تأثير الامطار على الوارد المائي وحجم التعرية المطرية في حوض بحيرة سد دهوك

أ.م. د.فاتن خالد عبد الباقي

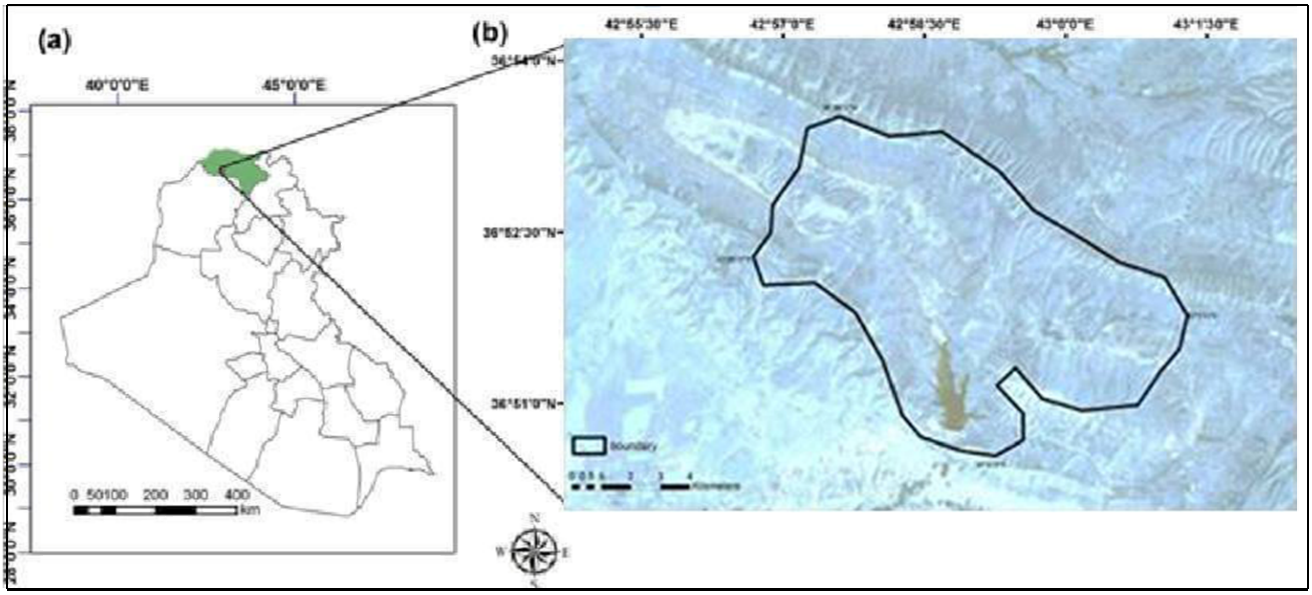
جامعة دهوك
كلية العلوم الانسانية

المقدمة:

تعتبر الامطار مورداً مائياً مهما للمجاري المائية الموسمية خاصة في المناطق شبه الجافة وشبه الرطبة ومنها المجاري المائية المحيطة بحوض بحيرة سد دهوك لما تتميز به هذه المجاري من تصاريف مائية عالية خلال مواسم التساقط المطري ، وتقع منطقة الدراسة في الجهة الجنوبية الغربية من مدينة دهوك في محافظة دهوك وتضم بحيرة سد دهوك والمنطقة المحيطة بها كما هو موضح في الخارطة الموقعية.

خارطة رقم (١)

موقع منطقة الدراسة لحوض بحيرة سد دهوك في قضاء دهوك

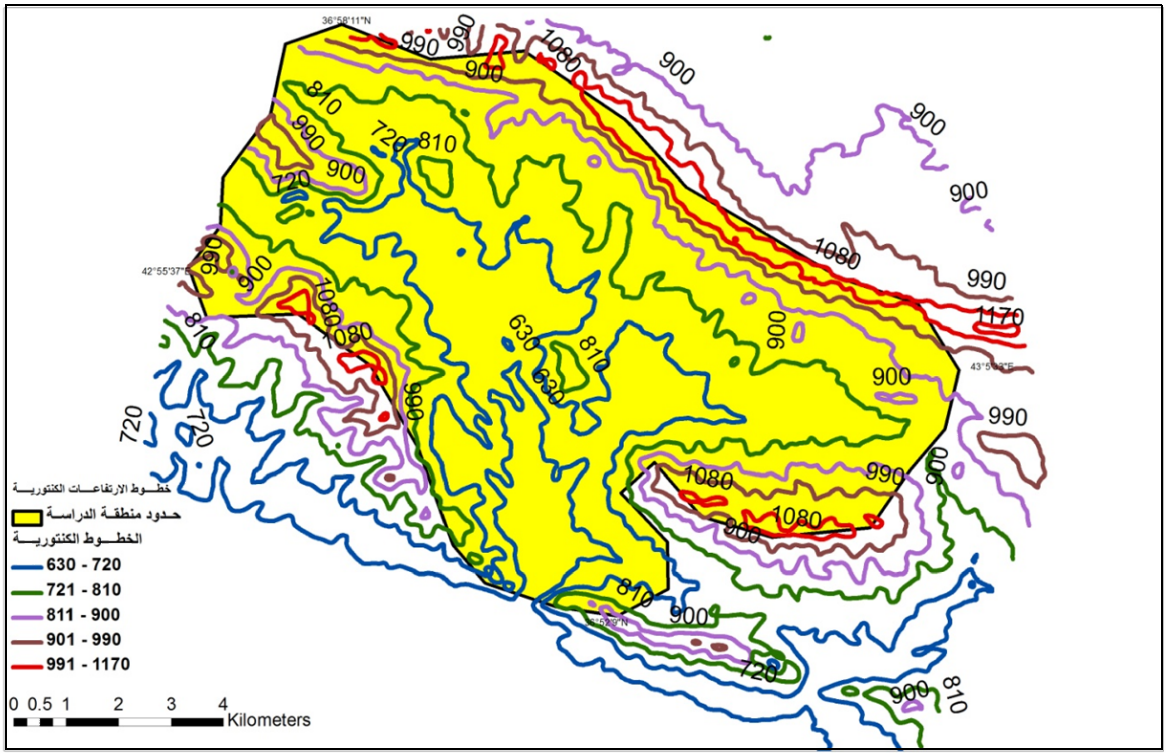


المصدر:من عمل الباحث بالاعتماد على المرئية الفضائية **Satellite image**.

والتي تبلغ مساحتها (٩١)كم^{٢} وتتراوح ارتفاعاتها بين (١١٧٠)م كأعلى ارتفاع الى (٦٣٠)م كأوطأ ارتفاع لها فوق مستوى سطح البحر، وموقعها الاحداثي بين خطي طول("٣٧ ٥٥ ٤٢°) غرباً الى ("٣٣ ٠٥ ٤٣°) شرقاً وبين دائرتي عرض ("٠٩ ٥٢ ٣٦°) جنوباً الى ("١١ ٥٨ ٣٦°) شمالاً ، وتبدأ منطقة الدراسة من خط تقسيم المياه الفاصل بين الوديان المنحدرة من المرتفعات والمتجه تصريفها نحو بحيرة السد، خارطة رقم(٢) نموذج الارتفاعات الرقمية لمنطقة البحث.

خارطة رقم (٢)

نموذج الارتفاعات الرقمية للخطوط الكنتورية لحوض بحيرة سد دهوك



المصدر:من عمل الباحث بأستخدام معطيات برنامج Arc GIS ١٠.٣.

مشكلة البحث:

وتتحدد في وجود تغيرات بالتصاريف المائية والوارد المائي السنوي تتجه نحو تناقص الوارد المائي وازدياد الترسبات في حوض بحيرة السد خلال المواسم المطرية للسنة المائية بما يقلل من السعة التخزينية لها وضياع كميات كبيرة من مياه الامطار قبل وصولها الى بحيرة السد دون الاستفادة منها في اي مشروع اروائي.

فرضية البحث:

يفترض البحث وجود تأثيرات للتساقط المطري على الجريان المائي والوارد السنوي بفعل عوامل الانحدار والتبخر مما يسبب تناقص في الوارد السنوي وانخفاض عمق التخزين في بحيرة السد مما يقلل من الفائدة التخزينية لبحيرة السد للمشاريع الاروائية.

وبما ان **Landscape** وطبوغرافية منطقة الدراسة تؤثر على حركة المياه السطحية فقد تم تحديد حدود المجاري الرئيسية والثانوية المؤثرة التي تصب في بحيرة السد وحسب تخطيط شبكات المجاري المائية المغذية لها في حوض منطقة الدراسة.

اهداف البحث:

يهدف البحث الى تحديد تأثير الامطار على الوارد المائي وقيم التعرية المطرية لحوض بحيرة سد دهوك خلال السنة المائية للفترة من (٢٠٠٠–٢٠١٤) في منطقة الدراسة.

طريقة البحث:

تم استخدام معطيات برنامج ArcGIS١٠ واستخدم DEM والخارطة الطبوغرافية لاستخراج الخصائص المورفومترية ورسم شبكة المجاري المائية لحوض بحيرة سد دهوك.

وقد تم تحديد منطقة التأثير المائي في نموذج الارتفاع الرقمي في الحدود العليا لمناطق تقسيم المياه من المساحات المحيطة ببحيرة السد وعلى اساس اتجاهات ميل الوديان او المجاري المائية التي تصب بأتجاه البحيرة، وتم ادخال بعض المعطيات الهيدرومناخية على برنامج Microsoft Excel لاستخراج بعض العلاقات الرياضية (معادلات وقوانين) معادلة خوسلاس Rm=Pm – Lm و معادلة ايفانوف للتبخر النتح الكلي($E=٠.٠٠١٨(T+٢٥)^{٢}(١٠٠-RH)$) و معادلة دوكلاس لتحديد حجم التعرية المطرية

و $s=\frac{١.٦٥\ (٠.٠٣٩٣٧P)^{٢.٣}}{١+٠.٠٠٠٧(٠.٠٣٩٣٧P)^{٣.٣}}$ ومعادلة Fournier لقياس شدة الحت المطري أو القدرة الحتية للامطار $R=P١^{٢}/P$ للتوصل الى فاعلية المطر ومعامل الجريان والتبخر النتح الكلي وحجم وشدة التعرية واستخدام منهج التحليل الكمي لتحقيق اهداف البحث في تحديد تأثير الامطار على الوارد المائي وعلى قيم التعرية المطرية وتحديد حجم الضائعات المائية من نسب التبخر النتح لكلي ووضع المعالجات المناسبة لتقليلها واستثمار الوارد المائي السنوي للمشاريع الاروائية والزراعية في المنطقة المحيطة بحوض بحيرة سد دهوك.

الدراسات السابقة:

تم دراسة حوض بحيرة سد دهوك والمناطق المحيطة بها جيولوجياً وهيدرولوجياً ومناخياً من قبل العديد من الباحثين ،فقد اشار (Thapa٢٠٠٥) الى ان التأثيرات المناخية هي من العوامل الرئيسية التي تعمل على زيادة الحمول الرسوبية للنهر وان المناخ والتصريف المائي من العوامل المهمة التي تحدد حجم الانجرافات والرواسب السريرية المنقولة ضمن الاحواض،كما اشار (عناترة١٩٨٦) في دراسته للناتج الرسوبي بأن قدرة المجرى النهري على نقل الرواسب تزداد مع زيادة سرعة جريانه وكمية تصريفه المائي، أما (Dufek ٢٠٠٧) فقد بين ان زيادة قوى الجاذبية تعمل على زيادة حجم الحمول الرسوبية عندما تزداد درجة انحدار المجرى وكمية التصريف المائي، ومن خلال دراسة (رمضان حمزة) حول اعادة النظر بأوضاع السد في دهوك فقد اشار الى ان عمر السد قصير جدا وفي حالة استمرار الجفاف فأن بحيرة السد في دهوك ستجف خلال السنوات القليلة المقبلة وستزداد كمية الترسبات فيه وسيرجع مجرى النهر كما كان قبل انشاء السد في دهوك.

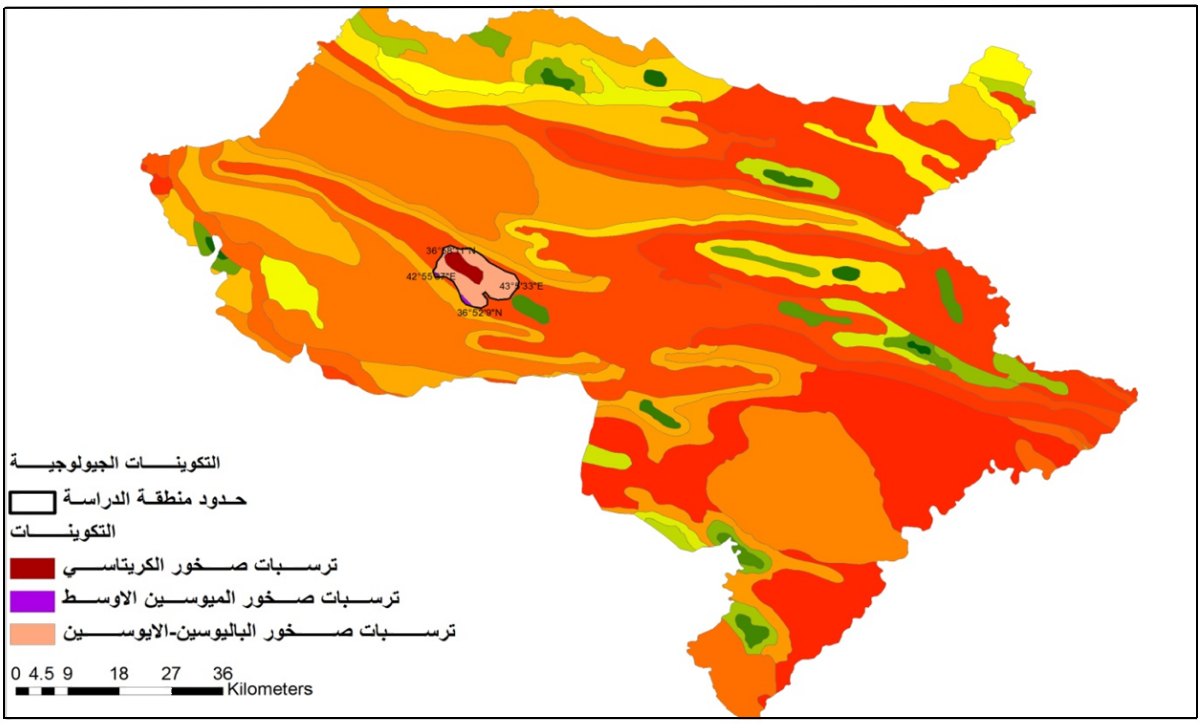
الدراسة:

الوضعية الجيولوجية: معرفة التكوينات الجيولوجية لاي منطقة مهمة جدا كونها تساهم في توضيح بعض الخصائص الهيدرولوجية وان تنوع التكاوين الجيولوجية يشير الى تباين مساميتها ونفاذيتها بما يؤثر على تباين متوسط التصاريف المائية ومعامل الجريان والوارد المائي السنوي ، ومن ملاحظة الخارطة الجيولوجية لمنطقة الدراسة ينكشف عدد من التكوينات الجيولوجية التي تتباين في مكوناتها ونوعية صخورها، كما ان اختلاف البيئات الترسيبية في المنطقة وتظافر عمليات التعرية ادى الى تمييز بعض من هذه التكوينات المنكشفة على السطح[١]، لذلك فأن الكشف عن التكوينات الجيولوجية للمنطقة يعطي تصوراً عن مدى استجابتها لعمليات التجوية والتعرية والتي ادت الى حفر المجاري المائية بأتجاه انحدار الطبقات الجيولوجية نحو بحيرة السد.

حيث يغطي حوض المجاري المائية المنحدرة نحو بحيرة السد مجموعة من التكوينات العائدة الى عصري الكريتاسي والترشري، وهذه التكاوين هي تكوين بخمة والذي يمثل لب طية بيخير، وتكوين الشرانش واللذان يعودان الى عصر الكريتاسي بينما تمثلت تكوينات العصر الترشري بتكاوين كولوش وخورماله، جركس، أفانا ،بلاسبي والفتحة وانجانة،انظر الخارطة الجيولوجية رقم (٣).

خارطة رقم (٣)

الخارطة الجيولوجية لحوض بحيرة سد دهوك



Resource: the map done by the researcher by using ArcGIS١٠.٣ and The rock-unit nomenclature based on that established by the Geological Department of the Iraq Petroleum company and Associates and published in" Lexique Stratigraphique International" ,Vol.٣,Asia.

وتشكل التكوينات ذات المقاومة العالية لعوامل التجوية والتعرية الاجزاء المرتفعة من الطية،بينما تحتل التكاوين ذات المقاومة القليلة الاجزاء المنخفضة منها[٢].

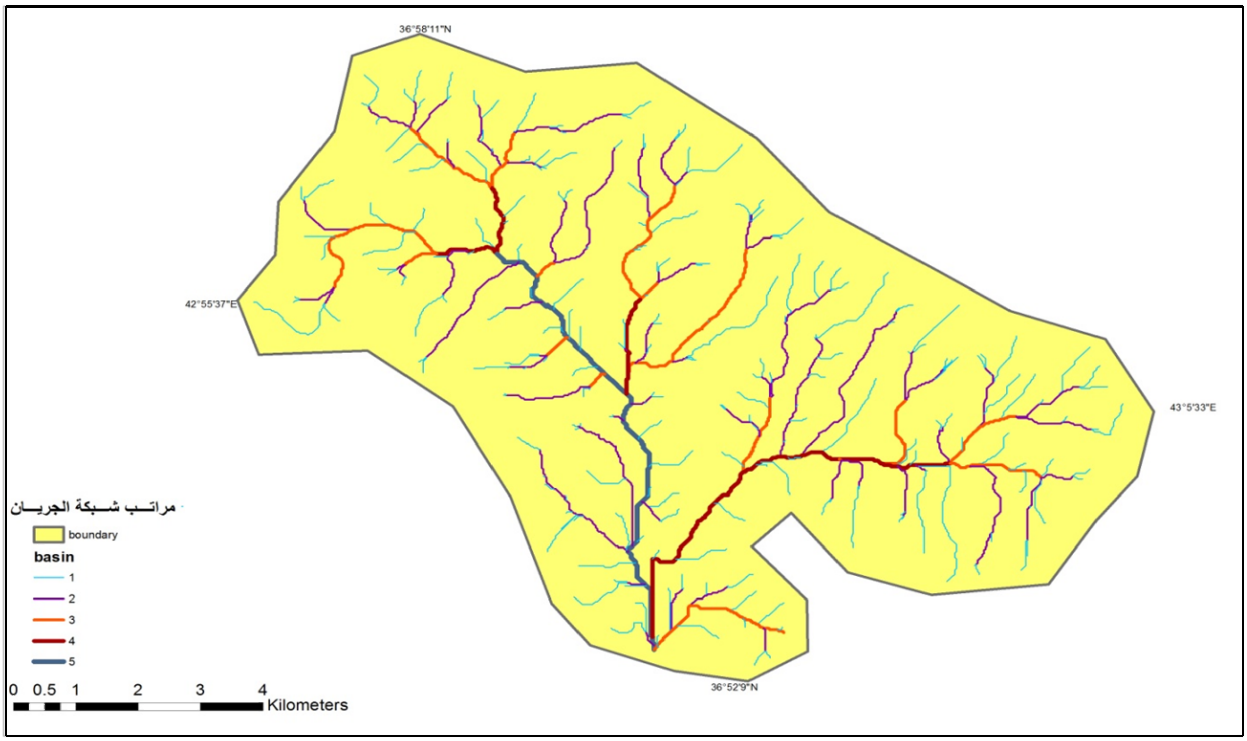
إن المسوحات الجيولوجية للمنطقة اظهرت ان حوض بحيرة السد يقع داخل طية بيخير خلال تل منبسط بأرتفاع من (٥٥٠)م الى (٦٠٠)م ومحاط من الجنوب والشمال بسلاسل جبلية ، وان الجزء الظاهر للمنطقة يحتوي على سفوح جبلية شديدة الانحدار ومتعرية تقطعها عدد من الوديان والمجاري المائية شديدة الانحدار والمتجهة نحو روافد نهر دهوك، وان اغلب المنكشفات الصخرية حول الحوض تعود الى تكوينات جركس وكولوش والتي تحتوي على حجر طيني وسلتي وحجر رملي وحجر طيني صفائحي، وان التكوينات التي تميزت خلال دراسة المنطقة تعود الى عصر الكريتاسي والهولوسيني، وان جسم السد انشيء على تكوينات الجركس(عصر الايوسين الاوسط) وهي تتكون من صخور طينية حمراء مع صخور طينية صفائحية وصخور رملية وبعض الجبسوم وهي طبقات غير نفاذة[٣].

وتمتاز هذه التكوينات بكونها متأثرة بسلسلة من عمليات التعرية النشطة ، حيث ان معدل التعرية فيها اكبر من معدل الترسيب لذلك فالتربة تكون غير مستقرة ، مع ظهور بعض المكاشف الصخرية من طبقات الحجر الرملي والحجر الجيري[٤].انظر الخارطة الجيولوجية.

وعلى اساس ذلك فأن ماتحتويه التكاوين في منطقة الدراسةمن حجر طيني وسلتي وحجر رملي وطيني صفائحي وتربة غير مستقرة قابلة للانجراف والتعرية في المناطق المحيطة ببحيرة السد بسبب عامل الانحدار الشديد فيها اضافة الى ان التكوينات تحتوي على حجر الجبسوم وهي طبقات غير نفاذة للمياه الجارية مما يساعد على زيادة الانجراف والتعرية المائية فيها وظهور المنكشفات الصخرية وعدد من الوديان والمجاري المائية شديدة الانحدار والمتجهة نحو بحيرة السد ومن ثم نحو نهر دهوك،انظرخارطة رقم (٤)، كما ان هذه المميزات تساهم في التأثير على بعض الخصائص الهيدرولوجية للمجاري المائية في البحيرة كمعامل الجريان والوارد المائي السنوي والرواسب المنقولة وحجم التعرية المائية في حوض بحيرة سد دهوك.

خارطة رقم (٤)

شبكة المجاري المائية في حوض بحيرة سد دهوك

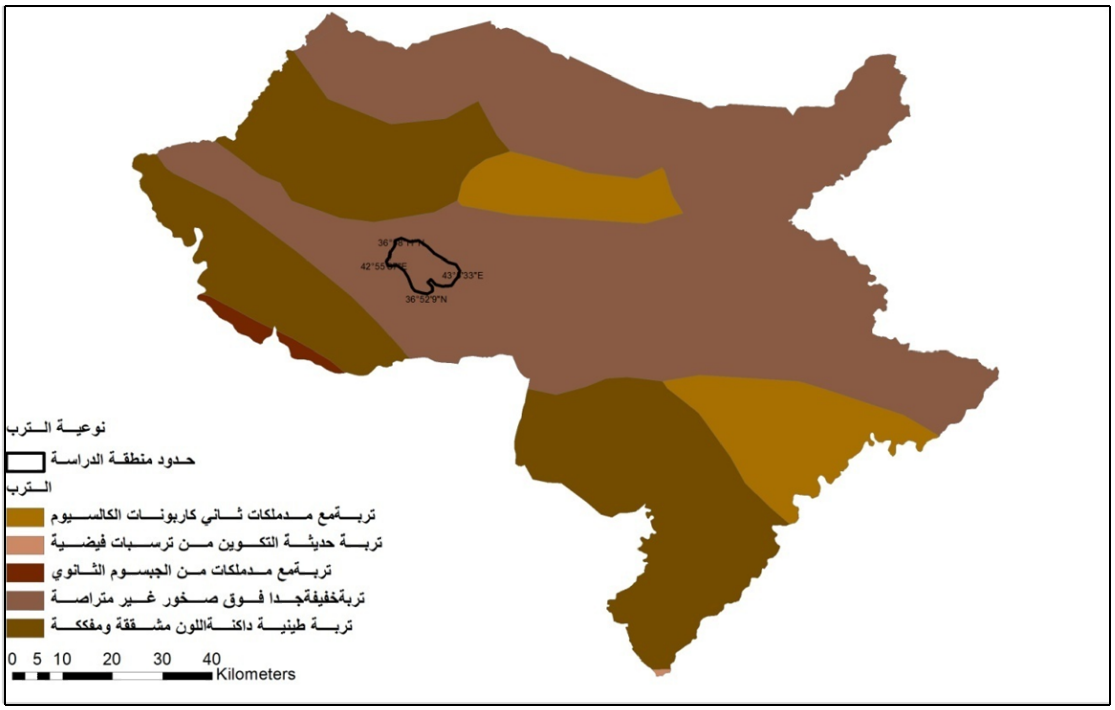


المصدر:من عمل الباحث بالاعتماد على معطيات برنامج ARC GIS ١٠.٣

ومن حيث التربة فأن مساحات واسعة من حوض بحيرة سد دهوك تغطيها الترب الطينية الحمراء والترب الرملية والغرينية والكلسية (Gypsum) وهي طبقات غير نفاذة مما يقلل من معدلات الترشح والنفاذية ويزيد من معدلات الجريان المائي السطحي فيسهل عملية التعرية والانجراف بشكل كبير،[٦]انظرخارطة رقم (٥).

خارطة رقم (٥)

التربة في حوض بحيرة سد دهوك



المصدر:من عمل الباحث بالاعتماد على معطيات برنامج١٠.٣ARC GIS .

تاثير الامطار على منطقة الدراسة:

يؤثر المناخ في كمية المياه السطحية والوارد المائي الواصل الى بحيرة سد دهوك ، ومن خلال كميات التساقط المطري التي تسهم في تشكيل المجاري المائية المنحدرة نحو البحيرة وحسب بيانات الامطار المرصدة في محطة الارصاد الجوية لبحيرة سد دهوك يتبين ان المعدل العام للتساقط المطري في منطقة الدراسة بلغ (٤٨.٨٢)ملم.

كما تختلف نسبة تأثير الامطار على الجريان السطحي والوارد المائي السنوي من سنة لاخرى حسب نوع السنة المائية فيما اذا كانت سنة رطبة ام جافة ، وقد تم ايجاد معامل الجريان حسب معادلة خوسلاس وهي:

$$Rm=Pm-Lm$$

حيث ان:

$Lm=٠.٤٨Tm$ Tm= متوسط الحرارة الشهرية (م^{o}).

Pm= الامطار الشهري (ملم).

وقد سجلت السنوات (٢٠١٣–٢٠٠٦ –٢٠٠٢ –٢٠٠٣ –٢٠١٤) كمية جريان بلغت (٤٩٠.٢٢ – ٤٣١.٣٤ – ٤٢٨.٠٦ – ٤١٧.٣٤ – ٤١٠.٦٨) على التوالي، وبوارد مائي (٧.٣٩١ – ٦.٩٧٦ – ٦.٦٦٧ – ٦.١٨٠ – ٦.٧٨٢) مليون م^{٣} على التوالي، بينما سجلت السنوات (٢٠١٠ –٢٠٠٨ –٢٠٠١ –٢٠٠٧ –٢٠١١) نسب اقل من حيث كمية الجريان حيث بلغت (٨٦–١٢٣.٨ – ١٣٣.٠٦ – ١٩٢.٥٤ – ٢٠٩.٥) وبوارد مائي سنوي (٥.٧٤١ – ٤.٤٩٥ – ٥.٠٤٥ – ٤.٢٩٠ – ٣.٦٨١) مليون م^{٣} على التوالي،انظر جدول رقم(١).

جدول رقم (١).

معدلات الامطار ودرجات الحرارة والتبخر النتح الكلي و فاعلية الامطار و متوسط التصريف ومعامل الجريان والايراد السنوي للمدة (٢٠٠٠ –٢٠١٤) في منطقة الدراسة .

السنوات	الامطار ملم	معدلات الحرارة م°	التبخر نتح الكلي ملم	فاعلية الامطار ملم	متوسط التصريف مليون م٣	معامل الجريان	الايراد السنوي مليون م٣
٢٠٠٠	٦٠٨	١٩.٤٣	١١٩.٥٠	٦٠.٥٦	٠.٥٥٠	٣٥٥.١	٦.٦٠٠
٢٠٠١	٤٤٥.٢	٢٠.٤٥	١٥٠.٢٢	٣٤.٣٤	٠.٤٢٠	١٣٣.٠٦	٥.٠٤٥
٢٠٠٢	٧٤٢.٣	١٩.٢٩	١٣٢.٩٠	٦٧.١٥	٠.٥٥٦	٤٢٨.٠٦	٦.٦٦٧
٢٠٠٣	٦٨٩.٤	١٩.٠٥	١٣٢.٦٢	٦٦.٩٤	٠.٥١٥	٤١٧.٣٤	٦.١٨٠
٢٠٠٤	٥٥٦.٩	٢٠.٢٣	١١١.٩١	٤٥.٤٣	٠.٤٦٢	٢٤٧.٣٤	٥.٥٤٦
٢٠٠٥	٥١١.٧	٢٠.١٥	١٠٩.٦٠	٢١.٦٣	٠.٥٢٢	٢١٩.٩٤	٦.٢٦١
٢٠٠٦	٨٠٦.٢	١٨.٦٦	٩٣.٥٣	٧٤.٧١	٠.٥٨١	٤٣١.٣٤	٦.٩٧٦
٢٠٠٧	٤٣٠.٦	١٨.٥٧	٨٠.١٦	٣٨.٠٢	٠.٣٥٣	١٩٢.٥٤	٤.٢٤٠
٢٠٠٨	٣٦٣.٨	١٩.٤١	١١٠.٨٣	٣٢.٦٠	٠.٣٧٥	١٢٣.٨	٤.٤٩٥
٢٠٠٩	٦٣٠.٢	١٨.٤٣	٩٤.٧٢	٥٢.١٦	٠.٥٦٤	٢٨٠.٨	٦.٧٦٥
٢٠١٠	٣٥١.٢	٢٠.٤٧	١١٩.٠٥	٢٧.٢٦	٠.٤٧٨	٨٦	٥.٧٤١
٢٠١١	٤٧٧.٦٤	١٨.٢٨	١١٥.٤٥	٤٠.٠٠	٠.٣٠٧	٢٠٩.٥	٣.٦٨١
٢٠١٢	٥٥٩.٩	١٩.٤٨	١٣١.٦٢	٥٢.٨٢	٠.٥٣١	٣٣١.٢٨	٦.٣٦٧
٢٠١٣	٨٣٥.٢	١٩.٠٣	١٥٥.٩٨	٨٠.٠٤	٠.٦١٦	٤٩٠.٢٢	٧.٣٩١
٢٠١٤	٧٧٩.٨	١٩.٣١	١٧٣.٢٠	٦٥.٩٥	٠.٥٦٥	٤١٠.٦٨	٦.٧٨٢

المصدر :من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات دائرة الانواء في مديرية سد دهوك.

حيث تم استخدام معادلة ايفانوف للتبخر النتح الكلي وهي:

$$E=٠.٠٠١٨(T+٢٥)^{٢}\ (١٠٠-RH)$$

حيث ان:

E= هو التبخر النتح الكلي (ملم).

T=معدل درجة الحرارة الشهري (م°).

RH= الرطوبة النسبية.

ويلاحظ تأثير التبخر نتح الكلي على الوارد المائي ، حيث سجلت سنة ٢٠٠٢ معامل جريان (٤٢٨.٠٦) وبوارد مائي سنوي بلغ (٦.٦٦٧) مليون م٣ وهو اقل من الوارد لسنة ٢٠٠٩ والذي بلغ (٦.٧٦٥)مليون م٣ وبمعامل جريان (٢٨٠.٨) وذلك لأن عامل التبخر نتح الكلي عامل مؤثر حيث يعمل على تقليل هذه النسب بالرغم من ارتفاع كمية الجريان لأنه

يؤثر على المياه الجارية المنحدرة من المناطق المرتفعة اثناء جريانها ووصولها الى المناطق المنخفضة وبالتالي تقل كمية المياه الواصلة الى البحيرة كوارد مائي وتزداد بذلك نسبة الضائعات المائية، انظر الجدول العام، فقد تساهم الامطار في ارتفاع كمية الجريان السطحي الا ان عامل التبخر يقلل من تأثير الامطار ويعمل على تناقص الوارد المائي الواصل الى البحيرة.

ومن جانب اخر هنالك تركز للامطار في فصلي الشتاء والربيع لكونها من النوع الجبهوي الاعصاري اضافة الى التباين الواضح في معدلات الحرارة فهي مرتفعة في فصل الصيف حيث تسهم في ارتفاع نسب التبخر نتح فيه، ومنخفضة في فصل الشتاء مما يؤثر على تناقص نسب التبخر نتح الكلي وازدياد فاعلية الامطار الساقطة وبالتالي يؤثر على معدلات الجريان السطحي الموسمي في المجاري المائية المنحدرة نحو بحيرة السد،فالنسبة التي تساهم فيها الامطار في الصرف المائي تعتمد اساساً على نوعيتها وكميتها ومواسم سقوطها في منطقة الدراسة، وكما يلاحظ من الجدول العام تباين كميات الامطار زمنياً من فصل لاخر مما له تأثير كبير على كمية التصاريف المائية والجريان السطحي ومن ثم على الوارد المائي السنوي.

كما ان درجات الحرارة لها تأثير مباشر على فاعلية الامطار حيث يتزامن انخفاضها مع مواسم سقوط الامطار خلال فصلي الشتاء والربيع مقارنة بأشهر الخريف خلال السنة المائية وبما يؤثر على زيادة القيمة الفعلية للامطار وحصول الجريان السطحي خلال هذين الموسمين بما ينعكس ذلك على ازدياد الوارد المائي السنوي حيث يتوضح ان الامطار خلال الاشهر المطيرة للسنة المائية من تشرين الثاني الى مايس لفصلي الشتاء والربيع لها تأثير كبير على الوارد المائي والجريان السطحي في منطقة الدراسة، حيث سجلت اشهر الشتاء متوسط تصريف بلغ (١٤.٣٩)مليون م^{٣} ومعامل جريان بلغ (٣٤١.٥٣) وبوارد مائي (٤٣.١٨)مليون م^{٣}، كما سجلت اشهر الربيع متوسط تصريف بلغ(١١.٣٧٣)مليون م^{٣} ومعامل جريان (٦٤.٦٠) وبوارد مائي بلغ (٣٤.١٢)مليون م^{٣} ، في حين كانت اشهر الخريف اقل اسهاماً في الجريان السطحي والوارد المائي الفصلي حيث سجلت متوسط تصريف بلغ(٣.٧٣) مليون م^{٣} ومعامل جريان (٢٩.٥٦٨) وبوارد مائي بلغ(١١.٢)مليون م^{٣}، ولم تسجل اشهر الصيف نسبة جريان ملحوظة لانقطاع الامطار خلالها في منطقة الدراسة،انظر جدول رقم(٢).

جدول رقم(٢).

المعدلات السنوية والفصلية لمتوسط التصريف ومعامل الجريان والوارد المائي للمدة (٢٠٠٠– ٢٠١٤)في منطقة الدراسة

السنة	الايراد مليون م٣	الشتاء(كانون١-كانون٢-شباط)			الربيع(أذار-نيسان-مايس)			الصيف(حزيران-تموز-آب)			الخريف(ايلول-تشرين١-تشرين٢)		
		متوسط التصريف مليون م٣	معامل الجريان	الايراد الفصلي مليون م٣	متوسط التصريف مليون م٣	معامل الجريا ن	الايراد الفصلي مليون م٣	متوسط التصريف مليون م٣	معامل الجريان	الايراد الفصلي مليون م٣	متوسط التصريف مليون م٣	معامل الجريان	الايراد الفصلي مليون م٣
٢٠٠٠-٢٠١٤	٨٨.٧٣٦	١٤.٣٩	٣٤١.٥٣	٤٣.١٨	١١.٣٧٣	٦٤.٦٠	٣٤.١٢	٠.٠٧٦	٠.٠	٠.٢٢٩	٣.٧٣	٢٩.٥٦٨	١١.٢٠
٢٠٠٠	٦.٦٠٠	١.٣١٦	٣١.٧٥٦	٣.٩٥	٠.٦٢١	٣.٧٥٢	١.٨٦٥	٠.٠٠٥	٠.٠	٠.٠٠٥	٠.٢٥٦	٠.٠	٠.٧٧
٢٠٠١	٥.٠٤٥	١.٠٠	١١.٥٢٤	٣.٠٠	٠.٦١	١.٧٨٢	١.٨٣	٠.٠٠٥	٠.٠	٠.٠١٥	٠.٠٦٦	٠.٠	٠.١٩٩
٢٠٠٢	٦.٦٦٧	١.٣١٣	٣٢.١٩٨	٣.٩٤	٠.٨٣٥	١٠.٦٠٨	٢.٥٠٥	٠.٠٠٥	٠.٠	٠.٠١٥	٠.٠٦٩	٠.٠	٠.٢٠٧
٢٠٠٣	٦.١٨٠	١.١٥	٣١.٦٣٤	٣.٤٥	٠.٦٦٨	٨.٤٣٢	٢.٠٠٥	٠.٠٠٥	٠.٠	٠.٠١٥	٠.٢٣٦	١.٦٦٨	٠.٧١
٢٠٠٤	٥.٥٤٦	٠.٨٠٣	١٧.٣	٢.٤١١	٠.٦٢	٠.٣٦٤	١.٨٦	٠.٠٠٥	٠.٠	٠.٠١٥	٠.٤٢	٧.٠٧٢	١.٢٦
٢٠٠٥	٦.٢٦١	١.٠٦	٢٢	٣.١٩	٠.٨٩٨	٠.٠	٢.٦٩٥	٠.٠٠٥	٠.٠	٠.٠١٥	٠.٠٨٧	٠.٠	٠.٢٦١
٢٠٠٦	٦.٩٧٦	١.١٤٨	٣٧.٣٧	٣.٤٤٥	٠.٦٧٠	٤.٧٨٦	٢.٠١١	٠.٠٠٥	٠.٠	٠.٠١٥	٠.١٥٦	٠.٩٨	٠.٤٧
٢٠٠٧	٤.٢٤٠	٠.٦٦٦	١٤.٣	٢.٠٠	٠.٦٧٦	٤.٩٦	٢.٠٣	٠.٠٠٥	٠.٠	٠.٠١٥	٠.٠٦٥	٠.٠	٠.١٩٥
٢٠٠٨	٤.٤٩٥	٠.٦١٥	١٠.٨٢	١.٨٤٥	٠.٦٣٦	٠.٠	١.٩١	٠.٠٠٥	٠.٠	٠.٠١٥	٠.٢٤١	١.٥٥٦	٠.٧٢٥
٢٠٠٩	٦.٧٦٥	١.١٩٦	٢٠.٦١٤	٣.٥٩	٠.٧٠١	٦.١٣٤	٢.١٠٥	٠.٠٠٥	٠.٠	٠.٠١٥	٠.٣٥١	١.٣٣٢	١.٠٥٥
٢٠١٠	٥.٧٤١	٠.٩٨٣	٨.٦	٢.٩٥	٠.٩٢	٠.٠	٢.٧٦	٠.٠٠٥٣	٠.٠	٠.٠١٦	٠.٠٠٥	٠.٠	٠.٠١٥
٢٠١١	٣.٦٨١	٠.١٩٠	١٣.١٨	٠.٥٧١	٠.٩٦٥	٧.٧٧٦	٢.٨٩٧	٠.٠٠٥	٠.٠	٠.٠١٥	٠.٠٦٥	٠.٠	٠.١٩٧
٢٠١٢	٦.٣٦٧	١.١٤٧	٢٤.٩٥	٣.٤٤١	٠.٧٩٣	٨.١٨	٢.٣٨١	٠.٠٠٥	٠.٠	٠.٠١٥	٠.١٧٦	٠.٠	٠.٥٣
٢٠١٣	٧.٣٩١	١.٠٨٥	٤٣.٠١	٣.٢٥٥	٠.٩٥٣	٠.٠٠٦	٢.٨٦	٠.٠٠٥٢	٠.٠	٠.٠١٥٧	٠.٤٢	٦.٠٠٤	١.٢٦
٢٠١٤	٦.٧٨٢	٠.٦٨١	٢٢.٣	٢.٠٤٥	٠.٨٠١	٧.٨٢٦	٢.٤٠٥	٠.٠٠٥٧	٠.٠	٠.٠١٧	٠.٧٧٢	١٠.٩٥	٢.٣١٥

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات محطة الانواء الجوية لبحيرة السد التابعة لمديرية سد دهوك.

ومن جانب اخر فأن ارتفاع درجة الحرارة يعتبر ايضاً عامل مؤثر حيث يقلل من فاعلية الامطار في احداث عملية التعرية المطرية،حيث ان ارتفاع درجات الحرارة يعمل على ازدياد كمية التبخر نتح الكلي مما يقلل من فاعلية الامطار فينعكس على شدة التعرية المطرية،حيث سجلت سنة ٢٠١٤ اعلى نسبة للتبخر نتح الكلي بلغت (١٧٣.٢)ملم مما انعكس على تقليل فاعلية الامطار بلغت (٦٥.٩٥)ملم ،بينما سجلت سنة ٢٠١٣ كمية تبخر نتح كلي بلغت (١٥٥.٩٨)ملم وفاعلية امطار (٨٠.٠٤)ملم حقق شدة تعرية بلغت (١٧٣.٨٢) ، فيما سجلت بعض السنوات معدلات امطار قليلة ونسب تبخر نتح كلي عالية اثر على تقليل شدة التعرية كسنة (٢٠٠٨و ٢٠١٠) حيث سجلت كمية امطار بلغت (٣٠.٣٢)ملم و(٢٩.٢٧)ملم وكانت نسب التبخر نتح الكلي العالية قد بلغت (١١٠.٨٣)ملم و (١١٩.٠٥)ملم على التوالي اثرت على فاعلية الامطار في احداث شدة تعرية قليلة سجلت (٧٠.٣٨) و (٧١.٠٤) على التوالي،انظر جدول رقم (١)، من هذا يتبين ان عامل التبخر نتح الكلي عامل مؤثر في فاعلية الامطار لاحداث التعرية وشدتها فكلما ازداد عامل التبخر فأنه يقلل ن شدة التعرية المطرية والعكس صحيح ايضاً، حيث ان كميات كبيرة من المياه الجارية اثناء انحدارها من المناطق المرتفعة نحو المناطق المنخفضة تتعرض للتبخر فتحسب من الضائعات المائية وهذه مشكلة بالغة الاهمية حيث تذهب كميات كبيرة من المياه السطحية هدرا دون استثمارها مما يلحق الضرر بالعمليات الاروائية للاراضي الزراعية ولمشاريع الخزن والارواء في منطقة الدراسة.

التعرية المطرية والانجرافات في حوض بحيرة سد دهوك:

ومن خلال تحليل البيانات المطرية وكمية الرواسب والانجرافات يتبين ان الامطار والحرارة عامل مؤثر في انجراف التربة وزيادة الرواسب المنقولة وتباينها زمانياً من موسم لأخر،حيث تتميز منطقة الدراسة بظروف مناخية تتراوح مابين شبه جافة الى شبه رطبة وبأرتفاع المعدلات السنوية لدرجات الحرارة البالغة (١٩.٣٥)م^{o} للمدة من (٢٠٠٠ – ٢٠١٤) حيث يظهر المدى الحراري الكبير والبالغ (٢٣.٤٤)م^{o} بين معدل حرارة اشهر الصيف(٣١.٢٤)م^{o} وبين معدل حرارة اشهر الشتاء (٧.٨)م^{o} .

ونظرا لجفاف المنطقة في فترة الصيف فأن قطرات المطر الاولى من اشهر الخريف خلال (تشرين الثاني وكانون الاول) تؤثر على تفكك جزيئات الصخور المكونة للتكاوين الجيولوجية وضعف الترابط بين جزيئاتها مما يسهل عملية تفتتها ويجعلها معرضة لعمليات التعرية المطرية لاسيما الانجراف بفعل عامل الانحدار مع المياه الجارية في المجاري المائية المنحدرة نحو منطقة الدراسة، وتعتبر الانحدارات الارضية للمجاري المائية عامل مهم في ادراك مميزات وخصائص هيدرولوجية الجريان السطحي، حيث تم اعداد خارطة شبكة المجاري المائية لحوض بحيرة سد دهوك من خلال بيانات الارتفاعات الرقمية **DEM** وبأعتماد الخصائص لهيدرومورفومترية والمتمثلة بالشبكة التصريفية للحوض، خارطة رقم (٤) وجدول الخصائص الهيدرومورفومترية لحوض بحيرة سد دهوك جدول رقم (٣):

جدول رقم (٣)

الخصائص المورفومترية لحوض بحيرة سد دهوك.

الخصا ئص المورفومترية	القيم
مساحة الحوض(كم^{٢})	٩١
محيط الحوض (كم)	٤٤.٢٠
عرض الحوض (كم)	٦.٠٧٨
طول الحوض (كم)	١٤.٩٧
الانحدار	٠.٠٣٦٠
نسبة الاستدارة	٠.٥٨
نسبة الاستطالة	٠.٧١
نسبة تماسك الحوض	١.٧٠
معامل شكل الحوض	٠.٤٠
اعلى نقطة في الحوض /م	١١٧٠
ادنى نقطة في الحوض /م	٦٣٠
نسيج الحوض (وادي/كم)	٧.٢٨
الكثافة التصريفية الطولية للحوض (كم/كم^{٢})	٢.٠٦٨
الكثافة التصريفية العددية للحوض (كم/ كم^{٢})	٣.٥٣
عدد المراتب النهرية	٥
مجموع اطوال المجاري (كم)	١٨٨.٢٤٧
مجموع اعداد الوديان	٣٢٢
المرتبة (١)	٢٤١
المرتبة (٢)	٦٠
المرتبة (٣)	١٦
المرتبة (٤)	٤
المرتبة (٥)	١

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على معطيات برنامج ARCGIS ١٠.٣

ومن ملاحظة جدول الخصائص المورفومترية يتضح ان حوض بحيرة السد ذا خصائص شكلية هندسية تميل الى الشكل المستطيل او المثلث لانخفاض قيم معامل شكل الحوض حيث سجل (٠.٤) وانخفاض نسبة الاستدارة (٠.٥ ٠)مع ارتفاع نسبة الاستطالة (٠.٧)، وهذا يشير الى ضعف الترابط بين اجزاء الحوض وعدم انتظام خطوط تقسيمه، اضافة الى ان الاستطالة تؤشر انخفاض دلالة خطر الفيضان لانخفاض قيم معامل شكل الحوض، وبالرجوع الى خارطة الشبكة النهرية (خارطة رقم(٤)) نلاحظ ان قاعدة شكل المثلث تشكل مناطق تقسيم المياه للحوض مما يشير الى اتساع المساحة الحوضية عند المنابع وتضيق كلما اتجهنا نحو منطقة المصب عند بحيرة السد مما يشير الى التقليل من خطر الفيضان

في الاجزاء الدنيا من حوض بحيرة السد،كما يشير احتياج المياه السطحية الجارية في المجاري المائية الى فترة زمنية طويلة لتصل الى المصب وبالتزامن مع طبيعة الصخور غير النفاذة(جبسوم) في مجاري منطقة الحوض مما يعطي تحليل واضح على ان مياه المجاري تقطع مسافة طويلة ويقل ترشحها ويزيد من فاعلية الامطار خلال موسم سقوطها لعمليات التعرية والانجراف في مجاري الشبكة الو اصلة الى المصب في حوض بحيرة السد.

اما الخصائص الانحدارية في منطقة الحوض فيتبين انعكاسها على طبيعة الجريان المائي السطحي وحصول جريان وانجرافات للتربة في المناطق المرتفعة المنحدرة، حيث يبلغ اعلى ارتفاع لها حسب الخطوط الكنتورية في الخارطة(١١٧٩م) واقل ارتفاع لها بلغ (٦٣٠م) لذلك تصل (نسبة التضرس)اونسبة الانحدار (٣.٦٠) وهذا يسهم في ازدياد الجريان المائي السطحي للمجاري المائية المنحدرة نحو المناطق المنخفضة لبحيرة السد ويشير الى زيادة التعرية عند اعلى الحوض والترسيب في منطقة المصب , فقد سجلت كميات الرواسب الناتجة من عمليات التعرية المطرية (١٤٠.٣٣)م^{٣}/كم^{٢}/سنوياً للفترة من (٢٠٠٠ – ٢٠١٤) انظر الجدول رقم(٤).

إن ازدياد قيم الترسبات (حجم التعرية المطرية)يشير الى فاعلية الامطارفي حدوث عمليات الانجراف والتعرية لمفتتات الصخور والتربة .

حيث تعتبر الامطار المصدر الرئيسي والفعال في حدوث عمليات التعرية المائية ، واما الانحدار فهو عامل منشط ومساعد لها، وقد تم تحديد حجم التعرية المطرية في منطقة الدراسة بتطبيق معادلة دوكلاس:

$$S=\frac{١.٦٥\ (٠.٠٣٩٣٧P)^{٢.٣}}{١+٠.٠٠٠٧(٠.٠٣٩٣٧P)^{٢.٣}}$$

حيث ان:

S= هي حجم التعرية م^{٣}/كم^{٢}/سنوياً

P= التساقط الفعال حسب معادلة ثورنثويويت وهي: $P=١.٦٥\ [R/T+١٢.٢]^{١٠/٩}$

جدول رقم(٤)

المعدلات السنوية لحجم التعرية المطرية والقدرة الحتية المطرية(شدة التعرية)

حسب معادلة **Fournier** (٢٠٠٠ – ٢٠١٤)

السنوات	الامطار ملم	التبخر النتح الكلي ملم	فاعلية المطر ملم	حجم التعرية م^{٣}/كم^{٢}/سنة	شدة التعرية
٢٠٠٠	٦٠٨	١١٩.٥٠	٦٠.٥٦	١٢.٠٢	١٤٤.٧٠
٢٠٠١	٤٤٥.٢	١٥٠.٢٢	٣٤.٣٤	٣.٣٠	٧٨.٩٠
٢٠٠٢	٧٤٢.٣	١٣٢.٩٠	٦٧.١٥	١٥.١٧	١٥٤.٧٢
٢٠٠٣	٦٨٩.٤	١٣٢.٦٢	٦٦.٩٤	١٥.٠٧	١٣٢.٠٤
٢٠٠٤	٥٥٦.٩	١١١.٩١	٤٥.٤٣	٦.٢٥	١٠٩.٦٣
٢٠٠٥	٥١١.٧	١٠٩.٦٠	٢١.٦٣	١.١٧	١٠٠.٤١
٢٠٠٦	٨٠٦.٢	٩٣.٥٣	٧٤.٧١	١٩.٢٦	١٤٧.٧٦
٢٠٠٧	٤٣٠.٦	٨٠.١٦	٣٨.٠٢	٤.١٦	٨٦.١٢
٢٠٠٨	٣٦٣.٨	١١٠.٨٣	٣٢.٦٠	٢.٩٢	٧٠.٣٨
٢٠٠٩	٦٣٠.٢	٩٤.٧٢	٥٢.١٦	٨.٥٧	١٣٢.٢٣
٢٠١٠	٣٥١.٢	١١٩.٠٥	٢٧.٢٦	١.٩٤	٧١.٠٤
٢٠١١	٤٧٧.٦٤	١١٥.٤٥	٤٠.٠٠	٤.٦٧	٩٨.٠٠
٢٠١٢	٥٥٩.٩	١٣١.٦٢	٥٢.٨٢	٨.٨٢	١١٩.٣٠
٢٠١٣	٨٣٥.٢	١٥٥.٩٨	٨٠.٠٤	٢٢.٤٣	١٧٣.٨٢
٢٠١٤	٧٧٩.٨	١٧٣.٢٠	٦٥.٩٥	١٤.٥٧	١٥٤.٣٤

المصدر:من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات محطةالانواء الجوية لبحيرة السد التابعة مديرية سد دهوك.

كما تم أعتماد تصنيف **Fournier** لقياس شدة الحت المطري أو القدرة الحتية للامطار وهي

$$R=P_1^2/P$$

حيث ان:

R= القدرة الحتية المطرية.

P١= كمية التساقط الشهري (ملم).

P= كمية التساقط السنوي (ملم).

حيث تشير النتائج الى ان القدرة الحتية للامطار هي من صنف معتدلة (تعرية معتدلة) كما يظهر في جدول رقم (٥)

جدول رقم (٥)

تصنيف **Fournier** لقياس شدة الحت المطري

معامل شدة الحت المطري	صنف شدة الحت المطري
اقل من ٥٠	ضعيفة
٥٠ — ٥٠٠	معتدلة
٥٠٠ — ١٠٠٠	عالية
اكثر من ١٠٠٠	عالية جدا

Fournier.F.,Climate, ١٩٦٠, Erosion La relation enter le erosion du sol par l'eau et les perceptions Atmosphere,Ques,Paris ,p.٢٠١.

لذلك فان المعطيات المناخية المتعلقة بالامطار وفاعلية الامطارخلال السنة المائية في جدول رقم(٤)تشير إلى ان هذا التأثير فعال في احداث عمليات الانجراف والتعرية في منطقة الدراسة بسبب طبيعة التكوينات الجيولوجية والمكاشف الصخرية المتباينة في صلابتها واستجابتها لعوامل التجوية بكل مظاهرها ومن جانب اخر فان عامل الانحداريعتبر عامل منشط لعمليات التعرية المطرية وهذه كلها عوامل ساهمت بشكل فعال في حدوث درجات معتدلة من التعرية المطرية.

كما ان ارتفاع قيم حجم التعرية المطرية إشارة الى فعالية الامطار خلال مواسم سقوطها لعمليات الجرف والتعرية للتربة وتأثيرها على تدهور الترب وانجرافها من المناطق الزراعية متجهة مع مياه المجاري المنحدرة وترسيبها في بحيرة السد، ممايؤثر على قلة سمك هذه الترب في منطقة الدراسة وانخفاض انتاجيتها سنة بعد اخرى اضافة الى التغيير في عمق السعة التخزينية لبحيرة السد بسبب تجمع الترسبات الطينية الواصلة لها مع مجاري المياه المنجرفة مما يقلل من الاستفادة من السعة التخزينية للبحيرة وذهاب اكثر المياه المخزونة بدون استثمار اقتصادي علماً ان اغلب الاراضي المحيطة ببحيرة السد هي اراضي زراعية مستثمرة بأشجار الفاكهة لذلك يعد الاهتمام بهذه المشكلة مسألة بالغة الاهمية في مجال الارواء والخزن والانتاج الزراعي.

النتائج:

- ان فاعلية الامطار لها تأثير كبير في حدوث عمليات التعرية في المناطق شبه الجافة وشبه الرطبة والتي ترتفع فيها المديات الحرارية والتي تسهل عملية تفكك جزيئات التربة خلال المواسم المطرية في منطقة الدراسة.
- تساهم الامطار في ارتفاع كمية الجريان السنوي إلا ان عامل التبخر النتح الكلي يزيد من نسبة الضائعات المائية ويؤثر على تناقص الوارد المائي السنوي للمياه الجارية في الاودية المنحدرة من المناطق المرتفعة نحو المناطق المنخفضة في بحيرة سد دهوك.
- إن عامل شدة الانحدار ينشط من فاعلية الامطار في موسم سقوطها ويساهم في زيادة عمليات التعرية المطرية والانجراف المائي في مجاري المياه السطحية نحو بحيرة السد.
- إن التكوينات الجيولوجية الحاوية على حجر الجبسوم غير نفاذة للمياه السطحية الجارية مما يساعد على زيادة الانجراف والتعرية وظهور المنكشفات الصخرية وعدد من الوديان والمجاري المائية .
- إن مساحات واسعة من التكوينات الجيولوجية في منطقة الدراسة تغطيها الترب الطينية الحمراء والترب الرملية والغرينية والكلسية(Gypsum) وهي ترب غير مستقرة قابلة للانجراف والتعرية في المناطق المحيطة بحوض بحيرة السد.
- إن عامل التبخر نتح الكلي يقلل من فاعلية الامطار في احداث عمليات التعرية المطرية وشدتها في منطقة الدراسة.
- نتائج تطبيق معادلة **Fournier** لتصنيف شدة الحت المطري تظهر ان القدرة الحتية للامطار هي من (الصنف المعتدل) حيث بلغت (١٤٠.٣٣)م^{٣}/كم^{٢}/سنة في منطقة الدراسة.
- إنخفاض درجات الحرارة خلال فصلي الشتاء والربيع يؤثر على زيادة القيمة الفعلية للامطار ووصول الجريان السطحي مما ينعكس على زيادة الوارد المائي السنوي الواصل الى بحيرة سد دهوك.
- ان زيادة الترسبات الناتجة من عمليات التعرية المطرية الى(١٤٠.٣٣)م^{٣}/كم^{٢}/سنوياً للفترة من (٢٠٠٠ – ٢٠١٤) والواصلة مع الوارد المائي يقلل الاستفادة من السعة التخزينية لبحيرة السد وزيادة الضائعات المائية دون استثمار اقتصادي في المشاريع الزراعية والاروائية.

التوصيات:

- إنشاء سدود تخزينية صغيرة على المجاري المائية المنحدرة نحو بحيرة السد قبل وصولها الى البحيرة.
- التوجه نحو الخزن التحت سطحي في أبار المياه الجوفية المعطلة وتقليل الفواقد والضائعات المائية بفعل التبخر وتقليل عمليات الانجراف والتعرية المطرية في منطقة الدراسة.
- إمكانية السيطرة على كميات المياه المتدفقة من هذه الخزانات والسدود الصغيرة لاطلاق المياه بالكميات المطلوبة نحو بحيرة سد دهوك.

المصادر:

١- محمد جلال البريفكاني واخرون(٢٠١٢) ، دراسة الطي في تكوينات عصري الكريتاسي والترشري في طية بيخير المحدبة من خلال الخرائط التركيبية الكنتورية ، المجلة العراقية الوطنية لعلوم الارض ، المجلد ٢، العدد (١) ، ص٧٧.

٢- المصدر نفسه، ص٧٧.

٣- Yaseen T. Mustafa and Others, (٢٤-٢٨ MARCH ,٢٠١٣ SATELLITE) , REMOTE SENSING AND GIS TO ASSESS WATER LEVEL CHANGES IN THE DUHOK DAM ,ASPRS ٢٠١٣ANNUAL CONFERENCE .,BALTIMORE,MARYLAND

٤- حكمت صبحي الداغستاني واخرون،(٢٠٠٤)، مراقبة التغيرات في استخدامات الاراضي وعلاقتها بألاشكال الجيمورفولوجية لمدينة دهوك وماحولها بأستخدام معطيات التحسس النائي، المجلة العراقية لعلوم الارض، المجلد ٤،العدد (٢)،ص٣.

٥- حكمت صبحي الداغستاني واخرون، المصدر نفسه ،ص٦.

٦- البيانات المتعلقة بالامطار والحرارة والرطوبة والايراد السنوي،مديرية سد دهوك،تقرير الموازنة المائية في سد دهوك للسنوات من ٢٠٠٠-٢٠١٤.

ملخص البحث:

اعتماداً على النتائج المورفومترية المستحصلة من استخدام برنامج ArcGIS١٠ لتحديد تأثير الامطار على الوارد المائي وعلى قيم التعرية المطرية لحوض بحيرة سد دهوك والتي تقع في الجهة الجنوبية الغربية من مدينة دهوك ومساحتها ٩١كم٢،ومن خلال توظيف تقنيات برنامج GIS اظهرت الدراسة ان حوض بحيرة السد من الرتبة الخامسة وخصائصها الشكلية تتجه نحو الاستطالة (٠.٤٠) وذلك لتطابق محاور اودية المجاري المائية مع اتجاهات الصدوع الرئيسية والتي تؤدي الى زيادة التعرية الرأسية ، وان نسبة الاستطالة بلغت (٠.١٧) وتشير الى ان المجاري المائية فيها تقطع مسافة طويلة مما يعرض التصاريف المائية فيها الى التبخر لطول المسافة التي تقطعها وبالتالي تنخفض دلالة الفيضان فيها، واستناداً الى المتغيرات الهيدرومورفومناخية قدرت كميات الجريان المائي السنوي بـ(٤٣٥٧ملم) وقدر الوارد السنوي بـ (٨٨.٧٣٦)مليون م٣ للفترة من (٢٠٠٠-٢٠١٤) وقد تبين بأن الامطار والتبخر النتح الكلي عامل مؤثر على الوارد المائي السنوي وكمية التعرية المطرية خلال السنة المائية حيث اظهرت النتائج ان فاعلية الامطار لها تأثير كبير في حدوث عمليات التعرية في المناطق شبه الجافة وشبه الرطبة والتي ترتفع فيها المديات الحرارية والتي تسهل عملية تفكك جزيئات التربة خلال المواسم المطرية في منطقة الدراسة.كما إن عامل شدة الانحدار ينشط من فاعلية الامطار ويساهم في زيادة عمليات التعرية المطرية والانجراف المائي في مجاري المياه السطحية نحو بحيرة السد. وإن عامل التبخر نتح الكلي يقلل من فاعلية الامطار في احداث عمليات التعرية المطرية وشدتها ، ان نتائج تطبيق معادلة فورنر لتصنيف شدة الحت المطري تظهر ان القدرة الحتية للامطار هي من (الصنف المعتدل) حيث بلغت (١٤٠.٣٣)م٣/كم٢/سنة في منطقة الدراسة.

پوختەی تویژینەوەکە :

پشتبەستن لسەر دەرئەنجامین مورفومتری ئەوین ژ بەرنامێ arcGis١٠ قە ب دەست مە کەفتین بو دەستنیشانکرنا کارتێکرنا بارانێ لسەر داهاتێ ئاڤێ و لسەر بهاین رامالینێ ێن حوزا بەنداڤا دهوکێ ئەوا دکەڤیتە لایێ باشورێ روژئاڤا ژ باژێرێ دهوکێ و روبەرێ وێ ٩١ کم٢ , و دچارچوڤێ بکارئینانە تەکنولوژیایە بەرنامین (GIS) خاندنەك دیاربوو کو حەوزا دەریاچا بەنداڤێ ژ پلین پێنجێ یە و ساخلەتین شێوەی بەرەف دریژایی(٠.٤٠) و وەسا گونجانا لایەنین جوکین رژیانە ئاڤێ دگەل ئاراستین دەرزئەوێن دبنە ئەگەرێ زێدەبوونا رامالینا ستوونی و هەر وەسا ریژا دریژایی گەهشتە ٠.١٧ و دەربرینێ دکەت ژ وێ چەندێ کو رژیانە ئاڤێ رێکەکا دویر دبریت هەتا رژیانە ئاڤێ تیدا دبیتە هەلم بوون ل دیف درێژیا دیراتیا بری و ل دوماهیێ دلالە ئاڤ رابوونێ تیدا کێم دبیت و پشتبەستن لسەر گهورینێن هایدرومورفومناخیە مە شیا ریژەیا رژیانە ئاڤا سالانە بـ(٤٣٥٧ملم) و هندی ریژەیا داهاتێ سالانا بـ (٨٨.٧٣٦)ملیون م^{٣} بو دەمێ دناڤبەرە (٢٠٠٠–٢٠١٤) و وەسا دیار بوو کو باران و هەلم بوون بەرهەمێ گشتی و فاکتەرین کارتیکەرن لسەر داهاتێ ئاڤێ یێ سالانا و ریژەیا رامالینا بارانێ دماوەیێ سالاکا ئاڤێ دا کو دیاربوو ژ دەرئەنجامان کو کارایا بارانێ کارتێکرنەکا مەزن یا هەی درویدانا کریارێن رامالینێ ل دەڤەرە نیمچە هشك و دەڤەرە نیمچە شێ و ئەوێن تیدا ماوێن گەرمێ تیدا بلند دبن ئەوا پروسیسا ڤەکرنا بەشێن ئاخێ سناهی لێدکەت دماوێ خولا بارانێ دا ل دەڤەرە ڤەکولینێ دا . و هەروەسا بهێزیا لێژیا ئەردی کاراییا بارانێ ئاکتیڤ دکەت درێدەکرنا پروسیسا رامالینا بارانێ ,ورامالینا ب رێکا ئاڤێ ب تایبە تی ئاڤا سەر ژەڤی بەرەڤ دە ریا چا بەنداڤی ڤە وهوکارێ هەلمبوونێ،یاگشتێ کار لێگرنا بارانێ کێم دکەت درویدانیێن وپروسێسیین رامالیێ ب رێکا بارانێ وبهێز یا وێ . ژئە نجامێ پراکتیکرنا هاو کێشا (فورنەر) بۆ پولینکرنا بهێزیا کولانێ ترا شین ب رێکا بارانی ژبو دیارکرنا شیانێن کولانێ تراشین ب رێکا بارانێ کو ئە وژی ژ جورێ (پولینا ناڤە ندە) کو (٣٣ . ١٤٠ م^{٣} \ کم^{٢} \ سالا) ل دەڤەرا ڤەکولینێ .

Summeryof the research

Depending on the morphometric results obtained from the use of ArcGIS10 program to determine the impact of rain on the incoming water and the rain erosion values for Dohuk dam lake basin which are located in the southwestern side of the city of Dohuk and an area of 91 km^2 , and through the employment of GIS software techniques the study showed that dam lake basin is of the fifth rank and it's morphological characteristics is moving toward elongation**(0.40)** due to match the valleys waterways axes with the trends of the main cracks which lead to increased the vertical erosion,and the vertical elongation ratio of (0.17) and indicate that the waterways where go a long distance which dispose the water discharges to evaporation due to the length of the traveled distance and thus decreases the significance of flooding , and based on the variables of the hydromorphoclimate ,and the annual quantities of water flow estimated by(4357mm)and estimated the annual incoming water by (88.736) million m^3 for the period (2000-2014),and it was found that the rainfall and the total evapotranspiration are effective factors on the annual incoming water and the amount of the rain erosion during the water year the results showed that the effectiveness of rain Has a significant impact on the occurrence of erosion processes in semi-arid and sub-humid areas in which the thermal ranges are high and which facilitate the process of disintegration of soil particles during rain seasons in the study area, The factor of gradient intensity It activates the effectiveness of rains and contribute in the increasing of the rain erosion operations and the water drift in surface water sewer towards the dam lake , The factor of the total evapotranspiration reduces the effectiveness of rain in creating the processes of rain erosion and it's severity in the study area.

results of the application of Forner equation to classify the severity of the rain erosion show that the ability of the rain erosion is one of the (moderate category) where was (140.33) m^3 / km^2 / year in the study area .