات لري المحاصيل الصيفية المزروعة بالقرب من المجاري المائية.

2-عدم وجود مشاريع إروائية فعالة على الزاب الكبير وروافده ضمن حدود منطقة الدراسة، سوى مشاريع محدودة. لذلك فالاعتماد على موارد مياه السطحية في منطقة الدراسة يكاد يكون محدوداً ويكون الاعتماد بالدرجة الرئيسية على الموارد المائية الجوفية كالعيون والابار.

خارطة (4) السدود القائمة وقيد الانشاء والمقترحة في منطقة الدراسة



المصدر: وزارة الزراعة والموارد المائية، مديرية العامة للسدود والخزانات المائية، قسم التخطيط، بيانات غير منشورة،2022.

الاستنتاجات

مماسبق يمكن استنتاج مايلي:

1- تعد منطقة الدراسة غنية بالموارد المائية (السطحية والجوفية) لغناها بالتساقط على انواعه.

2-يبلغ إجمالي الإحتياجات المائية للإستخدام المنزلي لسكان منطقة الدراسة (729175950) مليار لتر/سنوياً.

3- المجموع الكلي السنوي للاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية فقد بلغ(41453951314)م^3.

4- وهناك مجموعة من المشاكل التي تتعرض لها الموارد المائية في منطقة الدراسة منها الجفاف الناجم من التذبذب السنوي لامطار ووصلت نسبة التذبذب في محطات المدروسة اعلاها في محطة مخمور (**47.93%**) وادناها في محطة سيدةكان (**26.26%**).

5- ويبلغ المجموع الكلي لاحتياجات الثروة الحيواني (3012678) م^3/سنة.

6- تستثمر المياه في منطقة الدراسة في مجال النشاط الزراعي والصناعي والسياحي.

7-النمو السكاني المتسارع للمنطقة مما ادى الى زيادة الحاجة الى المياه العذبة الصالحة للاستخدامات مختلفة.

8- من مشاريع المائية التي تعتمد عليها سكان منطقة بلغ (2584) مشروعاً.

9- وبناءاً على نتائج عملية التحليل الهرمي توصل البحث الى كون منطقة الدراسة ملائمة بنسبة (69.1%) لعملية تجميع المياه(الحصاد المائي) التي تساعد على استثمار المياه عن طريق انشاء السدود.

10- ان الموارد المائية السطحية الرئيسية في منطقة الدراسة غير مستثمرة بشكل علمي واقتصادي.

11-إن الحاجة المتزايدة لتوسيع المساحة الزراعية وزيادة الإنتاج الزراعي من أجل تلبية الاحتياجات الغذائية لعدد من السكان يدفعنا الى اللجوء الى جميع الأساليب التي يمكن إن تقلل من فاقد المياه وتحسن كفاءة استخدام المياه وتنميتها.

التوصيات

1-توظيف مهارات اهالي المنطقة للاستثمار بهذف التنمية الزراعة وتوظيف مهاراتهم في التخطيط البيئي

2- التوعية بأهمية المياه وتطوير استثمارها من خلال اعتماد الوسائل والتقانات الحديثة في الري، على اعتبار أن المياه ثروة وطنية لا يمكن تعويضها على المدى القريب، مع التأكيد على أن مشكلة المياه في المنطقة لا تنحصر في كميتها ومناطق تواجدها، بل في عدم وجود رؤية وتوجه حقيقي في إدارتها بطريقة مثلى.

3- التوسع في إنشاء المنتجعات السياحية داخل منطقة الدراسة بغية خلق مناطق سياحية يرتادها السياح.

4- حماية المصادر المائية من التلوث والتدهور لضمان استدامتها في المستقبل.

5-تطوير مشاريع تجميع المياه(الحصاد المائي) من خلال أجراء دراسات تفصيلية لتحديد المناطق المثالية لبناء السدود وبحيرات.

المراجع

المصادر :

اولاً: المصادر العربية :

1- خصباك ،شاكر، العراق الشمالي، دراسة لنواحيه الطبيعية والبشرية، مطبعة شفيق، بغداد،1973.

2- عبدون، نسرين عواد وزهراء ابراهيم حسين، حساب قيم الجفاف في العراق (باستخدام المعادلات المناخية)، مجلة أبحاث ميسان، المجلد التاسع عشر،2023.

3- فتح الله، علي تاج الدين وضيف الله بن هادي الراجحي، التلوث والبيئة الزراعية، مطبعة الملك سعود، الرياض،1998.

4- محمد امين، ازاد، المقومات الجغرافية الطبيعية لنشوء وتطور السياحة في المنطقة الجبلية في العراق مقدمة في الجغرافية السياحية دراسة تطبيقية عن القطر العراقي، مطبعة جامعة بغداد،1980

5- محمد، خليل كريم، المياه الجوفية في سهل شهرزور وامكانيات استثمارها(دراسة في الجغرافية الطبيعية)، رسالة ماجستير، كلية علوم الانسانية، جامعة السليمانية، 2008.

6- محمد، بختيار صابر، الاحتياجات المائية في محافظة اربيل وقياس العوامل المؤثرة فيها 1985-2001، مركز كردستان للدراسات الاستراتيجية، السليمانية،2009.

7- الجنابي، عبدالزهرة علي، الجغرافيا الصناعية، دار صفاء للطباعة والنشر، الطبعة الأولى،2013.

8- الخرابشة، عاطف علي حامد وعثمان محمد غنيم، الحصاد المائي في الاقاليم الجافة وشبه الجافة في الوطن العربي، دار صفاء للنشر، عمان،2008.

9- الدزيي، سالار علي خضر، التغيرات في حدود اقاليم اختلاف امطار العراق، مجلة الاستاذ، المجلد، العدد210، 2014.

10- السامرائي، قصى عبدالمجيد، مبادىء الطقس والمناخ، دار اليازوي، العلمية للنشر والتوزيع، عمان، الاردن،2008.

11- السامرائي ، قصي وعادل الراوي، المناخ التطبيقي، دار الحكمة للطباعة والنشر، بغداد، 1990.

12- الأشعب، خالص حسني، أنور مهدي صالح، الموارد الطبيعية وصيانتها، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، 1988.

13-العاني، إيهاب الطيف مخلف، التنمية الصناعية في محافظة الانبار دراسة في جغرافية الصناعة، رسالة ماجستير،كلية الاداب، جامعة الانبار،2012.

14-الفهداوي، عمار ياسين عواد صالح، تحليل جغرافي للمياه الجوفية في قضاء الرطبة وإمكانية استثمارها،اطروحة دكتوراه، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة الانبار،2020.

15-وزارة الزراعة والموارد المائية، مديرية زراعة العامة اربيل، شعبة التخطيط، بيانات غير منشورة،.2022

16- وزارة الزراعة والموارد المائية، مديرية العامة للمياه السطحية اربيل، بيانات غير منشورة، 2022.
17- وزارة الزراعة والموارد المائية، مديرية العامة للمياه الجوفية اربيل، بيانات غير منشورة، 2022.
18-وزارة الزراعة والموارد المائية، مديرية المشاريع المائية في محافظة اربيل، قسم المشاريع المائية ، بيانات غير منشورة ،2023.
19- وزارة الزراعة والموارد المائية، مديرية الري في محافظة اربيل، قسم المشاريع المائية، بيانات غير منشورة، 2022.
20- المقابلة الشخصية مع مسؤول عن المشاريع المهندس احمد وسمان بتاريخ 12/2 / 2022.

ثانياً : المصادر الكوردية:

21-عزيز، عزيز قادر، فراونبوونى شارنشينى وكاريطةرى لةسةر بةرهةمهيَنان وبةكارهيَناني ئاوى خواردنةوة لةشارى هةوليَر(ليَكؤلَينةوةيةك لةجوطرافياى خزمةتطوزارى)، نامةى ماستةر،كؤليَذى ئاداب، زانكؤى سةلاحةددين، هةوليَر،2022.
22- نةقشبندى، ئازاد مةحمةد امين، بايةخى طةشتوطوزاريي سامانى ئاوى كوردستان عيراق، سونتةرى برايةتى، ذمارة(13)، 1999.

ثالثاً: المصادر الانكليزية:

23- **Asala، Livingstonemm, 2015: Site Suitability Mapping of Water Harvesting Structures UsingGIS and Remote Sensing,Master thesis ,University of Nairobi.**
24- **Baarry,Roger. G. Richard. J. Chorley،,2004: Atmosphere weather and climate Athed ,Rout ledge London.**

جدول (12) سدود قيد الانشاء و المقترحة على انهار ومجارى مائية في محافظة اربيل

ت	اسم السد او الخزان	المنطقة	حوض النهري	النهر	احداثيات	نوع المشروع	الغرض	الحالة	الارتفاع ب م	السعة مليون /م^3	توليد- الطاقة ميغاواط	مساحة الحوض كم^2
1-	شوشه	سيدكان	زاب الكبير	سيدكان	36 96 44 55	الطاقة الكهرومائية	توليد الطاقة	الاولوية الرابعة	27	1.2	30	567.02
2-	خالةرةش	سؤران	زاب الكبير	ريزان-بةرازطر	36 97 44 50	متعددة	الري والطاقة والسياحة	الاولوية الرابعة	35	5	25	591.70
3-	كاكله	سؤران	زاب الكبير	ريزان-بةرازطر	36 96 44 36	متعددة	الري والطاقة والسياحة	الاولوية الثانية	50	220	35	948.02
4-	ضةمة	شيروان مةزن	زاب الكبير	شيخه	36 96 44 21	الطاقة الكهرومائية	توليد الطاقة	الاولوية الرابعة	60	23	38	1539.56
5-	ريزان	ميرطةسؤر	زاب الكبير	ريزان-بةرازطر	36 88 44 12	متعددة	الري والطاقة والسياحة	الاولوية الثالثة	57	70	36	1849.15
6-	شيوةرةش	ضؤمان	زاب الكبير	رواندز - بالةكيان	36 65 45 05	متعددة	الري وتوليد الطاقة	الاولوية القصوى	42	1	25	566.88
7-	ئازادي	ضؤمان	زاب الكبير	بالةكيان	36 67 45 99	متعددة	الري وتوليد الطاقة	الاولوية الثانية	**33**	**2**	5	70.47
8-	ماران	ضؤمان	زاب الكبير	بازان	36 60 44 94	متعددة	الري وتوليد الطاقة	الاولوية الثانية	52	3	6	69.82
9-	خوشكان	ضؤمان	زاب الكبير	بازان	36 60 44 92	متعددة	الري وتوليد الطاقة	الاولوية الرابعة	40	3	6	75.62
10-	ميرطة	ضؤمان	زاب الكبير	رواندز - بالةكيان	36 61 44 83	متعددة	الري وتوليد الطاقة	الاولوية الرابعة	**37**	**5**	**7**	**467**

ت	اسم السد او الخزان	المنطقة	حوض النهري	النهر	احداثيات	نوع المشروع	الغرض	الحالة	الارتفاع ب م	السعة مليون /م^3	توليد– الطاقة ميغاواط	مساحة الحوض كم^2
11–	سايلمان	ضؤمان	زاب الكبير	رشدور	**36 56 44 81**	متعددة	الري وتوليد الطاقة	الاولوية الرابعة	35	55	15	558.38
12–	باروس	ضؤمان	زاب الكبير	رواندز – جنديان	**36 59 44 74**	متعددة	الري وتوليد الطاقة	الاولوية الرابعة	114	130	40	566.88
13–	دؤلى بالايان	ضؤمان	زاب الكبير	سيدكان	**36 50 44 86**	متعددة	الري وتوليد الطاقة	الاولوية القصوى	8	1	8	93.24
14–	وةرتي خانقا	وةرتي	زاب الكبير	وةرتي	**36 53 44 76**	متعددة	الري وتوليد الطاقة	الاولوية الثالثة	35	2.8	6	50
15–	ئاشي بيكور	سميلان	زاب الكبير	سميلان	**36 69 44 75**	متعددة	الري والطاقة	الاولوية الثانية	60	2.8	6	44
16–	باروس (دؤلى رؤستى)	ضومان	زاب الكبير	دؤلى رؤستى	**36 64 44 70**	متعددة	الري وتوليد الطاقة	الاولوية القصوى	82	1	8	165.69
17–	جنديان	رواندز	زاب الكبير	رواندوز	**36 62 44 58**	متعددة	الري وتوليد الطاقة	الاولوية الرابعة	**24**	**2.86**	14	**1212.74**
18–	رواندوز **1**	رواندز	زاب الكبير	رواندوز	**36 62 44 54**	متعددة	الري وتوليد الطاقة	الاولوية الثانية	25	2.86	14	1217.74
19–	دؤلى ئاكويان	رواندز	زاب الكبير	رواندوز	**36 55 44 56**	متعددة	الري وتوليد الطاقة	الاولوية الرابعة	24	2	8	131.36
20–	بيخال	رواندز	زاب الكبير	عين بيخال	**36 61 44 49**	محددة	امداد المياه وتوليد الطاقة	الاولوية الرابعة	48	1.5	3	5.74

ت	اسم السد او الخزان	المنطقة	حوض النهري	النهر	احداثيات	نوع المشروع	الغرض	الحالة	الارتفاع ب م	السعة مليون /م^3	توليد- الطاقة ميغاواط	مساحة الحوض كم^2
-21	خازك(كةلةرة ش)	سؤران	زاب الكبير	بةربةزين	**36 78 44 68**	خزان زراعي	الري	الاولوية الثانية	22	1	--	80.36
-22	ديرانا	سؤران	زاب الكبير	بالةكيان	**36 74 44 54**	متعددة	الري وتوليد الطاقة	الاولوية القصوى	60	7.7	16	747
-23	سليمان	مةزني	زاب الكبير	بالةكيان	**36 72 44 53**	متعددة	الري وتوليد الطاقة	الاولوية الثالثة	25	15	6	792.11
-24	باسرمة	شقلاوة	زاب الكبير	طومةشين	**36 50 44 35**	خزان زراعي	الري	الاولوية الرابعة	**20**	**2.8**	--	**58.32**
-25	ستركةوةر	شقلاوة- حرير	زاب الكبير	بةربيا	**36 61 44 17**	خزان زراعي	الري	الاولوية الثانية	10	1.1	--	75.32
-26	ئاقوبيان	شقلاوة	زاب الكبير	ماوةران	**36 34 44 43**	خزان زراعي	الري	قيد الانشاء	28	2.62	--	24.40
-27	شقلاوة	حرير	زاب الكبير	ماوةران	**36 41 44 36**	خزان زراعي	الري	الاولوية القصوى	14	2	--	108.25
-28	رزطى دوين	صلاح الدين	زاب الكبير	ماوةران	84 36 **44 21**	متعددة	الري وتوليد الطاقة والسياحة	قيد الانشاء	**32**	**2.71**	**20**	**178.41**
-29	تةوسكة	شقلاوة	زاب الكبير	شورش	**36 39 44 28**	متعددة	الري والسياحة	الاولوية الرابعة	27	1	--	7
-30	سؤلى	صلاح الدين	زاب الكبير	ضةمى سورةش	**36 46 44 14**	متعددة	الري وتوليد الطاقة	الاولوية القصوى	25	1.5	8	137.46

ت	اسم السد او الخزان	المنطقة	حوض النهري	النهر	احداثيات	نوع المشروع	الغرض	الحالة	الارتفاع ب م	السعة مليون /م^3	توليد- الطاقة ميغاواط	مساحة الحوض كم^2
-31	طومةسثان	شقلاوة- بةستورة	زاب الكبير	بةستورة	**36 27 44 33**	سدكبير حجم	الري وتوليد الطاقة والسياحة	قيد الانشاء	85	215.2	28	16600
-32	بةستورة*	صلاح الدين	زاب الكبير	بةستورة	**36 26 44 30**	محدد	لرفع مستوى مياه الجوفي	قيد الانشاء	9.5	0.35	--	137.82
-33	منداوه	اربيل- دهوك(شقلاوة- خبات)	زاب الكبير	زاب الكبير	**36 53 43 93**	سدكبير حجم	الري وتوليد الطاقة والسياحة السيطرة على الفيضانات	الاولوية القصوى	56	476.00	40	16999.9
-34	قةثةكيان	خبات	زاب الكبير	تيار موسمي	**36 42 44 00**	محدد	زراعي	الاولوية الثالثة	12	1	--	26.89
-35	اسكى كةلك	خبات	زاب الكبير	زاب الكبير	**36 28 43 65**	متعددة	الري وتوليد الطاقة والسياحة	قيد الانشاء	24	300	50	18764.41
-36	طوير*	طوير	زاب الكبير	زاب الكبير	**36 14 43 53**	طاقة كهرومائية	توليد طاقة	الاولوية الرابعة	30	4.7	40	22194.39
-37	صفية	طوير	زاب الكبير	زاب الكبير	**36 19 43 65**	طاقة كهرومائية	توليد طاقة	الاولوية الرابعة	**20**	**60**	**70**	**18923.7**
-38	باخضة	سهل اربيل	زاب الكبير	تيار موسمي	**36 17 44 25**	خزان زراعي	الري	الاولوية الرابعة	10	0.4	--	15.78
-39	بنصلاوة	سهل اربيل	زاب الكبير	تيار موسمي	**36 15 44 16**	خزان زراعي	الري	الاولوية الرابعة	9	0.22	--	52.43

ت	اسم السد او الخزان	المنطقة	حوض النهري	النهر	احداثيات	نوع المشروع	الغرض	الحالة	الارتفاع ب م	السعة مليون /م^3	توليد- الطاقة ميغاواط	مساحة الحوض كم^2
-40	طردمكة	اربيل	زاب الكبير	كورداره	**36 10 44 21**	خزان زراعي	الري	قيد الانشاء	18	1.5	--	26.27
-41	بيستانا	اربيل	زاب الكبير	بيستانا	**36 03 44 19**	خزان زراعي	الري	الاولوية الرابعة	9	0.22	--	7.74
-42	كورده عوينة	سهل اربيل	زاب الكبير	كوردارة	**36 08 143 7**	خزان زراعي	الري	قيد الانشاء	6	0.50	--	1076.22
-43	كسنزان	سهل اربيل	زاب الكبير	شربات	**36 21 44 15**	خزان زراعي	الري	قيد الانشاء	10	0.32	--	21.9
-44	كورش	كوية	زاب الصغير	رافد سماقولى	**36 15 44 56**	خزان زراعي	الري	الاولوية الرابعة	15	3.4	--	34
-45	جالي	كوية	زاب الصغير	رافد سماقولى	**36 17 44 58**	متعددة	الري وتوليد الطاقة والسياحة	قائمة	23	8.8	8	128.81
-46	هيران	شقلاوة	زاب الصغير	رافد سماقولى	**36 28 44 50**	خزان زراعي	الري	الاولوية الرابعة	20	1	--	41.84
-47	كونه فلوسه	كوية	زاب الصغير	تيار موسمي	**36 29 44 54**	خزان زراعي	الري	الاولوية الرابعة	28	0.4	--	3.04
-48	نازةنين	كوية	زاب الصغير	نازةنين	**36 23 44 54**	خزان زراعي	الري	قيد الانشاء	22	1.90	--	73.47
-49	سوره قةلا	كوية	زاب الصغير	قشقة	**35 94 44 74**	خزان زراعي	الري	الاولوية الثانية	10	0.5	--	16.80

ت	اسم السد او الخزان	المنطقة	حوض النهري	النهر	احداثيات	نوع المشروع	الغرض	الحالة	الارتفاع ب م	السعة مليون /م^3	توليد- الطاقة ميغاواط	مساحة الحوض كم^2
-50	بةستى شغله	كوية	زاب الصغير	شغله	**36 10 44 35**	خزان زراعي	الري	الاولوية القصوى	21	4.28	--	147.87
-51	ديطةلة	كوية	زاب الصغير	ديطةلة	**36 17 44 38**	متعددة	الري وتوليد الطاقة والسياحة	قيد الانشاء	30	1.6	10	53.15
-52	بيندا طولان	كوية	زاب الصغير	ديندار	**35 96 44 72**	خزان زراعي	الري	الاولوية الثالثة	18	1.8	--	49.11
-53	فةقيان	كوية	زاب الصغير	كوية	**36 10 44 62**	خزان زراعي	الري	الاولوية الرابعة	**12**	**0.5**	--	**22.80**
-54	حماموك	كوية	زاب الصغير	كوية	**36 10 44 60**	خزان زراعي	الري	قائمة	24	0.50	--	8.40
-55	شةوطير	كوية	زاب الصغير	كوية	**36 01 44 66**	خزان زراعي	الري	قيد الانشاء	23	1.8	--	23.33
-56	شيواشوك	كوية	زاب الصغير	كوية	**36 00 44 54**	خزان زراعي	الري	الاولوية القصوى	20	1.6	--	14.65
-57	طق طق	طق طق	زاب الصغير	زاب الصغير	88 **53** 67 **44**	متعددة	الري وتوليد الطاقة والسياحة والسيطرة على الفيضانات	قيد الانشاء	90	2850	270	1850
-58	بةناوى طالبان	طق طق	زاب الصغير	كوية	**35 97 44 57**	خزان زراعي	الري	قيد الانشاء	21	2.75	--	265.50
-59	سارتك	كوية	زاب الصغير	زاب الصغير	**36 82 44 32**	متعددة	الري وتوليد الطاقة والسياحة	قيد الانشاء	45	480	70	14125.46

ت	اسم السد او الخزان	المنطقة	حوض النهري	النهر	احداثيات	نوع المشروع	الغرض	الحالة	الارتفاع ب م	السعة مليون /م^3	توليد- الطاقة ميغاواط	مساحة الحوض كم^2
60-	سكتان	كوية	زاب الصغير	سكتان	3 263 44 62	خزان زراعي	الري	الاولوية القصوى	21	2.13	--	66.10
61-	طةلى توث زاوة	كوية	زاب الصغير	تيار موسمي	36 07 44 58	خزان زراعي	الري	الاولوية الرابعة	10	0.5	--	7.37
62-	باني ماران	كوية	زاب الصغير	شغله	36 00 44 36	متعددة	الري وتوليد الطاقة والسياحة	الاولوية الثالثة	17	5	15	440.50
63-	ازيانه	سهل اربيل	زاب الصغير	ازيانة	35 92 44 20	خزان زراعي	الري	الاولوية القصوى	60	0.5	--	10.71
64-	ميرخان	سهل اربيل- قوشتةثة	زاب الصغير	تيار موسمي	35 95 44 15	خزان زراعي	الري	الاولوية القصوى	5	0.5	--	45.30

المصدر : حكومة إقليم كوردستان العراق ، وزارة الزراعة والموارد المائية ، مديرية العامة للسدود والخزانات، قسم التخطيط، بيانات غير منشورة ،2022.

*- طومةسثان تحت التشيد ، المقابلة مع المهندس احمد وسمان ، المهندس المشرف على تنفيد المشاريع اقامة السدود ، بتاريخ 2 / 12/ 202