الخصائص الجيومورفولوجية لحوض وادي قطار شرق الكريمات ببني سويف باستخدام معطيات نظم المعلومات الجغرافية

إعداد

د. أسامة حسين شعبان أحمد

أستاذ مساعد – قسم الجغرافيا

كلية الآداب – جامعة المنيا

osama.abdo@minia.edu.eg

الملخص:

تقع منطقة الدراسة بين خطي طول **31°13'** و**31 °40'** درجة شرق ودائرتي عرض **29°06'** و **29 °20'** درجة شمالاً ، شرق مركز الواسطي بمحافظة بني سويف، بطول 83.63 كم وعرض 51.52 كم، ومحيط حوض يبلغ 164 كم وبمساحة بلغت 2077 كم ^{2}

يهدف البحث إلي التحديد الآلي للشبكة المائية لحوض وادى قطار وخطوط تقسيم المياه الخاصة بالحوض الرئيس، وتحديد مساحته وشكله والخصائص التضاريسية وحساب القياسات المورفومترية للحوض ودراسة العلاقات فيما بينها. لإعطاء صورة عن السمات الخاصه لحوض وادي قطار من خلال نماذج الارتفاع الرقمية DEM ومقارنتها بالصور الفضائية والخرائط الطبوغرافية مقياس 50.000:1 ، 250.000:1

تم الاستعانة بالتقنيات الحديثة في الحصول على المعلومات وتحليلها مما ساهم ذلك في توفير الوقت والجهد، وكان للحصول على نموذج الارتفاع الرقمي دوراً هاماً في توفر معلومات ساعدت في التعرف على خصائص حوض الوادي ورسم شبكة تصريفه مع الاستعانة بالصور الفضائية والخرائط الطبوغرافية والجيولوجية.

وتناولت الدراسة الخصائص الجيولوجية والتضاريسية والمورفولوجية لحوض وادي قطار محل الدراسة والعوامل التى ساهمت فى نشأة الحوض.

وتوصلت الدراسة إلي وجود تفاوت في مناسيب الارتفاع بين أجزاء المختلفة ،ويلاحظ أن معظم ارتفاعات الحوض ليست بالارتفاعات العالية جدا مما سمح بذلك وصول التأثيرات الجوية من أعاصير ريحية ومطرية للحوض ، بالإضافة إلى تفاوت انحداراته ما بين الجرفية شديدة الانحدار إلى الشبه مستوية وهذا التفاوت الكبير ناتج من الظروف البنيوية والتكوينات الصخرية .

وانتهت الدراسة بعدد من التوصيات تتمثل في ضرورة توظيف تقنية نظم المعلومات الجغرافية ونماذج الارتفاع الرقمي في الدراسات الطبيعية المتعلقة بالخصائص المورفومترية لأحواض التصريف.

Abstract

The study area is located between longitudes 31°and 31 '13 ° 40 ' east and latitudes 29°and 29 '06 °N, east of Al-Wasiti Center in '20 Beni Suef Governorate, with a length of 83.63 km, a width of km, a basin circumference of 164 km and an area It reached 51.52 km2 2077

The research aims to determine the automatic determination of the water network of the Wadi Kattar basin and the water division lines of the main basin, determine its area, shape and terrain characteristics, calculate the morphometric measurements of the basin and study the relationships between them. To give a picture of the special features of the Wadi Kattar basin through DEM digital elevation models and compare them with satellite images and topographic maps scale 50.000:1, 250.000:1

Modern technologies were used to obtain and analyze information, which contributed to saving time and effort, and obtaining the

digital elevation model played an important role in providing information that helped identify the characteristics of the valley basin and draw its drainage network with the help of satellite images .and topographic and geological maps

The study dealt with the geological, terrain and morphological characteristics of the Wadi Kattar basin under study and the factors .that contributed to the emergence of the basin

The study found that there is a disparity in the levels of elevation between different parts, and it is noted that most of the heights of the basin are not very high altitudes, which allowed the arrival of atmospheric effects of wind and rain hurricanes of the basin, in addition to the variation of its slopes between the steep cliff to the semi-level and this great disparity is the result of structural .conditions and rock formations

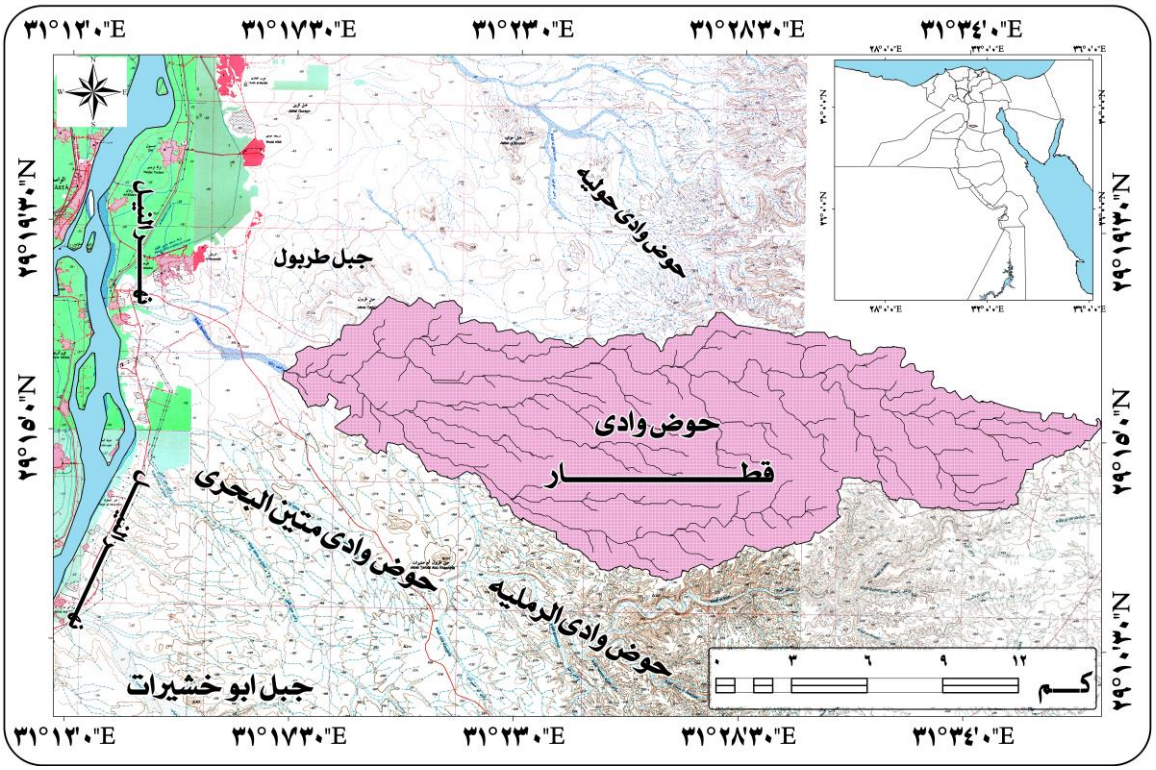
The study concluded with a number of recommendations, namely the need to employ GIS technology and digital elevation models in natural studies related to

الموقع والملامح العامة لمنطقة الدراسة:_

تقع منطقة الدراسة بين خطي طول **31°13'** و**31 '40** ° درجة شرق ودائرتي عرض **29° 06'** و **29 ' 20** ° درجة شمالاً ، شرق مركز الواسطي بمحافظة بني سويف، بطول 83.63 كم وعرض 51.52 كم، ومحيط حوض يبلغ 164 كم وبمساحة بلغت 2077 كم ^{2}، شكل (1).

ويحدد منطقة الدراسة خط تقسيم مياه حيث يفصلها عما يجاورها من أودية إذ يمثل وادي الحولية شمال منطقة الدراسة بينما يقع وادي متين البحري جنوباً بينما تمثل الضفة الشرقية لوادي النيل شرق الكريمات الحد الغربي لمنطقة الدراسة، في حين تمثل بعض الأودية قصيرة الامتداد مثل(سيالة – أم راسة) الحد الشرقي لمنطقة الدراسة شكل (1) وتحيط منطقة الدراسة عدد من الجبال والتلال المنعزلة، تتمثل في جبل طربول شمالاً والذي يمثل حدوداً واضحة للجهات الشمالية لمنطقة الدراسة.

وتبرز أهمية الحوض من خلال تأثيره على المشروعات الزراعية الاستثمارية والعمرانية الحديثة في المنطقة، بالإضافة إلى سهولة الوصول لمعظم أجزائه عبر شبكة من الطرق والدروب الممهدة، ويبدو حوض وادي قطار بشكل غير متناسق إلى حد ما ويرجع ذلك لظروفه الجيولوجية والمناخية، ويتضح ذلك من الشكل العام للحوض شكل (1).



شكل (1): موقع منطقة الدراسة

المصدر: 1_ الهيئة المصرية العامه للمساحة، 1991، الخرائط الطبوغرافية مقياس 1 : 50000

2_ الهيئة المصرية للأستشعار عن بعد وعلوم الفضاء ، 2003 ، مرئيات فضائية من نوع ETM ، TM بدقة 30م

حيث يبدو متبايناً في الاتساع إذ يصل أقصى اتساع له في جزئه الأوسط ليصل إلي 20 كم تقريباً ثم يبدأ بالضيق بالاتجاه نحو المصب بقدر لا يزيد عن 10 كم وكذلك بالاتجاه نحو منابعه الجنوبية بقدر لا يزيد عن 5 كم تقريباً.

تم الاستعانة بالتقنيات الحديثة في الحصول على المعلومات وتحليلها مما ساهم ذلك في توفير الوقت والجهد، وكان للحصول على نموذج الارتفاع الرقمي دوراً هاماً في توفر معلومات ساعدت في التعرف على خصائص حوض الوادي ورسم شبكة

تصريفه وذلك من خلال الاستعانة بالصور الفضائية والخرائط الطبوغرافية والجيولوجية.

أسباب اختيارموضوع الدراسة:_

ويمكن حصر أهم أسباب اختيار موضوع الدراسة في النقاط الآتية:-

1- نقص الدراسات الجغرافية عامة والدراسات البيئية والجيومورفولوجية على وجه الخصوص المتعلقة بحوض وادي القطار.

2 - يعد حوض وادي قطار أكبر الأحواض التصريفية بمنطقة الدراسة وأعظمها جرياناً نظرًا لاتساع حوضه.

3- تمثل منطقة مصب الوادي تجمع لمياه الجريان السيلي ومنها إلي وادي الرملية ثم تتجه إلي السهل الفيضي للضفة الشرقية لوادي النيل ببني سويف

4- تعد القياسات المورفومترية قاعدة بيانات ضرورية لأى دراسة جيومورفولوجية أو هيدرولوجية، حيث يقدم التحليل المورفومترى كثير من المعطيات الكمية المتعلقة بعناصر الشبكة المائية من حيث نوع وشكل وعدد المتغيرات المورفومترية.

أهمية دراسة المنطقة :-

1- مساهمة الحوض مع الأحواض الأخرى الآتية من الشرق للغرب لتكون منطقة تجمع للجريان السيلي بمنطقة الكريمات.

2- اتساع مساحة الحوض حيث يبلغ 20778كم2.

3- الاستفادة من التقنيات الحديثة في مجال الجيومورفولوجيا التطبيقية عند دراسة الخصائص الجيومورفولوجية لحوض وادي قطار شرق الكريمات ببني سويف.

الهدف من البحث:

يهدف البحث استخدام التقنيات الآلية القائمة علي التكامل بين مجموعة من برامج نظم المعلومات الجغرافية وذلك لتحليل بيانات نموذج الارتفاع الرقمي من وجهة نظرجيومورفولوجية تطبيقية للوصول إلى أهم القياسات المورفومترية من ناحية ولأجل إبراز التقنيات الحديثة في مجال الدراسات الجيومورفولوجية لأحواض التصريف من ناحية أخرى.

بالإضافة إلى الهدف الرئيس السابق فإن هناك مجموعة من الأهداف الأخرى تتمثل في:

1- التحديد الآلي للشبكة المائية لحوض وادى قطار وخطوط تقسيم المياه الخاصة بالحوض الرئيس، وتحديد مساحته وشكله ومعدلات التفرع ، ودرجات الانحدار وغيرها من العمليات المختلفة من خلال نماذج الارتفاع الرقمية DEM ومقارنتها بالصور الفضائية والخرائط الطبوغرافية مقياس 50.000:1 ، 250.000:1

2 – تحديد الخصائص التضاريسية والشكلية للحوض.

3 –إعطاء صورة عن السمات المورفومترية لحوض وادي قطار.

4 –حساب القياسات المورفومترية للحوض ودراسة العلاقات فيما بينها.

5 – القيام بالدراسة الميدانية لأجزاء من الحوض وعمل القياسات وأخذ العينات التي تفيد البحث.

اعتمدت مصادر البحث على ما يلي :

الخرائط الجيولوجية وتشمل :

1 – الخرائط الجيولوجية مقياس 1: 250.000 عددها (5)، هيئة المساحة الجيولوجية.

2 – الخرائط الجيولوجية مقياس 1 : 500.000 عددها (2)، وزارة البترول والثروة المعدنية

الخرائط الطبوغرافية وتشمل :

1-الخرائط الطبوغرافية مقياس 1: 500.000 عددها (2)، وزارة البترول والثروة المعدنية، إدارة المساحة الجوية.

2- الخرائط الطبوغرافية مقياس 1 : 250.000 عددها (5) وزارة البترول والثروة المعدنية، إدارة المساحة الجوية .

3- الخرائط الطبوغرافية مقياس 1 : 50.000 عددها (20) وزارة البترول والثروة المعدنية،ادارة المساحة الجوية، أصدرت 1991م.

سوف تعتمد الدراسة على إستخدام نظم المعلومات الجغرافية والإستشعار عن بعد, وذلك من خلال إستخدام نظم المعلومات الجغرافية فى تحويل الخرائط الورقية إلى خرائط رقمية عن طريق رسمها Digitizing باستخدام برنامج Arc-Gis وذلك بعد عملية تصحيح لإحداثيات الخرائط وعمل إسقاط للخرائط وذلك بإستخدام مسقط مركيتور المستعرض الدولي UTM كما سيتم عمل خريطة أساس لمنطقة الدراسة بإستخدام برامج نظم المعلومات الجغرافية فى عملية التحليل المورفومترى لأحواض التصريف وذلك لإستنباط الخصائص المساحيه لأحواض التصريف (طول – عرض- مساحه – محيط) وكذلك الخصائص الشكلية لأحواض التصريف لمعرفة نسبتي الأستدارة والأستطالة – معامل الشكل ، وفى معرفة الرتب النهرية وأعداد المجارى وحساب أطوالها ، والتى يمكن من خلالها تحديد مدى خطورة الجريان السيلى وتأثيره على النشاط البشرى.

أولاً : الخصـــائص الجيولوجيـــة:

يعد كل من التركيب الصخرى والبنية الجيولوجية من أهم العوامل المؤثرة في طبيعة وجيومورفولوجية الأودية، حيث تتوقف طبيعة القطاع الطولي للنهر بدرجة كبيرة على اختلاف نوع الصخور التي تجري فوقها ويختلف بالتالي انحدار المجرى وسرعته من

مكان إلى آخر(حسن سيد أبو العينين، 1976، ص172)، كما أن الخصائص الجيولوجية لسطح أحواض التصريف لها أثر بالغ على عملية الجريان السيلي .

يغطى معظم سطح منطقة الدراسة تكوينات جيولوجية ترجع إلي الزمن الجيولوجي الثالث متمثلة في تكوينات عصر الأيوسين الأوسط والأعلى Upper & middle Eocene ، كذلك عصر الأولوجوسين والبليوسين ، وتظهر تكوينات الزمن الرابع في رواسب البلايستوسين ورواسب السهل الفيضى ورواسب الأودية التى تتركز فى بطونها وعلى المراوح الفيضية،

تعتبر تكوينات عصر الأيوسين الأوسط والأعلى Upper & Middle Eocene أقدم التكوينات الجيولوجية التي تظهر على سطح منطقة الدراسة ، وتشغل معظم مساحتها والتي تبلغ 67.26 كم2 بنسبه 68,55 % من مساحة التكوينات الجيولوحية بمنطقة الدراسة، بينما ظهرت تكوينات البليوسين القارية 27.76 كم2 بنسبة 28.29% وتمتد بمحاذاة وادي النيل غرب منطقة الدراسة، بينما تضاؤل مساحة التكوينات الجيولوجية التي ترجع إلى عصر الأوليجوسين ، حيث تظهر التكوينات فى مساحة لم تتعد 3,9 كم2 بنسبه لا تتعدي 3.20 % التي تظهر على هيئة حافات دقيقة وتلال صغيرة .

يتوزع على سطح منطقة الدراسة العديد من الصدوع التى بلغ عددها 61 صدع ، تمتد فى اتجاهات مختلفة ويرجح أن يكون لها دور كبير فى مورفولوجية سطح الأرض، حيث يتضح تأثر الأجزاء الشمالية من وادي قطار والتي تظهر علي هيئة حافات صدعية خاصة عند جبل حمرة شيبون وطربول ، كما اتضح تأثر مجري الوادي وروافده بامتداد هذه الصدوع .

ثانياً: الخصائص التضاريسية:

تتفاوت مناسيب الارتفاع بمنطقة الحوض حيث يزيد الارتفاع بالاتجاه جنوبا ونحو الشرق ويقل بالاتجاه شمالا ونحو المصب ويبلغ أقصى ارتفاع في الحوض 993 م عند جبل جربول غرب منطقة الدراسة والتي تمثل منابع لوادي الرملية أحد الروافد

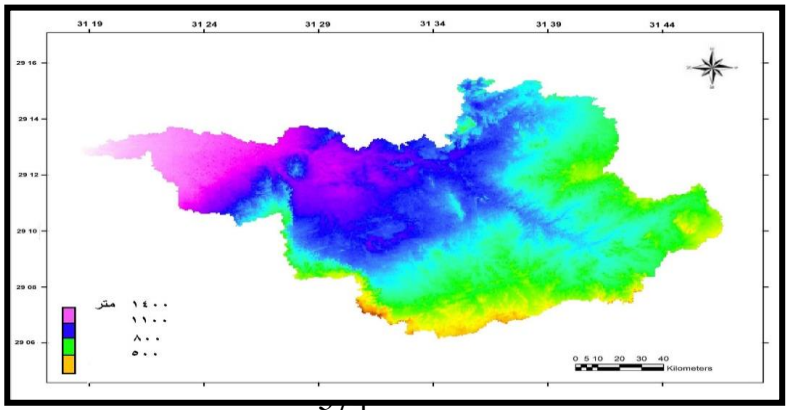
الغربية لوادي قطار محل الدراسة، وأقل ارتفاع بلغ 523 م في سبخة حظوظاء حيث بلغ الفاصل الرأسي نحو 20 م ، كما تم حساب الفرق من خلال نموذج الارتفاع الرقمي DEM والذي وصل إلى 859.65 م جدول (1) شكل (2) ، ومما يلاحظ على منابع الحوض بأنها ليست بالارتفاعات الكبيرة التي تمنع وصول المؤثرات الجوية حيث لا تشكل الارتفاعات التي تزيد عن 1000 م عن 15.1 % ، بينما تمثل الارتفاعات التي تقل عن ذلك 84.9 % من جملة مساحة المنطقة جدول (2) ؛ مما يسمح ذلك بدخول العواصف الترابية والممطرة للحوض وبالتالي فهي لا تمثل عائق يذكر.

جدول (1) الخصائص التضاريسية لحوض وادي قطار.

الخاصية	القيمة	الخاصية	القيمة
اقصى ارتفاع (م)	993	التضاريس النسبية	0,53
اقل ارتفاع (م)	523	قيمة الوعورة	0,74
متوسط الإرتفاع	859,65	التكامل الهبسومترى	60,30
انحدار سطح	2,9369	الرقم الجيومترى	0,34
نسبة التضرس	2,20		

المصدر : الجدول من عمل الباحث اعتماداً قاعدة بيانات نموذج الارتفاع الرقمي

شكل (2): مخرجات نموذج الارتفاع الرقمي



المصدر من عمل الباحث اعتماداً علي بيانات جدول (1)

جدول (2) فئات الارتفاع ومساحتها بحوض وادي قطار

فئات الارتفاع بالمتر	عدد الخلايا	المساحة (كم 2)	النسبة المئوية للمساحة (كم2)
أقل من 600	773538	706.6487338	3.400946784
700 - 600	2040654	1864.194833	8.971964737
800–700	5346327	4884.020108	23.50572773
900–800	5232660	4780.182106	23.00597799
1000–900	5920520	5408.561566	26.03023181
–1000	2670767	2439.820784	11.742327381
–1100	702173	641.4547878	3.087182538
–1200	55100	50.33539998	0.242253345
أكثر من	3045	2.78693157	0.013387685
المجموع	2274478	20778	%100

المصدر / إعداد الباحث اعتماداً علي تحليل نموذج الارتفاع الرقمي Spatial Analyst باستخدام برنامج ARC GIS 10.2

ثالثاً:الخصائص المورفولوجية لسطح الحوض:-

لدراسة الخصائص المورفولوجية لسطح الحوض: سيتم عمل تحليل مورفومترى لأحواض التصريف من خلال تحليل المرئيات الفضائية والاعتماد علي التحويل الرقمى لطبيعة البيانات المكانية من نظام الخلايا Raster الى نظام الأتجاه Vector حيث يتيح ذلك الحصول علي بيانات أفضل للخصائص الجيومورفولوجية بمنطقة الدراسة. وإجراء بعض التحليلات المكانية ومتابعة التغيرات التى تطرأ على ظاهرات المنطقة إلى جانب انتاج خطوط الكنتور من المرئيات الفضائية وعمل خريطة لها، بهدف إنشاء خريطة الانحدارات والاتجاه لمنطقة الدراسة والتى تفيد فى قياس معدلات الأنحدار

والاتجاه Slope & Aspect ، وعمل نموذج الأرتفاع الرقمى DEM، وعمل شكل مجسم ثلاثى الأبعاد للمنطقة .

سيتم دراسة التغيرات التى طرأت على أشكال السطح بالمنطقة من خلال استخدام مرئيتين فضائيتين لسنوات مختلفة وذلك عن طريق تجميع الطبقات للمرئية الفضائية الاقدم , Before Image والمرئية الاحدث After Image ليكون الناتج مرئية جديدة تحتوى على التغيرات فى أشكال السطح سواء كانت نحت أو إرساب .

وسوف تمر عملية استخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية بالمراحل التالية :

مرحلة جمع البيانات المكانية Spatial data

مرحلة إعداد وتجهيز البيانات Data preparation

مرحلة التحليل وإخراج النتائج Analysis& Outputs

البرامج التى سوف تعتمد عليها الدراسة هى:

برامج ال GIS & RS، برامج هندسية وجرافيك وقواعد بيانات

تم الاعتماد علي نموذج الارتفاع الرقمي بدقة 30 م المتمثل في النموذج الرقمي للتضرس DEM المشتق من البيانات الرادارية الخاصة بمنطقة الدراسة والملتقطة بواسطة المكوك الفضائي الأمريكي الذي يشكل القاعدة التي يعتمد عليها لاستخلاص المعلومات المتعلقة بالخواص التضاريسية والهيدرولوجية لوادي قطارحيث يتضمن قاعدة بيانات متكاملة على شكل(XYZ) تعبر عن الخواص الجيمورفولجية للمنطقة بشكل ثلاثي الأبعاد يسهل التعامل معها .

اعتمدت الدراسة علي استخدام بعض البرامج الخاصة برسم الشبكات مثل Arc GIS 10.3 وبرنامج WMS 8,3 وبرنامج الايرداسERDAS2014، كما تم الاستعانة ببرنامج Google Earth لإسقاط نموذج الارتفاع الرقمي والنماذج الناتجة منه وشبكة التصريف عليه لإبراز العلاقة بين شبكة حوض وادي قطار والمنطقة المحيطة إلى

جانب الاستعانة بالبيانات التاريخية التي يتيحها هذا البرنامج لمنطقة الدراسة للوقوف علي شكل ومسارات حوض الوادي قبل التغيرات التي تمت في منطقة الدراسة ويتضح ذلك من خلال شكل (3) . وقد تم استخراج النتائج الأتية:-

اتجاه الجريان Flow Direction

يتم استخدام أمر اتجاه الجريان لتحديد الاتجاه الذي يجب على المياه أن تسلكه ذلك لمعرفة ما يحدث على سطح الأرض فعلياً حيث سيتحدد أشد انحدار لكل خلية مقارنة بثمانية خلايا محيطة بها من مجاوراتها فيقوم المعالج الرقمي بتحديد أكثر الخلايا انخفاضا بالنسبة للخلية المركزية عندما يظهر إتجاه الجريان بإحدي الخلايا المحيطة بها، وهكذا تستمر السلسلة المتتالية لتنتج في النهاية طبقة تحوي قيم معينة لكل خلية ومعروفة الإحداثيات وينتج من هذه الطبقة بعد تكاملها اتجاه الجريان لعموم شبكة التصريف السطحية.

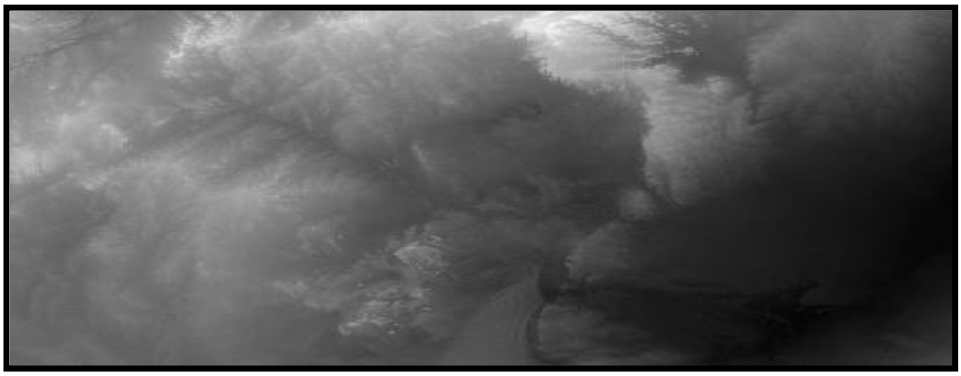
تحديد مناطق تجمع المياه Flow Accumulation

تم إيجاد الجريان المتجمع من خلال طبقة ببرنامج Arc Gis خاصة بتجمع الجريان ، فرقم وموقع كل خلية cell من خلايا الشبكة في تجمع الجريان سيحدد عدد الخلايا في نموذج الارتفاعات التي ستتصرف مياهها إلى هذه الخلية.

حساب الرتب Stream Order

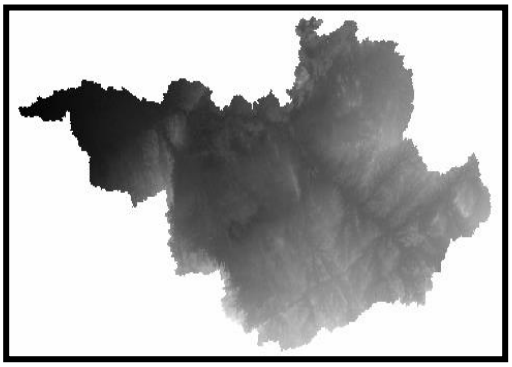
وفيها نحدد الرتب طبقا لطريقة Shreve .

إنشاء قاعدة بيانات وإجراء التحليلات التضاريسية والمورفومترية وذلك بالاعتماد على نموذج الإرتفاع الرقمي ويتضح ذلك من خلال شكل (3) حيث توضحان مراحل العمل والمخرجات.

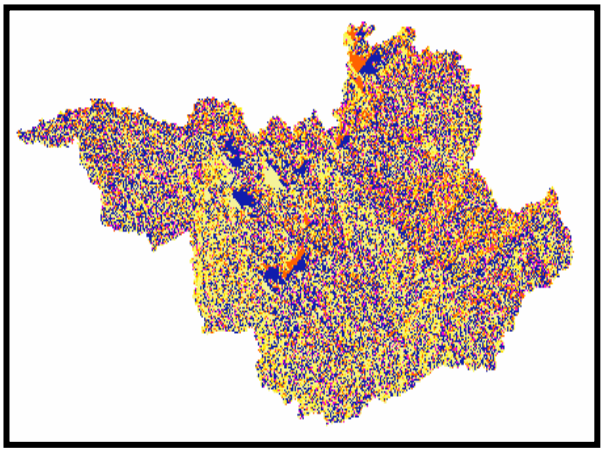


شكل (3): مراحل الخريطة الرقمية لمنطقة الدراسة

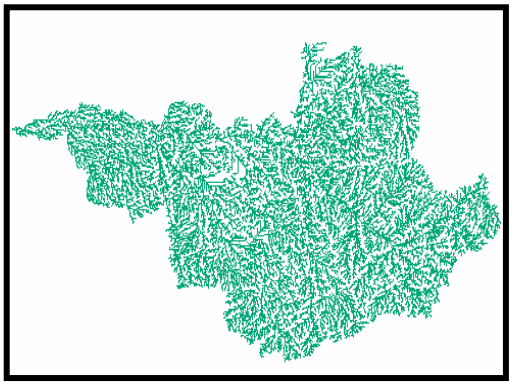
الحصول على نماذج الارتفاعات الرقمية Dem بدقة 30 متر.



معالجة القيم الشاذة فى الارتفاع Fill



تحديد اتجاه الجريان



تحديد مناطق تجمع المياه Flow Accumulation

المصدر: مرئيات لاندسات 8 شرق بني سويف إضافة إلى نماذج الإرتفاعات الرقمية SRTM بدقة 3×30 متر

رابعاً : العوامل التى ساهمت فى نشأة الحوض (1)

تضرس سطوح حوض وادي قطار.

أ. نسبة التضرس(2)

بتضح من خلال تطبيق نتائج المعادلة بأن المنطقة تقع ضمن أربع فئات وهي ، الفئة الأولى (1.38 –7.93) وتضم 5 أحواض ، الفئة الثانية (7.94– 15.24) وتضم 12 حوض الفئة الثالثة (15.25 – 22.24) وتضم 3 أحواض، الفئة الرابعة (22.25– 35.46) وتضم حوضين شكل (4). كم وهي تمثل نسبة منخفضة تدل على أن الحوض قطع شوطاً في دورته التحاتية.

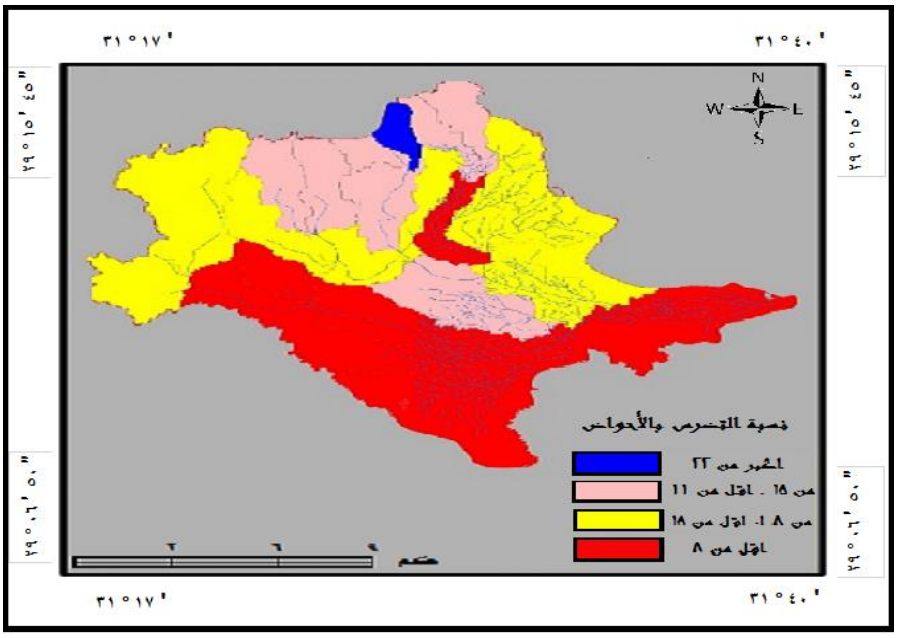
---

[1] _ دراسة مورفولوجية سطوح أحواض التصريف مهمة لدراسة الجريان السيلى، وذلك لأن انحدارات السطح تؤثر على هيدرولوجية الأحواض، حيث أن السطوح شديدة الانحدارتقل لفواقدالأمطارسواءعن طريق التبخر،أوالتسرب مما يزيد من فرص توالد الجريان أكثر من السطوح المستوية التى تزيد من الفواقد عن طريق التبخر أو التسرب وتعبر أيضا ًدراسة الخصائص المورفولوجية لسطوح الأحواض عن مدى نشاط عوامل التعرية وقوتها، وأثر الإختلافات الليثولوجية والتركيبية على هذا النشاط والقاء المزيد من الضوء على التى قطعها (محمود محمد عاشور وأخرون، 1991 . ص 322 ، 323).

[2] _ تدل على العلاقة بين تضرس الحوض وطوله، ولذلك فإن نسبة التضرس تؤثرعلى درجةالانحدارالعام للحوض(حسن سيدأحمدأبوالعنين، 1990 ،ص 80) ، حيث كلما ارتفعت قيمة معدل نسبة التضرس زادت خطورة الجريان،وذلك يرجع إلى زيادة سرعة الجريان مما يؤدى إلى قلة الفواقد سواء عن طريق التبخر أو التسرب، وأيضاً تساهم فى إيجاد بعض العلاقات بين خصائص الحوض،ويعبرعن نسبة التضرس بالمعادلة التالية.

نسبة التضرس= (الفارق بين أعلى نقطة وأدنى نقطة فى الحوض بالمتر/أقصى طول للحوض بالكم).

شكل(4): نسبة التضرس بحوض وادي قطار.



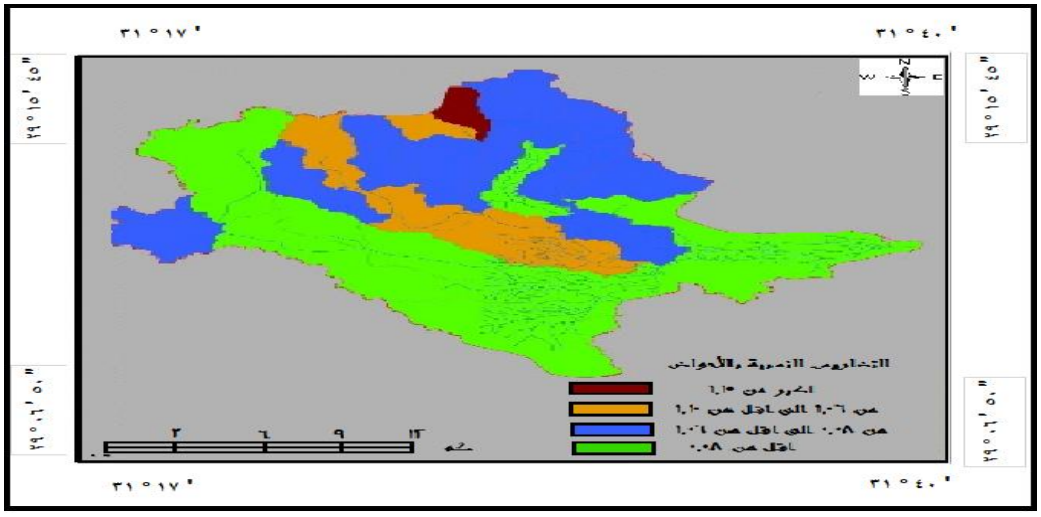
المصدر: الخرائط الطبوغرافية مقياس 50000:1 ومرئيات لاندسات 8

إضافة إلى نماذج الإرتفاعات الرقمية SRTM بدقة 3×30 متر

ب. التضاريس النسبية (1).

يتضح من خلال دراسة التضاريس النسبية يمكن تقسيم أحواض التصريف لمنطقة الدراسة إلي أربع فئات وهي الفئة الأولى (0.05- 0.52) وتضم 7 أحواض، الفئة الثانية (0.53- 1.01) وتضم 6 أحواض، الفئة الثالثة (1.02- 1.59) وتضم 8 أحواض ، الفئة الرابعة (1.60- 3.4) وتضم حوضاً واحداً شكل (5). وهي نسب منخفضة بسبب التكوينات الصخرية المتنوعة التي يتكون منها الحوض والتي تتمثل بتكوينات لينة هشة في أغلبها من الحجر الرملي والغرين والطفل تعلوها تكوينات صلبة من الحجر الجيري والحجر الجيري الكالكارنيتي .ومثل هذه التكوينات تكون سهلة في تأثرها بنشاط عمليات التعرية والتجوية المختلفة

شكل (5): التضاريس النسبية بحوض وادي قطار.



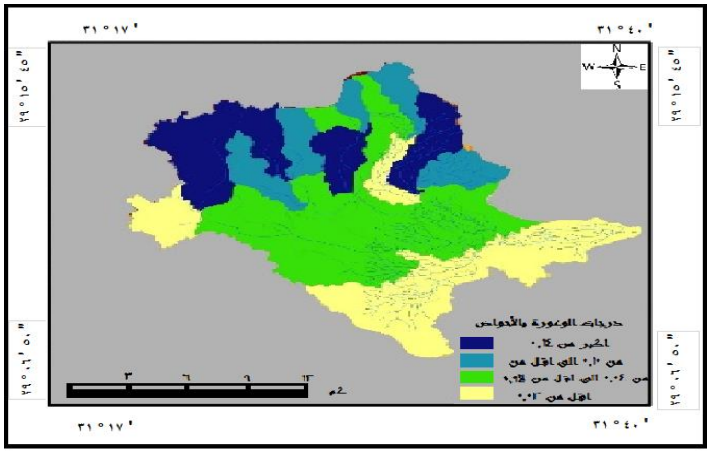
المصدر / الخرائط الطبوغرافية مقياس 50000:1 ومرئيات لاندسات 8 إضافة إلى نماذج الإرتفاعات الرقمية SRTM بدقة 3×30 متر

[1] _ هي العلاقة بين قيمة التضرس فى الحوض ومحيط الحوض، وذلك فى صورة نسبة مئوية تشير إلى مدى تضرس الحوض ويعبرعنها بمعادلة نسبية هي :التضاريس النسبية = (تضاريس الحوض بالمتر / محيط الحوض بالمتر) ×100.

جـ. درجة الوعورة (1).

تنقسم أحواض التصريف طبقاً لدراسة درجة الوعورة وهي الفئة الأولى (0.01- 0.03) وتشمل 6 أحواض، الفئة الثانية (0.04- 0.09) وتشمل 6 أحواض، الفئة الثالثة (0.1- 0.13) وتشمل 5 أحوض، الفئة الرابعة (0.14- 0.26) وتشمل 5 أحواض شكل (6). ومن خلال دراسة التضاريس النسبية ونسبة التضرس ودرجة الوعورة في الحوض يلاحظ انخفاض قيم تضرس سطوح حوض وادي قطار، والتي تعود إلى الزيادة في طول منطقة الدراسة بالنسبة لعرضها وهو ما انعكس بدوره على نتائج تلك المتغيرات ويستدل من ذلك على أن الحوض المدروس لم يصل في دورته التحاتية إلى مرحلة النضج وذلك لقلة قيمة معامل الوعورة فيه.

شكل (6) درجة الوعورة بحوض وادي قطار



[1] _ درجة الوعورة من الطرق التى توضح تقطع سطح الحوض بفعل المجارى، ولكن يعيبها أنها لا تأخذ فى الاعتبار الأشكال الناتجة عن عمليات التقطع الأخرى على سبيل المثال الأشكال الناتجة عن الصدوع والشقوق (أحمد سالم صالح، 1985 ،ص 66) ،وتقاس درجة الوعورة من خلال المعادلة الآتية: درجة الوعورة = (الكثافة التصريفية بالكم فى / الكم2 × التضاريس الحوضية) /5280 ثابت).

المصدر : الخرائط الطبوغرافية مقياس 50000:1 ومرئيات لاندسات 8 إضافة إلى نماذج الإرتفاعات الرقمية SRTM بدقة 3×30 متر.

د. انحدار سطح الأحواض (1):

تنقسم أحواض التصريف حسب معدل الإنحدار شكل (7) الفئة الأولي (1.4– 7.9) وتضم 11أحواض، الفئة الثانية (8.0– 15.2) وتضم 7 أحواض، الفئة الثالثة (15.3– 22.2) وتضم 3 أحواض، الفئة الرابعة (22.3– 35.5) وتضم حوضاً واحداً .

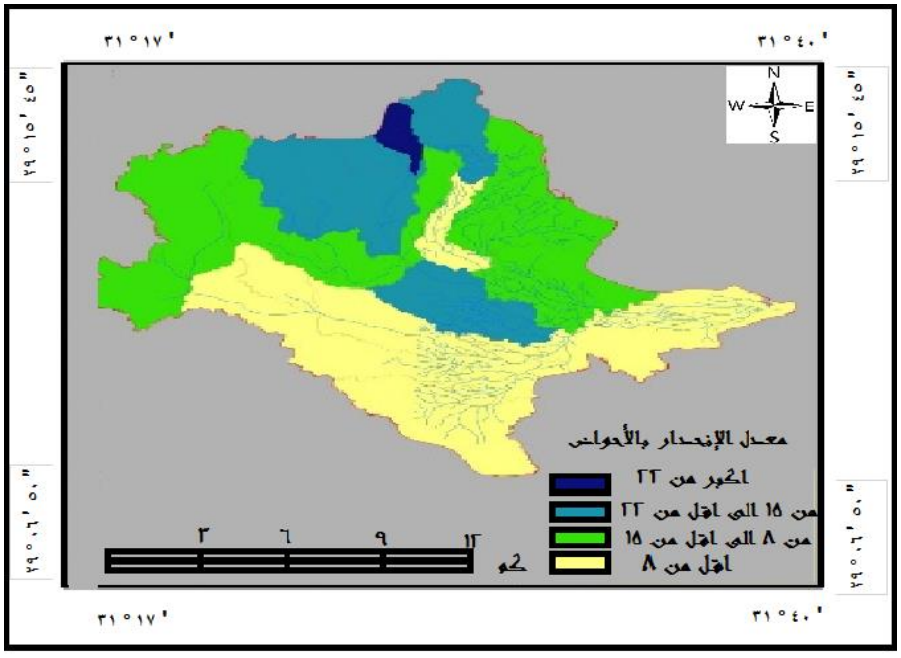
قد تم قياس اتجاه الانحدار طبقا لاتجاهات الانحدارات الرئيسية والفرعية والتي منها نتبين أن الاتجاه الشمالي والشمالي الشرقي يكونان الاتجاه الرئيسي للانحدار وإن الاتجاهات الانحدارية تتفق بشكل كبير مع الاتجاه العام للرياح مما يضيف بعدا جديدا في زيادة عملية النحت

إن التفاوت بين فئات الانحدار بين أجزاء الحوض كما هو مبين بالخريطة (7) يرجع إلي أن وجود اختلاف في طبيعة التكوينات الصخرية وخصائصها الطبيعية بأجزاء الحوض ، والتي أثرت جميعها في اختلاف انحدارات سطحه ،حيث تعكس طبيعة السطح السهلية المنبسطة اللطيفة الانحدار والتي تمثلها منطقة الدراسة في الجزء الأدنى من الحوض وأجزاء من مجراه الأوسط والأعلى والتي تشكل ما نسبته (81 %) تقريباً من نسبة مساحة المنطقة ، والانحدارات المتوسطة التي بلغت مساحتها نحو (18 %) والتي تظهر في وسط الحوض وأجزاء من جزئه الأعلى ، والانحدار الشديدة

[1] _ تعتبر دراسة انحدار سطوح أحواض أودية التصريف مهمة فى دراسة الجريان السيلى لأنها تدل على مدى تضرس سطوح الأحواض، وأنها توضح العلاقة بين المسافة الرأسية والفارق بين أعلى وأدنى نقطة فى الحوض ويعبر عنها هنا بمعدل الإنحدار ،ف إذا كان ناتج قيمة معدل الانحدار صغيردل هذا الناتج على قلةالإنحدار،وإذا كان الناتج كبيردلذلك علىشدة الانحدر، ويعبر عنها بالمعادلة الآتية (الفارق الرأسي / المسافة الأفقية).

التي لا تزيد مساحتها عن (1 %) ، ويعود صغر مساحة هذه الفئة الانحدارات الشديدة إلى الظروف البنيوية كالصدوع والشقوق والفواصل بالإضافة إلى صلابة التكوينات الجيرية والتي بدورها قاومت عمليات التعرية خاصة المائية حيث تظهر تلك الانحدارات بشمال وسط وجنوب وسط الحوض بسبب ظهور السلاسل الجبلية والتي تتمثل في جبل طربول وجبل أبو خشيرات واللذان يمثلان حدوداً واضحة للجهات الشمالية والجنوبية لمنطقة الدراسة.

شكل (7): انحدار سطوح الأحواض بحوض وادي قطار



المصدر: الخرائط الطبوغرافية مقياس 50000:1 ومرئيات لاندسات 8 إضافة إلى نماذج الإرتفاعات الرقمية SRTM بدقة 3×30 متر

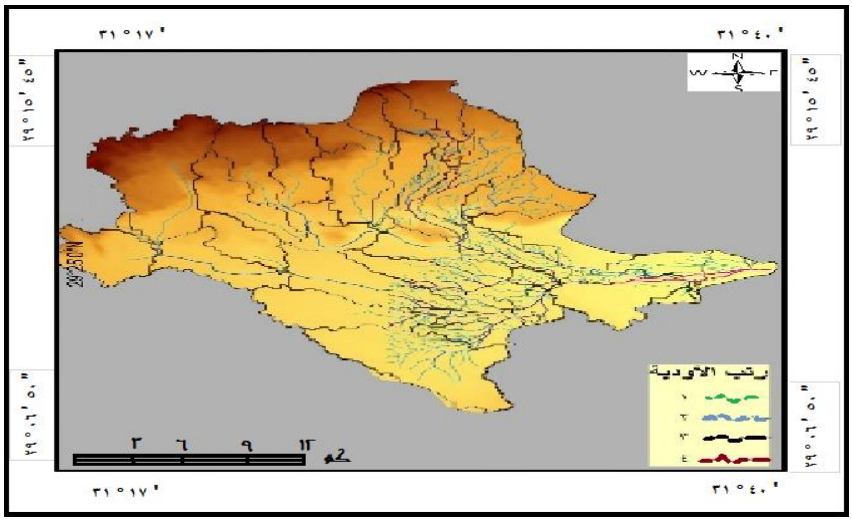
خامساً: شبكات التصريف بالمنطقة.

الرتب النهرية:

تعتبر دراسة رتب الأودية Orders وأعدادها مهمة فى الدراسة المورفولوجية، لما تعطيه من فكرة واضحة عن شبكة التصريف لأحواض منطقة الدراسة من جانب، بالإضافة إلى علاقته االقوية بالظروف الهيدرولوجية وما يترتب عليها من جريان مائى فى صورة سيول من جانب إلى آخر، وتوجد عدة طرق لتصنيف وترتيب المجارى النهرية بأحواض التصريف، ولكن تم الاعتماد على طريقة (Strahler,1952)، ويوضح شكل (8) رتب الأودية بحوض وادي قطار.

– يلاحظ أن معظم مجاري شبكة التصريف في الحوض تقع في الرتبتين الأولى والثانية والتي تمثل ما نسبته (94,6%) من مجموع أعداد المجاري بالحوض، وهو بذلك يتفق مع غيره من أحواض كثير من الأودية في المناطق الجافة والتي منها على سبيل المثال لا الحصر كان مجموع الرتبتين بحوض وادي العريش بسيناء بمصر إلى(95.5%) من مجموع عدد مجاريه (أحمد صالح ، 1985،ص . 95–100) ويرجع ذلك إلى قلة أو انعدام الغطاء النباتي في المناطق الجافة مما ينتج عنه حرمان أسطح هذه الحوض من الحماية اللازمة ، ولذا فهي أكثر تعرضاً للنحت وتكوين مجاري عديدة من الرتبة الأولى بعد حدوث العواصف المطرية الفجائية الشديدة أو عقب كل سيل ؛ لا سيما أن أمطار المنطقة غالباً ما تتركز في زخات سريعة فجائية.

شكل (8): الرتب النهرية بحوض وادى قطار.



المصدر: الخرائط الطبوغرافية مقياس 50000:1 ومرئيات لاندسات 8 إضافة إلى نماذج الإرتفاعات الرقمية SRTM بدقة 3×30 متر

أعدادالمجاري:

تعتبر الأحواض التى تضم عددا كبيراً من المجارى ذات قوة فى حركة الجريان السيلى، والعكس صحيح، وبشكل عام يميل التصريف فى المناطق الصحراوية إلى زيادة عددالمجارى فى الرتبة الأولى، نظراً لما تسببه رخات المطر من إزالة للمواد المفككة ميكانيكياً أثناء الجفاف وكذلك ندرة النبات الطبيعى

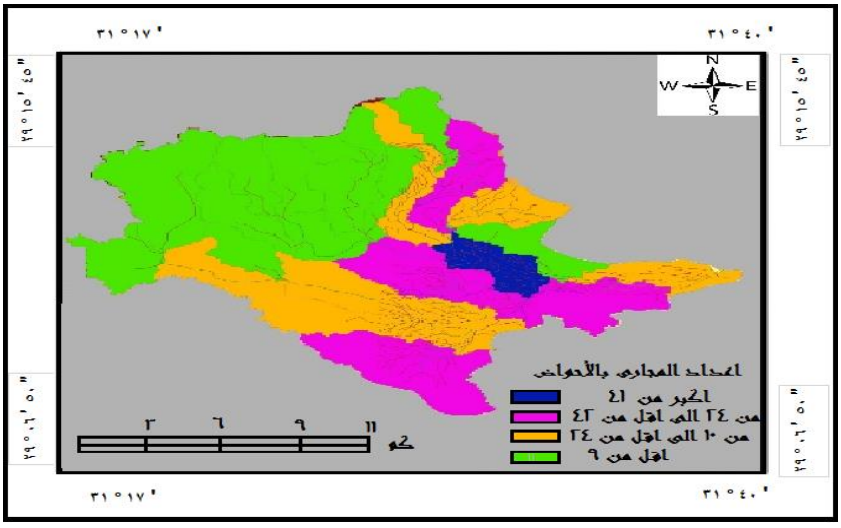
وهذا يعنى وجود كفاءة عالية فى نقل الرواسب المفككة من السطوح المجاورة إلى المجارى، مما يساعد على سرعة نقل الجريان السيلى من جهة، وانخفاض نسبة الفواقد عما لو استمرت مدة أطول منتشرة على مساحة كبيرة فى شكل انسيابي سطحى من جهه أخري (أحمد سالم صالح، 1989 ،ص 38). وتم تقسيم الحوض الرئيس لمجموعات حوضية تشمل علي أربع فئات ، الفئة الأولى (1-- 9 مجري) وتضم 10 أحواض ، الفئة الثانية (10 – 24 مجري) وتضم 4 أحواض، الفئة الثالثة (25 –

41 مجري) وتضم 7 أحواض ، الفئة الرابعة (42– 71 مجري) وتضم حوضاً واحداً شكل (9).

– ويتضح من خلال دراسة أعداد المجاري وجود تباين بالرتب المختلفة وهذا يرجع إلى سرعة تطور مجاري الرتب من الأولى حتي الرابعة ، وذلك لعدة عوامل منها كبر مساحة حوض التصريف والاختلافات الطبيعية للصخر وانحدار السطح إلى جانب خلو المنطقة من النبات الطبيعي مما يقلل من فواقد الأمطار من ناحية وزيادة تفكك مواد السطح من ناحية ثانية مما يساعد على زيادة فاعلية الأمطار من حيث التركيز وتشكيل المجاري .

– ويتضح أيضاً أن العلاقة بين رتب المجاري المائية وأعدادها في حوض وادي قطار علاقة عكسية سالبة حيث وصلت قيمة معامل الارتباط فيه إلى (0.696 –) .

شكل (9) أعداد المجارى بحوض وادى قطار



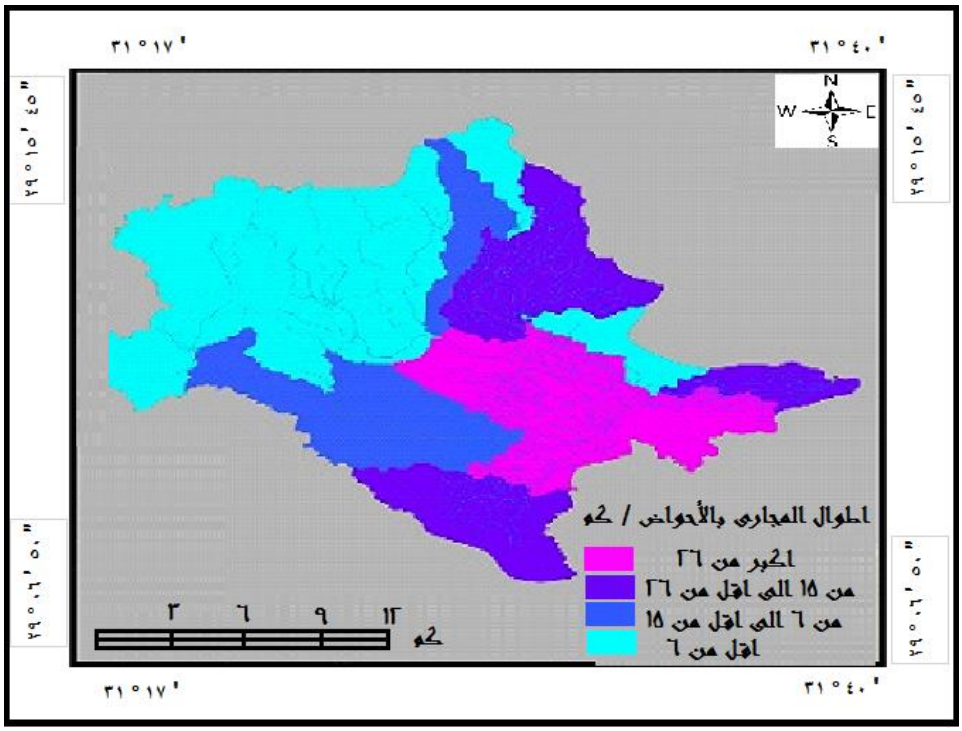
المصدر: الخرائط الطبوغرافية مقياس 50000:1 ومرئيات لاندسات 8 إضافة إلى نماذج الإرتفاعات الرقمية SRTM بدقة 3×30 متر

أطوال المجاري:

يمكن تعريف أطوال المجارى بأنها المسافة التى يقطعها السيل فى مجارى حوض التصريف كلها حتى يصل إلى مصب الوادى (أمين عبد الحليم ،2004،ص)، وتتراوح أطوال المجاري مابين أقل من 1كم إلى 38كم وتم تقسيم فئات أطوال المجاري لأحواض التصريف لأربعة فئات ، الفئة الأولى (أقل من 1 – 6كم) وتضم 7أحواض ، الفئة الثانية (7 – 15كم) وتضم 6 أحواض ، الفئة الثالثة (16 – 25كم) وتضم 4 أحواض ، الفئة الرابعة (26 – 38كم) وتضم 5 أحواض شكل (10) .

يلاحظ أن أكثر من (60%) من مجموع أطوال المجاري يتركز في الفئة الأولى والثانية ويرجع ذلك إلى زيادة أعداد المجاري في تلك الرتبتين ؛ في حين تمثل الفئة الثالثة والرابعة نسبتهما (40%) من مجموع أطوال الرتب ويعزى ذلك إلى تعرج مجاري الرتب العليا نوعاً ما ولشدة الانحدار خاصة في منابعها العليا بالإضافة إلى تأثير الأوضاع البنيوية والخصائص الطبيعية للصخر مما أدى إلى تزايد أطوالها

شكل (10): أطوال المجارى بحوض وادى قطار.



المصدر: الخرائط الطبوغرافية مقياس 50000:1 ومرئيات لاندسات 8 إضافة إلى نماذج الإرتفاعات الرقمية SRTM بدقة 3×30 متر

نسبة التشعب:

إن دراسة نسبة التشعب مهمة لاستكمال العلاقة بين الرتبة وأعداد المجارى فى أحواض التصريف، بالإضافة إلى التنبؤ بالفترة الزمنية اللازمة لحدوث قمة الفيضانات فى أحواض التصريف (محمود محمدعاشور 1991 ،ص 335) . وتم إحتساب نسب التشعب بالأحواض من خلال المعادلة التالية:

نسب التشعب = (عددالأودية فى رتبة ما /عددالأودية فى الرتبة التى تليها).

ولمعدل التشعب علاقة بعملية الجريان من خلال علاقته بشكل الحوض، فالأحواض التى تميل للاستطالة غالباً ما ينخفض بها معدل التفرع، ولذلك تتأخر بها عمليات الجريان مما يعطى الفرصة لضياع جزء كبيرمن الجريان فى التسرب والتبخر، وزيادة

فرص تغذية المياه الجوفية، وفى المقابل فإن الأحواض المستديرة يرتفع بها معدل التفرع مما يساعد على أن يتم الجريان فى وقت قصير مما يعطى قيمة قصيرة وحادة (أحمد سالم صالح، 1991،ص 53) ، وتتراوح نسب التشعب بين أربعة فئات ، الفئة الأولى (0.5− 1.3) وتضم حوالى 8 أحواض ، الفئة الثانية (1.4− 2) وتضم حوالى 6 أحواض ، الفئة الثالثة(2.1− 3.8) وتضم حوالى 4 أحواض ، الفئة الرابعة (3.9 – 4.5) وتضم حوالى أربعة أحوض.

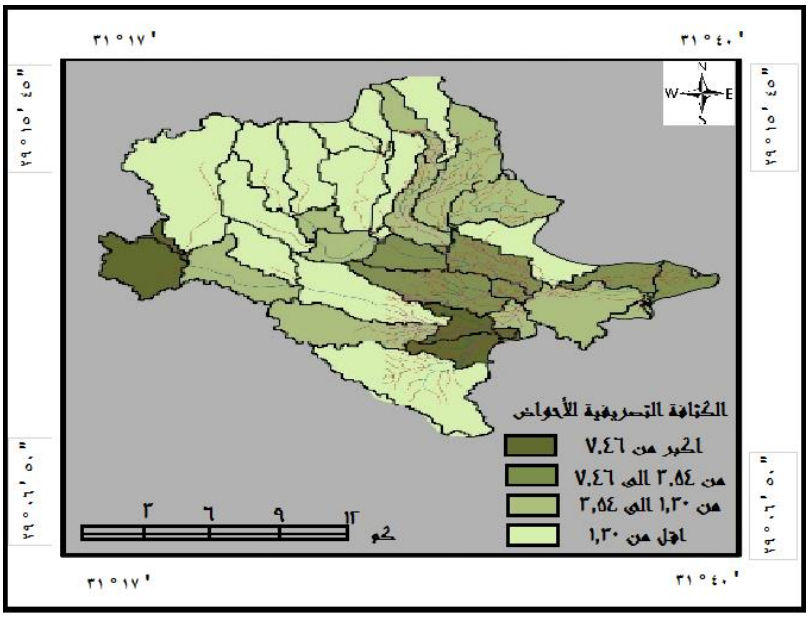
كثافة التصريف(1):

بلغت متوسط الكثافة العامة للتصريف بالمنطقة 3.4 كم / كم2 كما بلغ تكرار المجاري 5.2 مجري كم/كم2 وهي قيم منخفضة نسبيا إذ ما قورنت بأحواض التصريف في مناطق أخري مماثلة مثل حوض وادي بدع 4.95 كم / كم2 (مجدي تراب 1988) وأودية الحافة الجبلية والمنطقة الساحلية فيما بين رأسي الزعفرانة وأبو بكر (7.08) (كريم مصلح 1995) وأودية الجانب الشرقي لوادي النيل (8كم /كم2) (محمود عاشور 1990 ص 46) وتم تقسيم المنطقة لأربعة فئات ، الفئة الأولى (0.24 – 1.3م3 /ث) وتضم حوالى 10 أحواض ، الفئة الثانية (1.31 –3.54م3/ث) وتضم 6 أحواض ، الفئة الثالثة (3.55– 7.46 م3 /ث) وتضم 3 أحواض، الفئة الرابعة (7.47– 11.17م3 /ث)، وتضم 3 أحواض شكل (11).

---

[1] _ كثافة التصريف مؤشراً واضحاً لمدى تعرض سطح الحوض لعمليات النحت والتقطع، ويمكن عن طريقها استنتاج ما سيطر أعلى الحوض من تغير ات فى سطح الحوض أوالمرحلة Stage التالية التى يمكن توقعها مع ثبات الظروف واستمرارها، وهى تعطى كذلك فكرة عن مدى ضعف أو صلابة التكوينات ، والظروف المناخية السائدة حاليا والتى تعرض لها سطح الحوض (أحمد سالم صالح، 1985 ، ص 111).

شكل (11): كثافة التصريف بحوض وادى قطار



المصدر: الخرائط الطبوغرافية مقياس 50000:1 ومرئيات لاندسات 8 إضافة إلى نماذج الإرتفاعات الرقمية SRTM بدقة 3×30 متر.

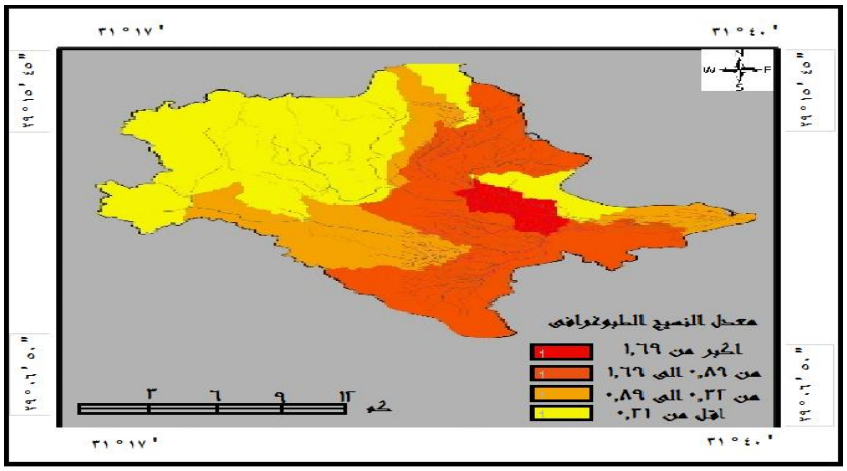
وربما يرجع انخفاض الكثافة في أحواض المنطقة إلي زيادة أعداد مجاري الرتبة الأولي وقصر أطوالها فانعكس بالتالي علي انخفاض مجموع أطوال المجاري بها ، او إلي احتواء الأحواض إلي مساحات كبيرة تغطيها الرواسب السطحية المفككة تندر بها خطوط الجريان وارتفاع معدلات التسرب، إلي جانب انتشار تكوينات الحجر الجيري التي تتميز بوفرة الفواصل والشقوق ومن المحتمل ان لانخفاض مرتبة أحواض المنطقة يرجع إلي تكرار المجاري بها، وقد أشارت موريساوه (Morisawa. M. 1968 p. 158) إلي وجود علاقة من هذا النوع بين مرتبة المجري وزيادة كثافة التصريف .

نسبة النسيج الطبوغرافي (1).

وبتطبيق معادلة نسبة النسيج الطبوغرافي وتم تقسيم منطقة الحوض لأربعة فئات تضاريسية شكل (12).

الفئةالأولى : تضم الأحواض ذات النسيج الخشن (0.06− 0.32 مجري/كم) وتشمل 8 أحواض، الفئةالثانية: تضم الأحواض ذات النسيج المتوسط (0.33− 0.86 مجري/كم) وتشمل 6 أحواض، الفئة الثالثة : تضم الأحواض ذات النسيج الناعم (0.87 – 1.69مجري/كم) وتشمل 7 أحواض، الفئة الرابعة تضم الأحواض ذات النسيج الناعم جداً (1.7 – 4.05 مجري/كم) وتشمل حوضاً واحداً.

شكل (12): النسيج الطبوغرافى بحوض وادى قطار.



المصدر: الخرائط الطبوغرافية مقياس 50000:1 ومرئيات لاندسات 8 إضافة إلى نماذج الإرتفاعات الرقمية SRTM بدقة 3×30 متر.

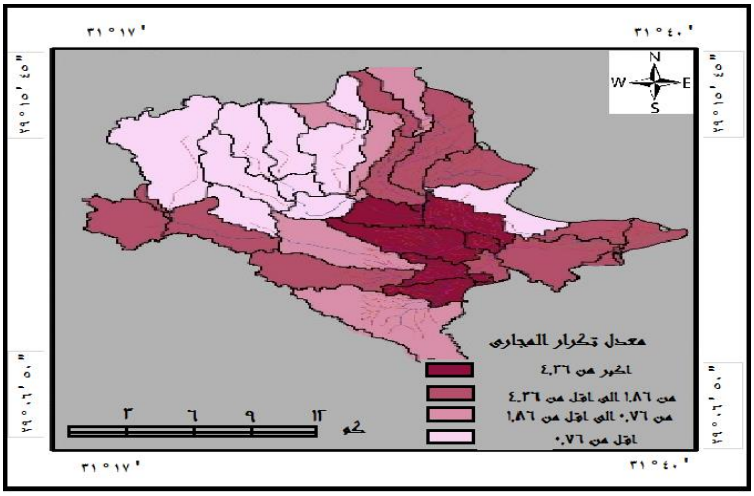
[1] _ يعتبر هذا المعدل أحد التى تدرس شكل شبكة حوض التصريف ،وتقطع سطح الحوض متأثرا ً بعدة عوامل منها المناخ ونوع الصخر والنبات الطبيعى ومرحلة التطور الجيومورفولوجى التى يمر بها الحوض، ويتم الحصول على معدل النسيج الطبوغرافى بواسطة المعادلة الأتية

معدل النسيج الطبغرافى = (أعدادالمجارى فى حوض التصريف/ طول محيط الحوض).

تكرار المجاري (1)

تم تقسيم المنطقة لأربعة فئات تبعا لتكرار المجاري بالأحواض، الفئة الأولى (0.10 – 0.76 كم/كم2) وتضم 6 أحواض، الفئة الثانية (0.77 – 1.86كم/كم2) وتضم 5 أحواض، الفئة الثالثة (1.87 – 4.36 كم/كم2) وتضم 7 أحواض، الفئة الرابعة (4.37 – 11.29 كم/كم2) وتضم 4 أحواض .شكل (13).

شكل (13): معدل تكرار المجارى بحوض وادى قطار



المصدر: الخرائط الطبوغرافية مقياس 50000:1 ومرئيات لاندسات 8 إضافة إلى نماذج الإرتفاعات الرقمية SRTM بدقة 3×30 متر.

[1] _ معدل تكرار المجارى هو العلاقة بين أعداد المجارى فى حوض التصريف وبين المساحة، لذلك فهو يعطى صورة واضحة عن مدى تقطع سطح حوض التصريف، وعن مدى كفاءة شبكة التصريف (أمين عبد الحيمد ،2004، ص122)،ويتم الحصول على معدل تكرار المجارى بالمعادلة التى اقترحها هورتون وهي :

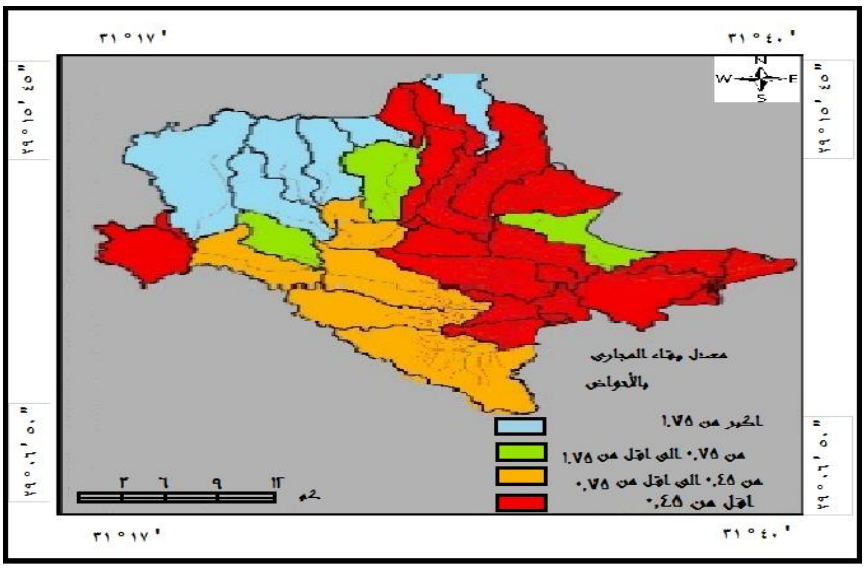
معدل تكرارالمجارى = (مجموع اعداد المجارى بالحوض/ مساحة الحوض) = مجرى /كم2.

معدل بقاء المجرى (1):

يتم الحصول على معدل بقاء المجارى التى أقترح هاتشام (Schamm,S.,1956, P.657) وهي :

معدل بقاء المجارى = (المساحة الحوضية /مجموع أطوال المجارى) = كم2 / كم.وتم تقسيم المنطقة إلى أربع فئات ، الفئة الأولى (0.10 – 0.45 كم2/كم) وتضم 7 أحواض ، الفئة الثانية (0.46– 0.74كم2/كم) وتضم 6 أحواض ، الفئة الثالثة (0.75– 1.75كم2/كم) وتضم 3 أحواض ، الفئة الرابعة (1.76– 3.19كم2/كم) وتضم6 أحواض شكل (14) .

شكل (14): معدل بقاء المجارى بحوض وادى قطار.



المصدر: الخرائط الطبوغرافية مقياس 50000:1 ومرئيات لاندسات 8 إضافة إلى نماذج الإرتفاعات الرقمية SRTM بدقة 3×30 متر.

[1] – بقاء المجارى من المعاملات الهامة التى تقيس المساحة اللازمة لإمداد مجارى التصريف بالمياه، وكلما كانت قيمة معامل بقاء المجرى كبير دل ذلك على كبر مساحة الحوض على حسب أطوال مجاريه وبالتالى تقل كثافة التصريف(أمين عبد الحليم، مرجع سابق، ص 126).

نتائج الدراسة:

تبين من خلال دراسة الخصائص المورفومترية لحوض وادي قطار باستخدام معطيات نظم المعلومات الجغرافية ما يلي :

1- أهمية استخدام نظم المعلومات الجغرافية في الدراسات الجيمورفولوجية والطبيعية وخاصة ما يتعلق بالخصائص المورفومترية للأحواض المائية ووديان الأنهار لما لها من نتائج جيدة وما يمكنها أن توفره من الوقت والجهد والتكلفة

2- الاستفادة من نماذج الارتفاعات الرقمية DEM ذات الدقة التمييزية العالية لزيادة دقة النتائج المستخلصة في عمليات التحليل ضمن نظم المعلومات الجغرافية ، فعلى الرغم من توافر خرائط مقياس ا :50000 فإنها لا تظهر كل المجاري المائية مما يكون له أثر سلبى على النتائج ولذلك فاستخدام نموذج الارتفاع الرقمي وفر الدقة العالية كما أن البرامج المتاحة سمحت بإجراء عمليات تحليلية عديدة ، تمكنا من استخلاص العديد من الخصائص منها على سبيل المثال المساحة والشكل وطول الحوض وشبكة التصريف.

3- كان لاختلاف التكوينات الصخرية وخصائصها الليثولوجية بالحوض أثرها الواضح في اختلاف الخصائص المورفومترية للحوض والذي شمل دراسة الخصائص المساحية والشكلية والتضاريسية بالإضافة إلى شبكة التصريف حيث تبين مايلي :

أ- كان لمساحة الحوض الذي يبلغ (20778 كم 2) كم وطوله الذي يصل إلى (283.63 كم) كم وعرضه (151.52 كم) كم بمحيط يقدر بنحو (1646 كم) كم دوراً هاما في قدرة الحوض على تجميع أكبر كمية للمياه لزيادة مساحة تغذيته مما يؤثر على عمليات الجريان والتسرب والبخر .

ب- يميل حوض وادي قطار إلى الاستطالة أكثر منها للاستدارة مما يظهر عدم التناسق في شكله ويرجع ذلك لكون خط تقسيم المياه للحوض يمر بتعرجات تأثر بدورها على طول المجاري المائية بالإضافة إلى اختراقه لتكوينات صخرية مختلفة غير

متجانسة تحتوي على الكثير من الفواصل والشقوق ولتأثرها أيضاً بعمليات التصدع والطي في أجزاء منه مما ساهم ذلك في زيادة الجريان السطحي للمجرى والذي قد يساعد على زيادة الفرصة لتغذية الخزان السطحي والجوفي لا سيما مع وجود رواسب تسمح بالنفاذية خاصة ،مما سمح بإقامة العديد من المشروعات الزراعية التي تعتمد على الابار السطحية في المنطقة .

ج- اتضح من دراسة الخصائص التضاريسية للحوض تفاوت مناسيب الارتفاع بين أجزائه المختلفة ،ويلاحظ أن معظم ارتفاعات الحوض ليست بالارتفاعات العالية جدا مما سمح بذلك على وصول التأثيرات الجوية من أعاصير ريحية ومطرية للحوض ، بالإضافة إلى تفاوت انحداراته ما بين الجرفية الشديدة الانحدار إلى الشبه مستوية وهذا التفاوت الكبير ناتج من الظروف البنيوية والتكوينات الصخرية .

د- تميز الحوض بانخفاض نسبة التضرس وتضاريسه النسبية وقلة درجة وعورته مما يشير ذلك إلى أن الحوض قطع شوطاً في دورته التحتية إلا أنه .لم يصل بعد لمرحلة النضج .

بلغت متوسط الكثافة العامة للتصريف بالمنطقة 3.4 كم / كم2 كما بلغ تكرار المجاري 5.2 مجري كم/كم2 وهي قيم منخفضة نسبي

و- أظهرت دراسة شبكة التصريف لحوض وادي قطار أن متوسط الكثافة العامة للتصريف بالمنطقة بلغت 3.4 كم / كم2 كما بلغ تكرار المجاري 5.2 مجري كم/كم2 وهي قيم منخفضة نسبياً ، حيث تشكل الروافد التي تتجمع لتصل في النهاية إلى رتبة الوادي الرئيس والتي تمثلها الرتبة الرابعة ، ، وانعكس ذلك على معدلات تشعبها التي تتفق مع ما ذكره ستريلر من أن معدلات تفرع الأودية النهرية العادية تتراوح ما بين

(3 -5) وإن شذ بدرجة محدودة عن ذلك روافد الرتبة الثالثة ، ويعود ذلك للظروف البنيوية للمنطقة ولطبيعة التكوين الصخري التي يغلب عليها التكوينات اللينة بالإضافة

لقلة الغطاء النباتي لذا فهي عرضة للتآكل والنحت بفعل العواصف المطرية الفجائية التي تتعرض لها المنطقة خاصة في مناطق المنابع التي تتميز بانحداراتها الشديدة .

ز – يلاحظ أن أكثر من (60%) من مجموع أطوال المجاري يتركز في الفئة الأولى والثانية ويرجع ذلك إلى زيادة أعداد المجاري في تلك الرتبتين ؛ في حين تمثل الفئة الثالثة والرابعة نسبتهما (40%) من مجموع أطوال الرتب، وقد يعود ذلك لتعرجها ولشدة انحدارها خاصة في مناطق منابعها بالإضافة إلى تأثرها بالأوضاع البنيوية والخصائص الطبيعية للصخر.

ل– بدراسة نسبة النسيج الطبوغرافي وتقسيم منطقة الحوض لأربعة فئات تضاريسية تميز حوض وادي قطار بنسيج طبوغرافي منخفض وترجع ذلك مساحة الحوض ولقلة انحداره ولميله للاستطالة مما يسمح بحدوث فاقد كبير لمياه الأمطار رغم قلتها وندرتها أحياناً أخرى وذلك بفعل البخر والتسرب

التوصيات :

خرجت الدراسة السابقة بعدد من التوصيات تتمثل في :

1 – ضرورة توظيف تقنية نظم المعلومات الجغرافية ونماذج الارتفاع الرقمي في الدراسات الطبيعية المتعلقة بالخصائص المورفومترية لأحواض التصريف.

2 – الاعتماد على مصادر البيانات الرقية ذات الدقة العالية لما تتيحه من دقة عند اجراءات القياسات الكمية الذي ينعكس بدوره على النتائج وتمثيل الخرائط بكل سهولة عبر التقنيات الحديثة المتمثلة بنظم المعلومات الجغرافية

3 – الاستفادة من طبقات الحجر الجيري والحجر الطيني (الغرين) والطفل الذي يتواجد بكثرة في منطقة الدراسة كمورد هام لمواد البناء وفي صناعة الصنفرة والعزل الحراري وغيرها من الصناعات المرتبطة بها .

المراجع العربية:

1- أحمد سالم صالح (1999): العمل الميدانى فى قياس أشكال السطح ، دراسة فى الجيومورفولوجيا ، دار عين للدراسات والبحوث الإنسانية والاجتماعية ، القاهرة.

2- أكاديمية البحث العلمى والتكنولوجيا (1992): مشروع تطوير خطة الإستعداد لمجابهة ومنع وإدارة الكوارث ، تقرير رقم 1 , 2عند دراسة مخاطر السيول وطرق مجابهتها ، القاهرة.

3- مصطفي محمد محمد الحاي, (2000): الجريان السطحي ومخاطره في الصحراء المصرية, المؤتمر السنوي الخامس لإدارة الأزمات والكوارث, وحدة بحوث الأزمات والكوارث, كلية التجارة, جامعة عين شمس, القاهرة.

4- محمد مجدي تراب, (2005): أشكال سطح الأرض, منشأة المعارف, الإسكندرية.

5- حسن رمضان سلامة (1978): التحليل الجيولوجى للخصائص المورفومترية للأحواض المائية فى الأردن، مجلة الدراسات، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

6- --------- (1982): الخصائص الشكلية ودلالاتها الجيومورفولوجية ، نشرة رقم 43 صادرة عن قسم الجغرافيا ، جامعة الكويت ، الجمعية الكويتية ، الكويت.

7- صابر أمين دسوقى (1990): جيومورفولوجية دلتا وادى غويبة وأهميتها التطبيقية ، المجلة الجغرافية العربية ، العدد 31 الجزء الأول ص ص 299– 357.

8- طه محمد جاد (1977): بعض ضوابط مائية السطح بين النظرة التفصيلية أو النظرة العامة ، مجلة معهد البحوث والدراسات العربية ، العدد الثامن ، القاهرة .

9- طه محمد جاد (1983): الجيمرفلوجية ، مجالها ومقياس الدراسة فيها وعلاقتها بالعلوم الأخرى ، سلسلة علمية تصدر عن وحدة البحث والترجمة ، قسم الجغرافيا ، جامعة الكويت ، الجمعية الجغرافية الكويتية ، الكويت .

10- طه محمد جاد (1992): حول تنمية الصحارى العربية، وكالة الأهرام للتوزيع، القاهرة .

11- محمد الخزامى عزيز (2000): نظم المعلومات الجغرافية ، أساسيات تطبيقات للجغرافيين ، منشأة المعارف، الإسكندرية.

12- محمود دياب راضى (1995): مشاهدات حقلية للتحقيق من الضوابط الجيومورفولوجية للأرساب فى المصبات المروحية لروافد وادى سمائل بسلطنة عمان ، سلسلة الدراسات الخاصة ، معهد البحوث والدراسات العربية ، العدد رقم 61 ، القاهرة.

13- محمود محمد عاشور وآخرون (1991): وسائل التحليل الجيومورفولوجى ، القاهرة .

14- حسن سيد أحمد أبو العنين (1990): حوض وادى دبا فى دولة الإمارات العربية وأثرها فى التنمية الزراعية ، إدارة الأبحات بجامعة الكويت.

15- عبد الحميد أحمد كليو (1998): أودية حافة جبل الزور ، بالكويت ، تحليل جيوموروفولوجى ، سلسلة علمية تصدر عن وحدة البحث والترجمة ، قسم الجغرافيا ، جامعة الكويت ، الجمعية الجغرافية الكويتية ، الكويت .

16- محمد صبري محسوب (2001): الأطلس الجيومورفولوجي " معالجة تحليلية للشكل والعملية ", دار الفكر العربي, القاهرة.

ثانياً المراجع الأجنبية:-

1-Abd El-All, H., El-Malky, G., & Sabry, A. M., (1988): structural Evolution of the Gulf of Suez, Annul. Meet proc, Egypt, Geophys.

2-AbdEl-Rahman, M. A., Embabi, N. S., El-Etr, H. A., and Mostafa, A. R., (1980): some Geomorphological aspects of Siwa depression, The Western Desert, Egypt, Bull. Soci. Geogr. Egypt. No. 53.

3-Akl, M. T., (1999) : Analysis of wadi Tayibah drainage basin through using geographic information system (GIS), Bull. Faculty of Arts, Monofaih Univ.

4-Ashour, M. M., (2002): Flash Floods in Egypt (case study of Durunka Village – Upper Egypt), Ball. Soci. Geogr. Vol. 75

5-Ball, J., (1916): the Geography and the Geology of west central Sinai, Geol. Survey, Cairo.

6-Barron, T., (1907): The Topography and Geology of Peninsula of Sinai (Western Portion), Geol. Survey, Cairo.

7-Bartov, Y., Garfunkel, Z., (1977): The Tectonic of the Suez Rift, Bull. Geol. Surv. of Israel, No. 71, Jerusalem.

8-Bloom, A. T., (1978): Geomorphology, A systematic Analysis of Late Cenozoic, Land Forms Printice, Har. Inc., U.S.A.

9-Hydrology and Soil conservation Chan Shyan, D., (2002): engineering, Prentice, Hall of India, New Delhi.

10-Cook, R. u., Warren, A., (1975): Geomorphology in Deserts, B.T., Batas ford Ltd, London.

11- Cook, R. u., Brusden, D. Doorn kamp J. C., and Jenes, D.K., (1982): Urban Geomorphology in Drylands, Oxford Univ. press, London & New York.

12-Doorn kamp J. C., & King C.A., (1971): Numerical Analysis in Geomorphology; an introduction, Edward Arnold, London.

13-El Rakaiby, M. L. , (1989) : "Drainage basins and Flash Flood Hazard in selected parts of Egypt " , Egy. J. Geol. Vol. 33 323)