مجلة جامعة دمشق للآداب والعلوم الإنسانية

اسم المقال: التدفق الأعظمي في حوض نهر حريصون بحث هيدرولوجي تطبيقي
اسم الكاتب: د. مريم جمعة عيسى
رابط ثابت: https://political-encyclopedia.org/index.php/library/2841
تاريخ الاسترداد: 2026/11/02 12:25 +03

الموسوعة السياسيّة هي مبادرة أكاديمية غير هادفة للربح، تساعد الباحثين والطلاب على الوصول واستخدام وبناء مجموعات أوسع من المحتوى العلمي العربي في مجال علم السياسة واستخدامها في الأرشيف الرقمي الموثوق به لإغناء المحتوى العربي على الإنترنت.
لمزيد من المعلومات حول الموسوعة السياسيّة - Encyclopedia Political، يرجى التواصل على info@political-encyclopedia.org

استخدامكم لأرشيف مكتبة الموسوعة السياسيّة - Encyclopedia Political يعني موافقتك على شروط وأحكام الاستخدام المتاحة على الموقع https://political-encyclopedia.org/terms-of-use

تم الحصول على هذا المقال من موقع مجلة جامعة دمشق للآداب والعلوم الإنسانية ورفده في مكتبة الموسوعة السياسيّة مستوفياً شروط حقوق الملكية الفكريّة ومتطلبات رخصة المشاع الإبداعي التي ينضوي المقال تحتها.

التَّدَفُّقُ الأَعْظَمِيُّ في حَوْضِ نَهْرِ حريصونَ
بَحْثٌ هِيْدُرُولوجِيٌّ تَطْبِيْقِيٌّ

د. مريم جمعة عيسى*

الملخص

اعتمد البحث على النظرية التحليلية لتشكل التدفق الأعظمي التي ترتكز على حركة المياه في الحوض، وزمن التركيز، والخصائص الهيدروغرافية للحوض، والعوامل الجغرافية الطبيعية.

وحُلِّلت العواصف المطرية المؤثرة في تشكل التدفق الأعظمي بغية استثماره الاقتصادي لتصميم فتحات المنشآت المائية والجسور والأقنية، واستثمار الوارد المائي في القطاعات المختلفة (شرب، وزراعة، وصناعة) .

وقُيّمَ التدفق الأعظمي بالاعتماد على زمن التركيز، ووضِّحَت أهميته في رسم هيدروغراف التدفق الأعظمي وعلاقته بالشدة المطرية وذروة العاصفة المطرية في المحطات الميتيورولوجية المستخدمة.

بلغت ذروة العاصفة المطرية (20) دقيقة، وبلغ ارتفاع طبقة الجريان(0.80) م في محطة بتمازة، وحُدِّد زمن التركيز بـ (99) دقيقة في المجرى المائي، والفاصل الزمني الحسابي (5) دقائق.

وحُدِّدَ زمن حدوث التدفق الأعظمي بعد مضي ساعتين على حدوث ذروة العاصفة، لذا يمكن للجهات المعنية أخذ الإجراءات اللازمة لمنع حدوث كوارث طبيعية واقتصادية وبشرية في الحوض.

وتم التوصل إلى وضع أنموذج رياضي أولي لحساب التدفق الأعظمي في الموقع المدروس الناتج عن أي عاصفة مطرية.

* جامعة دمشق، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، قسم الجغرافية.

The Maximum Flow in the Huraisoun River Basin: Applied Hydrological Research

Dr. Maryam Juma Issa**

Abstract

This research was based on the analytical theory of the formation of the maximum flow, which is based on the movement of water in the basin, the time of concentration, the hydrographic characteristics of the basin, and the natural geographic factors.

Rainstorms affecting the formation of the maximum flow were analyzed for economic investment to design the openings of water installations, bridges, channels, and the investment of water in various sectors (drinking, agriculture and industry).

The maximum flow was estimated depending on the concentration time, and its importance was illustrated in the determination of the maximum flow hydrograph and its relation to the intensity of rainfalls, in addition to the storm peak in the metrological stations used.

The peak of the rainstorm lasted for (20) minutes, and the flow layer was (0.80) m heigh at the Betmazah station. The concentration time in the stream was (99) minutes, and the time interval was (5) minutes.

The maximum flow time was identified to last for two hours after the peak of the storm, so the concerned authorities can take all necessary measures to prevent natural, economic and human disasters in the basin.

An initial mathematical model was developed to calculate the maximum flow resulting from any rainstorm in the study area.

** Damascus University, Faculty of Arts and Humanities, Department of Geography.

- مقدمة:

يمثل التدفق الأعظمي (Q_{max}) أعلى قيمة للجريان، ويحدث خلال طور الفيضان والموجات الفيضانية، ويرتبط بالهطل اليومي الأعظمي، والعواصف المطرية، وتدفقات القيم اللحظية (الآنية) .

وتُعبِّر الموجات الفيضانية عن الارتفاع المفاجئ للتدفق خلال مدة زمنية قصيرة، ولا ترتبط بفصل محدد من العام الهيدرولوجي، وقد تحصل مرات عدّة، وقد لا تحدث مطلقًا.

ويعدُّ حساب التدفق الأعظمي ذا أهمية كبيرة في تصميم المنشآت المائية (سدود، ومفيضات، ومفرغات، وعبارات تحت الطرق، وتصميم فتحات الجسور وأقنية الري سواء أكانت مفتوحة أم مغلقة، والسدات لدرء الفيضان.

واعتمد البحث **النظريـة التحليليـة** المستخدمة في البحوث الهيدرولوجية العالمية لتشكل التدفق الأعظمي في الأحواض الهيدرولوجية التي ترتكز على حركة المياه في الحوض، وزمن التركيز الذي تحتاجه العاصفة المطرية من أبعد نقطة في الحوض للوصول إلى مصبه الموقع (المحطة الهيدرومترية)، وعلى الخصائص الهيدروغرافية للحوض، ومنها طول المجرى(L)، ومتوسط درجة الانحدار (i)، وتباين السرعة(v)، وخشونة السطح.

- منطقة البحث:

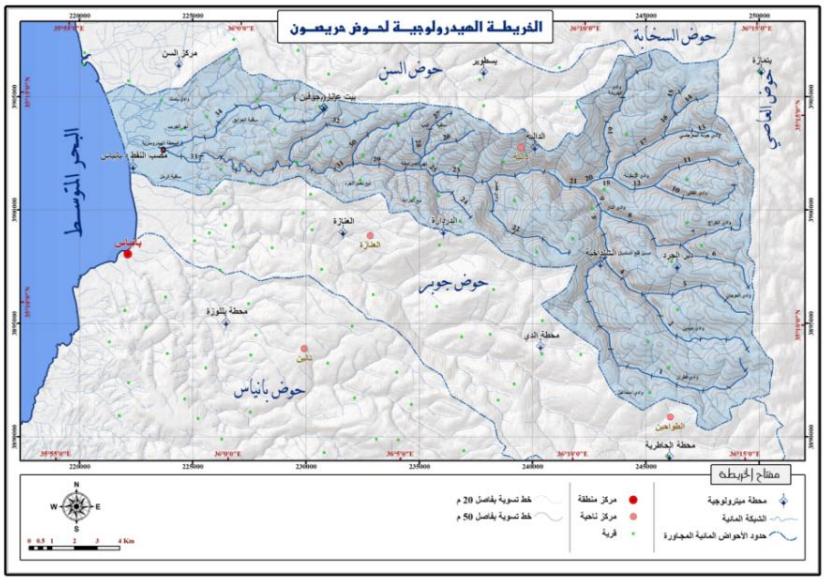
حوض نهر حريصون الذي يُعَدُّ حوضًا من أحواض الساحل السوري.

- الموقع الفلكي:

يقع هذا الحوض بين خطي الطول:(ً05 َ56 ˚35 و ً45 َ15 ˚36) شرق غرينتش، وبين درجتي العرض: (ً25 َ07 ˚35 و ً13 َ16 ˚35) شمال خط الاستواء.

- الموقع الجغرافي:

يحد الحوض من الشمال حوض السن، ومن الشمال الشرقي حوض نهر السخابة، ومن الجنوب حوض نهر جوبر، ومن الغرب البحر المتوسط، ومن الشرق حوض العاصي كما هو موضح في الخريطة(1).



الخريطة (1): حوض نهر حريصون، والمحطات الميتيورولوجية الموجودة فيه، وفي الأحواض المجاورة.

المصدر: إعداد الباحث.

تبلغ مساحة الحوض (209.5)كم^2، ويشكل (4.2%) من مساحة حوض الساحل، ويتبع حوض نهر حريصون إداريًا إلى محافظة اللاذقية، ومحافظة طرطوس، ومحافظة حماه؛ إذ تبلغ مساحته في محافظة اللاذقية (58)كم^2، وفي محافظة طرطوس (150.5)كم^2، وفي محافظة حماة (1)كم^2 [1].

ويعدُّ نهر حريصون نهرًا موسميًا ينحدر من السفوح الغربية للجبال الساحلية السورية على ارتفاع (1350) م عن مستوى سطح البحر، ويتجه من الشرق نحو الغرب ليصب في البحر المتوسط قرب قرية حريصون، ويبلغ طول المجرى الرئيس للنهر (24.4) كم، ويراوح متوسط درجة الانحدار في الحوض من (2.98) درجة في الرافد(34) نهر الجريب في الحوض السفلي، و(13.2) درجة في الرافد(1) وادي القطران في الحوض العلوي، ويرفد نهر حريصون نبع **سوريت** قبل أن يصب في البحر، وينبع بالقرب من نبع السن ويأخذ اتجاهًا غربيًا وجنوبيًا غربيًا ليرفد نهر حريصون.

بلغ طول الحوض(31.8)كم، وعرضه (16.9)كم. وبلغت أطوال المجاري المائية ضمن **منطقة البحث** (128)كم، وكثافة شبكة التصريف(0.67)كم/كم^2.

[1] حُسِبت المساحات بالاعتماد على برنامج Arc GIS.

- أهمية البحث:

تتجلى أهمية البحث في تحليل العواصف المطرية المؤثرة في تشكل التدفق الأعظمي(Q_{max}) وفقًا لزمن التركيز، وإمكانية تصريفه في الموقع الهيدرومتري (المحطة الهيدرومترية) بغية استثماره الاقتصادي لتصميم فتحات المنشآت المائية، والجسور، والأقنية لتتناسب مع حجم الموجة الفيضانية، واستثمار الوارد المائي في القطاعات المختلفة(شرب، وزراعة، وصناعة) .

- مشكلة البحث:

تظهر مشكلة البحث في:

1. الهدر المائي في الحوض؛ لعدم وجود المنشآت المائية.
2. صعوبة قياس الموجة الفيضانية في أثناء حدوثها.
3. الآثار البيئية والاقتصادية والاجتماعية الناتجة عن التدفق الأعظمي

- أهداف البحث:

هَدَفَ البحث إلى تقييم التدفق الأعظمي(Q_{max}) المرتبط بالعواصف المطرية، والشدات المطرية، والموجات الفيضانية، ولتحقيق هذا الهدف لابدَّ من مناقشة المسائل الآتية:

1. تحديد العوامل الجغرافية الطبيعية المؤثرة في التدفق الأعظمي.
2. حساب زمن التركيز في الحوض والمجرى الرئيس للنهر.
3. توضيح التدفق الأعظمي في الموقع (المحطة الهيدرومترية) في أثناء حدوث ذروة العاصفة المطرية.
4. رسم هيدروغراف التدفق الأعظمي الناتج عن العواصف المطرية.
5. وضع أنموذج رياضي للعلاقة بين التدفق الأعظمي والعواصف المطرية.

- مناهج البحث:

1. المنهج الرياضي- الإحصائي:

اعتُمِدَ على العلاقات الرياضية لحساب زمن التركيز والتدفق الأعظمي وصولًا إلى نتائج هذه العلاقات التي عُدَّت أساسًا لرسم هيدروغراف التدفق الأعظمي في الحوض، وهذه العلاقات موضّحة في متن البحث.

2. المنهج الاستنتاجي:

يستخدم هذا المنهج لمناقشة النتائج وتحليلها من البيانات المستخدمة، ويكون صدق النتائج حتميًا ما دامت البيانات دقيقة.

3. المنهج التحليلي:

يستخدم هذا المنهج لوضع تصور عن آلية تشكل الجريان بعد حدوث ذروة العاصفة المطرية فوق مساحة الحوض كلّه، وكيفية جريان هذه المياه وانتقالها فوق سطح الحوض الذي يتميز بانحدارات متفاوتة لسفوح المسيلات والمجاري المائية، والمجرى الرئيس لنهر حريصون وصولًا إلى الموقع المدروس، ومن ثم تفاوت أزمنة التركيز فوق سطح الحوض.

- المعطيات المستخدمة:

- اعتمد البحث على ذروة العاصفة المطرية في كل عام بين عامي(1991-1992م و2015-2016م)، وذلك في المحطات الميتيورولوجية في الحوض، والأحواض المجاورة؛ لتغطية المناطق الحدودية الهامشية للحوض، ويبلغ عدد هذه المحطات (12) محطة.
- **الخرائط الآتية:**
  - ❖ خريطة هيدرولوجية لحوض نهر حريصون مقياس 1/125000.
  - ❖ خريطة جيولوجية لحوض نهر حريصون مقياس 1/125000.
  - ❖ خريطة الترب في حوض نهر حريصون مقياس 1/125000.
  - ❖ خريطة استخدامات الأراضي في حوض نهر حريصون مقياس 1/125000.

- الدراسات السابقة:

- دراسة الوكالة اليابانية للتعاون الدولي(جايكا 1996م، و2000م): دراسة تطويرية لمصادر المياه في الأحواض المركزية الشمالية الغربية، هدفها إعداد خطة شاملة لتطوير المصادر المائية في مناطق الأحواض الخمسة (بردى، والأعوج، والعاصي، والساحل، والبادية). وفي عام 2000م أجرت جايكا المرحلة الثانية، وهي دراسة تطوير المصادر المائية في الأحواض المركزية، والشمالية الغربية في سورية.
- دراسة حليمة، عبدالكريم، 2002: إقليم الساحل السوري دراسة في جغرافية المياه تطرقت هذه الدراسة إلى الخصائص الهيدروغرافية، وجيولوجية حوض نهر حريصون بشكل موجز.
- دراسة الشركة العامة للدراسات المائية في حمص عام 2007م: مشروع دراسة الموازنة المائية في حوض الساحل السوري، وكانت الغاية منها تحديد مناطق الفائض والعجز المائي.

الدراسات السابقة جميعها لم تتناول التدفق الأعظمي وطرائق حسابه ووضع نموذج رياضي جديد في الحوض يتم الاعتماد عليه في بناء المنشآت المائية بغية الاستثمار الأمثل للموارد المائية في الحوض؛ لذا اختير هذا البحث.

1) العوامل الجغرافية الطبيعية المؤثرة في التدفق الأعظمي:

تشمل العوامل الجغرافية الطبيعية مناخ الحوض وعوامل السطح (البنية الجيولوجية، والتضاريس، والتربة، واستخدامات الأراضي، وتؤثر هذه العوامل تأثيرًا مباشرًا وغير مباشر في عملية تشكل التدفق الأعظمي.

- مُناخ الحوض:

يسيطر على الحوض المُناخ المتوسطي الذي يتصف بشتاء معتدل ماطر، وصيف حار جاف.

اعتمد في البحث على الهطل المطري كعنصر من عناصر المناخ، إذ إنَّ الوارد المائي من الهطل المطري، وتم التركيز على الهطل اليومي الأعظمي والعواصف المطرية، والشدة المطرية المسببة للتدفق الأعظمي والموجة الفيضانية.

واعتمد في تحليل الهطل المطري على المحطات الميتيورولوجية والمطرية الموجودة في الحوض والأحواض المجاورة، وذلك بين عامي (1991-1992م و2015-2016)م.

بلغ متوسط الهطل في المحطات المستخدمة (996)ملم، وراوح بين (694)ملم في محطة بانياس، و(1310)ملم في محطة الدي، وبلغ (1092)ملم في محطة بتمازة، و(1203)ملم في محطة الحاطرية، و(1054)ملم في محطة الدردارة، و(1045)ملم في محطة العنازة، و(956)ملم في محطة الشنداخية، و(891)ملم في محطة دير الجرد.

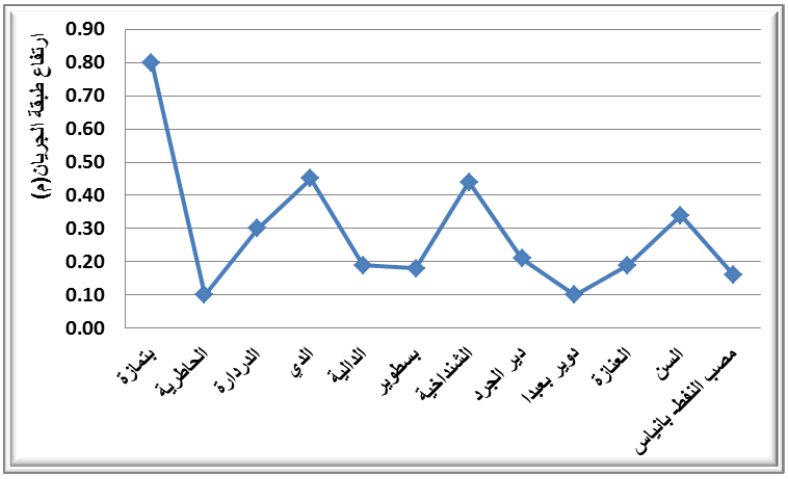
ويرتبط تباين متوسطات الهطل بالارتفاع عن سطح البحر، والقرب والبعد عنه، واتجاه السفوح الجبلية.

وحُسِبَتْ ذروة العاصفة المطرية في المحطات الميتيورولوجية في البحث خلال المدة الزمنية المدروسة؛ وتتركز ذروة العاصفة المطرية وارتفاع طبقة الجريان في محطة بتمازة، وبلغت (0.80)م، تلتها محطة الدي (0.45)م، ثم محطة الشنداخية (0.44)م، وأدنى ارتفاع لطبقة الجريان (0.10)م كان في محطتي الحاطرية ودوير بعبدة، الجدول(1)، الشكل(1).

الجدول (1): متوسط الهطل السنوي وارتفاع طبقة الجريان(H) في المحطات الميتيورولوجية في حوض نهر حريصون، والأحواض المجاورة بين عامي(1991-1992 و2015-2016م) .

التسلسل	الحوض الهيدرولوجي	المحطة الميتيورولوجية	الارتفاع(م)	متوسط الهطل(ملم)	ارتفاع طبقة الجريان(م)
1	العاصي	بتمازة	1018	1092	0.80
2	جوبر	الحاطرية	972	1203	0.10
3	حريصون	الدردارة	950	1054	0.30
4	جوبر	الدي	909	1310	0.45
5	حريصون	الدالية	837	1030	0.19
6	السن	بسطوير	834	1027	0.18
7	حريصون	الشنداخية	744	956	0.44
8	حريصون	دير الجرد	690	891	0.21
9	حريصون	دوير بعبدا	608	772	0.10
10	جوبر	العنازة	463	1045	0.19
11	السن	السن	23	877	0.34
12	حريصون	مصب النفط- بانياس	17	694	0.16

المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد على البيانات الميتيورولوجية، مديرية الموارد المائية في طرطوس والأرصاد الجوية، 2017



الشكل(1): ارتفاع طبقة الجريان في المحطات الميتيورولوجية في حوض نهر حريصون، والأحواض المجاورة بين عامي (1991-1992 و2015-2016م).

المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد على الجدول(1) .

- التوزع الشهري للهطل المطري:

يتصف الهطل المطري في الحوض بعدم انتظامه وتباينه مكانيًا وزمانيًا بين شهر وآخر، وتركز أعلى متوسط للهطل في كانون الأول(XII)، وكانون الثاني(I)، وشباط(II). وتركز أعلى متوسط شهري في **كانون الأول** في المحطات الآتية: [الحاطرية (244.3) ملم، و(188.7) في دير الجرد، و(184.1) في العنازة، و(173.3) ملم في دوير بعبدا، و(177.5) ملم في السن، و(142.8) ملم في بانياس].

وتركز أعلى متوسط شهري في **كانون الثاني** في محطة بسطوير (195)ملم، وأعلى متوسط في شهر **شباط** في المحطات الآتية: [بتمازة (199.9) ملم، والدردارة (192.9) ملم، والدي (228.8) ملم، والدالية (188.5) ملم، والشنداخية (172.1) ملم].

ويرتبط تركز المتوسطات العليا خلال أشهر الشتاء بسيطرة مناخ البحر المتوسط ذي الهطل الشتوي.

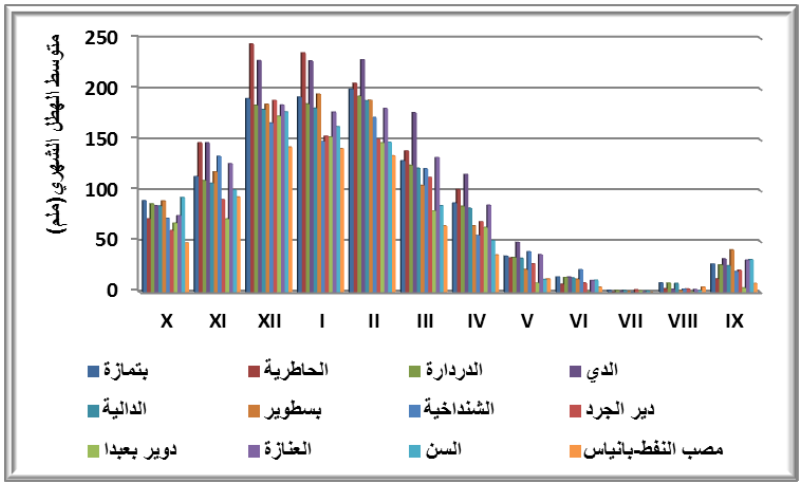
أمَّا **أدنى** متوسط للهطل الشهري فقد تركز في **شهر تموز**، وراوح من (0.1) ملم في محطة بانياس على البحر، إلى (2.4) ملم في محطة دير الجرد، وانعدم الهطل في محطتي الحاطرية والشنداخية، الجدول(2)، الشكل(2).

ويرتبط تناقص متوسطات الهطل وانعدامه خلال أشهر الصيف بسيطرة الكتل الهوائية الجافة والحارة على سورية.

الجدول (2): المتوسطات الشهرية والسنوية للأمطار (ملم) في المحطات الميتيورولوجية بين عامي (1991-1992م و2015-2016)م.

التسلسل	الحوض الهيدرولوجي	المحطة الميتيورولوجية	الارتفاع(م)	متوسط الهطل(ملم)	ارتفاع طبقة الجريان(م)
1	العاصي	بتمازة	1018	1092	0.80
2	جوبر	الحاطرية	972	1203	0.10
3	حريصون	الدردارة	950	1054	0.30
4	جوبر	الدي	909	1310	0.45
5	حريصون	الدالية	837	1030	0.19
6	السن	بسطوير	834	1027	0.18
7	حريصون	الشنداخية	744	956	0.44
8	حريصون	دير الجرد	690	891	0.21
9	حريصون	دوير بعبدا	608	772	0.10
10	جوبر	العنازة	463	1045	0.19
11	السن	السن	23	877	0.34
12	حريصون	مصب النفط- بانياس	17	694	0.16

المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد على البيانات الميتيورولوجية، مديرية الموارد المائية في طرطوس والأرصاد الجوية 2017.



الشكل(2): المتوسطات الشهرية للأمطار (ملم) في المحطات الميتيورولوجية بين عامي (1991-1992 و2015-2016م).

المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد على الجدول(2).

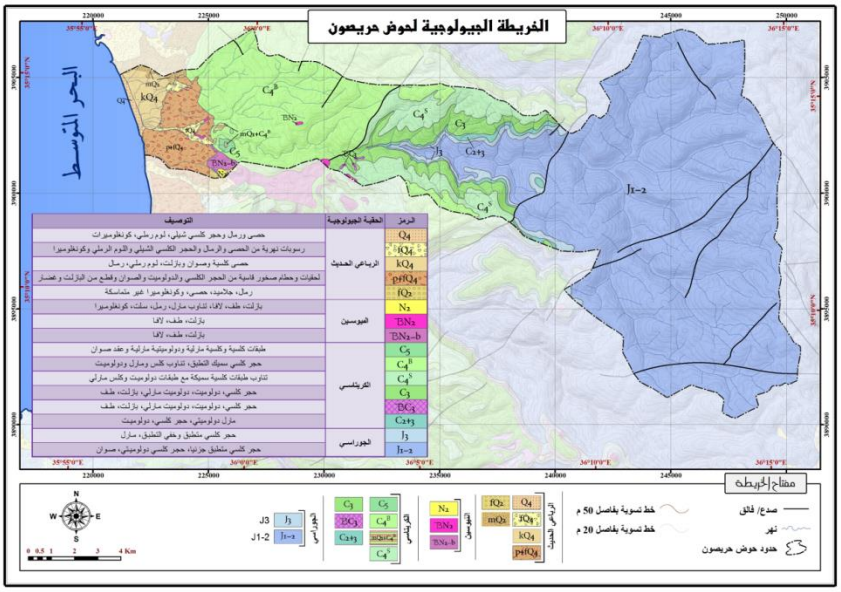
- البنية الجيولوجية:

تنتشر في الحوض تكوينات الحقب الثاني وأدواره الجوراسي والكريتاسي؛ إذ تنتشر تشكيلات **الجوراسي(J)** في الحوض الأعلى والأوسط، وتتألف هذه التشكيلات من الحجر الكلسي المتطبق جزئيًا، وحجر كلسي دولومي ومارل، وتبلغ مساحتها(137.2)كم^2 ونسبتها(65.5%) من مساحة الحوض. كما تنتشر في الحوض الأوسط تكوينات **الكريتاسي(C)** المؤلفة من حجر كلسي و دولومي، ومارل، وبازلت، وطف، وحجر كلسي سميك التطبق، وتناوب الكلس والمارل و الدولومي، وبلغت مساحة هذا الدور(58.3)كم^2 بنسبة (27.8%)، وتعدُّ هذه التكوينات ذات نفاذية متوسطة وعالية، وذات انحدار شديد باتجاه المجرى.

وتظهر تكوينات الحقب الثالث ودوره **النيوجين**(N) في أماكن محدودة من الحوض؛ إذ تظهر تكوينات **الميوسين**(N_2) العائدة إلى دور النيوجين بالقرب من قرية نعمو الجرد وساقية الحرايق وساقية الرمل ونهر الجريب، وتبلغ مساحته(1.1)كم^2 بنسبة(0.52%)، ويتكون هذا الدور من بازلت وطف ولابة، وتناوب مارل، ورمل، وسلت، وكونغلوميرا.

وتنتشر تكوينات الرباعي الحديث(Q_4) في القسم السفلي من الحوض، وتتألف من رمال، وحصى، وكونغلوميرا، ولحقيات، ودولومي، وبازلت، ولوم رملي. وتشغل هذه التكوينات مساحة(12.9)كم^2 بنسبة(6.1%) من مساحة الحوض.

وتساعد البنية الجيولوجية في الحوض على تسرب المياه وتغلغلها ضمن طبقات الصخور ومساماتها، وتشكل الجريان الجوفي الخريطة(2).



الخريطة(2): البنية الجيولوجية لحوض نهر حريصون.

المصدر: إعداد الباحث.

- **التضاريس واستخدامات الأراضي في الحوض:**

قُسِّمَ الحوض إلى ثلاث مناطق بالاعتماد على الخرائط الطبوغرافية، واستخدامات الأراضي، ومتوسط درجة الانحدار في الحوض:

- **الحوض الأدنى:** يضم السهول الساحلية من ارتفاع(0–200)م التي تبدأ من المصب حتى وادي بتمانا ونهر الجريب وساقية الرمل، ويبلغ متوسط انحدارها (4.4)درجة، وتستخدم هذه الأراضي للتجمعات السكنية، وينتشر فيها الماكي، وأشجار الزيتون، وأشجار الحمضيات فضلًا عن الغابات، وتزرع الخضار فيها.

- **الحوض الأوسط:** يشغل القسم الأوسط من الحوض من ساقية الحرايق حتى نقطة التقاء وادي الزيتونة مع وادي الدار، ويراوح ارتفاعه من (200–1000)م، ويبلغ متوسط الانحدار فيه (15.9)درجة.

- **الحوض الأعلى:** يشغل القسم الأعلى من الحوض ويشمل المناطق الجبلية التي يراوح ارتفاعها (550–1000)م فوق سطح البحر ويبلغ متوسط درجة الانحدار فيه (14.6)درجة.

بناءً على ما سبق فكلما زاد الارتفاع على سطح البحر ومتوسط درجة الانحدار أعطت إمكانية لعملية تشكل الجريان السطحي، وازدياد سرعته، وكلما تناقص الارتفاع عن سطح البحر، وتناقص متوسط درجة الانحدار تناقصت سرعة الجريان السطحي، وأعطت إمكانية لعملية تشكل الجريان الجوفي في السهول الساحلية.

- **الترب في الحوض:** تؤثر الترب في عملية تشكل الجريانين السطحي والجوفي وفقًا لنوعها وبنائها اللذين يحددان نسبة المياه المتسربة من الهطل. وتتوزع الترب في الحوض وفقًا للتصنيف الأمريكي على النحو الآتي:

أ- رتبة الترب غير المتطورة (Entisols):

يقع ضمنها-في حوض نهر حريصون- **تحت رتبة** ترب السطوح المعرضة للتعرية **(Orthents)** التي لا يزيد عمقها على 25 سم وتضم بدورها **مجموعة كبرى** هي مجموعة الترب غير المتطورة الضحلة المتوسطية **(Xerothents)** وتشكل ترب هذه المجموعة مساحة (188.7)كم^2 بنسبة (90.1%) من مساحة الحوض وتشمل **تحت المجموعات** الآتية:

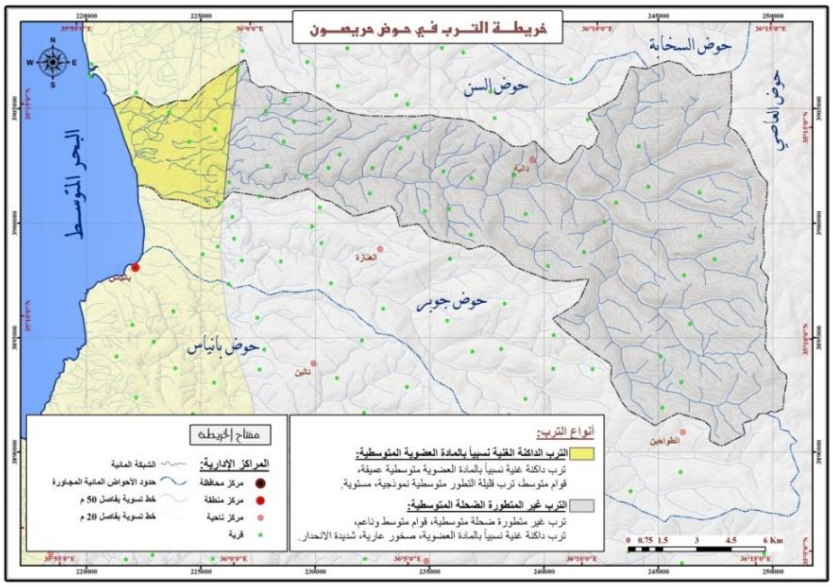
- ترب غير متطورة ضحلة متوسطية، قوامها متوسط وناعم.
- ترب داكنة غنية نسبيًا بالمادة العضوية ، فضلًا عن صخور عارية شديدة الانحدار.

ب- رتبة الترب الغنية بالدبال(Mollisols):

تضم -في حوض نهر حريصون- **تحت رتبة** الترب الغنية بالدبال المتوسطية **(Xerolls)**، وتقع ضمنها **مجموعة كبرى** هي مجموعة الترب الداكنة الغنية نسبيا بالمادة العضوية المتوسطية **(Haplxerolls)**، وتشكل ترب هذه المجموعة مساحة(20.8)كم^2 بنسبة (9.9%) من مساحة الحوض، وتشمل هذه المجموعة الكبرى **تحت المجموعة الآتية:**

- الترب الداكنة الغنية نسبيًا بالمادة العضوية المتوسطية العميقة، قوامها متوسط، وترب قليلة التطور متوسطية نموذجية مستوية، الخريطة(3).

وتتضح أهمية الترب من الناحية التطبيقية في تشكل الجريانين السطحي والجوفي، وتساعد الترب في عملية تشكل التدفق الأعظمي خلال فصل الشتاء لكونها مشبعة بالماء.



الخريطة(3): الترب في حوض نهر حريصون.

المصدر: إعداد الباحث.

- **الغطاء النباتي:**

ينتشر الغطاء النباتي في الحوض، ويشمل **الغابات** (أشجار السنديان) التي تسود في المناطق المرتفعة من الحوض، وتغطي مساحة(21.8)كم^2 بنسبة (10.4%) من مساحة الحوض. وينتشر **الماكي** (جنبات شجيرية من السنديان والبلوط)، **وأشجار الزيتون، والماكي المختلط مع أشجار الزيتون**، وتغطي مساحة (82.3)كم^2 بنسبة (39.3%) . وتسود **الزراعات المختلطة** في الحوض الأعلى والأوسط، وتغطي مساحة (67.3)كم^2 بنسبة (32.1%). وتنتشر **الأشجار المثمرة** (الحمضيات..) في الحوض الأدنى، وتشغل مساحة قليلة تبلغ (1.9)كم^2 بنسبة (0.90%) من مساحة الحوض.

2) حساب زمن التركيز في المجرى الرئيس والروافد:

زمن التركيز(زمن الوصول) هو الزمن الذي تستغرقه العاصفة المطرية من أبعد نقطة في الحوض للوصول إلى المركز الهيدرومتري(المحطة الهيدرومترية)، وتعدُّ عندئذٍ الشدة المطرية وذوبان الثلوج فوق الحوض ثابتة خلال زمن محدد (زمن استمرار الذروة).

ويعدُّ حساب زمن التركيز(t) ذا أهمية هيدرولوجية كبيرة لرسم هيدروغراف الجريان السطحي، ويعتمد على العلاقة بين الشدة المطرية، وشكل الحوض، والخصائص الهيدروغرافية للشبكة النهرية، وركز البحث على ذروة العاصفة المطرية.

ويتعلق زمن التركيز بطول المجرى المائي(L) الذي قطعته المياه فوق المنحدرات وفي الشبكة النهرية (المجرى والروافد) وبسرعة الجريان(V)، ومن ثم يُحسَبُ زمن التركيز وفقًا للعلاقة الآتية:

$$t = L/V \qquad \textbf{العلاقة (1)}$$

إذ إنَّ: t: زمن التركيز (ثا).

L: طول المجرى المائي (م).

V: متوسط السرعة (م/ثا).

حُسِبَت أطوال المجاري المائية والروافد(L)، وحسبت بـ(م، وكم) وراوحت أطوال الروافد من (0.55)كم في المجرى (18) الذي يتشكل بعد التقاء مجرى وادي الزيتونة مع مجرى وادي جونة المعرجلس إلى (12.6)كم في الرافد(1) مجرى وادي قطران.

وحسبت السرعة(V) بالاعتماد على العلاقة:

$$V=c.\sqrt{i.h} \qquad \textbf{العلاقة (2)}$$

(Н.Б.БАРЫШНИКОВ РУКОВОДСТВО,1991)

إذ إنَّ: V: السرعة(م/ثا).

C: معامل شيزي (يتعلق بخشونة السطح).

h: ارتفاع طبقة الجريان(م).

حُسِب **معامل شيزي**(c) بالاعتماد على خريطة التُرب واستخدامات الأراضي في الحوض. وبلغت قيمة معامل شيزي في المنحدرات والروافد (46.3) وفي القسم الأعلى (الجبلي) من النهر الرئيس(45.9) وفي القسم الأوسط (الهضبي) من النهر الرئيس (45.7)، وفي القسم السفلي (45.4)؛ (Н.Б.БАРЫШНИКОВРУКОВОДСТВО,1991).

وحُسِبَ متوسط انحدار المجرى(i)، وراوح من(3) درجة في المجرى(34) مجرى نهر الجريب إلى(27.4) درجة في المجرى(28) الذي يشكل نقطة التقاء مجرى ساقية الدب مع نهر الصرامطة. وبلغ متوسط انحدار المجرى(1) وادي قطران(13.2) درجة، والمجرى(5) مسيل قلع السنديان (14.3)درجة، والمجرى(32) وادي عين العونية (6.8)درجة.

وراوح متوسط السرعة خلال المدة الزمنية المدروسة من (0.04)م/ثا في المجرى(32) في القسم السفلي من الحوض إلى (10.7)م/ثا في المجرى(5) في القسم العلوي من الحوض، الخريطة(1). وحُسِب **زمن التركيز** بـ(ثا) ثم بـ(الدقيقة)، وبلغ في المجرى الرئيس (99)دقيقة. وراوح زمن التركيز في الحوض من (2.4)دقيقة في المجرى(18) إلى (54.4)دقيقة في المجرى(1)، الجدول(3)؛ ويعود التباين في زمن التركيز إلى اختلاف أطوال المجاري المائية ودرجة الانحدار.

الجدول (3): زمن التركيز(t) في حوض نهر حريصون.

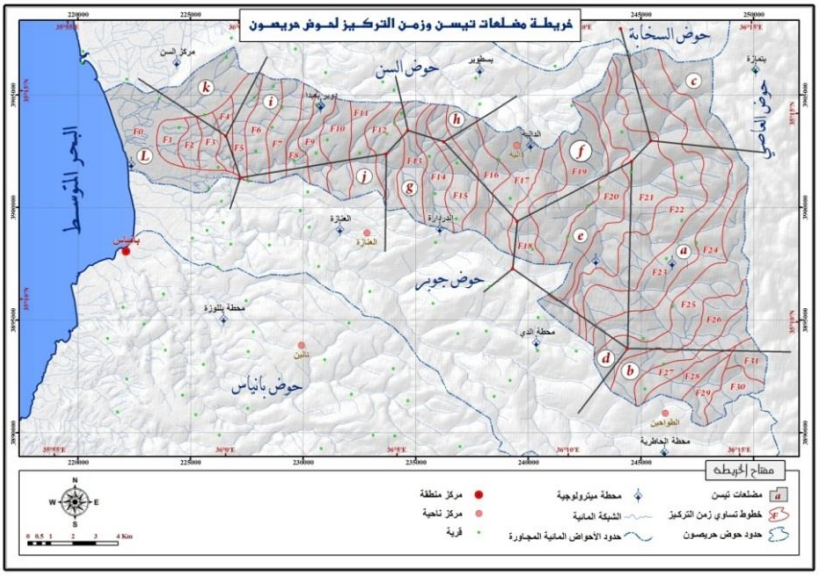
المجرى المائي	طول المجرى (كم)	زمن التركيز	زمن التركيز
	L	ثا	دقيقة
1	12.6	3263.1	54.4
2	6.2	1602.0	26.7
3	5.4	1390.6	23.2
4	2.5	632.5	10.5
5	2.2	577.1	9.6
6	4.0	1032.6	17.2
7	3.5	914.1	15.2
8	4.2	1095.1	18.3
9	1.4	369.0	6.2
10	4.3	1098.5	18.3
11	4.3	1109.9	18.5
12	2.0	518.5	8.6
13	2.5	645.3	10.8
14	1.7	433.2	7.2
15	1.5	398.6	6.6
16	1.2	305.4	5.1
17	3.1	794.4	13.2
18	0.55	142.4	2.4
19	6.9	1768.5	29.5
20	1.0	250.5	4.2
21	4.6	1199.6	20.0
22	5.7	1459.1	24.3
23	2.6	664.5	11.1
24	2.8	734.9	12.2
25	0.62	158.7	2.6
26	3.3	850.3	14.2
27	2.4	629.2	10.5
28	1.1	271.6	4.5
29	3.1	810.9	13.5
30	4.6	1183.3	19.7
31	3.3	857.3	14.3
32	5.1	1317.3	22.0
33	8.7	2235.8	37.3
34	9.3	2409.1	40.2

المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد على العلاقات المذكورة في متن النص.

اختير الفاصل الزمني الحسابي (T_0) اعتمادًا على استمرار زمن التركيز (T)؛ إذ يتم هذا الاختيار كل (5، و10، و20، و30، و60 دقيقة، وساعتين، وهكذا)، واعتمد في البحث على وحدة زمنية(5)دقائق؛ ويُحَدَّد طول المجرى المائي الحسابي العلاقة(3).

العلاقة (3) $(L_0=V.t_0)$

ابتداءً من المركز الهيدرومتري (المحطة الهيدرومترية) باتجاه الأعلى، وهكذا تتشكل فوق الحوض شبكة نقاط متساوية البعد زمانيًا(T_0) عن مركز القياس الهيدرومتري، الخريطة(1)، ومن خلال هذه النقاط تُمَرَّر خطوط تحدد مساحات جزئية مستقلة (F1–F31) ذات زمن تركيز متساوٍ، تدعى هذه الخطوط خطوط تساوي زمن التركيز، والمسافة بين خطوط زمن التركيز تساوي(L_0)؛ وفي رسم خطوط تساوي زمن التركيز يتم تصور جريان المياه من المنحدرات إلى أقرب مجرى مائي وفق خطوط التيارات العمودية على خطوط التسوية في الحوض؛ لذا تتوافق خطوط تساوي زمن التركيز بشكل عام مع خطوط التسوية، الخريطة(4)؛ وبهذا الشكل ووفقًا للنظرية التحليلية يتم _ في أثناء تشكل الموجة الفيضانية_ جمع الأحجام الأولية للتدفقات خلال عملية تشكلها فوق أجزاء مختلفة من الحوض، ووصولها إلى المحطة الهيدرومترية؛ وهذا يمكن تصوره رياضيًا إذا حُلِّلَت عملية تشكل العاصفة المطرية على مراحل بعد أن تكون التربة مشبعة بالمياه.



الخريطة (4): خطوط تساوي زمن التركيز ومضلعات تيسين في حوض حريصون.

المصدر: إعداد الباحث

3) حساب التدفق الأعظمي(Q_{max}) في المحطة الهيدرومترية في أثناء حدوث ذروة العاصفة المطرية:

طُبِقت خريطة تساوي أزمنة التركيز على خريطة مضلعات تيسين من أجل حساب التدفق الأعظمي(Q_{max})، **الخريطة(4)**؛ وحسبت المساحات الجزئية(F) لمناطق خطوط تساوي زمن التركيز ضمن مضلعات تيسين، وحسب حجم الوارد من الهطل في لحظة الذروة(m^3)، ثم حسب التصريف النوعي (q)، وحُسِبَ بعدها التدفق الأعظمي(Q_{max}) وفقًا للعلاقة الآتية:

العلاقة (4): $Qi = qi.fi$

(А.Н.ВЛАДИМИРОВ, 1990)

إذ إنَّ: Qi : تصريف المياه في الزمن(i) من بداية الجريان الأعظمي الناتج عن العاصفة المطرية (خلال زمن الذروة) أو الثلجية (ذوبان الثلوج).

qi: التصريف النوعي (التصريف من واحدة قياس المساحة $m^3/s/km^2$).

fi :المساحة الجزئية المحصورة بين خطين زمانيين متتاليين(km^2).

حُسِبَ (q) بالاعتماد على العلاقة:

العلاقة (5): $(q=Q/F)$

في أول زمن حسابي بعد بداية الجريان ستقترب المياه من المساحة الجزئية الأولى(f1) الأقرب إلى المحطة الهيدرومترية، ويكون التصريف الأولي فيها:

$$Q_1 = q_1.f_1$$

خلال هذا الزمن يتشكل أيضًا على كل مساحة جزئية **تصريف أولي** للمياه، وفي نهاية الواحدة الثانية للفاصل الزمني الحسابي سيقترب الوارد المائي من المساحات الجزئية الأولى والثانية من المحطة الهيدرومترية أي: $Q_2=q_1f_2+q_2f_1$

ونظرًا إلى أن الشدة المطرية خلال العاصفة تعدُّ ثابتة خلال الزمن عندئذٍ $(q1=q2=\dots qi)$، وأيضًا: $Q2=q(f1+f2)$

وفي نهاية الوحدة الزمنية الثالثة($T_{0,3}$): $Q3=q\sum_1^3 fi$

وبشكل عام: $Qi=q\sum_1^i fi$

أو **العلاقة (6):** $Q_i=\int_0^T q\frac{\partial F}{\partial T}.dT$

(А.Н.ВЛАДИМИРОВ, 1990)

إذ إنَّ: q : الجريان النوعي للمياه فوق المنحدرات في لحظة الزمن المفترضة.

T: زمن الوصول(التركيز).

F: المساحة المحصورة بين خطين زمنين متتاليين.

وتسمى **العلاقة(6)** النظرية التحليلية العامة للجريان.

وتتعرض عملية الهطل فوق الأحواض النهرية لخسارة الاعتراض التي ترتبط بالغطاء النباتي والسقوف الإسمنتية كما توجد فواقد للجريان من تجمع المياه في البرك والحفر والمنخفضات وفي تعويض العجز في رطوبة التربة لذلك تصبح **العلاقة(5)** على النحو الآتي

العلاقة(7) : $$Q_i=\int_0^i (H-E)\ \frac{\partial F}{\partial T}$$

(БЕФАНИ, КАЛИНИНА, АЛЕКСЕЕВА)

إذ إنَّ: H: ارتفاع طبقة الجريان الناتجة عن ذروة العاصفة المطرية أو ذوبان الثلوج.

E: الفواقد الإجمالية للهطل.

T: الزمن.

F: المساحة.

وتتضمن **العلاقة(6) والعلاقة(7)** عناصر متغيرة ومرتبطة ببعضها بعضًا وتبدو علاقات غير محددة بالنسبة إلى الحوض النهري وحلها دون تبسيطها وإعطائها شكلًا ثابتًا غير ممكن وإذا أخذ بالحسبان أشكال الفواقد المائية كلّها الناتجة عن المطر أو ذوبان الثلوج على أساس أن عامل الجريان الحجمي ثابت، أو أخذ بالحسبان مسار الجريان الناتج عن العواصف المطرية من مساحات صغيرة عندئذٍ يمكن كتابة الصيغة التحليلية بشكل معكوس:

العلاقة(8): $$Qt=q1.fi+q2.fi-1+\ldots+qi.f1$$

(БЕФАНИ, КАЛИНИНА, АЛЕКСЕЕВА)

هذه النظرية التحليلية لا تأخذ بالحسبان نشوء الفيضانات المتموجة (العواصف المتكررة)، والتنظيم الطبيعي للجريان في المجرى، وترتكز على فرضية ثبات تدفق الجريان في كل لحظة فوق سطح الحوض؛ لذا كلما كان الحوض أصغر كانت شبكته النهرية أصغر، ومن ثم يكون الفيضان أقل تموجًا، وتكون عوامل تشكل التدفق الأعظمي متماثلة فوق الحوض، فاستخدام الصيغة التحليلية بهذا الشكل للأحواض الصغيرة يعطي نتائج أفضل منها بالنسبة إلى الأحواض الكبيرة؛ وتفترض النظرية التحليلية أن سرعة الجريان خلال التدفق ثابتة، وتسمح هذه الفرضية بسهولة تحديد المساحات الجزئية المتساوية، واستخدام الصيغة التحليلية لإنشاء هيدروغراف الجريان الأعظمي.

في النظرية العامة لتشكل الفيضان (الناتج عن العواصف المطرية) يمكن حصر ثلاث حالات مميزة وفقًا لزمن التركيز(T)، وزمن التزويد بالمياه في حوض النهر(T_B):

(ДОЛТОВ, ПРОТОДЯКОНОВ, ВЕЛЕКАНОВ, ОГИЕВСКИЙ, СОКОЛОВСКИЙ, ВЕФАНИ, КАЛИНИН, АЛЕКСЕЕВ)

1) زمن التركيز(T) يساوي زمن التزويد بالمياه(T_B) أي إنَّ ($T=T_B$).

2) زمن التركيز أكبر من زمن استمرار التزويد بالمياه لتصل إلى مركز القياس في الموقع المفترض (المحطة الهيدرومترية) أي ($T>T_B$) .

3) زمن التركيز أصغر من زمن استمرار التزويد بالمياه إلى الموقع المفترض($T<T_B$).

وتنطبق **الحالة الثانية** على حوض نهر حريصون؛ إذ إن زمن التركيز في المجرى الرئيس يساوي (99)دقيقة، وزمن التزويد بالمياه (ذروة العاصفة المطرية) يساوي(20) دقيقة.

وقُسِّمَ الحوض إلى مساحات جزئية وفقًا لخطوط تساوي زمن التركيز (F1,F2,F3,...)، وهذه المساحات غير متساوية فيما بينها، وأيضًا شدة التدفق خلال واحدة الزمن مختلفة فيما بينها وفقًا لعلاقة زمن التركيز بزمن استمرار التزويد بالمياه إلى الموقع المفترض. وتشارك في تشكل التدفق الأعظمي أجزاء متعددة من الحوض، وذروة العاصفة المطرية.

في هذه **الحالة عندما**($T>T_B$)، ويهطل المطر بشكل متساو على مساحة الحوض كلّها، فمع نهاية أول زمن تركيز (T_0) ستتدفق من الموقع المدروس(المحطة الهيدرومترية) كمية من المياه التي تشكلت فوق حوض النهر من المساحة الجزئية الأولى، وتدفق المياه المتشكل في أول واحدة زمن يساوي $Q_1=q_1.f_1$، وحجم المياه من المساحات الجزئية الأخرى خلال هذه المدة الزمنية سيقترب لمسافة $L_0=V.T_0$.

وفي واحدة الزمن **الثانية** يتدفق من المساحة الجزئية الثانية q_1 ، ومن الأولى q_2 ، ومع انقضاء زمن التركيز الثالث سينصرف q_1 من المساحة الجزئية الثالثة، q_2 من المساحة الجزئية الثانية، و q_3 من المساحة الجزئية الأولى، وهكذا...

كمثال عندما تكون $T=6T_0$، و $T_B=5T_0$، و $F=\sum_1^6 Fi$، عندئذٍ تكون حركة التدفق الأعظمي وفق الآتي:

$Q_1=q_1.f_1$

$Q_2=q_1.f_2+q_2.f_1$

$Q_3=q_1.f_3+q_2.f_2+q_3.f_1$

$Q_4=q_1.f_4+q_2.f_3+q_3.f_2+q_4.f_1$

$Q_5=q_1.f_5+q_2.f_4+q_3.f_3+q_4.f_2+q_5.f_1$

عندما تنتهي العاصفة المطرية مشكلة تدفق(Q_5) والمياه لا تزال تجري من المساحة الجزئية السادسة لذلك فإنَّ:

$Q_6=q_1.f_6+q_2.f_5+q_3.f_4+q_4.f_3+q_5.f_2$

لاحقًا ستبدأ المساحات بالخروج من الحساب خروجًا متتاليًا :

$Q_7=q_2.f_6+q_3.f_5+q_4.f_4+q_5.f_5$

$Q_8=q_3.f_6+q_4.f_5+q_3.f_4$

$Q_9=q_4.f_6+q_5.f_5$

$Q_{10}=q_5.f_6$

إذا كانت التصاريف الجزئية المتشكلة ثابتة، والمساحات الجزئية متساوية عندئذٍ $Q_5=Q_6$، وهكذا أيضًا إذا كانت المساحتان F_1,F_6 مختلفتين عندئذٍ فالتصريف الأعظمي للمياه سوف يكون مختلفًا، وتشارك مساحة الحوض الأكثر فاعلية في تشكل الجريان.

بهذا الشكل، في تلك الحالة التي يكون فيها زمن التركيز أكبر من زمن التزويد بالمياه من الحوض، عندئذٍ سيشارك قسم من مساحة الحوض والمياه المتدفقة إلى الموقع المفترض(المحطة الهيدرومترية) كلّها في تشكل التصريف الأعظمي، والمقصود بهذا القسم من المساحة هو الجزء الفعال من الحوض ذي المساحة الكبرى عندما تكون المدة الزمنية لوصول المياه تساوي المدة الزمنية للتزويد بالمياه.

وعندما يكون زمن التركيز(T) أكبر بـ (5-10) مرات من زمن التزويد بالمياه (T_B) فإن زمن التزويد بالمياه يمكن عدّه واحدة القياس الزمنية؛ أي إنَّ ($T>T_B=T_0$)، وفي هذه الحالة كل تصريف جزئي للفيضان سيتشكل من ذروة منفردة من الفيضان (هطولات منفردة) من كل مساحة جزئية:

$$\mathbf{Q_1=q.f_1}$$
$$\mathbf{Q_2=q.f_2}$$
$$\mathbf{.....}$$
$$\mathbf{Q_n=q.f_i}$$

وتوضح هذه العلاقات عملية تشكل التدفق الأعظمي نتيجة الجريان الناتج عن الهطل المنفرد(الأحادي) من مساحات منفردة علاقات الهيدروغراف الأحادي أو الفيضان الأولي.

ويكون هيدروغراف التدفق الأعظمي وفق العلاقة ($T>T_B$) المشار إليها قريبًا من شبه المنحرف.

بلغ زمن التركيز في المجرى الرئيس في حوض نهر حريصون (99)دقيقة، وحساب حركة التدفق الأعظمي وذروة العاصفة المطرية يساوي (20)دقيقة، في هذه الحالة تكون حركة التدفق الأعظمي وفق الآتي:

$Q_1= q_1.F_1$

$Q_2= q_1.F_2+q_2.F_1$

$Q_3= q_1.F_3+q_2.F_2+q_3.F_1$

$Q_4= q_1.F_4+q_2.F_3+q_3.F_2+q_4.F_1$

$Q_5= q_1.F_5+q_2.F_4+q_3.F_3+q_4.F_2$

$Q_6= q_1.F_6+q_2.F_5+q_3.F_4+q_4.F_3$

$Q_7= q_1.F_7+q_2.F_6+q_3.F_5+q_4.F_4$

$Q_8= q_1.F_8+q_2.F_7+q_3.F_6+q_4.F_5$

$Q_9= q_1.F_9+q_2.F_8+q_3.F_7+q_4.F_6$
$Q_{10}= q_1.F_{10}+q_2.F_9+q_3.F_8+q_4.F_7$
$Q_{11}= q_1.F_{11}+q_2.F_{10}+q_3.F_9+q_4.F_8$
$Q_{12}= q_1.F_{12}+q_2.F_{11}+q_3.F_{10}+q_4.F_9$
$Q_{13}= q_1.F_{13}+q_2.F_{12}+q_3.F_{11}+q_4.F_{10}$
$Q_{14}= q_1.F_{14}+q_2.F_{13}+q_3.F_{12}+q_4.F_{11}$
$Q_{15}= q_1.F_{15}+q_2.F_{14}+q_3.F_{13}+q_4.F_{12}$
$Q_{16}= q_1.F_{16}+q_2.F_{15}+q_3.F_{14}+q_4.F_{13}$
$Q_{17}= q_1.F_{17}+q_2.F_{16}+q_3.F_{15}+q_4.F_{14}$
$Q_{18}= q_1.F_{18}+q_2.F_{17}+q_3.F_{16}+q_4.F_{15}$
$Q_{19}= q_1.F_{19}+q_2.F_{18}+q_3.F_{17}+q_4.F_{16}$
$Q_{20}= q_1.F_{20}+q_2.F_{19}+q_3.F_{18}+q_4.F_{17}$
$Q_{21}= q_1.F_{21}+q_2.F_{20}+q_3.F_{19}+q_4.F_{18}$
$Q_{22}= q_1.F_{22}+q_2.F_{21}+q_3.F_{20}+q_4.F_{19}$
$Q_{23}= q_1.F_{23}+q_2.F_{22}+q_3.F_{21}+q_4.F_{20}$
$Q_{24}= q_1.F_{24}+q_2.F_{23}+q_3.F_{22}+q_4.F_{21}$
$Q_{25}= q_1.F_{25}+q_2.F_{24}+q_3.F_{23}+q_4.F_{22}$
$Q_{26}= q_1.F_{26}+q_2.F_{25}+q_3.F_{24}+q_4.F_{23}$
$Q_{27}= q_1.F_{27}+q_2.F_{26}+q_3.F_{25}+q_4.F_{24}$
$Q_{28}= q_1.F_{28}+q_2.F_{27}+q_3.F_{26}+q_4.F_{25}$
$Q_{29}= q_1.F_{29}+q_2.F_{28}+q_3.F_{27}+q_4.F_{26}$
$Q_{30}= q_1.F_{30}+q_2.F_{29}+q_3.F_{28}+q_4.F_{27}$
$Q_{31}= q_1.F_{31}+q_2.F_{30}+q_3.F_{29}+q_4.F_{28}$
$Q_{32}= q_2.F_{31}+q_3.F_{30}+q_4.F_{29}$
$Q_{33}= q_3.F_{31}+q_4.F_{30}$
$Q_{34}= q_4.F_{31}$

(إعداد الباحث بالاعتماد على النظرية التحليلية العامة)

يبيّن **الجدول(4)** الذي تم الحصول عليه من خلال إجراء حسابات دقيقة لكل من المساحات المحصورة بين أزمنة التركيز المتساوية، وارتفاع الهطل، وحجم الوارد من الهطل، والتصاريف في الذروة، ومن ثم حساب التصاريف النوعية تفصيليًا، ومتوسط هذه التصاريف النوعية من كل مساحة وتحويلها مرة ثانية إلى تصريف كلي.

أمَّا الحقل الأخير من الجدول فيبيّن نتائج تطبيق معادلة حساب التدفق الأعظمي حتى وصول المياه من أبعد نقطة في الحوض إلى المركز المدروس.

وتبيّن نتائج الحساب أن أعلى تدفق أعظمي في الموقع المدروس هو (28.2 M^3/S) وبناءً على معرفة التدفق الأعظمي تُصَمَّمُ المنشآت المائية ذات الصلة بالعواصف المطرية في حدود الموقع المدروس. كما أنه يمكن معرفة التدفق الأعظمي في أي موقع من المجرى الرئيس أو المجاري الفرعية بالطريقة نفسها مع الأخذ بالحسبان عند اختيار الموقع إعادة ترتيب المساحات حتى تكون المساحة القريبة للموقع هي المساحة الأولى.

الجدول (4): حساب التدفق الأعظمي(Q_{max}) في حوض نهر حريصون.

المحطة	رمز مضلع تيسن	F	المساحة km^2	المساحة الكلية km^2	h (m)	حجم الوارد من الهطل في لحظة الذروة (m^3)	التصريف في لحظة الذروة ($Q/m^3/S$)	q ($m^3/s/km^2$)	متوسط q	f*q	Q m^3/s
باتياس	L	F1	2.0	2.0	0.16	0.32	0.32	0.16	0.16	0.32	0.32
باتياس	L	F2	1.7	1.7	0.16	0.27	0.27	0.16	0.25	0.43	0.75
مركز السن	k	F2	0.00		0.34	0.00	0.00	0.34			
باتياس	L	F3	1.8	2.1	0.16	0.29	0.29	0.16	0.25	0.53	1.3
مركز السن	k	F3	0.3		0.34	0.12	0.12	0.34			
باتياس	L	F4	0.8	2	0.16	0.13	0.13	0.16	0.2	0.40	1.7
دوير بعيدا	i	F4	0.2		0.10	0.02	0.02	0.10			
مركز السن	k	F4	0.9		0.34	0.31	0.31	0.34			
باتياس	L	F5	0.1	3.4	0.16	0.01	0.01	0.16	0.2	0.68	2.0
العنازة	j	F5	0.03		0.19	0.01	0.01	0.19			
دوير بعيدا	i	F5	2.4		0.10	0.24	0.24	0.10			
مركز السن	k	F5	1.0		0.34	0.33	0.33	0.34			
العنازة	j	F6	0.3	4.7	0.19	0.06	0.06	0.19	0.15	0.71	2.3
دوير بعيدا	i	F6	4.4		0.10	0.44	0.44	0.10			
العنازة	j	F7	0.3	4.1	0.19	0.05	0.05	0.19	0.15	0.62	2.4
دوير بعيدا	i	F7	3.8		0.10	0.38	0.38	0.10			
العنازة	j	F8	0.4	2.6	0.19	0.08	0.08	0.19	0.15	0.39	2.4
دوير بعيدا	i	F8	2.2		0.10	0.22	0.22	0.10			
العنازة	j	F9	0.9	3.5	0.19	0.16	0.16	0.19	0.15	0.53	2.2
دوير بعيدا	i	F9	2.6		0.10	0.26	0.26	0.10			
العنازة	j	F10	1.6	4.7	0.19	0.31	0.31	0.19	0.15	0.71	2.2
دوير بعيدا	i	F10	3.1		0.10	0.31	0.31	0.10			
العنازة	j	F11	2.0	4.4	0.19	0.38	0.38	0.19	0.15	0.66	2.3
دوير بعيدا	i	F11	2.4		0.10	0.24	0.24	0.10			
بسطوير	h	F12	0.03	5.1	0.18	0.01	0.01	0.18	0.19	0.97	2.9
الدردارة	g	F12	1.9		0.30	0.57	0.57	0.30			
العنازة	j	F12	0.6		0.19	0.12	0.12	0.19			
دوير بعيدا	i	F12	2.5		0.10	0.25	0.25	0.10			

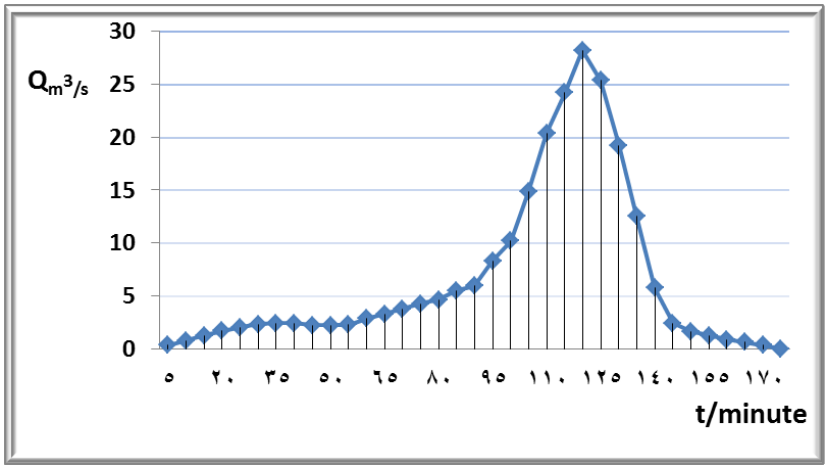
بسطوير	h	F13	0.9	0.18	0.16	0.16	0.18	4.9	0.19	0.93	3.3
الدردارة	g	F13	3.5	0.30	1.05	1.05	0.30				
دوير بعبدا	i	F13	0.4	0.10	0.04	0.04	0.10				
بسطوير	h	F14	0.6	0.18	0.11	0.11	0.18	5.0	0.24	1.20	3.8
الدردارة	g	F14	4.4	0.30	1.31	1.31	0.30				
الدالية	f	F15	0.6	0.19	0.12	0.12	0.19	5.3	0.22	1.17	4.3
بسطوير	h	F15	1.2	0.18	0.22	0.22	0.18				
الدردارة	g	F15	3.5	0.30	1.04	1.04	0.30				
الدالية	f	F16	3.2	0.19	0.61	0.61	0.19	6.0	0.22	1.3	4.6
بسطوير	h	F16	1.1	0.18	0.20	0.20	0.18				
الدردارة	g	F16	1.6	0.30	0.49	0.49	0.30				
الدالية	f	F17	6.1	0.19	1.16	1.16	0.19	8.2	0.22	1.8	5.5
بسطوير	h	F17	0.02	0.18	0.003	0.003	0.18				
الدردارة	g	F17	2.0	0.30	0.61	0.61	0.30				
الشنداخية	e	F18	1.9	0.44	0.83	0.83	0.44	5.4	0.31	1.7	6.0
الدالية	f	F18	3.1	0.19	0.59	0.59	0.19				
الدردارة	g	F18	0.4	0.30	0.13	0.13	0.30				
الشنداخية	e	F19	5.1	0.44	2.22	2.22	0.44	11	0.32	3.5	8.3
الدالية	f	F19	6.0	0.19	1.13	1.13	0.19				
الشنداخية	e	F20	6.1	0.44	2.67	2.67	0.44	8.9	0.36	3.2	10.2
الدالية	f	F20	2.8	0.19	0.54	0.54	0.19				
الدي	d	F20	0.03	0.45	0.01	0.01	0.45				
دير الجرد	a	F21	5.7	0.21	1.19	1.19	0.21	15.3	0.42	6.4	14.8
بتمازة	c	F21	0.1	0.80	0.11	0.11	0.80				
الشنداخية	e	F21	4.5	0.44	1.96	1.96	0.44				
الدالية	f	F21	3.6	0.19	0.68	0.68	0.19				
الدي	d	F21	1.5	0.45	0.65	0.65	0.45				
دير الجرد	a	F22	8.6	0.21	1.80	1.80	0.21	17.2	0.42	7.2	20.4
بتمازة	c	F22	2.8	0.80	2.26	2.26	0.80				
الشنداخية	e	F22	2.9	0.44	1.26	1.26	0.44				
الدالية	f	F22	2.6	0.19	0.50	0.50	0.19				
الدي	d	F22	0.3	0.45	0.12	0.12	0.45				
دير الجرد	a	F23	9.0	0.21	1.90	1.90	0.21	17.5	0.42	7.4	24.2
بتمازة	c	F23	5.4	0.80	4.35	4.35	0.80				
الشنداخية	e	F23	2.7	0.44	1.17	1.17	0.44				
الدالية	f	F23	0.002	0.19	0.0004	0.0004	0.19				
الدي	d	F23	0.3	0.45	0.14	0.14	0.45				
دير الجرد	a	F24	8.3	0.21	1.74	1.74	0.21	15.0	0.48	7.2	28.2
بتمازة	c	F24	5.1	0.80	4.07	4.07	0.80				
الشنداخية	e	F24	1.1	0.44	0.47	0.47	0.44				
الدي	d	F24	0.6	0.45	0.25	0.25	0.45				
الحاطرية	b	F25	0.8	0.10	0.08	0.08	0.10	11.9	0.3	3.6	25.3
دير الجرد	a	F25	9.5	0.21	1.99	1.99	0.21				
الشنداخية	e	F25	0.2	0.44	0.09	0.09	0.44				

			0.45	0.63	0.63	0.45		1.4	F25	d	الدي
19.2	1.1	0.16	0.10	0.34	0.34	0.10	6.8	3.4	F26	b	الحاطرية
			0.21	0.71	0.71	0.21		3.4	F26	a	دير الجرد
12.6	0.70	0.16	0.10	0.25	0.25	0.10	4.4	2.5	F27	b	الحاطرية
			0.21	0.40	0.40	0.21		1.9	F27	a	دير الجرد
5.8	0.40	0.16	0.10	0.25	0.25	0.10	2.5	2.5	F28	b	الحاطرية
			0.21	0.01	0.01	0.21		0.03	F28	a	دير الجرد
2.4	0.24	0.1	0.10	0.24	0.24	0.10	2.4	2.4	F29	b	الحاطرية
1.6	0.29	0.1	0.10	0.29	0.29	0.10	2.9	2.9	F30	b	الحاطرية
1.3	0.34	0.16	0.10	0.17	0.17	0.10	2.1	1.7	F31	b	الحاطرية
			0.21	0.09	0.09	0.21		0.4	F31	a	دير الجرد
0.87									F32		
0.63									F33		
0.34									F34		
0.00									F35		

المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد على العلاقات المذكورة في متن النص.

3) هيدروغراف التدفق الأعظمي الناتج عن العواصف المطرية:

رُسِمَ هيدروغراف التدفق الأعظمي، الشكل(3) في حوض نهر حريصون بالاعتماد على قيم (Q_{max}) في الجدول(4).



الشكل (3) : هيدروغراف التدفق الأعظمي في حوض نهر حريصون الناتج عن العاصفة المطرية.

المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد على قيم التدفق الأعظمي(Q_{max})، في الجدول(4)

يوضّح الهيدروغراف أن أعلى قيمة للتدفق الأعظمي ستجتاز الموقع المدروس ويُحَدَّدُ زمن حدوث التدفق الأعظمي بعد مضي ساعتين على حدوث ذروة العاصفة، ومن ثمَّ يمكن للجهات المعنية أخذ الاحتياطات اللازمة لمنع حدوث أي كارثة أو خسارة مادية أو اقتصادية أو بشرية.

وتعدُّ تسجيلات محطة بتمازة دليلًا على حساب الموجات الفيضانية الكاملة في الموقع المدروس؛ إذ تغطي (5.4كم^2) من مساحة الحوض، ويكون التصريف النوعي(0.80$m^3/s/km^2$)؛ أي إنَّها تعدُّ محطة فاعلة في الحوض تشارك في المساحة الفاعلة في الحوض؛ وهي (17.5كم^2) بنسبة(30%) من التصريف المقدر بـ (7.4m^3/s) وفقًا للجدول(4)؛ وفي هذا البحث وضِّحَت آلية تشكل التدفق الأعظمي($\mathbf{Q_{max}}$) بالاعتماد على النظرية التحليلية للجريان التي تعتمد على حركة المياه الناتجة عن الهطل وكيفية وصولها إلى كل موقع، و الخصائص الهيدروغرافية للحوض(طول المنحدرات والمجاري المائية، ومتوسط درجة انحدار الحوض، وكثافة الشبكة النهرية، وشكل الحوض) خلال زمن التركيز؛ لذا فإن مجموع التدفقات المحسوبة على أساس النظرية التحليلية للتدفق تعبر عن حجم الفيضانات الكلية:

$$\mathbf{W=T_0\sum_i^{t+tB} Qi = 1000.H.F}$$

العلاقة(9): (А.М.ВЛАДИМИРОВ, 1990)

إذ إنَّ: $\mathbf{T_0}$: عدد الثواني في واحدة الزمن الحسابية.

H: ارتفاع طبقة الجريان(mm) .

F : مساحة الحوض الكلية(km^2) .

1000: عامل تحويل عند قياس W بـ(m^3)، H بـ(mm)، F بـ(km^2).

ويمكن وضع أنموذج رياضي أولي لحساب التدفق الأعظمي في الموقع المدروس الناتج عن أي عاصفة مطرية وفقًا للعلاقة:

$$\mathbf{Q_{max}=28.2\times\frac{H}{0.80}}$$ (إعداد الباحث).

إذ إنَّ: H : كمية الهطل المسجلة خلال زمن الذروة في محطة بتمازة(m) .

النتائج:

1. يرتبط التدفق الأعظمي بالهطل المطري، والعواصف المطرية والتدفقات اللحظية(الآنية) وتركزت ذروة العاصفة المطرية وارتفاع طبقة الجريان في محطة بتمازة (0.80)م.

2. للترب والتضاريس دورٌ مهمٌ في عملية تشكل التدفق الأعظمي، إذ تكون الترب مشبعة بالمياه خلال فصل الشتاء، وانحدار السطح شديدًا في المناطق الجبلية.

3. حُدِّدَ زمن التركيز في المجرى الرئيس بـ(99) دقيقة، وزمن التزويد بالمياه (ذروة العاصفة المطرية) بـ(20) دقيقة، أي زمن التركيز أكبر من زمن التزويد بالمياه(T>TB).
4. اختير الفاصل الزمني الحسابي(t0) (5) دقائق اعتمادًا على استمرار زمن التركيز.
5. حُدِّدَ التدفق الأعظمي في الموقع المدروس(28.2m3/s)، وبناءً عليه تُصَمَّم المنشآت المائية.
6. رُسِمَ هيدروغراف التدفق الأعظمي في حوض نهر حريصون بالاعتماد على قيم(Qmax) الناتجة عن ذروة العاصفة المطرية.
7. وضح هيدروغراف الجريان أعلى قيمة للتدفق الأعظمي الذي سيجتاز الموقع المدروس بعد مضي ساعتين من زمن ذروة العاصفة المطرية.
8. تعدُّ محطة بتمازة أساسًا لحساب الموجات الفيضانية في الموقع المدروس، وهي تغطي (5.4 km2) من مساحة الحوض، وتصريفها النوعي(0.80 m3/s/km2) ، وهي محطة فاعلة في الحوض.
9. وُضِعَ أنموذج رياضي أولي لحساب التدفق الأعظمي في الموقع المدروس.

المقترحات:

- بناء المنشآت المائية في الحوض(السدات والسدود) بالاعتماد على العلاقة الرياضية:

$$\mathbf{Q_{max}=28.2\times\frac{H}{0.80}}$$

المصادر والمراجع:

المراجع باللغة العربية:

❖ **الكتب:**

1. الشاعر، جهاد: علم المياه(الهيدرولوجيا)، جامعة دمشق، 1994-1995م.

2. حسن، عز الدين درويش؛ والشبلاق، محمد منصور: الوجيز في الفيضانات(التأثيرات والحماية)، المركز العربي للتعريب والترجمة والتأليف والنشر، دمشق، 2006م.

3. الأسعد، علي محمد: الهيدرولوجيا(1)، جامعة تشرين، 1993-1994م.

4. الأسعد، علي؛ وعمار، غطفان: الهيدرولوجيا، جامعة تشرين، 2006-2007م.

5. عيسى، ناظم: جغرافية الترب ،جامعة دمشق، 2013-2014م.

❖ **الرسائل الجامعية:**

1. أبو عصى، عامر علي: التدفق الأعظمي وطرق استثماره في أحواض الأنهار (جوبر، بانياس، ومرقية) دراسة هيدرولوجية تطبيقية، أطروحة دكتوراه، جامعة دمشق، 2016-2017م.

2. حليمة، عبد الكريم: إقليم الساحل السوري: دراسة في جغرافية المياه، أطروحة دكتوراه، جامعة دمشق ،2002م.

3. أحمد، غسان أحمد: التدفق الأعظمي للأنهار الصبابة في بحر آزوف، أطروحة دكتوراه، المعهد العالي الهيدروميتيورولوجي، أوديسا، 1992م.

المراجع باللغة الإنكليزية:

1. Nicolas. R: Regional design storm of Greece within flood riskmanagement framework, .Int. j. Hydrology Science and Technology. Vol(6), No(1), 2016.

2. Paul J.lanasa: fluid flow measurement a practical guide to accurate flow measurement' butter worth- Heinemann, 2002.

3. Peter. B.heyler: managing cash flow an operational focus,john wiley and sons.inc, 2003.

4. Raghunath. H. M: Hydrology: principles, analysis and design. New Age International (P) Ltd., Publishers, 2006.

5. Roland W'lewis:Fundanentals of the finite element method for het and fluid flow' john wiley and sons .lt, 2004.

المراجع باللغة البلغارية:

1. Маринов, ИВ, хидролгичен На рьчник, техник, София, 1979**.**
2. Маринов, ИВ, инженерна хидрология, техник, София, 1986.

المراجع باللغة الروسية:

1. Алексеев, к, а; Схема расчета Максималных дождевых расходов воды по формлам пределной интенсивности стока- Москва 1966.
2. Алексеев, к, а; Обоснование формулы максималнова расхода паводков- Москва 1960.
3. Бефани-А-Н; Пути развития генитических методов раечета максимального дождевого стока 1975.
4. Бефани-А-Н, Бефани- Н-ф, Гобченко, е-д; Регионалбныеметоды формирования паводочного стока на территории с с с р 1981.
5. Воскресенский, В. П; гидрологические раечеты при проектировании сооружений на малых реках, ручьях и временых водотоках 1956.
6. Гобчнко- Е-Д; Расчет скоростей руслового добетания на горых реках северо-востока с с с р 1969.
7. Гобченко- Е-Д; Метод расчета максимальных расходов воды дождевых паводков 1972.
8. Гобченко- Е-Д, Гассан-Ахmad; К обоснованию параметров формули скороетей руслового добегания(на примере рек приазовья),1992.
9. Н.Б.БАРЫШНИКОВ; РУКОВОДСТВО К Лабораторным работам потоков и русловым процессам, ЛЕНИНГРАД ГИДРОМЕТЕОИЗДАТ 1991.
10. Соколовский Д.Л; Методика оцеки физических возможных наибольших расходв вод на основе ге ографичееких параметров формулы максимального стока 1960.
11. Чеботарев Н.Е; Расчет поверхностного стока, 1953.

ورود البحث: 2018/7/18	الموافقة على النشر:2018/10/2