تحليل الخصائص الهيدرولوجية لحوض وادي جباب بالعراق واثرها في تحديد مخاطر السيول

م. د. محمد موسى حمادي
كلية الآداب/ جامعة الأنبار

المستخلص:

تعد الخصائص الهيدرولوجية حجر الأساس في تقييم الوضع المائي في أي منطقة من العالم لكونها تمثل المورد الأساس الذي يمكن من خلاله استعاضة على ما يستهلك من المياه، وهي تمثل انعكاساً للظروف المناخية والخصائص الجيولوجية والجيومورفولوجية لأحواض التصريف. ومن هنا جاء هذا البحث لدراسة الخصائص الهيدرولوجية لحوض وادي جباب واثرها في تحديد مخاطر السيول، شملت هذه الخصائص: زمن التباطؤ، زمن التركيز، معدل التصريف، حجم السريان زمن تصريف الحوض وسرعة المياه.

بلغت مساحة حوض وادي جباب (٩٨٦,٦) كم٢ وهو مقسم إلى (٧) أحواض فرعية، تباينت هذه الأحواض في مساحتها إذ تراوحت بين (٤٥-٢٦٤٧)كم٢، تمثلت اصغر مساحة في حوض(٤) واكبر مساحة في حوض (٧).

Abstract

The characteristics of the hydrological considered the basic components in the water evaluation at any place in the world. It represents the main sources in which it replaces with water consumer. It represents the reflection of the climate conditions and the features of geological and geomorphological of the basin drainage. The studied research of the Hydrological characteristics of the Jbab valley basin and its impact in determining the risk of floods included time getting slow, time intensity, range of drainage, quantity of fluid, time of basin drainage and the speed of the water. The Jbab valley basin area reached 986.6 km2 This basin is already divided into 7 Sub-basins; these basins are varying in the area, the average between 45 - 264.7 km2. The smallest area is represented in the basin No 4 and the largest area is represented in the basin No 7.

المقدمة:

تكتسب دراسة الأحواض المائية أهمية كبيرة خاصة في المناطق الجافة وشبه الجافة نظراً للحاجة الماسة لاستغلال الموارد المائية المتاحة في هذه المناطق التي تعاني من عجز حاد في مواردها المائية، كما إن عملية الجريان السطحي بشكله الحالي في هذه المناطق، يمثل ضياعاً لكميات ضرورية من المياه تعتبر هذه المناطق بأمس الحاجة إلى كل قطرة ماء منها، بالإضافة إلى ما يؤديه الجريان السيلي من تدمير وتخريب لمظاهر الحياة المختلفة في المناطق الصحراوية مما يجعل منها بيئة منفره لعمليات التنمية. هذا ما جعل من الخصائص الهيدرولوجية تدخل ضمن الدراسات الأولية المتعلقة بمشاريع التخطيط الحضري والخدمات، حيث ينصب اهتمام تلك الدراسات على تحديد المواقع المثلى لإنشاء المشاريع والخدمات المعتزم تنفيذها وفق معايير تكفل أقامتها في مواقع الأمن السيلي.

مشكلة البحث:

ما هي الخصائص الهيدرولوجية؟ وما هو الأثر الحقيقي لها في حدوث الخطر السيلي؟

فرضية البحث:

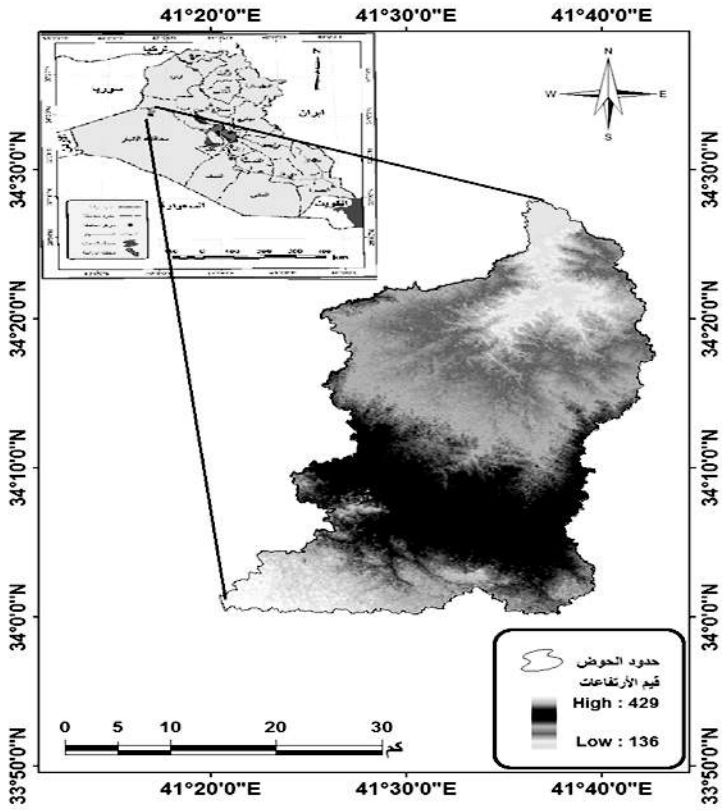
تشكل الخصائص الهيدرولوجية دوراً بارزاً وواضحاً في تشكيل الخطر السيلي في حوض وادي جباب.

هدف البحث:

يهدف هذا البحث إلى دراسة الخصائص الهيدرولوجية لحوض وادي جباب والمتمثلة بزمن التباطؤ، زمن التركيز، حجم التصريف، حجم السريان، زمن التصريف وسرعة الجريان، وإبراز اثر كل من هذه الخصائص في تحديد مخاطر السيول.

الموقع:

تقع منطقة الدراسة من الناحية الإدارية ضمن محافظة الأنبار غرب مدينة عنه (خريطة ١). فلكياً تنحصر بين دائرتي عرض ٣٤° و ٢٨- ٣٤° شمالاً وخطي طول ٢٣- ٤١° و ٤٣- ٤١°. أما من الناحية الطبيعية يعد وادي جباب احد الوديان الواقعة في شمال الهضبة الغربية العراقية، وينحدر باتجاه نهر الفرات الذي يمثل منطقة التصريف للوادي الذي تبلغ مساحة حوضه بحدود (٩٨٦٦) كم٢.



خريطة (١) موقع منطقة الدراسة من محافظة الأنبار والعراق

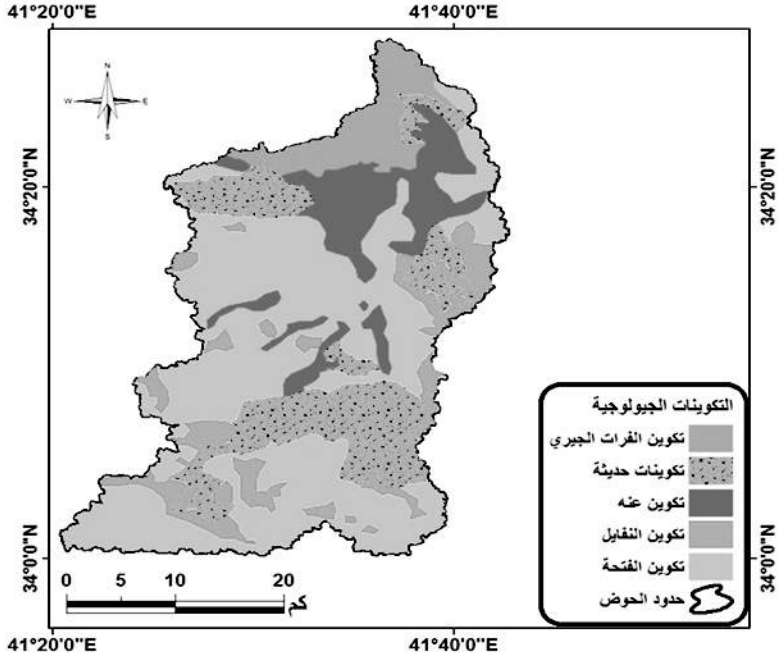
المبحث الأول: الخصائص الطبيعية لمنطقة البحث

التكوينات الجيولوجية: وجاءت ممثلة بالتكوينات التالية:

١- تكوين الفرات: ينقسم هذا التكوين إلى وحدتين صخريتين السفلى منها تتكون من ترسبات فتاتية كلسية في شكل مدملكات من الحصى ذات الأحجام المختلفة، بسمك يتراوح ما بين (٥-٨ م) ، أما الوحدة العليا فتتكون من حجر جيري دولومايتي يصل سمكه إلى (١٥م) (الغريري ١٩٨٥، ص١)، فضلا عن صخور كلسية وجبسية، هذا العضو أكثر انتشاراً في منطقة الدراسة مقارنة بالعضو السفلي، ويظهر في الأجزاء الدنيا من الحوض، وتحديداً بالقرب من منطقة المصب (خريطة٢).

٢- تكوين الفتحة (الميوسين الأوسط): يشغل هذا التكوين أجزاء متفرقة من الحوض تتمثل في الأجزاء الوسطى والعليا منه (خريطة ٢). تتألف صخور هذا التكوين من تداخل الجبس والملح مع طبقات الصخور الجيرية والمارل والرسوبيات الفتاتية الدقيقة التحبب نسبياً. يتراوح سمكها ما بين(٣- ٥ م) وتظهر بشكل متموج، إلا أن هذه التكوينات تتفاوت في خواصها من منطقة إلى أخرى (Hamza ١٩٧٥.p٢).

٣- تكوين النفايل (الميوسين الأوسط): يظهر هذا التكوين في مناطق محدودة ومتفرقة في الحوض، وتتركز في الأجزاء الوسطى والعليا منه. يبلغ سمك هذا التكوين من(٧-١٥م) (سيساكيان وحافظ ١٩٩٣، ص٦). يعد من التكوينات الحديثة التي أضيفت إلى العمود الطبقي للتكوينات الجيولوجية في العراق، وَعدَّ تكويناً مستقلاً بذاته وغير تابع إلى تكوين الفتحة (Siskin 2007. p.105).



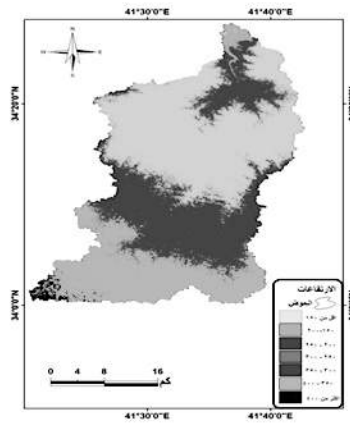
خريطة (٢) التكوينات الجيولوجية لمنطقة البحث

٤- تكوين عنه: يبلغ سمك هذا التكوين حوالي (٣٦م) ويظهر في الجزء الأدنى من الحوض ومناطق متفرقة أخرى في وسط الحوض، ونظراً لصلابة الصخور في هذا التكوين فقد كونت حافات صخريه عند مجرى نهر الفرات والوديان التي ينكشف فيها (الجميلي ١٩٩٠، ص٩).

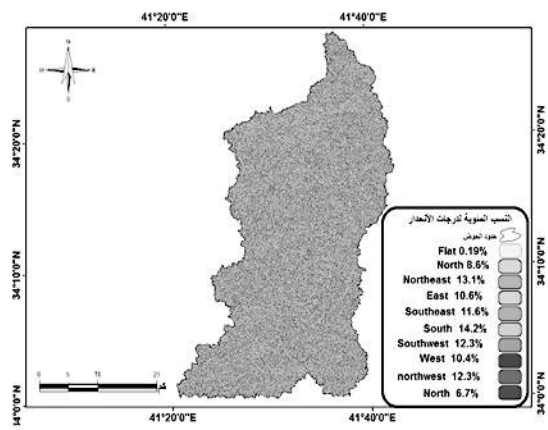
٥- أرسابات الزمن الرابع: تنتشر هذه الترسبات في أجزاء متفرقة من الحوض تتمثل بانتشار محدود في الأجزاء الدنيا من الحوض، يأخذ انتشاره بالازدياد بالتوجه نحو الأجزاء الوسطى والعليا من الحوض، تعود مكونات هذه الترسبات إلى عصر البلايستوسين والهولوسين، وهي ترسبات حديثة تتكون من مواد فتاتية من الطين والغرين والرمل والحصى بمختلف الأحجام.

الخصائص الطبوغرافية:

يقع حوض وادي جباب إلى الغرب من نهر الفرات، والذي يمثل جزءاً من الهضبة الغربية العراقية. بلغ أعلى ارتفاع (٤٢٩ م) فوق مستوى سطح البحر عند منابع الوادي الرئيسة الواقعة في الجزء الجنوبي الغربي مما اثر هذا على سرعة وعمل مياه الأمطار أثناء جريانها، في حين سجل أقل ارتفاع (١٣٦م)عن مستوى سطح البحر (خريطة ٣). تمتاز منطقة البحث بالانحدار التدريجي من الجنوب الغربي إلى الشمال والشمال الشرقي. مما كان لهذا العامل الأثر البارز على خصائص الجريان المائي للحوض، إذ تمثل المناطق المنخفضة كمنطقة المصب منطقة تجمع الرواسب من رمل وطين وغرين، ومنطقة لتجمع المياه التي تصب في نهر الفرات. جاءت المنطقة مقسمة إلى سبعة أصناف حسب قيم الارتفاع كما موضح في خريطة (٣) شغل أوسع امتداد لقيمة الارتفاع التي تراوحت بين (٢٠٠-٢٥٠م) لتشغل ما نسبته (٤٠٪) من المساحة الكلية للحوض، في حين شغلت القيمة التي تقل عن (١٥٠م) أقل انتشار لتشغل ما نسبته (٢ , ٠) من المساحة الكلية. يظهر من تحليل خريطة درجات الانحدار بإن اعلى نسبة لاتجاهات الانحدار هي الجنوبية.



خريطة (٣) الارتفاعات لمنطقة البحث



خريطة (٤) الانحدارات لمنطقة البحث

المناخ:

تحتل دراسة عناصر المناخ مكانة مهمة في الدراسات الهيدرولوجية لما لها من دور كبير في تحديد كمية الأمطار التي تعتبر المجهز الرئيس للجريان السطحي. تم الاعتماد على العناصر المناخية لمحطة عنه في تمثيل البيانات المناخية لكونها اقرب محطة أنواء جوية لمنطقة البحث.

١ – الحرارة: يظهر من تحليل بيانات درجات الحرارة للمدة من ١٩٧١ – ٢٠٠٥ ما يلي:

– سجل شهر تموز أعلى معدلات درجات الحرارة ،إذ بلغ (١ ,٣٣مْ)، في حين سجل أدنى معدل درجة الحرارة في شهر كانون وبلغ (٦ ,٧مْ).

– تباين المديات الحرارية بين اشهر السنة إذ سجل شهر أب أعلى المديات فقد بلغ (٣ ,١٧مْ)، في حين سجل أدنى المديات في شهر كانون الثاني إذ سجل (٩ ,١٠مْ).

جدول (١) معدل كمية الأمطار والتبخر (ملم) للمدة ١٩٧١–٢٠٠٥ وأعلى كمية مطر يومية (ملم) للمدة ١٩٤١ – ٢٠٠٨ في محطة عنه (الهيئة العامة للأنواء الجوية، بيانات غير منشورة).

الشهر	المطر	التبخر	العجز	أعلى كمية مطر يومية	التاريخ
كانون ٢	٢٥,٣	٣٩,٧	١٤,٤	٣٤	١٩٦٥/١/١٩
شباط	٢٤,٢	٦٨,٥	٤٤,٣	٣٧,٧	١٩٩٥/٢/٢٢
آذار	١٦,١	١١٣,٢	٨٧,١	٣٣,٢	١٩٨٨/٣/٧
نيسان	٢٣,٧	١٩٠,٣	١٦٦,٦	٦٦,٨	١٩٥٦/٤/٧

أيار	١٨,٦	٣٠٩,١	٢٩٠,٥	٣٠	١٩٥٧/٥/١٣
حزيران	٠,١	٤١٣,١	٤١٣,١	١,٦	١٩٩٥/٦/١
تموز	–	٤٥٨,٩	٤٥٨	–	–
أب	–	٤٢٩,٩	٤٢٩,٩	–	–
أيلول	٥,٦	٣٥٠,٣	٣٤٩,٧	٩,٢	١٩٨٢/٩/٣٠
تشرين١	٨,٢	٢٢٨,٥	٢٢٠,٣	٣٨,٥	١٩٨٢/١٠/٢٣
تشرين٢	١٥,٦	١٠٨,٣	٩٢,٧	٣٣,٤	١٩٨٢/١١/٩
كانون ١	٢٥	٤٦,٧	٢١,٧	٤٥,٦	١٩٩٤/١٢/٣
المعدل	١٣,٩	٢٢٩,٧	٢١٢,٤		
المجموع	١٦٧,٤	٢٥٧٦,٦	٢٥٤٩,٥		

٢- الأمطار: تظهر تحليل معدلات الأمطار ما يلي:

- تتباين كمية الأمطار الساقطة على المنطقة بين شهر وأخر فقد سجل أعلى معدل لسقوط الأمطار في شهر كانون الثاني إذ بلغ (٣, ٢٥ملم)، ثم يليه شهر كانون الأول فقد بلغ (٢٥ملم)، هذا التباين في كمية الأمطار يظهر واضحاً ما بين فصل وأخر، فقد سجلت أعلى كمية للأمطار في فصل الشتاء إذ بلغت (٥ , ٧٤ملم)، بينما بلغت (٤ّ٥٨ملم) في فصل الربيع و(٤ , ٢٩ملم) في فصل الخريف، وكذلك هذا التباين يظهر خلال السنوات المطيرة، إذ يتضح من جدول (١) إن مجموع التساقط السنوي بلغ (٤ , ١٦٧ملم).

٣- التبخر: يظهر من خلال تحليل معدلات التبخر ما يلي:

هناك تفاوت في كمية التبخر خلال أشهر السنة، حيث سجلت أعلى قيمة للتبخر في شهر تموز وبلغت (٩ , ٤٥٨ملم)، في حين سجلت أقل قيمة للتبخر في شهر كانون الثاني وبلغت (٧ , ٣٩ملم)، وهذا يدل على ارتفاع المدى بين أعلى قيمة للتبخر وأقل قيمة، حيث بلغ المدى بينهما (٢ , ٤١٩ملم).

التربة:

توجد علاقة متبادلة بين الجريان السطحي وخصائص التربة الطبيعية المتمثلة بنسيج التربة من حيث المسامية والنفاذية، ولهذه الخصائص قيمة عالية ومهمة في الدراسات الهيدرولوجية. وبما إن الطابع الصحراوي يغلب على حوض وادي جباب، فقد كان لفئة الترب الصحراوية التغطية الأكبر من مساحة منطقة الدراسة، وما تمتاز به هذه الترب من خصائص تتمثل بأنها ترب ضحلة،

قليلة العمق، غير ناضجة، بطيئة التطور، ذات نسجة متوسطة، تكثر فيها نسبة المعادن التي يغلب عليها الجبس، الذي تصل نسبته إلى (٢٥٪) من مكوناتها، كما تنخفض فيها المواد العضوية التي لا تشكل سوى (٠,٥٪)(الجنابي ١٩٩٢، ص١١٢)، وذات قلوية معتدلة، تكثر على سطحها وضمن قطاعها الحصى والقطع والشظايا الصخرية المختلفة الأحجام لتعرضها باستمرار إلى عوامل الحت المائية بأنواعها (المطرية والسيلية) والحت الريحية. إن العامل الذي يسيطر على تكوين التربة في منطقة الدراسة هو العامل التضاريسي، فضلاً عن عامل المادة ألام.

النبات الطبيعي:

جاء توزيع النبات الطبيعي في منطقة الدراسة انعكاساً للأحوال الطبيعية في المنطقة، ويمكن تقسيم نباتات منطقة الدراسة إلى ما يلي:

١- النباتات المعمرة: وهي نباتات دائميه ذات سيقان خشبية أو شبه خشبية استطاعت أن تكيف نفسها لمقاومة ظروف الجفاف والحرارة العالية، إذ يمتاز بعضها بجذور طويلة وعميقة، تساعده على امتصاص الرطوبة من أعماق التربة، مثل الشوك والعاقول، أو اكتست أوراقه بطبقة شمعية، أو غطيت بغطاء كثيف من الزغب القطني؛ مما يساعدها على قلة النتح (الراوي ١٩٨٨، ص١٣)، فضلا عن إن بعضها قد حورت أجزائها إلى أشواك، فتقلصت مساحة الأجزاء الخضرية المعرضة للجو، وبذلك يكون الماء المتبخر منها قليل. ومن أنواعها (الأثل، القيصوم، الشيح، الجداد، القصب، السدر، الشوك، الطلع، العود والطرطيع).

٢- النباتات الحولية: هي نباتات قصيرة العمر تعيش خلال الموسم المطري الممتد من شهر تشرين أول، حتى نهاية مايس. تعمل هذه النباتات على تماسك التربة؛ من خلال ما تمتلكه البعض منها من شبكة جذرية واسعة ودقيقة. ولكن ما يكاد ينتهي فصل النمو (الفصل المطير) حتى تموت هذه النباتات، وتفقد التربة تماسكها في الفصل الجاف. ومن أنواعها (الشعير البري، الخباز، النفل، شقائق النعمان، الكلبة، القمحة النجمية، وغيرها).

المبحث الثاني:
الخصائص الهيدرولوجية لأحواض منطقة الدراسة

تتمثل هذه الخصائص بما يلي: زمن التباطؤ، وزمن التركيز، معدل التصريف، حجم السريان زمن تصريف الحوض وسرعة المياه.

١- زمن التباطؤ :Deceleration time

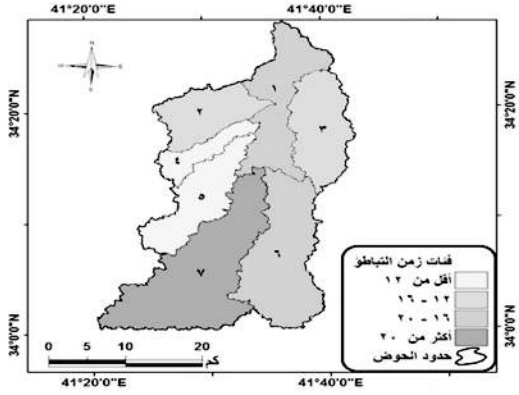
يتمثل بالزمن الفاصل بين بداية سقوط الأمطار وبدء الجريان السطحي. يتم حساب زمن التباطؤ من خلال معادلة (Hichock) التي تعد من أبسط المعادلات المستخدمة لاستخراجه وهي كالآتي (خضر ١٩٩٧، ص٣٦٣):

$$TL= Kl\ (A^{0.3}) /(Sa /Dd)$$

إذ أن: TL = زمن التباطؤ، Kl = معامل ثابت = ٠,٤ للسطوح الجيرية شديدة الانحدار ٠,٢٥ للسطوح الرملية والحصوية، A = مساحة حوض التصريف، Sa = متوسط انحدار حوض التصريف، Dd = كثافة التصريف.

وبتطبيق هذه المعادلة على أحواض منطقة الدراسة، نجد أنها سجلت الفئات التالية لزمن التباطؤ:

١- الفئة الأولى: أحواض تصريف يقل زمن التباطؤ فيها عن (١٢) دقيقة، وتضم حوضين هما (٤، ٥).



خريطة (٥) فئات زمن التباطؤ لأحواض منطقة الدراسة.

٢- الفئة الثانية: أحواض يتراوح فيها زمن التباطؤ بين (١٢-١٦) دقيقة وشملت حوضين هما (٢، ٣).

٣- الفئة الثالثة: أحواض تصريف يتراوح فيها زمن التباطؤ بين (١٦-٢٠) دقيقة وتضم حوضين هما (١، ٦).

٤- الفئة الرابعة: أحواض تصريف يزيد فيها زمن التباطؤ عن (٢٠) دقيقة وشملت حوض واحد هو حوض (٧).

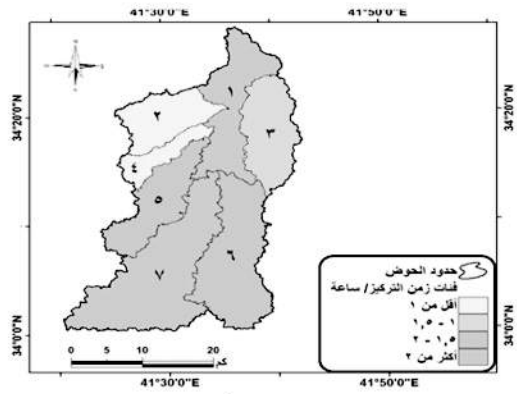
٢: زمن التركيز Time Concentration: هي المدة الزمنية اللازمة لتجمع مياه الأمطار الساقطة وانتقالها من أبعد نقطة على محيط الحوض، حتى وصولها إلى المصب. ويمكن حسابه على وفق المعادلة الآتية (Stephen 1999. p.213):

$$TC = (0.00013)(L)^{1.15}(H)^{0.38}$$

إذ أن: Tc= زمن التركيز، L = طول المجرى الرئيس(م)، H = الفارق الراسي بين أدنى نقطة وأعلى نقطة في الحوض، (١٥ ,١، ٣٨ ,٠) = أسس ثابتة تدل على خصائص الحوض من نبات طبيعي ومفتتات وخشونة السطح.

وبتطبيق هذه المعادلة على أحواض التصريف في منطقة الدراسة، نجد أنها سجلت قيماً لزمن التركيز تراوحت بين (2.6-0.8) ساعة. يظهر من تحليل جدول (٢)، وخريطة (٦)، بأن أحواض منطقة الدراسة تم تقسيمها إلى أربعة فئات بحسب معامل زمن التركيز وهي كالآتي:

١- الفئة الأولى: أحواض تصريف يقل فيها زمن التركيز عن (١) ساعة، وتضم حوضين هما (٢، ٤).



خريطة (٦) فئات زمن التركيز لأحواض منطقة الدراسة.

٢- الفئة الثانية: أحواض يتراوح زمن التركيز فيها بين (١-٥ , ١) ساعة، وتضم حوض واحد هو (٣).

٣- الفئة الثالثة: أحواض يتراوح زمن التركيز فيها بين (٥ , ١-٢) ساعة، وتضم حوضين هما (٥، ٦).

٤- الفئة الرابعة: أحواض تصريف يزيد فيها زمن التركيز عن (٢) ساعة، وتضم حوضين هما (١، ٧). إن أحواض الفئة الأولى هي الأخطر، نظراً لصغر الفترة اللازمة لوصول المياه إلى المصب.

٣: حجم التصريف :discharge size

حجم التصريف هو كمية المياه المتجمعة من كل أرجاء الحوض مقاساً من نقطة محددة، وخلال وحدة زمنية محدودة، ويقاس بـ (م٣/ ثا). يتم حساب حجم التصريف على وفق المعادلة الآتية (عبدالله ٢٠٠٦، ص١٢٢):

حجم التصريف = ٥ , ١(مساحة الحوض٩ , ٠).

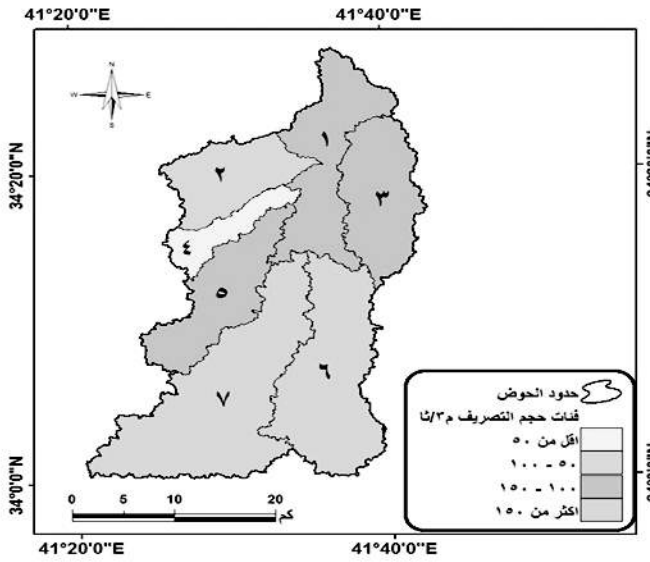
وبتطبيق هذه المعادلة على أحواض منطقة الدراسة، نجد أنها قد سجلت متوسط معدلات التصريف بلغ (٣, ١٢٦) م٣/ ثا. يظهر من تحليل خريطة (٧)، إن أحواض منطقة الدراسة تم تقسيمها إلى أربع فئات تمثلت بالآتي:

١- الفئة الأولى: أحواض تصريف يقل حجم التصريف فيها عن (٥٠) م٣/ ثا، وتضم حوض واحد هو (٤).

٢- الفئة الثانية: أحواض يتراوح حجم التصريف فيها بين (٥٠-١٠٠) م٣/ ثا، وتضم حوض واحد هو (٢).

٣- الفئة الثالثة: أحواض تصريف تتراوح قيم حجم التصريف فيها بين (١٠٠-١٥٠) م٣/ ثا، وتضم ثلاثة أحواض هي (١، ٣، ٥).

٤- الفئة الرابعة: أحواض تصريف يزيد حجم التصريف فيها عن (١٥٠) م٣/ ثا، وتضم حوضين هما (٦، ٧). تعد أحواض الفئة الرابعة هي أكثر الأحواض خطورةً، وذلك لارتفاع قيم حجم التصريف، ومن ثم حدوث قمة حادة للفيضان.



خريطة (٧) فئات حجم التصريف لأحواض منطقة الدراسة.

٤: حجم السريان:Effective size

يمثل حجم السريان مجموع ما يمكن أن تصرفه شبكة تصريف الحوض الجاف ويمر خلال أودية تلك الشبكة، ويقاس بـ(١٠٠٠/ م٣). ويمكن الحصول عليه من المعادلة الآتية (يوسف ٢٠٠٨، ص ٢٠٥):

ح = ١,٥ (ل ت)٠,٨٥

إذ أن ح = حجم السريان ، ل ت = مجموع أطوال الأودية التراكمي(كم).

وبتطبيق هذه المعادلة على أحواض منطقة الدراسة نجد أنها قد سجلت قيماً تراوحت بين (٥,١٣٩-١,٦٤٠) الف م٣. يظهر من تحليل خريطة (٨) بأن أحواض التصريف يمكن تصنيفها بحسب حجم السريان إلى ما يلي:

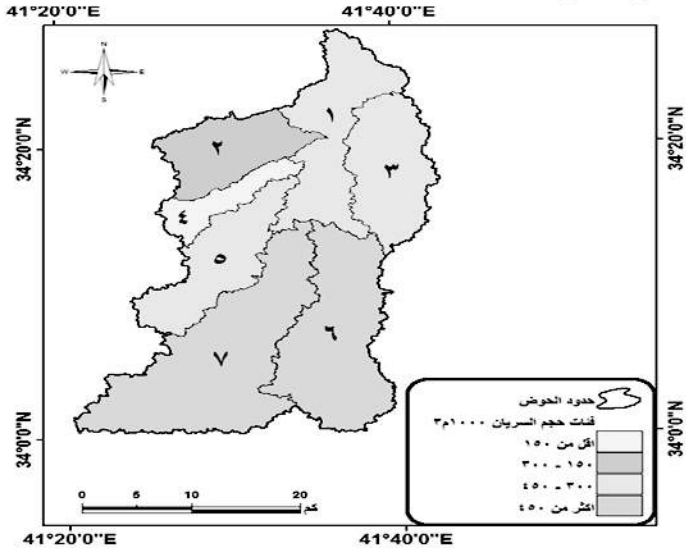
١- الفئة الأولى: أحواض تصريف يقل فيها حجم السريان عن (١٥٠) الف م٣، وتضم حوض واحد هو (٤).

٢- الفئة الثانية: أحواض يتراوح حجم السريان فيها بين (١٥٠- ٣٠٠) الف م٣، وتضم

حوض واحد هو (٢).

٣- الفئة الثالثة: أحواض يتراوح حجم السريان فيها بين (٣٠٠-٤٥٠) الف م٣، وتضم ثلاثة أحواض هي (١، ٣، ٥).

٤- الفئة الرابعة: أحواض يزيد حجم السريان فيها عن (٤٥٠) الف م٣، وتضم حوضين هما (٦، ٧). تمثل أحواض الفئة الرابعة أكثر الأحواض خطورةً، وذلك لزيادة حجم ما يمكن أن تصرفه شبكة التصريف من مياه.



خريطة (٨) فئات حجم السريان لأحواض منطقة الدراسة.

٥: زمن تصريف الحوض :Drainage basin time

يعرف زمن التصريف بأنه المدة الزمنية اللازمة للأحواض لتصريف كافة مياهها من المنبع وحتى مخارجها عند نقطة المصب. أعتمدت هذه الدراسة في حساب زمن التصريف للأحواض على المعادلة الآتية (السلاوي ١٩٨٩، ص١٠٢):

$$Td = (0.305L)^{1.15} / 7700(0.305H)^{0.38}$$

إذ أن: Td = زمن تصريف الحوض (ساعة)، L = طول المجرى الرئيس بالمتر، H = الفارق الراسي بالمتر.