

## سدة الفلوجة وآثارها البيئية على مدينة الفلوجة

الاستاذ الدكتور باسم القيم

عبد الرحمن العيسوي

ياسين الدليمي

قسم الجغرافية في كلية الآداب / جامعة بغداد

### المستخلص :

أنشأت سدة الفلوجة عام ١٩٨٦ بعد طول انتظار لضمان الارواء المستديم لمنطقة زراعية تعد من أخصب وأغزر مناطق العراق بالانتاج الزراعي وهي المنطقة المحصورة بين دجلة والفرات ضمن وسط منطقة السهل الرسوبي . تقع السدة على نهر الفرات جنوب مدينة الفلوجة بحوالي ٣ كم ، حيث صممت لتغذي قناتين رئيسيتين ، الاولى تمثل جدول الصقلاوية وامتداداته ، والثانية تعرف بالقناة الموحدة والتي تغذي جداول ابي غريب ، الرضوانية . اليوسفية ، المحمودية ، اللطيفية ، و جدول الاسكندرية . لقد صممت السدة لترفع مياه النهر عن منسوبها الاعتيادي بحوالي ٢,٥ م ولمسافة تمتد حوالي ١٢ كم من مجرى النهر في مقدم السد . ان وجود السدة بشكلها ومواصفاتها الحالية ادى الى ارتفاع منسوب النهر شمال السدة بشكل دائم تقريبا ، مما سبب ارتفاع منسوب المياه الجوفية وتغدق التربة في المناطق المحيطة بمجرى النهر ، حيث سبب ذلك مشكلة امام التطور العمراني لمدينة الفلوجة وآثار بيئية انعكست على كفاءة الوظائف الخدمية للمدينة ، اضافة الى الأثار الزراعية للمناطق المحيطة بالمدينة . الدراسة الحالية تحاول القاء الضوء على هذه الأثار ومسبباتها وانعكاساتها البيئية ضمن مدينة الفلوجة والمناطق المحيطة بها ، حيث تبين ان سدة الفلوجة

لا تشكل العامل الوحيد المسبب للمشكلة ، وإنما الوضع الطبوغرافي للمنطقة وأثره على توزيع المنخفضات ، موقع الفلوجة من الالتواءات النهرية إضافة الى تأثير بحيرة الحبانية ومنخفض الثرثار .

### المقدمة :

تعتبر سدة الفلوجة من المشاريع الأروائية المهمة والتي أنجزت على نهر الفرات خلال العقد الماضي لتساهم بضمنان الأرواء السحيحي المستديم في أخصب أراضي العراق الزراعية ، وهي المنطقة المحصورة بين دجلة و الفرات من بغداد الى الكوت ومن الفلوجة الى المسيب ، خاصة وان نهر الفرات يجري في هذه المنطقة بمنسوب يعلو على نهر دجلة بحدود ١٠ م .

تقع سدة الفلوجة على نهر الفرات الى الجنوب من مدينة الفلوجة بحوالي ٣ كم ( شكل رقم ١ ) ، وفي مقطع للنهر يتصف بعرضه ( ٢٥٠ - ٤٠٠ م ) ويعد من أكثر الاجزاء التواء حيث تقع الى الشمال منها التواء الفلوجة والتواء الصقلاوية ، و الى الجنوب منها التواء الازركية . يجري نهر الفرات في هذه المنطقة ضمن سهل فيضي محدد يتصف بانبساطه العام وانحداره نحو الجنوب الشرقي حيث تحده من الغرب الهضبة الغربية و من الشرق مرتفعات وأثار الشرفات النهرية والتي تعرف محليا برابية الفلوجة . السدة مصممة لرفع مناسب نهر الفرات بمعدل يزيد على ٢,٥ م فوق منسوبه الاعتيادي ولامتداد يصل الى صدر جدول الصقلاوية الذي يقع الى الشمال من السدة بحدود ١٢ كم ، إضافة الى دورها في رفع المياه الى صدر قناة أيسر الفرات والتي يقع صدرها شمال السدة بحدود ١,٥ كم فالسدة لذلك تسبب ضغطا هايدروليكي على منطقة الفلوجة والاجزاء التي تقع الى الشمال منها اخذ يتسبب بارتفاع منسوب المياه الجوفية بشكل ملحوظ مألنا المنخفضات البيئية التي تتخلل موضع مدينة الفلوجة محولة اياها الى مستنقعات وبرك مائية أسنة في الشتاء وسبخات وأراضي ملحية في الصيف مما أخذ يؤثر على وضائف المدينة الخدمية المختلفة مسببا مجموعة من المشاكل البيئية والصحية لسكانها .

تحاول هذه الدراسة ان تلقي الضوء على الخصائص الطبيعية والهيدرولوجية للمنطقة بهدف تحليل العوامل المسببة لهذه المشكلة وذلك للوصول مقترحات وحلول عملية تساهم في معالجة المشكلة او تخفيف آثارها .

لقد اقترح مشروع سدة الفلوجة خبير الري البريطاني السير وليم ويلكوكس في تقريره الشهير عن ري العراق ( ويلكوكس ، ١٩٣٩ ) وذلك بهدف ارواء المنطقة الزراعية المحصورة بين النهرين ضمن منطقة السهل الفيضي الخصبة التربة وبتصميم يشبه القناطر المصرية التي أشرف على انجازها وذلك لضمان اروائها بشكل مستديم طيلة أيام السنة حيث اقترح رفع منسوب المياه عند موقع السدة في موسم الفيضان ٤٢,٣٥ م وموسم الصيف ٤٥,٨٥ م ومن الجدير بالذكر ان ويلكوكس كان قد اقترح تغيير موقع السدة في تقريره المذكور وذلك الى الشمال من موقعها الحالي و بالقرب من صدر جدول الصقلاوية بدلا من موقعها الحالي لاعتقاده بأفضايته الموقع الشمالي لصلابة أرضه وضيق مجراه ( سوسه ، ١٩٤٥ ) .

ان مدينة الفلوجة والتي تقع على الجانب الايسر لنهر الفرات وعند الطرف الشرقي لالتواء نهريه حادة تتموضع في بقعة منخفضة طبوغرافيا ومحاطة من الشرق بحافات رابية الفلوجة ، بينما يحدها من الغرب ضفاف نهر الفرات . لقد بقيت مدينة الفلوجة بلدة صغيرة تمتد على أكتاف النهر و حتى مطلع هذا القرن بحيث كانت الصقلاوية والتي تقع الى الشمال منها تمثل حاضرة الاقليم الى ان بدأ الاهتمام بطرق النقل البري و منها طريق بغداد - الرمادي والذي يمر بالفلوجة ويربط وسط العراق بغربه ، حتى بدأت المدينة بالتوسع باتجاه الشمال والشرق والجنوب حتى وصل امتداد المدينة و خاصة في مراحل توسعها الاخيرة ( ١٩٧٣ - ١٩٨٨ ) الى حدود رابية الفلوجة مكتسحة الاراضي المجاورة بما فيها المنخفضات ( المحمدي ، ١٩٩٠ ) . ان وجود هذه المنخفضات ضمن اراضي المدينة يشكل عنصر مهم في بروز المشكلة التي نحن بصددنا و التي ظهرت بعد انشاء السدة وتشغيلها عام ١٩٨٦ .

### الخصائص الطبيعية لمنطقة الفلوجة :

تتموضع مدينة الفلوجة على الضفة اليسرى لنهر الفرات في بقعة تمثل جزءا من منطقة السهل الفيضي للنهر والذي يتصف باستواء ارضه بشكل عام والذي يتراوح ارتفاعه بين ٤٠ - ٥٠ م فوق مستوى سطح البحر ، حيث تُحاذي ضفاف النهر الاكتاف النهرية التي يزيد ارتفاعها عن مستوى السهل الفيضي بحدود ٢ م وتمتد أحيانا لاكثر من كيلو مترين اتساعا .

تتخلل السهل الفيضي منخفضات طبيعية تهبط عن سطح السهل الفيضي ببضعة أمتار ، و تعود الى آثار الالتواءات النهرية القديمة . تحادد موضع الفلوجة من الشمال والشرق رابية الفلوجة والتي تمثل مرتفع طبوغرافي يمتد لمسافة تزيد على ٥٠ كيلو متر باتجاه الشرق و بعرض ١٠ كيلومترات ( جعاطه ، ١٩٧٦ ) . رابية الفلوجة هي عبارة عن بقايا شرفة نهريّة قديمة تعود للعصر الرباعي وتمثل رواسب نهريّة بلايستوسينية تتألف من رواسب رملية وحصوية ناعمة ومخلوطة برواسب حصوية خشنة يصل سمكها الى أكثر من خمسة أمتار ( الدليمي ، ١٩٩٦ ) ، يقع تحته طبقات تكوين انجان ( الفارس الاعلى ) الفتاتي والذي يعود لعمر المايوسين الاعلى ( عواطف مهدي ، ١٩٧٥ ) ، يغطي سطح الرابية رواسب جبسية طينية ( جبسكريت ) والتي اصبحت موضع اهتمام صناعة الجص محليا ( المحمدي ، ١٩٩٠ ) و حول تسمية الرابية الى ( المجصة ) كما أسماها هسند ( ١٩٤٨ ) . يمتد الى الشمال من رابية الفلوجة سهل الصقلاوية الذي يخترقه جدول الصقلاوية وفروعه وباتجاه الشرق ( شكل رقم ٢ ) . يتراوح ارتفاع السهل حوالي ٤٠ مترا فوق سطح البحر . تغطي سطحه ترب صحراوية جبسية غرينية حديثة يصل عمقها نحو مترين ( المحمدي ، ١٩٩٠ ) . الى الشمال من سهل الصقلاوية تمتد منطقة سهل الجزيرة والتي تعرف محليا بأسم جزيرة الكرمة والتي ترتفع عن سهل الصقلاوية بحافة من الصخور الجيرية الصلبة لتكوين الفتحة ( الفارس الاسفل ) .

أما الهضبة الغربية فهي تحادد السهل الفيضي لنهر الفرات على الضفة اليمنى حيث تبعد حافتها عن مجرى النهر بحدود ١٠ - ١٥ كيلومتر ، وترتفع عن السهل الفيضي بحوالي ١٠ - ٢٠ مترا ، تتألف الهضبة الغربية في هذه المنطقة من صخور فتاتية تعود لتكوين انجان ( الفارس الاعلى ) و تمثل تتابع من الطبقات الرملية والحصوية و الطينية و الغرينية الصلصالية ( صلاح عبد الله ، ١٩٨٦ ) . اما سطح التكوين فمغطى بطبقة من الترب الطينية الجبسية المتماسكة ( جبسكريت ) ، تجاور الهضبة من جهة الغرب بحيرة الحبانية والتي يفصلها عن وادي النهر طبقات تكوين انجان المذكورة اعلاه .

### سدة الفلوجة ومنظومة الري فيها :

انشأت السدة في نيسان عام ١٩٨٥ و تم تشغيلها عام ١٩٨٦ على نهر الفرات وعلى غرار سدة الهندية ، وهي سدة قاطعة تنظيمية تتألف من بناء كونكريتي طوله ٢١٠ مترا وارتفاعه ٩ أمتار وسدة ترابية طولها ٥٥٠ مترا وارتفاعها ٩ أمتار ، تظم السدة عشرة ابواب من النوع الشعاعي ، عرض الباب ١٦ مترا ( هندي و يحيى ، ١٩٩٣ ) كما تظم السدة هويس لمرور السفن طوله ٥٠ مترا وعرضه ٨ أمتار ، يبلغ أعلى تصريف للسدة ٣٦٠٠ مترا مكعبا ( ولكوكس ، ١٩٣٧ ) .

لقد صممت السدة لرفع منسوب مياه الفرات حوالي ٢,٥ مترا بحيث يصل تأثيرها الى صدر جدول الصقلاوية و الذي يقع شمال السدة بحدود ١٥ كيلومترا والذي يبلغ ارتفاعه ٤١,٥ مترا تقريبا ، و صدر القناة الموحدة لايسر الفرات والذي يقع شمال السدة بحدود ١,٥ مترا وارتفاعه ٤٢,٥ مترا في موسم الفيضان و ٤٠,٥ مترا في موسم الصيف ، كما صممت ارضية السدة بمنسوب ارتفاعه ٣٥,٨٥ مترا ( سوسة ، ١٩٤٥ ) .

تغذي سدة الفلوجة جدول أيمن دجلة الذي يأخذ ماؤه من جدول الصقلاوية وذوائبه التي تصرف في منخفض عكرkof شمال الكاظمية ( خروفة وآخرون ، ١٩٨٤ ) ، و يأخذ من مقدم سدة الفلوجة جدول اروائي رئيسي يُحفر بشكل

اصطناعي و يسمى جدول أيسر الفرات او القناة الموحدة و ذلك لارواء مساحة واسعة من الاراضي الواسعة في الجانب الايسر من نهر الفرات ، حيث يبلغ تصريف القناة ١٠٤ م<sup>٣</sup> / ثا ، و طولها ٥٢ كيلومترا ، و تضم ناظمين الاول في صدر القناة والثاني ينظم المياه الى حوض ترسيبي جانبي ( هندي و يحيى ، ١٩٩٣ ) .

تغذي القناة الموحدة هذه مجموعة من قنوات الري الرئيسية في المنطقة التي تغطي مساحة زراعية واسعة و تمثل مشاريع ري ابي غريب ، الرضوانية ، اليوسفية ، اللطيفية ، الاسكندرية و المسيب ( الخشاب وآخرون ، ١٩٨٣ ) .  
تتصف هذه الجداول بالمواصفات التالية :

الجدول	اعلى تصريف م / ثا	البعد عن سدة الهندية
الصفلاوية	٢١	١٤٩
ابو غريب	٣٠	١٢٦
الرضوانية	٣٠	٨٦
اليوسفية	٣٠	٧٧
اللطيفية	١١	٤٨
الاسكندرية	٦	٣٧

### الآثار البيئية للسدة على مدينة الفلوجة :

تتموضع مدينة الفلوجة في منطقة منخفضة نسبيا تمثل الطرف الغربي لرابية الفلوجة ، حيث يتراوح ارتفاعها بين ٤٨ - ٤٢ مترا فوق مستوى سطح البحر . المدينة محاطة من الشمال و الشرق و الجنوب الشرقي بحافة صخرية تمثل حافة لرابية والتي تعرضت للحفر والقلع من اكثر من موقع لاستخراج مادة الجبس واستخدامها في صناعة الجص محليا .

يتخلل موضع المدينة منخفضات طبوغرافية تنتشر في مختلف أرجاء المدينة ( الجانب الايسر لنهر الفرات ) و بشكل محدود على الجانب الايمن للنهر ( شكل ٣ ) هذه المنخفضات يعود أصلها لنوعين ، الاول يمثل منخفضات طبوغرافية طبيعية تميز حوض السهل الفيضي للنهر و تنشأ كأثار او بقايا الالتواءات النهرية القديمة لنهر الفرات بعد ان تغير مجراه خلال القرن الحالي ضمن الرقعة الجغرافية لمدينة الفلوجة ( الدليمي ، ١٩٩٣ ) . والثاني يمثل منخفضات اصطناعية ناتجة من آثار مقالع حجر الجبس من حافة الرابية ( المجدسة ) والتي كانت تقع في اطراف المدينة قديما و أصبحت الآن جزء منها . هذه المنخفضات و التي يصل ارتفاعها أحيانا الى أقل من ٤٢ مترا فوق مستوى سطح البحر ، تمتلئ بالمياه الجوفية وخاصة في فصل الشتاء وعند ارتفاع منسوب مياه النهر وبشكل ملحوظ بعد انشاء سدة الفلوجة وفي منطقة الفلوجة وما يجاورها و بسبب ارتفاع منسوب مياه النهر عن ٤٢ مترا فوق مستوى سطح البحر ، مما يحول هذه المنخفضات الى مستنقعات و برك مائية و نزيز تنتشر على مساحات من هذه المنخفضات ، و تتحصر مياهها او تجف صيفا و تتحول الى صبخات و اراضي ملحية غير صالحة للزراعة و البستنة و حتى لل عمران و تسبب مشاكل بيئية للمناطق السكنية القريبة منها . كما أخذت تتعرض بعض المناطق السكنية المبنية فوق هذه المنخفضات قديما الى ارتفاع منسوب المياه الجوفية داخل المنازل و تسبب في مشاكل انشائية منها تآكل الاسس ، ارتفاع رطوبة الجدران ، تملح الجدران و أحيانا تختلط بخزانات المياه الثقيلة و تطفح مسببة آثار و مشاكل صحية و معيشية لسكانها . كما ان بعض الطرق والشوارع أخذت تتعرض للتخسف و الانهيار بسبب تغدق التربة و رخاوة الارض التي تستقر فوقها .

ان الري المستديم Perennial Flow Irrigation و الذي تساهم بتوفير سدات الانهر التنظيمية Barage كما هو الحال في سدة الفلوجة ، ورغم ما يوفره من مياه ري دائمية فهو يسبب مشاكل بيئية تناول قسما منها ( سوسه ، ١٩٤٥ ) ، نذكر منها :

- (١) غمر التربة و زيادة رطوبتها و بالتالي حرمان جذور النباتات من الاوكسجين الكافي .
- (٢) تراكم الاملاح نتيجة التبخر في التربة بسبب التسبب بالماء وهو ما يؤثر على امتصاص جذور النباتات لمياه الري .
- (٣) تفشي الامراض النباتية بسبب تكاثر الحشرات والفطريات والبكتريا الضارة نتيجة ارتفاع رطوبة الجو وارتفاع منسوب المياه الجوفية و آثاره على الحاصلات الزراعية وبساتين الفاكهة .
- (٤) انتشار الامراض كالمalaria و البلهارزيا .

ان هذه المشاكل وغيرها و الناجمة عن ارتفاع منسوب المياه الجوفية في المنطقة تشكل تغير بيئي مهم في وضع المدينة وخصائصها و ينعكس بشكل سلبي على الوضع الصحي و المعيشي لسكانها مما سبب اضطراب نوعي في نمط التوسع العمراني للمدينة و تطورها .

### مناقشة الأسباب والحلول :

ان الآثار البيئية التي تتعرض لها مدينة الفلوجة تعتبر نموذج للتبدلات البيئية التي تنشأ من ارتفاع المياه الجوفية داخل المدن القريبة من المجاري النهرية ، ورغم ان سدة الفلوجة ساهمت بشكل مؤثر في تفاقم و بروز هذه الظاهرة اضافة الى خصائص موضع الفلوجة الطبيعية الا ان تأثير مشاريع الري الاخرى القريبة من المنطقة لا يمكن استبعاده ، فذراع الذراع التي تصب في نهر الفرات شمال الفلوجة لابد ان يكون لها تأثير على حركة المياه الجوفية من ناحية و زيادة ملوحتها من ناحية ثانية . كما ان مشروع الحبانية الذي يقع الى الغرب من نهر الفرات و لمسافة تقل عن ٢٥ كيلومترا عن مدينة الفلوجة والتي يفصلها عن وادي الفرات طبقات صخور تكوين انجان الفنتائية و المسامية لا بد وان تؤثر على منسوب المياه الجوفية في المنطقة خاصة وان منسوب مياه بحيرة الحبانية يرتفع أحيانا الى أكثر من ٥٠ مترا فوق مستوى سطح البحر ، وهو ما يساعد على ظهور المستنقعات في منخفضات الجانب الايمن المقابل لمدينة الفلوجة و لفترات



سبقت انشاء السدة مثل صبخة البوعزام وصبخة ابو علوان واللذان تقعان بين نهر الفرات والطريق العام الذي يربط الفلوجة بالرمادي والتي جفت بعد انشاء مبزل أيمن الفرات في المنطقة .

على العموم ممكن ايجاز المسببات التي ادت الى ظهور تفاقم هذه الظاهرة في مدينة الفلوجة بالعوامل التالية :

- (١) موقع المدينة القريب من ضفة الفرات في طرف النواءة نهريّة حادة تساهم في تباطؤ التيار و التسرب الجوفي الجانبي .
  - (٢) خصائص الموضع الطبوغرافية وانتشار المنخفضات الطبيعية والاصطناعية ضمن رقعة المدينة .
  - (٣) التأثير المحتمل لذراع الثرثار - الفرات على مياه النهر والتسرب الجوفي .
  - (٤) تأثير بحيرة الحبانية على ارتفاع منسوب المياه الجوفية نحو وادي الفرات ومنطقة الفلوجة .
  - (٥) غياب المبازل المارة بالقرب من مدينة الفلوجة .
  - (٦) عدم وجود او كفاية شبكة المجاري ضمن مدينة الفلوجة .
- أما المعالجات المتبعة و المقترحة لحل هذه المشكلة تشمل معالجات أنية وسريعة مثل :

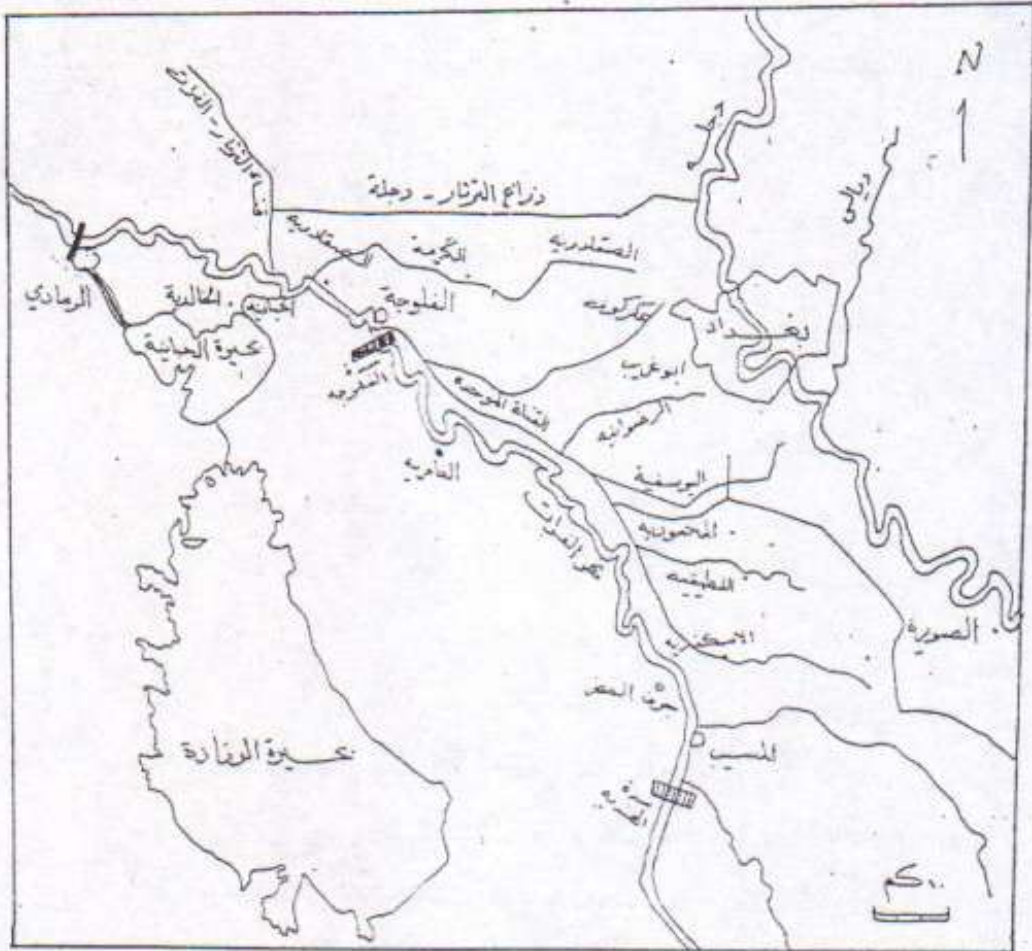
- (١) ردم المستنقعات و المنخفضات بالركام و الانقاض و التربة .
  - (٢) سحب المياه بواسطة المضخات و صرفها باتجاه مجرى النهر .
  - (٣) شق مبازل صغيرة لكل مستنقع و صرف مياهه نحو مجرى النهر .
- أما المعالجات الاساسية لحل المشكلة بشكل جذري ودائم تشمل :
- (١) استكمال تنفيذ مشروع مجاري الفلوجة او مايسمى بمشروع الصرف الصحي لمدينة الفلوجة والذي رصدت له مبالغ كبيرة والذي بدأت بلدية الفلوجة بتنفيذه بالتعاون مع مجموعة من الشركات منذ عام ١٩٩٣ .
  - (٢) شق مبزل رئيسي يمر بمدينة الفلوجة او بالقرب منها و يرتبط مع بدايات نهر صدام .

---

(٣) بزل مياه المدينة بطريقة البزل العمودي Vertical drainage عن طريق حفر مجموعة من الآبار التي تخترق طبقات المياه الجوفية لتجميع المياه الجوفية فيها ثم سحب المياه منها بالمضخات و صرفها بعيدا عن المدينة ( انظر حمادي والنجم ، ١٩٨٦ ) .

المصادر :

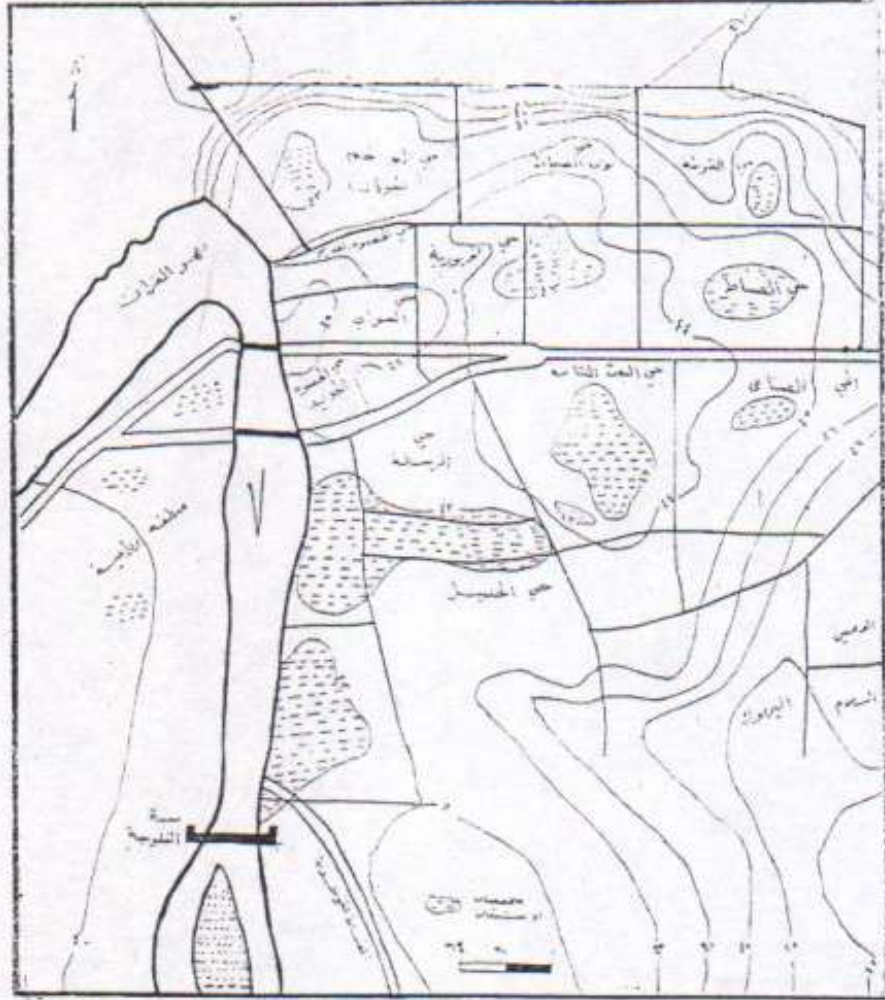
- (١) الخشاب وآخرون : الموارد المائية في العراق ، مطبعة جامعة بغداد ، ١٩٨٣ .
- (٢) المحمدي ، احمد فياض : مدينة الفلوجة : وظائفها و علاقاتها الاقليمية ، رسالة ماجستير ، كلية الاداب ، جامعة بغداد ، ١٩٩٠ .
- (٣) جعاطة ، ابراهيم تركي : قضاء الفلوجة ، رسالة ماجستير ، كلية الاداب ، جامعة بغداد ، ١٩٧٦ .
- (٤) حمادي ، خالد و النجم محمد : البزل ، منشورات جامعة البصرة ، ١٩٨٦ .
- (٥) خروفة ، نجيب و آخرون : الري و البزل في العراق و الوطن العربي ، منشورات جامعة بغداد ، ١٩٨٤ .
- (٦) هندي ، عامر سليمان ويحيى صباح : اعمال الري في محافظة بغداد ، تقرير غير منشور مديرية ري الانبار ، ١٩٩٣ .
- (٧) هستد ، كوردن : الاسس الطبيعية لجغرافية العراق ، تعريب جاسم الخلف ، الطبعة الاولى ، المطبعة العربية ، بغداد ، ١٩٤٨ .
- (٨) صلاح عبد الله : رسوبية و صخرية تكوين الفارس الاعلى في منطقة الحبانية و الرزازة ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة بغداد ، ١٩٨٤ .
- (٩) عواطف مهدي : التحري عن الترسبات الجبسية في منطقة الفلوجة ، تقرير غير منشور ، مديرية المسح الجيولوجي والتحري المعدني ، ١٩٧٥ .
- (١٠) الدليمي ، سعدي عودة : الخصائص الجيوفورمولوجية لنهر الفرات بين الرمادي والهندية ، رسالة دكتوراه ، كلية الاداب ، جامعة بغداد ، ١٩٩٦ .
- (١١) سوسه ، احمد : وادي الفرات و مشروع سدة الهندية ، مطبعة المعارف ، ١٩٤٥ .
- (١٢) ويلكوكس ، وليم : ري العراق ، الجزء الاول ، مديرية الري العامة ، مطبعة الحكومة ، بغداد ، ١٩٣٧ .



شكل رقم (١١) موقع سدة الفلوجة ومظلومة الري المرتبطة بها



شكر رقم (٢٠) خارطة الأقسام الطبيعية لمنطقة الجولان (عد المدي. ١٩٩٠)



شكل رقم (٣) خارطة مدينة الرملة موضح عليها انتشار المنخفضات التي تحولت الى مستنقعات بعد انشاد سد الفلوجة. (المصدر: الحوي، ١٩٩٨، الدراسة الميدانية).