

علاقة تصريف شبكات الأودية في تصميم القناطر على (طريق العلم - الفتحة) باستخدام التقنيات الحديثة

أ.د. فؤاد عبد الوهاب العمري

جيمورفوجيا / كلية التربية / قسم الجغرافية

أ.م. محمود عزت

هيدرولوجيا / كلية الهندسة

م.م عبد الحق خلف حمادة

خرائط / كلية الآداب / قسم الجغرافية

م. عبد الحق نايف محمود

مناخ / كلية التربية / قسم الجغرافية

الملخص

إن الدراسات الهيدرولوجية والهندسية تركز بالدرجة الأساس على معالجة أحواض التصريف وخاصة على نشاط العمليات الجيومورفولوجية (التعرية والإرساب) وتركز أيضا على الفيضانات السيلية وآثارها المدمرة على المنشآت الهندسية (الطرق، الجسور، السدود).
تكمن المشكلة في الكشف عن الخصائص الطبيعية لأحواض الشبكات المائية واثارها على كفاءة اداء القناطر المقامة على طريق العلم - الفتحة ، والمعرضة لمخاطر الفيضان اثناء المواسم المطرية والتي تتردد على المنطقة بين شهري تشرين الاول و حزيران .
تطلبت الدراسة الاعتماد على مجموعة من البرامج (Erdas 8.4 , Arc GIS 9.3 and Global Mapper) .

ولأن هذه الاحواض هي غير مقيسة لتقدير التصريف الاعظم ، فقد اعتمدت الدراسة على مجموعة من المعادلات والطرق (الطريقة العقلانية ، طريقة شنايدر ، ومن ثم طريقة ماننك) فضلا عن استخدام معادلة (جريان القنطرة) لإيجاد السعة الحالية للقناطر ، والتي كانت أغلبها مناسبة في التصريف ، في حين وجد إن القسم الآخر تفوق الطاقة الاستيعابية للقناطر .
لقد أفاد سكان الحوضين (٢ ، ٦) بحدوث عبور مياههما عبر الشارع ولعدة مرات ، وقد تبين من الزيارات الحقلية بان تصميم فوهات القناطر كانت على اتجاه سرير المجرى ، إلا إن انحراف اتجاه المجاري نحو أكتاف القناطر بسبب حدوث إرسابات داخل سرير النهر في مقدمات القناطر وامتلاء الفوهات بالرواسب أدى إلى حدوث هذا التغير .

المقدمة :

اهتمت الدراسات الهيدرولوجية والهندسية في دراسة الأحواض المائية من حيث نشاط العمليات الجيومورفولوجية (التعرية والترسيب) وما ينجم عنها زيادة في الحمولة النهرية والتصاريف المائية لاسيما الفيضانات السيلية وأثارها التدميرية وكيفية إدارة مخاطرها ، بهدف التخفيف من اثارها السلبية على المنظومات الهيدروليكية المتمثلة بالقناطر، السدود والطرق وغيرها .

تكمن المشكلة في معرفة الخصائص الطبيعية للشبكات المائية واثرها على القناطر المقامة على الطريق الواصل ما بين العلم – الفتحة ومدى كفاءتها من حيث استيعابها للفيضانات السيلية التي تحدث في اشهر التساقط المطري الممتد من تشرين الاول وحتى نهاية مايس ، وايجاد المعاملات الملائمة في تطبيق المعادلات التجريبية Imperial Fourmula للتنبؤ في الذروات التصريفية للأحواض التي تمررها القناطر المقامة على الطريق .
ويهدف البحث إلى :

- تحليل الخصائص الجيومورفولوجية وأثارها على المتغيرات الهيدرولوجية للأحواض المدروسة.

- تحليل الخصائص المورفومترية لأجل التعرف على الدلالات الهيدرولوجية لها .
- إيجاد المعاملات الملائمة لتطبيق المعادلات التجريبية ومقارنتها بالقياسات الحقلية لأجل تقدير ذروة التصاريح المائية الواصلة للقناطر ومعرفة العلاقة الارتباطية ما بين الفيضانات السيلية وحجم ونوع القناطر المقامة عليها لتقدير درجة كفاءتها في إمرار مياه الفيضان .
- اتخذت الدراسة المنهج الكمي للوصول إلى هدف البحث ، إذ اعتمد البحث على المعلومات المشتقة من البيان الراداري ذات قدرة تمييزية 30m والمرئيات الفضائية للقمر الصناعي Landsat7 ذو المتحسس ETM ذو القدرة التمييزية 30m×30 فضلاً عن تحليل المعطيات الطبيعية المتيسرة للمنطقة ، رافقها زيارات ميدانية متكررة لأخذ إحدائيات للقناطر بجهاز GPS والقيام بالقياسات الحقلية لرسم المقاطع العرضية والطولية لمواقع القناطر باستخدام جهاز Level والشريط المساحي .

منطقة الدراسة

تقع منطقة الدراسة ما بين تقاطع ناحية العلم – الفتحة ، والتي تتحصر بين خطي طول ٢٩ ٤٤ ٤٣° و ١٦ ٣٣ ٤٣° شرقاً وبين دائرتي عرض ٣٦ ٣٧° و ٣٤ ٥٤ ٣٥° شمالاً كما في الخريطة (١) إذ تقع مكانيا في الجزء الشمالي الشرقي من مدينة تكريت وعلى الضفة اليسرى من نهر دجلة ، وتتحصر بين نهر دجلة غربا والسفوح الجنوبية لتلال حميرين الشمالية شرقا ، إذ تقع الأحواض المائية المدروسة في تلك السفوح والتي تصب مياهها في نهر دجلة .

تبلغ مساحة الأحواض المدروسة ٤٧٣,٠٦ كم^٢ ، والتي تمتاز أوديتها بأنها مؤقتة الجريان وشديدة الحساسية للتذبذبات المناخية الحاصلة في نظام التساقط ، وعلى الرغم من إن هذه الفيضانات السيلية لاتصل الى مرحلة الكارثة إلا إنها تسبب حدوث تكسرات وتخسفات في القناطر البالغ عددها ١٧ قنطرة ، بسبب عبور مياه الفيضانات على بعضها بصورة متكررة ، وتبين ذلك من خلال الزيارات الحقلية. الا ان الدراسة قد ركزت على ستة قناطر رئيسة لأهميتها.

تمحورت الدراسة في اربعة محاور لتحقيق الهدف المنشود وهي :

- ١- الخصائص الطبيعية للأحواض المدروسة.
- ٢- تحليل الخصائص المورفومترية لشبكات الاحواض.
- ٣- تحليل الخصائص الهيدرولوجية .
- ٤- حساب كفاءة تصريف القناطر .

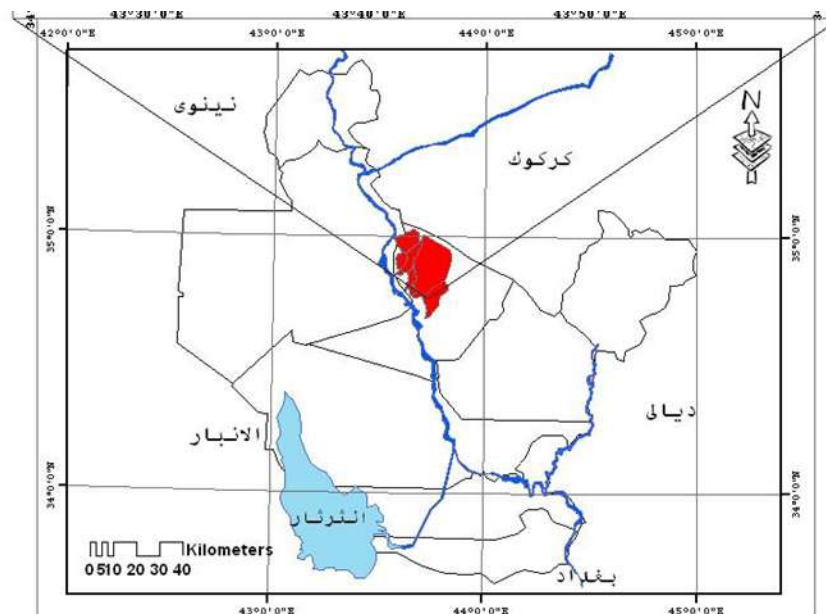
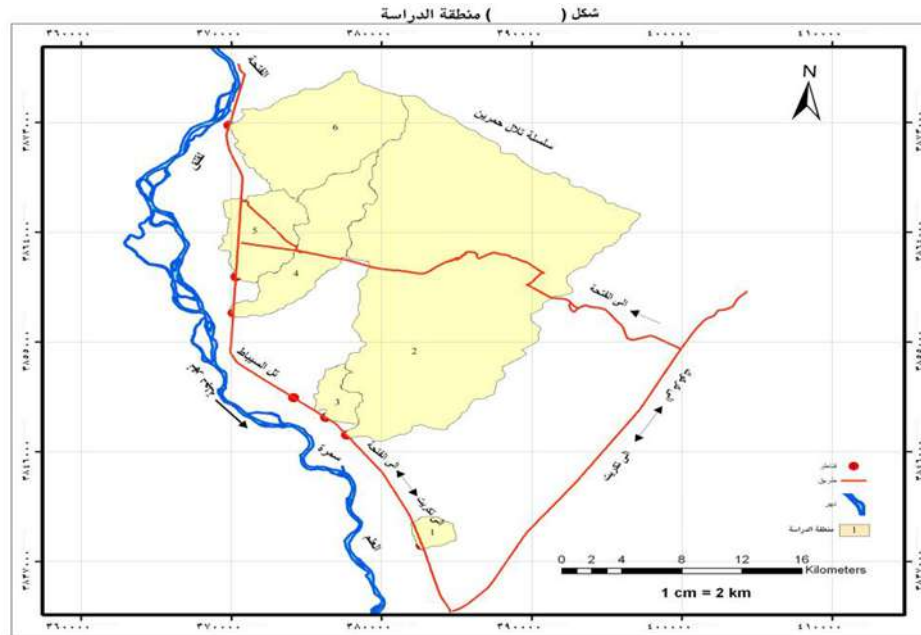
لقد تطلبت الدراسة استخدام مجموعة برامج هي (8.4 Erdas في تحليل وتفسير
المرئيات الفضائية ، وبرنامج Arc GIS 9.3 لأجل بناء قاعدة معلومات ورسم خرائط لهذه
الأحواض ، وبرنامج Global Mapper في تصميم الشكل المجسم للأحواض وتحويل صيغ
البيانات الرادارية إلى صيغ يستقبلها البرنامجين المذكورين آنفا) وبرنامج Excel في حساب
وتطبيق المعادلات الرياضية.
وفيما يأتي عرضا لهذه المحاور :

أ.د. فؤاد عبد الوهاب العمري
 أ.م. محمود عزت
 م.م. عبد الحق خلف حمادة
 م. عبد الحق فايف محمود
 العدد (١٧) كانون الأول ٢٠١٣

مجلة آداب الفراهيدي

علاقة تصريف شبكات الأودية في تصميم
 القناطر على (طريق العلم – الفتحة)
 باستخدام التقنيات الحديثة

خريطة (١) موقع منطقة الدراسة



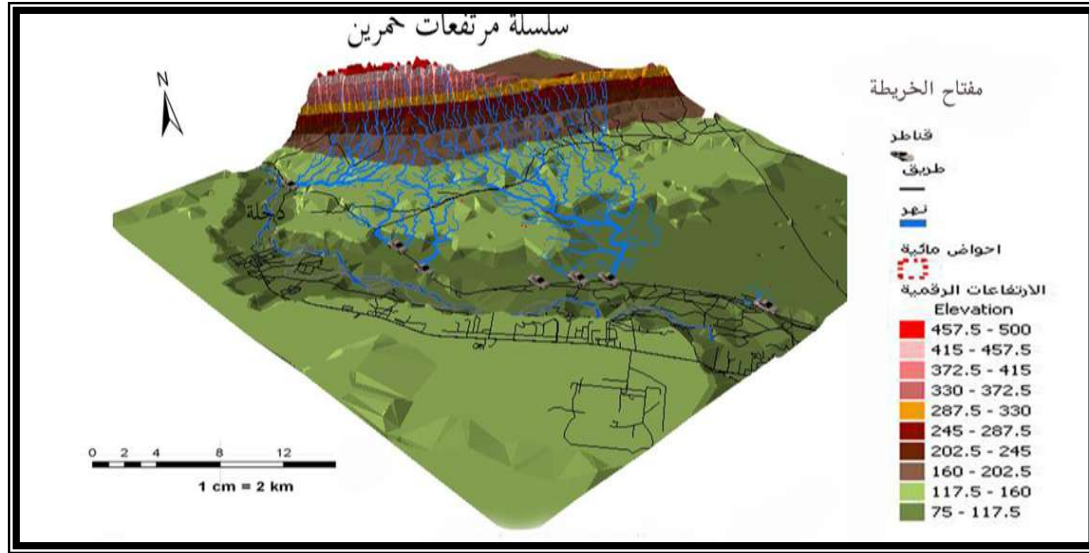
المصدر : المديرية العامة للمساحة ، الخارطة الادارية لمحافظة صلاح الدين لعام ٢٠٠٩
بمقياس ٢٥٠,٠٠٠/١

المحور الأول : تحليل المعطيات الطبيعية

تشكلت الأحواض بفعل عاملين أساسيين هما البنية الجيولوجية (نوع الصخور وصفاتها والتشوهات التكتونية الحاصلة فيها) وقدرات المناخ الحركية المتمثلة في تحليل عناصرها (درجات الحرارة ، التساقط ، الرطوبة النسبية ، التبخر وغيرها) والتي تعكس تأثيرها الواضح في تشكيل التضرس (الارتفاعات والانحدارات) وتوزيع الترب والغطاء النباتي والموارد المائية (السطحية والجوفية) فيها . لقد أضفى على موقع هذه الأحواض جملة من الخصائص يمكن ان نوجزها بما يأتي :

- وقوع هذه الأحواض على السطح الجنوبي من سلسلة تلال حميرين الشمالية التي تأثرت بالحركة الابدية الحديثة وشكلت سلاسل تلالية شكل (١) ذات صخور رسوبية متنوعة ، ومتباينة في أعمارها وصفاتها الصخرية . اذ تظهر المنكشفات الصخرية الاقدم عهدا لتكوين الفتحة (عصر المايوسين الأسفل) والذي يتكون من تعاقب الصخور الجبسية التي تشكل هيكل هذه السلسلة والمارل السريع التآكل يعقبها إلى الأعلى تكوين انجانه (عصر المايوسين الأعلى) الذي يتكون من الصخور الرملية والطينية^(*)، والتي تنتشر على اطراف هذه السلسلة ، وتتميز هذه الصخور بسرعة تأثرها بالعمليات التجوية والتعرية وتعكس تأثيرها في تشكيل الحمولة النهرية لاسيما الحمولة العالقة . ويعلوها تكويني المقدادية وباي حسن والعايدة الى عصر البليوسين واللذان يتكونان من المكثلات الصخرية المتباينة في خصائصها الشكلية والحجمية ، تتداخل معها طبقات رقيقة من الصخور الطينية والغرينية وتنتشر في قدامات هذه السلسلة ، وتشكل الحمولة القاعية لهذه الأودية.

اتخذت المسارات التصريفية الرئيسة لهذه الاحواض الشقوق والمفاصل والصدوع التي تشكلت بفعل تاثير الحركة الالبية وقد توسعت لتشكّل احيانا اودية خانقية سيما عند خروجها من السلسلة التلالية نحو السهول المجاورة .



شكل (١) المجسم التضاريسي لمنطقة الدراسة

المصدر: اعتمادا على البيان الراداري ٣٠ m .
 وتغطي هذه التكوينات احيانا رواسب سفحية ورواسب بطون الاودية ورواسب القدمات التي
 ترسبت بفعل الحمولة النهرية التي جلبتها الأودية نحو هذه السهول .
 - يسود المناخ الجاف والشبه الجاف (تبعاً للتساقط السنوي) الذي تتبع إبطاره إقليم مناخ البحر
 المتوسط في هذه الأحواض تبعا لتصنيف ديمارتون المناخي . اذ يتميز بندرة التساقط الذي
 ينحصر ما بين ٧١,٥ ملم في السنوات الجافة ليصل الى ٣٦٤ ملم في السنوات الرطبة كما في
 الجدول (١).

جدول (١) المعدلات الشهرية للتساقط بـ ملم في محطة تكرت المناخية للمدة ١٩٨٨ - ٢٠٠٠

نوع السنة	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	المجموع العام
--------------	-------	----------------	-----------------	----------------	-----------------	------	------	-------	------	--------	------	----	------------------

أ.د. فؤاد عبد الوهاب العمري
م.أ. محمود عزت
م.م. عبد الحق خلف حمادة
م. عبد الحق فايف محمود
العدد (١٧) كانون الأول ٢٠١٣

مجلة آداب الفروسي

علاقة تصريف شبكات الأودية في تصميم
القناطر على (طريق العلم – الفتحة)
باستخدام التقنيات الحديثة

المعدل	٠,٣٨	٧,٣٣	٣٢,٢٥	٣٠,٩	٣٠,١٥	٢٨,٤١	٣٣,٨٢	١٢,٧٧	٦,٨	٠	٠	٠	١٨٢,٨
سنة رطوبة -١٩٩٤ ١٩٩٥	٠,٠٠١	٢٧,٦	٧٥,٤	٦٢,٥	٢٧,٣	٧٩	٥٦,٥	٣٣,٢	١,٤	١			٣٦٣,٩
سنة جافة -١٩٩٨ ١٩٩٩	٠	٠	٠	٣,٢	١١,١	٤٨	٢	٧,٢	٠	٠	٠	٠	٧١,٥

المصدر : وزارة النقل والمواصلات ، الهيئة العامة للأمناء الجوية ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة(**) .

تهطل الأمطار والثلوج(*) احيانا ما بين الأشهر تشرين الأول وحتى شهر مايس ، وتتركز في تشرين الثاني وحتى آذار ، أي الأشهر التي تحدث فيها الفيضانات السيلية .
تتباين معدلات درجات الحرارة من شهر الى آخر ، اذ سجلت اعلى درجات حرارة في فصل الصيف وأدناها في فصل الشتاء ويبلغ المدى الحراري حوالي ٣٠م° كما في الجدول (٢) ، وهذا يعني انه يتصف بصفة القارية.
تعتبر معدلات الرطوبة النسبية في منطقة الدراسة واطئة وتبدأ بالارتفاع من شهر تشرين الثاني وتستمر حتى نهاية نيسان حيث تبلغ حدها الأعلى خلال شهر كانون الأول وكانون الثاني ، وتبدأ بالانخفاض في أشهر الصيف (مايس وحتى نهاية ايلول) بسبب ارتفاع درجات الحرارة وانعدام التساقط كما في الجدول (٣) .

(*) سقطت الثلوج في مدينة تكريت في احدى ايام شهر كانون الثاني عام ١٩٩٢ .

جدول (٢) المعدلات الشهرية الصغرى والعظمى لدرجات الحرارة بـ م في محطة تكريرت المناخية للمدة ١٩٨٨ -

٢٠٠٠

نوع السنة	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	المعدل العام
المعدل	١٣,٦	١٦,١٥	٢٠,٩	٢٨,١	٣٥,٤	٤٠,٧	٤٣,٧	٤٣	٣٨,٧	٣١,٨	٢٢,٥	١٥,٨	٢٩,١
العظمى	١٦,٨	١٨	٢٣,٧	٣٣,٥	٣٧,٦	٤٣,٢	٤٥,٧	٤٥,٩	٤٠,٤	٣٣,٣	٢٧,٢	٢٠,١	٣٢,١١
الصغرى	١١,٨	١١,٨	١٨,٣	٢٦,٤	٣٢	٣٨,٧	٤١,٥	٤١,٧	٣٧,٧	٣١	١٩,٧	١١,٩	٢٦,٨٧

المصدر : وزارة النقل والمواصلات ، الهيئة العامة للأتواء الجوية ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة

جدول (٣) المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية في محطة تكريرت المناخية للمدة ١٩٨٨ - ٢٠٠٠

نوع السنة	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	المعدل العام
المعدل	٧٦,٩	٦٦	٥٦,٢	٤٤	٣٠,٩	٢٢,٨	٢١,٥	٢٣,٨	٢١,٧	٣٨,٨	٥٩	٧٥,٨	٤٤,٧

المصدر : وزارة النقل والمواصلات ، الهيئة العامة للأتواء الجوية ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة

ان ارتفاع معدلات الحرارة وانخفاض نسبة الرطوبة يؤدي الى ارتفاع معدلات التبخر ، كما مبين في الجدول (٤) وتبين ان اعلى نسبة للتبخر الشهري مسجلة في شهر تموز وادنى نسبه لها في شهر كانون الاول .

جدول (٤) المعدلات الشهرية للتبخر بـ ملم في محطة تكريرت المناخية للمدة ١٩٨٨ - ٢٠٠٠

علاقة تصريف شبكات الأودية في تصميم
القناطر على (طريق العلم – الفتحة)
باستخدام التقنيات الحديثة

مجلة آواب الفراهيدي

أ.د. فؤاد عبد الوهاب العمري
م.أ. محمود عزت
م.م عبد الحق خلف حادة
م. عبد الحق فايف محمود
العدد (١٧) كانون الأول ٢٠١٣

نوع السنة	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	المجموع
المعدل	٥٦,٣	٨١,٦	١٦٠	٢٥٣	٤٠٢	٥٤٠	٦٢٧	٥٦٦	٣٩٧	٢٥١	١١٤	٥٧	٣٥٠٤,٩
الحد الأعلى	٨٣	١٠٠	٢٠٧	٣٢٩	٥١٤	٦٢٤	٧٦١	٦٥١	٤٩٩	٣٠٥	٢٦٢	٨٧	٤٤٢٢
الحد الأدنى	٣٣	٦٢	١٢٨	١٨٤	٣٣٣	٤٢٨	٥١٦	٤٧٦	٢٤٤	١٨٨	٨٢	٣٢	٢٧٠٦

المصدر : وزارة النقل والمواصلات ، الهيئة العامة للأبناء الجوية ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة

تسود الرياح الشمالية الغربية في منطقة الدراسة حيث تبلغ نسبتها ٦٠% تليها الرياح الشمالية بنسبة ٣٠% والغربية بنسبة ١٠% اما سرعة هذه الرياح فتتراوح بين ٢,٢ في شهر كانون الاول و تصل الى ٤,٣ في شهر تموز^(١)، وعموما فهي مرتفعة في الاشهر حزيران وتموز واب ، وتنخفض في اشهر الشتاء تقريبا ، ويوضح الجدول(٥) المعدلات الشهرية المسجلة في محطة تكرت المناخية.

جدول (٥) المعدلات الشهرية لسرعة الرياح في محطة تكرت المناخية للمدة ١٩٨٨ - ٢٠٠٠

نوع السنة	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	المعدل العام
المعدل	٢,٤	٢,٧	٣,١	٣,٤	٣,٢	٣,٧	٤,٣	٣,٩	٣,٢	٢,٧	٢,٥	٢,٢	٣,١

المصدر : وزارة النقل والمواصلات ، الهيئة العامة للأبناء الجوية ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة

لقد عكست هذه المؤثرات دورها البارز في تشكيل بيئة الأحواض (غطاء نباتي قليل ومبعثر وتنشيط في نمط العمليات الجيومورفولوجية المتأثره في المناخ كعمليات التجوية وسيادة نمط من الترب المحدودة الصلاحية للزراعة وتشكيل أودية مؤقتة الجريان ذات فيضانات سيلية متكررة حدوثها في أشهر الشتاء والربيع) .

تسود المنطقة بيئة شديدة الحساسية لعمليات التصحر والجفاف والانسياقات الرملية وندرة مائية في سهول هذه الاحواض مما يعيق استثمار هذه الأراضي بالجهود الفردية ،ولذا فان توفير المياه الصالحة للشرب واستخدام مياه هذه الفيضانات ككري تكميلي او ارواء الحيوانات التي تزور المنطقة وإعادة أعمار الغطاء النباتي المتدهور من خلال إيجاد وسائل تقنية لحصاد المياه في تحقيق هذه الغايات .

المحور الثاني : تحليل الخصائص المورفومترية

تهتم الدراسات الهيدروجيومورفولوجية بتحليل الخصائص المورفومترية لأحواض الصرف المائية لما لها من دلائل بيئية كثيرة تعبر عن العلاقات بين العمليات الجيومورفولوجية والاشكال المرتبطة بها والتعرف على المراحل التطورية للأحواض نتيجة لتباين في نشاط عمليتي التعرية والترسيب .

تعكس هذه الخصائص طبيعة العلاقة ما بين الخصائص المورفومترية ونظام الجريان السطحي وتغذية الخزانات الجوفية التي تعمل على إبراز الصورة النهائية لأحواض التصريف .
لقد تطور أسلوب دراسة الاحواض المائية من الأسلوب الوصفي الى الأسلوب الكمي وذلك باستخدام مجموعة من المعادلات التي بدأت عند الباحثين (هورتون وستريلر وشوم ومايوت وغيرهم) الذين اعتمدوا على الأسلوب الرياضي الكمي في دراسة الاحواض ، وتوصلوا الى مجموعة من الأسس لدراستها ومنها:
- خصائص الأبعاد الهندسية:

تتضمن مجموعة من المتغيرات الأساسية وتشمل مساحة وطول ومحيط ومعدل عرض الحوض وكما يظهره الجدول (٦) والخريطة (٢)

جدول (٦) خصائص الابعاد الهندسية لأحواض منطقة الدراسة

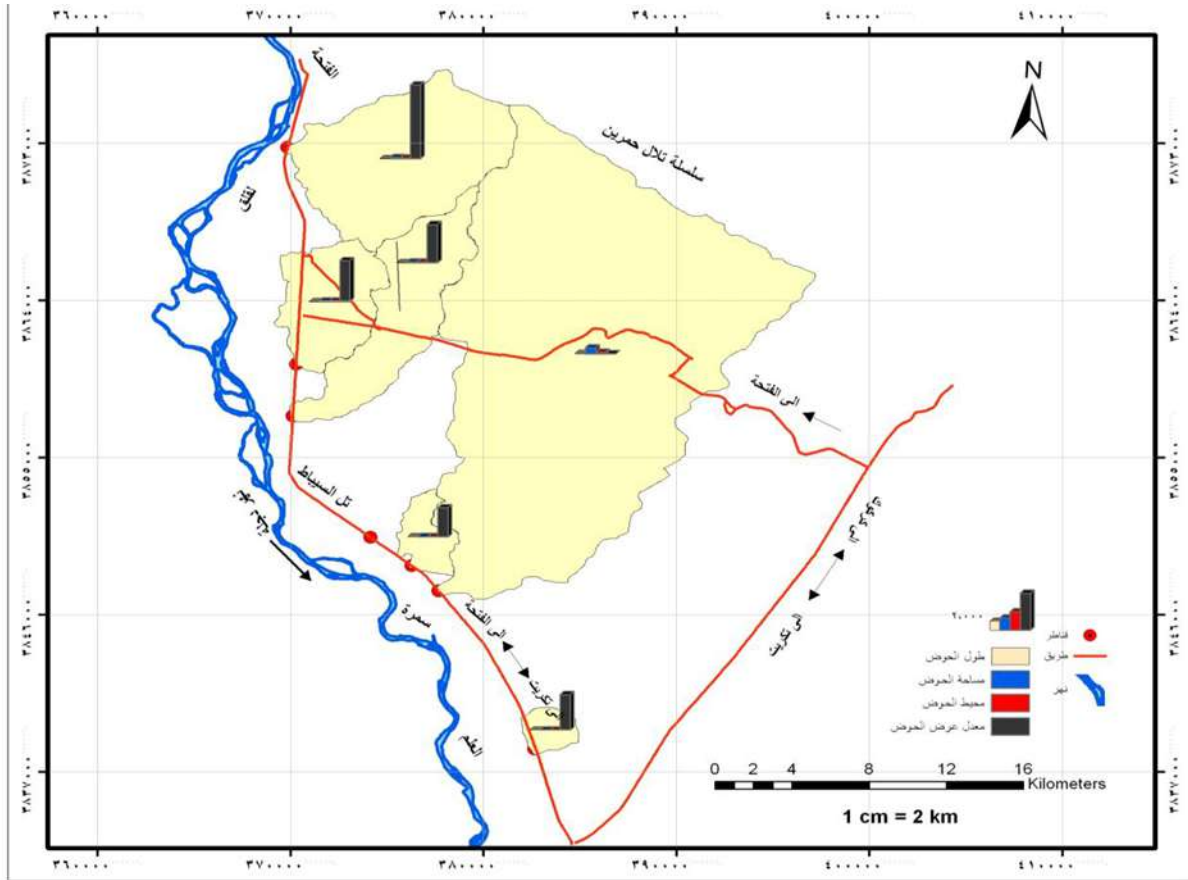
رقم الحوض	اسم الحوض	مساحة الحوض كم ^٢	محيط الحوض كم	طول الحوض كم	معدل العرض م
1	عوجيلة	5.95	9.28	2.8	1868
2	الملح	310	86.6	25.4	10219
3	الريضة	9.71	16.6	5.1	1542
4	الوشاش	44.2	41.7	16.6	2032
5	بزيخة	30.9	25.1	7.9	2165
6	اللقلق	72.3	36.7	11.9	3911
المجموع		473.06 km			

المصدر : اعتمادا على نموذج الارتفاع الرقمي DEM لمنطقة الدراسة باستخدام برنامج
 Arc GIS 9.3

اذ تؤثر الخصائص المساحية تأثيرا واضحا على حجم الجريان المائي وعلاقتها بتطور
 إعداد وأطوال الشبكة النهرية^(٢) . فمن المعروف ان التباين المساحي لأي حوض يعود سببه الى
 تباين الخصائص الطبيعية له (الصخور، المناخ ، التضرس)^(٣) ، ويتضح من الجدول بان
 مساحات هذه الاحواض تقع ضمن فئة الاحواض الصغيرة ، الا إنها تتباين فيما بينها ، اما
 الأطوال فهي عبارة عن مسارات تصريفية تشكلت بفعل التغير الحاصل في درجة الانحدار والتي
 تبدأ من منطقة خط تقسيم المياه وانتهاء بالمجرى الرئيسي للحوض .
 تتباين اطوال المجاري تبعا لشدة التضرس فنجد ان الاحواض التي تقل أطوالها تقع في
 مناطق شديدة التضرس ، كما يتأثر طول المجرى بالحركات التكتونية التي شكلت
 الصدوع والمفاصل والشقوق فتؤدي الى تغيير مجاريها وكذلك تتخذ مناطق الضعف مساراً لها .

يشكل عرض المجرى خاصية هامة في معرفة تطور الوديان والاحواض ضمن الدورة النحتية ومدى تأثرها بالنحت التراجعي بسبب التغيرات التي تعرضت لها (تغير المنسوب العام ، تغيرات المناخ ، التنشيط التكتوني) ولذا له تأثير على طبيعة ومقدار الصرف السطحي للأحواض ومعرفة حجم المواد المتعرية .

خريطة (٢) خصائص ابعاد احواض منطقة الدراسة



من المعروف انه كلما زاد طول محيط الحوض ازداد اتساعه ويعود ذلك الى البنية الجيولوجية والاختلاف في عدد المراتب النهرية للأحواض ، يلاحظ من الجدول (٦) بان حوض الملح قد احتل المرتبة الاولى في هذه الخصائص اما حوض عويجيلة فقد احتل المرتبة الأخيرة.

الخصائص الشكلية للأحواض :

تشمل هذه الخصائص (معامل شكل الحوض ،استدارة الحوض ، استطالة الحوض ، معامل تماسك الحوض) ، فمعامل شكل الحوض يعكس التناسق للشكل العام لاجزاء الحوض من حيث العلاقة بين المساحة وطوله ، فالقيم المنخفضة التي تبتعد عن (١ عدد صحيح) تشير الى اقتراب شكل الحوض من الشكل المثلث وارتفاعه يقترب من الدائرة ، كما ان القيم المنخفضة تشير ايضا الى التشابه في نوعية الصخور وطبيعية المناخ ،فضلا عن التغيرات الحاصلة في شكل الحوض^(٤) ، فعندما تكون منطقة المنابع تشكل راس المثلث ومنطقة المصب تشكل قاعدة المثلث فان التصريف المائي يبلغ الذروة بعد سقوط الامطار مباشرة بسبب قصر المدة الزمنية اللازمة لوصول موجة الفيضان من المنبع الى المصب^(٥) .

اما معامل استدارة الحوض فيشير الى ان القيم المرتفعة تعني الاقتراب من الشكل الدائري والابتعاد عنه تعني المربع او المستطيل او المثلث ، فالاستدارة الكاملة تشير الى تقدم الأحواض في دورتها وتعميق مجاريها على حساب توسيعها كما ان القيم المرتفعة تشير الى مرحلة النضج وتطور الدورة النهرية ، وان مياه الفيضان تصل الى المصب الرئيسي للحوض في مدة زمنية قصيرة فترتفع قيمة الصرف^(٦)

اما نسبة الاستطالة فتعني مدى ابتعاد او اقتراب عن الشكل المستطيل وتقع نسبته بين (١-٠) فكلما قاربت القيم من الصفر دل ذلك على شدة استطالة الحوض والعكس صحيح . وهذا يدل على تشتت مياه الفيضان من جهة وتأخر موجات الفيضان في حالة اقترابه من الشكل المستطيل^(٧)

اما معامل تماسك المحيط يكون دائما اكثر من الواحد الصحيح حيث انه كلما ارتفعت قيمته عن الواحد الصحيح ، دل ذلك على ابتعاد شكل الحوض من الشكل الدائري المنتظم و اقترابه الى الشكل المستطيل ، وهذا يعني ضعف الترابط بين أجزاء الحوض مع تعرج خطوط تقسيم المياه فيه^(٨)

يتضح من خلال الجدول (٧) بان نتائج الخصائص المذكورة آنفا كانت بعيدة عن الشكل الدائري واقتربت الاحواض بشكل متباين من الشكل المثلث والمستطيل وتبتعد كثيرا عن الشكل الدائري ، مما يعكس وصول المياه بشكل متعاقب لبعد المسيلات عن المصب^(٩) ، فضلا عن ضعف الترابط بين اجزاء الحوض كما انها تمثل بداية لدورة التعرية .

الخصائص التضاريسية :

تعكس هذه الخاصية أهمية في توضيح العوامل المشكلة للأحواض التي ذكرت سابقا ومالها من تاثير على نشاط العمليات المورفومناخية (التجوية وتحرك المواد) والعمليات المورفوديناميكية المتمثلة بنشاط العمليات المائية والهوائية والتي تعكس تأثيرها في تشكيل مظاهر تضاريسية مختلفة^(١٠) . كما تعكس تطور الاحواض ودوراتها النحتية . ومن الخصائص المهمة هي (معدل التضرس ، قيمة الوعورة ، معدل الانحدار) وقد تم تطبيقها وظهرت نتائجها في الجدول^(٨).

جدول (٧) الخصائص الشكلية لأحواض منطقة الدراسة

اسم الحوض	معامل التماسك	نسبة الاستطالة	نسبة الاستدارة	معامل الشكل
عويجيلة	1.1	0.8	0.8	0.7
الملح	1.4	0.6	0.5	0.4
الريضة	1.5	0.6	0.4	0.3

اسم الحوض	معامل التماسك	نسبة الاستطالة	نسبة الاستدارة	معامل الشكل
الوشاش	1.8	0.4	0.3	0.1
البزيجة	1.2	0.7	0.6	0.4
القلق	1.2	0.7	0.6	0.5

المصدر : اعتمادا على نموذج الارتفاع الرقمي DEM لمنطقة الدراسة باستخدام برنامج

Arc GIS 9.3

فمعدل التضرس يعكس طوبوغرافية المنطقة وتزداد نسبتها طرديا مع تضرس الحوض وزيادة في كمية الرواسب المنقولة أي النشاط المتسارع لعمليات النحت المائية ، كما انها تقود الى زيادة في سرعة وصول الموجات المائية الى المصب^(١١)، والعكس صحيح ، اما قيمة الوعورة فهي تعكس مدى تضرس الحوض من جهة ومدى انحداره فانه يوضح مراحل الدورة النحتية فانخفاض قيمتها تعني بداية الدورة ثم تبدأ بالتزايد التدريجي حتى تصل اقصاها في مرحلة النضج وتتنخفض مرة اخرى في مرحلة الشيخوخة^(١٢)

اما درجة الانحدار فهي من المعايير المهمة في الدراسات الهيدروجيومورفولوجية فهي تعكس درجة تضرس الأرض من جهة ومدى سرعة جريان المياه السطحية من جهة أخرى ، وتؤخذ في الحسبان عند حساب ذروة التصريف^(١٣) وكما موضح في الخريطة (٣) تبين التضرس والانحدار.

يتضح من خلال الجدول (٨) ان اعلى نقطة ارتفاع سجلت في حوض القلق اذ بلغ ٤٧٣ م فوق مستوى سطح البحر وخفض نقطة في حوض عويجيله حيث بلغ ٨٦ م فوق مستوى سطح البحر ، اما معدل الانحدار فقد كان اعلاها في الحوضين الملح والقلق وادناها في الحوضين ربيضة والوشاش ، ومما يلاحظ ان قيمة الوعورة منخفضة في الاحواض المدروسة

ونعتقد انها في بداية الدورة النهرية . ويتضح بان معدل التضرس مرتفعاً في الاحواض بسبب
 زيادة الرواسب المنقولة وسرعة وصول موجات الفيضان في مواضع القناطر .
 جدول (٨) الخصائص التضاريسية لأحواض منطقة الدراسة

اسم الحوض	قيمة الوعورة	معدل التضرس	اخفض نقطة	اعلى نقطة	الانحدار		
					المسافة الافقية م	الفصل الراسي م	نسبة الانحدار %
عويجيلة	0.001	7	86	106	2800	20	0.71
الملح	0.01	14.4	96	463	25400	367	1.44
الريضة	0.07	5.2	94	121	5100	27	0.52
الوشاش	0.03	5.7	95	190	16600	95	0.57
بزيخة	0.05	6	100	148	7900	48	0.60
اللفلق	0.04	31	103	473	11900	370	3.10

المصدر : من عمل الباحثين بالاعتماد على برنامج Arc GIS 9.3

خصائص الشبكة المائية :

تعد شبكة حوض الصرف العنصر الأساسي المتحكم بكمية التصريف والتي تتباين من
 حوض لآخر تبعاً لمساحته ، وقد تم تصنيف المراتب النهرية تبعاً لمراتبها اعتماداً على طريقة
 ستريلر ، اذ إن دراسة مراتبها تفيد في معرفة حجم التصريف وتقدير سرعة الجريان وإمكانية
 التنبؤ بمخاطر الفيضان وارتباط ذلك في زيادة حجم النحت والترسيب .

تزداد إعداد الأودية في مراتبها بزيادة المساحة الحوضية الا ان هذه الزيادة تتباين بين

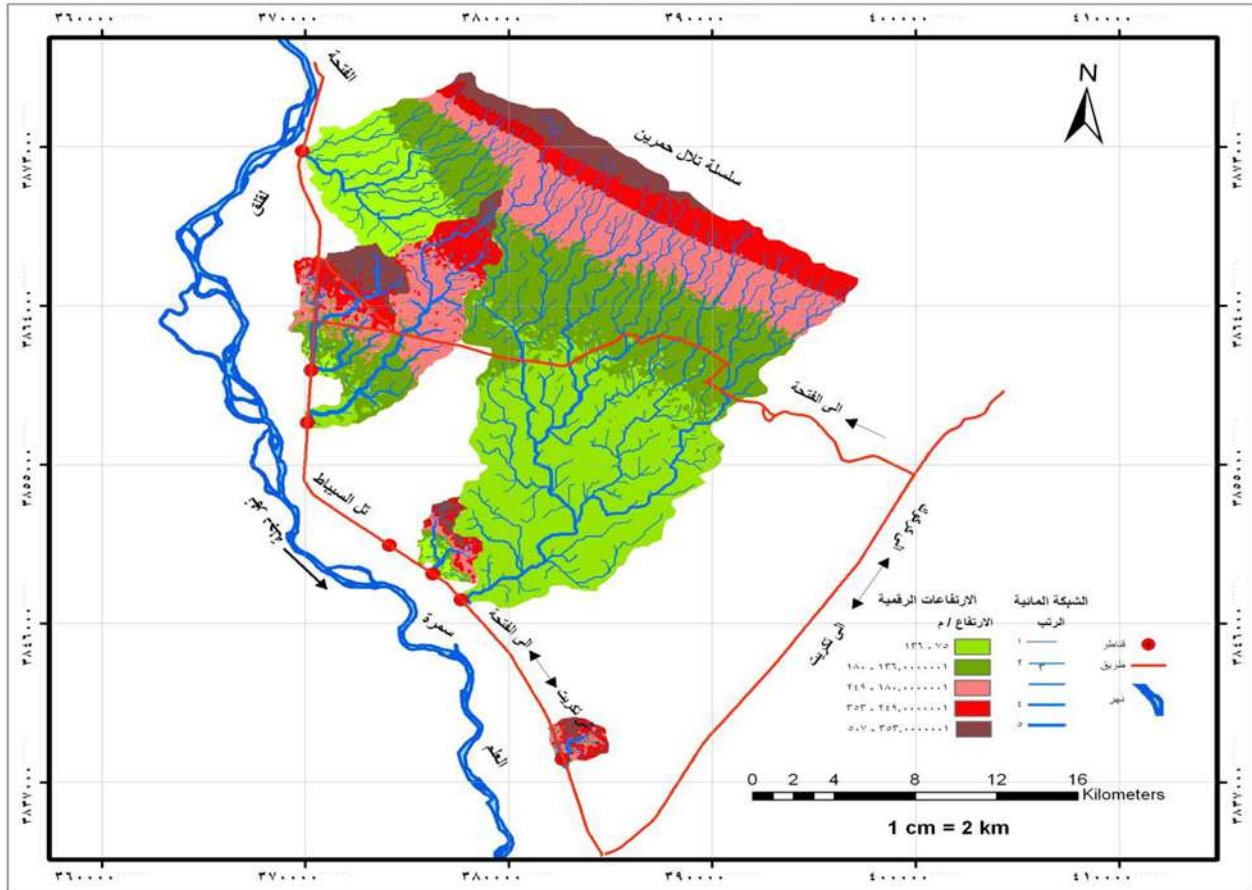
حوض واخر وتتحكم فيها طبيعة الصخور وبنيتها فضلاً عن الانحدار والمناخ ، كما

أ.د. فؤاد عبد الوهاب العمري
 م.أ. محمود عزت
 م.م. عبد الحق خلف حادة
 م. عبد الحق فايف محمود
 العدد (١٧) كانون الأول ٢٠١٣

علاقة تصريف شبكات الأودية في تصميم
 القناطر على (طريق العلم – الفتحة)
 باستخدام التقنيات الحديثة
 مجلة توبى الفراهيدي

ان اطوالها تزداد في المراتب الدنيا وتقل في المراتب العليا . ومن خصائص الشبكة هي (الرتب واعداها ومجموع الأطوال ونسبة التشعب والتكرار والكثافة النهرية ومعامل التعرج) ، فقد اتضح من خلال الجدول (٩) بان حوضي الملح والفلق قد احتلا المرتبة الاولى من حيث اطوالها واعداها قياسا ببقية الاحواض الاخرى بسبب كبر مساحة الحوضين ، اما نسب التشعب فقد دلت على شدة تقطع ارض الأحواض بسبب وصول

خريطة (٣) طبوغرافية منطقة الدراسة
 شكل () الاحواض المائية



المصدر : اعتمادا على نموذج الارتفاع الرقمي DEM لمنطقة الدراسة باستخدام برنامج
 Arc GIS 9.3

بعض من قيم التشعب الى اكثر من (٤ عدد صحيح) ، اذ تتاثر نسبة التشعب بالبنية الجيولوجية والظروف المناخية وتعكس النسب المرتفعة الى تماثل في بنية الحوض وظروفه المناخية^(١٤) كما يلاحظ ذلك من الجدول (٩).

اما الكثافة التصريفية فانه يعد مؤشرا مهما لمدى تاثير كل من المناخ والتضاريس ودرجة تقطعها ، ويعطي ايضا مؤشرا على درجة صلابة الصخور ونفاذيتها . وتعكس انخفاض قيمها الى تباين في صلابة التكوينات الصخرية وارتفاع نسبة النفاذية في الأحواض^(١٥)

جدول (٩) خصائص الشبكة المائية لأحواض منطقة الدراسة

اسم الحوض	معامل التعرج	كثافة التصريف	التكرار النهري	نسبة التشعب	مجموع اطوال الرتب	مجموع اعداد الرتب النهريه
عويجيلة	1.3	1.5	2.3	6.1	9212	14
الملح	1.3	1.5	1.8	4.9	487796	565
الربيزة	1	1.2	1	4.5	12576	10
الوشاش	1.1	1.4	1.4	5.4	63476	64
بزيخة	1.1	1.5	1.9	4	48847	61
القلق	1.3	1.7	1.9	4	126038	143

المصدر : من عمل الباحثين بالاعتماد على برنامج Arc GIS 9.3

اما التكرار النهري فيقصد به النسبة بين عدد المسيلات المائية لجميع الرتب لحوض معين الى مساحة حوض التغذية ، ويعود انخفاض قيمها الى سيادة الظروف الجافة ونفاذية عالية للصخور وانحدار قليل ، وكذلك تزايد المساحة الحوضية ، فمن الجدول (٩) يتضح بان اقيام التكرار وكثافة المجاري منخفضة بصورة عامة الا انها مرتفعة في حوض عويجيلة بسبب صغر

مساحته . اما الكثافة التصريفية لهذه الاحواض فقد بلغت اكثر من ١,٢٤ كم / كم^٢ ما يدل على زيادة كثافتها حسب راي (Horton 1932)^(١٦) ، و تشير نسبة التعرج الى انها تكون ما بين (١ - ١,٣) وهذا يعني ان اوديتها ما بين مستقيمة او ملتوية^(١٧).

المحور الثالث : تحليل الخصائص الهيدرولوجية

تقع احواض منطقة الدراسة ضمن المناخ الجاف وشبة الجاف ، اذ تجري فيها المياه في مواسم الأمطار فقط وبشدة عالية ومتوسطة . حيث لا توجد محطات لقياس كمية الأمطار الساقطة عليها ، ولا محطات لقياس الجريان السطحي .

لذا فقد اعتمدت الدراسة على البيانات المناخية لمحطة تكريت لأجل إجراء عمليات التحليل الهيدرولوجي و فلولوجية ، وذلك لقربها من منطقة الدراسة .

وبما ان هذه الاحواض غير مقيسة (ungauge) لتقدير ذروات التصارييف من خلال القناطر المقامة عليها ، فقد استخدمت مجموعة من المعادلات منها INGLIS METHOD، RYVES METHOD، DECINES METHOD، ALI NAWAB METHOD، SCS METHOD، MANING METHOD ، والعقلانية^(١٨) RATIONAL و قياسات حقلية لأشكال القنوات التي تمرر المياه قبل عبورها للقناطر المدروسة بمسافة تقدر ب ١٠ م ، وتم استبعاد بعض هذه الطرق بسبب نتائجها الغير منطقية فهي غير ملائمة لمنطقة الدراسة.

وتم الاعتماد على كل من الطريقة العقلانية وطريقة شنايدر وطريقة ماننك ، بسبب ملائمة نتائجها لواقع الاحواض المدروسة .

ان طريقتي العقلانية وطريقة شنايدر Synder هما من الطرق المستخدمة للاحواض التي لا تتوفر فيها محطات قياس التصارييف من جهة وتقدير ذروات الفيضان من جهة اخرى ، اما طريقة Manning فقد تطلب تطبيقها اجراء قياس لشكل ومقطع المجرى الرئيسي لهذه الاحواض باعتبار ان المجرى مملوء عند الذروة ، وكما في الصور (١ ، ٢) .

صورة (١)



صورة (٢)



هناك معاملات عديدة لهذه الطرق تم اشتقاقها من المراتب الفضائية وبيانات نموذج
الارتفاع الرقمي باستخدام تقنيات GIS و RS ، اذ تم اشتقاق زمن التركيز Time of
Concentration لهذه الاحواض والتي تتراوح بين (٢,٣١ - ٧,٣٥) اذ تم تقدير المطر
الساقط بمقدار (٥٠ ملم) ولفترة (٨ ساعات) للحصول على ذروة الفيضان في هذه الاحواض
. وفيما يلي شرح لهذه الطرق .

الطريقة العقلانية Rational Method

تعتبر هذه الطريقة بان الحوض وحدة متكاملة من حيث طبيعية التربة وتوزيع الامطار بصورة منتظمة . اذ يمكن تقدير معامل السيل لهذه الاحواض من نوع التربة والغطاء النباتي^(١٩) ، على افتراض بان التربة مشبعة بالماء قبل سقوط المطر بمقدار (٥٠ ملم) ولفترة تساوي او اكثر من زمن التركيز Time of Concentration . فقد قدرت معاملات السيل لهذه الأحواض بين (٠,٢ - ٠,٦٠) وفيما يأتي تطبيق لهذه المعادلة و كالاتي :

$$Q_p = 0.28 C I A \text{-----} 2.1$$

Where Q_p =peak run off rate (m³/sec) ذروة التصريف

C =Runoff coefficient معامل الجريان

I =Rainfall intensity mm/hr شدة المطر ملم/ساعة

A =Drainage Area (km²) مساحة الحوض

وقدر زمن التركيز من المعادلة الآتية :

$$T_c = 0.0195 L^{.77} S^{-0.385} \text{-----} 2.2$$

Where :

T_c =Time of concentration(min) وقت التركيز

L =Length of main River (m) طول المجرى الرئيسي م

S =Slop of main River(m/m) انحدار المجرى الرئيسي م/م

جدول (١٠) نتائج تطبيق الطريقة العقلانية لتقدير ذروة الفيضان في احواض منطقة الدراسة .

No	Area(km2)	Pricip(mm)	Duration(hr)	Tc(hr)	I(mm/hr)	C	Q(m3/sec)
1	5.95	50	8	2.31	21.645022	0.3	10.82
2	310	50	8	7.35	6.8027211	0.2	118.10
3	9.71	50	8	6.01	8.3194676	0.35	7.92
4	44.2	50	8	5.29	9.4517958	0.6	70.19
5	30.9	50	8	3.59	13.927577	0.35	42.18
6	72.3	50	8	4.67	10.706638	0.35	75.86

تعتمد هذه الطريقة على إيجاد الهيدروكراف القياسي (UH) للحوض^(٢٠) استناداً الى الظواهر الطبيعية له كمساحة الحوض (A) وطول المجرى الرئيسي (L) من ابعد نقطة في الحوض لغاية مخرج الحوض ، وطول مركز الحوض ولغاية المخرج (Lc) وكذلك على مجموعة من المعاملات الثابتة . اذ تم حساب زمن التأخير (TP) من المعادلة أدناه وهو الزمن الذي يبدأ من منتصف المطر الفعال لغاية ذروة التصريف للهيدروكراف القياسي (UH) وكما موضح في الشكل (٢) و وفق المعادلة الاتية :

$$Tp=C_t(L.Lc)^{0.30}$$

L=Length of main River (km) طول المجرى الرئيسي

Lc= Length of centric of basin from outlet (km) طول المجرى من مركز الحوض الى المخرج

Ct=coefficient (1.4-1.7) معامل ثابت

$$Qp=Cp A/tp=(2.4) \text{ of UH}$$

Where:

Qp=peak discharge /(m³/sec) ذروة التصريف م^٣/ثا

Cp=coefficient (15-0.19) معامل ثابت

A=Drainage area (km²) مساحة حوض التصريف كم^٢

لقد تم فرض صافي المطر الفعال الساقط لهذه الأحواض بمقدار (٥٠ ملم) لفترة لا تقل عن
أزمنة التراكيز لهذه الأحواض والتي تتراوح بين (٢,٣١ - ٧,٣٥) ، وعندما تكون فترة المطر
الفعال تختلف عن فترة المطر الفعال للهيدروكراف القياسي الافتراضي (td) ، سيتم تعديل ذروة
التصريف Qp و وزمن حدوثها Tp بموجب العلاقات المبينة في ادناه :

$$Td = tp / 5.5 \text{ ----- } 2.5$$

$$Tp = tp + \frac{1}{4}(tr - Td) \text{ ----- } 2.6$$

$$Qp = Qp \cdot \frac{4tp}{tr} \text{ ----- } 2.7$$

Where tp

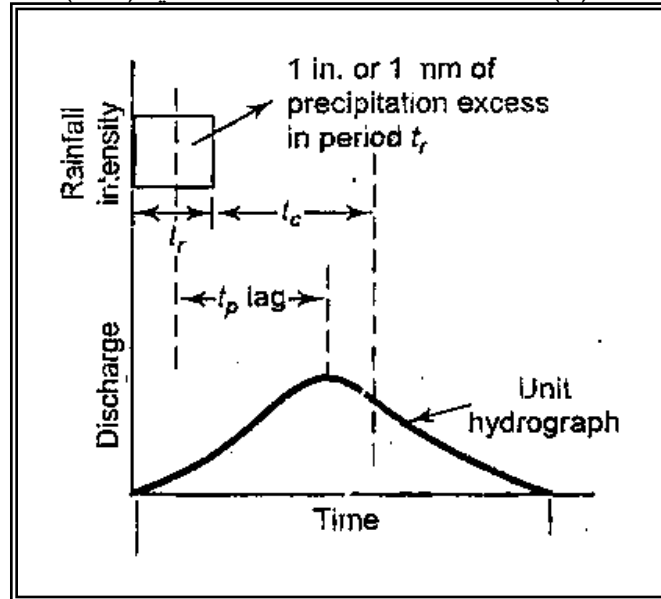
Td....standard duration of UH (hr) الزمن القياسي للهيدروكراف القياسي/ساعة

Tp....adjusted duration of lag time (hr) فترة التأخير / ساعة

Tr...any duration of UH(tr) أي فترة للهيدروكراف القياسي

Qp... adjusted peak discharge ضبط ذروة التصريف

شكل (٢) طريقة إيجاد الهيدروكراف القياسي (UH) للحوض



أ.د. فؤاد عبد الوهاب العمري
 أ.م. محمود عزت
 أ.م. عبد الحق خلف حادة
 م. عبد الحق فايف محمود
 العدد (١٧) كانون الأول ٢٠١٣

علاقة تصريف شبكات الأودية في تصميم
 القناطر على (طريق العلم – الفتحة)
 باستخدام التقنيات الحديثة
 مجلة آواب الفراهيدي

No.	area	L	L _{ca}	C _t	t _p	C _p	Q _p	t _D	t _r	t _p '	Q _p '	Q(m ³ /sec)
1	5.95	2.8	1.515	1.4	2.15973	0.16	0.440796	0.392678	2.31	2.639059	0.360735	18.0
2	310	25.4	7.9	1.4	6.86857	0.16	7.2213	1.248831	7.35	8.393862	5.90908	295.5
3	9.71	5.1	20.14	1.4	5.61854	0.16	0.276513	1.021553	6	6.863151	0.226368	11.3
4	44.2	16.6	4	1.4	4.92922	0.16	1.434709	0.896222	5.29	6.027667	1.173257	58.7
5	30.9	7.9	2.3	1.4	3.34145	0.16	1.479599	0.607536	3.6	4.089563	1.208931	60.4
6	72.3	11.9	4.26	1.4	4.54585	0.16	2.544739	0.826518	4.87	5.556719	2.081804	104.1

٣. طريقة ماننك Manning's Method

استندت هذه الطريقة على معرفة أعظم مقطع للجريان المائي للقناة الرئيسية للحوض عند القناطر (A) ونسبة بين مقطع الجريان والمحيط المبلبل للجريان وانحدار لمجرى الرئيسي. تم قياس هذه الإبعاد حقلياً لكل حوض مع تقدير معامل (n) للقناة الرئيسي وباستخدام العلامة ادناه^(٢١)

$$Q = 1/n \cdot A R^{2/3} S^{1/2} \text{ -----2.8}$$

Where:

Q=Discharge in (m³/sec) التصريف

A= Flow cross-sectional area (m²) مساحة مقطع الجريان م^٢

R=Wetted perimeter of flow (m) المحيط المبلل للجريان م

$$R = \frac{A}{P} \text{ -----2.9}$$

P= wetted perimeter (m)

S= slope of main canal (m/m) انحدار القناة الرئيسية

ولمعرفة اعظم فيضان في الحوض فقد تم افتراض بان ضفاف المجرى الرئيسي المتأثر بالفيضان قرب التقاءه بالقنطرة مملوء بالكامل بالماء . كما موضح في الجدول (١٢) .

الجدول (١٢) نتائج تطبيق طريقة ماننك

Basin No.	Cross Sec(m2)	n	P (m)	R (m)	S (m/m)	Q (m ³ /sec)
1	13	0.16	10	1.3	0.0074	8.325329994
2	115.56	0.16	61.56	1.877193	0.008	98.30413976
3	30	0.16	34.11	0.879507	0.006	13.33224414
4	204.7	0.16	156	1.312179	0.0046	104.001339
5	47	0.16	30	1.566667	0.00615	31.07419039
6	100	0.16	52	1.923077	0.034	178.2175878

المحور الرابع : حساب كفاءة تصريف القناطر

لمقارنة سعة القناطر الحالية في الأحواض مع التصارييف المخمنة من الطرق المستخدمة (Rational ،Snyder، Manning) لمعرفة فيما إذا كانت السعة الحالية لهذه القناطر مصممة لاستيعاب هذه التصارييف . فقد تم استخدام معادلة القنطرة (culvert) لإيجاد السعة الحالية باعتبار ان هناك حالتين لأمرار المياه خلال القنطرة وهي :^(٢٢)

١- تصريف القنطرة عن طريق التحكم في المخرج (outlet control)

٢- تصريف القنطرة عن طريق التحكم في المدخل (Intent control)

1. تصريف القنطرة عن طريق التحكم في المخرج (outlet control) culvert flow full

$$Q = NPAC_C \sqrt{2GH_L} \text{ ----- 2.10}$$

Where :

Q= Discharge through culvert (m³/sec) ثا / ٣

Np=No.of culvert openings عدد فتحات القنطرة

A=Cross –Sectional area of opening m² مساحة مقطع الفتحة م^٢

$$Cc=(K_e+K_f+1.0)^{-1/2} \text{ ----- } 2.11$$

K_e=entrance coefficient see figure معامل المدخل كما في الشكل الاسفل

K_f= friction loss coefficient معامل الفقدان بالاحتكاك

$$K_f=\frac{L n^2 2g}{R^{4/3}} \text{ ----- } 2.12$$

L=length of culvert(m) طول القنطرة م

N=Manning's roughness معامل الخشونة تبعا لطريقة ماننك

G=gravitational acceleration (m²/sec) التعجيل الارضي م^٢/ثا

R=Hydraulic Radius= $\frac{A}{P}$ (M) نصف القطر الهيدروليكي م

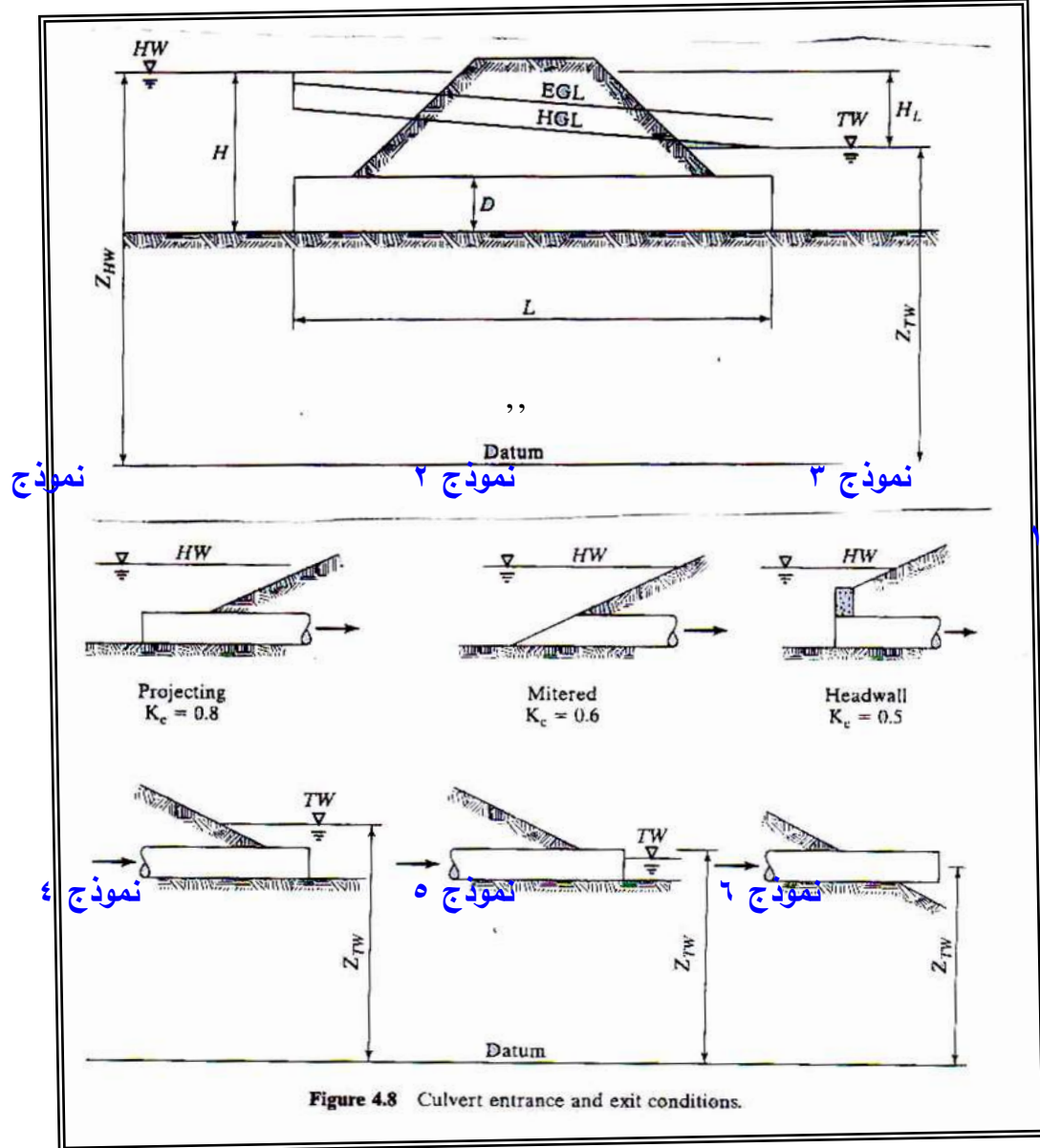
P=Wetted perimeter (m) المحيط المبتل م

HL=Head loss(m) الفقدان الراسي م

وتم تطبيق المعادلتين على النماذج (٥ ، ٦) في الشكل الرئيسي (٣) للقناطر

المدرسة ، وكانت النتائج للحالتين كما هو موضح في الجدول (١٢)

شكل (٣) نماذج الطاقة الاستيعابية للقنطرة



2. culvert flow full (entrance control) تصريف القنطرة عن طريق التحكم في المدخل

$$2.13 NPAC_5 \sqrt{2g(H - D/2)} = 2.12 Q =$$

Where :

Q=Total discharge through culvert (m³/sec) التصريف خلال القنطرة م^٣/ثا

Co=coefficient معامل

=0.62 Sharpe –edged حدة - الحافة

=1.00 Round-edged

H=Head wanted depth (m)

D=Diameter or height of culvert(m)

جدول (١٢) حساب سعة القناطر

No.	Area(Km ²)	No.	Size(m ²)	Q(outlet Control)	Q(Inlet Cont)
1	5.95	3	2x2	39.64	46.58
2	310	15	1.8x1.8	166.30	174.02
3	9.71	6	1.8x1.8	63.42	69.61
4	44.2	14	2.4x3.0	342.19	517.62
5	30.9	6	2.1x2.1	96.24	91.87
6	72.3	12	0.8x1.6	46.11	49.89
		2	3x2.5	72.10	65.10

وخلاصة ما تقدم من تطبيق الطرق الثلاثة (ماننك ، شنايدر ، والطريقة العقلانية) على
 الاحواض الستة لايجاد معدل التصريف لكل حوض وتم مقارنتها بالسعة الحالية لقناطرها
 .واتضحت نتائجها في الجدول (١٣) ، اذ تبين بان السعة الحالية لقناطر الاحواض (١ ، ٣ ، ٤ ، ٥)
 (تفوق التصارييف المخمنة بنسبة (٥٣% - ٨٢%) ، وهذا يعني انها كفوءة في امرار التصارييف
 العالية لهذه الاحواض ، وكما في الصور للاحواض ادناه
 في حين ان الحوضين (٢ ، ٦) اعلى بقليل في تصارييفها المخمنة عن سعتهم الحالية
 ، وهذا ما اثبتته الدراسة الحقلية وكما في الصور للحوضين اعلاه .

أ.د. فؤاد عبد الوهاب العمري
أ.م. محمود عزت
أ.م. عبد الحق خلف حادة
أ.م. عبد الحق فايف محمود
العدد (١٧) كانون الأول ٢٠١٣

مجلة آداب الفروسي

علاقة تصريف شبكات الأودية في تصميم
القناطر على (طريق العلم – الفتحة)
باستخدام التقنيات الحديثة

جدول (١٣) تصاريح الاحواض حسب الطرق المطبقة

رقم الحوض	اسم الحوض	المساحة / كم ٢	السعة الحالية	المعدل م ٣/ثانية	سنايدر	العقلانية	ماننك
1	عويجيلة	5.95	40.0	12.40	18.0	10.82	8.32
2	الملح	310	166.3	170.62	295.5	118.10	98.30
3	الريضة	9.71	63.4	10.86	11.3	7.92	13.33
4	الوشاش	44.2	342.2	77.62	58.7	70.19	104.0
5	بزيخة	30.9	96.24	44.57	60.4	42.18	31.07
6	اللقلق	72.3	118.21	119.40	104.1	75.86	178

أ.د. فؤاد عبد الوهاب العمري
أ.م. محمود عزت
م.م. عبد الحق خلف حمادة
م. عبد الحق فايف محمود
العدد (١٧) كانون الأول ٢٠١٣

مجلة آداب الفراهيدي

علاقة تصريف شبكات الأودية في تصميم
القناطر على (طريق العلم - الفتحة)
باستخدام التقنيات الحديثة

حوض (٣) وادي الريضة



حوض (١) وادي عوجيلة



حوض (٥) وادي البزيخة



حوض (٤) وادي الوشاش



حوض (٦) وادي اللقلق



حوض (٢) وادي الملح



الخلاصة والاستنتاجات :

تسود منطقة الدراسة بيئة شديدة الحساسية للعمليات الهيدروجيولوجية بسبب وقوعها ضمن سلسلة تلال حميرين والتي تتكشف فيها صخور رسوبية متباينة في صفاتها الصخرية من حيث درجة الصلابة و المسامية والنفاذية والتي لها دور واضح في حجم الجريان السطحي ، كما لعب التضرس دور اساسي في سرعة اىصال المياه الى القناطر والمصب وحصول ذروات الفيضان الاقصى فيها .

بما ان المنطقة تقع ضمن النمط المناخي الجاف وامطارها تتبع نظام البحر المتوسط والتي تتميز بقلتها الا انها تتميز بشدة سقوطها بهيئة عواصف مطرية ، كما يلاحظ ذلك في السنوات الرطبة للأشهر كانون الثاني وشباط واذار ، وقد تسقط الكميات الشهرية خلال ثلاثة عواصف كاقصى حد لكل شهر منهم .

تعكس الخصائص المورفومترية تأثيرها الواضح في نظام الجريان المائي للأحواض المدروسة ، فبالرغم من صغر مساحتها والاختلاف الحاصل في خصائصها الشكلية بسبب تطبيق معادلات مورفومترية مختلفة فقد اتضح بان معامل الشكل هو الاكثر دلالة في توضيحها ، اذ يتضح بان كافة الاحواض عدا الحوض الاول هو بعيد عن الاستدارة واقترباها من الاستطالة مما يقود الى تاخر موجات الفيضان وتشتت مياهها ، وان هذه الخاصية لم تكن ذات تاثير في ايضاح العلاقة بين تصريف الاحواض وسعة القناطر ، في حين اتضح بان خصائص التضرس قد لعبت دورا اساسيا في زيادة سرعة وصول الموجات المائية الى القناطر حاملا معه كميات كبيرة من الرواسب ، اذ يعد حوضي اللقلق والملح من اكثر الاحواض خطورة بسبب تفوقهما في خصائصهما المورفومترية (معدل التضرس ، نسبة الانحدار) مما يعكس ارتفاع حجم وسرعة الجريان وزيادة نشاط النحت والترسيب .

بما ان بيانات نموذج الارتفاع الرقمي DEM المستخدمة في البحث لم تعطي تفصيلات دقيقة عن شبكات الاودية للأحواض المدروسة بسبب قدرتها التمييزية 30×30 م لذا يتطلب استخدام بيانات ذات قدرة تمييزية اكثر من ذلك .

اتضح من تطبيق الطرق الثلاثة (ماننك ، شنايدر ، والطريقة العقلانية) بان السعة الحالية للقناطر الاحواض (٥,٤,٣,١) تفوق التصاريح المخزنة بنسبة (٥٣%-٨٢%) في حين ان الحوضين (٦ ، ٢) اكثر بقليل في تصاريحهما من السعة الفعلية للقناطر .

افاد سكان الحوضين (٦ ، ٢) بحدوث عبور مياههما عبر الشارع ولعدة مرات ، وقد تبين من الزيارات الحقلية بان تصميم فوهات القناطر كانت على اتجاه سرير المجرى ، الا ان انحراف اتجاه المجاري نحو اكتاف القناطر بسبب حدوث ارسابات داخل سرير النهر في مقدمات القناطر وامتلاء الفوهات بالرواسب ادى الى حدوث هذا التغير .

ولذا توصي الدراسة بما يلي :

١. الاعتماد على بيانات رادية ذات قدرة تمييزية عالية اقل من ٣٠ م وذلك لأجل الحصول على تفاصيل دقيقة في شبكات هذه الاودية .
٢. اجراء عمليات الكري والتنظيف في مدخل ومخرج القناطر بمسافة لا تقل عن ٢٠م واجراء تشذيب ورصف الضفاف لمنع حدوث تآكل او الترسيب فيها .
٣. يجب الاخذ بنظر الاعتبار عند تصميم القناطر ان تكون واقعة على المسارات الاساسية للأودية بحيث يتم تصريف اكبر قدر ممكن من مياه الفيضانات .
٤. اجراء عمليات الصيانة للقناطر ومكوناتها من تاثير عمليات التعرية التي تقوض اسس هذه القناطر .
٥. ضرورة اجراء دراسات تفصيلية للحمولة النهرية لمثل هذه الشبكات وايجاد الوسائل والمعالجات للحد من حدوث انهدام اكتاف القناطر .

المصادر :

١. عبد الحق نايف محمود ، تحليل جغرافي لعناصر المناخ وبعض الظواهر الجوية في محافظة صلاح الدين ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة تكريت ، غير منشورة ، ٢٠٠٣ ، ص ٩٦ .
٢. محمد صبري محسوب ، جيومورفولوجية الاشكال الارضية ، دار الفكر العربي ، القاهرة ، ٢٠٠١ ، ص ١٥٠ .
٣. احمد احمد مصطفى، الخرائط الكنتورية – تفسيرها وقطاعاتها، دار المعرفة الجامعية ، الاسكندرية ، ١٩٨٧ ، ص ٢٥٩ .
٤. مهدي محمد الصحاف ، وكاظم موسى ، هيدرومورفومترية حوض ديالى ، دراسة في الجيومورفولوجيا التطبيقية ، مجلة اداب المستنصرية ، العدد ١٦ ، ١٩٨٨ ، ص ٧٨٨ .
٥. لطفي راشد المومني، هيدرولوجية حوض وادي الموجب الرئيس في الاردن باستخدام بيانات الاستشعار عن بعد، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، جامعة بغداد، كلية الاداب، قسم الجغرافيا، ١٩٩٦ ، ص ٩٩ .
٦. حسن رمضان سلامة ، الخصائص الشكلية و دلالاتها الجيومورفولوجية ، مجلة الجمعية الجغرافية الكويتية ، العدد ٤٣ ، ١٩٨٢ ، ص ٦ .
٧. حسن رمضان سلامة ، مصدر سابق ، ص ٦ .
٨. احمد علي حسن الببواني ، حوض وادي العجيج في العراق و استخدامات اشكاله الارضية ، ص ٦٧ – ٦٨ .
٩. عدنان باقر النقاش ، مهدي الصحاف ، الجيومورفولوجيا ، كلية التربية ، ابن رشد ، ١٩٨٩ ، ص ٦٧ .
١٠. علي حمدي ابو سليم ، التحليل الجيومورفولوجي للمعطيات الطبيعية المحددة لظاهر الفيضانات النهرية في وادي الجرزان ، المجلة الاردنية للعلوم الاجتماعية ، مجلد ٢ ، العدد ١ ، ٢٠٠٩ ، عمان ، الاردن ، ص ١٥١ .

١١. المصدر نفسه ، ص ١٥١ .
١٢. محمد محمد عاشور ، طرق التحليل المورفولوجي لشبكات التصريف المائي حولية كلية الانسانيات والعلوم الاجتماعية ، جامعة قطر ، العدد ٩ ، ١٩٨٦ ، ص ٤٩٦ .
13. Twidale , C.R., Analysis of Land Form , John Wiley and Sons , Brisbane , New York , Chichester , Toronto , 1975 , P. 259 .
١٤. مهدي الصحاف وكاظم موسى ، هيدرومورفومترية حوض رافد الخوصر - دراسة في الجيومورفولوجية التطبيقية ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، نيسان ، العدد ٢٥ ، مطبعة العاني ، بغداد ، ١٩٩٠ ، ص ٣٢ - ٥٢ .
١٥. فيصل خضر محمود الجبر، جيومورفولوجية وجيوهندسية مدينة الموصل باستخدام تقنيات التحسس النائي، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية العلوم، جامعة الموصل، ١٩٩٧ ، ص ١٥٣
١٦. محمد محمد عاشور ، طرق التحليل المورفومتري لشبكات التصريف المائي ، حوليات كلية الانسانيات والعلوم الاجتماعية ، العدد ٩ ، جامعة قطر ، ١٩٨٦ ، ص ٤٦٦ .
١٧. خلف حسين علي الدليمي، الجيومورفولوجيا التطبيقية ، علم اشكال الارض التطبيقية ، الاهلية للطباعة والنشر ، عمان ، الاردن ، ٢٠٠١ ، ص ١٧٤ .
18. Allen P. Davis , and Richard H. McCuen , Stormwater Management , for Smart Growth, , Springer , New york , 2005 , p.p 199 .
19. Elizabeth M. Shaw , Hydrology in Practice, Taylor & Francis e-Library, , 3rd edition London , 2005 , p 344 .
20. Philip B, Bedient and others , Hydrology and floodplain analysis , 3RD edition , Prentice Hall , USA , 2002 . p.p 117 .
21. Zekai Şen , Wadi Hydrology , CRC Press Taylor & Francis Group , 2008 , USA , P 160 .
22. Nurrinisa Usal, Engineering Hydrology , METU , Turkey , 2009 ,
- (*) المؤسسة العامة للمسح الجيولوجي والتحري المعدني، الخارطة الجيولوجية للعراق لعام ١٩٨٦ .
- (**) وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة

Abstract

The Hydro-morphology and architect studies focused profoundly on tackling the drainage basins especially of activated of geomorphologic processing (Erosion and deposition) with special focus on flash – flooding and their damaging effect on hydrologic systems , such as dams , roads and bridges .

The problem lies in discovering the natural characteristics of water networks and their effects on the culverts efficiency of established on the road connecting Al-Alam and Al-Fatha in letting flooding through those culverts flooding which occur during the months , of precipitation which intended between October and July.

The studies has required to use a group of programs, Erdas 8.4 , Arc GIS 9.3 and Global Mapper) .

Because these basins are ungauged to estimate the maximum drainage, a group of Equations have be utilized such as : rational method , Snider and Maning and addition to using equation (culvert flow) to find the present capacity and has been found that some of this culverts equal , the maximum drainage , whereas others have culverts capacity exceed the maximum drainage , but field works indicates that flooding passes over two culverts and this in because the openings are full of deposition , moreover the canal has changed it path through which flowing in not appropriate