

حساب كمية الوارد المائي لحوض وادي الطيب بأستخدام معادلة سنايدر (snyders model) وبرنامج نظم المعلومات الجغرافية (GIS)

م.م. نوال كامل علوان

Nawal Kamel 1575@gmail.com

وزارة التربية/ مديرية تربية الكرخ الثالثة

الملخص

يقع وادي الطيب جيولوجيا ضمن منطقة الرصيف القاري المستقر ضمن منطقة ما بين النهرين التي تعرضت الى عمليات رفع خلال العصر الهرسيني, ثم الانخفاض خلال العصر البرمي لذا فإن منطقة الدراسة تحتوي على مجموعة من التراكيب الخطية, فضلا عن الصخور التي تتصف بكونها ذات نفاذية متوسة وتعرية عالية اما التربة فهي من نوع الترب المنقولة بواسطة السيول والوديان النهرية, وهي عموما متباينة النفاذية وذات مياه جوفية عالية الملوحة بينما يتصف مناخ منطقة الدراسة بكونه مناخ شبه جاف وذو امطار متذبذبة, هذا ولا يخفى مالم العوامل المذكوره اعلاه من تأثير على تشكيل وتكوين الجريان السطحي لحوض منطقة الدراسة, اما النتائج المستحصلة من استخدام نموذج سنايدر فكانت $(3.2) m^{3s}$, كمية التدفق الاقصى لمنطقة الدراسة البالغة مساحتها نحو (٣١٢٨) كم وبزمن تركيز بلغ (٣٠) ساعة, وهذا يدل على ان شكل الحوض مستطيل ويحتاج الى مدة زمنية طويلة للوصول الى مخرجه, بينما بلغت النقطة الاساسية لتجمع الحوض (LC) (٨١) كم, وبزمن تباطؤ (tp) قدر بنحو (٢٤) ساعة, وهو الوقت الفاصل بين بداية تكون الأمطار ونشؤ الجريان السطحي لوادي الطيب في حين بلغ وقت الجريان الاساسي (٦) ساعات وبحجم سيل يساوي (٦٩٤) الف م^٣, بارتفاع تدريجي سجل نحو (٢,٠٠) ساعة للوصول الى قمة السيل الذي بلغ $(3128 / S/M^3)$.

الكلمات المفتاحية: GIS, * زمن التباطؤ, زمن الاساس.

Calcwate the amount of water incoming for wadi AL- tayeb using the errs modeland Geographic information systems (GIS) software

M.M.Nawal Kamel Alwan

Ministry of Education\Al-Karkh 3rd Education Directorate

Abstract

Geologically, Wadi al-Tayyib is located within the stable continental shelf within the Mesopotamian region, which was subjected to uplift operations during the Hercynian era, Then the decline during the

Permian period, so the study area contains a group of linear structures, as well as rocks that are characterized by being of medium permeability and high erosion, As for the soil, it is a type of soil transported by torrents and river valleys, and it is generally of variable permeability and has groundwater of high salinity, while the climate of the study area is characterized as a semi-arid climate with fluctuating rains, Using the Snyder model, it was (3.2) m³s, the maximum flow amount of the valley basin of the study area, which has an area of about (3128) km², and a concentration time of (30) hours, and this indicates that the basin is rectangular and needs a long period of time to reach its outlet, while the main point of the pooling reached busan(LC) is 81 km, with a slowdown time (t_p) estimated at about (24) hours, which is the time separating between the onset of rain formation and the emergence of surface runoff in Wadi al-Tayeb, while the main runoff time was (6) hours and the volume of a torrent was (694) thousand/ Thousands / m³, with a gradual rise of about (2.00) hours to reach the top of the torrent, which reached (3128 / S / M³).

Key word: GIS* , Interconnection time , base time.

مشكلة البحث :

١- هل تُعد معادلة سنايدر من أنسب المعادلات المستخدمة لحساب كميات الواردات المائية الواصلة للأودية النهرية

٢- هل ان المتغيرات التي بنيت على اساسها هذه المعادلة اختيرت بالشكل الذي يخدم دقة المعادلة في ذلك؟

أهمية البحث :

١- أيجاد طرق تساعد على وضع حلول لاستثمار المياه في منطقة الدراسة والافاده منها من خلال حساب كمية التدفق الاقصى وحجم الجريان السطحي لمنطقة الدراسة.

٢- حساب كمية الوارد المائي الواصل للحوض من خلال المعادلات الاحصائية المتمثلة بنموذج سنايدر.

هدف الدراسة /ايضاح دور العوامل الطبيعية المتمثلة بجيولوجية المنطقة وخصائص السطح والانحدار والمناخ والتربة في تحديد كمية الوارد المائي لحوض وادي الطيب .

منهجية الدراسة:

١- الجانب المكتبي , والذي تضمن مراجعة الكتب والبحوث والرسائل الجامعية والدوريات , وكل ماكتب في هذا المجال , اما بالنسبة للبيانات المستخدمة في هذه الدراسة فقد تنوعت ما بين كمية ونوعية, اذ تمثلت بالبيانات الكمية من مرئيات الاقمار الصناعية ونموذج الارتفاعات الرقمية, والنشرات المناخية, كذلك تضمنت الخرائط على اختلاف موضوعاتها والفئات المعلوماتية

٢- المنهج التحليلي الوصفي القائم على نظم المعلومات الجغرافية التي اسهمت في الحصول وبشكل كبير على البيانات المطلوبة لتقدير الوارد المائي للحوض بطرق اليه وبدقة اكبر ووقت اقل مما كانت عليه الطرق التقليدية القديمة

الدراسات السابقة :

لعل من اهم الدراسات وأكثرها شهرة ما قام به بوروبه من دراسات حول تقدير احجام الجريان لعدد من الاودية في كل من الجزائر والمملكة المغربية والسعودية ومن اهمها

١- دراسة بوروبه (٢٠٠٧) حول تقدير حجم السيول في وادي عتودي جنوب غرب المملكة السعودية , وقد استخدم نموذج سنايدر لحساب بالتدفق الاقصى والادنى , وحسا بعدد من الخصائص الهيدرولوجية الاخرى

٢- دراسة الجعيدي وبوروبه (٢٠٠٧) للسيول بوادي العين بمحافظة الخرج بأستعمال نموذج سنايدر أعتامادا على المتغيرات المورفومترية المستخلصة من صور الاقمار الصناعية وتحليلها بأستعمال نظم المعلومات الجغرافية

٣- دراسة الصبياني (Sybyani) والبيومي (Baymi, 2001) حول الخصائص الهيدرولوجية والطبيعية لحوض وادي يللم جنوب مدينة مكة المكرمة

المقدمة :

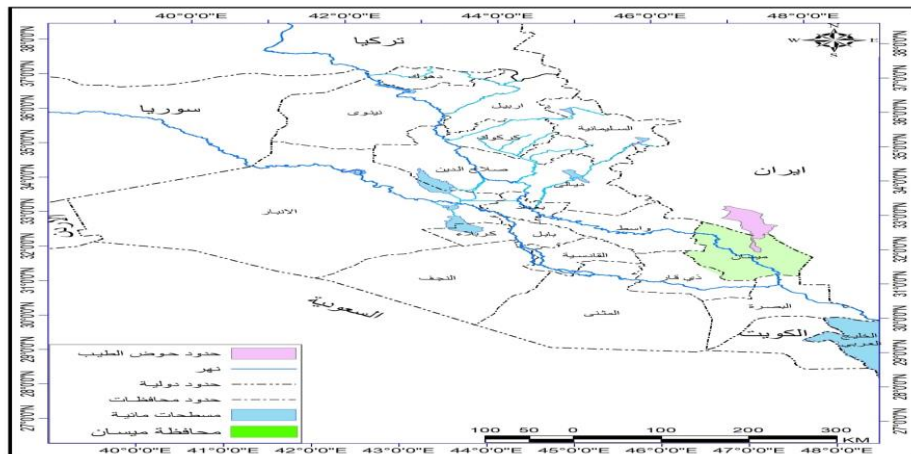
تعد عملية حساب كمية الوارد المائي للاحواض المائية من المسائل المهمة لارتباطها بحجم الجريان السطحي لهذه الاحواض والتي تتكون من خصائص الحوض المختلفة كالمورفولوجية , والمناخ والتكوين الجيولوجي , اذ أن هذه الاحواض تؤثر وبشكل مباشر على خصائص وحركة الماء على سطح الارض , اذ يعرف الجريان السطحي بأنه ذلك الجزء من التساقط الكلي على الحوض المائي الذي ينساب على سطح الارض في مسارات عدة وحسب الطبيعة الطبوغرافية للارض حتى يصل الى النهر او المجرى المائي , هذا وان اهمية دراسة الجريان السطحي لا تقتصر على توفير مياه الشرب وري المزروعات او تغذية الخزان الجوفي, بل ويدرس ايضا تحديد مستوى الفيضانات, وعليه فقد تم صياغة الكثير من النماذج الرياضية كنموذج (توروزا), او نموذج سنايدر الذي يُعد من اشهر النماذج الرياضية المستعملة في تقدير كمية التصريف لأحواض المناطق المختلفة , فهي سهلة التطبيق على اي حوض مائي وتحت اي ظرف مناخي

وقد تم الاستعانة ببرنامج نظم المعلومات الجغرافية في هذه الدراسة لما لها من أهمية بأختصار عامل الزمن , وتقليل الكلفة الاقتصادية التي تتطلبها عملية البحث اذ يقوم هذ البرنامج بتحويل المعلومات الى ملفات خاصة يمكن التعامل معها في تطبيقات برمجية اخرى كالمنسوب الرقمي (DEM), وكذلك تحديد مسارات الوديان وتحويل خصائص الحوض الى خرائط رقمية يسهل التعامل معها .

منطقة الدراسة وحدودها :

تقع منطقة الدراسة اداريا ضمن محافظة ميسان , اذ تتحصر بين دائرتي عرض ($0^{\circ}00'$ - $33^{\circ}31'58''00$), شمالا وخطي طول, ($27^{\circ}28'00''$ - $46^{\circ}48'00''$), اما من الناحية الطبيعية فوادي الطيب أحد الاحواض الواقعة شرق محافظة ميسان جنوب العراق , ينظر خريطة (١), وهو وادي موسمي ينبع من المرتفعات الواقعة جنوب شرق جمهورية ايران الاسلامية , اذ يتجه جنوبا ليدخل محافظة دهلران والتي يصب فيها عدد من روافده , منها امام ابراهيم , وسرسفيد وكبناد, ثم يستمر النهر بجريانه نحو الجنوب الغربي ليدخل الاراضي العراقية بعد اختراقه لجبال حمرين عند مخفر شرطة الطيب على بعد (٨٠) كم, من مدينة ميسان وعند مدينة الزبيدات يصب فيه رافد الزبيدات الذي يصب بدوره في رافد الاخضر^(١) , ويستمر الوادي في الجريان جنوبا حتى ينتهي الى هور السناف , اما طول الوادي فيبلغ نحو (٨١) كم, بمساحة تقدر بنحو (٣١٢٨) كم^٢ , بينما يتباين عرض الوادي ما بين (٩,٢) كم و (١,٢) كم , جنوبا ينظر خريطة (٢), واوطئ منسوب له (٦ م)^(٢), اما تصاريف منطقة الدراسة فتتميز بكونها متذبذبة لاعتمادها على كمية المياه الساقطة التي تبلغ ذروتها في اشهر (تموز , اب , ايلول) , فيما تعتمد مصادر تغذية الحوض بالدرجة الاساسية على مياه السيول التي تغذيها مياه الامطار والثلوج الذائبة وتمثل المياه الجوفية المصدر الثاني للحوض, والتي غالبا ماتكون غير صالحة للاستهلاك البشري لارتفاع نسبة الملوحة فيها ومع ذلك يمكن استعمالها لري بعض المحاصيل الزراعية وكمياه لشرب الحيوانات .

خريطة (١) حدود منطقة الدراسة



اسم المصدر: وزارة الموارد المائية , الهيئة العامة للمساحة , خريطة العراق الادارية, مقياس ١:٥٠٠,٠٠٠ لسنة ٢٠١٥

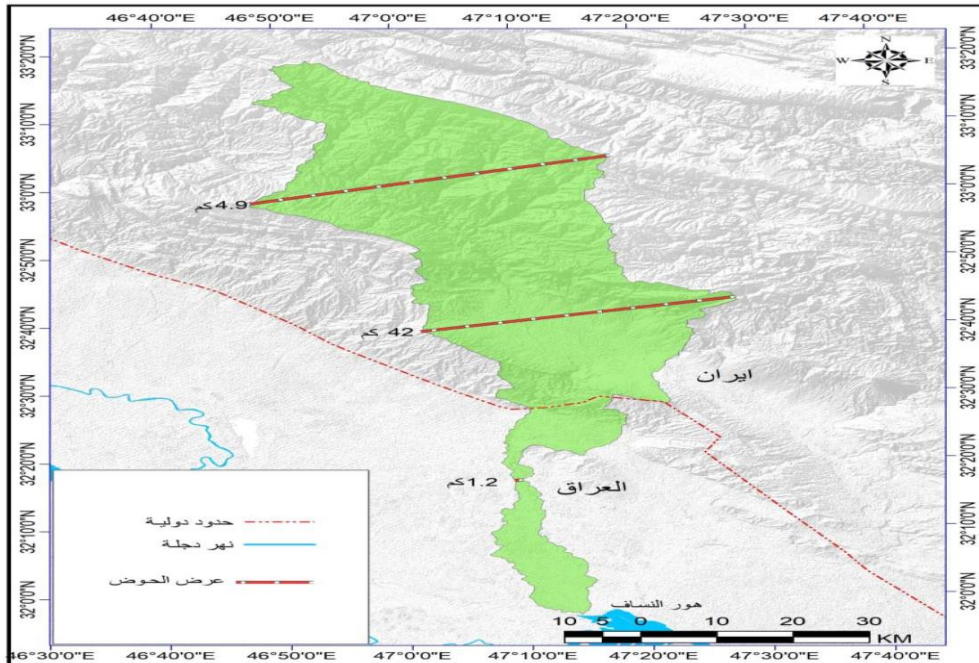
جيولوجية منطقة الدراسة :

تعود منطقة الدراسة الى الاصطدام الذي وقع خلال العصور الجيولوجية المختلفة بين الصفيحتين العربية والايروانية , بعد ان كان بحر تيش العظيم يغطيها ثم انحسر هذا البحر وامتلئ بالرواسب , وهذا ماكشفته الكثير من صخور المنطقة فضلا عن الرواسب الحديثة, ولاهمية الدراسات الجيولوجية في تغير المظاهر الارضية وتباينها من منطقة لاخرى , فسوف يتم تناول دراسة المكاشف السطحية والتكتونية

الوضع التكتوني لمنطقة الدراسة :

يقسم العراق بشكل عام الى ثلاث وحدات تكتونية وتتمثل بمنطقة الجرف المستقر مع اقواس مدفونة ومضادة للاشكال وبدون اطياف سطحية , والرف القابل للاستعمال مع اطياف سطحية, وسلسلة جبال زاكروس التي تضم صفائح دفعية من الصخور المتحولة والنارية, اما المنطقة الاخيرة التي تقع ضمنها منطقة الدراسة وهي منطقة ما بين النهرين , والتي تمثل منطقة الوحدة الشرقية للجرف الثابت , اذ تعرضت هذه المنطقة الى عمليات رفع خلال العصر الهرسيني , ولكنها انخفضت مرة اخرى خلال العصر البرمي وتحتوي المنطقة على مجموعة من التراكيب التي ترجع الى عصر الباليوجين والمتمثلة بتكوينات الالوكوسين, والايوسين, والبليوسين, لمنطقة الدراسة فتتمثل بماياتي ينظر خريطة (٣),

خريطة (٢) حوض وادي الطيب

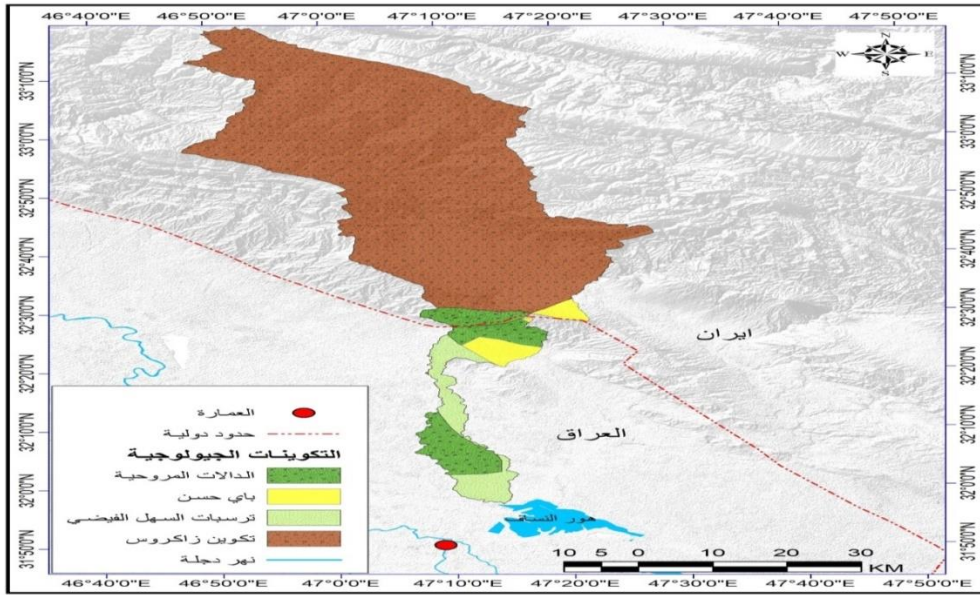


اسم المصدر: مرئية فضائية (LandSat.٨) بدقة ٣٠ متر مربع لسنة ٢٠٠٨ ومعالجتها باستخدام برنامج (Arc Gis) 0.8 map .

١- تكوين زاكروس (configuration Zacros)

وتغطي هذه التكاوين القسم الشمالي من حوض منطقة الدراسة , وتحتل القسم الاكبر منه وتعود هذه التكاوين الى عصر الايوسين الرباعي , وتشكل منطقة يبلغ عرضها (٥٠) كم تقريبا, اذ ان معظم صخورها من الصخور المتحولة والصخور البركانية المتكونة في العصر الوسيط , وتراكمات الكربونات البحرية التي تعود الى عصر الايوسين والاليجوسين (٣)

خريطة (٣) التركيب الجيولوجي لحوض وادي الطيب



اسم المصدر :١- الصناعة والمعادن , الهيئة العامة للمسح الجيولوجي والتحري المعدني, خريطة العراق الجيولوجية , مقياس : 1:2500000 لسنة ٢٠٠٠.

٢- اطلس كيتاشناسي استانهاي ايران , مؤسسة جغافياي وكارتوغرافي كيتاشناسي , طبعة ٢٠٠٤, ١, ص ٨.

٢- باي حسن (Bai- Hassan formation) ويعود هذا التكوين الى عصر البلايوسين الاعلى , وينكشف في جزء صغير من الحوض ضمن اراضي جمهورية ايران الاسلامية , اما القسم الاخر من هذا التكوين فيشغل الجزء الشرقي من الحوض داخل جمهورية العراقية , ويرجع هذا التكوين الى عصر البلايوسين , وقد تكونت هذه الصخور نتيجة الترسيبات المائية التي حملتها المجاري المائية واستقرت في المناطق المنخفضة , ويلاحظ تزايد سمك هذه التكوين كلما اتجهنا نحو الحدود العراقية -الايروانية (٤)

٣- الدالات المروحية (Helical Function), ينتشر هذا التكوين بشكل مبعثر , فجزء منه ينتشر على الحدود العراقية الايرانية , والجزء الاخر يكون متداخل مع ترسبات السهل الرسوبي الفيضي داخل العراق اذ أن اقصى سمك (١٠-١٥) م , وتغطي بترسبات الجبس التي تكون على هيئة كتل اومسحوق يصل سمكه الى حدود (٢) م^(٥)

٤- ترسبات السهل الفيضي (flood plain sediments) تنتشر هذه الترسبات بشكل مبعثر متمثلة بشريط طولي جنوب الحوض واقصى منطقة الدراسة , ويكون على هيئة طبقات متعاقبة ومتغايرة السمك , وقد يصل ارتفاعها الى امتار^(٦)

التربة : (Soil)

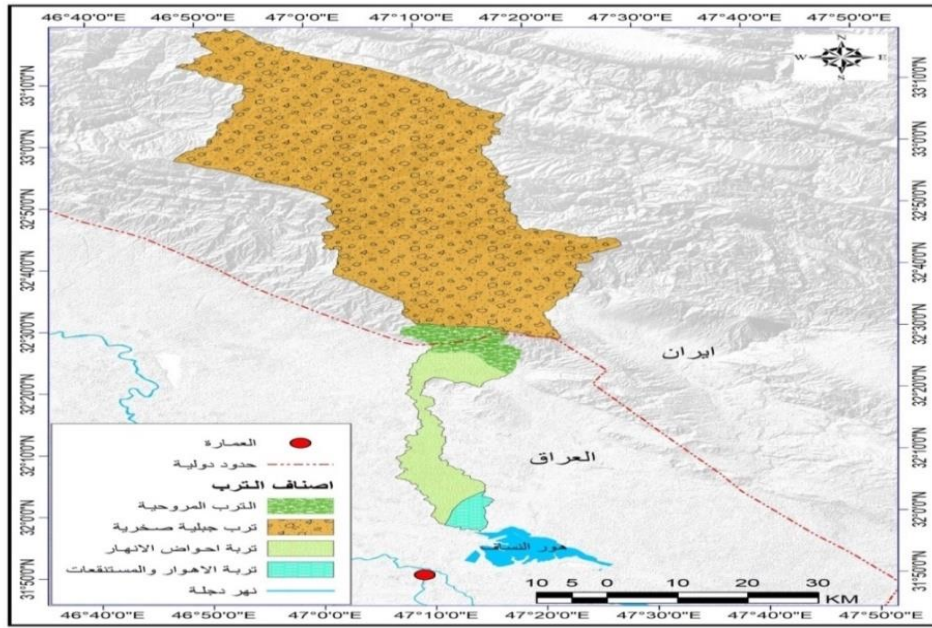
ان للتربة أهمية كبيرة لما لها من اثر في عملية الجريان السطحي , اذ انها تتحكم بعوامل كثيرة , منها زمن وكمية مايترسب من المياه داخل التربة, فعلى سبيل المثال ان كمية المياه الجارية خلال زخة مطرية شديدة فوق تربة مكشوفة تساوي ضعفي الى اربع اضعاف كمية المياه الجارية فوق تربة مغطاة بالنباتات^(٧) , كذلك ان التربة المشبعة بالرطوبة تختلف عن التربة الجافة في كمية امتصاصها للمياه^(٨) , وتعد تربة منطقة الدراسة من انواع الترب المنقولة Transported Soil), بواسطة الوديان النهرية او بواسطة السيول التي تنقل الترسبات خلال الفترات التي يشهد فيها المطر , لذا نجد الترسبات الخشنة في اعلى منطقة الدراسة خاصة الحدود العراقية الايرانية^(٩) , ومن ملاحظة خريطة (٤) , فإن منطقة الدراسة تصنف الى خمسة اقسام وهي :

١- تربة الليثو سول الجبسية (Calcareous Lithosols)

يوجد هذا النوع من الترب ضمن نطاق الاراضي الجبلية الوعرة الشديدة الانحدار ذات الصخور المتكسرة, وقد تكونت هذه التربة في عصر الميوسين وتشكل مانسبته ٩% من اجمالي مساحة اليابسة في ايران , و يبلغ سمكها نحو (٣٠٠ - ١٠٠٠) م , وتستعمل هذه التربة في الزراعة الجافة ولايوجد فيها نباتات عدا النباتات التي تتحمل الملوحة العالية , ويطلق عليها اسم سلسلة بلاد فارس (Fars)^(١٠), وقد تم تميز الاختلافات في ترب هذا النطاق على النحو التالي :

١- لتكوين الاحمر السفلي الذي يحتوي على كميات كثيرة من الملح والجبس كما يتميز هذا النطاق بوجود رواسب ذات حجر طري احمر والمارلستون الذي يختلط مع مركبات الجابرو والديوريت .

خريطة (٤) انواع التربة لحوض وادي الطيب



اسم المصدر : Baghdad.. (١٩٦٠) ، ministry of agriculture .soil conditions
in Iraq , p. buringh

٢- التكوين الاحمر العلوي : وهذه التربة عباره عن رواسب تشكلت في ظروف تكتونية عاليه , تكون معتدلة الملوحة ويتمثل الى اللون الاحمر , اذ يتم غسل طبقات الملح في القالب باستثناء الجبس والانهدارات بشكل اكثر, كما تحتوي على عدسات رملية^(١), وتحتل هذه التربة اوسع مساحه منطقه حوض الدراسة بمساحة (١٦٠٨) كم^٢ وبنسبه (١٠,١) % يلاحظ جدول رقم (٣) وشكل (١)

٢- تربة الليثوسول النسبية , cal careous lithosols-browh soils وتتمثل هذه التربة في مناطق الوعرة من الاراضي الجبلية والتلال لكل من السلاسل جبال البرز (elburz) وسلاسل جبال زاكروس (zagros) , وعلى ارتفاع (٢٧٠٠٠م) فوق سطح البحر, وهي ذات خصائص متنوعة فغالبا ما يتم العثور على التربة ذات اللون البني الرمادي على شكل طبقه رقيقه لا يتجاوز سمكها (٢٠-١٥) سم فقط وهي تشبه الى حد كبير الطبقة السطحية من التربة البنية , على ان هذا النوع من التربة يكون غير ناضج وذو تصريف رديء فالغطاء لا يتعدى كونه حشائش قصيرة يستعمل لرعي الاغنام والماشية اما التربة الصالحة للزراعة فتبلغ مانسبته (١٠-١٥) % من مساحة هذا النوع من التربة ولا تصلح الى للزراعة الجافه,وتقدر مساحة هذا النوع من التربة في حوض الدراسة نحو (١٤٢٩) كم^٢ وبنسبه ١٢,٢ % من المساحه الكليه للتربة الحوض وتتوزع حصرا في الاقسام الشرقيه منه .

٣- التربة كتوف الانهار (المروجه)(soil the shulders of river)

تتمثل في الاجزاء الشرقية للحوض وقسم من الاجزاء الوسطى , تبلغ مساحتها (٧٦٨) كم^٢ وبنسبة (٤٤.٤) % من مجموع ترب حوض منطقة الدراسة , وقد تكونت هذه الترسبات بفعل الفيضانات المتعاقبه عند سقوط الامطار , ثم ترسبت على جانبي النهر , و تختلف ذرات تلك الرواسب فعند فيضان مياه النهر فوق ضفافه تفقد المياه قابليتها على نقل تلك الرواسب , ولبطئ جريان النهر تترسب هذه المواد ابتداءً من الذرات الكبيرة كالحصى والرمل بالقرب من مجري النهر ثم الذرات الناعمة من الطين والغرين^(١٢) , ويكون هذا النوع من الترب ذو تصريف جيد لأرتفاعها النسبي عما يجاورها من الاراضي اذ يتراوح الارتفاع بين (٣٠) سم عند المنابع^(١٣) , الى (٣ م) عند المصب^(١٤) .

٤- تربة الاحواض النهرية (river basin soil)

تمتد على شكل شريط طولي ضمن حدود العراق وتبلغ مساحتها (١٢٩٦) كم^٢ اي مانسبته (٩-٤) % من المجموع الكلي لتربة الحوض , وقد تكونت بفعل الرواسب الناعمة التي تستطيع مياه الفيضانات حملها بعيدا عن مجاري الانهار لذا فهي ذات نسيج ناعم^(١٥) , كما تكونت هذه التربة بفعل تباطئ جريان السيول الناتج من قلة الأنحدار بالأتجاه جنوباً مما يؤدي الى ترسب ما تحمله هذه السيول من فتات صخري ورواسب طينية وغرينية^(١٦) , وتتصف هذه الترب بارتفاع مستوى الماء الباطني فيها ولا سيما في الجزء الجنوبي من الحوض^(١٧) .

٥- تربة الاهوار والمستنقعات : soil of marshes and swamps

يوجد هذا النوع من الترب في جنوب الحوض , وهي اوطئ منطقة للحوض اذ يصب فيها الوادي بهور السناف , ولذا فان مياه الفيضانات تتصرف اليه باستمرار , حاملة معها الرواسب المختلفه من الطين والغرين ولبعد طول المسافه التي يقطعها يكون الترسيب بشكل تدريجي من الخشن الى الناعم في هذه المناطق , وتتصف تربة هذا النوع بارتفاع نسبة المياه الجوفية وارتفاع نسبة الملوحة لكونها منخفضة طبيعي لمياه السيول والبرز فضلا عن ان طبقتها السطحية عبارة عن سبخات لجفافها في فصل الصيف^(١٨) .

الانحدار : slope

يعد الانحدار محصلة للتغيرات البيئية الغابرة والحالية وهو من العناصر الهامة في اي نظام جيومورفولوجي , فتنوع الاشكال الارضية وتعددتها يرتبط باختلاف مناسيبها وانحدارها وتضرسها , وللمنحدرات أثر عند التخطيط لأي مشروع تنموي ومدى ملائمة للاستعمالات المختلفة, كما وأن لأنحدار دورا كبير في تسريع قوة الجريان وحدوث الفيضانات على نطاق واسع وهي قوة وجيزة في حال سقوط الأمطار الغزيرة , كما وتعكس درجة الأنحدار شدة عمليات التعرية^(١٩) , وقد تم تقسيم درجات انحدار منطقة الدراسة حسب تصنيف زنگ (zing) الى خمس فئات, أذ توزعت ما بين أعلى نسبة انحدار والبالغة نحو (٩-٤٧) % على ارتفاع (١٦٧٠-٢٤٩٠) م ,

في الاقسام الشمالية للحوض بدرجة (٣٠) بمساحة (١١١) كم^٢, و وأوطئ نسبة والتي تقع في الاقسام الوسطى والجنوبية بدرجة (١.٩-٠), وبمساحه قدرت نحو (١٤٩٧) كم^٢, اما القسم الشمالي فيغلب عليه طابع التضرس مع مناخ شبه رطب , وهذه العوامل جعلت المنطقة مؤهله للجريان السطحي^(٢٠), فقد سُجل تباين واضح في تضاريس منطقة الدراسة اذ ان القسم الشمالي أكثر تضرسا من القسم الجنوبي , وهذا مما انعكس على طبيعة الشبكة الهيدروغرافية, اذ تميزت الاقسام الجنوبية بكثافة تصريفية ضعيفة مقارنة بالقسم الشمالي الذي يشهد كثافة تصريف عالية, مما يؤهله ليكون أكثر انتاجية للجريان السطحي^(٢١). المناخ : climat

يعد المناخ بعناصره الاساسية (الحرارة والمطر والتبخر) من اهم العوامل المؤثرة في الجريان السطحي (surface run off) , ولايضاح ذلك تم اختيار محطتين مناخيتين, الاولى أيلام وتمثل القسم الشمالي للحوض والثانية ميسان وتمثل القسم الجنوبي له , وعن طريق معطيات جدول (١), يتبين سيادة المناخ شبه الجفاف لمنطقة الدراسة لقلة التساقط وارتفاع درجات الحرارة بمعدل سنوي بلغ (27,7-30,5) م°, على التوالي لمحطتي أيلام وميسان ثم تزداد خلال شهري (تموز , ايلول) بمعدل (٣٩, ٤٣.٢), لكلا المحطتين, وتنخفض خلال المدة من (تشرين اول الى نيسان) وبمعدل سنوي (٥.٤ - ١٨.٢) لمحطتي ايلام وميسان على التوالي اما الامطار فتعد من العناصر المناخية ذات التأثير المباشر على الجريان السطحي لمنطقة الدراسة اذ يتبع سقوط الامطار فيها نظام البحر المتوسط تتركز الامطار في فصلي الربيع والشتاء, اذ تستلم محطة أيلام اكبر كمية من الامطار الساقطة في شهر كانون الثاني والبالغة (١٠.٧ ملم), إما محطة ميسان فتستلم (٢٨.٧) ملم لذات الشهر , بينما تستلم محطة ميسان أعلى كميات أمطار في شهر كانون الاول والبالغة (٤٥.١) ملم , وتدرجيا تتناقص كمية الامطار كلما ابتعدنا عن شهر كانون الثاني لمحطة ايلام وكانون الاول لمحطة ميسان الى ان ينعدم سقوط الامطار في اشهر (حزيران ,تموز , اب) ولكلا المحطتين يلاحظ جدول (٢).

للرياح اثر واضح على كمية المياه الواصلة الى النهر , فالرياح الجافة تؤدي الى ارتفاع معدلات التبخر ومع زيادة المفقودات من الموارد المائية يؤدي الى خفض كميته المياه المغذية للنهر , اذ تتأثر منطقة الدراسة بسيادة الرياح الشمالية الغربية وهذا يرجع الى تأثرها بمنخفضات البحر المتوسط شتاء ومنخفض الهند الموسمي صيفا , يلاحظ بأن سرعة الرياح تنخفض لكل شهر (تشرين الثاني وشباط) اذ بلغت لمحطة ايلام ولنفس الاشهر (1.6, 1.5, 1.6) م/ثا , على التوالي , اما محطة ميسان والتي تمثل اخفض سرعة للرياح لمنطقة الدراسة فتتمثل باشهر (كانون اول, وكانون ثاني, تشرين ثاني) فبلغت (١.٦, ١.٥, ١.٦) م/ثا, على التوالي, أما في شهر الجفاف فتزداد قيم سرعة الرياح اذ بلغت في اشهر (حزيران ,تموز , اب) نحو (٢.٦, ٢.٧, ٢.٨) م/ثا , على التوالي لمحطة ايلام , و بلغت في محطة العمارة (٢.٧, ٢.٦) م/ثا, على التوالي .

جدول (١) معدلات درجات الحرارة العظمى والصغرى (درجة مئوية) والمعدل الشهري والسنوي

لمحطتي ايلام وميسان للمدة ٢٠١٣-١٩٩٠

محطة		محطة ميسان						المحطة
ايلام								
المعدل الشهري	المدى	الصغرى	العظمى	المعدل الشهري	المدى	الصغرى	العظمى	المتغيرات
٤.٦	٢٠.٤	٥.٦	١٤.٨	١٠.٧	٩.٦	٥.٩	١٥.٥	كانون الثاني
٥.٦	٢٤.٢	٧.٧	١٦.٥	١٤.٤	١٤.٠	٨.٦	١٩.٢	شباط
٩.٦	٢٣.٥	٢.٤	٢١.١	١٩.٥	١٨.٦	١٢.٤	٢٥.٤	آذار
١٠.٠	٢٣.٠	٣.١	٢٦.١	٢٥.٠	٢٣.٧	١٨.٠	٣٠.٢	نيسان
٢٠.٦	٢٤.٩	٧.٩	٣٢.٨	٣٢.٩	٢٩.٣	٢٣.٠	٣٦.٣	مايس
٢٦.١	١٩.٩	١٤.٢	٣٧.١	٣٧.١	١٦.٢	٢٥.٨	٤١.٢	حزيران
٢٩.٢	٢٠.٤	١٨.٦	٣٩	٣٥.٢	٣٥.١	٢٧.٦	٢٣.٢	تموز
٢٩.١	٢٠.١	١٨.٨	٣٨.٩	٣٧.٢	٣٦.١	٢٧.٢	٤٣.١	آب
٢٤.٩	٢٢.٣	١٣.٣	٣٥.٥	٢٣.٨	٣.٩	٢٢.٥	٢٩.٢	ايلول
١٩.٢	٢٢.١	٨.٣	٣.٤	٢٧.٤	٢٥.٧	١٨.٣	٣٣.١	تشرين اول
١١.٦	٢٢.٩	٠.٣	٢٣.٢	١٨.٥	١٧.٥	١٢.١	٢٣.٢	تشرين ثاني
٧.٠	٢١.٥	٣.٨	١٧.٧	١٣.٢	١٢.٧	٧.٨	١٨.٣	كانون الاول
١٦.٨		٥.٤	٢٧.٧	٢٥.٤	٢٤.٠	١٨.٢	٣١	المعدل السنوي

اسم المصدر: ١- الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي , قسم المناخ , بيانات غير منشورة.

٢- وزارة النقل والمواصلات, الهيئة العامة للانواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي , قسم المناخ , بيانات غير منشورة

3- Iraninan Meteorological organization(imo),station MET,DATA,PROCESSINTER,2013.

جدول (٢) المعدلات الشهرية والسنوية لتساقط الامطار ملم لمحطات ميسان وايلام للمدة

٢٠١٣ - ١٩٩٠

المحطة	ايلام	ميسان
الشهر		
كانون الثاني	١١٠.٧	٢٨.٧

شباط	١٠١.٨	١٠.٧
اذار	٨٥.٧	١٧.١
نيسان	٧٠.٩	١٦.٢
ايار	١٨.٩	١.١
حزيران	٠.٢	٠.٠
تموز	٠.٤	٠.٠
اب	٠.٣	٠.٠
ايلول	١.٧	٠.٠
تشرين اول	٢٥	١٠
تشرين ثاني	٧٢.٢	٤٥.١
المجموع	٦٦٣	١٥٣

اسم المصدر :١- وزارة النقل والمواصلات, الهيئة العامة للانواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي , قسم المناخ ببيانات غير منشورة
2-Iraninan Meteorological organization(imo),station
MET,DATA,PROCESSINTER,2013.

نموذج سنايدر snyders model :

قدم سنايدر طريقته للتطبيق على المناطق الجافة والتي تفتقر الى وجود محطات هيدرولوجية لقياس العواصف المطرية , اذ تعد طريقته الاشهر والاكثرتطبيقا في تقدير الجريان لأحواض المناطق الجافة , وعلى الرغم من وجود طرق كثيرة لعلماء آخرين الا ان هذا النموذج يعد من اكثر الطرق استخداما في العالم , اذ تم تطبيقه لأول مرة ومنذ عهد مبكر في الولايات المتحدة الامريكية وبعض المناطق الاخرى في العالم , الا ان تطبيقه قد تاخر في المنطقة العربية لأستعمالة الوحدات الانكليزية التي لا تتماشى مع الوحدات المترية المستخدمة في منطقتنا حتى تعديله على يد عدد من الباحثين مؤخرا واهمهم (راجونات Raghanaat) , (راميرز Ramirez) (٢٢) , وقد اعتمد سنايدر (Snyder) , على عاملين لتقدير تدفق الذروة (peak flow factor) , وعامل زمن تدفق الذروة (tim of peak flow) , وهما أختصارا (ct, cp) , اذ يدل المؤثر (Tc) , على المدة الزمنية التي تستغرقها الامطار الساقطة على ابعد نقطة في حدود الحوض للوصول الى منفذه (٢٣) , يلاحظ جدول (٣) , ويعبر عنه بالمعادلة الرياضية التالية (٢٤) ,

$$Tc = 0.0663 \left(\frac{L_{ch}^2}{S_{ch}} \right) \quad / \quad (١) \dots\dots\dots \text{معادلة رقم}$$

أذ ان $Tc =$ زمن التركيز بالساعة / $0.0663 =$ معامل ثابت / $L_{ch} =$ طول لمجربالرئيس (كم)

Schl = معدل الانحدار (م / م)

جدول (٣) زمن التركيز / بالساعة / لحوض وادي الطيب

اسم الحوض	طول المجرى كم	معدل الانحدار	زمن التركيز بالساعة
الطيب	٢١٦	١٦.٤	٣٠.٤٨

اسم المصدر :بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) وبأستخدام برنامج (Arc map 0.5).

حساب كمية التدفق الاقصى لحوض وادي الطيب :

يتشكل التدفق الاقصى عندما تكون التربة مشبعة او على سطوح كتيمة , وعندما تزيد الشده المطرية على معدل التسرب عبر سطح الارض , أذ ينتج عن العلاقة المعقدة بين العناصر الجغرافية المختلفة كما ويتأثر بالظروف المناخية والخصائص المورفولوجية للحوض , ويتم حساب كمية التدفق الاقصى لحوض منطقة الدراسة عن طريق المعادلة الرياضية الاتية (٢٥) , يلاحظ جدول (٤).

معادلة رقم ٢ $Q_p(m^3/s) = \frac{C_p A}{t_p(hr)}$ / اذ ان $Q_p =$ كمية التدفق الاقصى (م^٣ / ثا)

$cp =$ معامل تدفق الذروة ويرتبط بقابلية الحوض المائي لتخزين المياه وله علاقة بالنفاذية وتتراوح قيمته ما بين (٢.٠ - ٦.٥) / $A =$ مساحة الحوض المائي (كم^٢) / $p =$ مدة استجابة الحوض المائي لهطول الامطار بالساعات (hr)

جدول رقم (٤) معامل تدفق الذروة , زمن / لحوض وادي الطيب

اسم الحوض	مساحة الحوض كم ^٢	كمية التدفق الاقصى / Q_p (m ^٣ / s)
الطيب	3118	2 .0

اسم المصدر :بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) وبأستخدام برنامج (Arc map 0.5).

مركز ثقل الحوض (LC) :

هو عبارة عن النقطة الرئيسية التي تتجمع فيها المياه من روافد الحوض في اسرع وقت , والتي يتم منها حتى القياس المجرى حتى المصب , وهذا الطول هو مايمثل ثقل مركز الحوض , وقد قدم سنايدر (snyder), طريقته لحسابها عام ١٩٣٨ , عن طريق تقسيم حوض التصريف الى

شبكة مربعات اذ ترقم هذه المربعات على محورين الرأسى والافقى , وتجمع بمعادلة حسابية ثم تقسم على عددها على المحورين للحصول على المتوسط لكل منهما ثم يتم توقيع المتوسطين على المحورين في نقطة واحدة وهي النقطة التي تمثل مركز ثقل الحوض , وبما ان هذه الطريقة معقدة وبحاجة الى كثير من الوقت فيمكن استعمال برنامج نظم المعلومات الجغرافية في تحديد النقطة الوسطى في الحوض (Centroid), وعن طريق تحديد هذه النقطة يمكن تحديد مركز ثقل الحوض واختيار النقطة التي تتجمع فيها المياه من معظم الروافد العليا للحوض وبأستعمال صور الاقمار الصناعية المتاحة في برنامج (Arc Gis), وتكتب الصيغة الرياضية للعامل (LC) وفق الصيغة الرياضية الاتية^(٢٦) , ينظر جدول (٥),

معادلة رقم ٣.....

$$Lc=0.2682L_{ch}^{10132}$$

أذ ان Lc = مركز ثقل الحوض (كم) / 0.2682 = معامل ثابت / L_c = مركز ثقل الحوض كم / L_{ch} = طول الحوض (كم)

ويعد مركز ثقل الحوض متغير مهم في حساب العديد من المتغيرات الزمنية الاخرى , مثل زمن التركيز وزمن التباطؤ

زمن التباطؤ (Tp):

يقصد به الوقت الفاصل بين بداية الامطار وبداية توالد الجريان , والغرض من دراسة زمن التباطؤ هو التعرف على الوقت اللازم لبداية الجريان السطحي وحساب فاقد التسرب خلال هذا الزمن ومعرفة فاقد احواض التصريف لحوض منطقة الدراسة , اذ كلما انخفض زمن التباطؤ ازدادت درجة الخطورة وذلك لانخفاض المدة اللازمة لمياه الامطار ليحدث الجريان الجريان على سطح الارض , وكلما قلت المدة قلت كمية المياه المتسربة والتي تعرضت الى عمليات التبخر , وهذا يؤدي الى زيادة في سرعة وحجم المياه المنصرفة^(٢٧) , ولحساب زمن التباطؤ حسب معادلة سنايدر (snyder) نتبع العلاقة الرياضية الاتية^(٢٨) , ينظر جدول (٥),

$$TP = C_t (L_{ca}L)^{0.3} \quad \text{معادلة رقم ٤.....}$$

أذ ان TP = زمن التباطؤ (بالساعة) / C_t = معامل الانحدار وتخزين المياه وتتراوح قيمته من (٠.٢ الى ٢.٢)

$$L_{ca} = \text{مركز ثقل الحوض (كم)}$$

وقد اجرى بعض الباحثين تطوير على معادلة سنايدر (snyder) المذكوره اعلاه , اذ حدد قيم معامل قيمة C_t بناء على طبيعة الحوض وقدم المعادلة الاتية^(٢٩)

$$T_{l=C_t} \left(\frac{l_h l_c}{\sqrt{s_{ch}}} \right) \quad \text{معادلة رقم ٥.....}$$

أذ ان $T_L =$ زمن التباطؤ (بالساعة) / $C_T = 0.5$ (معامل ثابت) * $L_H /$ طول المجرى الرئيسي كم /

$L_c =$ مركز ثقل الحوض (كم) / $S_{CH} =$ متوسط أنحدار المجرى الرئيسي (م / م)
100 x

جدول رقم (٥) معدل الانحدار (ct) , مركز ثقل الحوض (Lca) , زمن التباطؤ (tp)

اسم الحوض	معدل الانحدار (ct)	مركز ثقل الحوض / Lca / كم	زمن التباطؤ
وادي الطيب	١.٥	٨١	٢٤.١

اسم المصدر :بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) وبأستخدام برنامج (Arc map)
./0.5

الفترة الزمنية المثالية لهطول الامطار (ساعة) (Stant5dard Duration)

ويحسب على اساس العلاقة الرياضية الاتية (٣٠),

$$t_r = \frac{t_p(hr)}{5.5} \quad \text{معادلة رقم ٦.....}$$

أذ ان $t_r =$ الفترة الزمنية المثالية (بالساعة) / $t_p =$ زمن التباطؤ (بالساعة)

وتفيد الفترة الزمنية المثالية (بالساعة) في معرفة الوقت الكافي لسقوط الامطار والتي بدورها تؤدي الى حدوث الجريان السطحي , يلاحظ جدول (٦),

وقت الجريان الاساسي (بالساعة)

ويمثل القاعدة الزمنية للهيدروغراف ويحسب وفق المعادلة الاتية (٣١) , يلاحظ جدول (٧)

$$T = 5 \times t_p \quad \text{معادلة رقم ٧.....}$$

أذ ان $T =$ زمن السيل باليوم = معامل ثابت = t_p هو زمن التباطؤ

جدول رقم (٦) الفترة الزمنية المثالية لسقوط الامطار (بالساعة / T_r), الزمن الاساسي للسيول

(باليوم) (T)

اسم الحوض	الفترة الزمنية المثالية لسقوط الامطار (بالساعة / T_r)	الزمن الاساسي للسيول (باليوم) (T)
وادي الطيب	٤.٣٨	٦.١

اسم المصدر :بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) وبأستخدام برنامج (Arc map)
./0.5

حساب قمة منحني السيل (م^٣/ثا)

يعد نموذج سنايدر من الناهج التجريبية اذ قدم طريقته لاشتقاق وحدة الهيدروغراف (Unit Hydrograph), عن طريق تحليله لعدد كبير من احواض تصريف جبال الابلاشيان في الولايات المتحدة , ويتم احتساب قمة منحني السيل وفق المعادلة الاتية⁽³²⁾ , ينظر جدول (٧) ,

$$Q_p(m^3/s) = \frac{C_p \times A}{t_p(hr)} \quad \text{معادلة رقم ٨.....}$$

أذ ان Q_p = قمة منحني السيل (م^٣/ثانية) C_p = معامل تدفق الذروة ويرتبط بقابلية الحوض المائي لتخزين

المياه وله علاقة بالنفاذية وتراوح قيمته بين (6.5- 2.0)

$$A = \text{مساحة الحوض (كم}^2) \quad t_p = \text{زمن التباطؤ (ساعة)}$$

حساب المدة الزمنية W_{50} و W_{75} لعرض منحى السيل الهيدروغرافي عند مستوى 50 % و 75% على التوالي من تصريف الذروة من خلال تطبيق المعادلتين الاتيتين⁽³³⁾ , معادلة رقم (٩,٨)

$$W_{50}(hr) = \frac{5.6}{q_p^{1.08}} \quad \text{معادلة رقم (٨)}$$

$$\text{معادلة رقم (٩).....}$$

$$W_{75}(hr) = \frac{3.21}{q_p^{1.08}}$$

أذ أن $W_{50}(hr)$ و $W_{75}(hr)$ الفترة الزمنية المناسبة لقيمة ٥٠% و ٧٥% للتدفق الاقصى للسيل (م^٣/ثا)

$$q_p = \text{قيمة منحني السيل}$$

مدة الارتفاع التدريجي للسيل بالساعة وهي المدة الزمنية التي يستغرقها السيل حتى يبلغ ذروته , وهي تمثل الثلث الاول من زمن قاعدة السيل وتحسب وفق المعادلة الاتية⁽³⁴⁾ ,

$$T_m = \frac{1}{3} (T) \quad \text{معادلة رقم ١٠.....}$$

$$T_m = \text{زمن السيل باليوم} \quad T = \text{زمن الاساس بالساعة}$$

حساب حجم السيل من خلال المعادلة الاتية⁽³⁵⁾ , معادلة

$$\text{رقم ١١.....}$$

$$AL(HM^3)(10^6 M^3) = Q_p(M^3/S) TM(sec) / 10^{-6} \quad \text{أذ ان (36) ,}$$

= حجم تدفق السيل في الحوض المائي محسوب (مليون م^٣/ثا)

$$Q_p(M^3/S) = \text{قمة منحني السيل محسوب (م}^3/\text{ثا)} / TM(sec) = \text{فترة الارتفاع التدريجي للسيل}$$

محسوب بالثانية

نحول قيمة (TM) من الساعات الى الثواني حسب الصيغة الرياضية التالية

$$TM(\text{sec}) = TM(\text{hr}) * 60 * 60$$

نستخرج قيمة ($10^{-6} TM(\text{sec})$) من خلال المعادلة التالية ($TM(\text{s}) * 1000000$)

جدول رقم (٧) معدل الانحدار (ct) , مركز ثقل الحوض (Lca) , زمن التباطؤ (tp)

اسم الحوض	المساحة /كم ^٢	قمة حنى السيل (م ^٣ /ثا)	من الارتفاع التدريجي لتدفق السيل /ساعة (Tm(hr))	حجم السيل (الف/م ^٣) بعد تساوي الوحدات AL(HM ³)
وادي الطيب	3128	3128	2.00	694

اسم المصدر :بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) وبأستخدام برنامج (Arc map 0.5/).

الاستنتاجات :

- ١- للعوامل الطبيعية(المناخ ,جيولوجية المنطقة,التربة) اثرها الواضح على كمية الايراد المائي الواصل لمنطقة الدراسة .
 - ٢- الاعتماد على معادلة سنايدر كنموذج دقيق يمكن اعتماده للحصول على دقة تقدير الوارد المائي للاودية النهرية .
- التوصيات :

- ١- اجراء دراسة تفصيلية حول امكان إقامة مشاريع لحصاد المياه في منطقة الدراسة عن طريق اقامة خزانات لتجميع مياه الجريان السطحي والافادة منها للاغراض المختلفة مع الاخذ بعين الاعتبار الخصائص الطبيعية لمنطقة الدراسة
- ٢- الاعتماد على البرمجيات الحديثة للوصول الى نتائج اكثر دقة .

الهوامش :

* (ct) , هو معامل تدفق زمن الذروة, وتتراوح قيمته بين ٠.٢ الى ٢.٢, وهو خاص بطبيعة الحوض وانحداره (يراجع في ذلك د.محمود سعيد البارودي, تقدير احجام السيول ومخاطرها عند المجرى الادنى لوادي عرنة جنوب شرق مدينة مكة المكرمة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية, إما نظم المعلومات الجغرافية (GIS) هي وسيلة تعتمد اساسا على استخدام الحاسوب في تجميع ومعالجة وعرض البيانات المرتبطة بمواقع جغرافية, يراجع في ذلك (د. زكريا يحيى خلف الجبوري), النمذجة الهيدرولوجية لحوض وادي ابو ماريا باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS

, وهي جزء من متطلبات نيل شهادة الدبلوم العالي في علم الخرائط ونظم المعلومات الجغرافية ,
جامعة الموصل.

١- الكناني , حيدر محمد , هيدرولوجية المياه السطحية لحوض وادي الطيب باستخدام تقنيات
الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية ,رسالة ماجستير غير منشورة و جامعة ذي قار ,
٢٠١٤م , ص ٦٩ , ٧٠٠

٢- الكبيسي ,قصي , سيماء أكرم الصالح , التقييم الهيدروكيميائي لمصادر المياه في منطقة
الطيب , شمال شرق محافظة ميسان ,جنوب العراق , مجلة منشورات الجيولوجية والتعدين
العراقية و م١٢ , عدد ٢, ص١-٢ , ٢٠١٦

3- Ali sarmad, Mohamed Mohaggeland other, tectono- stratigraphy and
general structure of the northwestern zagros collision zone across the
Iraq-Iran- border ,gounal of Enviro nment to Earth
Science, vol,4,n04,٢014,p94-95.

٤- اغليس علي ناهي , واخرون ,الظواهر المورفو مناخية في المنطقة الشرقية لمحافظة
ميسان باستخدام التحسس النائي , مجلة الخليج العربي م ٤٥ , العدد ٣-٤ , ٢٠١٧, ص ٣١١ .

٥- معروف , بشار فؤاد , الخصائص الجيومورفولوجية لمنطقة شرق دجلة بين الشهابي وهور
الحويزة جنوب شرق العراق , مجلة ابحاث ميسان , المجلد (الثالث عشر) , العدد السادس
والعشرون و ص ٣١١ , ٢٠٠٧ م .

٦- بشو , ضياء يعقوب ,تحديات هيدرولوجية لمنطقة شرق ميسان ,تقرير منشور , المديرية
العامة لحفرالآبار المائية ٢٠٠٤م.

٧- مجلة الخليج العربي , مصدر سابق , ص ٣١١ .

٨- دفوئ , ل.م تورك , اساسيات علم التربة ترجمة صالح محمود وميرجي عبد الله نجم الفاني
, جامعة بغداد, الطبعة الخامسة , ١٩٨٧, ص ٤١٨ .

٩- اغليس علي ناهي , مصدر سابق , ص ٣١١ .

11-Dewan, M.I, Famouro, j , soil of iran (fao), p185-188, 1964.

11- Ibid, 1964, p185-188.

١٢- حسن سويدان , نجيبان الغزي , هيدرولوجية شط الغراف واستثماراته , رسالة ماجستير
غير منشورة , جامعة البصرة , ٢٠٠٥, ص ٤٠ .

١٣- وزارات نورو و مطالعات ارزيابي , خاكهان استان ايلام , طهران , ايران , ١٣٣٩, ص
٨٥ .

- ١٤- بشو، ضياء يعقوب ، تقرير بعنوان تحريات هيدرولوجية لمنطقة شرق ميسان ،وزارة الصناعة والمعادن، الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين و شعبة المياه الجوفية (تقرير غير منشور)، ص٢٠٠٤، ١٣.
- ١٥- الاسدي و كفاح صالح بجاي ،نظم الري والبزل على كتوف الانهار في محافظة ميسان (رسالة ماجستير غير منشورة)، كلية الاداب ، جامعة البصرة ، ٢٠١١، ص٤٤.
- ١٦- سعد كاظم شنتة ، اثر نهر دجلة في تقرير خصائص السطح والتربة في محافظة ميسان (رسالة ماجستير غير منشورة)، و كلية الاداب ، جامعة البصرة، ١٩٩٥، ص ١٤١ .
- ١٧- بشو، ضياء يعقوب ،مصدر سابق، ص١٣.
- ١٨- الكناني ، حيدر محمد حسن، هيدرولوجية المياه السطحية لحوض نهر الطيب باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الاداب ، جامعة ذي قار ، ٢٠١٤، ص٦٠-٦١.
- ١٩- الرواشدة ، شذى واخرون ، الخصائص المورفومترية والهيدرولوجية لحوضادي الحسا باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ونموذج الارتفاعات الرقمية ، مجلة جامعة النجاح للابحاث (العلوم الانسانية) ، المجلد ٣ ، ٢٠١٧، ٣١، ص٩٨٧.
- ٢٠- الطويل، صباح ، الحمولة الصلبة في حوض وادي الرمال وتأثيرها على الموارد المائية السطحية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة منتوري، قسنطينة، ٢٠٠٤، ص٢٠ .
- ٢١- الطويل، صباح ، مصدر سابق، ص٢٠.
- ٢٢- البارودي ،محمود سعيد ، تقدير حجم السيول ومخاطرها عند المجرى الأدنى لوادي عرنة جنوب شرق مدينة مكة المكرمة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ، الجمعية المصرية ، سلسلة بحوث جغرافية ، العدد الثامن والاربعون ، ٢٠١٢، ص٣٦.
- ٢٣- الطويل صباح ، الحمولة الصلبة في حوض وادي الرمال وتأثيرها على الموارد المائية السطحية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة منتوري ، قسنطينة، ٢٠٠٤، ص٢٠ .
- 24-Ockert, j. Gericke, and geffc. smithers. (2014): Review of methods used to estimat , hydrological sciences, journal, vol 59 : (11),, 1935-1971, 2224, p224.
- ٢٥- البارودي ، محمود سعيد ، مصدر سابق ، ص ٥٥.
- ٢٦- امجد فتحي ، عبد الفتاح، الجريان السيلي لحوض وادي الجراي (شرقي شبه جزيرة سيناء)، جامعة المنوفية ، مجلة كلية الاداب ، ٢٠٢١، ص١٧.

٢٧- الفتلاوي , وفاء حميد الزامل و عايد جاسم , تحليل الخصائص الهيدرولوجية دراسة مقارنة (cn-scs), والعلاقات الارتباطية بين المتغيرات المورفومترية والهيدرولوجية في حوض ابوخمسة غرب النجف , مجلة كلية الاداب , جامعة الكوفة , ٢٠١٨, ص ٢١٥.

٢٨- امجد فتحي ,عبد الفتاح , مصدر سابق , ص ٢٤.

٢٩- امجد فتحي ,عبد الفتاح , مصدر سابق , ص ٢٤.

٣٠- الغيلاني ,حنان عبد اللطيف, تقدير حجم السيول في وادي باستخدام نظم المعلومات الجغرافية , (دراسة هيدرومورفومترية لحوض وادي لبن),جامعة الملك سعود , كلية الاداب,قسم الجغرافيا ,خرائط ونظم المعلومات الجغرافية , المؤتمر الدولي الثالث للموارد المائية والبيئة الجافة - المنتدى العربي الاول للمياه, ٢٠٠٨, ص ٦ .

31- Reghunath ,H.m,Hydrology,principle,Analysis,Design,newAge international (p)Ltd,publishers,new Delhi , 2006,p23.

٣٢- البارودي , محمود سعيد , تقدير حجم السيول ومخاطرها عند المجرى الأدنى لوادي عرنة جنوب شرق مدينة مكة المكرمة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية , الجمعية المصرية , سلسلة بحوث جغرافية ,العدد الثامن ولاربعون , ٢٠١٢,ص.٥٥

٣٣- البارودي , محمود سعيد , مصدر سابق , ص ٦٣.

٣٤- البارودي , محمود سعيد , مصدر سابق , ص ٥٨.

٣٥- الغيلاني ,حنان عبد اللطيف, تقدير حجم السيول في وادي باستخدام نظم المعلومات الجغرافية , (دراسة هيدرومورفومترية لحوض وادي لبن),جامعة الملك سعود , كلية الاداب,قسم الجغرافيا ,خرائط ونظم المعلومات الجغرافية , المؤتمر الدولي الثالث للموارد المائية والبيئة الجافة - المنتدى العربي الاول للمياه, ٢٠٠٨, ص ٢٠.

٣٦- الغيلاني ,حنان عبد اللطيف, مصدر سابق, ص ٢٠.

٣٧- امجد فتحي ,عبد الفتاح , الجريان السيلي لحوض وادي الجراي (شرقي شبه جزيرة سيناء) , جامعة المنوفية , مجلة كلية الاداب , ٢٠٢١, ص ٣١ .

المصادر:

- ١- الاسدي و كفاح صالح بجاي ,نظم الري والبزل على كتوف الانهار في محافظة ميسان , رسالة ماجستير غير منشورة , كلية الاداب , جامعة البصرة , ٢٠١١.
- ٢- أغليس , علي ناھي , وآخرون , الظواهر المورفو مناخية لمنطقة في المنطقة الشرقية لمحافظة ميسان بأستخدام التحسس النائي , مجلة الخليج العربي , م ٤٥,العدد ٣-٤ , ٢٠١٧.

- 3- امجد فتحي ,عبد الفتاح, الجريان السيلي لحوض وادي الجراي (شرقي شبه جزيرة سيناء) ,
جامعة المنوفية , مجلة كلية الاداب, ٢٠٢١ .
- 4- البارودي ,محمود سعيد , تقدير حجم السيول ومخاطرها عند المجرى الادنى لوادي عرنة
جنوب شرق مدينة مكة المكرمة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية , الجمعية المصرية , سلسلة
بحوث جغرافية ,العدد الثامن وأربعون , ٢٠١٢.
- 5- بشو , ضياء يعقوب ,تقرير بعنوان تحديات هيدرولوجية لمنطقة شرق ميسان ,وزارة الصناعة
والمعادن والشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين , شعبة المياه الجوفية ,(تقرير غير
منشور), المديرية العامة لحفر الابار المائية , ٢٠٠٤م.
- ٦- حسن سويدان , نجيبان الغزي , هيدرولوجية شط الغراف واستثماراته , رسالة ماجستير غير
منشورة , جامعة البصرة, ٢٠٠٥.
- ٧ - دفاوث , ل.م تورك , اساسيات علم التربة ترجمة صالح محمود وميرجي عبد الله نجم
الفاني, جامعة بغداد, الطبعة الخامسة , ١٩٨٧.
- 8- الرواشدة , شذى واخرون , الخصائص المورفومترية والهيدرولوجية لحوض وادي الحسا
باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ونموذج الارتفاعات الرقمية , مجلة جامعة النجاح للابحاث (
العلوم الانسانية) , المجلد ٣١ , ٢٠١٧.
- ٩- سعد كاظم شنتة , اثر نهر دجلة في تقرير خصائص السطح والتربة في محافظة ميسان ,
رسالة ماجستير غير منشورة و كلية الاداب , جامعة البصرة, ١٩٩٥.
- ١٠- الطويل, صباح , الحمولة الصلبة في حوض وادي الرمال وتأثيرها على الموارد المائية
السطحية , رسالة ماجستير غير منشورة , جامعة منتوري, قسنطينة, ٢٠٠٤.
- ١١- الغيلاني ,حنان عبد اللطيف, تقدير حجم السيول في وادي باستخدام نظم المعلومات
الجغرافية , (دراسة هيدرومورفومترية لحوض وادي لبن) ,جامعة الملك سعود , كلية الاداب, قسم
الجغرافيا ,خرائط ونظم المعلومات الجغرافية , المؤتمر الدولي الثالث للموارد المائية والبيئة الجافة
- المنتدى العربي الاول للمياه, ٢٠٠٨.
- ١٢- الفتلاوي , وفاء حميد الزاملي و عايد جاسم , تحليل الخصائص الهيدرولوجية دراسة
مقارنة (cn-scs), والعلاقات الارتباطية بين المتغيرات المورفومترية والهيدرولوجية في حوض
ابوخمسة غرب النجف , مجلة كلية الاداب , جامعة الكوفة , ٢٠١٨.
- ١٣- الكبيسي ,قصي ,سيماة أكرم الصالح, التقييم الهيدروكيميائي لمصادر المياه في منطقة
الطيب, شمال شرق محافظة ميسان ,جنوب العراق , مجلة منشورات الجيولوجية والتعدين
العراقية , م ١٢, عدد ٢, ٢٠١٦.

١٤- الكناني , حيدر محمد , هيدرولوجية المياه السطحية لحوض وادي الطيب باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية ,رسالة ماجستير غير منشورة و جامعة ذي قار , ٢٠١٤.

١٥- معروف , بشار فؤاد , الخصائص الجيومورفولوجية لمنطقة شرق دجلة بين الشهابي وهور الحويزة جنوب شرق العراق , مجلة ابحاث ميسان , المجلد (الثالث عشر) , العدد السادس والعشرون , ٢٠٠٧.

16- Ali sarmad,MohamedMohaggeland other, tectono- stratigraphy and general structure of the northwestern zagros collision zone across the Iraq-Iran- border ,gounal of Environment to Earth Science,vol,4,n04, 2014.

17-Dewan,M.I,Famouro,j,soil of iran(fao), 1964. 19-Ockert,j.Gericke,and geffc.smithers.(2014):Review of methods used to estiment ,hydrological sciences,journal,vol 59 :(11), 1971.

19-Ockert,j.Gericke,and geffc.smithers.(2014):Review of methods used to estiment ,hydrological sciences,journal,vol 59 :(11), 1971.

18.Reghunath,H.m,Hydrology,principle,Analysis,Design,newAgeinternational (p)Ltd,pubshers,new Delhi,2006.

20- وزارات نير و مطالعات ارزيابي , خاكهان استان ايلام , طهران , ايران , ١٣٣٩ .

Sources:

1- Aglis, Ali Nahi, and others, Morpho-climatic phenomena of an area in the eastern region of Maysan Governorate using remote sensing, Arabian Gulf Magazine, No. 45, Issue 3-4, 2017.

2- Al-Asadi and Kifah Saleh Bajay, irrigation and drainage systems on river banks in Maysan Governorate, unpublished masters thesis, College of Arts, University of Basra, 2011.

٣- Al-Baroudi, Mahmoud Saeed, Estimating the size of floods and their risks at the lower reaches of Wadi Arnah, southeast of the city of Mecca, using geographic information systems, Egyptian Society, Geographic Research Series, Issue Forty-Eight, 2012.

- 4- Al-Fatlawi, Wafa Hamid Al-Zamili and Ayed Jassim, analysis of hydrological characteristics, comparative study (CN-SCS), and correlations between morphometric and hydrological variables in the Abu Khamsa Basin, west of Najaf, Journal of the College of Arts, University of Kufa, 2018.
- 5- Al-Ghailani, Hanan Abdul Latif, Estimating the volume of floods in a valley using geographic information systems, (Hydromorphometric study of the Wadi Laban basin), King Saud University, College of Arts, Department of Geography, Maps and Geographic Information Systems, Third International Conference on Water Resources and Dry Environment – The First Arab Water Forum, 2008.
- 6- Al-Kanani, Haider Muhammad, Surface water hydrology of the Wadi al-Tayeb Basin using remote sensing techniques and geographic information systems, unpublished master's thesis, Dhi Qar University, 2014.
- 7- Al-Kubaisi, Qusay, Saima Akram Al-Saleh, Hydrochemical evaluation of water sources in the Al-Tayeb area, northeastern Maysan Governorate, southern Iraq, Journal of Iraqi Geological and Mining Publications, Part 12, Issue 2, 2016,
- 8- Al-Rawashdeh, Shatha and others, morphometric and hydrological characteristics of the Wadi Al-Hasa Basin using geographic information systems and digital elevation models, An-Najah University Journal of Research (Human Sciences), Volume 31, 2017.
- 9- Al-Tawil, Sabah, Solid load in the Wadi El-Rimal Basin and its impact on surface water resources, unpublished master's thesis, Mentouri University, Constantia, 2004.
- 10- Amjad Fathi, Abdel Fattah, Torrent flow of the Wadi Al-Jarai Basin (east of the Sinai Peninsula), Menoufia University, Journal of the Faculty of Arts, 2021.

- 11- Basho, Diya Yaqoub, a report entitled Hydrological Challenges for the East Maysan Region, Ministry of Industry and Minerals and the General Company for Geological Survey and Mining, Groundwater Division, (unpublished report), General Directorate of Water Well Drilling, 2004 AD
- 12- Defuth, L.M. Turk, Basics of Soil Science, translated by Saleh Mahmoud and Mirji Abdullah Najm Al-Fani, University of Baghdad, fifth edition, 1987.
- 13- Hassan Suwaidan, Najiban Al-Ghazi, Hydrology of Shatt Al-Gharraf and its investments, unpublished master's thesis, University of Basra, 2005.
- 14- Marouf, Bashar Fouad, Geomorphological characteristics of the eastern Tigris region between Al-Shihabi and the Hawiza Marsh in southeastern Iraq, Maysan Research Journal, Volume (Thirteen), Issue Twenty-Six, 2007.
- 15- Saad Kazem Shanta, The Tigris River occurred in the report on surface and soil characteristics in Maysan Governorate, unpublished master's thesis, College of Arts, University of Basra, 1995.