حوض بازیان: دراسة هايدرومورفومترية تطبيقية

جزا توفيق طالب^١ خليل كريم محمد^٢ محمد علي قادر^٣

^{٢،٣}، زانکۆی سلیمانی، کۆلیژی زانستە مەروفايەتیەکان، بەشی جۆگرافیا

jaza.talib@univsul.edu.iq

khalel.muhammed@univsul.edu.iq

الملخص

اعتمد الباحث على النتائج المستحصلة من خلال استخدام برنامج (Arc Gis 9.3 و Global Mapper v11 و Surfer v10) ونموذج الارتفاع الرقمي "DEM". لايجاد الخصائص التضاريسية و الخصائص المساحية و الشكلية و خصائص الشبكة النهرية لحوض بازيان التي تقع غرب محافظة السليمانية، ضمن ادارة ناحية بازيان. تقع المنطقة من الناحية الفلكية بين دائرتي عرض ((27° 35' و 43° 35') شمالا و خطي طول (18° 45' و 58° 44') شرقاً، تبلغ مساحتها (364.20 كم²). تعود التكوينات الجيولوجية للحوض الى الزمن الثالث، تبدأ بتكوين كولوش و تنتهي بتكوين ثيلاشي، فضلاً عن الترسبات الحديثة العائدة الى العصر الرباعي و المتكونة من الطين و الغرين و الرمل. اعتمد الباحث على محطتي بازيان و السليمانية المناخيتين لتحليل العناصر المناخية في المنطقة، و بحسب المعطيات المناخية لمحطة بازيان يبلغ معدل الحرارة السنوية في المنطقة (17.2°) و يبلغ معدل سرعة الرياح (1.33 م/ث). كما يصل مجموع الامطار السنوية (663.1 ملم) و معدل الرطوبة النسبية قيمتها (50 ملم) و تبلغ كمية التبخر السنوية (1973 ملم). تبلغ قيمة الكثافة التصريفية للحوض الرئيس (1.4 كم³/كم²). تشير قيمة معامل شكل الحوض الى الشكل المستطيل للحوض الرئيس و للاحواض الثانوية في المنطقة. هناك (416) مجرى بطول قدره (496.9 كم) موزعة على المجاري في كافة المراتب النهرية. تبلغ قيمة التكرار النهرى او الكثافة العددية في الحوض (1.14 مجرى/كم²). استخدم الباحث معادلة بيركلي لاستخراج حجم كمية الجريان السنوي المتوقع و تبلغ قيمته (0.405 مليار م³). اما لاستخراج زمن التركيز فاستخدم معادلة جيندوتي و يبلغ قيمته في المنطقة (1:4) ساعة. بينما تبلغ قيمة زمن الاستجابة (1:17) ساعة، في حين تبلغ كمية التدفق الاقصى في المنطقة (622.56 م³/ث)، اما معامل الفيضان فيبلغ قيمته (1.18)

الكلمات المفتاحية: حوض بازيان، هايدرومورفومتري، Global Mapper v11، Surfer v10، Arc Gis 9.3، DEM.

المقدمة

تعد الدراسة الهايدرومورفومترية احدى الدراسات المهمة في تحليل خصائص الاحواض المائية من الجانبين الهايدروولوجي و المورفومتري، بغية قياس و تحليل و تصنيف معطياتها الطبيعية. كذلك تعد دراسة الاحواض المائية من اهم المكتسبات التطبيقية

خاصة اذا استخدمت فيها برامج نظم المعلومات الجغرافية، لاستخراج المعلومات التي تساعدنا في تحليل الخصائص الطبيعية للحوض و تصريفه المائي وعلاقة كل هذا بطوبوغرافية المنطقة، و ذلك من خلال استخدام برنامج (Arc Gis 9.3) و (Global Mapper VII) و (Surfer V10) و نموذج الارتفاع الرقمي "DEM". يمثل حوض وادي بازبان الذي يغذي من الجهة الشمالية من الينابيع المنتشرة بين قريتي داريكه لي و باروي طهورة، و يغذي من الجهة الجنوبية من خلال الينابيع في المقدمات الجبلية المطلّة على سهل بازبان، هذا الحوض يغذي نهر بازبان المتكون من رافدي طاوانى و تةينال و يعتبر نهر بازبان بدوره الرافد الرئيسي لنهر باسرة. تتناول دراسة حوض وادي بازبان مكونات البيئة الطبيعية للحوض و خصائصه المورفومترية من جوانبها الثلاث (الخصائص الطبوغرافية و الخصائص المساحية و الشكلية و خصائص الشبكة المائية) ناهيك عن الخصائص الهيدرولوجية مثل (تقدير حجم الايراد السنوي المتوقع و زمن التركيز و زمن الاستجابة و كمية التدفق الاقصى للسيول و معامل الفيضان).

مشكلة البحث

ما هي خصائص البيئة الطبيعية لحوض بازبان، و الى اي مدى تؤثر تلك المكونات على الخصائص الهيدرولوجية للمنطقة الدراسة، وما هي الخصائص الهيدرولوجية للحوض.

فرضية البحث

ان خصائص البيئة الطبيعية لمنطقة الدراسة لها تأثير كبير على الخصائص الهيدرولوجية و الهيدرولوجية للحوض.

هدف البحث

يرمي البحث الى اظهار خصائص البيئة الطبيعية للمنطقة و الكشف عن الخصائص المورفومترية لبيان مدى تأثيرها في الخصائص الهيدرولوجية المتمثلة بتحديد كمية الجريان المتوقع خلال السنة المائية، و من ثم قياس مخاطر السيول في حوض وادي بازبان و المساهمة في ايجاد انسب الحلول من خلال وضع بعض التوجيهات بناءً عليه بإمكان الجهات المختصة ان تستثمر الموارد المائية في شتى مجالات استخدامها.

موقع منطقة الدراسة

تقع منطقة الدراسة ضمن نطاق المنطقة الجبلية الالتوائية البسيطة غربي محافظة السليمانية ضمن ادارة ناحية بازبان. ينتهي حوض بازبان عند التقاء رافد تلى بنهر باسرة امام قرية ديليدة. فلكياً تقع منطقة الدراسة بين دائرتي عرض (27° 35' و 43° 35') شمالاً و خطي طول (18° 45' و 58° 44') شرقاً و تبلغ مساحتها (364.20 كم²). خريطة (1).

المصدر: من عمل الباحث باستخدام برنامج (Arc Gis 9.3) و (Global Mapper VII) و (Surfer V10).

خصائص البيئة الطبيعية لمنطقة الدراسة

اولاً: التكوينات الجيولوجية

تعود التكوينات الجيولوجية في منطقة الدراسة الى الزمن الجيولوجي الثالث و الترسبات الحديثة العائدة الى الزمن الرباعي،

هذه التكوينات هي:

1- تكوين كولوش Kolosh f.n

يعود هذا التكوين الى عصر الباليوسين و يتكون بشكل تتابعي من الحجر الطيني ذات اللون الرمادي او الاسود، و يحتوي على حجر السجيل و الحجر الغريني و الرمي كما يحتوي على طبقات رقيقة جداً من الكونكلومريت وكذلك تظهر بشكل متداخل من اجزائها العلوية مع تكوينات كاربونية من طبقة سنجار.

يوجد هذا التكوين في جميع جهات منطقة الدراسة ماعدا المنطقة الشمالية الشرقية المتمثلة في سلسلة جبال بازيان الممتدة من نة لايى سةرو الى جبل طة ورةدى. ان ظهوره بشكل كبير يقع في الجهة الجنوبية لمنطقة الدراسة كما تظهر على شكل شريط رفيع في الجهة الجنوبية الشرقية و الغربية و الشمالية الغربية من المنطقة، كما توجد ايضا على قمة جبل طة ورةدى المطلة على سهل بازيان³. يمتاز هذا التكوين بانه اصم و غير نفاذ و قابليته لتخزين المياه جيدة⁴.

2- تكوين سنجار Sinjar f.n

يرجع هذا التكوين الى عصر الباليوسين و يتكون من لايمستون رمادي اللون، كما يحتوي على اشكال جرفية. يصل عمقه في منطقة الدراسة الى (90م)، وتؤكد الدراسات الجيولوجية بان اصل هذا التكوين عضوي و يحتوي على صخور الدولومايت⁵ التي تعتبر مادة خام لانتاج الاسمنت في المنطقة، لهذا التكوين قابلية جيدة لخرن المياه الجوفية بسبب وجود النفاذية العالية⁶. يحيط تكوين سنجار بالحوض من جميع جهاتها و بشكل متصل، ماعدا ظهوره في المنطقة الجنوبية على شكل امتدادات متفرقة من الشمال الشرقي نحو الجنوب الغربي المتمثل بجبل (لة تيفاوا) اقصى جنوب منطقة الدراسة⁷.

3- تكوين جركس Gercus f.n

يعود هذا التكوين الى عصر الايوسين، ترسبت بعد تكوين سنجار مباشرة، يتكون من حجر السجيل الارجواني و المارل الرمي و الطين الاخضر مع قليل من المدملكات، فضلاً عن احتوائه على الصخور الرسوبية كالصخور الطينية و الرملية و الغرينية، يصل سمكه في منطقة الدراسة الى (120م). تظهر هذا التكوين في الجهات الجنوبية و الغربية و الشمالية الغربية من منطقة الدراسة على شكل شريط رفيع مع اتساعه في الجهة الغربية. ليس لهذا التكوين قابلية تخزين المياه بسبب عدم وجود النفاذية⁸.

4- تكوين ثلاسثي Pila Spi F.n

يرجع هذا التكوين الى عصر الايوسين المتوسط و الاعلى، و يتكون من الحجر اللايمستوني الطباشيري في الاسفل و طبقات طينية قديمة من الاعلى، فضلاً عن وجود تكوينات من حجر الصوان⁹، يبلغ سمكه حوالي (80م) في المنطقة. ان مصدر ترسبات هذا

¹Z., Stivanovic Idrina Irkovic Markovic, *Hydrogeology of Northern Iraq*, F.A.O. coordination for northern Iraq groundwater unit, annex45, 2003.

²[Bakhtiar Qader Aziz, Two Dimension Resistivity Imaging tomography for hydrogeological Study in Bazian West Sulaimanyah City NE- Iraq , Doctoral Thesis, University Of Sulaimaniyah, College Of Science and Geology, p. 15,2005.[2005, p. 15]

³ علي محمود السورداشي، دراسة صخرية و سحنية و بيئية لتكوين سنجار في مقطع مختارة من منطقة السليمانية شمال شرق العراق، رسالة ماجستير (غ.م)، كلية العلوم، جامعة صلاح الدين، اربيل، 1988، ص23.

⁴ مها قحطان جبار السامرائي، حوض تغذية نهر باسرة، دراسة في الجغرافية الطبيعية، رسالة ماجستير (غ.م)، كلية الاداب، جامعة بغداد، 2007، ص15.

⁵Stivanovic Idrina Irkovic Markovic, *hydrogeology of northern Iraq*, op, cit.

⁶Ibid.

⁷ Ibid., Annex 46.

التكوين هو بيئة البحيرات الضحلة، عليه يكون أكثر استجابة لعوامل التجوية والتعرية، وهو الامر الذي ادى الى ظهور التجاويف والشقوق والكهوف، اي متشقق و نفاذ و كارستي و خازن جيد للمياه. يظهر هذا التكوين في الجهة الغربية من منطقة الدراسة على السفوح الشرقية لجبل هه نجيرة، كما يظهر بشكل جلي في خانقيدربة ند بازيان و دربة ند باسرة.

5- ترسبات عصر الهولوسين Alluvial Deposits

هذه الترسبات عبارة عن خليط من الترسبات النهرية كالطين و الغرين و الرمل، و مواد المخرية باحجام مختلفة منجرقة من المنحدرات و الترسبات الفيضية. و قد كست ترسبات العصر الرباعي الاراضي السهلية في منطقة الدراسة بشكل متصل دون انقطاع و تتسع مساحتها في الجهة الشمالية و الشمالية الغربية بسبب إتساع السهل في تلك المنطقة، هذه الترسبات لها قابلية ممتازة لخرن المياه الجوفية بسبب النفاذة العالية. خريطة (2).

خريطة (2) التكوينات الجيولوجية في منطقة الدراسة

المصدر من عمل الباحث باستخدام برنامج (Arc Gis 9.3) و (Global Mapper VII) و (Surfer V10).

⁸ خليل كريم محمد، الخصائص الهيدروجيولوجية لحوض نهر تانجرو و امكانية استثمار مياهه، دراسة هايدروجيولوجية تطبيقية، اطروحة دكتوراه (غ.م) كلية العلوم الانسانية، جامعة السليمانية، 2014، ص 18.

⁹ Ibid, Annex 47.

ثانياً: المناخ

يعتبر المناخ أحد أهم العناصر الطبيعية في الدراسات الهيدرولوجية، كونه يؤثر في الخصائص الهيدرولوجية و المورفومترية في الحوض النهري، من حيث التغذية المائية وكميات تصريفها و تحديد أوقات الذروة المائية و فترات الصيهدود، كما تؤثر في الخصائص المورفومترية المتمثلة في الخصائص التضاريسية و الشكلية و المساحية و خصائص الشبكة النهرية¹⁰. ولأجل إعطاء صورة متكاملة عن الخصائص المناخية لحوض بازيان و انعكاساتها الهيدرولوجية، لابد من التركيز على تحليل السمات المناخية الحاضرة في محطتي أرصاد السليمانية و بازيانكالاتي.

1- الحرارة:

يبلغ معدل الحرارة السنوية في محطتي بازيان و السليمانية (17.2°C و 19.8°C) على التوالي، علماً أن محطة بازيان تقع على دائرة عرض ($35^{\circ}36'$) شمالاً و خط الطول ($45^{\circ}08'$) شرقاً و على ارتفاع (829m) فوق مستوى سطح البحر و محطة السليمانية تقع على دائرة عرض ($35^{\circ}33'$) شمالاً و خط الطول ($45^{\circ}27'$) شرقاً و على ارتفاع (884m) فوق مستوى سطح البحر. ترتفع درجة الحرارة العظمى في شهر آب إلى (38.4°C و 39.4°C) في كلتا المحطتين على التوالي، و هي التي تؤدي إلى تنشيط عملية التبخر و فقدان المياه. كما سجلت درجة الحرارة الصغرى في شهر (ك) إذ بلغت قيمتها (0.1°C و 2°C) في كلتا المحطتين على التوالي. بينما يصل معدل المدى الحراري السنوي إلى (17.2°C و 19.8°C) في كليهما على التوالي. سجل أعلى مدى حراري شهري في محطة بازيان في شهر آب، إذ تبلغ قيمته (16.1°C)، أما في محطة السليمانية فقد سجل في شهر ايلول، (13.1°C) و أدناه سجل في شهر (ك) و قيمته (8.6°C و 7.8°C) في كلتا المحطتين على التوالي. يبلغ أعلى معدل لدرجات الحرارة (30.3°C) سجلت في شهر آب في محطة بازيان أما في محطة السليمانية فيبلغ أعلى معدل لدرجات الحرارة (33.2°C) و قد سجلت في شهر تموز، كما سجل أدنى معدل لدرجات الحرارة في شهر (ك) إذ بلغ (4.4°C و 5.9°C) في كلتا المحطتين على التوالي، جدول (1 و 2).

2- الرياح:

تعد الرياح من العناصر المناخية المهمة التي تؤثر في الخصائص الهيدرولوجية وفقاً للصفات المناخية التي تحملها كالجفاف و الرطوبة و سرعة حركتها. وكلما زادت سرعتها زاد التبخر في المناطق الرطبة التي تهب عليها، و إذا ساد الركود فإن هذا يؤدي إلى انخفاض نسبي في معدلات التبخر. كذلك تؤثر الرياح الجافة في تنشيط عملية التبخر¹¹. و الرياح تهب في اتجاهات مختلفة. و الرياح السائدة في محطتي السليمانية و بازيان هي الرياح الشمالية الشرقية، تليها الرياح الجنوبية الشرقية و الرياح الجنوبية الغربية و الغربية و الرياح الشمالية و الشمالية الغربية. تصل معدل سرعتها في محطة السليمانية إلى (1.3m/s)، كما تصل أقصى سرعة لها في نفس المحطة إلى (2.1m/s) في شهر حزيران و هي التي تؤدي إلى تنشيط عملية التبخر و فقدان المياه، أما أبطأ سرعة لها فتتخفف إلى (0.9m/s) في شهر تشرين الثاني كما يلاحظ انخفاض سرعة الرياح في شهور (ت و ك و 1 و 2) أي الشهور الباردة التي تتساقط فيها الأمطار مما يقلل من فقدان المائي عن طريق التبخر. أما

¹⁰ علي سالم الشواورة، جغرافية علم المناخ و الطقس، دار المسيرة للنشر و التوزيع و الطباعة، 2012، ص 415.

¹¹ جودة فتحي التركماني، جغرافية الموارد المائية، دراسة معاصرة في الاسس و التطبيق، دار السعودية للنشر و التوزيع، جدة، 2005، ص 133.

بالنسبة الى اتجاه و سرعة الرياح في محطة بازبان فان معدلها السنوي يصل الى (1.3م/ث) و اقصى سرعة للرياح في هذه المحطة تبلغ (1.8م/ث) في شهر تموز مما يؤدي الى فقدان المياه بالتبخير، في حين تصل ادنى سرعة لها الى (1.03م/ث) في شهر (ت1) كما يلاحظ ببطء سرعة الرياح في فصل التساقط المطري (ت2 و ك1 و ك2) ويؤدي الى انخفاض كمية المياه المفقودة عن طريق التبخر. جدول (2و1).

3- الامطار:

ان كمية الجريان السطحي و طبيعته تتأثر بطبيعة المطر و كمية تساقطه. تقع منابع الانهار في العادة في المناطق الجبلية، اذ تزداد فيها التساقط باشكالها المختلفة و تغذي المجاري المائية و تعتبر مصدراً لاستمرار جريانها السطحي¹². يتركز سقوط الامطار في منطقة الدراسة في فصل الخريف و الشتاء و الربيع، و يرتبط ذلك بمرور المنخفضات الجوية القادمة من البحر المتوسط من بداية فصل الخريف الى نهاية شهر مايس، كما تتميز بجفاف شديد بسبب وقوعها ضمن العروض المعتدلة الدافئة. يبلغ مجموع الامطار السنوية في محطة بازبان (663.1 ملم)، تبلغ نسبة الامطار الشتوية (56.3%) من مجموع الامطار السنوية، بينما تشكل نسبة الامطار الربيعية (29%)، في حين تصل نسبة الامطار الخريفية الى (14.7%) من مجموع الامطار السنوية. بينما في محطة السليمانية يصل مجموع تساقط المطر السنوي الى (641.5 ملم)، اما نسبة التساقط في الفصول الثلاث فهي (51.4% و 34.5% و 14.1%) من مجموع تساقط المطر السنوي على التوالي. هناك قيمة عالية للفعالية المطرية في الاشهر المطيرة المتزامنة مع درجات الحرارة المنخفضة كما نلاحظ ذلك في شهري (ك2 و شباط) في كلتا المحطتين، مما يؤدي الى تغذية المجاري المائية و تشكيل الجداول و المسيلات المائية. على عكس ذلك فان الامطار المتساقطة في الاشهر الحارة تؤدي الى فقدان كميات كبيرة من المياه اثر فعالية التبخر، جدول (2و1).

4- الرطوبة النسبية:

لهذا العنصر انعكاسات كبيرة على الخصائص الهيدرولوجية في الاحواض النهرية و مصدره البحار و المحيطات و الغطاء النباتي فضلاً عن الاراضي الرطبة¹³. تتميز منطقة الدراسة بإرتفاع نسبي لمعدلات الرطوبة خاصة في فصل الشتاء، و يعزى ذلك الى تعرضها للسايكلونات القادمة من البحر المتوسط. اذ يبلغ معدل الرطوبة السنوي (50%) من الهواء الحامل لها، و قد سجلت اعلى نسبة لها في شهر (ك2) حيث تصل الى (68%)، وهذا يؤثر على الخصائص الهيدرولوجية، اذ تؤدي الى انخفاض كمية المياه المتبخرة، كما سجل ادنى مستوى لها في شهر (آب) حيث يصل الى (30.8%)، جدول (2و1).

5- التبخر:

لهذا العنصر دور مهم في الدراسات الهيدرولوجية عند تفاعله مع العناصر المناخية الاخرى خاصة في تحديد الموازنة المائية المناخية للاحواض النهرية، لان له ارتباط قوي بدرجات الحرارة و كمية الرطوبة و خصائص الرياح. اذ تؤثر هذه العناصر تأثيراً بالغاً في كميات الفقدان المائي¹⁴ و الجريان السطحي خاصة عند تزامن فترات تعاظم الفقدان مع فترة شحة المياه في

¹² نصير الانصاري، مبادئ الهيدرولوجي، مطبعة كلية العلوم، جامعة بغداد، 1979، ص32.

¹³ علي حسن موسى، المناخ التطبيقي، جامعة دمشق، مطبعة جامعة دمشق، 2005، ص51.

¹⁴ علي حسين الشلش، التباين المكاني للتوازن المائي وعلاقته بالانتاج الزراعي في العراق، مجلة الخليج العربي، مركز دراسات الخليج العربية لجامعة البصرة، المجلد 11، العدد 1، 1979، ص53.

الفصول الجافة، مما يؤدي الى خسارة كبيرة في الموارد المائية. فيما يتعلق بمنطقة الدراسة فان كميات التبخر ترتفع في فصل الصيف اذ تبلغ اقصى مداها الى (346 ملم) بسبب اشتداد الحرارة، في حين تم تسجيل مداه الادنى في فصل الشتاء الذي بلغ انخفاضه (25 ملم) بسبب انخفاض درجات الحرارة، ويبلغ مقدار التبخر السنوي (1937 ملم) وذلك حسب بيانات محطة بازيان المناخية. كما يبلغ مقدار التبخر في محطة السليمانية المناخية (2104 ملم). و تعتبر هذه الكميات كبيرة مقارنة بكميات الماء المتساقط في منطقة الدراسة، جدول، (201 و).

جدول (1) المعطيات المناخية لمحطة بازيان للمدة 2002-2014

المعدل السنوي	ك1	ت2	ت1	ايلول	آب	تموز	حزيران	مايس	نيسان	آذار	شباط	ك2	المعطيات المناخية
23.7	12.2	17.3	27.4	33.8	38.4	35.9	35.7	28.3	20.9	15.2	10.8	8.7	د. الحرارة ع
10.8	1.6	5	12.1	18.6	22.3	23.2	20.1	12.9	8.4	4.1	1.3	0.1	د. الحرارة ص
12.9	10.6	12.3	15.3	15.2	16.1	12.7	15.6	15.4	12.5	11.1	9.5	8.6	المدى الحراري
17.2	6.9	11.1	19.7	26.2	30.3	29.5	27.9	20.6	14.6	9.6	6	4.4	المعدل
663.1	109.4	76	21.7	*	*	*	*	29.9	74.6	87.4	132	132	الامطار
50	61.2	58	44.2	33.5	30.8	31.6	37.1	52.3	57.3	61.9	64.6	68	الرطوبة النسبية
1.33	1.06	1.3	1.03	1.2	1.5	1.8	1.6	1.1	1.5	1.4	1.3	1.2	سرعة الرياح م/ث
1937.2	31.8	54.4	143.1	246	346	370	312.6	188	117	68.8	35.1	25	كمية التبخر/م

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على البيانات المناخية لمحطة بازيان.

جدول (2) المعطيات المناخية لمحطة السليمانية للمدة 2000-2014

المعدل السنوي	ك1	ت2	ت1	ايلول	آب	تموز	حزيران	مايس	نيسان	آذار	شباط	ك2	المعطيات المناخية
25.2	13.1	19.1	27.9	35.1	39.4	39.6	36.3	29.4	23.4	17.5	12	9.8	د. الحرارة ع
14.4	4.4	9.1	16.6	22	26.6	26.9	24.3	18.3	13	7.5	3.3	2	د. الحرارة ص
10.8	8.7	10	11.3	13.1	12.8	12.7	12	11.1	10.4	10	8.7	7.8	المدى الحراري
19.8	8.9	14.1	22.2	28.5	33	33.2	30.3	23.8	18.2	12.5	7.6	5.9	المعدل
641.5	92.6	44.6	42.6	3.2	*	*	1.8	37.2	88.5	93.5	117	121	الامطار
46	65	60	39.9	27.7	25	25.8	26.8	38.4	52.3	55.6	65.3	70.5	الرطوبة النسبية
1.3	1.2	0.9	1	1.2	1.5	1.8	2.1	1.5	1.3	1.4	1.2	1.1	سرعة الرياح م/ث
2104	48.6	72.1	142	233	326	371	333	230	146.2	104	52.5	45.5	التبخر/م

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على البيانات المناخية لمحطة بازيان.

ثالثاً: التضاريس:

ان تضاريس السطح ماهي الا نتاج تفاعل العمليات الجيومورفولوجية مع الخصائص الجيولوجية و المناخية، كما و أن دراسة تضاريس الاحواض المائية ترفع الستار عن العديد من الدلالات الجيومورفولوجية للاحواض كالمرحلة العمرية للحوض و مساحته و طوله و كثافته التضريفية، فضلاً عن دلالاتها الهيدرولوجية المرتبطة بحركة المياه السطحية و الكميات التضريفية و سرعة التيار المائي و اتجاهاته¹⁵.

¹⁵ هيفيا محمد النفيعي، تقدير الجريان السطحي و مغاطره السيلبية في الحوض الاعلي لوادي عرنة شرق مكة المكرمة بوسائل الاستشعار عن بعد و نظم المعلومات الجغرافية، كلية العلوم الاجتماعية، جامعة ام القرى، اطروحة دكتوراه (منشورة)، 2010، ص 63.

و فيما يخص تضاريس منطقة الدراسة، فانها تقع ضمن نطاق الجبال الالتوائية البسيطة، اذ هناك سلاسل جبلية محيطة بالمنطقة السهلية التي تتراوح ارتفاعاتها بين (1427م و 1101م)، كما تقع المنطقة السهلية المنخفضة في وسط الحوض المتمثلة بالاراضي المحيطة بمجرى نهر تينال شمال منطقة الدراسة و انحدارها من الشمال نحو الجنوب و الاراضي المحيطة بنهر طاواني جنوب المنطقة و انحدارها من الجنوب نحو الشمال، وعند التقاء هذين الانحدارين يلتقي نهر تينال و طاواني ويشكلان بداية المجرى الرئيسي لنهر باسةرة، وكذلك اراضي سهل خالدان غربي منطقة الدراسة التي تنحدر من الشمال الى الجنوب ايضاً. ويتراوح ارتفاع المنطقة السهلية بين (672م و 834م)، خريطة (3)

خريطة (3) طبوغرافية منطقة الدراسة

المصدر من عمل الباحث باستخدام برنامج (Arc Gis 9.3) و (Global Mapper VII) و (Surfer V10).

رابعاً؛ درجة الانحدار؛

من المعروف أن الجريان السطحي يتأثر بخصائص سطح الحوض، وهناك علاقة طردية بين درجة انحدار سطح الحوض وكمية الجريان السطحي وذلك لأن الأحواض ذات الانحدار البسيط تزداد فيها فرصة ضياع المياه بسبب عمليتي التبخر والتسرب، في حين أن الأحواض ذات الانحدار الشديد تساعد على سرعة الجريان، ومن ثم يقل الفاقد المائي بواسطة التبخر والتسرب في حالة ثبات العوامل الأخرى¹⁶. ويؤثر انحدار الأحواض المائية في كثير من خصائص الأحواض مثل الكثافة التصريفية، أي كلما زاد الانحدار زادت معه الكثافة التصريفية وكذلك تؤثر في إستطالة الأحواض المائية¹⁷. وفيما يخص منطقة الدراسة وعلى ضوء خريطة (4) يمكن تصنيف درجة انحدارها إلى الأصناف الآتية:

1- نطاق الأراضي السهلية المنبسطة جداً؛

يشمل هذا النطاق السهول التي لا يتجاوز درجة انحدارها بين (0-5°)، ويشغل هذا النطاق مساحات واسعة من منطقة الدراسة.

2- نطاق الأراضي المنبسطة؛

يشمل هذا النطاق كافة الأراضي التي لا يتجاوز درجة انحدارها بين (6-10°)، وتقع عند مقدمات الجبال في مواقع منفصلة بعضها مع البعض.

3- نطاق الأراضي شبه المنبسطة؛

يتمثل هذا النطاق بالتلال المنخفضة المبعثرة فوق سائر منطقة الدراسة ويتراوح درجة انحدارها بين (11-16°).

4- نطاق الأراضي متوسطة الانحدار؛

يشمل هذا النطاق الأراضي التي يتراوح درجة انحدارها بين (17-23°) ويتميز بشدة تضاريسه و صغر مساحاته و انعزال مناطقه عن بعضها.

5- نطاق الأراضي شديدة الانحدار؛

يمثل هذا النطاق قمم الجبال المحيطة بمنطقة الدراسة كجبل بترانان من الجهة الشرقية و جبل هة نجيرة من الجهة الغربية و جبال بازيان من الشمال و جبل داريكة لي من الجنوب، التي تنحصر قيمة انحدارها بين (24-51°). ويتميز هذا النطاق بصغر مساحاته التي تقع غالبية في غربي منطقة الدراسة.

¹⁶ يعرب محمد حميد الهبيسي، النمذجة المكانية للعمليات الجيومورفولوجية لحوض نهر نارين باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، اطروحة دكتوراه، (غ.م)، كلية التربية ابن رشد جامعة بغداد، 2008، ص118.

¹⁷ مدالله عبدالله محسن الجبوري، الخصائص الهيدرولوجية لوادي مرمس و امكانية استثمار مياهه، دراسة في الهيدرولوجيا التطبيقية، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، المجلد 1، العدد 60، السنة 2010، ص192.

خريطة (4) تصنيف الانحدارات في منطقة الدراسة

المصدر من عمل د. خليل باستخدام برنامج (Arc Gis 9.3) و (Global Mapper VII) و (Surfer V10).

خامساً: التربة:

تكونت التربة في حوض بازبان نتيجة لعمليات التجوية والتعرية والترسيب خلال العصر الرباعي، و معظم تربة منطقة الدراسة لها نفاذية جيدة لإمرار المياه خلال مساماته وهي ذات تصريف جيد أيضاً، بينما تكون تربة المرتفعات مختلفة من ناحية المساحة التي تشغلها وتعرضها للجريان السطحي واختلاف التضاريس وعمق التربة. ان لون التربة في منطقة الدراسة بني يميل الى الاصفرار، خاصة في الطبقات السطحية، وهذا يرجع الى وجود اكاسيد الحديد وتفاعلها مع المناخ الرطب في الحوض. وتتميز تربة هذه المنطقة بوجود المواد العضوية فيها والتي تتراوح نسبتها ما بين (1.5-2%)، والتي اعطت اللون البني لتربة المنطقة خاصة في الطبقات السطحية. وتربة الاراضي المنخفضة هي تربة Chromoxererts و Calcixerolls ، اما تربة Rendolls و Xerorthents فهي المهيمنة على المرتفعات.

ان قدرة تربة الحوض على ترشح المياه هي اما معتدلة كما في ترسبات العصر الرباعي و تكوين سنجار، او بطيئة في بعض المواقع كما في تكوينات كولوش و بيلاسبى، في حين لا توجد قدرة الترشح او انها بطيئة جداً في الطبقات الطينية الكتيمة كما في تكوينات جركس و كولوش¹⁸.

سادساً؛ النبات الطبيعي؛

ان سيادة النبات الطبيعي تؤثر على كمية المياه الجارية و حجمها في مجارى الانهار و الاودية النهرية خصوصاً اذا كان النبات السائد ينبت بشكل مكتص و بمساحة عمودية تتفق مع سرعة و انحدار التيار المائي و تؤثر هذه الظاهرة من خلال طريقتين :

1- يستهلك النبات الطبيعي كمية كبيرة من المياه الجارية في الانهار ويتم فقدانها من خلال عملية التبخر و النتج التي تتعرض لها اجسام تلك النباتات اثناء ارتفاع درجات الحرارة في ذلك الوقت.

2- يظهر لنا تأثير النبات الطبيعي سلباً على معدل التصريف النهري و الأودية النهرية و المسيلات المائية من خلال تقليل سرعة جريان المياه في المجاري و بهذه الحالة يساعد على ارتفاع نسبة ترشح المياه الى باطن الارض من ناحية، و ارتفاع نسبة الضائعات المائية من ناحية اخرى¹⁹. اما اهم النباتات الموجودة في حوض وادي بازيان فهي إما نباتات عشبية منتشرة في السهل تنبت في فصل الربيع و تنتهي في فصل الصيف و الخريف، او غابات من نوع البلوط المنتشرة على سفوح الجبال المحيطة بالحوض. و هناك تباينات كبيرة في انتشار غابات البلوط على السفوح بحيث توجد غابات بشكل كثيف نسبياً في السفوح الجنوبية و الغربية و الجنوبية الغربية من منطقة الدراسة و ذلك بسبب عدم تعرض هذه السفوح لاشعة الشمس بشكل مباشر، مما يؤدي الى قلة التبخر على هذه السفوح و قلة فقدان المائي، اما السفوح الشمالية و الشمالية الشرقية فتتعرض بشكل مباشر لاشعة الشمس مما يؤدي الى فقدان كميات كبير من المياه عن طريق التبخر -النتج بحيث لا تكفي المياه للاحتياجات المائية لغابات البلوط، لذلك لاحظ الباحثون عدم وجود النباتات على طول هذه السفوح ماعدا بعض النباتات العشبية قصيرة العمر. و هذا ادى الى تسريع التيارات المائية على هذه السفوح اثناء سقوط الامطار وبالتالي تعرية المنحدرات و نقل تربتها الى المنخفضات و الاودية القريبة منها.

الخصائص المورفومترية لمنطقة الدراسة

تعد دراسة الخصائص المورفومترية للاحواض النهرية أساساً مهماً في الدراسات الهيدرولوجية. إذ تلعب عوامل البيئة الطبيعية المحلية دوراً كبيراً في رسم الملامح الهندسية للاحواض المائية في المنطقة و لها أهمية كبيرة في الدراسات الهيدرولوجية، إذ تظهر لنا من خلالها العلاقة الكمية بين شكل الحوض و خصائصه الهيدرولوجية من حيث كمية التجهيز المائي و وصول الذروات الى المجارى المائية الرئيسية. و تتضمن الخصائص المورفومترية الجوانب الآتية:

¹⁸-Dara Faeq Hamamin, Hydrological Assessment And Ground water Vulnerability map OF Basara Basin, Sulaimani Governorate , Iraqi Kurdistan Region, Doctoral Thesis, The College Of Science, university Of Sulaimani, P 45-47,2004.

¹⁹الصحاف، مهدي محمد علي، التصريف النهري والعوامل التي تؤثر فيه، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، بغداد، 1970، ص31.

أولاً: الخصائص التضاريسية لشبكة الصرف المائي.

1- معدل التضرس:

تتأثر تضاريس الحوض النهري بالخصائص البيئية الطبيعية للمنطقة، منها البنية الجيولوجية و طبيعة الصخور و تأثيرها بالعمليات الجيومورفولوجية لاسيما التعرية، فضلاً عن تأثير المناخ و دوره في تشكيل تضاريس الحوض. إن لتحليل معدل التضرس في الاحواض المائية جدوى علمية كبرى في معرفة مدى تضرس الاحواض و العلاقات التي تربطها بالأنشطة الجيومورفولوجية⁽²⁰⁾ و تأثير تلك الأنشطة في الخصائص الهيدرولوجية، فيما يتعلق بمنطقة الدراسة و بناءً على استخدام معادلة استخراج معدل التضرس:

$$\text{معدل التضرس} = \frac{(\text{الفرق بين اعلى و ادنى منسوب في الحوض م})}{\text{طول الحوض م}}$$

تنحصر قيمة معدل التضرس ما بين (0.03 و 0.045)، هذا يدل على ان الاحواض الثانوية في المنطقة تتميز بقلّة تضرسها و انبساط سطحها، بالتالي تكون عمليتي النحت و الجريان بطيئة نسبياً. لكن قيمة معدل تضرس الحوض الرئيس اقل و يصل الى (0.02)، جدول (3) و ذلك بسبب الزيادة في طول الحوض و مساحته مقارنة بالاحواض الثانوية.

2- التضاريس النسبية:

يتم استخراج قيمة التضرس النسبي من خلال معرفة العلاقة بين المدى التضاريسي و مقدار محيط الاحواض النهريّة، فإنخفاض هذه القيم دليل على كبر مساحة الاحواض و حدة الأنشطة الجيومورفولوجية⁽²¹⁾. و يتم ايجاد قيمة التضاريس النسبية من خلال المعادلة الآتية:

$$\text{التضاريس النسبية} = \frac{\text{التضرس الكلي} (\text{الفرق بين اعلى و ادنى منسوب في الحوض م})}{\text{محيط الحوض} \times 100}$$

تنحصر قيمة التضاريس النسبية في منطقة الدراسة بين (0.84 و 1.32 و 1.79) في الاحواض الثلاث على التوالي، و الحوض الرئيس يتميز بقيمة اقل، و ذلك بسبب كبر مساحته و طول محيطه، و هذه القيم دليل على ان حوض بارزيان لم يستطع حتى الان ضبط انحدارات سطحه و لم يقطع مرحلة طويلة في التعرية المائية.

3- الكثافة التصريفية:

يقصد بها مدى انتشار و تفرع الشبكة المائية ضمن مساحة محددة، و هذه الخاصية مهمة جداً لانها توضح لنا الخصائص الهيدرولوجية للحوض النهري كما تؤثر في الخصائص المورفومترية للحوض و تستخدم ايضاً لمعرفة الأنشطة الجيومورفولوجية في الحوض النهري. اذ تتغير الكثافة التصريفية من حوض الى اخر تبعاً لاختلاف ثلاثة عوامل رئيسية و هي التكوين الجيولوجي و الخصائص الهيدرولوجية و الطوبوغرافية⁽²²⁾. و تستخرج الكثافة التصريفية وفق المعادلة الآتية:

(20) عبد المحسن صالح العمري، تحليل الخصائص المورفومترية و الهيدرولوجية لاحواض التصريف في منطقة كريت عدن باستخدام معطيات نظم المعلومات الجغرافية (GIS)، كلية النفط و المعادن، جامعة عدن عتق- شبوة، ندوة عن بوابة اليمن الحضارية، (د. سنة ط)، ص 408 و 409.

²¹ - حسن سيد احمد ابو العينين، حوض وادي دبا، جامعة الكويت، الكويت، 1990، بدون مكان الطبع، ص 81.

22- الدليمي، خلف حسين، الجيومورفولوجيا التطبيقية، علم شكل الارض التطبيقي، ط 1، الاهلية للنشر و التوزيع، 2001، ص 270.

23- نصير الانصاري، مبادئ الهيدرولوجي، مصدر سابق، ص 241.

$$\text{الكثافة التصريفية} = \frac{\text{إجمالي أطوال المجاري \ كم}}{\text{مساحة حوض التصريف \ كم}^2}$$

حسب دراستنا لكثافة التصريف لحوض بازبان يظهر بان معدلها ينحصر بين (1.5 و 1.3 كم²/كم²) وقيمتها في الحوض الرئيسي تصل الى (1.4 كم²/كم²)، جدول (3). هذه الكثافات تعد منخفضة حسب تصنيف ستراهلر²⁴، ويعزى ذلك الى طبيعة التكوينات الجيولوجية المقاومة لعمليات التعرية كما في تكوينات كولوش و سنجار و جركس، لذلك يمكن ان يحدث الفيضان في حالة تساقط غزير للأمطار.

4- قيمة الوعورة؛

أن قيمة وعورة الحوض تشير الى مدى تضرس الحوض و كذلك نسبة إنحدار المجاري المائية ضمن الحوض. و يتم الاعتماد في إيجاد هذه القيمة على الكثافة الطولية للتصريف في الحوض، بمعنى ان قيمة الوعورة تزداد مع زيادة الكثافة التصريفية و زيادة قيم التضرس الحوضي، فكلما ارتفعت هذه القيمة أرتفعت شدة التضرس و زادت في شدة التعرية المائية ونقل الترسبات من أعالي الحوض الى مستوياته المنخفضة²⁵. اي بمعنى ان هذه القيمة توضح مدى تقطع سطح الحوض وهو نتيجة لعمليات النحت المائي. و تستخرج هذه القيمة وفق المعادلة الاتية²⁶:

$$\text{قيمة الوعورة} = \frac{\text{التضاريس الكلي / م} \times \text{الكثافة التصريفية / كم}^2}{\text{مساحة الحوض}}$$

يظهر من الجدول (3)، ان قيمة الوعورة في منطقة الدراسة تتراوح بين (6 و 10.1) في الاحواض الثلاث و (1.06) في الحوض الرئيسي. و هذا يدل على ان هذه الاحواض لازالت في بداية مرحلة النضج.

جدول (3) الخصائص التضاريسية للأحواض الثانوية و الحوض الرئيس في منطقة الدراسة.

الحوض	اد.ار	اغ.ار	الفرق	ط.و.الحوض	ن. الانحدار	مج	م. التضرس	نس. تض	ك. ت. ط	ق. و	المساحة	طول القنوات
1	734	1406	672	23.8	28.2	79.8	0.03	0.84	1.5	6	167.67	250.9
2	672	1427	755	23.4	32.26	42.2	0.031	1.79	1.3	7.8	125.80	166.55
3	749	1299	550	13.78	39.91	41.70	0.045	1.32	1.3	10.1	70.73	91.68
الرئيس	672	1427	755	38.7	19.5	104.9	0.02	0.72	1.4	2.9	364.20	509.13

(Arc Gis 9.3) و (Global Map per VII) و (Surfer V10) المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على (

ثانياً: الخصائص الشكلية والمساحية للحوض؛

1- مساحة الحوض النهري؛

²⁴-Strahler, A.N., Quantitative analysis of watershed Geomorphology, Trans Amer. Geoph. Union. V. 38. 1957, PP912-920.

²⁵- احمد عبدالستار جابر العذاري، هيدروجيومورفولوجية منطقة الوديان غرب الفرات شمالي الهضبة الغربية العراقية، اطروحة دكتوراه (غ.م)، كلية الاداب، جامعة بغداد، 2005، ص 24.

²⁶- ابتسام احمد جاسم، هيدروجيومورفولوجية حوض التون كوبري في محافظة كركوك، قسم الجغرافيا، كلية الاداب، جامعة بغداد، اطروحة دكتوراه (غ.م)، 2006، ص 137.

تتأثر كمية الصرف المائي بمساحة الحوض النهري، في حال ثبات المقومات الطبيعية الاخرى كالتساقط، وهناك ثلاث احواض ثانوية في منطقة الدراسة، بمساحات (167.67 كم² و 125.8 كم² و 70.73 كم²)، لاهواض (1 و 2 و 3) على التوالي، و تبلغ مساحة الحوض الرئيس (364.2 كم²). وتشكل هذه المساحات نسبة الى مساحة الحوض الرئيس (46.04% و 34.54% و 19.42%)، للاحواض الثلاث على التوالي. ويظهر من خلال هذه القيم ان حوض رقم (1) له قيمة هايدرولوجية كبيرة، اذ تنبع منه احدى المجاري المائية الرئيسة وهو نهر تينال الذي ينبع من المرتفعات الشمالية لمنطقة الدراسة، ويأتي بعده رافد خالدان الذي ينبع من جبال هة نجيرة ورافد طاواني ينبع من مقدمات المرتفعات الجنوبية لمنطقة الدراسة. خريطة (5).

خريطة (5) الاحواض الثانوية في منطقة الدراسة

Global Map per و Arc Gis 9.3 المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على برنامج

2- الخصائص الطولية:

3- طول الحوض هو الخط الممتد من منطقة خط تقسيم المياه باعالي الحوض الى منطقة المصب، و يظهر طول الاحواض الخاصة التضاريسية للاحواض النهرية لانه يؤثر في سرعة التيار المائي و ترشح المياه و (التبخر-النتح)، كما يؤثر على تلك الخصائص

المورفومترية التي تعتمد في قياسها على أطوال الاحواض يير. اما بالنسبة الى اطوال الاحواض في منطقة الدراسة فهي (23.8 كم و 23.4 كم و 13.78 كم) للاحواض الثلاث على التوالي، فكلما زادت مساحة الاحواض يزداد معها طول الحوض و العكس صحيح.

4- متوسط عرض الحوض:

يتراوح متوسط عرض الاحواض في منطقة الدراسة بين (8 كم و 6.5 كم و 5.5 كم)، في حين يصل عرض الحوض الرئيسي الى (38.7 كم) جدول (4) وذلك بالاعتماد على المعادلة الرياضية الآتية:

$$\text{متوسط العرض} = \frac{\text{مساحة الحوض} \backslash \text{كم}^2}{\text{طول الحوض} \backslash \text{كم}}$$

يتأثر متوسط عرض الاحواض بعدة عوامل منها الانكسارات و التراكيب الخطية و طبيعة تكوين الصخور و الغطاء النباتي و التربة.

5- محيط الحوض:

لا يعبر محيط الحوض عن اي دلالة جيومورفولوجية او هايدروولوجية، لكن للمحيط اهمية كبيرة في استخراج بعض الخصائص المورفومترية ذات الدلالة، كنسبة تماسك المساحة لمعرفة الخاصية الهايدروولوجية للحوض النهري²⁷. و بالنسبة لمحيط احواض منطقة الدراسة فتبلغ قيمها (79.8 كم و 42.2 كم و 41.7 كم) للاحواض الثلاث على التوالي، اما محيط الحوض الرئيسي فيبلغ (163.7 كم).

6- معامل شكل الحوض:

يدل معامل شكل الحوض على العلاقة المتبادلة بين كل من طول الحوض و عرضه على طول امتداده من مناطق المنبع حتى المصب، ويعبر عنها وفق المعادلة الآتية:

$$\text{معامل الشكل} = \frac{\text{مساحة الحوض} \backslash \text{كم}^2}{\text{مربع طول الحوض}}$$

تدل القيم المنخفضة على صغر مساحة الحوض بالنسبة الى طوله، و هذا يجعل الحوض يقترب من الشكل المستطيل²⁸، و بعد تطبيق المعادلة يظهر أن قيم معامل شكل الحوض في منطقة الدراسة هي (0.29 و 0.13 و 0.37) للاحواض (1 و 2 و 3) على التوالي، أما معامل شكل الحوض الرئيس فيبلغ (0.21). هذه القيم تعتبر منخفضة، لذلك تشير جميعها الى الشكل المستطيل للاحواض الثانوية و الحوض الرئيس. يعود سبب هذا الى وجود المكاشف الصخرية و المرتفعات بين الاحواض الثلاث المتمثلة في جبل كويك. ان للشكل المستطيل للاحواض دلالة هايدروولوجية مهمة وهي عدم حدوث الفيضانات العارمة في منطقة الدراسة بسبب وصول الموجات المائية تبعاً الى منطقة المصب، على عكس الاشكال الدائرية التي تحدث الفيضانات فيها بسبب وصول الموجات المائية الى منطقة المصب في وقت واحد.

²⁷ - خالد مسلم معوض، مصادر المياه بمنطقة وادي الليث، دراسة في جغرافية الموارد، رسالة ماجستير (غ.م)، قسم الجغرافيا، كلية العلوم الاجتماعية، جامعة ام القرى، مكة المكرمة، 1998، ص 93.

²⁸ - محمد صبري محسوب، جيومورفولوجية الاشكال الارضية، كلية الاداب جامعة القاهرة، بدون مكان و سنة الطبع، ص 150.

²⁹ - خلف حسين علي الدليمي، التضاريس الارضية، دراسة جيومورفولوجية عملية تطبيقية، مصدر سابق، ص 267.

³⁰ - محمد بهجت ثامر الراوي، هايدروولوجية حوض بحر النجف باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، رسالة ماجستير (غ.م)، كلية تربية ابن رشد، جامعة بغداد، 2007، ص 62.

7- نسبة تماسك المساحة:

تشير هذه القيمة الى إقتراب شكل الحوض من الشكل الدائري أو إبتعادها عنه ، وهي مقياس كمي تكون قيمته بين (0 و1) ، أذ إن إبتعادها عن (0) وإقترابها من (1) يدل على ان الشكل يقترب من الشكل الدائري ، أما إذا إبتعدت عن (1) وإقتربت من (0) فهذا يشير الى إبتعاد الشكل عن الشكل الدائري وإقترابه من شكل المستطيل هذا من جانب. ومن جانب آخر، فإن إقتراب الشكل من الدائري دليل على تقدم الحوض النهري في دورته الحثية³¹. وتستخرج هذه القيمة عن طريق تطبيق المعادلة الآتية³²:

$$\text{نسبة المساحة تماسك} = \frac{\text{مساحة الحوض} \backslash \text{كم}^2}{\text{مساحة الدائرة التي لها نفس محيط الحوض} \backslash \text{كم}^2}$$

فيما يتعلق بمنطقة الدراسة فإن القيم كلها بعيدة عن (1) اي بمعنى آخر ان الاحواض تأخذ اشكالا مستطيلة ، لان القيم هي (0.33 و0.53 و0.51) للاحواض الثلاث على التوالي، وتبلغ نسبة تماسك مساحة الحوض الرئيس (0.14)، جدول (4).

جدول (4) الخصائص الشكلية و المساحية لحوض بازيان

ر. الحوض	الفرق	المساحة	المحيط	ن. مسا	م. مج	م. ش. ح	ن. ت. ح	طول/كم	م. عر	م. ط. ح
1	672	167.67	79.8	46.04	6368	0.29	0.33	23.8	8	566.4
2	755	125.80	42.2	34.54	1780.8	0.13	0.53	23.4	6.5	547.56
3	550	70.73	41.70	19.42	1738.9	0.37	0.51	13.78	5.5	189.8
ح. الرئيس	755	364.20	163.7	100%	26798	0.21	0.14	38.7	11.5	1497.6

المصدر من عمل الباحث بالاعتماد على (Surfer V10) و (Global Map per VII) و Arc Gis 9.3

ثالثاً: خصائص شبكة التصريف لمنطقة الدراسة:

ان مورفولوجية شبكة الصرف المائي ماهي الا نتيجة لخصائص البيئة الطبيعية كالمناخ و التكوين الجيولوجي وطبيعة الصخور في الحوض النهري. و عند دراسة شبكة التصريف لابد من التطرق الى رتبة المجاري المائية، اي تميز روافد المرتبة الاولى والثانية و الثالثة الى المرتبة الاخيرة او المجرى الرئيسي في الحوض، و هنا لابد من القيام باحصاء عدد المجاري التابعة لكل مرتبة ونسبة التشعب بين المراتب النهرية، ناهيك عن اطوال المجاري المائية في الاحواض.

1- المراتب النهرية:

يقصد بها كل القنوات و المجاري المائية الواقعة ضمن الاحواض، اذ تبدأ بالمجاري الصغيرة اي المرتبة الاولى التي تلتقي مع بعضها البعض لتشكيل المرتبة الثانية التي تكون اقل عدداً و اكبر حجماً من قنوات المرتبة الاولى، و تلتقي هي الاخرى بعضها مع البعض لتكون قنوات المرتبة الثالثة و هكذا بالنسبة الى قنوات المراتب الاخرى. و بغية تحليل المراتب النهرية اعتمد الباحث على طريقة ستراهرل، و تعد هذه الرتب معاملاً يعتمد عليها في تحديد نقاط التقاء الافرع بعضها مع البعض ضمن الحوض النهري. و فيما يتعلق بمنطقة الدراسة يظهر من خلال جدول (5) ان المجموع الكلي لعدد المجاري في المراتب جميعاً يصل الى (416) مجرى و بطول قدره (496.9 كم)، ان عدد المجاري في المرتبة الاولى يبلغ (317) مجرى، بنسبة (76.2٪) من عدد المجاري في الحوض الرئيس، و يبلغ طول هذه المجاري (258.79 كم) اما عدد المجاري في المرتبة الثانية فيبلغ (75) مجرى و تشكل نسبة

³¹ - حسن رمضان سلامة، الخصائص الشكلية و دلالاتها الجيومورفولوجية، نشرة دورية محكمة تعني بالبحوث الجغرافية يصدرها قسم الجغرافيا بجامعة الكويت و الجمعية الجغرافية الكويتية، 1982، ص6.

³² - احمد علي حسن الببواتي، حوض وادي العجيج في العراق واستخدامات اشكاله الارضية، أطروحية دكتوراه (غ.م)، كلية الاداب، جامعة بغداد، 1995، ص68.

(18.02٪)، يبلغ طولها (124.7 كم)، بينما عدد المجاري المائية في المرتبة الثالثة هو (17) مجرى وتشكل (4.1٪)، ويصل طول مجاري هذه المرتبة (38.4 كم). في حين يبلغ عدد القنوات في المرتبة الرابعة (6) قنوات ونسبتها من المجموع الكلي (1.44٪) بطول يبلغ (62.76 كم). اما عدد القنوات في المرتبة الخامسة فهو (1) بنسبة (0.24٪) من مجموع عدد القنوات و طولها (12.29 كم). ومن جهة أخرى يبلغ عدد المجاري في الحوض (1) بجميع رتبها (189) مجرى وتشكل نسبة (45.43٪) من مجموع عدد المجاري في الحوض الرئيس، وتبلغ اطوالها (250.9 كم)، اما اعداد القنوات في الحوض (2) فيصل الى (142) مجرى ونسبتها (34.13٪) بطول يبلغ (154.3 كم)، بينما تبلغ اعداد المجاري في حوض (3) (85) مجرى ونسبتها (20.43٪) من مجموع اعداد المجاري في الحوض الرئيس وتصل أطوالها (91.68 كم). هذا نستطيع ان نقول بان اعداد المجاري تزداد بازدياد مساحة الحوض وكثرة الظواهر الخطية والتراكيب والبنية الجيولوجية كالحطيات والفوالق والفواصل والشقوق والمكاشف الصخرية وطبيعة الصخور، فضلاً عن طبيعة التربة ودرجة الانحدار في الحوض النهري.

2- نسبة التشعب:

تعتبر نسبة التشعب مقياساً مهماً، كونها تعطينا نتيجة التحكم في كميات التصريف المائي، كما تساعدنا في تحديد العمر الزمني للاحواض المائية. وتتراوح قيمتها بين (3-6) في الاحواض التي لم تحدث فيها تشوهات في تراكيبها الجيولوجية. تعكس هذه الخاصية النسبة بين عدد مجاري مرتبة ما الى عدد المجاري في المرتبة التي تليها³³. وهناك علاقة عكسية بين خطر الفيضان ونسبة التشعب، اي بمعنى مع قلة التشعب تقل الكثافة التصريفية ومن ثم تتجمع مياه الامطار وبالتالي يحدث الفيضان^{شمس}، وتستخرج وفق المعادلة الاتية:

$$\text{نسبة التشعب} = \frac{\text{عدد المجاري في رتبة ما}}{\text{عدد المجاري في الرتبة التي تليها}}$$

بعد تطبيق المعادلة اعلاه يتضح لنا ان نسبة التشعب في حوض (1) تقع بين (4.9) بين المرتبة الاولى والثانية و (4.29) بين المرتبة الثانية والثالثة و (1.75) بين الثالثة والرابعة والتي خرجت من النسبة الطبيعية للاحواض و (4) بين الرابعة والخامسة. وهذا يدل على عدم وجود خطر الفيضان في الحوض.

اما قيمة نسبة التشعب في حوض (2) تبلغ (3.86) بين مرتبتي (1 و 2) و (5.6) بين مرتبتي (2 و 3) و (5) بين مرتبتي (3 و 4)، تقع كل هذه النسب في نطاق المعدل العام لنسبة التشعب في الاحواض، وفي ظل هذه القيم نستطيع ان نقول بان خطر الفيضان معدوم في الحوض.

في حين ان هذه القيم في حوض (3) تصل الى (3.8) بين مرتبتي (1 و 2) و (5.6) بين (2 و 3) و (5) بين مرتبتي (3 و 4)، اي بمعنى ان لهذا الحوض الخاصية الهيدرولوجية ذاتها للحوض (2).

³³ - احمد علي حسن الببواتي، مورفومترية حوض وادي كومسبان شمال شرق اربيل، دراسة في الجيومورفولوجيا التطبيقية، مجلة ابحاث كلية التربية الاساسية، مجلد 6، العدد، 2، ص 392.

³⁴ - سعد ابوراس الغمري، توظيف نظم المعلومات الجغرافية في استخراج بعض القياسات المورفومترية من نماذج الارتفاعات الرقمية، دراسة حالة وادي ذرى في المملكة العربية السعودية، دورية علمية محكمة تعني بالبحوث الجغرافية، جامعة الكويت، 2006، ص 37.

اما في الحوض الرئيس فتبلغ قيم نسبة التشعب (4.2) بين مرتبتي (2و1) و (4.4) بين مرتبتي (3و2) و (2.8) بين مرتبتي (3و4) و هذه القيمة خارجة عن النطاق العام لقيم نسبة التشعب في الاحواض العادية و (6) بين مرتبتي (5و4) جدول (5). ويتضح مما سبق انه لاوجود خطر لحدوث الفيضان في الحوض الرئيسي، كما ان وجود الاختلافات بين نسب القيم بين المراتب من جهة و بين الاحواض من جهة اخرى ترجع الى اختلاف البنية الجيولوجية و الظروف الطبوغرافية و الانحدار في منطقة الدراسة.

جدول (5) خصائص المجاري في الشبكة المائية

الاحواض	عدد المجاري	مجموع طول المجاري	معدل طول المجاري	نسبة التشعب
1	1م	147	116.20	0.79
	2م	30	63.03	4.29
	3م	7	17.09	2.44
	4م	4	42.34	10.59
	5م	1	12.29	12.29
2	1م	108	90.98	0.84
	2م	28	40.31	1.44
	3م	5	12.88	2.58
	4م	1	10.10	10.1
	5م	1	12.29	12.29
3	1م	62	51.61	0.83
	2م	17	21.38	1.26
	3م	5	8.37	1.67
	4م	1	10.32	10.32
	5م	1	12.29	12.29
الحوض الرئيس	1م	317	258.79	0.82
	2م	75	124.72	1.66
	3م	17	42.85	2.52
	4م	6	62.79	10.47
	5م	1	12.29	12.29

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على (ArcGis9.3) و (SurferV10) و (GlobalMappervII)

3- كثافة صرف العديدة:

يستخدم هذا المعامل لايجاد النسبة بين عدد القنوات النهرية و مساحة الحوض، يستخرج عن طريق تقسيم اعداد القنوات على مساحة الحوض، هذه القيمة تعكس مدى وفرة القنوات المائية لكل (كم²). اذا زادت اعداد القنوات في (كم²) فانها تشير الى حدة تقطع الحوض، و تشير القيمة المرتفعة الى امكانية كبيرة لتجمع المياه داخل الحوض و من ثم احداث جريان سطحي كبير³⁵. اما بالنسبة الى قيم التكرار النهرية في منطقة الدراسة وحسب جدول (5) فهي (1.12 و 1.12 و 1.20) في الاحواض الثلاث على التوالي، و (1.14) اما في الحوض الرئيسي. فهذه القيم تعتبر منخفضة رغم الظروف المناخية شبه الرطبة و هو يدل على كثرة ترشح المياه الى الطبقات الجيولوجية و قلة الجريان السطحي في الحوض.

³⁵ -ابراهيم زكريا الشامي، التحكم في السيول و الاستفادة من مياهها و درء اخطارها، ندوة المياه في الوطن العربي، الجمعية الجغرافية المصرية، القاهرة، 1994، ص 65.

خريطة (6) المراتب النهرية في منطقة الدراسة

المصدر من عمل د. خليل بالاعتماد على برنامج Arc Gis 9.3 و Global Mapper

4- معدل النسيج الحوضي:

هذا المعامل يدل على شدة تقطع سطح الحوض النهرى و احداث الاودية و القنوات المائية بسبب التعرية، بغض النظر عن اطوال تلك القنوات ويستخرج وفق المعادلة الاتية:

$$\text{معدل النسيج الحوضي} = \frac{\text{عدد الاودية في الحوض}}{\text{محيط الحوض كم}}$$

يبلغ معدل النسيج الحوضي في منطقة الدراسة (2.3 و 3.36 و 2) للاحواض الثلاث على التوالي و (2.5) في الحوض الرئيس جدول (6). يعتبر نسيج الحوض في منطقة الدراسة خشنا كون قيمته اقل من (4) ^{١٤}،

5- معدل بقاء المجاري:

هذا المعامل يدل على متوسط الوحدة المساحية التي تغذي الوحدة الطولية ضمن الحوض النهري، ان كبر هذه القيمة يشير الى اتساع مساحة الحوض على حساب اطوال الاودية النهرية، وتستخرج وفق المعادلة الاتية:

$$\frac{\text{المساحة \ كم}^2}{\text{مجموع أطوال المجاري \ كم}} = \text{بقاء معدل المجرى}$$

يبلغ معدل بقاء المجاري في منطقة الدراسة (0.67 و 0.49 و 0.77 كم²/كم) في الاحواض الثلاث على التوالي كما يبلغ في الحوض الرئيس (0.63 كم²/كم) اي بمعنى كل كيلومتر واحد من اطوال المجاري في الحوض الرئيس تغذيه مساحة قدرها حوالي (0.63 كم²)، جدول (6).

جدول (6) خصائص شبكة الصرف المائي لحوض بازيان

م.ع 1	م.ع 2	م.ع 3	م.ع 4	م.ع 5	م.ع 6	م.ع 7	م.ع 8	م.ع 9	م.ع 10	م.ع 11	م.ع 12	م.ع 13	م.ع 14	م.ع 15	م.ع 16	م.ع 17	م.ع 18	م.ع 19	م.ع 20
1	147	30	63	7	17	4	42	12	250	21.1	1.5	2.37	0.67	167.67	79.8	1			
2	108	28	40	5	12	1	10	+	154	121	1.2	3.36	10.8	125.80	42.2	2			
3	62	17	21	5	8	1	10	+	91	1.20	1.3	2.04	0.77	70.73	41.70	3			
الرئيس	317	75	125	17	38	6	62	12	496	1.14	1.3	2.54	0.73	364.20	164				

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على (ArcGis9.3) و (SurferV10) و (GlobalMappervII)

الخصائص الهيدروولوجية لمنطقة الدراسة

1- تقدير حجم الايراد السنوي المتوقع

ان لاحواض منطقة الدراسة شبكات تصريفية سواء كانت كثيفة ام غير كثيفة، و كثير من القنوات و المجاري المائية لا تجري فيها المياه الا بعد سقوط الامطار، و كذلك تخلو المنطقة من اي محطات لقياس تصريف المياه، عليه فقد لجأ الباحث الى استخدام معادلة "بيركلي" بغية التعرف على كميات الجريان السنوي المتوقع في منطقة الدراسة. تستند المعادلة على المتغيرات في البيانات المناخية و التضاريسية حسب الصيغة الاتية:

$$R = (CIS^{1/2}(W/L)^{0.45})^{(37)} \square$$

$R = 0.30$ معامل ثابت $C =$ تقدير حجم الايراد السنوي المتوقع

□ حجم المطر / مليار

³⁶ - ينظر الى محمد صبري محسوب، مورفولوجية الاراضي بمنطقة ابها الحضرية من خلال الملاحظات و القياسات المورفومترية، الندوة الثالثة لاقسام الجغرافيا بجامعة المملكة، جامعة الامام محمد بن سعود الاسلامية، كلية العلوم الاجتماعية، الرياض، 1986، ص78.

(1) مدالله عبدالله محسن الحبورى، الشكل المائى لحوض دجلة مابين مصب الزابن و استثماراته فى العراق، اطروحة دكتوراه، (غ.م.)، كلية التربية، جامعة بغداد، 1998، ص77.

$S =$ معدل الانحدار م/كم $W =$ معدل عرض الحوض /كم $L =$ طول الحوض /كم

لكن قبل تطبيق المعادلة اعلاه لابد من ان نستخرج حجم التساقط السنوي في المنطقة، وذلك حسب المعادلة الاتية:

حجم التساقط السنوي/مليارم³ = مجموع التساقط السنوي/ملم x مساحة الحوض/1000000

بعد تطبيق معادلة بيركلي يتبين ان اعلى قدر للجريان السنوي المتوقع يكون في الحوض (1) وهو (0.258 مليار م³) وذلك نتيجة لكبر مساحته و كبر حجم المطر المتساقط عليه، اما ادنى قيمة للجريان فتكون في الحوض (3) وهي (0.184 مليار م³) نتيجة لصغر مساحته. اما اذا طبقنا المعادلة نفسها على الحوض الرئيس فيتبين لنا ان حجم الجريان السنوي المتوقع فيه تكون (0.405 مليار م³)، وذلك نتيجة لاتساع مساحته و كبر معدل عرضه مقارنة بالاحواض الثانوية، فضلا عن زيادة حجم المطر المتساقط عليه، جدول (7).

جدول (7) حجم الجريان السنوي المتوقع للشبكة المائية لحوض بازيان وفق معادلة بيركلي

ر. ح	طول الحوض	المساحة	م. المطر السنوي	حجم المطر / مليارم ³	م.ع. ح	م. الانحدار	ح. الجريان
1	23.8	167.67	656.9	0.110	8	28.2	0.285
2	23.4	125.80	656.9	0.083	6.5	32.28	0.225
3	13.78	70.73	656.9	0.046	5.5	39.91	0.184
الحوض الرئيس	38.7	364.20	656.9	0.239	11.5	19.5	0.405

من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات جدول (1) و (2) و (3) و (4).

1- زمن التركيز

هي الفترة الزمنية التي يستغرقها جريان المياه من ابعد نقطة في الحوض الى مخرج الحوض^{٣٨}. اي ان زمن التركيز يقيم قدرة الحوض المائي على تحويل مياه الامطار الى مياه جريان سطحية و تستخرج قيمته وفق معادلة جيندوتي^{٣٩}:

$$T_c = \frac{75(4 * s)^{0.5} + (1.5 * l)}{(h)^{0.5}}$$

حيث ان : زمن التركيز = T_c . مساحة حوض التصريف المائي (كم²) = S . الارتفاع المتوسط للحوض (م) = h طول المجرى الرئيس = L

يبلغ زمن التركيز في الاحواض الثلاثة (1:16 و 1 و 0.9) ساعة على التوالي، اما في الحوض الرئيس فيصل الى (1:4) ساعة. اي ان الوقت اللازم لتحويل مياه الامطار الى مياه جارية في منطقة الدراسة تنحصر بين (54) دقيقة في حوض رقم (3) و (1) ساعة و (16) دقيقة في حوض رقم (1)، بينما تبلغ قيمة زمن التركيز في الحوض الرئيس (1) ساعة و (4) دقائق، بمعنى اخر، ان الزمن الذي تستغرقه المياه لكي تصل الى مخرج الحوض من ابعد نقط فيه الى مخرجه هو ساعة واحدة و اربعة دقائق. جدول (8).

³⁸ - محمد عبدالحيم عبد المطلب، الخصائص الهيدرولوجية للاودية في البيئات الجافة، دراسة تطبيقية على وادي الرواكي باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، مجلة ايجي ماتيكس، العدد 3، يناير 2012، ص24.

³⁹ - عبدالحفيظ محمد سعيد، الخصائص المورفومترية لحوض تصريف وادي لبن بالملكة العربية السعودية، دراسة جيومورفولوجية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، مجلة جامعة الملك عبدالعزيز، الاداب والعلوم الانسانية، م 19، ع 1، 2011، ص56.

جدول (8) زمن التركيز لمياه الامطار في منطقة الدراسة

ر.ح	المساحة/كم ²	الطول/كم	الفرق في الارتفاع	زمن التركيز
1	167.67	23.8	672	1.16
2	125.80	23.4	755	1
3	70.73	13.78	550	0.9
ح.ج	364.20	38.7	755	1.4

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات جدول (3).

2- زمن الاستجابة

هذه الخاصية هي الفترة الزمنية بين ذروة هطول الامطار و ذروة التدفق على هايدروغراف السيل، ويستخرج حسب المعادلة⁴⁰ التالية:

$$T_p(hr) = C_t(L_b L_{ca})^{0.3} \text{ حيث ان:}$$

$$T_p(hr) = \text{زمن الاستجابة}$$

$$C_t = \text{معامل خاصة بطبيعة الحوض و انحداره تبلغ قيمته (0.2)}$$

$$L_b = \text{طول المجرى الرئيس (كم).}$$

$$L_{ca} = \text{المسافة بين مصب الحوض و مركز ثقله (كم).}$$

عليه نجد ان زمن الاستجابة في منطقة الدراسة (للمعامل 0.2) يبلغ (0.9 و 0.85 و 0.71) ساعة في الاحواض الثلاث على التوالي، بينما يبلغ قيمته في الحوض الرئيس (1.17) ساعة، جدول (9).

جدول (9) زمن الاستجابة في منطقة الدراسة/ ساعة

ر.ح	Ct	L _b	L _{ca}	T _p (hr)
1	0.2	23.8	7	0.93
2	0.2	23.4	5.37	0.85
3	0.2	13.78	5.13	0.71
ح.ج	.20	38.7	9.4	1.17

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (8)

3- كمية التدفق الاقصى للسيول

يقصد بكمية التدفق الاقصى للسيول اللحظة التي تبلغ فيها مياه الجريان السطحي اقصاها و تبلغ ذروة تدفقها مما ينتج عنها السيول و نحصل عليها وفقاً للمعادلة الآتية⁴¹:

$$Q_p(m^3/s) = C_p A / t_p(hr)$$

حيث ان:

⁴⁰ - المصدر نفسه، ص 57.⁴¹ - المصدر نفسه، ص 57.

$Q_p =$ كمية التدفق الاقصى للسيول في الحوض (م³/ثانية)

$A =$ مساحة الحوض المائي/كم²

$C_p =$ معامل يرتبط بقابلية الحوض المائي لتخزين المياه يتراوح قيمته بين (2.0).

$t_p(\text{hr}) =$ فترة استجابة الحوض لهطول الامطار (ساعة).

تبلغ كمية التدفق الاقصى للسيول في الاحواض الثلاث (للمعامل 2) (361.36 م³/ثا و 296.00 م³/ثا و 199.25 م³/ثا) على التوالي. بينما قيمته في الحوض الرئيس تصل الى (622.56 م³/ثا)، جدول (10).

جدول (10) كمية التدفق الاقصى للسيول

رقم	C_p	$T_p(\text{hr})$	A	Q_p
1	2	0.93	167.67	361.36
2	2	0.85	125.80	296.00
3	2	0.71	70.73	199.25
ح.ر	2	1.17	364.20	622.56

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات جدول (8).

4- معامل الفيضان

معامل الفيضان هي كيفية العلاقة بين الكثافة التصريفية و تكرار مجاري المرتبة الاولى في حوض التصريف، اي:

معامل الفيضان = كثافة تصريف الحوض x تكرار مجاري المرتبة الاولى.

بناء عليه، يبلغ معامل الفيضان في منطقة الدراسة للاحواض الثلاث (1.31 و 1.05 و 1.13) على التوالي، اما قيمة معامل الفيضان في الحوض الرئيسي فتبلغ (1.18)، جدول (11). انخفاض هذه القيم في منطقة الدراسة يعطينا دلالة على هين التضرس وقلة الانحدار وقلة عدد المجاري في المرتبة الاولى.

جدول (11) معامل الفيضان في منطقة الدراسة

رقم الحوض	الكثافة التصريفية	تكرار المجاري في المرتبة الاولى	معامل الفيضان
1	1.5	0.87	1.31
2	1.23	0.85	1.05
3	1.3	0.87	1.13
الحوض الرئيس	1.36	0.87	1.18

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات جدول (3 و 6).

ان نتائج تحليل الخصائص الهيدرولوجية للجريان المائي في اودية الحوض المتمثلة في معامل الفيضان، و زمن التركيز، و زمن الاستجابة، و قيمة التدفق الاقصى يمكن ان تشكل قاعدة معلومات تستند عليها المخططون في عميلة التنمية و التطوير و استثمار الاراضي و المياه في حوض وادي بازيان.

الاستنتاجات:

1. التكوينات الجيولوجية في منطقة الدراسة عبارة عن صخور رملية و جيرية و طينية عائدة الى الزمن الجيولوجي الثالث، فضلاً

- عن ترسبات العصر الرباعي، التي تنعكس على الخصائص الهيدرومورفومترية للمنطقة.
2. ينحصر انحدار منطقة الدراسة بين (5 و 51) درجة، وهذا يؤثر في الخصائص المورفومترية للمنطقة.
3. تبلغ مساحة المنطقة (364.2 كم²)، و تقسم على ثلاثة احواض ثانوية بشكل متفاوت وهي (حوض رقم 1 بمساحة 167.67 كم²) و حوض رقم 2 بمساحة 125.8 كم² و حوض رقم 3 بمساحة (70.73 كم²).
4. يبلغ عدد المجاري المائية في الحوض (416) مجرى مقسمة على خمسة مراتب، حيث يبلغ عدد المجاري المائية للمرتبة الاولى (317) والمرتبة الثانية (75) مجرى والثالثة (17) مجرى والرابعة (6) مجرى والخامسة (1) مجرى.
5. يقدر حجم الايراد المائي السنوي المتوقع للحوض بـ (0.405 مليار م³).
6. تبلغ قيمة زمن التركيز في منطقة الدراسة (1) ساعة و (4) دقائق.
7. يبلغ زمن الاستجابة في الحوض (1) ساعة و (17) دقيقة.
8. تبلغ قيمة كمية التدفق الاقصى للسيول في المنطقة (662.56 م³/ثانية).
9. يبلغ معامل الفيضان للحوض (1.18).

التوصيات:

1. إنشاء محطات هايدرولوجية في المنطقة بغية تقدير كميات التصريف في المجاري المائية واستثمارها في مجالات استخدام المياه.
2. اعداد الخرائط الهيدرولوجية لشبكات الصرف المائي بهدف تقييم القيمة الهيدرولوجية للمجاري المائية.
3. استثمار المياه في المنطقة والاستفادة منها، وذلك من خلال انشاء السدود الصغيرة في مقدمات الجبال واللجوء الى انشاء السدود الفاطسة على الروافد الرئيسية بغية تقليل فقدان المياه عن طريق التبخر.
4. العمل من اجل ابقاء الحوض منطقة زراعية و الحد من الغزو المفرط للصناعات الانشائية على حساب المحاصيل الزراعية. اي إيجاد التوازن بين النشاطين، و انشاء الصناعات التي تعتمد على المحاصيل الزراعية.

المصادر

- ابو العينين، حسن سيد احمد، حوض وادي دبا، جامعة كويت، كويت، 1990.
- الانصاري، نضير، مبادئ الهيدروجيولوجي، مطبعة كلية العلوم، جامعة بغداد، 1979.
- التركماني، جودة فتحي، جغرافية الموارد المائية، دراسة معاصرة في الاسس والتطبيق، دار السعودية للنشر والتوزيع، جدة، 2005.
- الدليمي، خلف حسين، الجيومورفولوجيا التطبيقية، علم شكل الارض التطبيقي، ط1، الاهلية للنشر والتوزيع، 2001.
- الشاورة، علي سالم، جغرافية علم المناخ و الطقس، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، 2012.
- محسوب، محمد صبري، جيومورفولوجية الاشكال الارضية، كلية الاداب جامعة القاهرة.
- موسى، علي حسن، المناخ التطبيقي، جامعة دمشق، مطبعة جامعة دمشق، 2005.

- الراوي، محمد بهجت ثامر ، هايدروولوجية حوض بحر النجف باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، رسالة ماجستير(غ.م)، كلية تربية ابن رشد، جامعة بغداد، 2007.
- ألهيبي، يعرب محمد حميد ، النمذجة المكانية للعمليات الجيومورفولوجية لحوض نهر نارين باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، اطروحة دكتوراه،(غ.م)، كلية التربية ابن رشد جامعة بغداد، 2008.
- الببواتي، احمد علي حسن ، حوض وادي العجيج في العراق واستخدامات أشكاله الارضية، أطروحة دكتوراه(غ.م)، كلية الاداب، جامعة بغداد، 1995، ص68.
- جاسم، ابتسام احمد ، هايدروجيومورفولوجية حوض التون كوبري في محافظة كركوك، قسم الجغرافيا، كلية الاداب، جامعة بغداد، اطروحة دكتوراه(غ.م)، 2006.
- الجبوري، مدالله عبدالله محسن ، الشكل المائي لحوض دجلة مابين مصب الزابن و استثماراته في العراق، اطروحة دكتوراه، (غ.م)، كلية التربية، جامعة بغداد، 1998.
- السامرائي، مها قحطان جبار ، حوض تغذية نهر باسرة، دراسة في الجغرافية الطبيعية، رسالة ماجستير(غ.م)، كلية الاداب، جامعة بغداد، 2007.
- السورداشي، علي محمود ، دراسة صخرية و سحنية وبيئية لتكوين سنجار في مقطع مختارة من منطقة السليمانية شمال شرق العراق، رسالة ماجستير (غ.م)، كلية العلوم، جامعة صلاح الدين، اربيل، 1988.
- العذاري، احمد عبدالستار جابر ، هايدروجيومورفولوجية منطقة الوديان غرب الفرات شمالي الهضبة الغربية العراقية، اطروحة دكتوراه (غ.م)، كلية الاداب، جامعة بغداد، 2005.
- محمد، خليل كريم ، الخصائص الهايدروولوجية لحوض نهر تانجرو و امكانية استثمار مياهه، دراسة هايدروولوجية تطبيقية، اطروحة دكتوراه (غ.م) كلية العلوم الانسانية، جامعة السليمانية، 2014.
- 10. معوض، خالد مسلم ، مصادر المياه بمنطقة وادي الليث، دراسة في جغرافية الموارد، رسالة ماجستير (غ.م)، قسم الجغرافيا، كلية العلوم الاجتماعية، جامعة ام القرى، مكة المكرمة، 1998.
- 11. النفيعي، هيفا محمد ، تقدير الجريان السطحي و مخاطره السيالية في الحوض الاعلي لوادي عرنة شرق مكة المكرمة بوسائل الاستشعار عن بعد و نظم المعلومات الجغرافية، كلية العلوم الاجتماعية، جامعة ام القرى، اطروحة دكتوراه (م) 2010.
- الببواتي، احمد علي حسن ، مورفومتري حوض وادي كومسبان شمال شرق اربيل، دراسة في الجيومورفولوجيا التطبيقية، مجلة ابحاث كلية التربية الاساسية، مجلد 6، العدد2.
- الجبوري، مدالله عبدالله محسن ، الخصائص الهايدروولوجية لوادي مرمس و امكانية استثمار مياهه، دراسة في الهايدروولوجيا التطبيقية، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، المجلد 1، العدد 60، السنة 2010.
- سعيد، عبدالحفيظ محمد ، الخصائص المورفومترية لحوض تصريف وادي لبن بالملكة العربية السعودية، دراسة

- جيومورفولوجية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، مجلة جامعة الملك عبدالعزيز، الاداب و العلوم الانسانية، م 19، ع 1، 2011.
- سلامة، حسن رمضان ، الخصائص الشكلية و دلالاتها الجيومورفولوجية، نشرة دورية محكمة تعني بالبحوث الجغرافية يصدرها قسم الجغرافيا بجامعة الكويت و الجمعية الجغرافية الكويتية، 1986.
 - الشامي، ابراهيم زكريا ، التحكم في السيول و الاستفادة من مياهها و درء اخطارها، ندوة المياه في الوطن العربي، الجمعية الجغرافية المصرية، القاهرة، 1994.
 - الشلش، علي حسين ، التباين المكاني للتوازن المائي وعلاقته بالانتاج الزراعي في العراق، مجلة الخليج العربي، مركز دراسات الخليج العربية لجامعة البصرة، المجلد 11، العدد 1، 1979.
 - الصحاف، مهدي محمد علي، التصريف النهري والعوامل التي تؤثر فيه، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، بغداد، 1970.
 - عبد المطلب، محمد عبدالحليم ، الخصائص الهيدرولوجية للاودية في البيئلت الجافة، دراسة تطبيقية على وادي الرواكيب باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، مجلة ايجي ماتيكس، العدد 3، يناير 2012.
 - العمري، عبد المحسن صالح ، تحليل الخصائص المورفومترية و الهيدرولوجية لبحاوض التصريف في منطقة كريتز عدن باستخدام معطيات نظم المعلومات الجغرافية (GIS)، كلية النفط و المعادن، جامعة عدن عتق- شبوة، ندوة عن بوابة اليمن الحضارية، بدون سنة الطبع.
 - الغمري، سعد ابوراس ، توظيف نظم المعلومات الجغرافية في استخراج بعض القياسات المورفومترية من نماذج الارتفاعات الرقمية، دراسة حالة وادي ذرى في المملكة العربية السعودية، دورية علمية محكمة تعني بالبحوث الجغرافية ، جامعة الكويت، 2006.
 - محسوب، محمد صبري ، مورفولوجية الاراضي بمنطقة ابها الحضرية من خلال الملاحظات و القياسات المورفومترية، الندوة الثالثة لاقسام الجغرافيا بجامعة المملكة، جامعة الامام محمد بن سعود الاسلامية، كلية العلوم الاجتماعية، الرياض، 1986.
 - Bakhtir Qader Aziz, Two Dimension Resistivity Imaging tomography for hydrogeological Study in Bazian Wes Sulaimanyah City NE- Iraq , Doctoral Thesis, University Of Sulaimanyah, college Of Science and Geology, 2005.
 - Coordination for northern Iraq groundwater unit, annex 45, 2003. □
 - Dara Faeq Hamamin, Hydrogeological Assessment and groundwater vulnerability map OF basarabasin, Sulaimanyah Governorate, Iraq Kurdistan Region, Doctoral Thesis, the College OF science ,University of Sulaimani, 2004
 - Strahler, A.N., Quantitative analysis of water shed Geomorphology, Trans Amer. Geoph, and Union. V .38. 1957

Abstract

The author has relied on the results gained by the use of Arc GIS 9.3, Global Mapper v11 and Surfer v10 in addition to the Digital Elevation Module DEM. The data has been used to find the landscape, surface, form, river network particulars of the Bazian basin to the west of Slemani, within the Bazian district. The Astronomic location of Bazian is between the latitudes $35^{\circ}27'$ and $35^{\circ}43'$ north and the longitudes $45^{\circ}18'$ and $44^{\circ}58'$ East. Its surface is 364.20 km^2 . The geological formations of the basin are dated to the tertiary period, beginning with Kolosh and ending with Pelaspi formation. There are also depositions from the quaternary period, composed of silt, clay and sand. The authors have relied on the Bazian and Slemani climate stations for the analysis of the climatic elements of the region. According to the climatic data from Bazian station, the average of annual temperature in the region is 17.2° , the average of wind speed is 1.33 m/sec. , the total of annual rainfall is 663.1 mm. , annual humidity value 50mm. and the annual evaporations quantity is 1973 mm. the drainage density value of the main basin 1.4 km/km^2 . The value of shape factor of the basin points to the rectangular shape of the main and the secondary basins in the region. There are 416 streams with a total length of 496.9 km distributed over all river categories. The value of fluvial repetition or the numeral density in the basin is 1.14 stream/km^2 . The authors have used Berkely formula to find out the size of expected annual flow which approaches $0.405 \text{ milliard m}^3$. While the Jendutti formula was used to find out the intensification time in the region which appeared to be $1:4 \text{ hrs.}$ Further, the value of reply time is $1:17 \text{ hrs.}$ And the maximum flow quantity in the region reaches $622.56 \text{ m}^3/\text{sec.}$ Finally, the flood factor value is 1.18 . □

پوخته

تویژەر بۆ دۆزینه‌وه‌ی تاییه‌تمه‌ندی توپوگرافی و تاییه‌تمه‌ندی شیوه و رووبەر و ده‌ره‌ینانی توپو ده‌رکردن له ناوچه‌ی لی‌کۆئینه‌وه‌دا پشتی به‌و ده‌رته‌نجامانه به‌ستووه، که له ریگه‌ی به‌کاره‌ینانی به‌رنامه‌ی (Arc Gis 9.3 و Global Mapper v11 و Surfer v10 و مودیلی به‌رزى ژماره‌ی DEM) ده‌ستی که‌وتووه. ناوچه‌که ده‌که‌وێته خورناوای پارێزگای سلێمانیه‌وه و له چوارچێوه‌ی سنوری ناحیه‌ی بازینادیه، له رووی فه‌له‌کییه‌وه ده‌که‌وێته نیوان هه‌ردوو بازنه‌ی ($35^{\circ}27'$ و $35^{\circ}43'$) ی باکور و هه‌ردوو هیلێ درێژی ($45^{\circ}18'$ و $44^{\circ}58'$) ی خۆرهلایه‌وه. رووبه‌ری ناوچه‌ی لی‌کۆئینه‌وه (364.2 km^2) هه‌رێمه‌ی پیکهاته جیولوجیه‌کانی ناوچه‌که ده‌که‌رێنه‌وه بۆ زه‌مه‌نی سیه‌م، که به پیکهاته‌ی کۆلۆش ده‌ست پێده‌کات و به پیکهاته‌ی پیلایه‌ی کۆتایی دێت. سه‌ره‌رای نه‌وه‌ش سه‌ر رووی ناوچه‌که به نیشه‌مه‌نی چاخێ چواره‌مین داپۆشراوه، که نه‌میش له قور و لم و لیته پیک هاتووه. بۆ شیکردنه‌وه‌ی ره‌گه‌زه‌ ناووه‌ه‌واییه‌کانی ناوچه‌که تویژەر پشتی به هه‌ردوو وزیگه‌ی ناووه‌ه‌وایی بازیان و سلێمانی به‌ستووه، به پێی وزیگه‌ی بازیان تیکرای سالانه‌ی پله‌ی گه‌رمی ناوچه‌که

(17.2°) ه و تیکرای سالانهی خیرایی با دهگاته (1.33 م/چرکه)، ههروهه کۆی بارانی سالانهش دهگاته (663.1 ملم) باران. تیکرای شیئی ریزهیی سالانه له ئاوزیلهکهده دهگاته (50 ملم) و بری بههه ئمبوونی سالانهش دهگاته (1973 ملم). بههای چری ئاودهکردن له ناوچهکهده (1.14 کم/کم²)، هاوکۆنکهی شیوهی ئاوزیلهکهش به گویرهی نهو بههایه که تویره دریهیناوه دهگاته (0.21) ه، که نزیکه له شیوه لاکیشهییوه. (416) ریرهوی ئاوی له ئاوزیلهکهده هیه، و دریزی ههموویان (496.9 کم) ه، بههای دووبارهبوونهوهی ریرهوهکان که ههه بریتییه له ژماره چری (الکپافه العدديه) ی ئاودهکردن دهگاته (1.14 ریرهو بۆهههه کم²). بۆ دۆزینهوهی بری ئاودهکردنی سالانهی چاوهروانکراو تویره هاوکیشهی (بیرکلی) بهکارهیناوه و بهو پییهش برهکهی له ناوچهکهده دهگاته (0.405 ملیار م³)، بهلام بۆ زانینی ماوهی کۆبوونهوهی ئاوی، تویره هاوکیشهی (جیندوتی) بهکارهیناوه، بهگویرهی نهوهش بههای ماوهی کۆبوونهوهی ئاوی له ئاوزیلهکهده دهگاته ($1:4$) کاترمیر. بههای کاتی وهلامدنهوهی ئاویی دهگاته ($1:17$) کاترمیر و بری بهرزترین پائانی ئاوی له ئاوزیلهکهده دهگاته (622.56 م³/چرکه) و هاوکۆنکهی لافاویش بههاکهی (1.18) ه.