

هيدرولوجية حوض نهر العينات في محافظة اللاذقية

علا ابراهيم¹، أ.م.د. مريم عيسى²

1- طالبة دكتوراه، قسم الجغرافية، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، جامعة دمشق.

2- أستاذة مساعدة، اختصاص هيدرولوجيا، قسم الجغرافية، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، جامعة دمشق.

الملخص:

يعد حوض نهر العينات حوضاً هيدرولوجياً من أحواض نهر الكبير الشمالي التابع لحوض الساحل السوري، ويتصف مناخ الحوض بشتاء ماطر معتدل وصيف حار جاف. تجلت مشكلة البحث في الهدر المائي في حوض نهر العينات، والنتائج عن عدم وجود أي منشأة مائية (سد أو سدات مائية) في الحوض، وبلغ معدل حجم الهدر المائي في الحوض ($27mm^3$).

يهدف البحث إلى تحديد معايير الجريان النهري خلال العام الهيدرولوجي في الحوض، وذلك من خلال تطبيق العديد من العلاقات الرياضية، حيث بلغ معدل حجم الهطل المطري ($194mm^3$) ومعدل حجم التبخر ($100mm^3$)، وحدد معدل حجم الوارد المائي في الحوض وبلغ ($94mm^3$)، منها ($27mm^3$) معدل حجم الجريان السطحي، ويشكل نسبة (28.7%) من حجم الوارد المائي، و($67mm^3$) معدل حجم المياه الجوفية المتجددة، ويشكل نسبة (71.3%) من حجم الوارد المائي.

كما تراوح معدل التدفق الأعظمي في الحوض من ($0.38mm^3$) إلى ($11.69mm^3$)، وتراوح معدل التدفق الأصغري في الحوض من ($0.005mm^3$) إلى ($0.42mm^3$)، وأظهر التوزيع الشهري النموذجي للجريان تركيز أدنى معدل شهري للجريان في الحوض في شهر آيار، وتركز أعلى معدل شهري للجريان في الحوض في شهر كانون الثاني.

الكلمات المفتاحية: الهطل المطري، الجريان السطحي، الهطل الفعال، عامل جريان، الهدر المائي.

تاريخ الايداع: 2022/01/10

تاريخ القبول: 2022/03/13



حقوق النشر: جامعة دمشق-

سورية، يحتفظ المؤلفون

بحقوق النشر بموجب الترخيص

CC BY-NC-SA 04

Hydrology of the Owainat River Basin

Ola Ibrahim¹, Maryam Issa²

1-phD student, Department of Geography, Faculty of Arts and Humanities,
Damascus University.

2- Associate professor , specialization hydrology, Department of Geography,
Faculty of Arts and
Humanities, Damascus University.

Abstract:

The Oweinat River Basin is a hydrological basin of the Al Kabeer Al Shamali River Basin in the Syrian Coast Basin The basin's climate is characterized by moderate rainy winters and hot dry summers.

The research problem was manifested in the water wastage in the Owainat River Basin, which resulted from the absence of any water facility (dam or water dams) in the basin, and the average volume of water wastage in the basin was ($27mm^3$).

The aim of the research is to determine the criteria of river flow during the hydrological year in the basin, through the application of many necessary mathematical relationships, where the average volume of rainfall amounted to ($194mm^3$) and the rate of volume of evaporation ($100mm^3$), The volume of the water inflow in the basin was determined and amounted to ($94mm^3$), of which ($27mm^3$) the volume of surface runoff, and it constitutes (28.7%) of the volume of the water intake, and ($67mm^3$) an average volume of Renewable groundwater, which constitutes (71.3%) of the volume of water resources.

The maximum flow rate in the basin ranged from ($0.38mm^3$) to ($11.69mm^3$), and the minimum flow rate in the basin ranged from ($0.005mm^3$) to ($0.42mm^3$). The typical monthly distribution of flow showed the concentration of the lowest monthly rate of flow in the basin in May, and the concentration of the highest monthly rate of flow in the basin in January.

Key words: Precipitation, Runoff, Effective Precipitation, Flow Factor, Water Waste.

Received: 10/01/2022
Accepted: 13/03/2022



Copyright: Damascus University- Syria, The authors retain the copyright under a CC BY- NC-SA

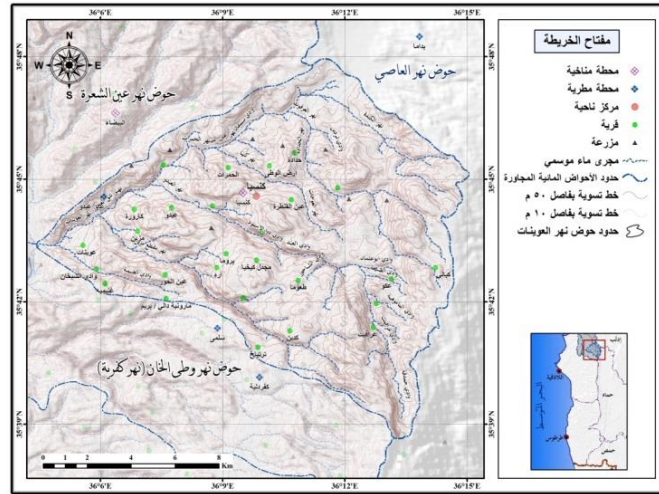
المقدمة:

توضح هيدرولوجية الحوض التوزع السنوي الداخلي للجريان النهري في الحوض، حيث يتم حساب معدل حجم الجريان النهري والخصائص الكمية له (X-CV-CS- σ_x)، وبالاعتماد على هذه الخصائص يتم حساب التدفق الأعظمي والأصغري، كما يتم حساب التوزع السنوي الداخلي للجريان الذي يسهم في الاستثمار الأمثل للموارد المائية المتاحة في الحوض من خلال تشييد السدود وبناء المحطات الهيدروكهربائية.

تم تقسيم الحوض إلى (15) حوضاً هيدرولوجية وفقاً لخطوط تقسيم المياه، وتم رسم مزلعات تيسن من أجل حساب حجم الهطل المطري وحجم التبخر، بالإضافة لحساب معدل حجم الهطل الفعال في الحوض خلال الفترة الزمنية (1990-1991/2020-2021)، كما تم حساب عامل الجريان (α) في كل حوض هيدرولوجية لفصل حجم الجريان السطحي عن حجم المياه الجوفية المتجددة. حسبت الثوابت الاحصائية للتدفق الأعظمي والأصغري في الحوض، وكانت قيم متوسط الخطأ النسبي (σ_x) تقع ضمن الحدود المسموح بها ($\pm 5\%$)، لذلك فإن المدة الزمنية بين (1990-1991/2020-2021) كافية لحساب التدفق الأعظمي والأصغري باحتمالات متعددة.

أولاً: منطقة البحث:

يعد حوض نهر العوينات جزءاً من الشبكة الهيدرولوجية لحوض نهر الكبير الشمالي الذي يعد حوضاً من أحواض الساحل السوري، ويقع فلكياً بين دائرتي عرض ($35^{\circ}38'39''$) و ($35^{\circ}47'57''$) شمال خط الاستواء، وبين خطي طول ($36^{\circ}4'26''$) و ($36^{\circ}15'3''$) شرق غرينتش. وحدوده الهيدرولوجية من الشمال حوض عين العشرة، ومن الجنوب حوض نهر وطى الخان (نهر كفرية)، ومن الشرق حوض العاصي، ومن الغرب حوض نهر دير حنا، كما هو موضح في الخريطة (1). تبلغ مساحة الحوض (150.7) كم²، ويشكل نسبة (13.6%) من مساحة حوض نهر الكبير الشمالي والتي تبلغ (1108.9) كم²، ويبلغ طول الحوض (16.3) كم، ومتوسط عرض الحوض (11) كم، ومجموع أطوال المجاري المائية (140.6) كم، وكثافة الشبكة المائية (0.93) كم/كم².



الخريطة (1) موقع حوض العوينات وحدوده الهيدرولوجية في محافظة اللاذقية.

المصدر: إعداد الطالب بالاعتماد على خريطة الحفة وخريطة اللاذقية الطبوغرافية، مقياس 1/25000

* تم حساب المساحة بالاعتماد على ال DEM نموذج الارتفاع الرقمي بواسطة Arc Gis.

يعد نهر العوينات من الأنهار موسمية الجريان، وتبين الخريطة (1) أن الشبكة الهيدرولوجية للنهر تتشكل من نهر العرقوب ونهر العوجات ونهر العبدو ونهر مقطع مزين ونهر وادي الغنيمة، وجميعها تغذي الشبكة المائية للحوض، ويبلغ طول نهر العوينات (22.8) كم من المنبع للمصب.

(1) نهر الكندة: تبدأ شبكته الهيدروغرافية بالظهور من ارتفاع 1100م عن سطح البحر، وتتحد من السفوح الشرقية الشمالية للحوض، ويتلقى رافد ساقية القفورة، ويتابع سيره حتى يلتقي بنهر العرقوب ويكون قد قطع مسافة (8.7) كم

(2) نهر العرقوب: تبدأ شبكته الهيدروغرافية بالظهور من السفوح الشرقية لقرية كباني على ارتفاع (1150-1200)م عن سطح البحر، ثم يتابع سيره ويجتاز قرية ديرونة الأكراد، ثم يدخل قرية حدادة وهنا يأخذ اسمها نهر الحدادة، وبعدها يتلقى رافد شمالي وهو وادي تردين، ويتابع النهر سيره ليأخذ اسم نهر العرقوب، ويكون قد قطع مسافة (12.8) كم.

(3) نهر العوجات: تبدأ شبكته الهيدروغرافية بالظهور من ارتفاع 800m عن سطح البحر، ويجتاز قرى عين القنطرة وأرض الوطى وبعدها يأخذ اسم نهر كينيا، ويصب في نهر العوينات بعد أن يكون قد قطع مسافة (7.97) كم.

(4) نهر العبدو: تبدأ شبكته الهيدروغرافية بالظهور من ارتفاع 1200 م عن سطح البحر، من وادي حمدقة، ثم يسير النهر باتجاه الشمال الغربي ليتلقى رافد وادي عرافيت في قرية عرافيت ورافد وادي الماموهية في قرية بمشرفة، ثم يتابع سيره ليتلقى عدة روافد وهي وادي الضيعة ووادي الشاحور ووادي العبد ووادي دوار الأسود، ثم يدخل قرية وادي باصور وهنا يأخذ اسم نهر العبدو، ويكون قد قطع مسافة (18.3) كم.

(5) نهر مقطع مزين: تبدأ شبكته الهيدروغرافية بالظهور من ارتفاع 1350م عن سطح البحر، من عدة مجاري مائية، ويجتاز عدة قرى هي كدين وآره، ثم يدخل قرية مزين ويأخذ اسمها نهر مقطع مزين، ويصب بعدها في نهر العوينات ويكون قد قطع مسافة (15.6) كم.

(6) نهر وادي الغنيمة: تبدأ شبكته الهيدروغرافية بالظهور من ارتفاع 800 م عن سطح البحر، من أودية عين الحور، ويأخذ اسم وادي الغنيمة في قرية غنيمة، ويجتاز قرية وادي الشيخان ويصب في نهر العوينات بالقرب من قرية عوينات، ويكون قد قطع مسافة (6) كم.

تشكل الأنهار السابقة الشبكة الهيدروغرافية لنهر العوينات، حيث يأخذ النهر اسم نهر الحمرات بعد مصب نهر العرقوب عند قرية الحمرات، وبعد مصب نهر العبدو يأخذ اسم شق العجوز، ويتابع النهر سيره باتجاه الجنوب الغربي ليأخذ اسم نهر العوينات بعد النقاء نهر شق العجوز بنهر مقطع مزين.

ثانياً: أهمية البحث: تكمن أهمية البحث في:

1. معدل حجم الهطل المطري في الحوض، حيث بلغ حجم الهطل المطري السنوي (194 mm^3)، وتعد مياه وادي باصور مصدراً لمياه الشرب في بلدة سلمى والقرى المجاورة لها.

2. حوض نهر العوينات منطقة زراعية؛ حيث تنتشر زراعة الأشجار المثمرة بأنواعها والمحاصيل الحقلية.

ثالثاً: مشكلة البحث:

تكمن مشكلة البحث في هدر مياه الحوض لعدم وجود منشآت مائية (سدود أو سدات مائية) في الحوض، وبالتالي عدم استثمار الموارد المائية في الحوض، حيث بلغ حجم الهدر المائي في الحوض (27.3 mm^3).

رابعاً: أهداف البحث:

- يهدف البحث إلى تحديد معايير الجريان النهري خلال العام الهيدرولوجي بغية تحديد نظام الجريان النهري، والذي يسهم في استثمار الموارد المائية بالشكل الأمثل، وهذا تطلب مناقشة المسائل الآتية:
1. توضيح أثر العوامل الجغرافية في الجريان النهري.
 2. حساب معدل الجريان النهري وتوضيح التوزع السنوي الداخلي للجريان.
 3. حساب التدفق الأعظمي.
 4. حساب التدفق الأصغري.

خامساً: المعطيات المستخدمة في البحث:

1. البيانات الميثرولوجية للمحطات الموجودة في الحوض وفي الأحواض المجاورة لتغطية الحدود الهامشية، وبلغ عددها (6) محطات؛ وهي: (عين عيدو، بداما، البيضاء، كنسبا، سلمى، كفردلبة) خلال الفترة الزمنية (1990-1991/2020-2021)م.
2. الخرائط التي اعتمد عليها في إعداد خرائط البحث:

 - 1) الخرائط الطبوغرافية لمناطق الحفة واللاذقية مقياس 1/25000.
 - 2) الخريطة الجيولوجية لمحافظة اللاذقية مقياس 1/50000.
 - 3) شريحة (DEM) للساحل السوري بدقة (12.5m).

سادساً: مناهج البحث:

اعتمد البحث على المناهج التالية:

1. المنهج الاحصائي - الرياضي: اعتمد البحث هذا المنهج من خلال تطبيق العلاقات الرياضية والاحصائية، وذلك بغية الوصول إلى النتائج العلمية الدقيقة.
2. المنهج التحليلي: يستخدم هذا المنهج في تحديد وتحليل بيانات الجريان السنوي والتدفق الأعظمي والأصغري في الحوض، وتحديد العوامل الجغرافية المؤثرة في الجريان السنوي والتدفق الأعظمي والأصغري.
3. المنهج الاستنتاجي: ومن خلاله يتم الحصول على النتائج من البيانات المعتمدة بعد تنظيمها في جداول وتمثيلها بيانياً وتحليلها، ويكون صدق النتائج حتماً مادامت البيانات دقيقة.

سابعاً: الدراسات السابقة:

1. دراسة المعهد الحكومي الجيولوجي للدراسات المائية (غروز غيبرو فود خوز)، 1979م، التحريات والدراسات الهيدرولوجية والهيدروجيولوجية في أربعة أحواض في الجمهورية العربية السورية، وكانت الغاية من الدراسة - بالنسبة إلى حوض الساحل - دراسة جريان الأنهار الرئيسية والموسمية، وتحديد عناصر الموازنة المائية، إضافة إلى إجراء المراقبات الدورية بغية التحريات الهيدروجيولوجية الإقليمية.
2. دراسة حليلة، عبد الكريم، 2002: إقليم الساحل السوري، دراسة في جغرافية المياه، تناولت الدراسة جغرافية الموارد المائية في حوض الساحل السوري.

3. دراسة الشركة العامة للدراسات المائية، عام 2007م: مشروع دراسة الموازنة المائية التفصيلية في حوض الساحل، وتناولت هذه الدراسة هيدرولوجية وهيدروجيولوجية الحوض، وذلك من أجل تحديد مناطق الفائض المائي بغية استثماره، والعجز المائي بغية تغطيته. جميع الدراسات السابقة لم تتناول معايير الجريان النهري خلال العام الهيدرولوجي والتوزع السنوي الداخلي للجريان، وحساب التدفق الأعظمي والأصغري، لذا تم اختيار هذا البحث. أولاً: العوامل الجغرافية الطبيعية المؤثرة في الخصائص الهيدرولوجية للحوض: تؤثر العوامل الجغرافية الطبيعية في الجريان النهري خلال العام الهيدرولوجي؛ وذلك من خلال الخصائص الكمية الهيدرولوجية في الحوض، والتي تحدها عناصر المناخ وعوامل السطح.

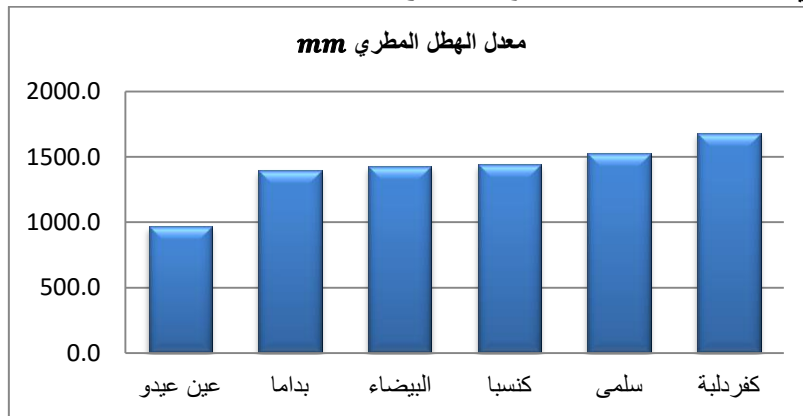
1. المناخ وعناصره:

يسيطر مناخ البحر المتوسط على حوض نهر العوينات، وذلك بسبب موقعه الجغرافي بين السلسلة الساحلية شرقاً، والبحر المتوسط غرباً، وبالتالي يتصف بشتاء ماطر معتدل، وصيف حار جاف، حيث يعمل البحر المتوسط على تعديل الكتل الهوائية التي تمر فوقه قبل وصولها إلى سورية، فهو يلطف برودة الكتل الهوائية الباردة كما يخفف من شدة درجة حرارة الكتل الحارة. (موسى، مناخ سورية، 1978، ص11).

أ) الهطل المطري:

يعد الهطل المطري المصدر الأساس لتشكيل الموارد المائية السطحية والجوفية في الحوض، لذلك اعتمد في تحليل الهطل المطري على بيانات المحطات الميتمورولوجية الموجودة داخل الحوض والمتاخمة له، والبالغ عددها (6) محطة خلال الفترة الزمنية (1990-1991/2020-2021) م، وهي (عين عيدو وبداما والبيضاء وكنسبا وسلمى وكفردلبة)، وتركز أعلى معدل للهطل المطري السنوي في محطة كفردلبة والتي تقع على ارتفاع (972) م وبلغ (1681.8 mm)، وأدنى معدل للهطل المطري السنوي في محطة عين عيدو والتي تقع على ارتفاع (232) م وبلغ (968.7 mm) كما هو موضح في الجدول (1) والشكل (1).

يتباين الهطل المطري في الحوض بسبب عامل الارتفاع عن سطح البحر، حيث يزداد الهطل المطري كلما ارتفعنا عن سطح البحر.



الشكل (1) معدل الهطل المطري السنوي (mm) في المحطات الميتمورولوجية بين عامي (1990-1991/2020-2021)م.

المصدر: إعداد الطالب بالاعتماد على بيانات الأرصاد الجوية 2021م.

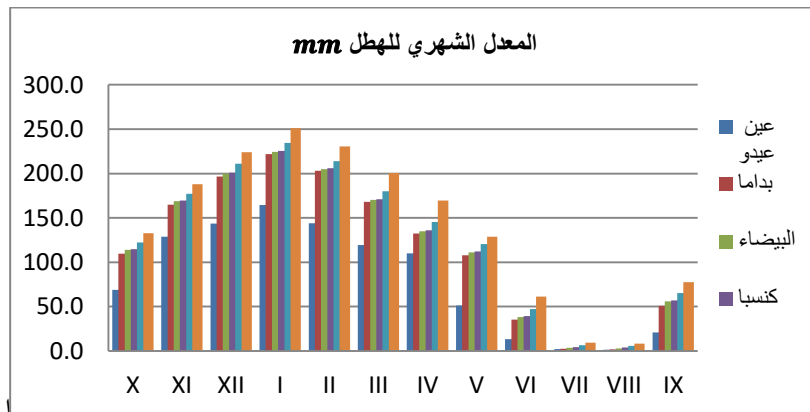
التوزيع الشهري للهطل المطري:

يتوزع الهطل المطري بشكل متباين بين شهر وآخر، إذ بلغ أدنى معدل شهري للهطل المطري في شهر آب (VIII) للمحطات المدروسة، وتراوح بين (1.4 mm) في محطة عين عيدو إلى (8.3 mm) في محطة كفرديلة، وبلغ (1.9 mm) في محطة بداما و(3.1 mm) في محطة البيضاء و(4.1 mm) في محطة كنسبا و(5.7 mm) في محطة سلمى. بلغ أعلى معدل شهري للهطل المطري في شهر كانون الثاني (I) للمحطات المدروسة، وتراوح بين (164.4 mm) في محطة عين عيدو إلى (251.1 mm) في محطة كفرديلة، وبلغ (222 mm) في محطة بداما و(224.4 mm) في محطة البيضاء و(225.4 mm) في محطة كنسبا و(234.5 mm) في محطة سلمى، كما هو موضح في الجدول (1) والشكل (2).

الجدول (1) المعدل الشهري للهطل المطري في المحطات المدروسة خلال الفترة (1990-1991/2020-2021) م.

المعدل السنوي (mm)	المعدل الشهري للهطل المطري (mm)												الارتفاع عن سطح البحر (م)	المحطة	التسلسل
	أيلول	آب	تموز	حزيران	أيار	نيسان	آذار	شباط	كانون الثاني	كانون الأول	تشرين الثاني	تشرين الأول			
	IX	VIII	VII	VI	V	IV	III	II	I	XII	XI	X			
968.7	21.1	1.4	2.3	13.4	51.2	110.2	119.6	144.1	164.4	143.5	128.9	68.8	233	عين عيدو	1
1395.7	50.8	1.9	2.6	35.4	107.8	132.3	168.3	203.2	222.0	196.8	164.9	109.8	490	بداما	2
1428.8	55.9	3.1	3.5	38.2	111.1	135.0	170.1	205.1	224.4	199.8	168.7	113.8	559	البيضاء	3
1440.7	56.9	4.1	4.5	39.2	112.1	136.0	171.1	206.1	225.4	200.8	169.7	114.8	575	كنسبا	4
1529.8	65.2	5.7	6.4	47.3	120.6	145.2	180.2	214.1	234.5	211.2	177.2	122.2	735	سلمى	5
1681.8	77.7	8.3	9.4	61.3	128.8	169.5	200.4	230.4	251.1	224.2	187.8	132.9	972	كفرديلة	6

المصدر: إعداد الطالب بالاعتماد على بيانات الأرصاد الجوية 2021م.



الشكل (2) معدل الهطل المطري الشهري (mm) بين عامي (1990-1991/2020-2021) م.

المصدر: إعداد الطالب بالاعتماد على بيانات الأرصاد الجوية 2021م.

يتضح مما سبق أن معدل الهطل المطري يتباين مكانياً وزمانياً على مستوى الحوض، وذلك بسبب التباين في ارتفاع المحطات الميئورولوجية، وحركة المنخفضات الجوية التي تزداد فعاليتها شتاءً وتقل عدداً وفعالية ربيعاً وتتعدم صيفاً.

(ب) درجة الحرارة:

اعتمد البحث على محطتين مناخيتين لحساب معدل درجة الحرارة، وهما محطة البيضاء ومحطة كنسبا، وتباين معدل درجة الحرارة السنوي خلال الفترة الزمنية (1990-1991/2020-2021)م، وبلغ (13.1) م° في محطة البيضاء و(12.9) م° في محطة كنسبا.

التوزيع الشهري لمعدل درجة الحرارة:

يتباين معدل درجة الحرارة زمانياً في الحوض، حيث تركز أدنى معدل لدرجة الحرارة في شهر كانون الثاني (I) في المحطات المعتمدة في البحث، وبلغ (6.4) م° في محطة البيضاء، و(6.2) م° في محطة كنسبا، وتأخذ درجة الحرارة بالارتفاع لتبلغ ذروتها في فصل الصيف، وخاصة في شهر آب (VIII) حيث يتركز فيه أعلى معدل لدرجة الحرارة وبلغ (19.9) م° في محطة البيضاء، و(19.7) م° في محطة كنسبا، كما هو موضح في الجدول (2) والشكل (3).

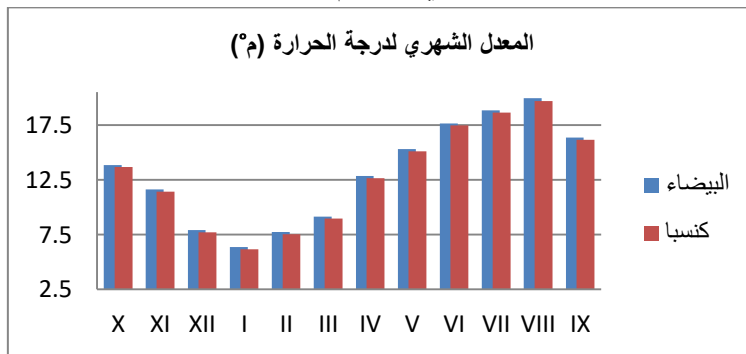
يعود انخفاض درجة الحرارة في فصل الشتاء إلى تأثير الكتل الهوائية الباردة القادمة من المرتفع السيبيري والأوروبي، ويعود ارتفاع درجة الحرارة في فصل الصيف إلى سيطرة كل من المنخفض الهندي الموسمي على المستوى السطحي، وسيطرة امتداد الضغط المرتفع شبه المداري الحار على المستوى العلوي (موسى، 1987، ص32)، ويظهر تأثير درجة الحرارة في تشكل الجريان ونظامه من خلال دورها في التبخر، والذي يزداد بازدياد درجة الحرارة وينخفض بانخفاضها.

الجدول (2) المعدل الشهري لدرجة الحرارة في المحطات المدروسة خلال الفترة

(1990-1991/2020-2021)م.

المعدل السنوي (م)	المعدل الشهري لدرجة الحرارة (م)												الارتفاع	المحطة
	أيلول	آب	تموز	حزيران	أيار	نيسان	آذار	شباط	كانون الثاني	كانون الأول	تشرين الثاني	تشرين الأول		
(م)	IX	VIII	VII	VI	V	IV	III	II	I	XII	XI	X		
13.1	16.4	19.9	18.9	17.7	15.3	12.9	9.2	7.7	6.4	7.9	11.6	13.9	559	البيضاء
12.9	16.2	19.7	18.6	17.5	15.1	12.7	9.0	7.5	6.2	7.7	11.4	13.7	575	كنسبا

المصدر: إعداد الطالب بالاعتماد على بيانات الأرصاد الجوية 2021م.



الشكل (3) المعدل الشهري لدرجة الحرارة (م) بين عامي (1990-1991/2020-2021)م.

المصدر: إعداد الطالب بالاعتماد على بيانات الأرصاد الجوية 2021م.

ت) الرطوبة النسبية:

يتميز الحوض بالرطوبة النسبية العالية على مدار العام بسبب قربه من البحر المتوسط، وبلغ المعدل السنوي للرطوبة النسبية (63%) في محطة البيضاء، و(62%) في محطة كنسبا.

التوزيع الشهري لمعدل الرطوبة النسبية:

تركز أدنى معدل للرطوبة النسبية في شهر كانون الأول (XII) وبلغ (59.4%) في محطة البيضاء، و(59.1%) في محطة كنسبا، وتركز أعلى معدل للرطوبة النسبية في شهر آب (VIII) وبلغ (66.8%) في محطة البيضاء، و(66.5%) في محطة كنسبا، كما هو موضح في الجدول (3).

ويعود ارتفاع معدل الرطوبة النسبية في فصل الصيف إلى ارتفاع معدل درجة الحرارة، وينخفض معدل الرطوبة النسبية في فصل الشتاء بسبب انخفاض معدل درجة الحرارة .

الجدول (3) المعدل الشهري للرطوبة النسبية خلال الفترة (1990-1991/2020-2021) م.

المعدل السنوي (م)	المعدل الشهري للرطوبة النسبية (%)												الارتفاع	المحطة	تسلسل
	أيلول	آب	تموز	حزيران	أيار	نيسان	آذار	شباط	كانون الثاني	كانون الأول	تشرين الثاني	تشرين الأول			
	IX	VIII	VII	VI	V	IV	III	II	I	XII	XI	X			
62.7	64.0	66.8	66.2	65.0	63.2	62.6	62.0	61.4	60.7	59.4	60.2	60.7	559	البيضاء	1
62.4	63.7	66.5	65.9	64.7	62.9	62.3	61.7	61.1	60.4	59.1	59.9	60.4	575	كنسبا	2

المصدر: إعداد الطالب بالاعتماد على بيانات الأرصاد الجوية 2021م.

ث) التبخر:

يعد التبخر عنصراً مهماً من عناصر الموازنة المائية، ويمثل الفاقد المائي في الحوض، وعليه تزداد قيم الفاقد المائي بازدياد حجم التبخر، ولحساب التبخر في الحوض تم تطبيق معادلة إيفانوف: $E=0.0018(25+t)^2(100-h)$ (الأسعد، وعمار، 2007-200، ص71).

حيث: E: كمية التبخر خلال شهر مقدرة بـ (mm)، t: متوسط درجة الحرارة الشهرية (م°)، h: الرطوبة النسبية (%).

بلغ معدل التبخر السنوي (1172.6 mm) في محطة البيضاء، و(1169.5 mm) في محطة كنسبا، حيث يتناقص معدل التبخر السنوي كلما زاد الارتفاع عن سطح البحر.

- التوزيع الشهري للتبخر في الحوض:

تركز أعلى معدل للتبخر في شهر آب (VIII)، وذلك بسبب ارتفاع درجة الحرارة، وبلغ (120.6 mm) في محطة البيضاء و(120.3 mm) في محطة كنسبا، وتركز أدنى معدل للتبخر في شهر كانون الثاني (I)، وذلك بسبب انخفاض درجة الحرارة، وبلغ (69.8 mm) في محطة البيضاء و(69.5 mm) في محطة كنسبا، كما هو موضح في الجدول (4).

ويعود ارتفاع معدل التبخر في أشهر الصيف إلى ارتفاع معدل درجة الحرارة، وانخفاض معدل التبخر في أشهر الشتاء إلى انخفاض معدل درجة الحرارة، كما يتناقص معدل التبخر كلما زاد الارتفاع عن سطح البحر.

الجدول(4)المعدل الشهري للتبخر خلال الفترة (1990-1991/2020-2021)م.

المعدل السنوي mm	المعدل الشهري للتبخر mm												المحطة	تسلسل
	أيلول	آب	تموز	حزيران	أيار	نيسان	آذار	شباط	كانون الثاني	كانون الأول	تشرين الثاني	تشرين الأول		
	IX	VIII	VII	VI	V	IV	III	II	I	XII	XI	X		
1172.6	110.7	120.6	117.1	114.5	107.5	96.3	79.7	74.4	69.8	79.1	96.1	106.7	البيضاء	1
1169.5	110.6	120.3	116.9	114.4	107.3	96.1	79.4	74.1	69.5	78.7	95.7	106.4	كنسبا	2

المصدر: إعداد الطالب بالاعتماد على بيانات الأرصاد الجوية 2021م.

2. عوامل السطح:

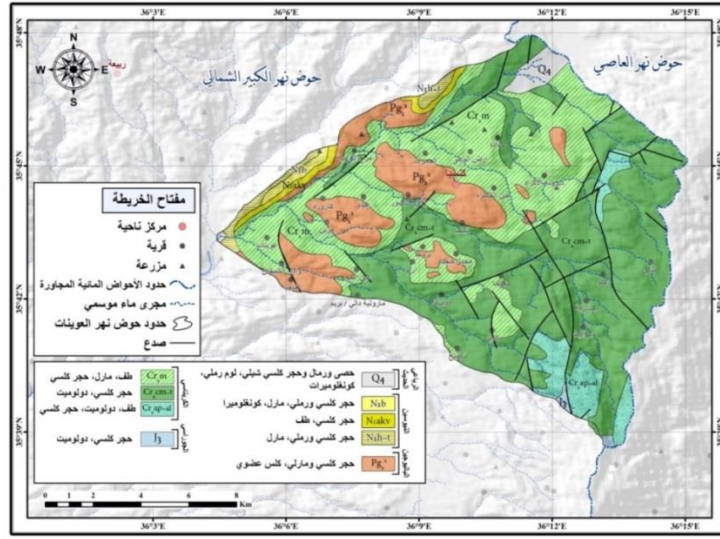
(أ) جيولوجية الحوض:

تنتشر في حوض العوينات تشكيلات دور الجوراسي (J_3) من الحقب الجيولوجي الثاني أقصى الجنوب الشرقي للحوض، وتشغل مساحة صغيرة قدرها (0.45 كم²) من مساحة الحوض وبنسبة (0.30%)، وتتألف من صخور الحجر الكلسي والدولوميت. وتتكشف تشكيلات دور الكريتاسي ($Cr_{1ap} - al$) من الزمن الجيولوجي الثاني في أقصى الشمال الشرقي والجنوب الشرقي، وتشغل مساحة قدرها (7.53 كم²) من مساحة الحوض وبنسبة (5%)، وتتألف من طف ودولوميت وحجر كلسي، وتنتشر تكوينات ($Cr_2cm - t$) في قرى عرافيت وبمشرفة و Ecco وكباني وترتياح وكدين ودويركه وشلف، وتتألف من حجر كلسي ودولوميت وبلغت مساحتها (65.86 كم²) وبنسبة (43.71%)، وظهرت تشكيلات (Cr_2m) المؤلفة من طف ومارل وحجر كلسي في قرى ديرونة الأكراد وعين القنطرة وحدادة والحمرات وأرض الوطى ومرج الزاوية وعيدو ووادي الشيخان، وشغلت مساحة قدرها (50.17 كم²) وبنسبة (33.30%).

كما تنتشر تشكيلات عصر الباليوجين (pg_2^2) من الحقب الجيولوجي الثالث المؤلفة من حجر كلسي ومارل وكلس عضوي، وبلغت مساحتها (19.67 كم²) وبنسبة (13.05%)، وتنتشر في قرى غنيمة وكنسبا وكارورة ووادي باصور، وتشكيلات ($N_7h - t$)، وتتألف من حجر كلسي رملي ومارل، وبلغت مساحتها (1.91 كم²) وبنسبة (1.27%)، وتنتشر تشكيلات (N_7aKV) وتتألف من حجر كلسي وطف، وبلغت مساحتها (1.89 كم²) وبنسبة (1.25%)، وتنتشر تشكيلات (N_7b) وتتألف من حجر كلسي ورملي ومارل وكونغولوميرا، وبلغت مساحتها (0.97 كم²) وبنسبة (0.64%).

وتتكشف تشكيلات الرباعي الحديث (Q_4) من الحقب الجيولوجي الرابع المؤلفة من حصى ورمال وحجر كلسي شيلي ولوم رملي وكونغولوميرات وتبلغ مساحتها (2.23 كم²) وبنسبة (1.48%)، كما هو موضح في الخريطة (2).

تؤثر البنية الجيولوجية للحوض في نظام الجريان النهري، فالصخور الجوراسية والكريتاسية المتشققة تسمح للمياه بالتسرب وبالتالي تغذية المياه الجوفية المتجددة، أما صخور الحقب الجيولوجي الثالث فتتعدم فيها الشقوق وبالتالي تساعد في تغذية الجريان السطحي، أما صخور الحقب الجيولوجي الرابع الحديث تسهم في تغذية الجريان السطحي لاحتوائها على الغضار الذي يشكل بعد تشبعه بالمياه طبقة كتيمة، كما تسهم في تغذية الجريان الجوفي لاحتوائها على تكوينات نفوذة تسمح بتسرب المياه من خلالها.

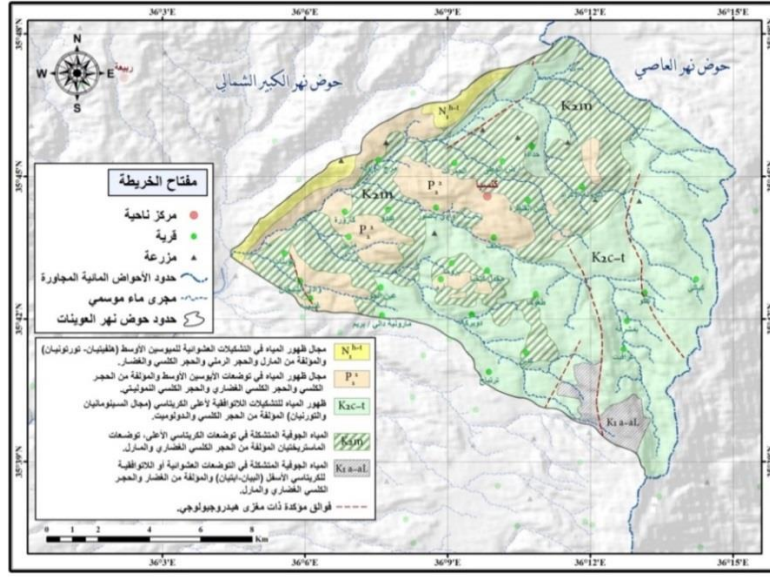


الخريطة (2) جيولوجية حوض نهر العوينات.

المصدر: إعداد الطالب بالاعتماد على الخريطة الجيولوجية لمحافظة اللاذقية مقياس 1/50000، الشركة العامة للدراسات المائية.

ب) هيدروجيولوجية الحوض:

تنتشر في الحوض المياه الجوفية المتشكلة في التشكيلات اللاتوافقية من دور الكريتاسي الأسفل في طباق (ألبان - أبتيان) $(k_1a - al)$ في أقصى الجنوب الشرقي في أجزاء من الحوض 8 والحوض 11، والتي تتألف من غضار وحجر كلسي غضاري ومارل، ومن عمر الكريتاسي الأعلى طباق (الماستريختيان) (k_2m) في حوضه نهر الكندة وحوضه نهر العرقوب وحوضه وادي سمقاتا وحوضه نهر العوجات وحوضه نهر الحمرات وحوضه وادي نهر العبدو وحوضه نهر شق العجوز وحوضه وادي كدين وحوضه نهر مقطع مزين وحوضه نهر العوينات وحوضه وادي الغنيمه وحوضه خان الجوز، والمؤلفة من حجر الكلسي الغضاري والمارل، كما تتواجد التشكيلات اللاتوافقية للكريتاسي الأعلى (طوابق السينومانيان والتورونيان) $(k_2c - t)$ في حوضه ساقية القفورة وأجزاء من حوضه نهر الكندة وحوضه وادي ناصرو وحوضه نهر العرقوب وحوضه وادي سمقاتا والجزء الأعلى والأدنى من حوضه نهر العوجات وحوضه وادي الضيعة وحوضه وادي نهر العبدو وحوضه وادي كدين وأجزاء من حوضه نهر مقطع مزين، والمؤلفة من الحجر الكلسي والدولوميت، وتكوينات دور الإيوسين الأوسط (P_2^2) في حوضه نهر العرقوب وأجزاء من حوضات نهر العوجات ونهر الحمرات ووادي نهر العبدو ونهر مقطع مزين وفي حوضه وادي الغنيمه، والمؤلفة من الحجر الكلسي والحجر الكلسي الغضاري والحجر الكلسي النموليتي، وتتواجد تكوينات دور الميوسين الأوسط في طوابق (الهلفيتيان - تورتونيان) (N_1^{h-t}) في حوضه وادي سمقاتا وأجزاء من حوضه نهر الحمرات وفي حوضات نهر شق العجوز ونهر العوينات وخان الجوز، والمؤلفة من المارل والحجر الرملي والحجر الكلسي والغضار، كما هو موضح في الخريطة (3).



الخريطة (3) هيدرولوجية حوض العوينات.

المصدر: إعداد الطالب بالاعتماد على الخريطة الجيولوجية لمحافظة اللاذقية مقياس 1/50000، الشركة العامة للدراسات المائية.

ت) التضاريس والغطاء النباتي واستخدامات الأراضي في الحوض:

تم تقسيم الحوض إلى ثلاثة أحواض بالاعتماد على الخرائط الطبوغرافية واستخدامات الأراضي ونموذج الارتفاع الرقمي (DEM) ومتوسط درجة الانحدار في الحوضات، كما هو موضح في الخريطة(4).

1. الحوض الأدنى: (0-200م)

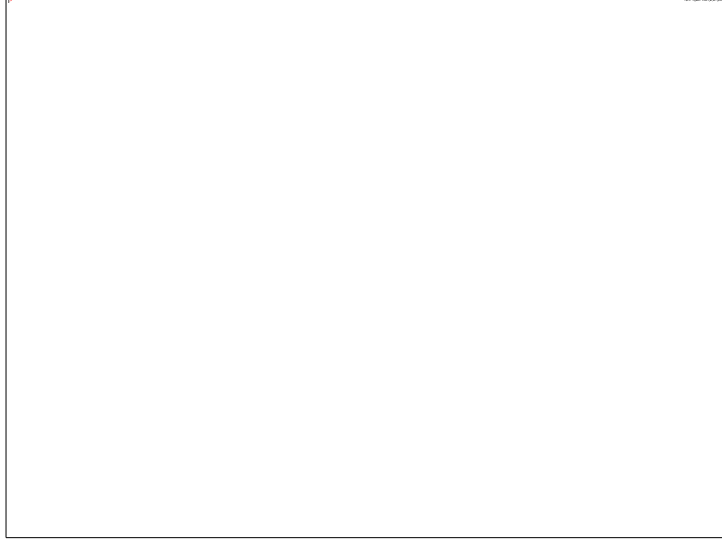
يضم المناطق السهلية، ويشمل على حوضه خان الجوز والمناطق المجاورة للنهر في حوضه العوينات، وتبلغ مساحته (0.75) كم²، وتنتشر في الحوض الأدنى زراعة الأشجار المثمرة من الحمضيات والزيتون والمحاصيل الحقلية وزراعات مختلطة.

2. الحوض الأوسط: (201-400م)

يضم هذا الحوض المناطق الهضبية ويشمل على قرى عوينات وكارورة ومرج الزاوية ووادي الشيخان، وتبلغ مساحته (13.97) كم²، ويضم حوضه نهر شق العجوز وحوضه نهر العوينات والأجزاء الدنيا من حوضه نهر مقطع مزين وحوضه وادي الغنيمه والمناطق القريبة من نهر العوينات في حوضه وادي سمقاتا وحوضه نهر الحمرات، وتنتشر في هذا الحوض زراعة الأشجار المثمرة والزيتون والحمضيات والخضروات والمحاصيل الحقلية.

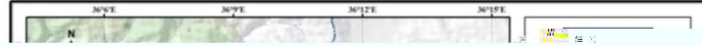
3. الحوض الأعلى: (401-1350م)

يشمل على المناطق الجبلية المرتفعة، بمساحة (130.31) كم²، ويشمل على قرى مارونية دالي وعين الحور وآره وبروما ومجدل كيخيا وكدين وعرافيت وكباني وديرونة الأكراد وحدادة، ويضم كل من حوضه ساقية القفورة وحوضه وادي الضيعة وحوضه نهر مقطع مزين وحوضه وادي ناصرو وأجزاء من حوضه نهر العوجات وحوضه نهر الجمرات وحوضه وادي نهر العبدو وحوضه وادي الغنيمه، وتنتشر هنا الغابات وأشجار الماكي والزراعات المختلطة.



الخريطة (4) التضاريس في حوض نهر العوينات.

المصدر: إعداد الطالب بالاعتماد على خريطة الحفة وخريطة اللاذقية الطبوغرافية، مقياس 1/25000، وشريحة DEM للساحل السوري



الخريطة (5) استخدامات الأراضي في حوض العوينات.

المصدر: إعداد الطالب بالاعتماد على برنامج GIS، الهيئة العامة للاستشعار عن بعد.

4. الترب في الحوض:

يسود نوع واحد من الترب في الحوض وفقاً للتصنيف الأمريكي الحديث وهي: تحت رتبة الترب غير المتطورة الضحلة المتوسطة (Xerothents): (عيسى، 2013-2014، ص180) وتشمل على مجموعتين من الترب هما:

- ترب غير متطورة ضحلة متوسطة، قوامها متوسط ناعم.
- ترب داكنة غنية نسبياً بالمادة العضوية، وصخور عارية شديدة الانحدار.

وبالتالي فإن الجريان السطحي يكون متوسطاً فوق الترب غير المتطورة الضحلة المتوسطة، والترب الداكنة الغنية بالمادة العضوية، وذلك بسبب قوامها المتوسط الناعم، بالإضافة إلى أن المادة العضوية التي تتراكم على السطح تسبب تسرب المياه ببطء (MACHADO, et al , 2021, p5)، بينما يكون الجريان السطحي كبيراً فوق الصخور العارية شديدة الانحدار.

ثانياً: التوزيع السنوي الداخلي للجريان:

يحدد التوزيع السنوي الداخلي للجريان معايير الجريان المتغيرة داخل العام الهيدرولوجي (أشهر، أطوار الجريان والفصول) (حاج أحمد، 2017، ص73)، ويعكس نظام الجريان النهري في الحوض، وبالتالي يسهم في استثمار الموارد المائية بالشكل الأمثل.

1) حجم الجريان السنوي في الحوض:

يتشكل الجريان السطحي في حوض نهر العوينات من بداية شهر تشرين الأول (X) إلى نهاية شهر آيار (V)، وينعدم في الفترة الممتدة من شهر حزيران وحتى نهاية شهر أيلول بسبب تناقص الهطل المطري وانعدامه في فصل الصيف، وبالتالي ينخفض منسوب المياه في الحوامل المائية المجاورة إلى مادون منسوب قاع المجرى المائي، وبالتالي تتم التغذية العكسية من المجرى المائي إلى الحوامل المائية الجوفية، لذا يعد نهر العوينات نهراً موسمياً.

يحدد حجم الجريان السنوي حجم الموارد المائية المتوفرة في الحوض، وبالتالي يسهم في الاستثمار الأمثل لهذه الموارد المائية، وتم حساب معدل حجم الجريان السطحي في الحوض خلال الفترة الزمنية (1990-1991/2020-2021):

أ) تم حساب حجم الهطل (WP) بعد تقسيم الحوض إلى (15) حوضاً هيدرومترية وفقاً لخطوط تقسيم المياه، ورسمت مضلعات تيسن كما هو مبين في الخريطة (6)، من خلال تطبيق العلاقة التالية:

$$WP = A.P/1000 \quad (\text{H.M.Raghunath , 2006, p 27-28})$$

حيث WP: حجم الهطل (mm^3)، A: مساحة الحوض (km^2)، P: الهطل في الحوض (mm).

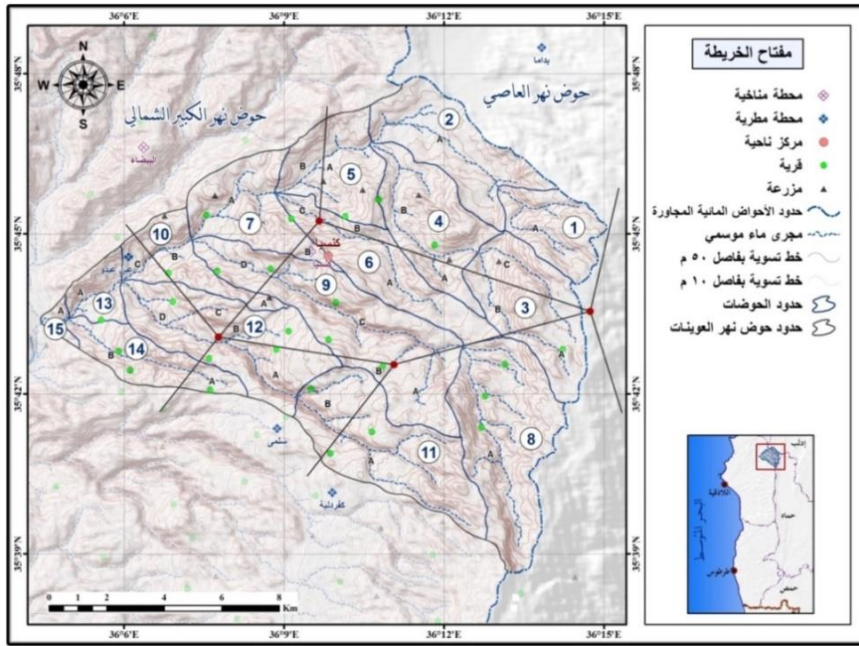
تراوح معدل حجم الهطل المطري في الحوض من ($6.5mm^3$) في حوضه وادي الغنيمية إلى ($194mm^3$) في حوضه خان الجوز والتي تمثل كامل حجم الهطل المطري في الحوض، كما هو موضح في الجدول (5).

الجدول (5) معدل حجم الهطل الشهري في الحوض بين عامي (1990-1991/2020-2021)م.

المجموع السنوي mm^3	معدل حجم الهطل المطري الشهري في الحوض mm^3								التسلسل	
	آيار	نيسان	آذار	شباط	كانون الثاني	كانون الأول	تشرين الثاني	تشرين الأول		
8.0	0.7	0.8	1.0	1.3	1.4	1.2	1.0	0.7	1	ساقية القفورة
22.2	1.8	2.3	2.9	3.5	3.8	3.4	2.8	1.9	2	نهر الكندة
15.4	1.3	1.6	2.0	2.4	2.6	2.3	1.9	1.3	3	وادي ناصرو
28.8	2.4	3.0	3.7	4.4	4.9	4.3	3.6	2.5	4	نهر العرقوب
61.8	5.1	6.3	8.0	9.6	10.5	9.3	7.8	5.2	5	وادي سمقاتا
12.6	1.1	1.3	1.6	1.9	2.1	1.9	1.6	1.1	6	نهر العوجات
85.7	7.1	8.8	11.0	13.3	14.5	12.9	10.8	7.3	7	نهر الحمراء

25.2	2.1	2.8	3.3	3.8	4.2	3.7	3.1	2.2	وادي الضيعة	8
50.9	4.3	5.5	6.6	7.8	8.5	7.6	6.3	4.4	نهر العبدو	9
143.9	12.0	15.0	18.6	22.1	24.2	21.5	18.1	12.3	شق العجوز	10
22.5	1.9	2.4	2.9	3.4	3.7	3.3	2.8	2.0	وادي كدين	11
40.3	3.3	4.3	5.2	6.1	6.7	6.0	5.1	3.4	مقطع مزين	12
186.9	15.4	19.7	24.2	28.7	31.4	28.0	23.6	16.0	نهر العيونات	13
6.5	0.4	0.7	0.8	1.0	1.1	1.0	0.9	0.5	وادي الغنيمة	14
194	15.9	20.5	25.1	29.8	32.7	29.1	24.6	16.5	خان الجوز	15

المصدر: إعداد الطالب بالاعتماد على العلاقات المستخدمة في متن النص.



الخريطة (6) حوضات التغذية ومضلعات تيسن في حوض نهر العيونات.

المصدر: إعداد الطالب بالاعتماد على الخريطة الطبوغرافية لمحافظة اللاذقية ومنطقة الحفة، مقياس 1/25000.

ب) تم حساب حجم التبخر (WE) في الحوض من خلال تطبيق العلاقة التالية:

$$(H.M.Raghunath.2006) \quad WE = A.E/1000$$

حيث: WE: حجم التبخر (mm^3)، A: مساحة الحوض (km^2)، و E: كمية التبخر (mm).

تراوح معدل حجم التبخر في الحوض من ($4mm^3$) في حوض وادي الغنيمة إلى ($100mm^3$) في حوضه خان الجوز، والتي تمثل كامل حجم التبخر في الحوض.

الجدول (6) معدل حجم التبخر الشهري في الحوض بين عامي (1990-1991/2020-2021)م.

المجموع السنوي mm^3	معدل حجم التبخر الشهري في الحوض mm^3								الحوض	
	أيار	نيسان	آذار	شباط	كانون الثاني	كانون الأول	تشرين الثاني	تشرين الأول		
4.2	0.6	0.6	0.5	0.5	0.4	0.5	0.6	0.6	ساقية القفورة	1
11.8	1.7	1.6	1.3	1.3	1.2	1.3	1.6	1.7	نهر الكندة	2
7.8	1.2	1.1	0.9	0.8	0.8	0.9	1.1	1.1	وادي ناصرو	3
14.9	2.2	2.0	1.7	1.6	1.5	1.7	2.0	2.1	نهر العرقوب	4
32.3	4.7	4.5	3.7	3.5	3.2	3.7	4.5	4.6	وادي سمقاتا	5
6.6	1.0	0.9	0.8	0.7	0.7	0.7	0.9	0.9	نهر العوجات	6
44.8	6.6	6.2	5.1	4.8	4.5	5.1	6.1	6.4	نهر الحميرات	7
11.8	1.8	1.6	1.3	1.2	1.2	1.3	1.6	1.7	وادي الضيعة	8
24.8	3.7	3.4	2.8	2.6	2.5	2.8	3.4	3.7	وادي نهر العبدو	9
73.6	10.8	10.1	8.4	7.8	7.4	8.3	10.1	10.6	نهر شق العجوز	10
10.6	1.6	1.4	1.2	1.1	1.0	1.2	1.4	1.6	وادي كدين	11
20.5	3.0	2.8	2.3	2.2	2.1	2.3	2.8	3.0	نهر مقطع مزين	12
95.9	13.9	13.2	11.0	10.2	9.7	10.9	13.2	13.8	نهر العوينات	13
4.0	0.4	0.6	0.5	0.5	0.4	0.5	0.6	0.5	وادي الغنيمة	14
100	14.4	13.9	11.5	10.8	10.2	11.4	13.9	14.4	خان الجوز	15

المصدر: إعداد الطالب بالاعتماد على العلاقات المستخدمة في متن النص.

(ث) حسب حجم الوارد المائي في الحوض من خلال تطبيق العلاقتين التاليتين:

$$Sp = P - E$$

حيث أن Sp : الهطل الفعال (mm)، P : الهطل (mm)، E : التبخر (mm).

$$W_{SP} = Sp * A / 1000$$

حيث أن W_{SP} : حجم الهطل الفعال (mm^3)، A : المساحة (km^2) (حاج أحمد، 2019، ص 65).

الجدول (7) معدل حجم الوارد المائي الشهري في الحوض بين عامي (1990-1991/2020-2021)م.

المجموع السنوي mm^3	معدل حجم الوارد المائي في الحوض mm^3								الحوض	التسلسل
	أيار	نيسان	آذار	شباط	كانون الثاني	كانون الأول	تشرين الثاني	تشرين الأول		
3.8	0.0	0.2	0.6	0.8	0.9	0.7	0.4	0.1	ساقية القفورة	1
10.5	0.1	0.6	1.5	2.2	2.6	2.0	1.2	0.2	نهر الكندة	2
7.6	0.1	0.6	1.1	1.5	1.8	1.4	0.9	0.2	وادي ناصرو	3

4	نهر العرقوب	0.3	1.6	2.6	3.4	2.9	2.0	0.9	0.2	13.9
5	وادي سمقاتا	0.6	3.3	5.6	7.2	6.1	4.3	1.9	0.4	29.5
6	نهر العوجات	0.1	0.7	1.2	1.5	1.3	0.9	0.4	0.1	6.1
7	نهر الحميرات	0.9	4.7	7.8	10.0	8.5	5.9	2.6	0.6	41.0
8	وادي الضيعة	0.5	1.5	2.4	2.9	2.6	2.0	1.2	0.4	13.5
9	وادي نهر العبدو	0.8	3.0	4.8	5.9	5.2	3.8	2.1	0.6	26.2
10	نهر شق العجوز	1.7	8.0	13.2	16.8	14.3	10.2	4.9	1.2	70.3
11	وادي كدين	0.4	1.3	2.1	2.7	2.3	1.7	1.0	0.3	11.8
12	نهر مقطع مزين	0.5	2.3	3.7	4.7	3.9	2.9	1.5	0.3	19.7
13	نهر العينات	2.1	10.4	17.1	21.7	18.5	13.2	6.5	1.5	91.0
14	وادي الغنيمة	0.0	0.3	0.5	0.7	0.5	0.3	0.2	0.0	2.5
15	خان الجوز	2.1	10.7	17.7	22.5	19.1	13.6	6.6	1.5	94

المصدر: إعداد الطالب بالاعتماد على العلاقات المستخدمة في متن النص.

تراوح معدل حجم الوارد المائي في الحوض من ($2.5mm^3$) في حوضه وادي الغنيمة إلى ($94mm^3$) في حوضه خان الجوز والتي تمثل كامل حجم الوارد المائي في الحوض.

ج) حسب عامل الجريان في الحوض من خلال تطبيق العلاقة التالية:

$$\phi = \frac{C2 \cdot \phi_0}{(A+1)^{n3}} \cdot \left(\frac{IB}{50}\right)^{n2} \quad (\text{حاج أحمد، 2019، ص 67}).$$

حيث أن: ϕ : عامل الجريان (%)، $C2$: ثابت تجريبي قيمته (1.2) في مناطق الغابات والمناطق الحراجية، و (1.3) في المناطق الطبيعية الأخرى، ϕ_0 : متوسط عامل الجريان الذي يتعلق بمتوسط انحدار الحوض (IB)، $n3$: (0.07) في مناطق الغابات والمناطق الحراجية، و (0.11) في المناطق الطبيعية الأخرى.

تراوح عامل الجريان في الحوض من (0.17%) في حوضه وادي كدين إلى (0.35%) في حوضه نهر شق العجوز، وبلغ (0.26%) في حوضه نهر الكنده، وبلغ (0.29%) في حوضه نهر العوجات وحوضه وادي سمقاتا، وبلغ (0.30%) في وادي ناصرو وحوضه وادي نهر العبدو، وبلغ (0.31%) في حوضه نهر العرقوب وحوضه نهر الحميرات وحوضه نهر مقطع مزين، وبلغ (0.32%) في حوضه ساقية القفورة وحوضه وادي الغنيمة، وبلغ (0.33%) في حوضه خان الجوز، وبلغ (0.34%) في حوضه وادي الضيعة وحوضه نهر العينات.

حسب معدل حجم الجريان السطحي في الحوض من خلال تطبيق العلاقة التالية:

$$W_R = W_{SP} \cdot \phi \quad (\text{حاج أحمد، 2019، ص 68}).$$

حيث أن: W_R : معدل حجم الجريان السطحي (mm^3)، W_{SP} : معدل حجم الوارد المائي من الهطل (mm^3)، ϕ : عامل الجريان.

تركز أدنى معدل لحجم الجريان السنوي في الحوض في حوضه وادي الغنيمة وبلغ ($0.8mm^3$)، وتركز أعلى معدل لحجم الجريان السنوي في الحوض في حوضه خان الجوز وبلغ ($27mm^3$) وهي تمثل كامل حجم الجريان السطحي في الحوض، وبلغ

وبلغ ($1.2mm^3$) في حوضه ساقية القفورة، وبلغ ($1.8mm^3$) في حوضه نهر العوجات، وبلغ ($2.0mm^3$) في حوضه وادي كدين، وبلغ ($2.3mm^3$) في وادي ناصرو، وبلغ ($2.9mm^3$) في حوضه نهر الكنده، وبلغ ($4.2mm^3$) في حوضه نهر العرقوب، وبلغ ($4.5mm^3$) في حوضه نهر مقطع مزين، وبلغ ($4.6mm^3$) في حوضه وادي الضيعة، وبلغ ($8.4mm^3$) في حوضه وادي نهر العبدو، وبلغ ($8.7mm^3$) في حوضه وادي سمقاتا، وبلغ ($12.1mm^3$) في حوضه نهر الحمرا، وبلغ ($21.6mm^3$) في حوضه نهر شق العجوز، وبلغ ($26.4mm^3$) في حوضه نهر العينات، كما هو موضح في الجدول (8).

يهدر معدل حجم الجريان السطحي في الحوض بالكامل والذي يبلغ ($27mm^3$)، وذلك بسبب عدم وجود أي منشأة مائية (سد، سدات مائية)، ويصب في نهر الكبير الشمالي بعد موقع سد برادون بين قرية الرطبة وقرية خان الجوز.

الجدول (8) معدل حجم الجريان السطحي في الحوض بين عامي (1990-1991/2020-2021)م.

التسلسل	الحوضه	حجم الجريان السطحي في الحوض mm^3							المجموع السنوي mm^3
		تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	
1	ساقية القفورة	0.0	0.1	0.2	0.3	0.3	0.2	0.0	1.2
2	نهر الكنده	0.1	0.3	0.6	0.7	0.6	0.4	0.2	2.9
3	وادي ناصرو	0.1	0.3	0.4	0.5	0.5	0.3	0.2	2.3
4	نهر العرقوب	0.1	0.5	0.8	1.0	0.9	0.6	0.3	4.2
5	وادي سمقاتا	0.2	1.0	1.7	2.1	1.8	1.3	0.6	8.7
6	نهر العوجات	0.0	0.2	0.3	0.4	0.4	0.2	0.1	1.8
7	نهر الحمرا	0.3	1.4	2.3	3.0	2.5	1.7	0.8	12.1
8	وادي الضيعة	0.2	0.5	0.8	1.0	0.9	0.7	0.4	4.6
9	وادي نهر العبدو	0.2	1.0	1.5	1.9	1.7	1.2	0.7	8.4
10	نهر شق عجوز	0.5	2.5	4.1	5.1	4.4	3.1	1.5	21.6
11	وادي كدين	0.1	0.2	0.4	0.5	0.4	0.3	0.2	2.0
12	نهر مقطع مزين	0.1	0.5	0.8	1.1	0.9	0.6	0.3	4.5
13	نهر العينات	0.6	3.0	5.0	6.3	5.4	3.8	1.9	26.4
14	وادي الغنيمه	0.0	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1	0.0	0.8
15	خان الجوز	0.6	3.1	5.1	6.6	5.6	3.9	1.9	27

المصدر: إعداد الطالب بالاعتماد على العلاقات المستخدمة في متن النص.

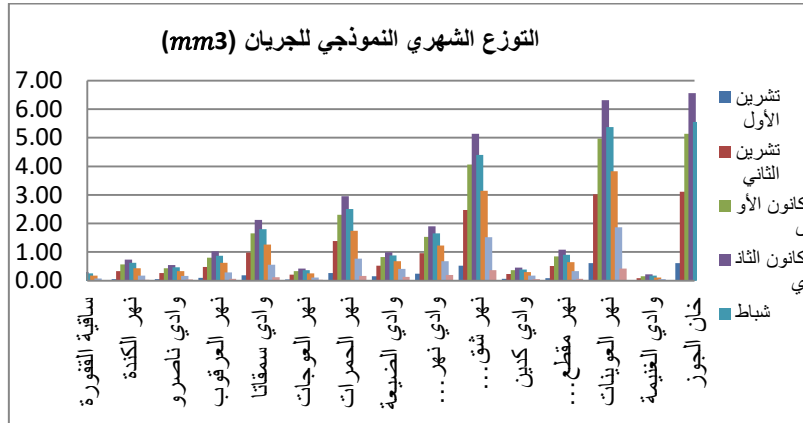
(2) التوزيع الشهري النموذجي:

يعطي التوزيع الشهري النموذجي صورة واضحة عن توزيع الجريان النهري داخل العام الهيدرولوجي، ويحدد النظام الهيدرولوجي في الحوض.

تركز أدنى معدل شهري للجريان في الحوض في شهر أيار، حيث انعدم الجريان في حوضه وادي الغنيمه في شهر أيار، وتراوح من ($0.01mm^3$) في حوضه ساقية القفورة إلى ($0.42mm^3$) في حوضه نهر العينات وحوضه خان الجوز، وتركز أعلى

معدل شهري للجريان في الحوض في شهر كانون الثاني، وتراوح من ($0.22mm^3$) في حوضه وادي الغنيمه إلى ($6.56mm^3$) في حوضه خان الجوز.

يبدأ معدل حجم الجريان الشهري بالتزايد من شهر تشرين الأول (بداية العام الهيدرولوجي) ليبلغ ذروته في شهر كانون الثاني، حيث أن تزايد الهطل المطري يسهم في زيادة الجريان السطحي المباشر (MUELCHI, Regula, et al 20201,p3590)، ويرتبط ذلك بسيطرة مناخ البحر المتوسط على الحوض والذي يتميز بالهطل المطري خلال فصلي الشتاء والربيع وانخفاض الهطل أو انعدامه خلال فصل الصيف -الخريف، كما هو موضح في الشكل(4).

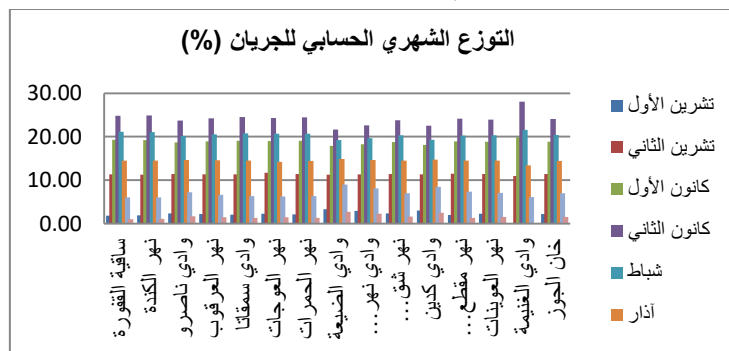


الشكل(4) التوزيع الشهري النموذجي للجريان (mm^3) في الحوضات الهيدرومترية.

المصدر: إعداد الطالب بالاعتماد على البيانات الهيدرومترية.

3) التوزيع الشهري الحسابي للجريان:

تركزت أدنى نسبة لمعدل حجم الجريان الشهري في الحوض في شهر آيار، حيث انعدمت في حوضه وادي الغنيمه بسبب انعدام الجريان السطحي، وتراوحت القيم من (1.1 %) في حوضه ساقية الفقورة إلى (2.7 %) في حوضه وادي الضيعة، وتركزت أعلى نسبة لمعدل حجم الجريان الشهري في الحوض في شهر كانون الثاني، وتراوحت من (21.7%) في حوضه وادي الضيعة إلى (28%) في حوضه وادي الغنيمه، كما هو موضح في الشكل(5).



الشكل(5) التوزيع الشهري الحسابي للجريان (%) في الحوضات الهيدرومترية.

المصدر: إعداد الطالب بالاعتماد على البيانات الهيدرومترية بين عامي(1991-1990/2019-2020)م.

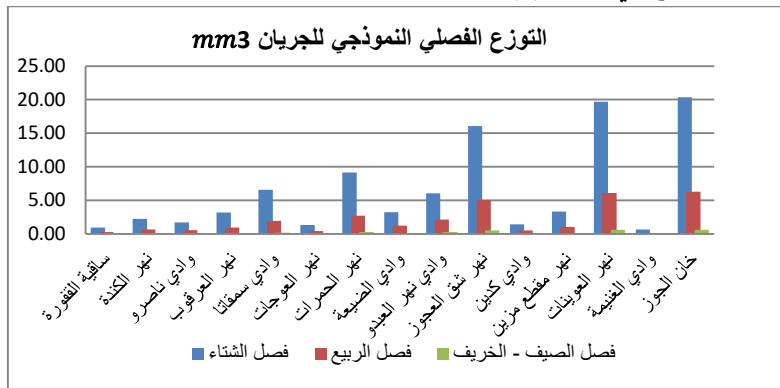
4) التوزيع الفصلي للجريان:

قسمت السنة الهيدرولوجية إلى ثلاثة فصول تبعاً لمنهج أندريانوف (1960)؛ فصل الشتاء: من شهر تشرين الثاني (XI) إلى شهر شباط (II) وفصل الربيع: من شهر آذار (III) إلى شهر حزيران (VI) وفصل الصيف- الخريف: من شهر تموز (VII) إلى شهر تشرين الأول (X). (عيسى، 2015، ص619).

أ) التوزيع الفصلي النموذجي للجريان:

يعد التوزيع الفصلي النموذجي للجريان من أكثر الطرق المستخدمة في تحديد نظام الجريان في الدراسات الجغرافية، حيث أنه يعطي صورة واضحة عن خصائص نظام الجريان في الحوض (عيسى، 2015، ص620).

تركز أدنى معدل فصلي لحجم الجريان في فصل الصيف- الخريف، حيث انعدم الجريان في حوضه وادي الغنيمة في هذا الفصل، وتراوحت القيم من $(0.02mm^3)$ في حوضه ساقية القفورة إلى $(0.61mm^3)$ في حوضه نهر العوينات وحوضه خان الجوز، ويليه فصل الربيع وتراوح من $(0.15mm^3)$ في حوضه وادي الغنيمة إلى $(6.28mm^3)$ في حوضه خان الجوز، وتركز أعلى معدل فصلي للجريان في الحوض في فصل الشتاء، وتراوح من $(0.63mm^3)$ في حوضه وادي الغنيمة إلى $(20.38mm^3)$ في حوضه خان الجوز، كما هو موضح في الشكل (6).

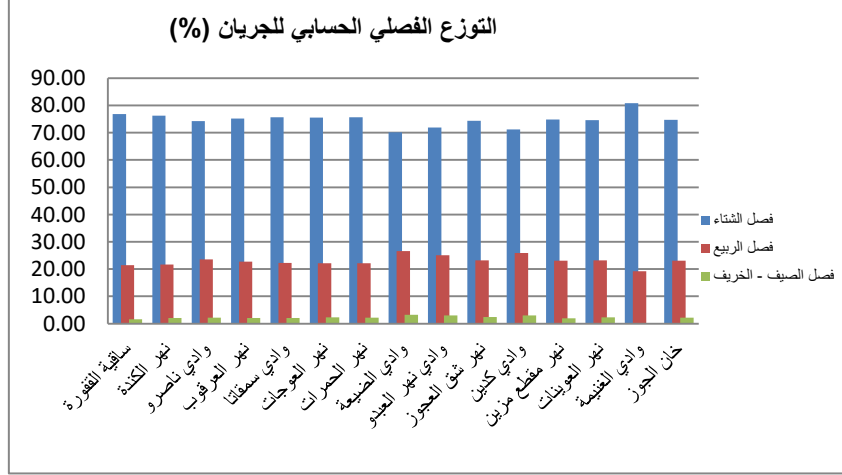


الشكل (6) التوزيع الفصلي النموذجي للجريان (mm³) في الحوضات الهيدرومترية.

المصدر: إعداد الطالب بالاعتماد على البيانات الهيدرومترية.

ب) التوزيع الفصلي الحسابي للجريان:

يرتبط التوزيع الفصلي الحسابي بالتوزيع الفصلي النموذجي؛ حيث تركزت النسب المئوية الدنيا في فصل الصيف- الخريف، حيث انعدمت في حوضه وادي الغنيمة بسبب انعدام الجريان السطحي، وتراوحت القيم من (1.7 %) في حوضه ساقية القفورة إلى (3.3 %) في حوضه وادي الضيعة، يليه فصل الربيع وتراوحت النسب فيه من (19.2 %) في حوضه وادي الغنيمة إلى (26.6 %) في حوضه وادي الضيعة، وتركزت النسب المئوية العظمى في فصل الشتاء وتراوحت من (70.1 %) في حوضه وادي الضيعة إلى (80.8 %) في حوضه وادي الغنيمة، كما هو موضح في الشكل (7).



الشكل (7) التوزيع الفصلي الحسابي للجريان (%) في الحوضات الهيدرومترية .

المصدر: إعداد الطالب بالاعتماد على البيانات الهيدرومترية بين عامي (1990-1991/2020-2021)م.

(5) تحديد السنوات الواقعية للجريان:

حددت السنوات الواقعية للجريان باحتمالات متعددة في المحطات الهيدرومترية بالاعتماد على علاقة تشكودايف:

$$P = \frac{m - 0.3}{n + 0.4} * 100$$

P: الاحتمال (%), m: رتبة السنة في السلسلة الهيدرولوجية، n: عدد السنوات

P=25%: السنة فيضانية (لتشييد السدود)، P=50%: السنة متوسطة الفيضان (لتخزين المياه)، P=75%: السنة شحيحة (من أجل

مشاريع الري)، P=95% السنة شحيحة جداً (من أجل قطاع مياه الشرب). (عيسى، 2015، ص622).

تراوحت القيم الاحتمالية في الحوضات الهيدرومترية من (2.23%) إلى (97.77%)، وذلك لأن الاحتمال يزداد كلما تناقص معدل حجم الجريان.

(6) حساب الجريان السنوي باحتمالات متعددة:

حسب الجريان السنوي باحتمالات متعددة من خلال حساب الثوابت الاحصائية (X-CV-CS-σX) وعلاقة (CS/CV) لتحديد

الاحتياجات المائية القطاعية وإدارتها ووضع الخطط المستقبلية وفقاً لهذه المعطيات، كما هو موضح في الجدول (9).

الجدول (9) الثوابت الاحصائية للجريان السنوي خلال الفترة المدروسة.

الثوابت الاحصائية للجريان السنوي					
	X	CV	CS	σX	CS/CV
ساقية القفورة	1.21	0.25	0.10	4.24	0.40
نهر الكندة	2.9	0.25	0.10	4.24	0.40
وادي ناصرو	2.3	0.18	0.05	3.03	0.26
نهر العرقوب	4.25	0.22	0.05	3.73	0.25
وادي سمقاتا	8.7	0.23	0.06	3.87	0.27

نهر العوجات	1.8	0.25	0.11	4.21	0.44
نهر الحميرات	12.1	0.24	0.10	4.09	0.42
وادي الضيعة	4.58	0.20	0.79	3.37	3.95
نهر العبدو	8.4	0.15	0.28	2.48	1.93
شق العجوز	21.6	0.17	0.05	2.94	0.31
وادي كدين	2.01	0.15	0.36	2.45	2.45
مقطع مزين	4.5	0.17	0.16	2.84	0.93
نهر العينات	26.4	0.19	0.08	3.13	0.42
وادي الغنيمة	0.79	0.23	0.07	3.81	0.32
خان الجوز	27.28	0.18	0.04	2.97	0.25

المصدر: إعداد الطالب.

ويحسب تصميم مياه الشرب باحتمال $P = 95\%$ ، ومشاريع الري $P = 75\%$ ، وتشبيد السدود $P = 25\%$ ، والتخزين المائي $P = 50\%$ (عيسى، 2015، ص624).

تراوح معدل حجم الجريان السنوي في الحوض باحتمال $P = 25\%$ من $(0.91mm^3)$ إلى $(30.50mm^3)$ ، و باحتمال $P = 50\%$ من $(0.79mm^3)$ إلى $(27.21mm^3)$ ، و باحتمال $P = 75\%$ من $(0.66mm^3)$ إلى $(23.90mm^3)$ ، و باحتمال $P = 95\%$ من $(0.50mm^3)$ إلى $(19.32mm^3)$ ، كما هو موضح في الجدول(10).

الجدول(10) الجريان السنوي باحتمالات متعددة في المحطات الهيدرومترية

التسلسل	المحطة الهيدرومترية	P%	25	50	75	95
1	ساقية القفورة	KP	1.17	1.00	0.83	0.60
		XP	1.41	1.20	1.00	0.72
2	نهر الكندة	KP	1.17	1.00	0.83	0.60
		XP	3.43	2.93	2.43	1.75
3	وادي ناصرو	KP	1.12	1.00	0.88	0.71
		XP	2.56	2.28	2.01	1.62
4	نهر العرقوب	KP	1.14	1.00	0.85	0.64
		XP	4.86	4.23	3.60	2.74
5	وادي سمقاتا	KP	1.15	1.00	0.84	0.63
		XP	9.98	8.63	7.28	5.45
6	نهر العوجات	KP	1.17	1.00	0.83	0.60
		XP	2.05	1.75	1.45	1.05
7	نهر الحميرات	KP	1.16	1.00	0.83	0.61
		XP	14.01	12.04	10.08	7.41
8	وادي الضيعة	KP	1.12	0.98	0.86	0.72
		XP	5.13	4.47	3.93	3.29
9	نهر العبدو	KP	1.10	0.99	0.89	0.77
		XP	9.19	8.32	7.50	6.45
10	شق العجوز	KP	1.11	1.00	0.88	0.72

		XP	24.04	21.57	19.09	15.66
11	وادي كدين	KP	1.10	0.99	0.89	0.77
		XP	2.20	1.99	1.80	1.55
12	مقطع مزين	KP	1.11	0.99	0.88	0.73
		XP	4.96	4.44	3.94	3.25
13	نهر العينات	KP	1.12	1.00	0.87	0.69
		XP	29.68	26.34	22.95	18.28
14	وادي الغنيمة	KP	1.15	1.00	0.84	0.63
		XP	0.91	0.79	0.66	0.50
15	خان الجوز	KP	1.12	1.00	0.88	0.71
		XP	30.50	27.21	23.90	19.32

المصدر: إعداد الطالب.

ثالثاً: حساب التدفق الأعظمي:

يوافق التدفق الأعظمي أعلى قيمة للجريان السطحي خلال العام، ويحدث خلال طور الفيضان ويرتبط بالعوامل الجغرافية الطبيعية، وتم تحديد المتوسط الشهري الأعظمي لكل عام هيدرولوجي خلال الفترة الزمنية (1990-1991/2020-2021)م، وحسب التدفق الأعظمي في الحوض باحتمالات متعددة بالاعتماد على علاقة ألكسييف بعد ترتيب المتوسط الشهري الأعظمي ترتيباً تنازلياً لكل عام هيدرولوجي في السلسلة الزمنية المدروسة:

$$P = \frac{m-0.25}{n+0.50} * 100$$

(عيسى، 2015 ، ص629)

P : الاحتمال الرياضي (%)، m : رتبة السنة في السلسلة الهيدرولوجية، n : عدد السنوات.

راوحت القيم الاحتمالية (P) للتدفق الأعظمي في الحوض من (2.38%) إلى (24.60%)، وتراوح معدل التدفق الأعظمي في الحوض من ($0.38mm^3$) عام (2003-2004) في حوضه ساقية القفورة إلى ($11.69mm^3$) عام (2018-2019) في حوضه خان الجوز، نلاحظ كلما ازداد الاحتمال تناقص المعدل الأعظمي لحجم التدفق، وكلما تناقص الاحتمال ازداد المعدل الأعظمي لحجم التدفق، كما هو موضح في الجدول (11).

الجدول (11) التدفق الأعظمي باحتمالات متعددة في الحوض بالاعتماد على علاقة ألكسييف

القيم الاحتمالية	معدل التدفق الأعظمي	العام الهيدرولوجي	الحوض
(24.60-2.38)	(0.38)-(0.63)	(2003-2004)-(2018-2019)	ساقية القفورة
(24.60-2.38)	(0.91)-(1.54)	(2003-2004)-(2018-2019)	نهر الكندة
(24.60-2.38)	(0.62)-(0.96)	(2016-2017)-(2018-2019)	وادي ناصرو
(24.60-2.38)	(1.23)-(1.69)	(2016-2017)-(2018-2019)	نهر العرقوب
(24.60-2.38)	(2.62)-(4.29)	(2017-2018)-(2018-2019)	وادي سمقاتا
(24.60-2.38)	(0.52)-(0.89)	(2009-2010)-(2018-2019)	نهر العوجات
(24.60-2.38)	(3.64)-(6.04)	(2008-2009)-(2018-2019)	نهر الحميرات
(24.60-2.38)	(1.12)-(1.58)	(2000-2001)-(2017-2018)	وادي الضيعة
(24.60-2.38)	(2.21)-(2.85)	(2007-2008)-(2018-2019)	وادي نهر العبدو
(24.60-2.38)	(6.00)-(9.46)	(2016-2017)-(2018-2019)	نهر شق العجوز
(24.60-2.38)	(0.53)-(0.91)	(1995-1996)-(2018-2019)	وادي كدين
(24.60-2.38)	(1.29)-(1.75)	(2012-2013)-(2018-2019)	نهر مقطع مزين
(24.60-2.38)	(7.09)-(11.33)	(2008-2009)-(2018-2019)	نهر العينات

(24.60-2.38)	(0.27)-(0.33)	(2005-2006)-(2018-2019)	وادي الغنيمة
(24.60-2.38)	(7.35)-(11.69)	(2008-2009)-(2018-2019)	خان الجوز

المصدر: إعداد الطالب بالاعتماد على البيانات الهيدرومترية بين عامي (1990-1991/2020-2021)م.

تقع قيم (σx) في الحوض ضمن الحدود المسموح بها ($\pm 5\%$) (عيسى، 1995)، وبالتالي فإن الفترة الزمنية المدروسة كافية لحساب التدفق الأعظمي باحتمالات متعددة، كما هو موضح في الجدول (12).

الجدول (12) الثوابت الإحصائية للتدفق الأعظمي خلال الفترة الزمنية (1990-1991/2020-2021)م.

المحطة الهيدرومترية	الثوابت الإحصائية للتدفق الأعظمي				
	X	CV	CS	$\bar{6}X$	CS/CV
ساقية القفورة	0.43	0.24	0.24	4.03	1.02
نهر الكندة	1.06	0.24	0.31	4.07	1.29
وادي ناصرو	0.71	0.18	0.06	2.98	0.34
نهر العرقوب	1.37	0.20	0.15	3.42	0.75
وادي سمقاتا	2.99	0.22	0.21	3.73	0.94
نهر العوجات	0.57	0.25	0.08	4.14	0.34
نهر الحريرات	4.19	0.22	0.20	3.71	0.92
وادي الضيعة	1.23	0.18	1.00	2.96	5.70
وادي نهر العبدو	2.34	0.14	0.12	2.28	0.91
نهر شق العجوز	6.90	0.18	0.14	3.06	0.77
وادي كدين	0.59	0.13	0.05	2.16	0.39
نهر مقطع مزين	1.48	0.16	0.51	2.70	3.21
نهر العيونات	8.32	0.17	0.24	2.79	1.42
وادي الغنيمة	0.29	0.19	0.05	3.27	0.28
خان الجوز	8.59	0.16	0.23	2.74	1.43

المصدر: إعداد الطالب .

حسب التدفق الأعظمي باحتمالات متعددة لأهميته في تصميم المنشآت المائية (السدود، والمفيضات، والعبارات تحت الطرق، تصميم أفنية الري مفتوحة أو مغلقة، السدات لدرء الفيضان)، حيث من أجل بناء السدود يحسب التدفق الأعظمي باحتمالات تتراوح من (0.1-25%) بحسب الهدف من إنشائه، فإذا كان الهدف توليد الطاقة الكهربائية يحسب التدفق الأعظمي باحتمال (0.1%) ومن أجل تصميم المفيضات بشكل عام (1%) (عيسى، 2015، ص630).

تتراوح معدل حجم التدفق الأعظمي في الحوض باحتمال $P = 0.1\%$ من $(0.46mm^3)$ إلى $(13.33mm^3)$ ، و باحتمال $P = 1\%$ من $(0.42mm^3)$ إلى $(12.04mm^3)$ ، و باحتمال $P = 5\%$ من $(0.38mm^3)$ إلى $(10.98mm^3)$ ، و باحتمال $P = 10\%$ من $(0.36mm^3)$ إلى $(10.38mm^3)$ ، و باحتمال $P = 25\%$ من $(0.33mm^3)$ إلى $(9.50mm^3)$ ، كما هو موضح في الجدول (13).

الجدول (13) التدفق الأعظمي باحتمالات متعددة خلال الفترة الزمنية (1990-1991/2020-2021)

الحوض	التدفق الأعظمي باحتمالات متعددة					
	P%	0.1	1	5	10	25
ساقية القفورة	KP	1.81	1.60	1.41	1.32	1.16

	XP	0.78	0.69	0.61	0.57	0.50
نهر الكندة	KP	1.86	1.62	1.42	1.32	1.15
	XP	1.98	1.72	1.51	1.39	1.22
وادي ناصرو	KP	1.57	1.43	1.30	1.23	1.12
	XP	1.11	1.02	0.92	0.88	0.79
نهر العرقوب	KP	1.67	1.49	1.34	1.26	1.13
	XP	2.29	2.04	1.84	1.73	1.55
وادي سمقاتا	KP	1.74	1.54	1.38	1.29	1.14
	XP	5.21	4.62	4.11	3.85	3.42
نهر العوجات	KP	1.79	1.60	1.42	1.33	1.17
	XP	1.02	0.91	0.81	0.76	0.66
نهر الحمرات	KP	1.74	1.54	1.38	1.29	1.14
	XP	7.30	6.47	5.77	5.40	4.79
وادي الضيعة	KP	1.87	1.55	1.33	1.23	1.10
	XP	2.30	1.91	1.64	1.52	1.35
وادي نهر العبدو	KP	1.46	1.34	1.24	1.18	1.09
	XP	3.42	3.14	2.90	2.77	2.56
نهر شق العجوز	KP	1.60	1.44	1.31	1.23	1.12
	XP	11.04	9.94	9.01	8.51	7.71
وادي كدين	KP	1.41	1.31	1.22	1.17	1.09
	XP	0.83	0.77	0.72	0.69	0.64
نهر مقطع مزين	KP	1.63	1.43	1.28	1.21	1.10
	XP	2.41	2.12	1.90	1.79	1.63
نهر العينات	KP	1.59	1.43	1.30	1.22	1.11
	XP	13.22	11.89	10.78	10.16	9.25
وادي الغنيمة	KP	1.60	1.46	1.31	1.25	1.12
	XP	0.46	0.42	0.38	0.36	0.33
خان الجوز	KP	1.55	1.40	1.28	1.21	1.11
	XP	13.33	12.04	10.98	10.38	9.50

المصدر: إعداد الطالب.

رابعاً: حساب التدفق الأصغري:

يوافق التدفق الأصغري أدنى قيمة للجريان السطحي خلال العام، ويحدث خلال طور الشح، وحسب التدفق الأصغري بالاعتماد على المتوسط الشهري الأصغري لكل عام هيدرولوجي خلال الفترة الزمنية (1990-1991/2020-2021)م، وذلك لعدم توافر القياسات اليومية للتدفق الأصغري.

تتجلى أهمية التدفق الأصغري في إنشاء المحطات الهيدروتقنية لضمان تأمين مياه الشرب باحتمال $P = 95\%$ ، الأمر الذي يضمن احتمال توافر مياه الشرب من (95-100%) بشكل شبه دائم. (عيسى، 2015، ص630).

وحسب التدفق الأصغري في الحوض باحتمالات متعددة بالاعتماد على علاقة كرييتسكي ومينكل بعد ترتيب المتوسط الشهري الأصغري ترتيباً تنازلياً لكل عام هيدرولوجي في السلسلة الزمنية المدروسة:

$$P = \frac{m}{n+1} * 100 \quad (\text{عيسى، 2013، ص556})$$

P : الاحتمال الرياضي (%)، m : رتبة السنة في السلسلة الهيدرولوجية، n : عدد السنوات.

ورأوت القيم الاحتمالية (P) للتدفق الأصغري في الحوض من (3.1%) إلى (96.9%)، وتراوح معدل التدفق الأصغري في الحوض من ($0.005mm^3$) عام (2020-2021) في حوضه ساقية القفورة إلى ($0.42mm^3$) عام (1992-1993) في حوضه خان الجوز، كما هو موضح في الجدول (14).

الجدول (14) التدفق الأصغري باحتمالات متعددة في الحوض بالاعتماد على علاقة كريتسكي ومينكل.

الحوضه	العام الهيدرولوجي	معدل التدفق الأصغري	القيم الاحتمالية
ساقية القفورة	(2020-2021)-(2018-2019)	(0.005)-(0.05)	(96.9-3.1)
نهر الكنده	(2020-2021)-(2006-2007)	(0.01)-(0.09)	(96.9-3.1)
وادي ناصرو	(2020-2021)-(2003-2004)	(0.009)-(0.07)	(96.9-3.1)
نهر العرقوب	(2020-2021)-(1995-1996)	(0.03)-(0.12)	(96.9-3.1)
وادي سمقاتا	(2014-2015)-(1997-1998)	(0.07)-(0.18)	(96.9-3.1)
نهر العوجات	(2020-2021)-(2013-2014)	(0.0071)-(0.061)	(96.9-3.1)
نهر الحمرا	(2020-2021)-(1996-1997)	(0.08)-(0.24)	(96.9-3.1)
وادي الضيعة	(1998-1999)-(2014-2015)	(0.02)-(0.11)	(96.9-3.1)
وادي نهر العبدو	(2020-2021)-(1993-1994)	(0.06)-(0.17)	(96.9-3.1)
نهر شق العجوز	(1994-1995)-(2005-2006)	(0.12)-(0.35)	(96.9-3.1)
وادي كدين	(2020-2021)-(2018-2019)	(0.0074)-(0.063)	(96.9-3.1)
نهر مقطع مزين	(2002-2003)-(1990-1991)	(0.04)-(0.13)	(96.9-3.1)
نهر العوينات	(1993-1994)-(1990-1991)	(0.14)-(0.38)	(96.9-3.1)
وادي الغنيمه	(2020-2021)-(1992-1993)	(0.003)-(0.038)	(96.9-3.1)
خان الجوز	(2020-2021)-(1992-1993)	(0.15)-(0.42)	(96.9-3.1)

المصدر: إعداد الطالب بالاعتماد على البيانات الهيدرومترية بين عامي (1990-1991/2020-2021)م.

تقع قيم (σx) في الحوض ضمن الحدود المسموح بها ($\pm 5\%$) (عيسى، 1995)، وبالتالي فإن الفترة الزمنية المدروسة كافية لحساب التدفق الأصغري باحتمالات متعددة، كما هو موضح في الجدول (15).

الجدول (15) الثوابت الإحصائية للتدفق الأصغري خلال الفترة الزمنية (1990-1991/2020-2021)م.

المحطة الهيدرومترية	الثوابت الإحصائية للتدفق الأصغري				
	X	CV	CS	6X	CS/CV
ساقية القفورة	0.03	0.25	0.22	4.14	0.89
نهر الكنده	0.06	0.28	0.38	4.74	1.36
وادي ناصرو	0.05	0.29	0.20	4.97	0.68
نهر العرقوب	0.08	0.28	0.38	4.75	1.36
وادي سمقاتا	0.13	0.25	0.11	4.26	0.42
نهر العوجات	0.04	0.29	0.42	4.85	1.46
نهر الحمرا	0.17	0.25	0.06	4.24	0.26
وادي الضيعة	0.07	0.29	0.48	4.96	1.64

وادي نهر العبدو	0.12	0.26	0.10	4.34	0.39
نهر شق العجوز	0.23	0.27	0.09	4.54	0.35
وادي كدين	0.37	0.15	0.43	2.48	2.93
نهر مقطع مزين	0.09	0.28	0.11	4.79	0.40
نهر العوينات	0.25	0.26	0.21	4.47	0.80
وادي الغنيمة	0.02	0.28	0.11	4.76	0.40
خان الجوز	0.29	0.26	0.24	4.46	0.91

المصدر: إعداد الطالب.

وتراوح معدل حجم التدفق الأصغري في الحوض باحتمال $P = 95\%$ من $(0.01mm^3)$ في حوضه وادي الغنيمة إلى $(0.29mm^3)$ في حوضه وادي كدين، وبلغ $(0.02mm^3)$ في حوضه نهر العوجات وحوضه ساقية الفقورة، وبلغ $(0.03mm^3)$ في حوضه نهر الكندة وحوضه وادي ناصرو، وبلغ $(0.04mm^3)$ في حوضه ادي الضيعة، وبلغ $(0.05mm^3)$ في حوضه نهر العرقوب وحوضه نهر مقطع مزين، وبلغ $(0.07mm^3)$ في حوضه وادي نهر العبدو، وبلغ $(0.08mm^3)$ في حوضه وادي سمقاتا، وبلغ $(0.10mm^3)$ في حوضه نهر الحمراء، وبلغ $(0.13mm^3)$ في حوضه نهر شق العجوز، وبلغ $(0.15mm^3)$ في حوضه نهر العوينات، وبلغ $(0.17mm^3)$ في حوضه خان الجوز، كما هو موضح في الجدول (16).

الجدول (16) التدفق الأصغري باحتمال $p=95\%$ في الحوض خلال الفترة الزمنية (1990-1991/2020-2021)م.

الحوضه	التدفق الأصغري		الحوضه	التدفق الأصغري		الحوضه	التدفق الأصغري	
	P%	95%		P%	95%		P%	95%
ساقية الفقورة	KP	0.61	نهر العوجات	KP	0.56	وادي كدين	KP	0.78
	XP	0.02		XP	0.02		XP	0.29
نهر الكندة	KP	0.58	نهر الحمراء	KP	0.60	نهر مقطع مزين	KP	0.55
	XP	0.03		XP	0.10		XP	0.05
وادي ناصرو	KP	0.53	وادي الضيعة	KP	0.56	نهر العوينات	KP	0.59
	XP	0.03		XP	0.04		XP	0.15
نهر العرقوب	KP	0.58	وادي نهر العبدو	KP	0.58	وادي الغنيمة	KP	0.55
	XP	0.05		XP	0.07		XP	0.01
وادي سمقاتا	KP	0.60	نهر شق العجوز	KP	0.56	خان الجوز	KP	0.59
	XP	0.08		XP	0.13		XP	0.17

المصدر: إعداد الطالب.

النتائج:

- يعد الهطل المطري الوارد المائي الأساس في الحوض، وبلغ معدل حجم الهطل المطري السنوي في الحوض $(194mm^3)$ ، وبلغ معدل حجم الوارد المائي في الحوض $(94mm^3)$ ، منها $(27mm^3)$ معدل حجم الجريان السطحي، و $(67mm^3)$ معدل حجم المياه الجوفية المتجددة.
- يرتبط الجريان النهري لنهر العوينات بالتركيب الجيولوجي للحوض، حيث أن الصخور المتشققة تسهم في تغذية المياه الجوفية، والصخور القليلة التشقق والكتيمة تسهم في تغذية الجريان السطحي، كما يرتبط بنوع الترب السائدة في الحوض والتي تسهم في تشكل الجريان السطحي، وذلك بسبب قلة عمقها وتحجرها وارتفاع نسبة المادة العضوية فيها.

(3) تركز أدنى معدل شهري للجريان في الحوض في شهر آيار، وتراوح من ($0.01mm^3$) في حوض ساقية القفورة إلى ($0.42mm^3$) في حوض نهر العينات وحوض خان الجوز، وتتركز أعلى معدل شهري للجريان في الحوض في شهر كانون الثاني، وتراوح من ($0.22mm^3$) في حوض وادي الغنيمة إلى ($6.56mm^3$) في حوض خان الجوز.

(4) تركز أدنى معدل فصلي لحجم الجريان في فصل الصيف- الخريف، وتراوح من ($0.02mm^3$) في حوض ساقية القفورة إلى ($0.61mm^3$) في حوض نهر العينات وحوض خان الجوز، وتتركز أعلى معدل فصلي للجريان في الحوض في فصل الشتاء، وتراوح من ($0.63mm^3$) في حوض وادي الغنيمة إلى ($20.38mm^3$) في حوض خان الجوز.

(5) تتراوح معدل التدفق الأعظمي في الحوض من ($0.38mm^3$) في حوض ساقية القفورة إلى ($11.69mm^3$) في حوض خان الجوز، وتراوح معدل التدفق الأصغري في الحوض من ($0.005mm^3$) في حوض ساقية القفورة إلى ($0.42mm^3$) في حوض خان الجوز.

المقترحات:

- (1) إقامة المنشآت المائية (السدود- السدات) المتتالية لتشكيل خزانات مائية في مجرى النهر).
- (2) إنشاء محطات قياس هيدرومترية على المجاري المائية، بغية قياس الجريان المائي السطحي.

معلومات التمويل :

هذا البحث ممول من جامعة دمشق وفق رقم التمويل (501100020595).

المراجع والمصادر:**المراجع باللغة العربية:****الكتب:**

- (1) موسى، علي، مناخ سورية، الطبعة 1، مطبعة الحجاز، دمشق، 1987 م.
- (2) الأسعد، علي، وعمار، غطفان: الهيدرولوجيا، جامعة تشرين، 2006-2007 م.
- (3) عيسى، ناظم: جغرافية الترب، جامعة دمشق، 2013-2014 م.

الرسائل الجامعية:

- (1) عيسى، مريم: التوزع السنوي الداخلي للجريان النهري في إقليم الروديبي الغربي في بلغاريا، أطروحة دكتوراه، 1995.
- (2) حليلة، عبد الكريم: إقليم الساحل السوري، دراسة في جغرافية المياه، أطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة دمشق، 2001.
- (3) حاج أحمد، عبد الحي: هيدرولوجية وإدارة الموارد المائية في حوض النهر الكبير الجنوبي في سورية، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة دمشق، 2017.
- (4) حاج أحمد، عبد الحي: الإدارة المتكاملة للموارد المائية في حوض نهر الخابور في سورية، أطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة دمشق، 2019.

الأبحاث:

- (1) عيسى، مريم: الموازنة المائية في سورية وآفاقها المستقبلية من 2008-2009 -1992-1993 لغاية 2024-2025، مجلة جامعة دمشق، المجلد 29، العدد 3+4، 2013م.
- (2) عيسى، مريم: هيدرولوجية حوض السن وإدارة الموارد المائية فيه، مجلة جامعة دمشق - المجلد 31 - العدد 1+2، 2015 م.

الوزارات والشركات:

- (1) وزارة الدفاع: مديرية الأرصاد الجوية، دمشق، 2021 م.
- (2) وزارة الدفاع: المؤسسة العامة للمساحة، دمشق، 2021 م.
- (3) وزارة الموارد المائية: مديرية الموارد المائية في محافظة اللاذقية، 2021 م.

❖ المراجع باللغة الانكليزية:

- 1- Raghunath, H.M 2006, Hydrology, principles, alysis, and desig. New Age International , Publishers.
- 2- MUELCHI, Regula, et al, 2021, River runoff in Switzerland in a changing climate–changes in moderate extremes and their seasonality. Hydrology and Earth System Sciences, 25.6: 3577-3594.
- 3- MACHADO, Ronalton Evandro; CARDOSO, Tais Oliveira ; MORTENE, Matheus Henrique, 2021, Determination of runoff coefficient (C) in catchments based on analysis of precipitation and flow events. International Soil and Water Conservation Research.