تقدير حجم الموارد المائية السطحية في حوض وادي مدود

عرفات فاضل عبدعلي
جامعة الكوفة- كلية التربية للبنات
fadlrfat64@gmail.com

أ.د.كامل حمزة الاسدي
جامعة الكوفة - كلية الآداب
kamil.alasadi@uokufa.edu.iq

Estimating the volume of surface water resources in the Wadi Mudud Basin

Arfat fadhel Ali
University of Kufa- College of Arts

Kamel hamza alasady
University of Kufa- College of Arts

الملخّص:

تضمن البحث دراسة الموارد المائية السطحية المتوفرة في حوض وادي مدود من حيث خصائصها الطبيعية وحساب كمية العجز المائي وتقدير كميتها وفقاً للنماذج الرياضية الهيدرولوجية المعتمدة في تقدير حجم الجريان السطحي .

توصل البحث الى ان المياة السطحية تعاني من عجز مائي كبير خلال الفصل الحار بسبب ظروف التبخر العالية ، وتوصل الى امكانية انشاء سد عند الجزء الاوسط من مجرى الوادي حيث التقاء عدد من المراتب النهرية.

الكلمات المفتاحية: سدود، مياه، مسطحات، وادي، النجف.

Abstract:

The research included the study of the surface water resources available in the Wadi Mudud Basin in terms of their natural characteristics and the calculation of the amount of water deficit and its quantity according to the hydrological mathematical models adopted in estimating the volume of surface run off.

The research concluded that the surface water suffers from a large water deficit during the hot season due to high evaporation conditions, and it reached the possibility of constructing a dam in the middle part of the valley stream, where a number of river beds converge.

Keywords: dams, water, flats, valley, Najaf.

المقدمة:

تعد المياه السطحية المورد المهم للمياه المتاحة في منطقة الدراسة بعد المياة الجوفية ، ورغم محدوديتها فأن دراستها تكتسب اهمية كبيرة ذلك لانها تكون بشكل سيول عنيفه عقب تساقط الامطار ، الامر الذي يشجع على استثمارها وامكانية حصادها والاستفادة منها في مختلف الاستعمالات البشرية الزراعية والصناعية ولشرب الانسان ولتنمية المراعي ، ولأن المياه هي اساس الحياة والعصب المهم لجميع الكائنات الحية فقد ازداد اهتمام المختصين في دراسة خصائصها الكمية والنوعية.

لذا فقد ركز البحث على دراسة الخصائص الطبيعية وحساب مقدار العجز المائي وتقدير حجم الجريان السطحي في منطقة الدراسة.

مشكلة البحث.

تتلخص مشكلة البحث بالتساؤل الاتي:

(هل ان المياة السطحية في حوض وادي مدود تعاني من عجز مائي وهل هناك امكانية لاستثمارها ؟)

فرضية البحث.

للتحقق من مشكلة البحث جاءت الفرضية على النحو الاتي.

(تعاني المياة السطحية في حوض وادي مدود من عجز مائي كما ان هناك امكانية لاستثمارها).

هدف البحث:

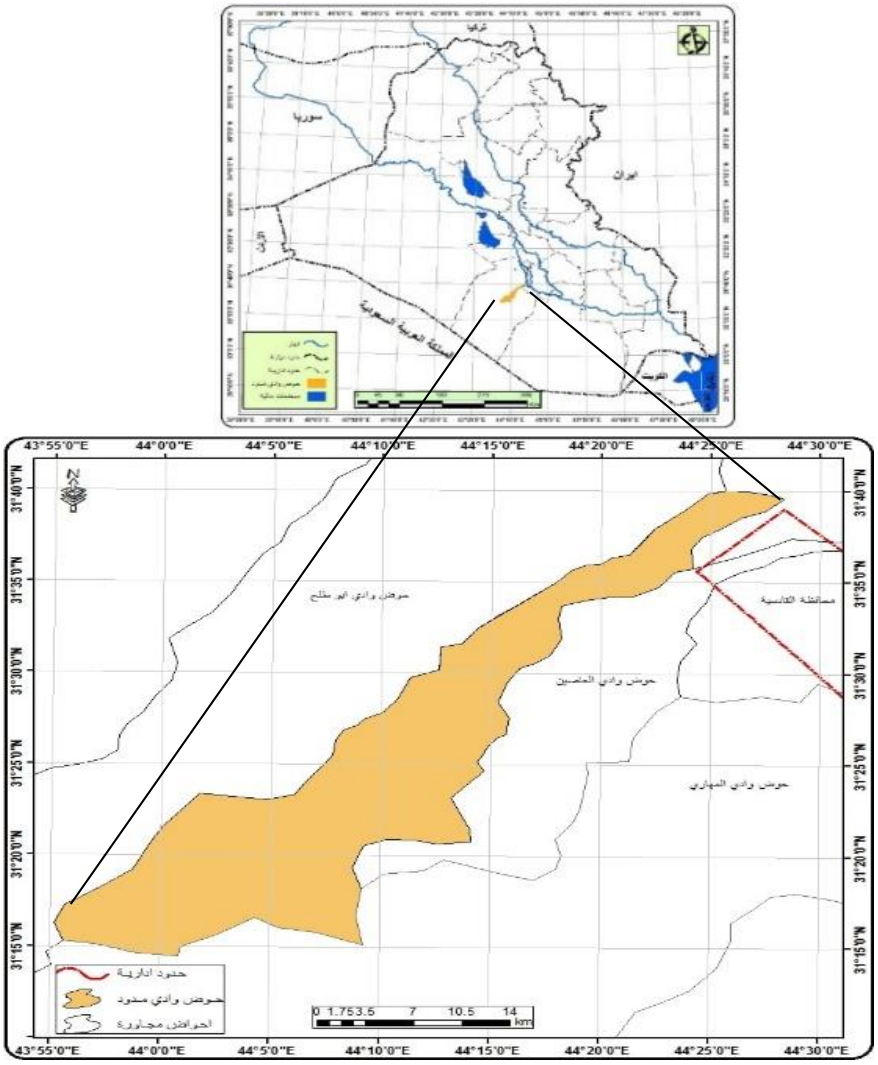
يهدف البحث الى دراسة الخصائص الطبيعية للمياه السطحية في حوض وادي مدود وحساب كمية العجز المائي وتقدير حجم الجريان السطحي وفقاً للنماذج الرياضية الخاصة بالدراسات الهيدرولوجية.

حدود منطقة الدراسة:

تقع منطقة الدراسة ضمن الهضبة الغربية في الجزء الشمالي الشرقي من محافظة النجف ويحدها من الشمال و الشمال الغربي حوض وادي أبو طلح ومن الجنوب حوض وادي المهاري، أما من الشرق والجنوب الشرقي الحدود الإدارية لمحافظة القادسية و حوض وادي العاصين .

أما فلكياً تمتد منطقة الدراسة بين دائرتي عرض (٢٧ً١٤َ٣١ْ ـ ١٠ً٤٠َ٣١ْ) شمالاً وبين خطي طول (٥٤ً٥٤َ٤٣ْ ـ ٢٧ً٢٨َ٤٤ْ) شرقاً وقد بلغ المجموع الكلي لمساحة منطقة الدراسة ٥١٤كم٢ (الخريطة ١) .

الخريطة (١) موقع منطقة الدراسة



المصدر : بالاعتماد على ١- وزارة الموارد المائية ، الهيئة العامة للمساحة، قسم انتاج الخرائط ، خريطة العراق الإدارية ، ٢٠١٠ ٢- خرائط الارتفاعات الرقمية ، DEMوبرنامج Arq Gis10.5 .

أما من الناحية الطبيعية فان منطقة الدراسة تقع ضمن قسمين من أقسام سطح العراق الرئيسة, السهل الرسوبي في الجزء الشمالي الشرقي والهضبة الغربية في الجزء الجنوبي الغربي.

خصائص المياه السطحية في منطقة الدراسة:

تعد مياه الامطار هي المصدر الرئيس للمياه السطحية في منطقة الدراسة ، اذ تتصف مياه الامطار بقلة كمياتها وعدم انتظام توزيعها على جميع فصول السنة ، لذا فأن أهميتها كمصدر مائي يعتمد على خصائصها والمتمثلة بتركيزها واشكال هطولها ومدى انتظام كمياتها وكمية الفاقد منها .

يبدأ التساقط المطري في منطقة الدراسة من شهر تشرين الثاني ويتضاءل تدريجيا حتى شهر آيار ، وبسبب طبيعة المناخ الصحراوي فأن امطار منطقة الدراسة تتصف بالشحة والتذبذب فضلا عن فقدان جزء منها عن طريق التبخر والتسرب الى داخل التربة . تتصف أمطار المنطقة بانها فجائية تسقط بكميات كبيرة خلال العاصفة المطرية وفي زمن قصير بحيث تكون كميتها اكثر من معدل التساقط السنوي مما ينجم عنه سيول عنيفة وفجائية تؤدي الى حدوث جريان سطحي في منطقة الدراسة باتجاه المنخفضات والفيضات أو في المجرى الرئيس للوادي .

يتضح من (الجدول ١) وجود عجز مائي في الفصل الحار بقدر- (٢٤٦٦) ملم الذي يبدا من شهر نيسان وينتهي بشهر أيلول وذلك لارتفاع درجات الحرارة وقلة التساقط أو انعدامه وارتفاع قيم التبخر ، بلغ مجموع العجز المائي في محطة النجف - (٣٢٢٩,٤) ملم ووصل اعلى ما يمكنه خلال الأشهر (حزيران ، تموز ، آب) الى (- ٤٧٧,٥ ، - ٥١٥,٥ – ٤٨٧,٤) ملم على التوالي وذلك لانعدام التساقط, في حين سجل الفصل البارد الذي يبدأ من شهر تشرين الاول وينتهي بشهر آذار عجزا قدره (- ٧٦٣,٤) ملم ، ان زيادة قيم العجز المائي ينعكس سلبا على امكانات الاستفادة من مياه منطقة الدراسة .

الجدول (١)

الموازنة المائية – المناخية لمحطة النجف للمدة (١٩٨٧- ٢٠٢٠)

الشهر	امطار/ ملم	تبخر/ملم	العجز المائي/ ملم
ك٢	١٥,١	٨١,٧	- ٦٦,٦
شباط	١٤,١	١١٣,٨	- ٩٩,٧
اذار	١٢	١٩٠,٧	- ١٧٨,٧
نيسان	١٣,٥	٢٦٤,٣	- ٢٥٠,٨
أيار	٣,١	٣٨١,٢	- ٣٧٨,١
حزيران	٠	٤٧٧,٥	- ٤٧٧,٥
تموز	٠	٥١٥,٥	- ٥١٥,٥
آب	٠	٤٨٧,٤	- ٤٨٧,٤
أيلول	٠	٣٥٦,٧	- ٣٥٦,٧
ت١	٥,٩	٢٤٦,٣	- ٢٤٠٤
ت٢	١٨,١	١٢٦,٢	- ١٠٨,١
ك١	١٤,١	٨٤	– ٦٩,٩
المجموع	٩٥,٩	٣٣٢٥,٣	- ٣٢٢٩,٤

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي, قسم المناخ, بيانات غير منشورة.

تقدير حجم الموارد المائية السطحية في حوض وادي مدود:

نظراً لعدم وجود محطات هيدرولوجية, في منطقة الدراسة فانه لايمكن قياس حجم التصريف والجريان المائي لذا فقد تم الاعتماد على النماذج الرياضية الخاصة بالدراسات الهيدرولوجية لتقدير حجم المياه السطحية وهي:

أ – زمن التركيز.

يقصد به المدة الزمنية التي يستغرقها الجريان السطحي من أبعد نقطة في الحوض الى منطقة المصب[١]. تم الاعتماد على معادلة (جاو) في حساب زمن التركيز كونها تتلائم والظروف الطبيعية للاقاليم الجافة وشبه الجافة وهي كالآتي[٢]:

$$Tc = \frac{(L)^{1.15}}{7700\ (H)^{0.38}}$$

حيث ان :

T = زمن التركيز (ساعة) .

L = طول المجرى الرئيس (م) .

H = الفاصل الرأسي (الفرق بين أعلى وادنى نقطة في الحوض) .

أن لهذا المتغير أهمية كبيرة في الخصائص الهيدرولوجية للأحواض المائية لأنه يعتمد في حساب مدة العاصفة المطرية ومعرفة الوقت الذي تستغرقه المياه للوصول الى المصب[٣].

أضافة الى تصنيف درجة خطورة الجريان السطحي تبعا لسرعة وصول المياه الى منطقة المصب .

يتضح من الجدول (٢) ان زمن التركيز لحوض وادي مدوّد بلغ ٦،٢٤ ساعة أي ما يعادل ٣٧٤٤ دقيقة .

الجدول (٢) زمن التركيز (ساعة – دقيقة) لحوض وادي مدوّد وفقا لمعادلة (جاو)

ادنى ارتفاع (م)	اعلى ارتفاع (م)	الفارق بين اعلى وادنى ارتفاع (م)	طول الحوض (م)	زمن التركيز (ساعة)	زمن التركيز (دقيقة)
٢٠	٢٣٠	٢١٠	٦٩٠٠٠	٦،٢٤	٣٧٤٤

المصدر: بالاعتماد على معادلة زمن التركيز (جاو) وبرنامج Arc map 10.5

(١)اسحاق صالح العكام وجميله فاخر محمد ، تقدير مخاطر الجريان السطحي لستة احواض في الهضبة الغربية ، مجلة كلية التربية للبنات ، جامعة بغداد ، المجلد (٢٧) ، العدد (٥) ، ٢٠١٦ ، ص١٣٨ .

(2) Stephen, A, S, Hydrolory for water management, A. A. Balkema, Rotterdam, Brook field, 1999, p. 213.

(٣) زينب ابراهيم العطواني ، التباين المكاني للظواهر الجيومورفولوجية الخطرة في محافظة اربيل ، اطروحة دكتواره ، الجامعه المستنصرية ،٢٠١٥،ص١٢٩ .

ب – سرعة الجريان السطحي :

يعني حجم حركة المياه من المنبع الى المصب خلال وحدة الزمن[٤]. اذ كلما زادت سرعة الجريان السطحي زادت درجة خطورة تصريف الحوض ، تم الاعتماد على معادلة جاتون Jaton في قياس سرعة الجريان وهي كالآتي[٥]:

$$V = \frac{L(m)}{3.6Tc(s)}$$

حيث ان :

V = سرعة الجريان .

Lm = طول المجرى الرئيس بالامتار .

Tc = زمن التركيز بالثواني .

3.6 = ثابت .

يتضح من الجدول (٣) أن سرعة الجريان في حوض وادي مدوّد بلغ ٠،٨٥ م/ثا، ومما تجدر الاشارة اليه ان زيادة سرعة الجريان تعمل على زيادة نشاط عملية نقل الرواسب والصخور ذات الاحجام المختلفة الأمر الذي يزيد من شدة خطورة السيول.

الجدول (٣) سرعة الجريان السطحي م/ثا لحوض وادي مدوّد وفقا لمعادلة جاتون

طول الحوض (م)	زمن التركيز (دقيقة)	زمن التركيز (ثانية)	سرعة الجريان (م/ثا)
٦٩٠٠٠	٣٧٤٤	٢٢٤٦٤	٠،٨٥

المصدر: بالاعتماد على معادلة (جاتون) وبرنامج Arc Map 10.5

ج – حجم التصريف :

هي كمية المياه التي تتجمع في جميع اجزاء الحوض وتقاس بـ(م^{٣} /ثا) ، وقليلاً ما تكون مياه الامطار موزعة توزيعاً منظماً على جميع أجزاء الحوض فقد تسقط الامطار في جزء ولا تسقط في اجزاء أخرى من الحوض ، لذا فأن السيول قد تغطي جزءا صغيرا من سطح الحوض .

تم احتساب حجم التصريف وفق المعادلة الآتية[٦]:

$$T = 1.5\ A^{0.9}$$

حيث ان :

---

(٤)محمد موسى حمادي ، تحليل الخصائص الهيدرولوجية لحوض وادي جباب في العراق واثرها في تحديد مخاطر السيول، مجلة البحوث المحكمة, كلية التربية للبنات العدد (٥) السنة الثالثة ، ٢٠١٦، ص٣٣٢ .

5- Jaton. J. F. Hydrologic Resurface (lere parties) Emolument surface ET Debits cruse. Ecalab polytechique Instate de Genie. 1980. P41.

(٦)محمد موسى حمادي ، تحليل الخصائص الهيدرولوجية لحوض وادي جباب في العراق واثرها في تحديد مخاطر السيول ، مصدر سابق ، ص٣٢٠ .

T = معدل التصريف م٣/ثا .
A = مساحة الحوض كم٢ .
يتضح من الجدول(٤) ونتائج معادلة حجم التصريف أن معدل حجم التصريف لحوض وادي مدوّد بلغ ٤١٣ م٣ / ثا ..

الجدول (٤) حجم التصريف وحجم الجريان لحوض وادي مدوّد

حجم التصريف م٣/ ثا	حجم الجريان م٣
٤١٣	٣٣٢,٢٨

المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على معادلة حجم التصريف وحجم الجريان

د – حجم الجريان :

هي كمية المياه التي تتدفق في شبكة تصريف الحوض الجاف خلال اودية تلك الشبكة ، ويحدث ذلك عندما تزداد كمية الامطار التي تسقط في الحوض على كمية الفاقد أذ تتجاوز شدة العاصفة المطرية القدرة الاستيعابية للاحواض فتصبح سرعة جريان المياه عالية وتحدث السيول(٧).

تم حساب حجم الجريان وفق المعادلة الآتية(٨) :

$$Qt = 1.5 \sum L^{0.85}$$

حيث أن :
Qt = حجم الجريان .
L = مجموع أطوال الروافد (كم) .
يتضح من الجدول (٤) ونتائج معادلة حجم الجريان أن حجم الجريان لحوض وادي مدوّد بلغ ٣٣٢،٢٨ م٣ .

هـ- حجم الايراد المائي

تم الاعتماد على معادلة بيركلي لتقدير حجم الايراد المائي في حوض منطقة الدراسة, إذ يعد المناخ والتضاريس المتغيران الأساسيان التي تعتمد عليهما هذه المعادلة. طبقت معادلة بيركلي بالشكل الآتي(٩):

$$R = (CIS)^{1/2} (W/L)^{0.45}$$

R = الايراد المائي/مليار/م٣
C = معامل الجريان
تم الاستعانة بعادلة خوسلا لاستخراج معامل الجريان المتمثل بالمتغير (C) إذ طبقت هذه المعادلة بالشكل التالي: $C = R/P^2$

---

(٧)ازهار سامي خليل ، النمذجة الهيدرولوجية لاحواض تخزين السيول للادوية الرئيسة في محافظة النجف الاشرف باستعمال نظم المعلومات الجغرافية ، مصدر سابق ، ص١٤٤ .

(8)- Raghanath, H.M. Hydrology, principles, andlxsis, Desigh, new Age. Internation (p) limited, 2006, p 152.

(٩) حمد الله عبد الله الجبوري, التشكيل المائي لحوض دجلة ما بين الزاب واستثماراته في العراق, أطروحة دكتوراه , جامعة الموصل, كلية التربية, قسم الجغرافية, ١٩٩٨, ص٧٧-٧٨.

P^2 = مجموع الامطار السنوية بالسنتمتر

R = الجريان النهري ويستخرج من المعادلة التالية: $R = P_1 - L$

P1 = الامطار الشهرية بالسنتمتر

L = الضائعات الشهرية وتستخرج من المعادلة التالية: $L = 0.48\ T$

T = متوسط الحرارة الشهرية

I = حجم التساقط بمليار م٣ ويستخرج من المعادلة التالية:

$$\text{حجم التساقط بمليار م٣} = \frac{\text{حجم التساقط السنوي بالملم}}{1000} \times \frac{\text{مساحة الحوض كم}\times 1000 \times 1000}{1000000}$$

$$S = \text{الانحدار} = \frac{\text{الفاصل الرأسي}}{\text{المسافة الافقية}}$$

W = عرض المجرى

يتضح من تطبيق معادلة بيركلي ان حجم الايراد المائي لحوض وادي مدوّد بلغ (٠,٠٣٣ مليار/م^٣).

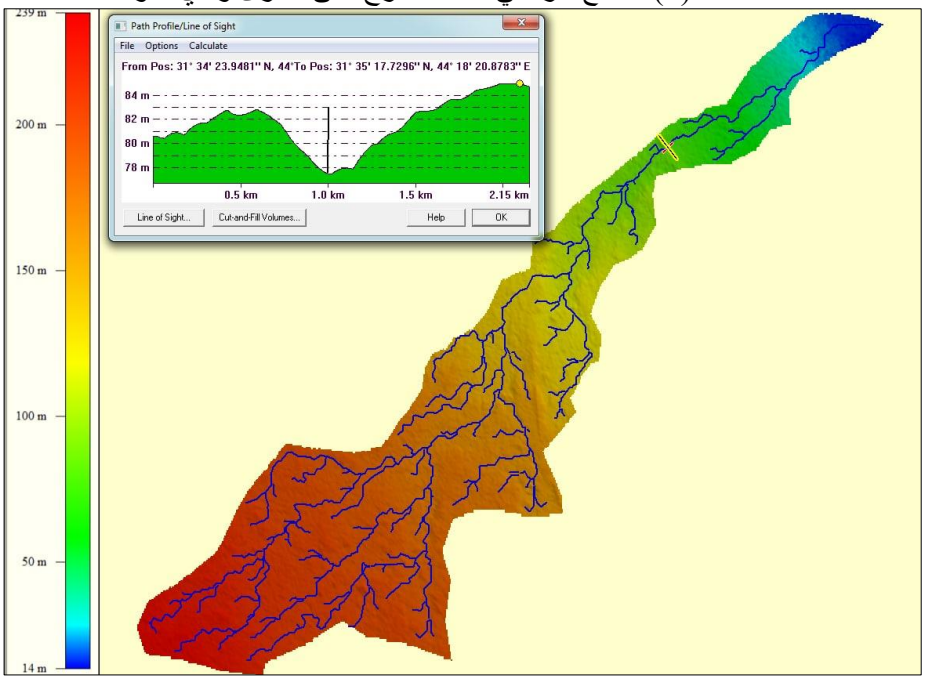
ان هذا الايراد المائي يمكن الاستفادة منه لأغراض الزراعة والرعي والصناعة والتوطين ، لذا يقترح انشاء سد على المجرى الرئيس لحوض وادي مدوّد في الجزء الأوسط منه عند الاحداثيات (١٧ً ٣٥َ ٣١ً ـ ٢٠ً ١٨َ ٤٤ً) (الشكل ١) و الخريطة (٢) للأسباب الاتية:

١- التقاء عدد كبير من المراتب الدنيا (المرتبة الرابعة والخامسة).
٢- الانحدار القليل الذي يضمن عدم انهيار السد.
٣- التربة المزيجية التي تكونت نتيجة للترسبات التي نقلتها المجاري المائية الامر الذي يضمن عدم تسربها الى الأسفل بسرعة كبيرة.
٤- وجود اكتاف واضحة للوادي يمكن من خلالها بناء سد ركامي أو سد خرساني إذ ترتفع الحافة اليسرى عن قاع الوادي حوالي (٥م) وترتفع الحافة اليمنى عن قاع الوادي حواي (٧م).
٥- تعد أعمق منطقة في قاع الوادي الذي بلغ ارتفاعه حوالي (٨٤م) فوق مستوى سطح البحر.
٦- توفر مساحات كافية للخزن المائي قبل السد.
٧- وجود أساس قوي من الصخور الكلسية.
٨- تبلغ المسافة بين حافتي الوادي (٢٠٠٠م).
٩- قرب السد من المنطقة المأهولة وبذلك يمكن الاستفادة من مياهه للزراعة وشرب الانسان والحيوان وعمليات التحجير القريبة منه.

ونظراً لقلة أو ندرة المياه في منطقة الدراسة باعتبارها من المناطق الجافة وشبه الجافة

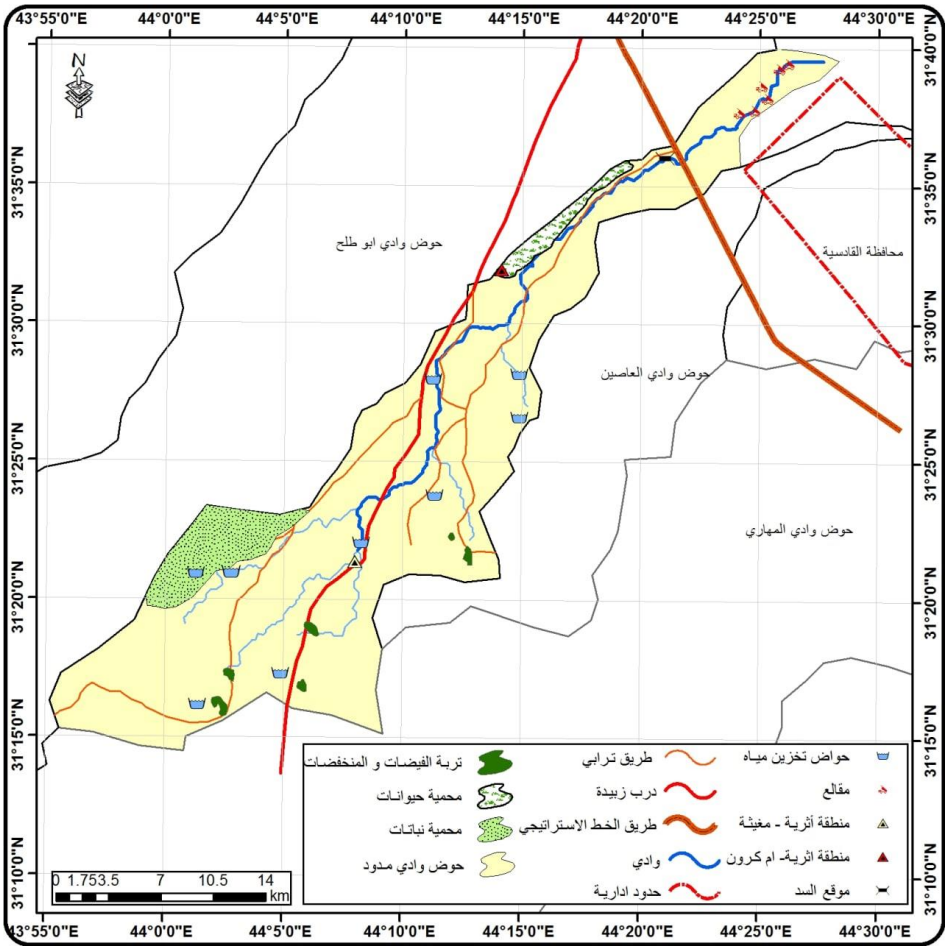
فقد ازداد الاهتمام بتقنيات حصاد المياه في الآونة الأخيرة وذلك لتلبية الاحتياجات الرئيسة للانسان.

الشكل (١) مقطع عرضي للسد المقترح على مجرى وادي مدود



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على برنامج Globle Mapper 11

الخريطة (٢) موقع السد المقترح في منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على ١- الهيئة العامة للمساحة ،خرائط طبوغرافية مقياس ٢٥٠٠٠ ، ٥٠٠٠٠ ، ١٠٠٠٠٠ ، ٥٠٠٠٠٠ لسنة ١٩٩٨. ٢- برنامج Arc Gis

الاستنتاجات :

١- تميزت منطقة الدراسة بعدم وجود مياه سطحية دائمة الجريان الا في بعض السنوات التي تتميز بتساقط امطار فجائية غزيرة ولمدة قصيرة تؤدي الى حدوث سيول فجائية وعنيفة ولفترة محدودة.

٢- تميزت منطقة الدراسة بعجز مائي بلغ مجموعه (٣٢٢٩,٤٠٠) ملم, وقد سجل الفصل الحار عجزاً مائياً بلغ (٢٤٦٦٠٠)ملم في حين سجل الفصل البارد عجزاً بلغ (٧٦٣,٤٠٠) ملم.

٣- تبين بأن هناك امكانية للاستفادة من مياه السيول التي تتعرض لها منطقة الدراسة من خلال انشاء سد وتجميعها في مناطق الفيضات والمنخفضات (الحصاد المائي) للاستفادة منها في مختلف الاستعمالات (الزراعة، الشرب، التعدين ، فضلاً عن تغذية المياه الجوفية).

٤- تبين من خلال تطبيق المعادلات الرياضية الخاصة بالدراسات الهيدرولوجية ان زمن التركيز لحوض وادي مدوّد بلغ ٦,٢٤ ساعة, وان سرعة الجريان السطحي بلغت ٠,٨٥ م/ثا, وان حجم التصريف بلغ ٤١٣م^{٣}/ثا, وان حجم الجريان بلغ ٣٣٢,٢٨م^{٣}, في حين بلغ حجم الايراد المائي للحوض وفقاً لمعادلة بيركلي (٠,٠٣٣) مليار/م٣. يتضح مماسبق بان المياه السطحية في منطقة الدراسة من عجز مائي، وانها تقترن بالتساقط المفاجئ للامطار التي تسب سيول عنيفة يمكن الاستفادة منها من خلال انشاء سدود على مجرى الوادي. وهذا مايؤكد صحة فرضية الدراسة. ((تعاني المياة السطحية في حوض وادي مدود من عجز مائي كما ان هناك امكانية لاستثمارها)).

المصادر والمراجع:

١- أزهار سامي خليل ، النمذجه الهيدرولوجية لأحواض تخزين السيول للأودية الرئيسة في محافظة النجف الاشرف باستعمال نظم المعلومات الجغرافية، اطروحة دكتوراه، كلية الآداب ، جامعة الكوفة، ٢٠٢٢.

٢- اسحاق صالح العكام وجميلة فاخر محمد ، تقدير مخاطر الجريان السطحي لستة احواض في الهضبة الغربية ، مجلة كلية التربية للبنات ،جامعة بغداد، مج ٢٧ ، ع ٥ ، ٢٠١٦.

٣- زينب ابراهيم العطواني ، التباين المكاني للظواهر الجيومورفولوجية الخطرة في محافظة بابل، اطروحة دكتوراه، كلية التربية ، الجامعة المستنصرية، ٢٠١٥.

٤- محمد موسى حمادي، تحليل الخصائص الهيدرولوجية لحوض وادي جباب في العراق وأثرها في تحديد مخاطر السيول ، مجلة البحوث المحكمة ، كلية التربية للبنات ، جامعة الكوفة ،ع٥ ، السنة

٥ - مدالله عبدالله الجبوري ، التشكيل المائي لحوض دجلة ما بين الزاب واستثماراته في العراق ، اطروحة دكتوراه، كلية التربية، جامعة الموصل، ١٩٩٨.

٦ - وزارة الموارد المائية ، الهيأة العامة للمساحة ، قسم انتاج الخرائط، خريطة العراق الادارية ، ٢٠١٠.

٧- وزارة النقل والمواصلات، الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، ٢٠٢٠.

8 -Jaton. J. F. Hydrologic Resurface (lere parties) Emolument surface ET Debits cruse. Ecalab polytechique Instate de Genie. 1980.

9- Raghanath, H. M. Hydrology, principles, andlxsis, Desigh, New Age.
10- Stephen, A, S, Hydrolgy for water management, A. A. Balkema, Rotterdam, Brookfield, 1999.
11- Todd, D.K. (1980): Ground water Hydroligy, Znd.ed, john wiley, New York.

12-WHO, world Health organization, 1996, international standard for Drinking water, Geneva, Switzerland .