لجغرافي في استثمار وتنمية الموارد الطبيعية والبشرية

(منخفض الصليبية حالة تطبيقية)

أ.م.د.رحيم حميد عبد، جامعة ذي قار، كلية الآداب ، قسم الجغرافية

المستخلص

تهدف هذه الدراسة إلى إمكانية دور الجغرافي في التخطيط والتنمية لإدارة الموارد الطبيعية وإمكانية استثمارها واستغلالها لتنمية الموارد البشرية ،من خلال دراسة الخصائص الطبيعة لمنخفض الصليبية الواقع جنوب غرب مدينة الناصرية ،إذ يعد هذا المنخفض منخفض طبيعي جاف تنتهي فيه مجموعة من الأودية الجافة مثل أودية القصير وأبو غوير ،يمكن الاستفادة من هذا المنخفض كخزان طبيعي بعد إجراء عمليات تحويل مصادر المياه اليه والمتمثلة بإمكانية تحويل مياه المصب العام جنوب مدينة الناصرية إلى هذا المنخفض (الصليبات) من الجانب الجنوبي الشرقي للمنخفض وكذلك تغذيته من جانبه الشمالي بمياه نهر الفرات فرع العطشان الواقع بالقرب من مدينة الخضر التابعة لمحافظة المثنى .تم الاعتماد على الصورة الرادارية (SRTM) والخرائط الطبوغرافية والخرائط الجيولوجية ،فضلا عن التحريات الميدانية المتعلقة بالمسح الجيومورفي الدقيق . وقد تبين إن المنخفض يصلح لإنشاء بحيرة صناعية ،تتباين بقدرتها الخزنية للمياه وباتساع مساحتها بتباين الموديلات او النماذج التي وضعها الباحث ،اذ اوجد إن هنالك أربع مستويات للغمر يمكن أن يستوعبها المنخفض ،وبالاعتماد على هذه النماذج ،فان مستويات الغمر والقدرة الخزنية والأعمال الهندسية المطلوبة كانت النحو الآتي :-

النموذج الأول:- بمستوى غمر (5 متر) بلغت المساحة السطحية للمياه التي يستوعبها المنخفض (643.8 كم^2) أما حجم المياه فقد بلغ (3.58) مليار متر مكعب .وهذا لا يتطلب أي أعمال هندسية ما عدا الأعمال المتعلقة بإيصال المياه إلى المنخفض عبر محطة ضخ المصب العام .

النموذج الثاني:- بمستوى غمر يصل إلى (7) متر لمستوى العمق فان المساحة السطحية كانت (1022.6 كم^2) وبقدرة خزن بلغت (6.2) مليار متر مكعب على أن يتم عمل سواتر بارتفاع (1) متر شمال المنخفض وبطول (25 كم) .

النموذج الثالث:- الذي مثل مستوى غمر (10 متر) فوق مستوى سطح البحر ،بلغت مساحته السطحية (1286.9 كم^2) وقدرة خزن بلغت (8.46) مليار متر مكعب ،مع الأخذ بنظر الاعتبار بناء سواتر ترابية شمال المنخفض بمعدل ارتفاع (2 متر) وبطول (59 كم).

أما النموذج الرابع:- مثل مستوى غمر (15 متر) بمساحة سطحية بلغت (1452.8 كم^2) ويستوعب قدرة خزن بلغت (12) مليار متر مكعب ،على أن تبنى سواتر في الجزء الشمالي للمنخفض بارتفاع (7 متر) ،وبطول يصل إلى (73 كم).من هذه النماذج يتضح صعوبة تطبيق النموذج الرابع وإمكانية تطبيق النماذج الثلاث الأخر. ومن وجهة نظرنا يمكن البدء بإنشاء هذا المشروع بمستوى غمر معتمد على النموذج الأول، لأنه لا يحتاج إلى أي أعمال هندسة وإنما فقط الأعمال الخاصة بشق قناة توصل مياه المصب العام إلى منخفض الصليبية الذي ينخفض السطح فيه إلى دون مستوى سطح البحر .إن خزن المياه في هذا المنخفض سوف يوفر كميات كافيه من المياه ، يمكن استغلالها لتغذية المياه الجوفية واستثمار المياه للأغراض الزراعية والصناعية ،فضلا عن تربية الثروة السمكية والطيور البرية ودرء خطر الفيضان ويؤدي إلى إنشاء واستقرار المستوطنات البشرية .

هدف الدراسة:

تهدف هذه الدراسة إلى إمكانية دور الجغرافي في التخطيط و تنفيذ المشاريع الإستراتيجية من خلال الدراسات الجيومورفية التطبيقية والتي طبقت على منخفض الصليبية الجاف الواقع في محافظة ذي قار عن طريق تغذيته بمياه المصب العام و تحويل تلك المياه إلى منخفض الصليبية الواقع ضمن صحراء العراق الجنوبية والمعروفة باسم الدبدبة، والتي يمكن من خلالها تغذية المياه الجوفية فضلا عن استثمار المياه للأغراض الزراعية والسياحية وتربية الثروة السمكية ،وهذا يؤدي إلى إحياء آلاف الدونمات من الأراضي الصحراوية وتحويلها إلى أراضي منتجة ،تؤدي إلى إنشاء مستقرات ريفية .

خطوات العمل :

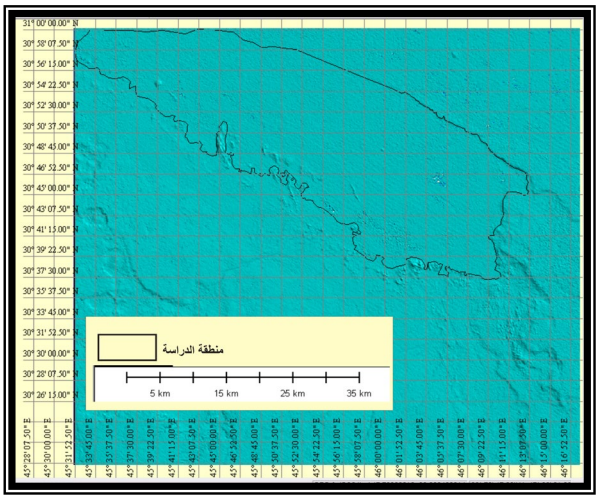
لغرض انجاز مشروع هذا البحث فان ذلك يتطلب توفير صور فضائية وخرائط طبوغرافية وخرائط جيولوجية وتحريات ميدانية تتعلق بالمسح الجيولوجي الدقيق والمسح الجيوفيزيائي حتى يمكن تحديد أبعاد

هذه البحيرة وإجراء أعمال الحفريات وتحديد مواقع السدود لإغراض الري .فضلا عن ذلك فانه يتطلب تحديد مساحات الأراضي الزراعية التي يمكن أن تستفيد من إنشاء هذه البحيرة كما يتطلب معرفة مقدار الحفريات التي يتطلب أن ترفع الصخور والترب من اجل توسيع مساحة المنخفض وعمقه لاسيما وان منخفض الصليبات في جزءه الشمالي يحتاج إلى سواتر حجرية وإسمنتية لان حافاته الشمالية منخفضة وتشرف على أراضي السهل الفيضي وحتى لا تؤثر مياه هذا المشروع على المواقع الأثرية في كل من مدينتي أور واريدو.

موقع منطقة الدراسة

تقع منطقة الدراسة إداريا في محافظتي ذي قار والمثنى (الخارطة 1)بين المنطقة الواقعة جنوب مدينة الخضر بنحو (20 كم) وجنوب غرب مدينة الناصرية بنحو (22 كم) اما فلكيا فالمنخفض يقع بين قوسي طول 45، 33 ، 45 – 07، 13 ْ 46 ، ودائرتي عرض ً 37 35 ،30 – 00 00 ،31 . اما طبيعيا فالمنطقة تقع في ضمن الهضبة الصحراوية عند التقاء حافة الهضبة بالسهل الرسوبي وقد كان نهر الفرات القديم في طوره الأول والثاني يجري في هذا المنخفض ويمر في مدينتي اريدو التي تقع على ضفته اليسرى ومدينة تل اللحم التاريخية التي تقع عند ضفة المجرى اليمنى ،وبعد مدينة تل اللحم يدخل النهر إلى السهل الرسوبي مخترقا هور الحمار بعد ان كان يجري عند حافة الهضبة الصحراوية .

الخارطة الصورية(2) الموقع الجغرافي لمنطقة الدراسة بالنسبة لأقواس الطول ودوائر العرض



المصدر: الخرائط الطبوغرافية مقياس 1: 100.000 وخارطة العراق الإدارية مقياس 1: 1000.000 واللوحة الفضائية(TM)واللوحة الرادارية (SRTM) باستعمال برنامجي Global maper وArc Gis

1-1العوامل الطبيعية لمنطقة الدراسة

1-1-1 :جيولوجية منطقة الدراسة.

يعد التكوين الصخري عامل مهم ومؤثر في طبيعة المنخفضات والبحيرات ومواقع السدود والخزانات ، إذ لا يمكن استغلال أي منخفض واستثماره اقتصاديا دون دراسة لطبيعته الصخرية والتكتونية والتركيبية ،إذ أن لهذه العوامل دور أساس في فهم الطبيعة الهيدرولوجية والهندسية للمنخفض والتعرف من خلال هذه العوامل على مواقع الضعف والقوة في المنخفض ، فمعرفة صخور قاع المنخفض وجوانبه تسهم في الكشف عن طبيعة الخصائص الكيميائية للمياه ومقدار الحمولة الذائبة ومعرفة الطبقات الصخرية المانعة لتسرب المياه كما أن معرفة الطبيعة التكتونية تسهم فيما لو ان المنخفض يقع في ضمن المناطق الخطرة جيولوجيا أم لا .كما إن فهم التراكيب الخطية للمنخفض يجنبنا الأماكن التي يمكن أن تكون مواقع لتسرب المياه .

ان دراسة الوضع الجيولوجي للمنخفض تمكننا من تفسير الكثير من الاشكال الارضية ونمط الجريان النهري ومعرفة المواقع المكانية لشق القنوات النهرية ،ومعرفة طبية المواد الصخرية المحلية التي يمكن ان تستعمل في بناء الضفاف.

من الخارطة الجيولوجية (3) يتضح ان التكوينات الصخرية تتراوح أعمارها ما بين أواخر الزمن الثالث والعصر الرباعي المتمثل بالبلايستوسين والهولوسين.ويمكن تناول التتابع الطبقي الصخري بحسب التكاوين الصخرية من الأقدم إلى الأحدث على النحو الآتي:-

تدرج قطاع سدك بلاتي

1. تكوين الفتحة

يتكون من حجر طيني وحجر رملي في جزئه الاعلى ويكون مغطى بطبقة من حجر الكلس الحاوي على متحجرات ، أما في جزه السفلي فهو يتكون من حجر رملي حصوي [1].

تكوين الفرات المايوسين الأسفل

السمك المنكشف من التكوين يبلغ (6)متر يتكون من كتل صخرية صلبة رمادية إلى مصفرة اللون على شكل مدملكات صخرية تكون مغطاة بطبقة سميكة من الحجر الجيري الطفلي مع طبقة من الكاكوئين وحجر جيري معاد التبلور .

2. تكوين الغار المايوسين الأسفل

السمك المنكشف لهذا التكوين يبلغ (5)متر وهو يتكون من حجر جيري طيني رملي لاسيما في جزءه السفلي [2]

3. تكوين الدبدبة

ينكشف التكوين في جنوب شرق منطقة الدراسة ، ويقع فوق تكوين الفتحة وهو مغطى بالألواح الرملية غير المستمرة .عمر التكوين المايوسين الاعلى – بلايوسين ، يتالف التكوين من الحجر الرملي المدملك والحجر الطيني متعاقبة مع حجر رملي حصوي .السمك المكشوف يتراوح ما بين 2-9 متر) [3].

ترسبات العصر الرباعي

1.الجبكريت

يقع في الجزء الشمالي الغربي من الخارطة حول بحيرة ساوة مكونا الجروف الصخرية للبحيرة وهي تعد اقدم ترسبات العصر الرباعي يتكون من الجبس الثانوي والتربة الجبسية [4]

2.المروحة الغرينية لوادي الباطن :

تصل ترسباتها إلى الحافات الجنوبية لهور الحمار مصدرها وادي الباطن ،حدد عمر المروحة بليستوسين ،تتالف صخريا من رمل حصوي وحصى رملي الرمل متوسط إلى خشن الحبيبات[5]. يبلغ سمك هذ الترسبات (0.5 – 1.5 متر) تصل الرسوبيات إلى الحوض النهري الرسوبي وتحت ترسبات الهولوسين.

3.السباخ:

وهي تقع في شمال غرب الخارطة كان يخترقها مجرى نهر الفرات القديم ،يكون سطح السبخة رملي متشقق مع جبس كما يكون السطح مغطى بقشرة ملحية منتفخة ذات شقوق وتكسرات .وهي ذات اصل تبخيري خاضعة لضروفترسيبية مائية وهوائية [6]

اراضي السباخ وهي تعد ممالح طبيعية نتيجة لعمليات التبخير للمياه عالية الملوحة الناتجة من الينابيع الملحية [7].كما توجد السباخ في جنوب منطقة الدراسة وهي تتكون من ترب طينية تحتوي على كلوريدات الصوديوم تكونت بفعل الفعاليات البشرية والعوامل التبخيرية .

4.ترسبات المراوح الغرينية

تكونت هذه الرواسب نتيجة الاودية الغربية التي تنتهي في منخفض الصليبية نتيجة فارق الانحدار بينهما ،وهي تتكون من الحصى غير المتماسك وقطع الصخور الكاربونية التي تختلط مع الرمل والقشرة الجبسية والحصى يكون باشكال واحجام مختلفة [8].

5.ترسبات السهل الفيضي :

تنتشر في اغلب مناطق الدراسة وهي تعود إلى مجاري نهر الفرات القديم والحديث

.تتكون هذه الترسبات من الطين الغريني والغرين والرمل الطيني .ان الاطيان الغرينية والغرين تنتشر في الطبقات السطحية ،بينما اكدت عمليات الحفر ان الرمل يسود في الطبقات السفلى العميقة[9].لقد بلغت

ترسبات السهل الفيضي إلى نحو 20 متر وتاتي اسفلها ترسبات بحرية ومصبات الانهر والمتمثلة بتكوين الحمار .

6.ترسبات المنخفضات الضحلة

وهي تمثل الترسبات في الأحواض الفيضية للأنهر الرئيسة ،فضلا عن المنخفضات التي تحصر بين المجاري النهرية وقنوات الري.الترسبات ناعمة النسجة تتألف من طين غريني والغرين الطيني.تحتوي على نسب عالية من الأملاح الذائبة والقطع الكاربونية كما تحتوي على قطع من أصداف القواقع.وجدت ترسبات المنخفضات ايضا في الترسبات النهرية التحت سطحية وبأعماق مختلفة .

7.ترسبات الاهوار

تتكون من غرين طيني والرمل مختلفة الألوان بعضها اسود وازرق واخضر مع نسب مختلفة من الرطوبة وقطع من الأصداف)الحديثة.سمك الترسبات لا يزيد عن (3متر)

8.الغطاءات الرملية والكثبان

وهي تكون بشكل صفائح رملية رقيقة ومتقطعة ومتجمعة فوق ترسبات السهل الفيضي ،وسهل الانسياب السطحي وهي تسود في الاراضي المهجورة والجرداء ،تتكون من الرمل الناعم والغرين والصفائح الطينية .كما توجد الكثبان الرملية التي تكون على شكل سلسلة طولية تمتد باتجاه شمال غرب – جنوب شرق. وهي ترسبت فوق تكاوين دبدبة وفتحة تتكون من الرمل الذي يختلط مع الغرين .

9.رواسب كسرات البثوق

وهي جزء من ترسبات السهل الفيضي تتالف من ترسبات فتاتية خشنة تتالف من الرمل والغرين حدثت نتيجة لوجود بثوق وتكسرات الضفاف النهرية نتيجة الفيضانات العالية .

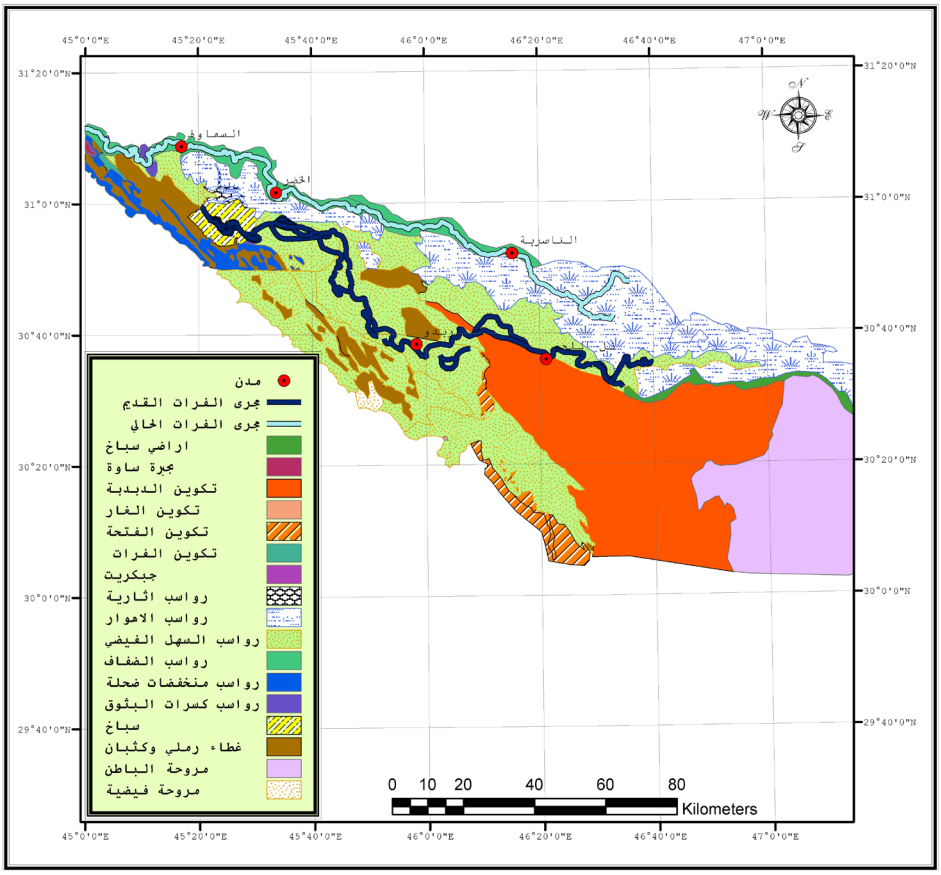
10.رواسب الضفاف

وهي تكون عند جوانب المجاري النهرية لنهر الفرات . تتالف من الرمل والغرين بيئة الترسيب هي نهرية مصدرها نهر الفرات القديم والحديث والفروع التابعة لهما.يتراوح عرض الاكتاف النهرية بين عشرات الأمتار والكيلو متر الواحد وترتفع نحو المترين عن ترسبات السهل الفيضي.

11.ترسبات فعاليات الانسان

تتمثل ببقايا المستوطنات القديمة والتلال الأثرية وقنوات الري وغيرها تتميز هذه الترسبات بوجود قطع من الطابوق والفخاريات ممزوجة مع الفتات الناعم. وهي تشير إلى وجود كثافة سكانية عالية خلال المدد التاريخية القديمة . وهي تنتشر على جانبي مجرى نهر الفرات القديم الذي كان يمر إلى الغرب من مجراه الحالي .

الخارطة (3) جيولوجية منطقة الدراسة



المصدر / الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين،التقرير الجيولوجي لرقعة العمارة والناصرية والبصرة وسوق الشيوخ لسنة 1994و1995 مقياس 250000/1 .

1-1-2 :التاريخ الترسيبي

أن الحركات الأرضية القديمة ،التي حدثت منذ العشرات من ملايين السنين ،مثل حركة نجد والحجاز والحركة الالبية بمراحلها الأولى والثانية ،أدت إلى تنشيط كتل القاعدة ،والتي هي صدوع حدثت في الصخور القديمة للجزيرة العربية ،والمسماة بصخور الدرع العربي،أدت هذه الحركات إلى تكوين صدوع باتجاه شمال غرب / جنوب شرق. وأدت أيضا إلى نهوض شامل لمنطقة الرصيف المستقر(هضبة

الجزيرة العربية) لاسيما الحركة الالبية الثانية [1]. فخلال عصري المايوسين المتأخر والبلايوسين حدث الطور الثاني والمهم من الحركة الألبية ،إذ تحركت الصفيحة العربية باتجاه الشمال الشرقي،مصطدمة بالصفيحتين التركية والإيرانية ،مكونة جبال زاكروس وطوروس ،ومؤدية إلى انفتاح البحر الأحمر وخليج عدن[2] .

ومن الناحية الترسيبية المرافقة لهذه الحركة ،والمرتبطة بها ،وبعد الهبوط الذي عانته المنطقة، في المايوسين الأسفل، حدث تقدم بحري متذبذب ،بدليل التغير الجانبي والعمودي للسحنات الصخرية [3]؛أدى إلى تكون ترسبات جيرية ،تتمثل بتكوين الفرات في منطقة الدراسة [4].

يلاحظ من العرض للطبيعة الصخرية ان المنخفض تنتشر على قاعه رواسب السهل الفيضي والكثبان الرملية ويخترقه نهر الفرات القديم، إذ الرواسب النهرية القديمة. أما حافاته الشرقية والجنوبية الشرقية تتكون من تكوين الدبدبة الذي يقع فوق تكوين الفتحة ،وهو تكون من صخور الحجر الرملي المدملك والحجر الطيني متعاقبة مع حجر رملي حصوي .أما من الجنوب والجنوب الغربي فتتكون حافات المنخفض من تكوين الفتحة وهي تتكون من من حجر طيني وحجر رملي في جزئه الأعلى ومغطى بطبقة من حجر الكلس الحاوي على متحجرات ، أما في جزه السفلي فهو يتكون من حجر رملي حصوي .اما من الشمال فتنتشر رواسب السهل الفيضي والمنخفضات الضحلة والسباخ.

1-1-3 تكتونية وتركيبية منطقة الدراسة

1-1-3-1 الطبيعة التكتونية (الحركية)

ان فهم طبيعة السطح الحركي والبنائي لمنطقة الدراسة يتطلب معرفة الصفات الموروثة لصخور القاعدة، وما رافقها من حركات تكتونية ،أدت إلى تكوين الفوالق والصدوع ،فضلا عن طبيعة نوع الصخور المكونة لها، إذ أن صخور القاعدة مجزئه إلى مناطق رئيسة ومناطق ثانوية وكتل.وهو يعتمد على اتجاه الفوالق والصدوع ،ومناطق الشذوذ ،اذ تعمل اتجاهات هذه الصدوع، على تقسيم المناطق

[1] عبدا لله السياب وآخرون،مصدر سابق،ص164

[2] ثائر مظهر فهمي العزاوي "تكتونية غرب الفرات من خلال تفسير الصور الفضائية والمعلومات الجيولوجية "رسالة ماجستير(غير منشورة) كلية العلوم، جامعة بغداد 1988،ص15 .

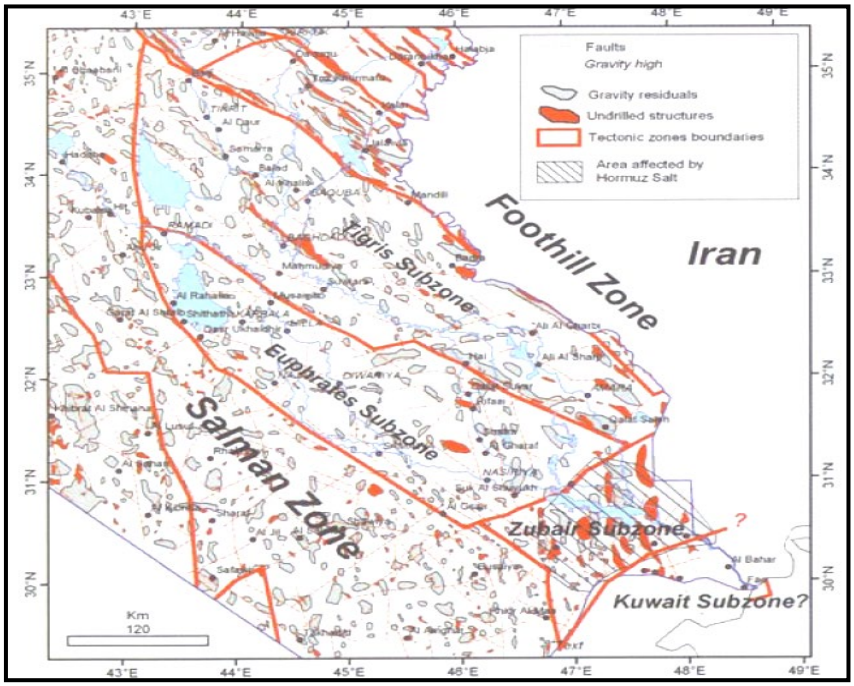
[3] فرج احمد السليمان، مصدر سابق،ص19.

[4] T., Buday"The Regional Geological of Iraq, Stratigraphy &Pale geography, Op Cit. P289.

الرئيسة إلى مناطق ثانوية ،وهي تعكس علاقة الصدوع والانكسارات العميقة سواء كانت على صخور القاعدة أو عند تقاطعها مع الغطاء الصخري [10].

تقع منطقة الدراسة من الناحية التكتونية في موقع بيني ضمن نطاق الرصيف المستقر ضمن كتلة البصية التابعة لنطاق السلمان، وبين الرصيف غير المستقر المتمثل بالسهل الرسوبي ،ضمن كتلة الفرات الثانوية[11] الخارطة(4)، اذ يقسم منطقة الدراسة صدع الفرات إلى قسمين القسم الشرقي الذي يمثل سهل الفرات الغير مستقر والقسم الغربي الذي يمثل سطح الدبدبة.

الخارطة (4) الانطقة التكتونية لجنوبي العراق



المصدر : Saad Z .Jassim and Jeremy .C.Goof "geology of Iraq" published by Dolin praque and Moravian Museum,Brno2006.p68.

1-1-3-2 تركيبية المنطقة

تعد الصدوع من الظواهر الأرضية التركيبية الرئيسة في منطقة الدراسة ،التي يعتقد أنها تعكس تأثير الحركات التكتونية القديمة على صخور القاعدة ،مثل حركة الحجاز ونجد، والحركة الالبية [5].

أن النهوض في منطقة الدراسة أدى إلى تكوين صدوع باتجاه شمالي غربي / جنوبي شرقي. اذ توجد العديد من الصدوع الكتلية ،ذات الازاحات المختلفة ، والتراكيب الخطية المرافقة لها ،فضلاً عن الفواصل والشقوق ، مما اثر في نظام بنية الطبقات الصخرية،التي تعد من العوامل المؤثرة في تشكيل المنخفض[6].

تختلف الصدوع في منطقة الدراسة بأطوالها ،فبعضها يسمى بالصدوع الرئيسة، والثانوية ،والبعض صدوع محلية [7](الخريطة 3) .كما تختلف في اتجاهاتها، فالاتجاهات السائدة تأخذ شمال غرب / جنوب شرق ،وهي أكثر الاتجاهات السائدة في المنطقة . فضلاً عن الصدوع ذات الاتجاه شمال- جنوب ،وشرق – غرب. وتقسم هذه الصدوع إلى العديد من الكتل وحسب الاتجاه وعلى النحو آلاتي :

1-2-3 -1 الصدوع ذات الاتجاه شمال غرب / جنوب شرق.

تمثل هذه الصدوع تراكيب خطية حديثة لصخور القاعدة، تنعكس على السطح، وهي مسؤولة عن تقسيم المنطقة إلى العديد من الكتل[8] . تمتاز هذه الصدوع بأنها صدوع اعتيادية ذات مستويات عمودية واضحة ، وتكوّن حافاتها جروف صخرية حادة، ومن أهم الصدوع في المنخفض :

1-2-3 – 1 -1 الكتلة المتهضبة(المرتفعة) الشرقية

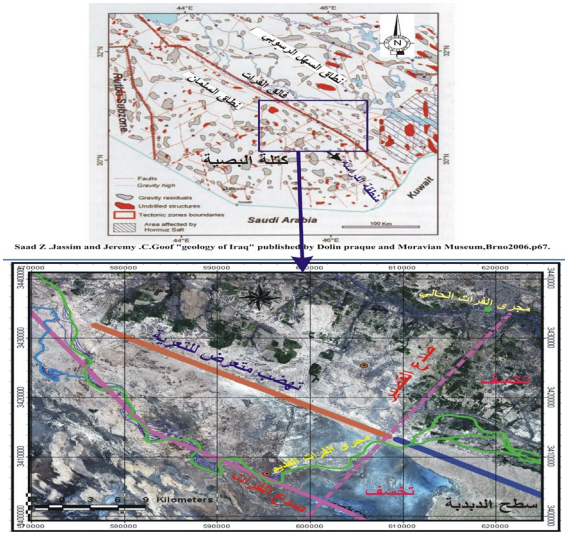
ان الكتلة المرتفعة هي الكتلة الشرقية التي تقع إلى الغرب من هور الحمار وتمتد باتجاه شمالي غربي – جنوبي شرقي .بينما تعد الكتلة النازلة هي الكتلة الغربية ، وهي المسؤولة عن تكون منخفض الصليبية ،يمكن مشاهدتها بوضوح في المرئيات الفضائية ،الخارطة (5).

نشأت منخفض الصليبية (منخفض اريدو)

[5] سعد صالح نجم الجميلي "السحنات الصخرية لتكويني زور حوران وعبيد في الصحراء الغربية"مصدر سابق ص 11 .
[6] T., Buday. & S. Jassim "The Regional Geology of Iraq .Op Cit. p 70.
[7] صباح يوسف يعقوب،"تقرير عن جيولوجية وادي الطبال " ، الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، 1995 ،ص16 .
[8] S., Al-Naqib, L.Saeed, Y, Taha, &F.Rahman "Detailed Geological Survey of Rutba Area". P288.

ان نشأت منخفض الصليبية هي ناتجة من اصل تكتوني اذ ان المنخفض يقع على امتداد فالق الفرات ذات الاتجاه شمال غرب – جنوب شرق والذي يعتقد انه يرجع إلى صخور القاعدة نتيجة حركة نجد ،ويتقاطع هذا الفالق الرئيس مع فالق القصير ذات الاتجاه شرق – غرب .ان ذلك ادى إلى تقاطع الفوالق ونجم عنه حدوث تهشم صخري اوجد كتل هابطة واخرى مرتفعة وبمساعدة العمليات الخارجية المتمثلة بعمليات الإذابة الناتجة عن الأمطار والمياه الجوفية الاحفورية المرافقة لهذه الصدوع والخارجة على شكل ينابيع ،أدى إلى تعرض الصخور الكلسية إلى عمليات إذابة واسعة أدت إلى اتساع المنخفض نتيجة لعمليات الاذابة . وقد ذكر الخبير الجيولوجي سعد زاير جاسم في كتابه جيولوجيا العراق لسنة 2006 إن المنخفضات الرئيسة في العراق والمتمثلة بمنخفضات الثرثار والرزازة والحبانية وبحر النجف تقع على حدود صدع الفرات الخارطة (5)

خارطة (5) التقسيمات التكتونية لمنطقة الدراسة

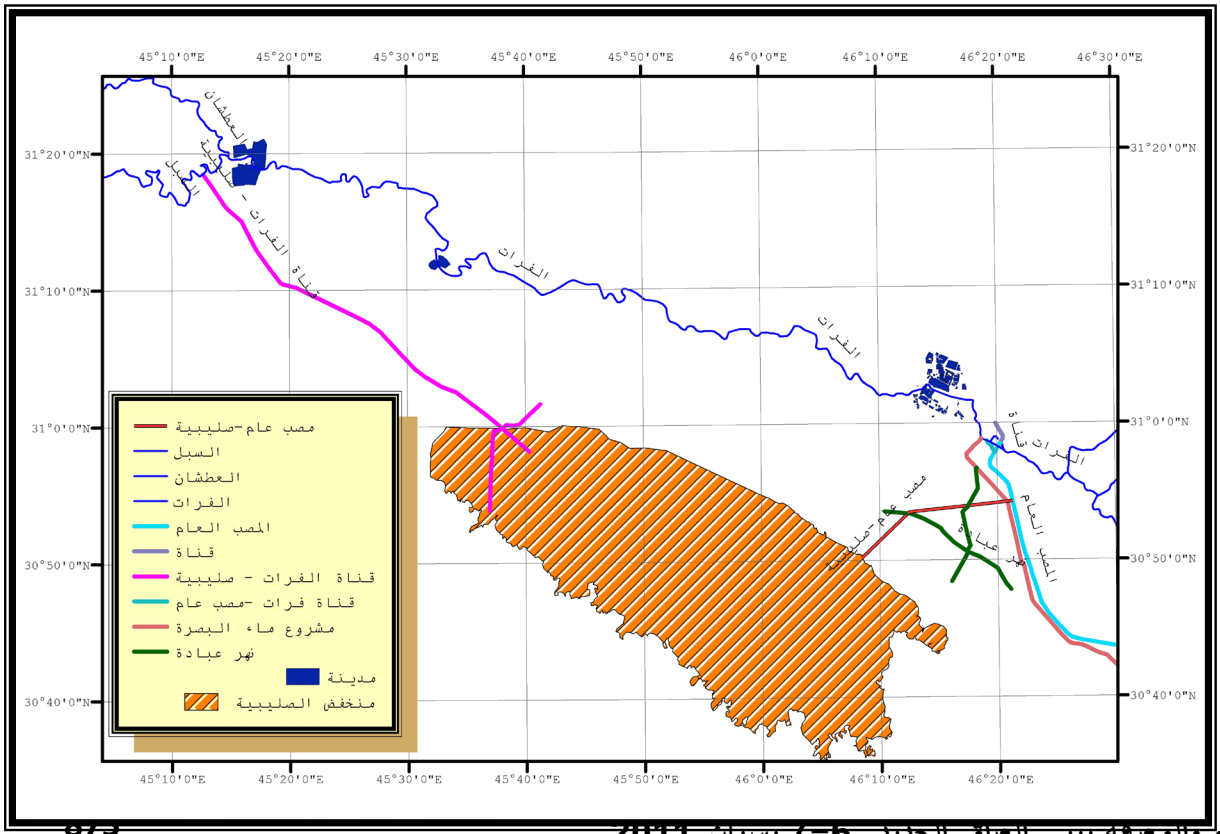


المصدر : Saad Z .Jassim and Jeremy .C.Goof "geology of Iraq" published by Dolin praque and Moravian Museum,Brno2006.p68. واللوحة الفضائية للقمر الصناعي الامريكي TM .

تغذية المنخفض

يمكن تغذية منخفض الصليبية من مصدرين أساسيين أولهما المصب العام وذلك عن طريق شق قناة بطول (21.7 كم) جنوب محطة ضخ المصب العام بنحو (8 كم) تصل بين قناة المصب العام ومنخفض الصليبية . من تحت قناة النهر عبادة ويسير باتجاه الغرب بشكل مستقيم ثم يغير مسيرته باتجاه جنوب غرب بعدها يخترق حافة المنخفض المتكونة من صخور الدبدبة لمسافة اقل من (1 كم) وتكون على ارتفاع (10 متر فوق مستوى سطح البحر) بفارق (3) متر عن ما كانت عليه القناة في السهل الفيضي .تشق القناة في ضمن رواسب السهل الفيضي وتجري كما يمكن أن يعاد تغذية المنخفض بكمية تصريف أعلى من الوقت الحاضر ،من جزئه الشمالي عن طريق قناة نهر العطشان (الفرات)– الصليبية ، إذ كان المنخفض يتزود بالمياه من هذه القناة التي كانت تأخذ المياه من ضفة المجرى اليمنى ،وبطول يبلغ (54 كم) الخارطة (6).كما أن مشروع مبزل الفرات الغربي المخطط له يمكن ان يكون مصدرا ثالثا لتغذية مياه المنخفض إذ إن اغلب عمليات البزل ترجع إلى نهر الفرات ثانية من دون عمل مبازل خاصة لذلك .

الخارطة (6) الموقع المكاني لمنخفض الصليبية من مجرى نهر الفرات ومشاريع الري والبزل



المصدر : الخرائط الطبوغرافية مقياس 1: 100.000 واللوحة الفضائيةSRTM(Shuttle Radar Topography Mission) باستعمال برنامج Arc Gis

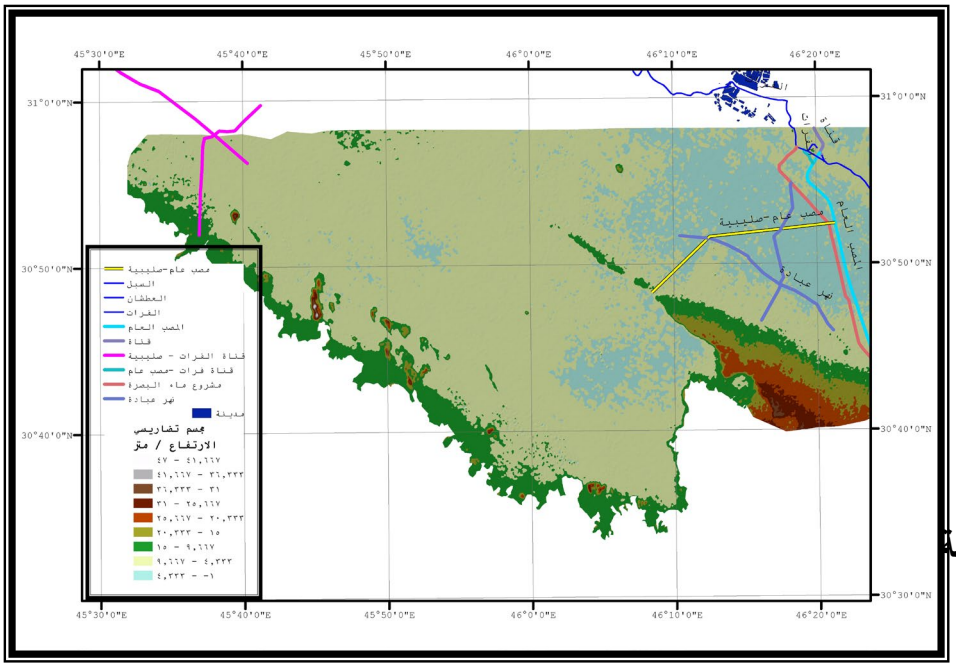
مشروع محطة ضخ المصب العام وإمكانية الاستفادة منها في تحويل المياه إلى منخفض الصليبات

ان محطة ضخ المصب العام توجد فيها خمس محطات للضخ وبقدرة تصل إلى(20 م^3 ثا) وبذلك فان مقدار ما يمكن تصريفه من خلال محطات الضخ يبلغ (120 م^3 / ثا) ولكن ما يتم عمله من هذه المضخات الخمس هو اثنان فقط بحسب كمية التصريف الواردة إلى المصب ، هذا يمكن من تغذية المنخفض بمياه المصب العام اعتمادا على محطة ضخ واحدة بتصريف يبلغ (20 م^3 / ثا).

طبوغرافية المنطقة

يتضح من بناء المجسم التضاريسي لمنطقة الدراسة ان منخفض الصليبية يعد منخفض طبيعي تراوح ارتفاعه ما بين (–1متر)عند الطرف الجنوبي الشرقي إلى (47 متر) فوق مستوى سطح البحر) متمثلا في المنطقة الواقعة جنوب شرق المنخفض وكذلك في بعض المناطق الواقعة غرب المنخفض الخارطة (7).

الخارطة (7) المجسم التضاريسي لمنخفض الصليبية والمصب العام



المصدر: الخرائط الطبوغرافية مقياس 1: 100.000 واللوحة الفضائيةSRTM(Shuttle Radar Topography Mission) باستعمال برنامجي Global maper وArc Gis

تراوحت قيم الارتفاع في منخفض الصليبية ما بين (1 – 47 متر) وقد قسمت فئات الارتفاع إلى خمس فئات للارتفاع مثلت فئة الارتفاع (1– 5) الجزء الجنوبي الشرقي وفي وسط المنخفض وكذلك تقع في الجزء الشرقي من منطقة الدراسة التي يجري فيها مجرى المصب العام بينما تقع فئة الارتفاع(6– 10 متر) في اغلب أجزاء المنخفض أما الفئة الثالثة (11– 17م) فهي تقع في اغلب حافات الحوض الخارجية في الجزء الجنوبي والجنوبي الشرقي وكذلك في الجزء الجنوبي الغربي والغربي والشمالي الغربي وهذه الحافات المرتفعة تعد سداد طبيعية تمثل صخور صلبة تحيط بالمنخفض ،بينما تبقى الأجزاء الشمالية الشرقية والشمالية تحتاج إلى سداد صناعية في حالة ملأ المنخفض بمستويات من المياه تصل إلى أكثر من (10 متر). أما الفئتين الأخيرتين فهما يمثلان مناطق صغيرة على شكل تلال وحافات هضبية في جنوب شرق منطقة الدراسة ومناطق تلال في الحافات الغربية للمنخفض.في ضوء ذلك يمكن القول إن القناة المقترحة الرابطة بين المصب العام ومنخفض الصليبية يمكن أن تكون في المنطقة الواقعة بين فئتي الارتفاع الأولى والثانية (يلاحظ الخارطة 8)

تغذية المنخفض

يمكن ان يتغذى المنخفض من قناتين رئيستين وهما قناة مقترحة من المصب العام والثانية قناة نهر الفرات فرع العطشان(•) والتي يمكن تناولهما على النحو الآتي :-

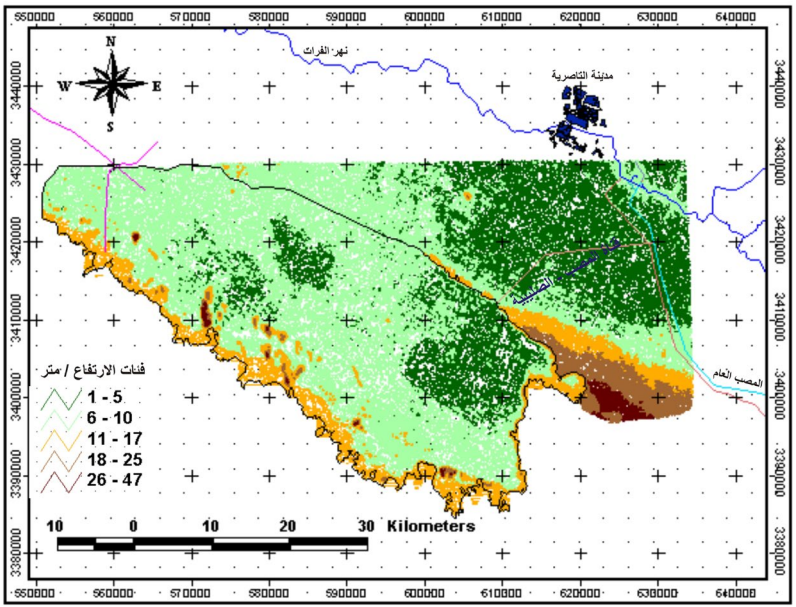
اولا : القناة المقترحة المصب العام – الصليبية

• ينقسم نهر الفرات جنوب مدينة السماوة الى فرعين الفرع الغربي ويسمى العطشان وفرع الشرقي ويسمى السبيل .

قناة المصب العام – الصليبية المقترحة لتغذية المنخفض يجب ان يتم شق هذه القناة ويتم تحديد موقعها المكاني في ضوء المعطيات الجيولوجية والتضاريسية والجيومورفية. الخارطة (8) وعلى ضوء ما تم من دراس ة، فقد تمكنا من تحديد الموقع المكاني الأفضل لتلك القناة وهو جنوب محطة ضخ المصب العام بمسافة (3.420 كم) ويعمل لها نفق من تحت قناة ماء البصرة بعد مسافة (746 متر) ويبلغ طول النفق (100 متر) وبعمق يمكن أن يصل إلى (5 متر) من تحت قاع قناة ماء البصرة.ثم تجري القناة بشكل مستقيم تشق رواسب السهل الفيضي باتجاه الغرب لمسافة (5.290 كم) بعد عبورها قناة ماء البصرة ،بعد ذلك تجري القناة لمسافة (8.254 كم) لتصل إلى نهر عبادة الاروائي يعمل لقناة المصب أيضا نفق يحمل نفس صفات النفق الأول .ثم تتجه القناة نحو الجنوب الغربي ، باتجاه المنخفض وذلك لتفادي الارتفاع التضاريسي البالغ (15 متر) من اجل تقليل أعمال الحفر ونقل الرسوبيات وكذلك تفادي الصخور الكلسية الصلبة لتكوين الفتحة والدبدبة التي تشكل الحافة الغربية للمنخفض ،تجري القناة لمسافة(8.610 كم) ثم تنتهي في المنخفض بعد ان تجتاز أضيق منطقة صخرية وهي الحافة الصخرية لتكوين الفتحة إذ أنها هنا تكون ضيقة جدا يبلغ عرضها (1.5 كم) وبذلك تبلغ المسافة الكلية للمنخفض (22.900) .

ثانيا : العطشان – الصليبية

لقد تم انشاء هذه القناة في سنة 2000م واستخدمت لتزويد المنخفض بالمياه ولكن نتيجة لقلة التصريف المائي لم يعد لهذه القناة دور كبير في تزويد المنخفض بهذه المياه واقتصر دورها في ملأ جزء صغير من مساحة المنخفض في جزئه الشمالي .تأخذ هذه القناة المياه من نهر الفرات فرع العطشان من ضفته اليمنى .ويبغ طول هذه القناة من اتصالها بنهر العطشان وحتى وصولها إلى منخفض الصليبية من الشمال (54.425 كم)وتنقسم إلى فرعين شرقي وغربي نتيجة للمتغيرات التضاريسية يلاحظ الخارطة (8).



الخارطة (8) فئات الارتفاع لمنخفض الصليبية ومجرى نهر الفرات والمصب العام

المصدر: الخرائط الطبوغرافية مقياس 1: 100.000 واللوحة الفضائيةSRTM(Shuttle Radar Topography Mission) باستعمال برنامجي Global maper وArc Gis

المقطع الطولي للمنخفض

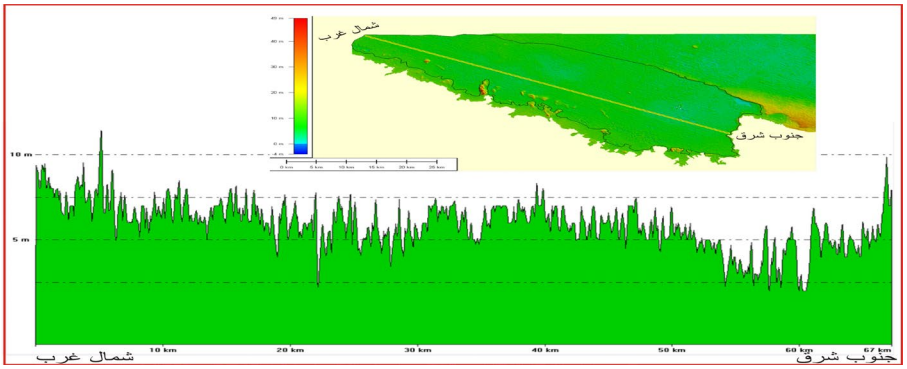
يشير المقطع الطولي لمنخفض الصليبية في الشكل (1) إن قاع المنخفض يتباين في الارتفاع بين (1) متر دون مستوى سطح البحر إلى (7 متر) عند حافاته الشمالية الغربية والجنوبية الشرقية في ضمن المقطع العرضي والبالغ طوله (67 كم) بينما نجد أن المنخفض على طول قطاعه يتميز بوجود مناطق منخفضة يتراوح ارتفاع المنخفض فيها بين (7– اقل من 5 متر) وترتفع في وسط المنخفض لاسيما عند مسافة خط القطاع (30 – 50 متر) بينما تأخذ في الانخفاض في الجزء الجنوبي الشرقي من القطاع لتصل إلى اقل من (2 متر)

المقاطع العرضية

تشير المقاطع العرضية الأربع التي أخذت لمنخفض الصليبية أن المنخفض ينحدر من الجنوب إلى الشمال ويكون اقل انخفاضا وأكثر تضرسا في الجنوب التي مثلها القطاع العرضي الأول والثاني في الشكل (2) بينما نجد أن القطاع الثالث يكون منخفضا في وسط القطاع ومرتفعا في الجانبين الجنوبي الغربي والشمالي الشرقي اما القطاع الرابع والذي يقع في اقصى شمال الحض يكون اقل انحدارا وتضرسا

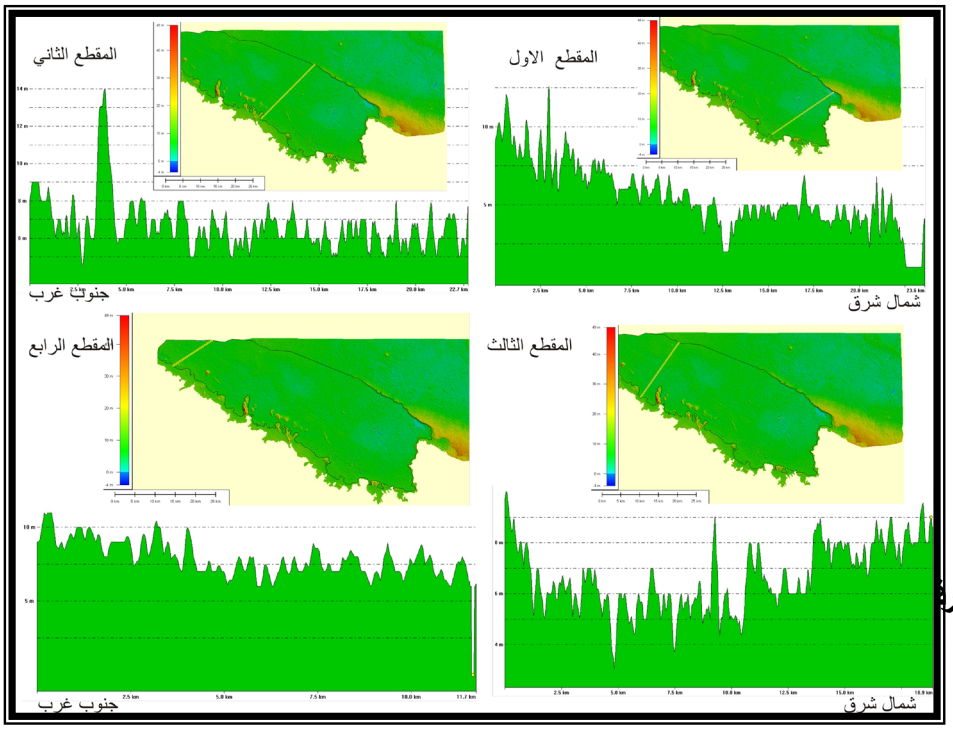
،وهو في اغلبه يقع في منطقة سهلية .يتضح من المقاطع الأربع أن المنخفض يكون في جزئه الجنوبي أكثر ارتفاعا وتضرسا لأنه يتكون من صخور كلسية متمثلا بسطح الهضبة الصحراوية الجنوبية بينما الحافة الشمالية الشرقية تكون في اغلبها لاسيما في جزئها الشرقي والشمالي الشرقي تقع في ضمن منطقة السهل الرسوبي وهذا يعني ان المنخفض يحتاج إلى سداد ترابية او صخرية عند زيادة المساحة السطحية للمنخفض في بناء موديلات ارتفاع مستوى عمق المياه .

الشكل (1) مقطع طولي لمنخفض الصليبية



المصدر : اللوحة الفضائية الرادارية SRTM(Shuttle Radar Topography Mission) باستعمال برنامج Global maper

الشكل (2) المقاطع العرضية لمنخفض الصليبية



المصدر : اللوحة الفضائية الرادارية SRTM(Shuttle Radar Topography Mission) باستعمال برنامج Global maper

بناء نماذج تغذية المنخفض بالمياه السطحية

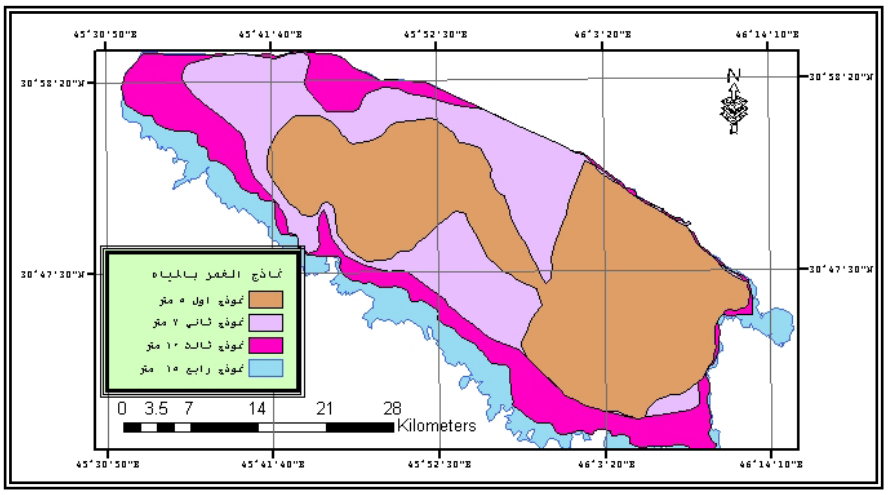
تم الاعتماد على خطوط تساوي الارتفاع المستخلصة من اللوحة الفضائية (SRTM) بدقة تمييز (90) متر وبفاصل كفاف مقداره (1م) وقد تم عمل خطوط إنشاء خطوط الكفاف لتكون مغطية لأغلب أجزاء المنخفض التي يمكن أن تتأثر بمستويات غمر المياه ،باستعمال برنامج (Global Map).وقد كانت أدنى خطوط الكفاف هي صفر ،أي عند مستوى سطح البحر بينما كان أعلى خط كفاف عند مستوى ارتفاع (50 متر) وكان ذلك في جنوب غرب المنخفض يراجع الخارطة (8) .

لقد اشتمل النموذج الأول على غمر المنخفض بمستوى من المياه يصل إلى (5 متر) وقد كانت المساحة السطحية التي يمكن أن تتشكل من جراء هذا المستوى من الغمر هي (643.8 كم^2) أما حجم المياه التي يمكن ان يستوعبها المنخفض في النموذج الأول هو (3.58) مليار متر مكعب ،يلاحظ الخارطتين (9 و 10) والجدول (1) . إن هذا النموذج لا يتطلب أي أعمال هندسية ما عدا إيصال المياه عبر محطة ضخ المصب العام – الصليبية وقناة الفرات – الصليبية أي أن المنخفض يمكن ان يستوعب هذا المستوى من المياه بشكله الطبيعي الحالي دون عمل سواتر او حواجز ترابية او حجرية .الخارطة (9)

النموذج الثاني افترض ارتفاع مستوى المياه ليصل إلى (7) متر .إن ذلك يؤدي إلى إنشاء مساحة سطحية تقدر (1022.6 كم^2) وبقدرة خزن بلغت (6.2)مليار متر مكعب .وهو يحتاج عمل سواتر بارتفاع (1) متر شمال المنخفض يصل طولها إلى (25 كم) .

النموذج الثالث مثل مستوى غمر (10 متر) فوق مستوى سطح البحر ،بلغت المساحة السطحية عند هذا المستوى من الغمر (1286.9 كم^2) ،بينما قدرت كمية الخزن(8.46) مليار متر مكعب ،الخارطة (9) والجدول (1) .هذا النموذج يحتاج إلى بناء سواتر ترابية شمال المنخفض بمعدل ارتفاع (2 متر) وبطول (59 كم) الخارطة (10).

الخارطة (9) احتمالات الغمر للنماذج الأربع المقترحة لتغذية منخفض الصليبية



المصدر: اللوحة الفضائية الرادارية SRTM(Shuttle Radar Topography Mission) باستعمال برنامجARCGIS

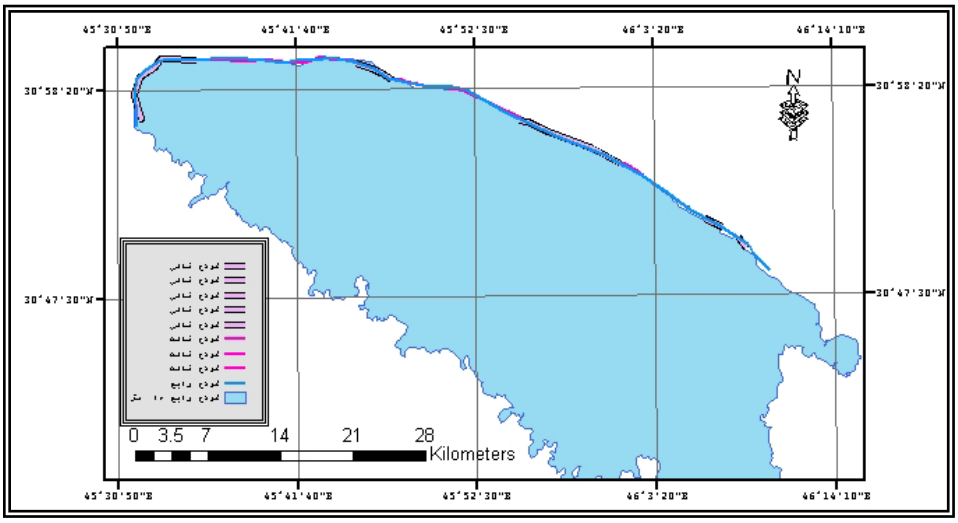
أما النموذج الرابع والأخير، فقد مثل مستوى غمر (15 متر) بمساحة سطحية بلغت (1452.8 كم^2) ويستوعب قدرة خزن تصل إلى (12) مليار متر مكعب ، الخارطة (9) والجدول (1) وذلك يتطلب عمل سواتر في الجزء الشمالي للمنخفض بارتفاع (7 متر) وبطول يصل إلى (73كم) الخارطة (10).

عند تحليل النماذج الأربع يتضح أن النموذج الأول لا يحتاج إلى بذل الكثير من الجهد والوقت والتكاليف ولكنه لا يمثل المتطلب الهيدرولوجي الذي ينبغي الحصول عليه لاسيما وان كمية المياه السنوية (كمية التصريف المائي السنوي التي تنساب من محطة ضخ المصب العام) كما أن المساحة السطحية تكون قليلة وتتركز فقط في الجزء الجنوبي والجنوبي الغربي من المنخفض . أما عند رفع مستوى المياه ليصل منسوبها إلى (7 متر) فان ذلك يعمل على اتساع المساحة السطحية لمياه المنخفض

وإلى زيادة القدرة الخزنية ، التي ستكون عند هذا المستوى من الغمر إلى ضعف القدرة الخزنية في النموذج الأول ،كما انه لا يحتاج إلى أعمال ترابية كبيرة وإنما يحتاج فقط إلى بناء ساتر بارتفاع (1 متر) وبطول يصل إلى (25 كم) وهي تعد مسافة قصيرة .

عند تطبيق النموذج الثالث وهو غمر المنخفض بمستوى من المياه يصل إلى (10 متر) يتضح ان هذا النموذج قابل للتطبيق ايضا اذ انه يزيد من المساحة السطحية للمنخفض وتزيد من قدرة الخزن ولكنها تتطلب مزيد من الوقت والجهد والتكاليف الخاصة بعمل سواتر في الأجزاء الشرقية والشمالية والشمالية الغربية بواقع (2 متر)ارتفاع وطول (59 كم) .

أما النموذج الرابع فان إمكانية تطبيقه يمكن ان تستبعد وذلك لانه يحتاج إلى كلفة اقتصادية كبيرة . اذ انه يحتاج إلى عمل سواتر بطول (73 كم) وبارتفاع يصل إلى اكثر من (7) متر .



الخارطة (10) السداد الترابية المطلوب إنشائها بحسب النماذج المقترحة

المصدر: اللوحة الفضائية الرادارية SRTM(Shuttle Radar Topography Mission) باستعمال برنامجARCGIS

جدول (1) موديلات غمر المنخفض بالمياه محسوبة بالمساحة السطحية والحجم بالاعتماد على عمق المنخفض

ت	مستوى عمق الغمر / م^2	مساحة البحيرة المتكونة/ كم^2	محيط البحيرة / كم	أطوال السواتر المطلوبة / كم	معدل ارتفاع السواتر /م^2	الحجم / مليار م^3
1	**5**	643.8	162.9	لا يحتاج	لا يحتاج	3.58
2	**7**	1022.6	164.9	25.2	1	6.20
3	**10**	1286.9	229.7	59.7	2	8.46
4	**15**	1452.8	291.6	73.1	7	12.1

المصدر: اللوحة الفضائية الرادارية SRTM(Shuttle Radar Topography Mission) باستعمال برنامج Global maper

الفوائد الاقتصادية

إن خزن المياه في هذا المنخفض سوف يوفر كميات كافيه من المياه ، يمكن استغلالها لتغذية المياه الجوفية واستثمار المياه السطحية للمنخفض للأغراض الزراعية والصناعية ،فضلا عن تربية الثروة السمكية والطيور البرية .وهذا يؤدي إلى تحويل المنخفض إلى موقع سياحي يجذب العديد من الاستثمارات الاقتصادية .فضلا عن انه يعد موقع سياحي ترفيهي لسكان المنطقة .

إن تحويل مياه المصب العام إلى ذلك المنخفض سيؤدي إلى إحياء مئات الهكتارات من الأراضي الصحراوية وتحويلها إلى أراضي منتجة اذ ان ملوحة هذه المياه يمكن ان تتحملها المحاصيل الزراعية لاسيما اذ تم استخدام الطرق العلمية الحديثة في الري ويساعد في ذلك نسجة التربة الرملية التي لا تتيح الفرصة للاملاح بالترسيب فوق السطح .كما ان ذلك يؤدي وإلى إنشاء المستوطنات البشرية . و يعمل

على قطع الطريق أمام حركة ونشوء الرمال والكثبان الرملية في المنخفض ،اذ توجد في المنخفض مجاميع من الكثبان الرملية من نوع البرخان ، والتي تمتد مع اتجاه المنخفض باتجاه شمال غرب – جنوب شرق مصدرا لتغذية الكثبان الرملية .وبذلك فانه يعمل على التقليل من العواصف الرملية والعواصف الغبارية سواء بشكل مباشر من خلال المياه التي تملأ المنخفض او بشكل غير مباشر عن طريق استخدامات المياه لمشاريع الري التي يمكن ان تنفذ وتستخدم مياهها لسقي النباتات الطبيعية التي يمكن ان تزرع من خلال التدخل البشري او من خلال إيصال تلك المياه إلى النباتات الطبيعية الدائمة التي تنتشر في منطقة المحيطة بالمنخفض مثل نباتات السدر التي تسود بكثرة .

الاستنتاجات

1- أصبح للجغرافي إمكانية القيام بالأعمال الهندسية والمساحية والمشاركة في المشاريع التخطيطية والخاصة بالتنمية واستثمار الموارد الطبيعية من خلال طبيعة البيانات والمعلومات التي أصبح يتمكن بالحصول عليها والاستفادة من التطبيقات البرمجية الخاصة بنظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد .

2- عززت تقنية تكنولوجيا المعلومات دور الجغرافي في اتخاذ وصنع القرار من خلال عمليات البيانات والمعلومات وعمليات التحليل والتفسير والمقارنة المكانية التي وفرتها وأصبح البحث الجغرافي يتجه نحو مختلف الجوانب التطبيقية .

3- تم بناء اربع نماذج لموديلات تزويد المنخفض بالمياه من المصب العام و نهر الفرات فرع العطشان وقد كان اغلب النماذج يحتاج سداد ترابية تختلف ارتفاعاتها وأطوالها باختلاف نموذج التغذية المائية .

4- تم قياس السعة الخزنية لهذا المنخفض الطبيعي وقد تباينت هذه السعة بحسب النماذج الأربع وتراوحت ما بين 3.58 – 12 مليار متر مكعب وكذلك تباينت المساحة السطحية التي تراوحت ما بين (643 – 1453 كم^2).

5- قيست السواتر الترابية المطلوب انجازها بحسب النماذج وتباينت ما بين (25 كم – 73) وقد تبين أن النموذج الأول لا يحتاج عمل أي نوع من أنواع السواتر لأن مياهه لا تتعدى حدود المنخفض ،كما انه بهذا المنسوب البالغ (5 متر) لا يؤثر على مدينة اريدو التاريخية التي أنشأت في داخل المنخفض على الضفة اليسرى لمجرى نهر الفرات القديم . النموذج الثاني بمنسوب مياه (7 متر) ويحتاج إلى عمل سداد فقط في الجانب الشمالي الغربي بطول (25 كم) و بارتفاع (1 متر).

أما النموذج الثالث فهو بمنسوب مياه (10 متر) وذلك يحتاج عمل سواتر ترابية بطول (59 كم) وبارتفاع (2 متر) في الجزء الشمالي والشرقي من المنخفض .

أما النموذج الرابع فهو بمنسوب مياه (15 متر) وهذا يحتاج إلى سواتر ترابية بطول (73 كم)وارتفاع السداد بمقدار (7 متر) في الجزء الشمالي والى عمل سواتر بارتفاع (2 متر) في الجزء الشرقي من المنخفض .

6- تقع منطقة الدراسة من الناحية التكتونية بين نطاقين حديين وهما الرصيف المستقر المتمثل بالهضبة الغربية التابعة لنطاق السلمان – كتلة البصية ، والرصيف غير المستقر المتمثل بنطاق السهل الرسوبي. ضمن كتلة الفرات .

7- رواسب القاع : تنتشر على قاعه رواسب السهل الفيضي والكثبان الرملية ويخترقه نهر الفرات القديم، إذ الرواسب النهرية القديمة.

8- صخور المنخفض: تتالف من تكوين الدبدبة الواقع فوق تكوين الفتحة ، يتكون من صخور الحجر الرملي المدملك والحجر الطيني ،و تكوين الفتحة الذي يتكون من حجر طيني وحجر رملي ، ومغطى بطبقة من حجر الكلس الحاوي على متحجرات

9- نشأت المنخفض ذات أصل تكتوني فهو يقع على امتداد فالق الفرات ذات وفالق القصير والذين نتج عنهما حدوث تهشم صخري وبمساعدة عمليات الإذابة والمياه الجوفية الاحفورية ،أدى إلى تعرض الصخور الكلسية للإذابة وسعت المنخفض

10- تغذية المنخفض يمكن تغذية المنخفض من مصدرين الاول القناة المقترحة المصب العام – الصليبية والثانية قناة الفرات فرع العطشان الصليبية .

11- تضاريس القاع : تشير إن قاع المنخفض يتباين في الارتفاع بين (1) متر دون مستوى سطح البحر إلى (7 متر) عند حافاته الشمالية الغربية والجنوبية الشرقية.

12- فئات الارتفاع لمنخفض الصليبية ومجرى نهر الفرات والمصب العام قسمت إلى خمس فئات تراوحت بين 1- 5 متر و26 – 47 متر

13- خزن المياه في المنخفض يوفر كميات من المياه ، يمكن استغلالها لتغذية المياه الجوفية واستثمار المياه السطحية للأغراض الزراعية والصناعية ،فضلا عن تربية الثروة السمكية والطيور البرية .وموقع سياحي ترفيهي ويعمل كذلك على درء خطر الفيضان

المصادر والهوامش

[1] دريد بهجت ديكران،تعريب ازهار علي غالب ، الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين،التقرير الجيولوجي لرقعة سوق الشيوخ مقياس 250000/1 ،1997،ص5.

[2] عبدالله السياب ،فاروق صنع الله العمري،نضير الانصاري ،،زهير الشيخ،ضياء الراوي ،جاسم علي الجاسم ،جيولوجيا العراق ،وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ،جامعة الموصل ،1982،ص 130.

[3] دريد بهجت ديكران،تعريب ازهار علي غالب ، الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين،التقرير الجيولوجي لرقعة سوق الشيوخ مقياس 250000/1 ،1997،ص8.

[4] الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين تقرير جيولوجي عن لوحة الناصرية ،اعداد دريد بهجت ديكران ،عبد الحق ابراهيم مهدي .1994،ص 5

[5] صباح يوسف يعقوب،تعريب باسم محمد صالح ، الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين،التقرير الجيولوجي لرقعة العمارة مقياس 250000/1 ،1994،ص6.

[6] الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين تقرير جيولوجي عن لوحة الناصرية ،اعداد دريد بهجت ديكران ،عبد الحق ابراهيم مهدي .1994،ص8 .

[7] عبدالله السياب واخرون ،مصدر سابق ،ص208.

[8] دريد بهجت ديكران ،تعريب ،ازهار علي غالب، الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين،التقرير الجيولوجي لرقعة العمارة مقياس 250000/1 ،1997،ص2.

[9] صباح يوسف يعقوب،تعريب فائزة توفيق احمد ، الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين،التقرير الجيولوجي لرقعة العمارة مقياس 250000/1 ،1995،ص5.

[10] عبدالله السياب واخرون ،مصدر سابق ،ص 50.

[11] عبدالله السياب واخرون ،مصدر سابق ،ص 41.