

# مراقبة تأثير الهيدرومناخي في مناسيب

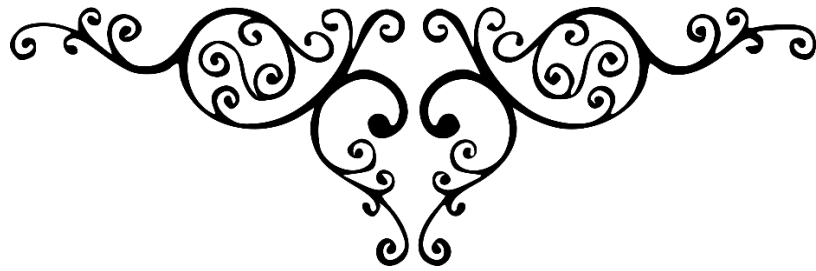
بحيرة دربند خان باستخدام تقنيات

الاستشعار عن بعد

.....

د. احمد عبد الغفور خطاب

جامعة تكريت / كلية الآداب





## المستخلص

تتناول الدراسة الكشف عن تأثير الهيدرو مناخي لحوض بحيرة دربندخان الواقع ضمن محافظة السليمانية باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد، وتحقيق هدف الدراسة تم من خلال ثلاث محاور، الأول تحليل المظهر الأرضي لمنطقة البحيرة .والمحور الثاني تركزت على تحليل الهيدرو مناخي لمنطقة البحيرة. أما المحور الثالث تضمن مراقبة التغيرات الحاصلة في البحيرة باستخدام مرئيات الفضائية لسنوات ١٩٩٠ و ٢٠٠٠ .

أظهرت الدراسة مدى تأثير العوامل الهيدرولوجية من خلال التصارييف الداخلة والخارجة للبحيرة من الأراضي العراقية والإيرانية من جهة وتأثير العوامل المناخية من خلال تذبذب نظم التساقط من جهة أخرى ، ركز البحث على ربط المعطيات أعلاه وما يرافقها من تأثيرات بالمرئيات الفضائية الملونة المحسنة طيفيا ومصنفة رقميا. إذ تم إجراء هذه العمليات باستخدام بيان الارتفاع الرقمي ( DEM ) ، ومرئية (Landsat8) الملونة ، وباستخدام عدد من البرامج مثل (( ايرداس Erdas )) وكلوبل مابر (GLOBEL MAPPER) وانفي (( ENVI )) و ((GIS)).



***Monitoring the Effect of Hydro-Climatic at the Levels of  
Darbandikhan Lake by Using Remote Sensing techniques  
Dr. Ahmed Abdul Ghaffor Khatab***

***Abstract***

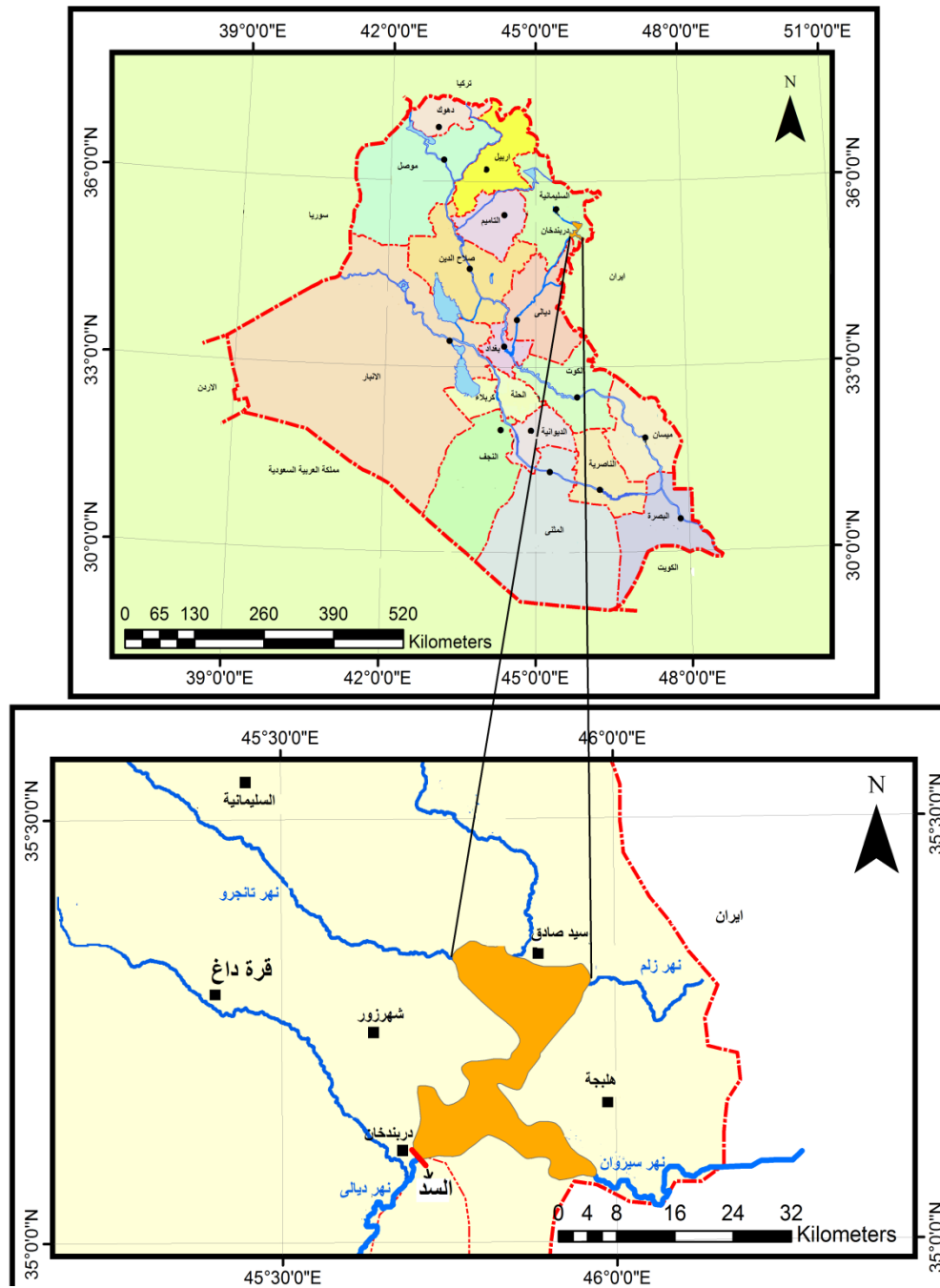
The study deals with the effect of hydro-climatic impact on the lake of Darbandikhan in Suleimani Governorate by using remote sensing techniques , And it was achieved through three axes , The first axis analysis of the appearance of the land of the lake, The second axis focused on the analysis of the hydro-climatic of the lake area. The third axis included monitoring the changes that took place in the lake using satellite images for the years 1990 and 2000. The study showed the effect of hydrological factors through the in and out of the lake from the Iraqi and Iranian lands on the one hand and the impact of climatic factors on the fluctuation of precipitation systems on the other hand. These operations were carried out using the DEM and Landsat8 color image and using a number of programs such as Erdas, GLOBEL MAPPER, ENVI and GIS.

## المقدمة :

تعد المياه من العناصر البيئية التي تلعب دوراً أساسياً في التنمية بكافة جوانبها. وقد تزايدت الحاجة لها بسبب النمو السكاني والتطور الاقتصادي يقابله تناقص في هذا المورد بسبب التغير المناخي الحاصل نتيجة زيادة الغازات الدفيئة والوقود الأحفوري وهذا بدوره اثر سلباً على تباين وتوزيع كميات الأمطار وتذبذبها في مناطق متعددة وخاصة في المناطق المدارية وشبه المدارية . أن المتبع لحركة التاريخ يجد بأن الأنهار الجارية في الأقاليم الصحراوية أصبحت مناطق التقاء وتجمع وعاملاً مهماً في قيام الحضارات فيها . إلا أن تطورها اعتمد على مدى الاستفادة منها في تحقيق الأمن والاستقرار والرفاهية لضمان حياة سكانها . كما قادت هذه الحركة الى تشكيل دول ذات حدود معترف بها دولياً وأصبحت هذه الأنهار مصدراً أساسياً لأمنها الوطني .

لقد اختير في ضوء هذه المعطيات اثر الهيدرولومناخي على كفاءة خزن بحيرة سد دربندخان لانها تشكل المتجمع المائي لأهم روافد نهر ديبالى . إذ تبلغ مساحة هذه الروافد ١٧٩٠٠ كم<sup>٢</sup> أي ما يعادل ٩, ٥٤٪ من المساحة الكلية لنهر ديبالى . إلا أن ١, ٤٤٪ من هذه النسبة تقع داخل الأراضي الإيرانية والباقي داخل إقليم كردستان. وتنحصر- هذه البحيرة بين دائرتي عرض (35.06.58 و35.21.7 شمالاً) وبين خطي طول ( 45.40.59 و45.44.42 شرقاً) وكما يوضح خريطة رقم (١)<sup>(١)</sup> .ح.

### خريطة رقم (١) موقع منطقة الدراسة



وزارة الموارد المائية العراقية - مديرية العامة للمساحة - قسم الخرائط / خريطة محافظة السليمانية بمقياس

١/٥٠٠٠٠٠٠، بغداد، سنة ٢٠٠٧.

أن تصارييف روافد هذا المتجمع المائي (بحيرة سد دربندخان) متذبذب من سنة الى أخرى . وقد عكس تأثيرها على نهر ديالى من جهة وتباين الامتداد المساحي لبحيرة السد من جهة أخرى ، وقد نجم عنها تباين في اطلاقات المياه منها .

بناءً على ما تقدم يظهر أن مشكلة الدراسة تنحصر في النقاط الآتية .:

- أن روافد بحيرة السد تنبع من أراضي إيرانية من جهة وأراضي عراقية بضمنها إقليم كردستان من جهة أخرى، مما يتطلب تنظيم وتأمين الاطلاقات المائية الى نهر ديالى .
  - تباين تصارييف روافد البحيرة بسبب اعتمادها على نظام التساقط المطري والتي تتذبذب من سنة إلى أخرى ، مما عكس تأثيره على الاحتياجات المائية لحوض ديالى برتمته.
  - لقد بوشر عملية خزن المياه في بحيرة السد منذ تشرين الثاني ١٩٦١ . وقد مضى على إنشائه أكثر من ٥٠ سنة ، أي أكثر من ٥٤ سنة من عمره المفيد . وهذا يعني الكشف على أعماق البحيرة والتعرف على كفاءة خزنها .
- من هنا برزت الحاجة الى استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في إجراء المسح التكاملي لمنطقة الدراسة لأجل تحديد المعالم المكانية وتوزيعها جغرافياً ومراقبة التغيرات الحاصلة فيها عبر الزمن .
- أذ تقود هذه المعلومات الى التنبؤ بالمخاطر وإيجاد وسائل السيطرة عليها . حيث ستقود الى تهيئة سياسة مائية تحقق مبدأ التعايش السلمي لكافة سكان المنطقة وان تكون المياه مصدراً لتقارب دول المنطقة من بعضها لا مصدراً للتهديد .

### **ولتحقيق هدف الدراسة فإن البحث سيتمحور في ثلاثة محاور هي :**

- ١- تحليل المظهر الأرضي لمنطقة البحيرة .
- ٢- تحليل الهيدرولوجيا لمنطقة البحيرة.
- ٣- مراقبة التغيرات الحاصلة في البحيرة .

### **١- تحليل المظهر الأرضي لمنطقة البحيرة .**

تقع منطقة الدراسة تكتونياً ضمن نطاق الطيات العالية والتقعر الإقليمي لبركاني High folded

zone miogeosyncline ولا تتبعد كثيراً عن نطاق الاندفاعات Thrust zone الذي يقع الى الشمال

والشمال الشرقي منها . وقد نتج عن هذه الوضعية الجيولوجية كثرة التشوهات Deformation البنيوية المتمثل بالطيات والصدوع والمفاصل بسبب اقترابها من منطقة التصادم بين الصفيحة العربية والإيرانية الناجم عن الحركة الالبية الحديثة (الشكل ٢) (٢٠٠٦). ومن أهم الطيات المحدبة طية Avroman anticlinoruum المركبة من طيات ثانوية التي تقع شرقاً على الحدود العراقية الإيرانية وطيتي Dorbandikhan sartaki Bamo المحدبتين التي تقع الى الجنوب الغربي مارة بجسم السد .

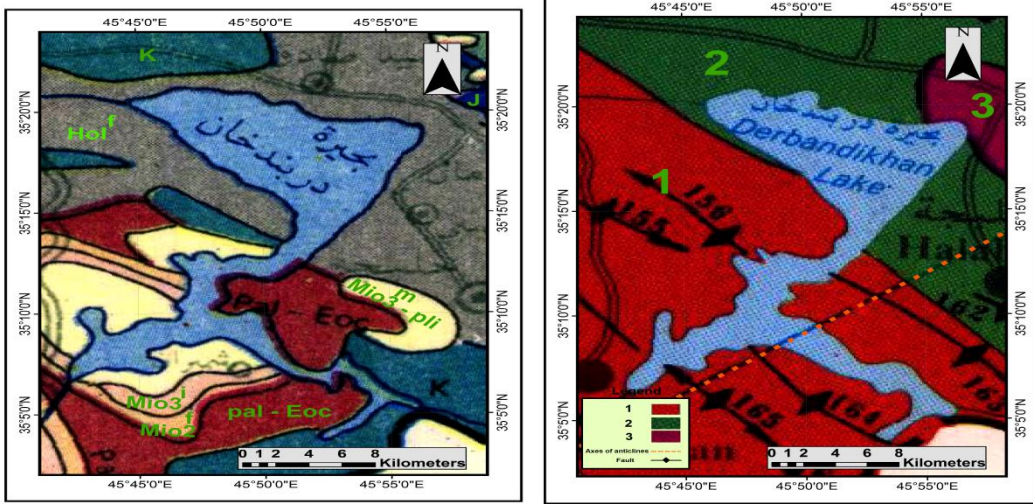
تتألف منطقة الدراسة من تكوينات جيولوجية ذات صخور رسوبية والتي تتباين في نوعها وعمرها وتوزيعها الجغرافي . إذ تنكشف أقدم التكوينات الجيولوجية شرق وشمال شرق البحيرة والتي تعود من عصر- الترياسي (Tr) والجوراسي (J) والكريتاسي (K) كما في الجدول (١) وخريطة (٣)(٤) .

جدول رقم ( ١ ) يبين أقدم التكوينات الجيولوجية شرق وشمال شرق البحيرة

ت	العصر	اسم التكوين	الخصائص الصخرية
١	الكريتاسي K	قمجوقة بالامبو	طبقات جيرية صلبة طبقات جيرية متداخلة منها طبقات من صخور الصلصال والطفل
٢	الجوراسي J	جياكارا البارسرين	طبقات من الصخور الجيرية وتداخل معها الصلصال والطفل والمارل طبقات جيرية دولومائية تتداخل معها انهيدرات
٣	الترياسي Tr	افرومان	صخور جيرية متبلورة مع طبقات من المارل



خريطة (٢) تكتونية منطقة الدراسة خريطة (٣) أشكال جيولوجية لمنطقة الدراسة



وزارة الصناعة والمعادن - دائرة المسح الجيولوجي والتعدين - خريطة جيولوجية للعراق ، مقياس ١ : ١٠٠٠٠٠٠ ، بغداد ، العراق ، ، ١٩٩٤ .

البيالوسين وكما في الجدول (٢) (٤.٥.٦) .  
 تحيط الجزء الجنوبي من البحيرة تكوينات جيولوجية تبدأ من عصر- الباليوسين الأقدم عصر-ا وحتى عصر- الباليوسين وكما في الجدول (٢) (٤.٥.٦) .

جدول رقم (٢) تبين التكوينات الجيولوجية للجزء الجنوبي من البحيرة

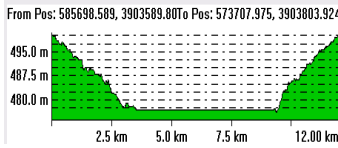
ت	العصر	اسم التكوين	الخصائص الصخرية
١	الباليوسين Pli	باي حسن المقدادية	طبقات سميكة من المدملكات مع الحجر الطيني والغرين . طبقات من الحجر الرملي والطين الغرين والمدملكات .
٢	المايوسين Mio	-انجانة - الفتحة	تعاقب من الحجر الرملي الغريني والطيني . تعاقب صخور الجبسية والمارل وجير .
٣	باليوسين-Pal EOC	البلاسي جركوس كولوش	طبقات من الصخور الجيرية الطباشيرية . طبقات من الطفل والطين والرمل . طفل وحجر الرمل وطين وبعض المدملكات .

لقد تشكلت شمال الجزء الأعلى من بحيرة السد مروحة فيضية ضخمة تتكون من رواسب فيضية كونتها المجاري التي تصب في البحيرة . وتتألف من رواسب الرمل الناعم والغرين ويزداد الطين الغريني Siltymud والغرين الطيني mudysilt كلما اقتربنا من البحيرة .

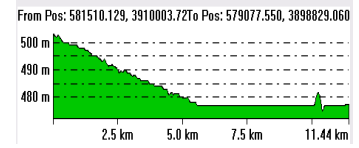
لقد عكست الوضعية التكتونية تأثيرها المباشر على تضرس المنطقة ، إذ يزداد ارتفاع المنطقة كلما اتجهنا شرقاً وتصل قرب الحدود العراقية الإيرانية الى ٣٠٠٠ متر فوق مستوى سطح البحر ، وتنخفض كلما اتجهنا نحو بحيرة السد إذ يصل ارتفاعها ما بين ٣٧٩ متر عند حافات البحيرة والى ١٦٠٤ متراً في الأجزاء الجنوبية والجنوبية الغربية منها . تشكل هذه الارتفاعات سلاسل جبلية أهمها سلسلة جبال قره داغ ١٨٧٤ متراً الواقع الى غرب المنطقة وسلسلة جبال بلامبو شرق المنطقة . وكما يوضح المقطع الطولي والعرضي لخطوط الكنتور في شكل (٤) .

شكل (٤) يمثل المقطع الطولي والعرضي لحوض دربندخان

مقطع عرضي



مقطع طولي



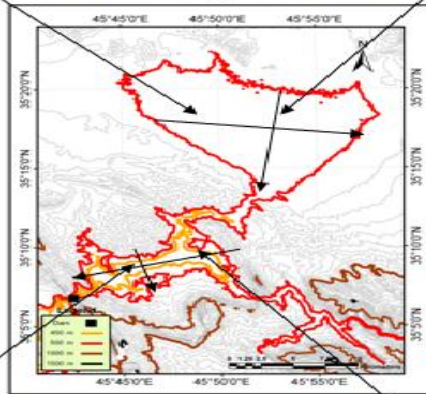
المصدر : من عمل الباحث

اعتماداً على برنامج ( ARC

GIS )ومرئيات فضائية

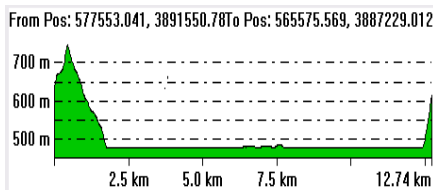
LAND SAT

الجزء العلوي من البحيرة

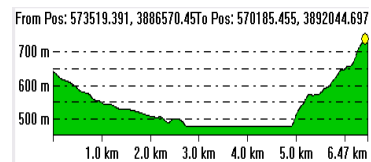


الجزء السفلي من البحيرة

مقطع عرضي

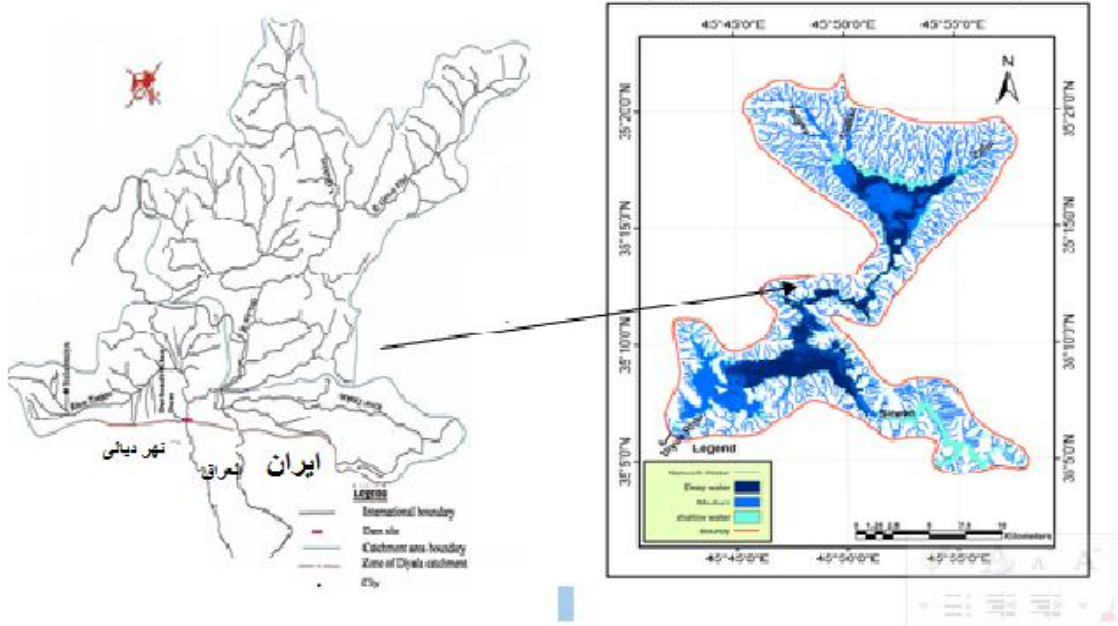


مقطع طولي



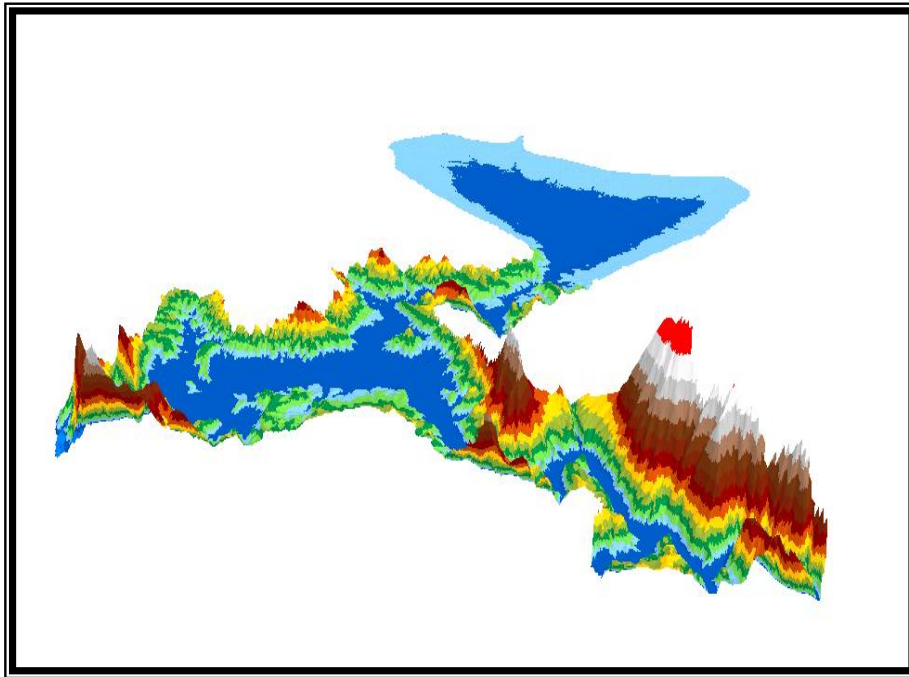
وتمثل هذه السلاسل طيات محدبة تقع بينها طيات مقعرة تكون سهولاً تختلف في امتداداتها ومساحتها كسهل شهرزور الذي يخترقه رافد تانجيرو وروافده كنهر زلم وجقان قبل التقائه ببحيرة دربندخان . كما في خريطة (٥) (٦) (٧).

خريطة رقم (٥) صافي دخل المياه في منطقة الدراسة خريطة رقم (٦) الحوض العلوي لنهر ديالى



يخترق نهر ديالى عند التقاء رافديه الرئيسة ( آب سيروان وتانجيرو) هذه السلاسل بهيئة خانقية اذ يقع جسم السد عند خروجه منها تاركاً خلفه مساحات واسعة بهيئة طيات مقعرة وامتلاءت بمياه بحيرة السد. وكما في خريطة (٨).

## خريطة رقم (٨) نموذج ثلاثي الأبعاد لمنطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على بيانات نموذج الارتفاع رقمي (DAM)

أن ارتفاع هذه السلاسل الجبلية ومواجهتها للمنخفضات الجوية قادت الى تزايد تكرار العواصف المطرية والتساقط الثلجي في موسمي الشتاء والربيع على منابع أحواض تغذية نهر دياي . كما أن لعامل شدة الانحدار تأثير واضح في سرعة وصول موجات التصريف العالي الى هذا النهر .

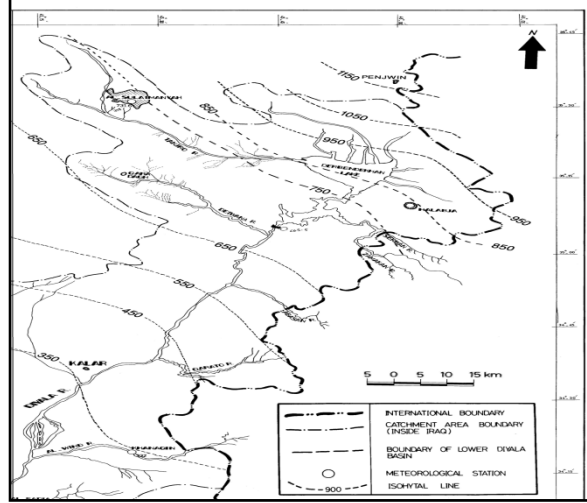
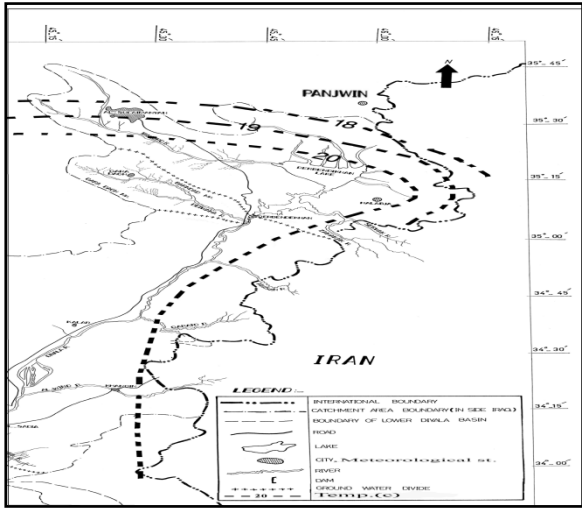
### المحور الثاني: التحليل الهيدرولوجي لمنطقة الدراسة:

تقع منطقة الدراسة ضمن مناخ رطب شمال المنطقة وشبه رطب جنوباً حسب معادلة ثورنثوايث (Thornthwaite)<sup>(١)</sup> والذي يتميز بالصفات الآتية .:

- تنخفض درجات الحرارة دون الصفر المئوي في بعض أيام شهر كانون الثاني وشباط ، كما يزداد عدد الأيام التي ترتفع فيها درجات الحرارة ٤٠-٤٥ م بسبب تعرضها لموجات البرد في شهر كانون الثاني وموجات الحر في شهر تموز مما يسبب الى التطرف الحراري .
- يخضع نظام التساقط لنظام البحر المتوسط ، وهذا يعني ان التساقط يحدث في فصول الشتاء والربيع والخريف ويزداد كلما اتجهنا نحو الشمال والشمال الشرقي من المنطقة ، في حين يتصف الصيف بالجفاف . كما ان اغلب

إمطارها إعصارية تضاريسية مع حدوث أمطار تصاعدية (انقلابية) خاصة في فصل الربيع<sup>(٩)</sup>. كما في خريطة (٩) (١٠).

خريطة (٩) المعدل السنوي للأمطار ملم خريطة (١٠) المعدل السنوي لدرجات الحرارة ملم



المصدر: أطلس مناخ العراق ، معدل السنوي لكميات الأمطار . المصدر: اطلس مناخ العراق ، معدل

درجات الحرارة منطقة الدراسة.

يقع خط الثلج الدائم على ارتفاع ٩٠٠-١٢٠٠ متراً، لذا يعد مورداً مائياً يجعل التربة لمدة أربع أشهر من منتصف كانون الأول وحتى منتصف نيسان مشبعة بالرطوبة مما يسبب زيادة في معامل الجريان السطحي عقب هطول الأمطار وحدوث فيضانات متكررة .

يتمتع نهر ديالى بأهمية هيدرولوجية لأنه يغطي ٨٥٪ من حاجة المحافظة من التجهيز المائي ، ألا أن معظم هذا التجهيز يأتي من أحواض روافده التي تنبع من إيران والبالغة ٦, ٥٦٪ من مساحتها الكلية البالغة ٣٢٦٠٠ كم<sup>٢</sup> (١٠) وكما موضح في جدول (٣) . أن هذه الحقيقة تكشف مدى أهمية روافده العليا (تanjir ورافده و سيروان وزملكان) الذي يشكل مساحة قدرها ٩, ٥٤٪ من المساحة الكلية لنهر ديالى ، منها ٨, ١٠٪ من داخل الأراضي العراقية والتي لا تشكل إلا جزء ضئيلاً من تجهيزه المائي . وبالمقابل فأن سيروان وزملكان والذي يقع



اغلب أحواضها داخل الأراضي الإيرانية والذي يشكل ١, ٤٤٪ من المساحة الكلية من نهر ديالى والمشكلة النسبة العظمى من التجهيز المائي له .

### جدول رقم (٣) مساحة نهر ديالى وروافده

الحوض	الرافد	المساحة الكلية كم <sup>٢</sup>		المساحة داخل العراق		المساحة داخل إيران	
		%	المجموع	%	المجموع	%	المجموع
الجزء الاعلى من نهر ديالى	تنجير وروافده	٩.٨	٣٢٠٠	٩.٨	٣٢٠٠	٣٦.٨	١١٩٩٢
	سيرون	٣٧.١	١٢١٠٠	٠.٣	١٠٨	٧.٣	٢٣٨٢
	- زمكان	١٨	٢٦٠٠	٠.٧	٢١٨		
المجموع الكلي		٥٤.٩	١٧٩٠٠	١٠.٨	٣٥٢٦	٤٤.١	١٤٣٧٤
مجموع مساحة احواض نهر ديالى			٢٣٦٠٠	٤٣.٤	١٤١.٤٤	٥٦.٦	١٨٤٥٦

المصدر: سرکوت غازي سالار، التحليل الهيدروجيوميورمولوجي للمياه الجوية لمنطقة كرميان باستخدام تقنيات GIS-RS، أطروحة دكتوراه منشورة، ٢٠١١، ص ٢٥.

يتميز التصريف والإيراد المائي لنهر ديالى بالتذبذب تبعاً لكميات التساقط المطري والثلجي، أذ يبلغ معدل تصريف ٢, ١٦٠ م<sup>٣</sup>/ثا وإيراد ٥, ٠٥ مليار م<sup>٣</sup> للمدة ١٩٦٢-٢٠٠٩ في محطة مقدم سد دربندخان. ألا انه يصل الى تصريف ٣م<sup>٣</sup>٤٧٢/ثا وإيراد ١٤, ٨ مليار م<sup>٣</sup> في عام ١٩٦٩ وينخفض التصريف الى ٤١ م<sup>٣</sup>/ثا وإيراد ١, ٣ مليار م<sup>٣</sup> في عام ٢٠٠٠.

لهذه الأسباب قامت الحكومات العراقية المتعاقبة بإنشاء سدود على هذا النهر لأجل السيطرة على فيضانات نهر ديالى وينظم الجريان فيه وتوليد الطاقة الكهربائية. فقد تم إنشاء سد دربندخان الذي يقع على بعد ٢٨٥ كم الى الشمال الشرقي من مدينة بغداد وعلى بعد ٦٥ كم جنوب شرق مدينة السليمانية، وقد بوشر بعملية الخزن منذ تشرين الثاني ١٩٦١. ويتكون من جسم السد والخزان والمسيل spillway والأنفاق ومأخذ الري ومولدات الطاقة الكهربائية. ويبلغ ارتفاع السد ١٢٨ متراً وطوله عند قمة السد ٥٣٥ متر وعرض قاعدته ٥٠٠ متراً، ويبلغ عرض قمة السد ١٧٠٠ متراً بمنسوب ٤٩٥ متراً وكما موضح في الصور رقم (١) (٢).

## صورة رقم (٢) بحيرة دربندخان



## صورة رقم (١) جسم السد



أن السعة التخزينية للسد هي ٣ مليار م<sup>٣</sup> عند منسوب ٤٨٥ وتكون مساحة البحيرة الناتجة عن الخزن ١١٤ كم<sup>٢</sup>، ويبلغ المنسوب الأعلى عند الفيضان ٤٩٣,٥ م بحجم خزن ٤,٠٤ مليار م<sup>٣</sup> ومساحة البحيرة ١٧١ كم<sup>٢</sup> (١١). وقد حدثت فيضانات الاستثنائية كما هو الحال عام ١٩٦٩ وانخفض الإيراد المائي كما هو في عام ٢٠٠٠ كما وقامت الحكومة الإيرانية بإنشاء سدود على رافد سيروان الذي يغذي ٧٠٪ من مياه بحيرة سد دربندخان وهذه السدود (١١) هي .:

- سد كاوشان على رافد كافران caveh rud بطاقة خزنية ٥٥٠ مليون م<sup>٣</sup>

- سد القسلاق على رافد القشلاق Qishaq بطاقة خزنية ٢٤٢ مليون م<sup>٣</sup>

- سيتم تحويل ٢٦٠ مليون م<sup>٣</sup> / سنة من سيروان الى حوض نهر الكرخة

و تحويل جزء منه أيضا باتجاه حوض نهر الكارون .

هذه الإجراءات ستؤدي إلى انخفاض منسوب بحيرة سد دربندخان وسط توقعات بحدوث أزمة مائية

لمياه السد في عام ٢٠٢٠ .

لهذا أصبح من الضرورة إنشاء سد وخزان حميرين الواقع جنوب سد دربندخان ب ١٥٠ كم . وقد تم

انجازه وتشغيله في حزيران ١٩٨١ ، أذ يبلغ ارتفاع السد ٤٠ متر وطوله ٣٣٦٠ م عند القمة وبعرض ٨ م وصمم

لاستيعاب ٣,٩٥ مليار م<sup>٣</sup> عند أعلى منسوب فيضاني ١٠٧,٥ م فوق مستوى سطح البحر وبمساحة ٤٥٠ كم<sup>٢</sup> .

كما أن الهدف من إنشاءه هو الاستفادة من الروافد التي تصب في نهر ديبالى بعد سد دربندخان ، لكي يتم تنظيم جريان مياه النهر وفقاً للاحتياجات المائية للمشاريع الاروائية الواقعة بعد هذا السد<sup>(١٣)</sup>.

## ٢ - مراقبة التغيرات الحاصلة ببحيرة سد دربندخان:

تحتاج عملية مراقبة التغيرات للغطاء الأرضي الى سلسلة من الإجراءات لأجل التعرف على واقع الحال لمكونات هذا الغطاء من خلال استنباط معلومات من المرئيات الفضائية والذي يحتاج الى عمليات التصحيح الهندسي والتحسين والتصنيف الرقمي<sup>(١٤)</sup> وهذا يتطلب الأمور الآتية :

- **المرئيات الفضائية :** وقد تم اختيار مرئيات القمر الاصطناعي landsat 5 والملتقطة في سنة

١٩٩٠ / ٤ / ٣٠ وهي سنة رطبة والأخرى landsat<sup>٧</sup> ETM<sup>+</sup> في ٢٥ / ٤ / ٢٠٠٠ هي سنة جافة وان

السبب الاختيار لهاتين السنتين وبنفس الشهر يعود إلى مراقبة التغير الحاصل لامتداد ومساحة لبحيرة السد

ولان شهر نيسان من أكثر الأشهر تساقطاً سواء كانت سنة جافة أو رطبة<sup>(١٥)</sup>.

- **البيان الرقمي DEM :** وهو خاص لبناء نماذج رقمية لارتفاعات منطقة الدراسة و ذو قدرة تمييز مكانية

٣٠ \* ٣٠م والملتقط من القمر الاصطناعي sultter والذي يستخدم في بناء مجسم ثلاثي الأبعاد واشتقاق

الشبكة المائية وخطوط الكنتور ورسم المقاطع الطولية والعرضية للبحيرة .

- **الخرائط الجيولوجية :** تم الحصول على الخرائط بمقياس ١ / ١٠٠٠٠٠٠٠ لأجل التعرف على التكتونية

والتكوينات الصخرية لمنطقة الدراسة .

- **البيانات الإحصائية :** تم الحصول على البيانات المجدولة من المؤسسات الحكومية للوارد المائي للبحيرة

والانطلاقات من السد شهرياً لنفس السنوات المختارة (١٩٩٠، ٢٠٠٠) بالإضافة إلى المعدل العام للمدة

١٩٦٢-٢٠٠٤ وذلك لأجل إجراء المقارنة بين الامتداد المساحي للبحيرة والوارد المائي لها من جهة

والتعرف على حجم الانطلاقات المائية التي تتوافق مع السياسة المائية المتبعة لتنظيم جريان نهر ديبالى لسد

متطلبات الإنتاج الزراعي من جهة أخرى .



### ٣- البرمجيات الحاسوبية: يحتاج التعامل مع هذه البيانات لأجل تحويلها إلى معلومات لمجموعة من

البرامج إذ يؤدي كل برنامج وظيفة معينة حسب هدف ونوع الدراسة وكما يأتي: -

- ( ENVI) (Erdas v.9.1) وظيفة هذا البرنامج معالجة الرقمية وتحسين وتصنيف المرئيات الفضائية، إذ

يتضمن التصحيح الهندسي والاستقطاع وبناء مرئية ملونة كاذبة وعمليات البسط الخطي، إذ تتم هذه

الإجراءات من التحسينات لأجل أظهر التباين وإبراز الحدود بين المعالم باستخدام الفلترات، وإجراء

التحويلات لاستخراج القرينة النباتية ( NDVI ) والتصنيف الرقمي.

- برنامج Arc GIS v.9.3: يتم من خلال هذا البرنامج تحويل البيانات إلى نظام طبقات بحيث تمثل كل طبقة

معلومات عن تصنيف المرئيات وتحويلها إلى خرائط موضوعية وحسب نوع وهدف الدراسة.

- برنامج GlobalMap v.11: يحتاج نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) التعامل مع هذا البرنامج للتعرف

على تضرس المنطقة وإنتاج المقاطع الطولية والعرضية .

- لذا فقد تم إجراء كافة العمليات بالبرامج المذكوره أنفا" وقد اتضح لنا جملة من حقائق هي:-

- عند مقارنة جدول (٤) وشكل (١١) يتضح بان هنالك تباين في امتداد البحيرة . فقد يصل إلى ارتفاع ٥١٠

مترا" في حالة الفيضانات الخطرة. وقد يبلغ الإيراد السنوي ما بين ( ١ , ٦ مليار م٣ \_ ٨ , ١٢ مليار م٣ ) وقد

بلغ عددها (١٦) فيضان لمدة ما بين ١٩٦٢ - ٢٠٠٩ . وهذا يعني انغمار اغلب الأراضي الزراعية الواقعة في

الجزء الشمالي من البحيرة للأشهر الممتدة ما بين آذار - نيسان - مايس . ألا أن المياه تبدأ بالانخفاض تدريجيا

وتصل أدنى مستوى في شهر أيلول . وعلى العكس في السنوات الجافة ، إذ يصل الإيراد السنوي إلى اقل من ٣

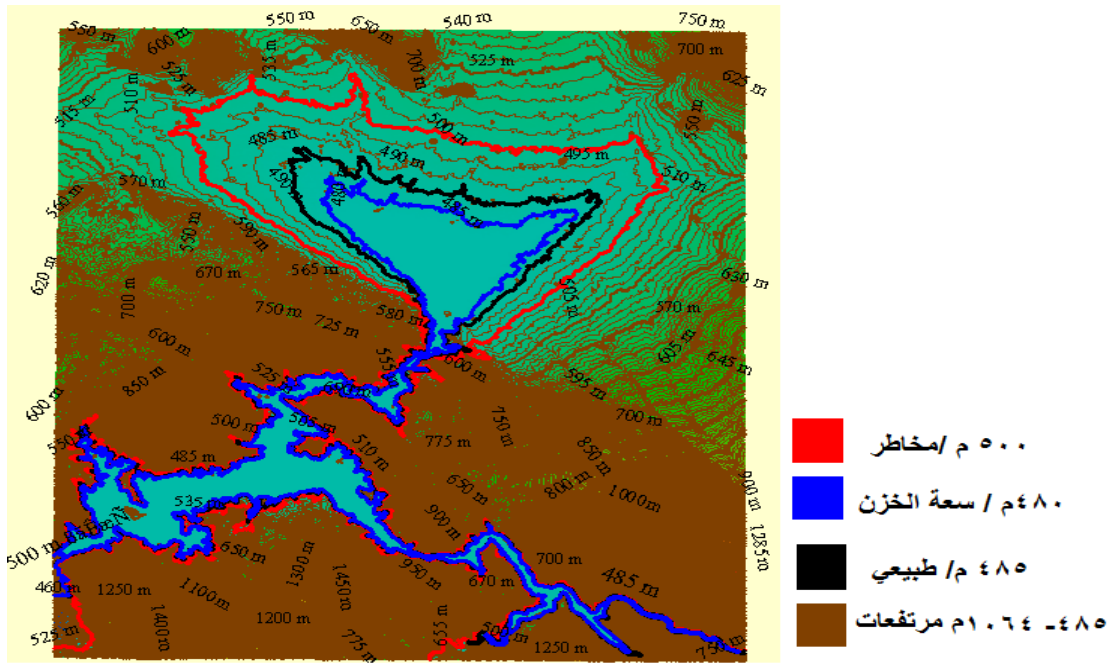
مليار م٣ ، وتكرر ٨ سنوات للمدة المذكورة أنفا . حيث ينخفض مستوى مياه البحيرة إلى اقل من ٤٨٠

مترا". لذا فان اغلب الأراضي الزراعية تظهر بشكل واضح في المرئيات التي تم دراستها . أما باقي السنوات

والتي يبلغ ٢٣ سنة فإنها تمثل فيضانات اعتيادية لا يتجاوز إيرادها السنوي عن ٦ مليار م٣ ، ويمتد مستوى

المياه عن ٥٠٠ مترا" ارتفاعا كما هو الحال لسنة ١٩٩٠ .

خريطة رقم (١١) مستويات مختلفة من منطقة البحيرة



جدول رقم (٤) المعدل الشهري لتصريف نهر ديالى الداخلة لسد درينديخان م٣ / ثالفترة ما بين (١٩٦٢ - ٢٠٠٤)

السنوات	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول	كانون الثاني	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	المعدل
1969	87	133	240	322	1471	701	262	195	215	134	458
1990	57	85	155	156	310	166	88	50	49	55	148
2000	8	66	29	65	110	40	12	5	3	3	45
المعدل	63	95	122	162	421	244	109	73	64	59	170

المصدر: المديرية العامة لإدارة الموارد المائية- قسم المدلولات المائية: تقارير عن تصريف نهر ديالى وسد درينديخان،

للمدة ١٩٦٢-٢٠٠٩. بغداد

جدول رقم ( ٥ ) المعدل الشهري لتصريف نهر ديالى الخارجة من سد دربندخان م٣ / ثالثة ما بين ( ١٩٦٢ -

(٠٠٤)

السنوات	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول	كانون الثاني	تمياط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	أب	اليلول	المعدل
1969	183.00	150	150	204	414	948	135	791	337	350	427	253	463
1990	150	149	118	119	81	187	161	137	105	129	164	168	193
2000	42	45	30	33	35	37	48	47	57	94	75	48	49
المعدل	138	119	124	130	147	238	290	211	151	155	162	155	168

المصدر: : المديرية العامة لإدارة الموارد المائية- قسم المدلولات المائية: تقارير عن تصريف نهر ديالى وسد دربندخان،

للمدة ١٩٦٢-٢٠٠٩. بغداد

- يتضح عند المقارنة بين جدولي<sup>(١١)</sup> (٥،٤) بان نهر ديالى يتصف بتصريفه بالتذبذب شهريا و سنويا اعتماداً على

كميات التساقط من المطر والثلج. لذا فان السد قد صمم في استيعاب أعلى تصريف وارد مقداره ٢٤٥٧٠ م٣

ثا . وعلى الرغم من حدوث تصارييف عالية في المدة ما بين كانون الثاني - مايس ، إلا انه لم يصل إلى

التصريف المذكور أنفا. كما يلاحظ أن إيراد خزان دربندخان أعلى من التصريف الخارج منه للمدة كانون

الأول - مايس ويعود السبب إلى ارتفاع كمية التساقط في حوض تغذية الخزان ويصاحبها قلة الطلب على

المياه للأغراض الزراعية في مناطق أسفل الحوض . أما المدة بين مايس - كانون الأول فان الحالة تصبح

معكوسة بسبب زيادة الطلب على المياه وانعدام التساقط.

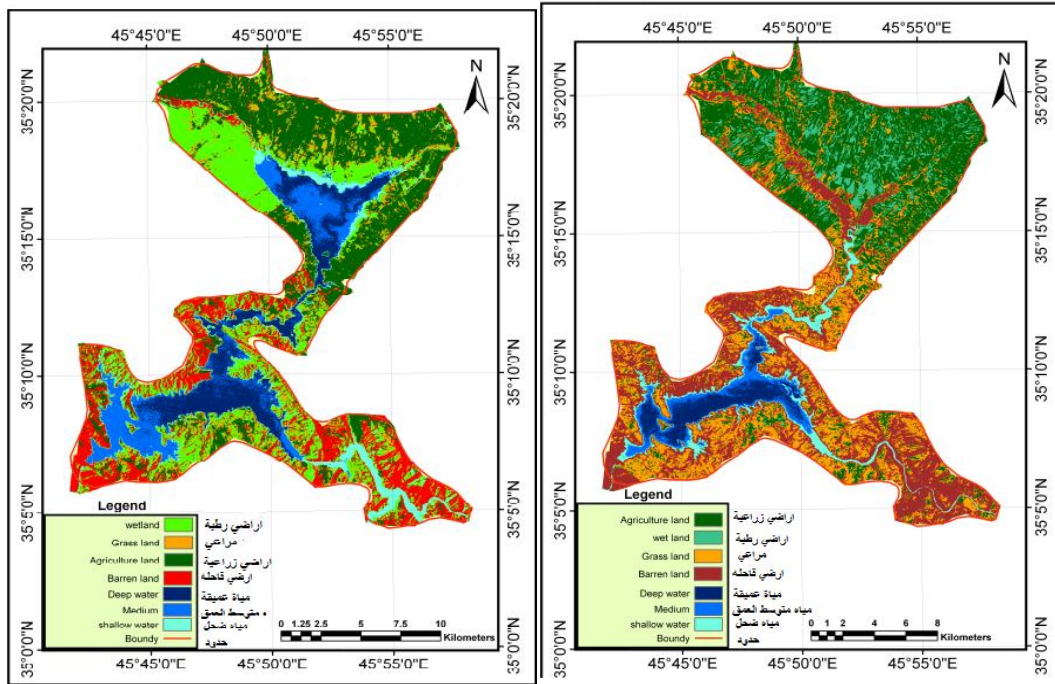
- عند مقارنة الشكلين (١٢ ، ١٣) والجدول (٦) يتضح إن المياه قد شغلت ٢ ، ٢٦٪ من مساحة المنطقة المدروسة

والبالغة ٣٣٤ كم٢ في عام ١٩٩٠<sup>(١٢)</sup>. ومن هذه النسبة ١٦ ٪ هي مياه متوسطة وضحلة، وهذا يعني قلة

المساحات العميقة. اما نسبة المساحات المائية لعام ٢٠٠٠ فقد كانت ١٢ ٪ منها ٥ ، ٧٪ مساحات مياه ضحلة

ومتوسطة العمق، وهذا يعني تحول المساحات المائية متوسطة العمق الى ضحلة اى يابسة هيئة رواسب نهريّة.

خريطة (١٢) الاستعمالات والغطاء الأرضي لسنة (٢٠٠) خريطة (١٣) الاستعمالات والغطاء الأرضي لسنة (١٩٩٠)



المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على مرئيات فضائية LAND SAT وباستخدام برنامج (ERDAS و GIS)

(ARC)

جدول رقم (٦) مساحات الاستعمالات والغطاء الأرضي كم<sup>٢</sup> لسنوات (٢٠٠-١٩٩٠)

السنوات	المياه				اراضي رطبة	اراضي زراعية	اراضي رعوية	اراضي قاحلة
	D	M	S	T				
1990	34	31	22,4	87,4	72,8	93,8	27	53
2000	15	11	14	40	22,8	106	77	88,2

المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على خريطة رقم (١٢) (١٣) وباستخدام برنامج (ARC GIS)

- تتباين مستويات العمق عند المقارنة بين الشكلين. إذ تمتد المياه العميقة والمتوسطة العمق لسنة ١٩٩٠ في وسط الجزء الشمالي للخزان، وتحيطها مياه ضحلة ومجري مائية التي تصب فيها، في حين تسود مستويات المياه العميقة والمتوسطة العمق في الجزء الجنوبي من الخزان مما يدل على أن هذا الجزء هو الأساس، المعول عليه في

خزن المياه. ألا أن ارتفاع منسوب المياه أكثر من ٤٩٣, ٥ متراً" فوق مستوى سطح البحر كما حصل في السنة المذكورة يصبح جسم السد في حالة خطرة لان الفضاء المتبقي بقمة السد لا يتجاوز ١, ٥ متراً". لذا فان تشغيل المسيل المائي يصبح ضرورة لا بد منها لتصريف المياه الزائدة أما في السنوات الجافة كسنة ٢٠٠٠ فان الجزء الشمالي من الخزان يصبح جافاً" وتظهر الرواسب الفيضية والأراضي الزراعية أيضاً" كما تنحسر المياه في الجزء الجنوبي وتظهر المياه الضحلة بوضوح.

- تباين مساحات الأراضي الرطبة، إذ تزداد في السنة الرطبة (١٩٩٠) على حساب الأراضي الزراعية التي تغمر بمياه الفيضان، وبالعكس في السنة جافة (٢٠٠٠) كما هو الحال في الشكلين والجدول المذكور أنفاً.

- تنخفض مساحات أراضي المراعي في السنة الرطبة بسبب غمر بعض أراضيها بمياه الفيضان لاسيما على أطراف الروافد التي تصب في البحيرة، وبالمقابل فإنها تزداد في السنوات الجافة. ونفس الحالة بالنسبة لأراضي القاحلة والتي تزداد مساحتها في السنوات الجافة بسبب قلة التساقط المطري.

### النتائج المستحصلة من هذا البحث هي :

- ١- ان المشكلة الأساسية هي بيئية تتعلق بالتذبذب الحاصل للتساقط الشهري والسنوي . ولعدم تيسر- البيانات حول تصريف الروافد التي تصب في البحيرة . لذا يتطلب إجراء دراسات مستفيضة لتصريفها عن طريق إقامة محطات هيدرولوجية في الجانب الايراني والعراقي لأجل الاتفاق على المحاصصه العادلة بين الجانبين.
- ٢- يتضح من دراسة الامتداد المساحي والأعماق بان كفاءة الخزن يأخذ بالتراجع بسبب الإهمال في كرى وإزالة الترسبات لاسيما في المجرى الذي يربط الجزء الشمالي والجنوبي من البحيرة من جهة والتراكم الحاصل للترسبات قرب جسم السد مما قد يسبب كارثة عند أي فيضان استثنائي.
- ٣- إن إنشاء أربعة سدود على نهر سيروان قد يضر بالجانب العراقي وهذا ما توضح لدينا عند مقارنة المرئيتين (سنة رطبة وسنة جافة ) لشهر نيسان الذي يعد أفضل الأشهر للمقارنة . حيث يظهر بان نهر سيروان نهراً ضحلاً في السنة الرطبة علماً بأنه النهر الأساسي في تغذية البحيرة بالمياه.

## المصادر

- ١- وزارة الموارد المائية العراقية – مديرية العامة للمساحة – قسم الخرائط / خريطة محافظة السليمانية بمقياس ١/٥٠٠٠٠٠٠ ، بغداد ، سنة ٢٠٠٧
- 2- Ministry of industry and minerals- state establishment of geological survey and mining –tectonic map of Iraq, Baghdad, Iraq ,scale 1: 1000000 ,1996
- 3- Jassim, S. Z, and Goff, J. C., 2006, Geology of Iraq. Published by Dolin, Prague and Moravian Museum, Brno, Czech Republic, 151p.
- 4- Ministry of industry and minerals- state establishment of geological survey and mining –Geological map of Iraq , Baghdad, Iraq ,scale 1: 1000000 ,1994
- 5- Hamamin, Dara Faeq ;Hydrogeol Assessment and groundwater vulnerability map OF Basra basin ASARA BASIN, Sulalmani Governorate ,Iraq Kurdistan Region ,Ph.D .THESIS,UNI. OF Sulamani, Dep of Geology, (unpub) , 2011, Pp21-25
- 6- Salar. Sarkawt Ghazi .Geomorphic Analysis for water Harvesting Using GIS Technique IN Selected Basins / Garmiyān IRAQI Kurdistan Region,Ph.D. THESIS,UNI. OF, Dep. of GEO Sulamani LOGY, (unpub), Sulamani , Iraq , 2013 ,pp29-30
- 7- Hussein. Haitham A. -Dependable Discharges OF THE UPPER AND MIDDLE DIYALA BASINS. Journal of Engineering N. 2, Vol. 16, June, Baghdad , Iraq , 2010 , p4962
- ٨- الجنابي. نبراس عباس ياس خضير. جيومورفية وهيدرولوجيا حوض نهر ديالى في العراق باستخدام تقنية GIS. أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، جامعة بغداد. كلية التربية، قسم الجغرافية. ٢٠٠٩، ص ١٢٨
- ٩ - وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية (٢٠٠١). شعبة المناخ، جداول غير منشورة.



10 - حميد . محمد يوسف حاجم، باسم مجيد . الندرة المائية الحرجة في محافظة ديالى، جمهورية العراق دراسة في

منهج استدامة وادارة الموارد المائية في الاحواض المشتركة ، مؤتمر الخليج التاسع للمياه

Sultanate of Oman, 22-25 March, .. 2010 ، p233

11- التميمي . عمر صباح إبراهيم. تقييم الموارد المائية في حوض نهر ديالى - الجزء الأوسط - أطروحة

دكتوراه،(غير منشورة) جامعة بغداد، كلية العلوم، قسم علم الارض ، 2007، ص ١٠٤-١٠٥ .

12- العبادي. رشيد سعدون محمد. ادارة الموارد المائية في حوض نهر ديالى (دراسة في جغرافية الموارد المائية

للاحواض الدولية المشتركة)، International journal Of environment and water. ،2012،

p١٤٠

13- احمد . بشار هاشم كنوان. جيومورفولوجية منطقة سد حمرين باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم

المعلومات الجغرافية ،رسالة ماجستير،(غير منشورة) جامعة تكريت ، كلية التربية ، قسم الجغرافية

،٢٠٠٨، ص ٨٠-٨٩.

14 - Gao Jay, Digital Analysis of Remotely Sensed Imagery. Auckland, New Zealand, McGraw-Hill , 2009,pp111-118

15- Land sat website, <http://landsat.gsfc.nasa.gov/>. <http://landsat.usgs.gov/>.2001.

16- المديرية العامة لإدارة الموارد المائية- قسم المدلولات المائية: تقارير عن تصريف نهر ديالى وسد دربندخان،

للمدة ١٩٦٢-٢٠٠٩. بغداد

17- FISHER. PETER.Re-presenting GIS . John Wiley & Sons Ltd, London, 2005, pp85-86.