# تغير المظهر الأرضي Landscap لوادي نهر العظيم –نهر دجلة بعد انشاء السد باستخدام Gis-Rs

**الدكتورة**
**رقية احمد محمد أمين العاني**
**جامعة تكريت – كلية الاداب**

**الملخص:**

يعد المظهر الارضي لوادي النهر كوحدة جيومورفولوجية نتاج عمليات التعرية والارساب النهري، لذلك فان الظاهرات البنيوية وما يترتب عليها من حركات تؤثر على الإشكال الأساسية للوادي النهري، فضلا عن الاستعمالات البشرية عند إنشاء سد .

ونهر العظيم احد روافد نهر دجلة والذي يقع في الإقليم الجاف وشبه الجاف وهو الرافد الوحيد الذي ينبع من الأراضي العراقية ويصب عند قضاء بلد التابع لمحافظة صلاح الدين، *تكمن* أهمية الدراسة في متابعة تغيرات سلوكية النهر في تشكيل المظهر الارضي بعد انشاء السد وانعكاساتها على استعمالات الارض للمنطقة ، ومتابعة التغيرات للأشكال الجيومورفولوجية في وادي النهر قبل وبعد انشاء السد باستخدام البيانات الفضائية للقمر الامريكي Landsat TM 5-7 للسنوات ١٩٩٠– ٢٠٠٩ المتعدد الأطياف وبدقة مكانية ٣٠X٣٠ م وبيانات القمر الفضائي ايكونوس بدقة مكانية ٠.٦٠ م ، فضلا عن الخرائط الطوبوغرافية ١\٢٠٠٠٠ والخرائط الجيولوجية والتربة واستعمالات الأرض. وعززت بالدراسة الميدانية للمنطقة لبناء طبقة معلومات مكانية ( طبيعية وبشرية ) باستخدام برنامج ArcGis9.3 لأجراء المطابقة المكانية ورسم الخرائط وتصنيفها وتحليلها والكشف عن سلوكية التغير المترتبة على منطقة الدراسة وانعكاسها على المنطقة ،لاتخاذ القرارات السليمة في امكانية استثمار مثل هكذا مواضع في التنمية المكانية.

يهدف البحث الى إعطاء فكرة عن التغيرات الجيومورفولوجية لوادي النهر بعد انشاء السد من خلال إبراز التباين في الأشكال الأرضية وسلوكية النهر داخل واديه وبذلك يمكن الاستفادة من مدى صلاحية هذه الأشكال في الاستعمالات وتحديد مواطن التغير الجيومورفولوجية سواء المتعلقة بالنحت أو الإرساب لمجرى النهر وما يعكسه من هجرته داخل واديه .

# The Change of the External Landscape of Al-Utheim River Valley- the Tigris after the Erection of the Dam by Using Gis-Rs

**Dr. Ruqayya Ahmed Mohammed Ameen Al-Ani**

**University of Tikrit- College of Arts**

## Abstract

The river valley landscape, as a geomorphological unit, is considered a product of the river stripping. Therefore, the structural phenomena and the subsequent movements affect the basic forms of the river valley, in addition to the human uses after the erection of the dam.

Al-Utheim River is one of the Tigris tributaries which lies in the dry and semi-dry province. It is the only tributary which flows from the Iraqi territories and pours into Balad District- Tikrit Governorate. The significance of this study is represented in the follow up of the river behavioural changes which led to the formation of the river landscape after the erection of the dam and their consequences on the use of land by the inhabitants of this area. The follow up to the geomorphological changes (before and after the erection of the dam) was carried out with the aid of the space data of the American Satellite (5-7 TM Landsat) ( 1990-2009) , the data of the space satellite Echonose, topographical maps (1/20000 ) and geological maps, the soil and the land use. The study is assisted by a field work to the area using the programme ArcGis9.3 to conduct a spatial compatibility, to draw, classify, and analyze maps. The field work also contributes to find out the behavioural change in the area under study and its impact on the river region to take the proper decisions regarding the significance of such topics in the spatial development.

The aim of the study is to shed light on the geomorphological changes of the river valley after the erection of the dam through identifying the variation of the land forms, and the behaviour of the river inside its valley so as to make use of these forms in allocating the geomorphological changes, particularly those which are relevant to the river flow stripping which reflect the river diversion inside its valley.

## المقدمة :

نهر العظيم من الروافد المهمة التي تصب في نهر دجلة ، وهو ذات ميزة جيومورفولوجية فريدة من حيث التغير المستمر في مجراه خاصة بعد مرتفعات حمرين حتى المصب متأثرا بالانحدار والصخارية السائدة في المنطقة ، وزادت أهمية دراسة تغيراته بعد انشاء السد ومتابعة أسباب هذه التغيرات وخصائصها ومميزاتها .

## هدف الدراسة :

يهدف البحث الى التعرف على الخصائص الجيومورفولوجية لنهر العظيم وتطورها ومتابعة التغيرات التي أحدثها انشاء السد، والتعرف على أهم الظاهرات الجيومورفولوجية السائدة وتفسير هذا التغير من خلال العوامل المؤثرة للمنطقة .

## مشكلة الدراسة وأسئلتها :

١- ما اثر انشاء السد على حجم التغيرات الجيومورفولوجية في المنطقة ؟

٢- ما أهم الإشكال الأرضية التي تأثرت بهذا التغير ؟ وكيفية قياسها ؟

٣- ما هي الإمكانيات في استغلال الإشكال الأرضية ؟ وما هي أهم المخاطر البيئية التي تعيق الاستثمار ؟

## أهمية الدراسة :

١- الكشف عن التغيرات في منطقة الدراسة من خلال التطبيقات الحديثة للتقنيات الجغرافية Rs – Gis وتكاملها مع الدراسات الميدانية .

٢- محاولة التعرف على أهم التغيرات التي تؤثر بشكل سلبي على الاستثمار في المنطقة ورسم خرائط تحدد طبيعة الاستعمالات اعتمادا على الخريطة الجيومورفولوجية المصممة في هذه الدراسة.

## منهج واسلوب البحث :

المنهج التحليلي: من حيث تتبع الظاهرة في تشكيل والتطور والتتبع والتعمق في خصائص والظروف المحيطة بالمنطقة والتي أثرت فيها للوصول الى تفسيرات عملية .

المنهج الاستنباطي: استخدم هذا المنهج في اختيار الوسائل الرياضية التي تقدم نتائج مقبولة في مختلف المجالات ويدخل ضمن هذا المنهج الأسلوب المورفومتري والتحليل الإحصائي معتمدا على جمع البيانات الرقمية والوصفية وجدولتها وتحليل وتفسيرها وتضمينها باستعمال الطرق والتقنيات العلمية من استشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية ونموذج الارتفاع الرقمي DEM(عزيز،٢٠٠٧،ص ٢٤٧-٢٨٨)، كما تمت الاستفادة من هذه التقنيات في إنتاج خرائط تبن التغيرات الجيومورفولوجية للمنطقة الفترة من ١٩٩٠ إلى ٢٠٠٩، كذلك بناء الخرائط الجيومورفولوجية لأهم المظاهر وتوضيح اتجاهها العام، ومساحاتها، وسرعة حركتها من خلال تحديد التغيرات التي طرأت على مواقعها (ابو العينين،١٩٩٥،ص ).

## الدراسات السابقة :

من اجل توفير البيانات الخاصة بمنطقة الدراسة وبهدف تغطيتها من الجانب النظري تم الاطلاع على بعض من الدراسات عن المنطقة من جهة والمشابهة لمثل هكذا دراسة من جهة اخرى :

١- الدراسات السابقة عن المنطقة :

- (فتح الله ،١٩٦٨ ) درس العلاقة بين الجريان السنوي للأمطار في حوض نهر العظيم .
- (تغلب جرجيس داوود ،١٩٧٤) درس شكل حوض نهر العظيم دراسة مورفومترية.
- ( الخشاب ، ١٩٨٤) جيومورفولوجية حوض العظيم .
- (منعم رحيم ،١٩٨٤) الموارد المائية في حوض نهر العظيم واستثماراتها .
- (منصور يوسف ، ١٩٨٥) الحمولات الذائبة ومعدلات التعرية في حوض نهر العظيم .
- ( رحيم حميد ،٢٠٠٠) دراسة التغيرات لمجرى نهر دجلة بين بلد وبغداد في العصر العباسي باستعمال معطيات الاستشعار عن بعد
- ( الدليمي،٢٠٠٢) دراسة الحوض الأسفل لنهر العظيم دراسة جيومورفولوجية .

من خلال الدراسات السابقة عن منطقة الدراسة لم أجد دراسة متخصصة في التغيرات الجيومورفولوجية لوادي النهر باستخدام التقنيات الحديثة وبدقة مكانية عالية مع بناء طبقات

معلوماتية مرجعة جغرافيا فجاءت هذه الدراسة لتسلط الضوء على مشكلة معاصرة بالنسبة للمنطقة وهي مشكلة جيوبيئية بتفاعل الإنسان كعامل جيومورفولوجي والبيئة الطبيعية بديناميكيتها المستمرة.

## ٢- الدراسات المشابهة :

- Verstappen, H.Th., 1983. Applied Geomorphology: Geomorphological Surveys for Environmental Development. Elsevier, Amsterdam

-الحسيني (١٩٩١) نهر النيل في مصر ، منحنياته وجزره، دراسة جيومورفولوجية ،مركز النشر - لجامعة القاهرة .

- Wolfert, H.P., 1992. Geomorphological differences between river reaches: differences in nature rehabilitation potentials. In: Contributions to the European Workshop Ecological Rehabilitation of Floodplains, Arnhem, The Netherlands, September 1992. Report II-6, International Commission for the Hydrology of the Rhine basin, Lelystad,

- Xue, C. (1993). Historical changes in the Yellow River delta, China. *Marine Geology*,.

- Petts, G.E., 1995 Changing river channels: the geographical tradition. In: Gurnell, A., Petts G. (Eds),

- Chu, Z., Sun, X., Zhai, S., and Xu, K. (2006). Changing pattern of accretion/erosion of the modern Yellow River (Huanghe) subaerial delta, China: Based on remote sensing images. *Marine Geology*

-التركماني (١٩٩٧) جيومورفولوجية نهر النيل وتغيراته المعاصرة في منطفة ثنية قنا ،المجلة - الجغرافية العربية ، الجمعية الجغرافية المصرية ، العدد ٣٠، السنة ٢٩ ،ج٢.

- Hendrik Pieter Wolfert,( 2001) .Geomorphological change and river rehabilitation : case studies on lowland fluvial systems in the Netherland - [S.l.] : [s.n.], - Tekst. - roefschrift Universiteit Utrecht

## خطة الدراسة :

اشتملت على ثلاثة محاور رئيسة :

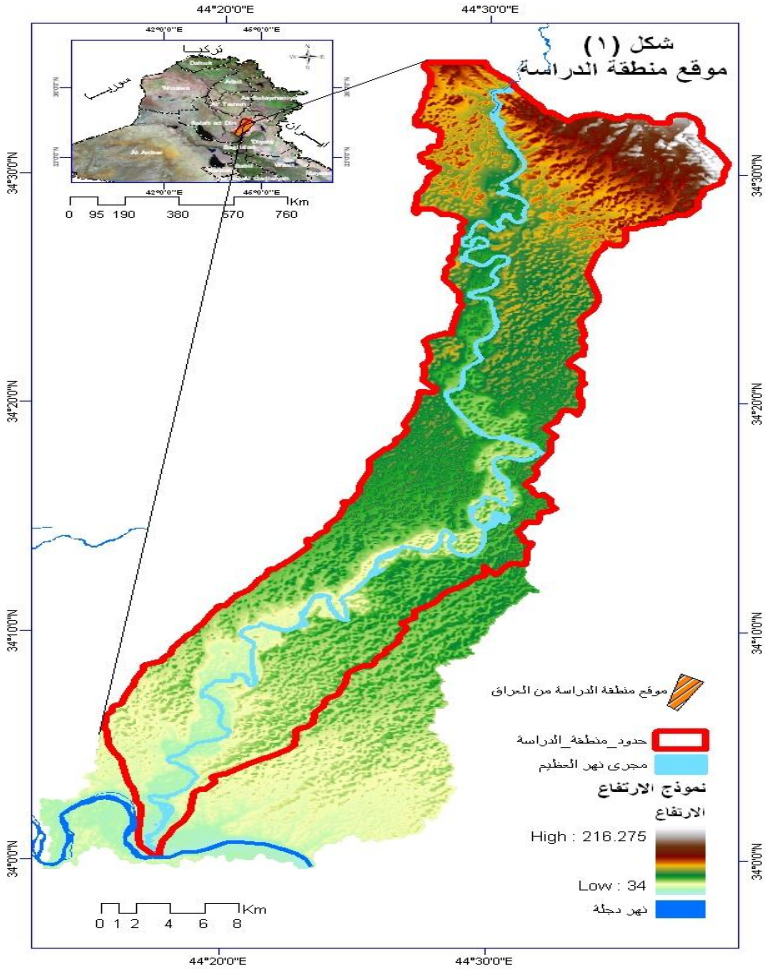
المحور الاول :الموقع والخصائص العامة للمنطقة :

المحور الثاني: جيومورفولوجية الوادي :

المحور الثالث : التغيرات الجيومورفولوجية :

## المحور الأول :الموقع والخصائص العامة للمنطقة :

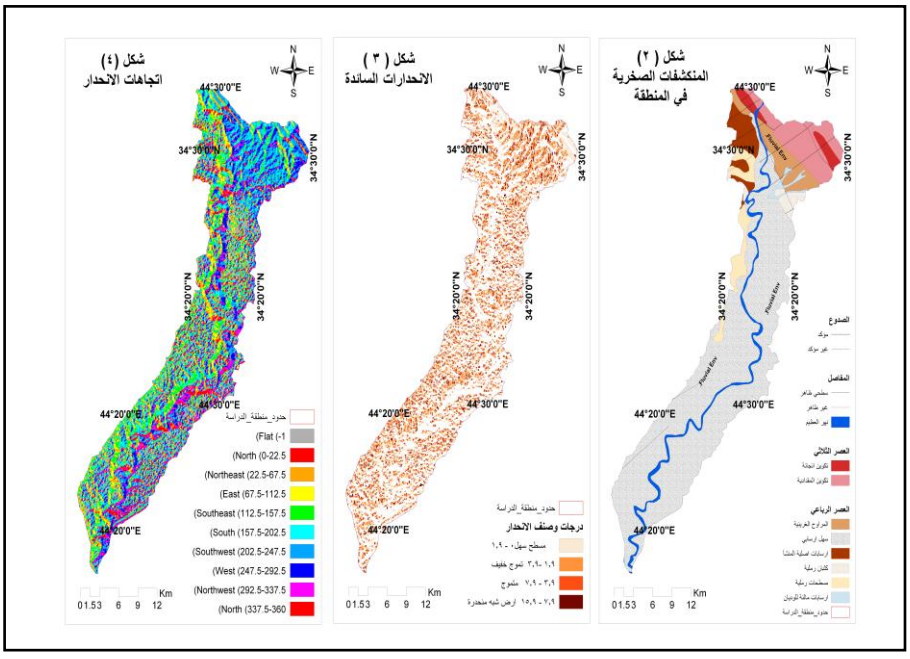
تقع منطقة الدراسة بين خطي طول ( ٤٠ ً ٤٤ ً - ١٠ ً ٤٤ ً) شرقا دائرتي عرض ( ٠٠ ٣٤ ً – ٣٠ ً ٣٤ ً) شمالا، والمنطقة تتبع محافظة صلاح الدين عند شرقها ومحادد لمحافظة ديالى وسط العراق شكل (١) تمتد جنوب مرتفعات حمرين الى موضع التقاءه بنهر دجلة على بعد ١٣٥ كم عن مركز قضاء بلد ، تبلغ مساحتها (٦٣٧.٢كم٢) ، يجري النهر من خروجه عند مرتفعات حمرين مسافة (١٥٤.٩٩٨كم ) حتى مصبه عند قرية بيشكان على نهر دجلة ، وتتسم المنطقة بوجود العديد من الظواهر الجيومورفولوجية ومنها المنعطفات النهرية والجزر القديمة والحديثة والمجرى النهري والسهل الفيضي .




المصدر: اعتمادا على البيانات الفضائية DEM- Landsat tm5 2009
باستخدام برامج ArcMap9.3

## الخصائص الطبيعية للمنطقة :

تعود المنطقة في بداية تشكيلها الى العصر الثلاثي والعصر الرباعي( شاكر١٩٨٩، ٢٣٨) (الشكل ٢)، اما التي تعود الى العصر الثلاثي فهو منكشف انجانه وهو عبارة ترسبات من المارل الاحمر ومن الحجر الطيني والغريني والحجر الرملي ويكون متطبق وذات تدرج حبيبي متباين من الناعم الى الخشن ويختلف في سمكه من منطقة لأخرى ويشكل نسبة (٣،٦%) من مجمل المنكشفات لمنطقة الدراسة، أما منكشف المقدادية فيتألف من حجر المارل والحجر الطيني المتعاقب مع الحجر الرملي الحاوي على الحصى المتباين الحجم والشكل والنوع وقد شكل نسبة (١٠،٤%) من مجمل المساحة، وينتشران عند طية حمرين شمال منطقة البحث،اما إرسابات العصر الرباعي فهي ارسبات المراوح الغرينية والسهول الفيضية والكثبان والانسياقات الرملية والارسبات المالئة للوديان(عبد المطلب حسون١٩٨٠)، وشكلت النسبة الاعلى (٨٥،٩%) من مجمل المساحة المدروسة، فضلا عن انتشار الصدوع والفواصل(الكبيسي ٢٠٠٠، ص١٢٦) التي أثرت على مورفولوجية المنطقة من جهة وأثرت على اتجاه الوادي والمجرى من جهة أخرى .




المصدر: اعتمادا على البيانات الفضائية Landsat tm5 2009 -DEM باستخدام برامج ArcMap9.3، المسح والتحري المعدني ، خريطة جيولوجية لوحة بلد ،مقياس١/ ٢٥٠٠٠٠ ،١٩٩٢.

تتباين المنطقة في الارتفاع بين ٣٤ م عند المصب حتى ٢١٦ م عند مرتفعات حمرين ، وقد شكلت النسب الانحدارية وفق تصنيف (Zink ) (Stan Moraine , Ed , 1999 p.88 ) شكل (٣) المتموج الخفيف الى المتموج بنسبة (٥،٥٦%) اما الأراضي المنحدرة والتي تركزت عند مرتفعات حمرين وعلى ضفتي الوادي فشكلت نسبة (١٩،٢%) ويليها السهل والوادي بنسبة انحدار (١٦،٥%) والأراضي التي تمثل التلال المرتفعة وتعد أراضي منحدرة إلى شديدة الانحدار نسبة (٨،٧%)، اما اتجاه الانحدار العام للمنطقة فهو اتجاه الجنوبي الشرقي والجنوب والجنوبي الغربي بنسبة (٤٩%) من مجمل الاتجاهات السائدة للمنطقة شكل(٤)

قسمت المنطقة الى أربعة وحدات فزيوغرافية (حمزة،١٩٩٧،ص٧-٢٣) حيث شكلت وحدة السهل الفيضي القديم النسبة الأعلى (٤٠،٤%) من مجمل المساحة المدروسة تليها وحدة السهل الفيضي الحديث والمصب بنسبة (٣٩.٢%) تليها المراوح الغرينية بنسبة (١٢.٧%) وأخيرا قدمات الجبال والمرتفعات بنسب وعلى التوالي (٥.٦%) و(٢.١%) من مجمل مساحة المنطقة، ينظر الشكل (٥).

تقع منطقة البحث ضمن المناخ الجاف وشبه الجاف، فقد سجل معدل سقوط الأمطار السنوي (١٤٠ملم) ومعدل التبخر السنوي (١٨٠٠ملم) ومعدل درجات الحرارة السنوية خلال المدة من(١٩٧٠ – ٢٠١٠ ) وصلت الى( ٣٤ْم )، والمدى الحراري السنوي الى (٢٩.٩ْم) ،اما المعدل السنوي لسرعة الرياح فتصل الى ( ٣.٨م/ثا )* .

## المحور الثاني: جيومورفولوجية الوادي :

### المجرى:

من خلال النتائج في الجدول (١) يتبين إن طول المجرى لعام ٢٠٠٩ (١٥٤.٩ كم) بينما يصل متوسط العرض الى (١٠٢م) وذلك بأخذ ١٧ مقطع عرضي ويلاحظ ان المقاطع العرضية في اسفل المجرى اكبر عرضا من الوسط والشمال حيث سجل في الأقصى الجنوب قرب المصب (١٢٠م) وعند الوسط يتراوح بين (١٢٥ – ١٤٠ م) اما عند الشمال فان عرض المجرى لا يتجاوز (٧٠م) ويعود هذا شدة النحت في مناطق المنعطفات في وسط المجرى وجنوبه . ويلاحظ ان اتجاه المجرى من الشمال نحو الجنوب حتى وسط الوادي المتأثر بالصدع الذي يحرف النهر نحو الشرق لمسافة (٥٦٠٠م) ثم يتجه نحو الجنوب الغربي لمسافة (٢٤٧٠٠م) ثم يعود متجها نحو الجنوب عند مصبه مع نهر دجلة .

* المصدر:وزارة النقل والموصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية،بيانات مناخية غير منشورة ،١٩٧٠ – ٢٠١٠

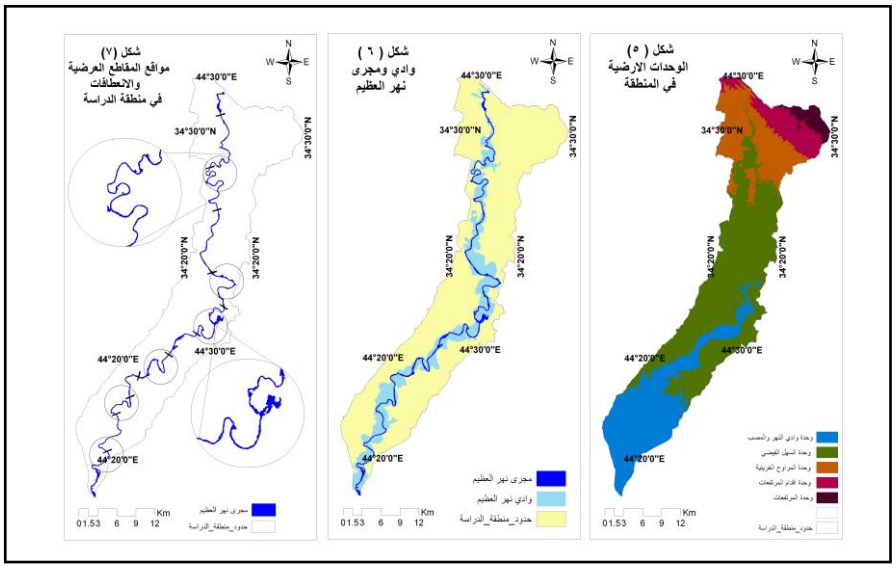
**(١) جدول يبين الخصائص المورفومترية لمجرى نهر العظيم**

| طول الوادي كم | طول المجرى كم | متوسط عرض المجرى م | متوسط عرض الوادي | عمق المجرى | الانحدار م/كم | اتجاه الانحدار | معامل التعرج الانعطاف | تشعب المجرى | معامل اختلاف عمق المجرى |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ٨٦.١ | ١٥٤.٩ | ١٠٢ | ١٠٨٢ | ٧.٢م | ٠.٣٦ | الجنوب | ١.٨ | %٧٢.٧ | %١٤.٧ |

المصدر: قياسات الباحثة اعتمادا على البيانات الفضائية Landsat tm5 2009 باستخدام برامجArcMap9.1

اما عمق المجرى فتم قياسه من خلال المقاطع العرضية التي تم أخذها لكل ١٠ كم طول فوصل متوسط العمق(٧.٢م) وزاد العمق عند المناطق الشمالية وبدء بالضحالة نحو الجنوب فسجل أكثر عمقا في شمال المجرى بـ( ١١.٢م) وفي اما عند جنوبه سجل (٣.٥م) وباعتماد منسوب العمق عند أي مقطع مطروحا منه المنسوب المحلي للنهر يتضح ان معدل الانحدار( Milne,1970,p227) في قاع المجرى في منطقة الدراسة قد وصل إلى (٠.٣٦ م/كم ) وهذا يدل على ان انحدار المجرى قليل نسبيا فيؤدي إلى بطء تيار النهر وبالتالي قلة في التعميق وينتج قلة في التغير بالعمق نحو المصب شكل (٦).

اما معامل التعرج وهو عبارة عن طول المجرى مقسوم على طول الوادي ,.Leopold, L.B ) (1957), pp294-295M.G., ) Wolman, & فسجل قيمة (١.٨) وهي قيمة تدل على ان المجرى متعرج .وهذا يعود إلى اتساع المنعطفات مع امتداد السهل الفيضي داخل وادي النهر فتصل طاقة النهر مرحلة لا يستطيع فيها تجاوز السهل الفيضي او انه ليس له القدرة على النحت في الصخور الرسوبية الصلبة التي تحيط بالمجرى ، وهذه القيمة تعد مرتفعة كون النهر يجري في ارض طينية(محسوب،١١٣،٢٠٠١) .




المصدر: اعتمادا على البيانات الفضائية Landsat tm5 2009 DEM- باستخدام برامج ArcMap9.3

وسجل مقياس التشعب الذي يستخرج من قسمة مجموع أطوال الأودية الفرعية للوادي على طول المجرى الرئيسي مضروبا في١٠٠ (الحسيني ،١٩٩١،ص٦٨) فكانت النتيجة (٧٢.٧%) ويعود ذلك إلى كمية الارسابات التي تأتي بها هذه الاودية الفرعية نحو الوادي الرئيسي ولوجود المنكشفات الصخرية الهشة المتمثلة بالرمل والطين والغرين لتكويني المقدادية وانجانة وارسابات العصر الرباعي المتمثلة بالمفصولات الناعمة والخشنة(جعفر،وخليل،١٩٩٩،ص١١) وكون العمليات المورفومناخية نشطة خلال فترة انقطاع الأمطار فأن أي شدة مطرية او تساقط يعمل على جرف كميات كبيرة من الارسابات نحو الوادي مسببة تشكيل الجزر داخل المجرى المائي وهذا سبب ارتفاع نسبة التشعب خاصة عند وسط الوادي وجنوبه .

**المنعطفـات :**

تقاس المنعطفات بعدد من القوانين المورفومترية ومنها قياس الطول والعرض والمحور وطول المجرى لمسافة المنعطف ونصف قطر التقوس فضلا عن طول الموجة ,.Leopold, L.B ) (Wolman, M.G ,1957,pp294-295 &. لذا فقد شمل النهر على (٢١) منعطفا تظهر قياساتها في الجدول(٢)، سجلت طول موجة الانعطاف قيما عالية تباينت بين اقل وأعلى طول (1482.1م)(8245.8 م) وعلى التوالي وبمتوسط قدره (3983.2 م) ، وسجل نصف قطر القوس (778.1 ) اما نسبة معدل نسبة الطول الى العرض(٣.١) ومعدل نسبة الانعطاف قد سجل (١.٧) ، ومن هذه القيم يمكن القول انها نتائج تبين ان المنعطفات في المنطقة قد أصبحت محكومة حيث بلغت أقصى اتساع لها تقريبا .

ويمكن ملاحظة الانعطافات الكثيرة نسبة الى طول المجرى الشكل (٧) والتي بلغ عددها (٢١) كما ذكرنا

فأنها متنوعة في أشكالها وطبقا للتصانيف المعتمدة يمكن تصنيفها حسب الشكل الى خمسة منعطفات متماثلة بسيطة وسبعة منها متماثلة مركبة وثلاثة غير متماثلة بسيطة وستة غير متماثلة ومركبة .

جدول (٢) الخصائص المورفومترية لمنعطفات نهر العظيم بـ(م)

| رقم المنعطف | محيط المنعطف | المساحة م٢ سعة المنعطف | طول موجة المنعطف | عرض المنعطف | طول المجرى للمنعطف | نصف قطر التقوس | نسبة الانعطاف | نسبة الطول الى العرض |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 7018.7 | 271202.4 | 1728.5 | 1402.9 | 2297.4 | 702.8 | 1.3 | 1.6 |
| 2 | 59257.8 | 2178195.7 | 1737.9 | 925.5 | 2953.7 | 225.5 | 1.7 | 3.2 |
| 3 | 12187.5 | 316515.5 | 4622.4 | 1832.3 | 4517.7 | 812.2 | 0.9 | 2.4 |
| 4 | 14706.9 | 363111.7 | 3246.1 | 2322.7 | 5602.3 | 1802.6 | 1.7 | 2.4 |
| 5 | 6428.7 | 138027.5 | 1482.1 | 2130.3 | 7296.3 | 930.2 | 4.9 | 3.4 |
| 6 | 14130.7 | 364099.8 | 3360.2 | 2262.1 | 4530.6 | 862.1 | 1.3 | 2 |
| 7 | 7900.6 | 188943.4 | 3270.5 | 1832.3 | 4316.8 | 712.29 | 1.3 | 2.3 |
| 8 | 13048.7 | 392251.6 | 8245.8 | 1978.1 | 4321.8 | 868.1 | 0.5 | 2.1 |
| 9 | 13088.8 | 392887.4 | 4658.3 | 974.3 | 5113.5 | 394.3 | 1.1 | 5.2 |
| 10 | 14653.3 | 604697.3 | 6903.8 | 1551.7 | 5787.6 | 622.2 | 0.8 | 3.7 |
| 11 | 14062.7 | 337721.7 | 2304.6 | 3361.4 | 5856.1 | 921.1 | 2.5 | 1.7 |
| 12 | 3724.1 | 84459.6 | 4033.7 | 2327.6 | 4897.3 | 737.5 | 1.2 | 2.1 |
| 13 | 19016.4 | 1003487.8 | 4947.4 | 3062.2 | 5975.1 | 862.5 | 1.2 | 1.9 |
| 14 | 13850.8 | 441931.9 | 2303.1 | 1254.7 | 5604.3 | 614.3 | 2.4 | 4.4 |
| 15 | 8759.3 | 250970.6 | 4406.1 | 1020.7 | 6011.6 | 440.5 | 1.4 | 5.8 |
| 16 | 16080.1 | 737638.8 | 6257.6 | 2600.1 | 7310 | 842.3 | 1.2 | 2.8 |
| 17 | 13784.8 | 513796.3 | 2098.3 | 1701.2 | 6240.1 | 608.1 | 2.9 | 3.6 |
| 18 | 14016.2 | 683604.9 | 5035.4 | 2178.6 | 5197.8 | 893.5 | 1.1 | 2.3 |
| 19 | 21856.5 | 566833.5 | 6035.9 | 2926.9 | 9387.6 | 998.8 | 1.6 | 3.2 |
| 20 | 13548.6 | 340963.6 | 3546.66 | 2439.3 | 6165.5 | 1011.3 | 1.7 | 2.5 |
| 21 | 14885 | 694717.9 | 3423.69 | 1065.1 | 5976.1 | 478.6 | 1.7 | 5.6 |

المصدر: قياسات الباحثة اعتمادا على البيانات الفضائية Landsat tm5 2009 باستخدام برامج ArcMap9.1

## الجزر النهرية :

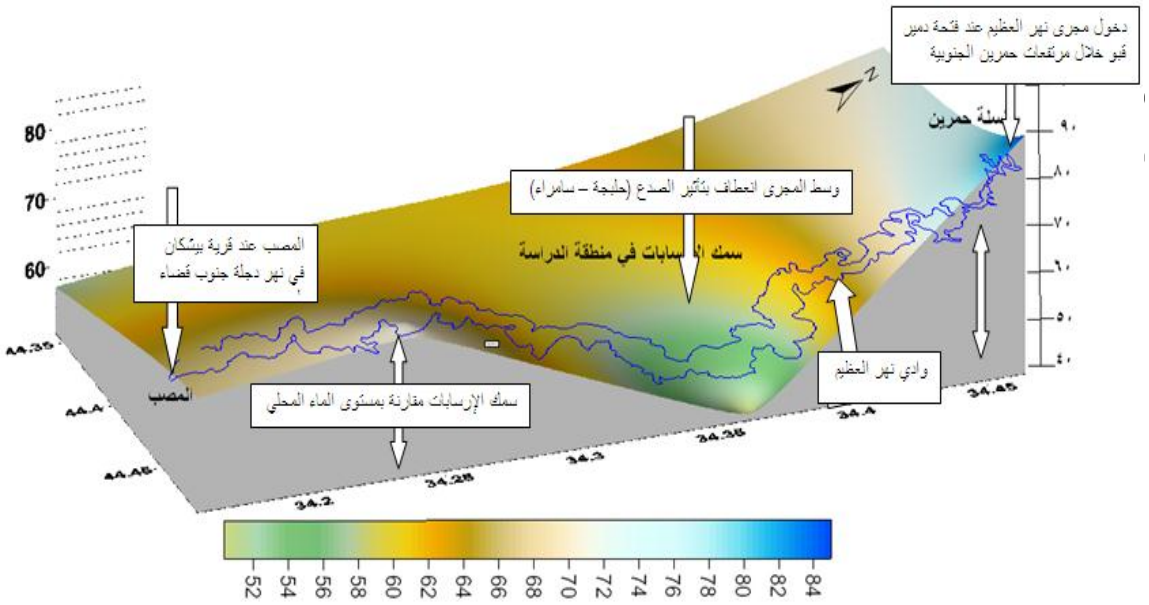
بلغت أعداد الجزر في المنطقة ١٠٥ جزيرة متوسط مساحتها (٧٥٢٩٠.٤م٢) وبلغ متوسط طول الجزر (٤٩٦.٩٩م) بينما متوسط الاتساع (٢٩٠م) وبلغ معامل الشكل وهو نسبة الطول الى العرض (٣.٩١) لكل الجزر المدروسة في الوادي. وسجلت ٦ جزر مساحة تمثلت بسبة (٥٣.٦%) من مجمل مساحة الجزر وتوزعت على معظم أجزاء الوادي .

## الحواجـز :

عبارة عن تجمع الرواسب الفيضية فضلا عن انها ظاهرة واضحة كثيرا سواء في المرئيات الفضائية او الدراسة الميدانية واغلب هذه الرواسب هي من الحصى وتجمعات خشنة من الرمل

والغرين والتي تعد من جرى لتنمو رأسيا لبناء الجزر النهرية .ويعود وجود هذه الحواجز الى تباين منسوب النهر والتكوين الصخاري من هذه الرواسب التي يتصف وادي نهر العظيم بغناه بمثل هكذا رواسب الشكل (٨) .

الشكل (٨) سمك الرواسب السطحية وتوزيعها في منطقة الدراسة




## المحور الثالث : التغيرات الجيومورفولوجية :

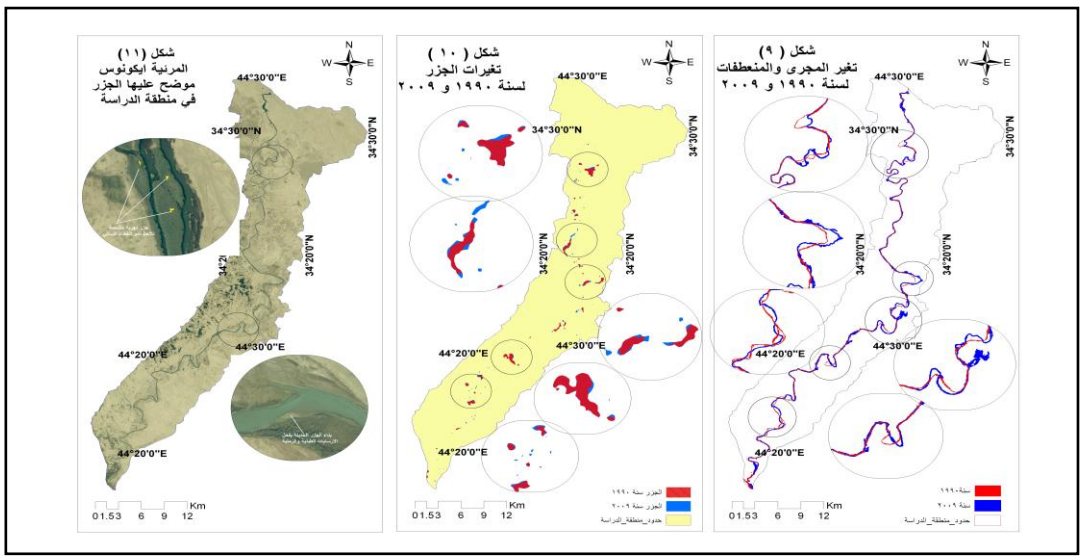
### التغير في المجرى :

بمتابعة المرئيات الفضائية وقد تم الاستعانة بالخرائط والمرئيات الفضائية ١٩٩٠ Landsat TM و ٢٠٠٩ Landsat ETM بدقة مكانية ٣٠ × 30 متر فضلا عن البيانات للقمر ايكونوس وبدقة مكانية (٠.٦٠ م) لسنة ٢٠٠٨ وبيانات الارتفاع الرقمي DEM بدقة (١٤م) والخرائط الطوبوغرافية بمقياس ١/٢٠٠٠٠ وباستخدام برنامج ERDAS IMAGINE ver.9.1 ، وبرنامج و ArcGis 9.3 ، وبرسم المقاطع العرضية والارتفاعات لأجزاء الوادي وبناء النموذج الثلاثي الإبعاد تبين إن المجرى تعرض الى تغيرات من سنة ١٩٩٠ – ٢٠٠٩ والتي يمكن تتبعها ووصفها وتحليلها كما يأتي :

## تغير ابعاد المجرى :

يمكن التعرف على التغيرات من خلال الجدول (٣) والذي يوضح التغير الايجابي والسلبي للقياسات الخاصة بالمجرى للسنتين ١٩٩٠ و٢٠٠٩، فيمكن ملاحظة زيادة طول المجرى بنسبة (٥.٥%) ويعود هذا الى إنشاء السد الذي عمل على قلة منسوب المياه فاخذ المجرى بالبحث عن مجاري سهلة بسبب زيادة الارسابات لغرض مسيرته وغير من نقطة المصب بالاتجاه بعيدا عن سنة ١٩٩٠ وكما يظهر في الشكل (٩) اما زيادة المساحة فان السبب الأساسي هو وجود البحيرات التي شكلها الأهالي من جهة لتجميع المياه والبحيرة التي أنشأت بعد السد لغرض رفع المياه الى المشاريع الاروائية، فضلا عن حركة المجرى الى أماكن منخفضة نسبيا على حساب مسيرته نحو المصب .( Xue, C. 1993,pp321-329.)، وسبب قلة متوسط عرض المجرى يعود الى انخفاض منسوب المياه من جهة والإرسابات بفعل المجاري المائية والربحية من جهة اخرى، ويعود زيادة عرض الوادي الى الحركة الغير منتظمة لمجرى النهر والآثار التي تركها الإنسان بفعل الاستعمالات المختلفة التي دمرت الوادي بنسبة كبيرة وغيرت من مورفولوجيته بشكل عام .

الأودية الفرعية التي تجلب كميات كبيرة خاصة وان المنطقة مشهورة بتكرار العواصف المطرية الوماضة والتي تقل في الوقت وتزيد من ديناميكية المفصولات فضلا عن العواصف الغبارية التي تسود المنطقة. وهذا ينطبق على الانحدار العام لمنسوب المجرى المائي فقلة نسبة الانحدار على حساب قلة المنسوب وزيادة الإرساب .




المصدر: اعتمادا على البيانات الفضائية Landsat tm5 2009 DEM- باستخدام برامج ArcMap9.3

جدول (٣) التغيرات ونسبها للقياسات المورفومترية في منطق الدراسة

| السنة | المساحة | طول الوادي كم | طول المجرى كم | متوسط عرض المجرى م | متوسط عرض الوادي م | عمق المجرى | الانحدار م/كم |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ١٩٩٠ | ٨.٩ | ٨١,٦ | ١١٤,٩ | ١١١.٧ | ٩٧٠ | ٨.٣ | ٠.٣٩ |
| ٢٠٠٩ | ١٠.٨ | ٨٦.١ | ١٥٤.٩ | ١٠٢ | ١٠٨٢ | ٧.٢م | ٠.٣٦ |
| التغير | + ١.٩ | +٤.٥ | +٤٠ | -٩.٧ | + ١١٢ | - ١.١ | - ٠.٠٣ |
| نسبة التغير% | ٢١.٣ | ٥.٥ | ٣٤.٨ | - ٩.٥ | ١١.٥ | - ١٥.٣ | -٨.٣ |

المصدر : عمل الباحثة اعتمادا على البيانات والجداول السابقة .

جدول (٤) معدلات التصاريف المائية الشهرية والسنوية لسنة ١٩٩٠ و٢٠٠٩ (م٣/ثا)

| السنة | ت١ | ت٢ | ك١ | ك٢ | شباط | اذار | نيسان | مايس | حزيران | تموز | اب | ايلول | السنوي |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ١٩٩٠ | ٦ | ٢٦ | ٤٧ | ١٩ | ٥٤ | ٤٢ | ١١ | ٤ | ٦ | ٧ | ٩ | ٩ | ٢٠ |
| ٢٠٠٩ | ٨ | ٧ | ١٤ | ٢٥ | ٣٧ | ١٧ | ٩ | ٤ | ٠ | ١ | ١ | ٣ | ١١ |

المصدر : وزارة الموارد المائية ، هيئة السدود والخزانات ، معلومات عن سد العظيم ، بيانات غير منشورة لسنة ، ٢٠١٠.

## تغير شكل المجرى والمنعطفات :

يمكن التعرف على تغير شكل المجرى من خلال دراسة قيم المنعطفات شكل(١٣) Xue, C. (1993,pp321-329.) ، وكما مبين في الجدول (٥) تبين وجود منعطف في جنوب الوادي رقم (١٦) كان النهر يسير مستقيما خلال سنة ١٩٩٠ ولكن انحراف المجرى أدى الى تشكيل منعطف كما في الشكل (١٠) فكانت نسبة التغير في زيادة إعداد المنعطفات (٠.٢٥%) ،زادت مساحة المنعطفات بنسبة (١١.٩%) بفعل الإرسابات الكبيرة التي تجلبها سيول الأودية الفرعية والرياح داخل مجرى النهر، فضلا عن عمليات النحت والارساب داخل المجرى النهري (Verstappen, H.Th., 1983 ،٢٦٤ p)، وظهر زيادة في محيط المنعطف بفعل زيادة المساحة، كما يتبين ان طول موجة المنعطف سجلت تغير سلبي بفعل الارسابات على الجانبين وتضيق في سعة المنعطف وسجل عرض المنعطف كذلك تناقص مما اثر على طول المجرى داخل المنعطف بفعل قلة نصف قطر التقوس وزادت نسبة الانعطاف لحركة المجرى غير المنتظم داخل الوادي بتأثير قلة المنسوب خاصة بعد انشاء السد وزيادة حجم الرسوبيات عن كمية التصريف النهري، كما يلاحظ تسجيل سالب وتناقص في نسبة الطول الى العرض بفعل العوامل الواردة الذكر .

جدول (٥) تغير متوسط خصائص المنعطفات بـ(م) في منطقة الدراسة لسنتي ١٩٩٠ -٢٠٠٩

| السنة | عدد المنعطفات | محيط المنعطف | المساحة م٢ سعة المنعطف | طول موجة المنعطف | عرض المنعطف | طول المجرى للمنعطف | نصف قطر التقوس | نسبة الانعطاف | نسبة الطول الى العرض |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1990 | 20 | 14332.1 | 462241.1 | ٤١52.9 | 2202.3 | 5890.6 | 892.7 | 1.3 | 3.8 |
| 2009 | 21 | 15047.9 | 517431.4 | 3983.2 | 1959.5 | 5493.3 | 778.1 | 1.6 | 3.1 |
| التغير | 0.05+ | 715.8 + | 55190.3 + | 169.7- | 242.8- | 397.3- | 114.6- | 0.3 + | 0.7 |
| نسبة التغير% | 0.25 | 5 | 11.9 | 4.3- | 12.4- | 7.2- | 14.7- | 23.1 | 22.6- |

المصدر: قياسات الباحثة اعتمادا على البيانات الفضائية Landsat tm5 2009 باستخدام برامج ArcMap9.1

## تغيرات الجزر النهرية :

شهدت الجزر تغيرات واضحة حيث زادت الجزر بعد اشاء السد عن ما كانت عليه في سنة ١٩٩٠ فقد زادت الى ١٠٥ جزيرة نهرية بعد ان كانت 36 جزيرة وتوزعت على عموم المجرى وكما في الشكل (١٠) يمكن ملاحظة زيادة عدد الجزر وتغير مورفولوجيتها بفعل انخفاض منسوب المياه وزيادة عمليات الارساب فقد أنظمت العديد من الجزر الى السهل الفيضي ، كما التحمت الكثير من الجزر المتقاربة مع بعضها ، فضلا عن ظهور الجزر الصغيرة خاصة في وسط المجرى وعند بدايات المنعطفات ونهاياتها ويظهر ان معامل الاختلاف( Petts, G.E., 1995, pp129-134 ) سجل قيمة (١٧.١) ، كذلك فقد اختلفت اطوال الجزر حيث كان متوسط الطول لسنة ١٩٩٠ (٩٢٧.٥) فأصبح سنة ٢٠٠٩ (٤٩٦.٩٩) ويعود هذا الى ظهور الجزر الصغيرة الحجم وبالتالي اثرت على هذه القيمة .

وبتتبع ظاهرة تطور الجزر على المرئيات الفضائية يتبين زيادة أطوال الجزر لسنة ٢٠٠٩ وذلك لكميات الارسابات في بداية الجزر وانخفاض منسوب المياه وزيادة في الترسيب في نهايتها ويظهر بشكل واضح في المرئية عالية الدقة(٠.٦٠م) (ايكونوس٢٠٠٨) كما يلاحظ ان تطور الجزر من خلال الارسابات الطينية والرملية ويظهر وسط الجزرة النبات بشكل كثيف ليدل على وجود الجزر الواسعة المساحة منذ فترات زمنية بعيدة .كذلك تمت ملاحظة الجزر وتطورها خلال الدراسة الميدانية .

تشهد الجزر في المنطقة زيادة في العرض بفعل الارسابات لكن القيم تظهر قليلة كون ان عدد الجزر الصغيرة كبير خلال عام ٢٠٠٩ فأثرت على قلة متوسط العرض، وتظهر بشكل واضح على المرئيات الفضائية بجوانب الجزر، الشكل (١١) ومما زاد من مساحة الجزر واتساعها ومعامل الشكل النبات الطبيعي داخل الجزر والوادي والذي يقوم على تصيد الرواسب وتجميعها وتثبيتها مما يزيد من مساحة الإرساب .

جدول (٥) تغير أبعاد الجزر في منطقة الدراسة لسنتي ١٩٩٠ -٢٠٠٩

| السنة | 1990 | | | 2009 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | المتوسط | الانحراف المعياري | معامل الاختلاف | المتوسط | الانحراف المعياري | معامل الاختلاف |
| الطول | 927.48 | 933.5 | 4 | ٤٩٦.٩٩ | 668.25 | 17.1 |
| العرض | 413.2 | 402.1 | 1.1 | 241.9 | 397.4 | 15.6 |
| المساحة م٢ | 174249.98 | 246740 | 7.2 | 75546.1 | 180704.1 | 10.5 |
| معامل الشكل | .45 | 0.43 | 2 | 0.45 | 0.3 | 15 |
| عدد الجزرات | 36 | 8.24 | 2.8 | 52 | 29.7 | 2.2 |

المصدر: قياسات الباحثة اعتمادا على البيانات الفضائية Landsat tm5 2009 باستخدام برامج ArcMap9.1

## تغيرات السهل الفيضي :

يعد تغير شكل السهل الفيضي طبيعيا بتغير المجرى داخل واديه وزيادة الإرسابات والتي تتناسب مع عمليات النحت والإرساب ووفرة الإرسابات النهرية والريحية في المنطقة، ويتباين هذا التغير مع هجرة المجرى داخل واديه مما يتعرض الى ردم وطمر لاجزاء معينة، كما يظهر عند بدايات المجرى شمالا وخلف السد مباشرة، فأدت عملية قلة المنسوب المائي الى زيادة في الإرساب وظهور عملية الالتحام بالنسبة للجزر المشكلة ، جدول (٦) .

يكون التوزيع المكاني لمثل هكذا تغيرات متباينة وتنتشر في معظم قطاعات الوادي لكنها تتباين زمانيا وذلك بتساقط كميات المياه وما تجلبه الأودية الفرعية والشبكات المائية من مياه ترفع من مستوى المنسوب داخل وادي النهر فترتفع كميات المياه وبالتالي فأن بعض الجزر والرواسب القليلة الارتفاع تنغمر بالمياه فيعود المجرى الى واديه متذبذبا مع كميات التساقط وحجم التصريف Penck, (W., 1953 .pp97-113)، شكل (١٢). وتعود الحالة مع قلة التساقط ليبدأ المجرى المائي نضاله في البحث عن مجرى يمكن اختراقه نحو المصب* وفي أماكن كثيرة يمكن ملاحظة انقطاع المجرى من خلال المرئيات الفضائية والدراسة الميدانية خاصة خلال فترة الجفاف معتمدا المجرى على الانسياب مع الانحدار البسيط ومسامية التربة فيسير تحت الرواسب ويتجمع بشكل مستنقعات متباينة في الاتساع خاصة عند منتصف المسافة للوادي حتى المصب بفعل الانحدار البسيط لمجرى الوادي ومن خلال دراسة قطاعاتها العرضية، شكل(١٣) يتضح لنا التوزيع الجغرافي لعمليات الهدم والبناء

* http://www.smsec.com/ar/encyc/earthforms/index.htm

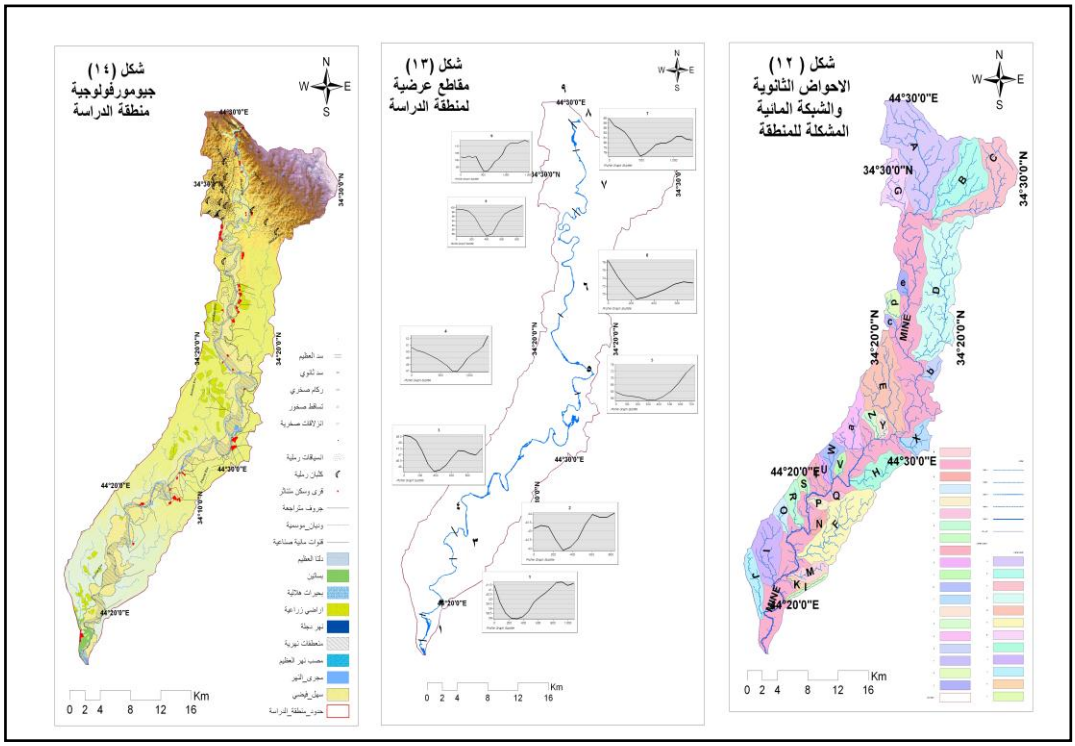
في وادي النهر ومجراه ( Horton, R.E., 1945,p123،) ومن خلال دراسة الخريطة الجيومورفولوجية التي صممت بناءً على ما ذكر أعلاه الشكل (١٤) يمكن ملاحظة ابرز الأشكال السائدة في المنطقة .

جدول ( ٦) القياسات المورفومترية لوادي

نهر العظيم للسنوات ١٩٩٠ ـ ٢٠٠٩

| السنة | 1990 | 2009 |
|---|---|---|
| الطول كم | ٨١,٦ | ٨٦.١ |
| العرض م | ٩٧٠ | ١٠٨٢ |
| المساحة كم٢ | 116.5 | 116.2 |

المصدر: قياسات الباحثة اعتمادا على البيانات الفضائية Landsat tm5 2009 باستخدام برامج ArcMap9.1




المصدر: اعتمادا على البيانات الفضائية Landsat tm5 2009 باستخدام برامج ArcMap9.1

## النتائـــــج :

١. من خلال الدراسة تبين إن لإنشاء السد اثر كبير في تغيرات الأشكال الأرضية المختلفة في وادي نهر العظيم .

٢. من خلال التحليلات للترب والتعرف على الرسوبيات والمكونات البيئية في المنطقة تبين صلاحيتها العالية للاستعمالات الزراعية خاصة تليها الاستعمال السياحي مستفيدين من بحيرة العظيم التي حددت منسوب النهر بعد السد ونظمت عملية التحكم بكميات المياه .

٣. أتضح من الدراسة أن البنية الجيولوجية و نوع الصخر والانحدار وقلة النبات الطبيعي قد لعبوا دوراً هاماً في تحديد جيومورفولوجيا المنطقة .

٤. كما تبين ان عدد الانعطافات كبيرة نسبة الى طول الوادي وبدأت بالاضمحلال بفعل قلة مناسيب المياه فأخذت تلتحم بالسهل الفيضي وتأثرت كذلك بفعالية النشاط البشري الذي استفاد من قلة المنسوب لشق الطرق والتنقل فغير من مورفولوجية بعض المنعطفات والجزر النهرية .

٥. أكدت النتائج على فاعلية التقنيات الحديثة من تكنولوجيا فضائية( بيانات الأقمار الفضائية ) والبرمجيات في دراسة التغيرات خاصة باستخدام الصور عالية الدقة في كشف التغير ولفترات متعددة لتحقيق النماذج البيئية التطبيقية لأغراض التنمية المستدامة وبناء قاعدة معلومات مكانية فاعلة لاغراض التهيئة لاستثمار موجه سواء في التنمية الزراعية او الصناعية او السياحية .

٦. تبين ان نسبة الانحدار العام لمجرى النهر قليلة نسبيا وهذا ما جعل امكانية بناء المنعطفات النهرية والجزر بسرعة وميكانيكية عالية خاصة مع وفرة بالارسابات التي تنتشر في المنطقة من مفصولات الرمل والغرين والطين .

## التوصيات :

بناءً على نتائج الدراسة يمكن تقديم عدة توصيات وعلى النحو الآتي:

١. القيام بوضع استراتيجية من قبل الجهات المسؤولة للحد من تدهور البيئة في المنطقة بسبب قلة الاهتمام والتغير المناخي الذي اثر على المنطقة بعموميتها ، والاهتمام بمناسيب المياه لغرض الاستفادة الحقيقية للاراضي الشاسعة والمتروكة دون اي استعمال.

٢. ضرورة الاهتمام بالتطور العلمي والتقنيات الحديثة وعقد المؤتمرات والندوات وورش العمل وتوفير قواعد معلومات وبيانات اقمار صناعية مستمرة وتسهيل الحصول عليها لاغراض مراقبة التغير البيئي وامكانية استثماره بالشكل الأمثل .

٣. ضرورة بناء قاعدة معلومات عن البيئة الحالية لاغراض العودة في اي مجال استثماري وعدم اهمال اي جانب تنموي والحفاظ على التوازن البيئي وفق الإمكانات البيئية المتوفرة والتي يمكن تطويرها مستقبلا.

## المصادر والمراجع


- جعفر، إبراهيم، و خليل،محمد ، مشروع أيمن وأيسر نهر العظيم ، وزارة الري، الشركة العامة لبحوث الموارد المائية والتربة ، بغداد،١٩٩٩.

- جودة فتحي التركماني جيومورفولوجية نهر النيل وتغيراته المعاصرة في منطقة ثنية قنا ،المجلة الجغرافية العربية ، الجمعية الجغرافية المصرية ، ١٩٩٧، العدد ٣٠، السنة ٢٩ ،ج٢.

- حسن سيد أحمد أبو العينين، أصول الجيومورفولوجيا ، دراسة الأشكال التضاريسية لسطح الأرض ، الطبعة الحادية عشرة ، مؤسسة الثقافة الجامعية ، الإسكندرية ١٩٩٥.

- حمزة، نوري محسن، كراس توضيحي لخريطة العراق الجيومورفولوجية ، المنشأة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين ،١٩٩٧ .

- السيد السيد الحسيني (١٩٩١) نهر النيل في مصر ، منحنياته وجزره، دراسة جيومورفولوجية ، مركز النشر لجامعة القاهرة .

- شاكر، سحر نافع ، جيولوجية العراق في العصر الرباعي، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ،العدد٢٣، مطبعة العاني، بغداد،١٩٨٩.

- عبد المطلب حسون، جيوكيميائية وصخارية متبخرات الفارس الاسفل في مقاطع مختارة من شمال العراق ، رسالة ماجستير، غير منشورة، كلية العلوم، جامعة بغداد،١٩٨٠.

- محمد صبري محسوب، الاطلس الجيومورفولوجي، دار الفكر العربي، القاهرة، ط١، ٢٠٠١.

- محمد الخزامي عزيز، دراسات تطبيقية في نظم المعلومات الجغرافية، دار العلم،الكويت، ط١، ٢٠٠٧.

- منال شاكر علي الكبيسي، مورفوتكتونية نهر دجلة وروافده ضمن نطاق الطيات في العراق، اطروحة دكتوراه، غير منشورة، كلية العلوم، جامعة بغداد، ٢٠٠٠م .

- Chu, Z., Sun, X., Zhai, S., and Xu, K. (2006). Changing pattern of accretion/ erosion of the modern Yellow River (Huanghe) subaerial delta, China: Based on remote sensing images. Marine Geology,227, 13-30.
- Hendrik Pieter Wolfert,( 2001) .Geomorphological change and river rehabilitation : case studies on lowland fluvial systems in the Netherland - [S.l.] : [s.n.], - Tekst. - roefschrift Universiteit Utrecht
- Horton, R.E., (1945): Erosional Development of Streams: Quantitative Physiographic Factors,
- Leopold, L.B., & Wolman, M.G., (1957): River Channel Patterns, In Dury, G.H., London.
- Petts, G.E., 1995 Changing river channels: the geographical tradition. In: Gurnell, A., Petts G. (Eds).
- Verstappen, H.Th., 1983. Applied Geomorphology: Geomorphological Surveys for Environmental Development. Elsevier, Amsterdam.
- Wolfert, H.P., 1992. Geomorphological differences between river reaches: differences in nature rehabilitation potentials. In: Contributions to the European Workshop Ecological Rehabilitation of Floodplains, Arnhem, The Netherlands, 22–24 September 1992. Report II-6, International Commission for the Hydrology of the Rhine basin, Lelystad, pp. 137–144.
- Xue, C. (1993). Historical changes in the Yellow River delta, China. Marine Geology.
- http://www.smsec.com/ar/encyc/earthforms/index.htm