استراتيجيات إدارة الموارد المائية في محافظة الانبار

د. أوس طلك مشعان المعاضيدي د. زهير جابر مشرف القيسي
جامعة الانبار – كلية التربية للعلوم الانسانية

المستخلص

ليس ثمة قضية أهم شأناً وابعد خطراً في الحياة البشرية من قضية توفير الماء وتحقيق الامن الغذائي لابناء المجتمع، لذلك حضي هذا الموضوع بالاهتمام العالمي حاضراً ومستقبلا، تعد الموارد المائية من المقومات الاساسية للتنمية بمختلف مفاهيمها (التنمية البشرية والتنمية المستدامة والتنمية الاقتصادية) لذلك تعد مسألة توفير المياه او ندرتها ومسألة القدرة على إدارة وتنظيم الموارد المائية المتاحة واستخدامها بكفاءة علمية واقتصادية الشغل الشاغل للاقتصاديين والمهتمين بهذا الشأن ، وعليه فإن التنمية المستدامة والشاملة للموارد المائية وإدارتها من الامور البالغة الاهمية وذلك لتجنب الازمات المستقبلية التي تنجم عن نقص المياه ،ومن هذا المنطلق يهدف هذا البحث الى مسح وتحليل شامل للموارد المائية في محافظة الانبار وكيفية إدارتها باعتبارها التحدي الراهن في ظل النظام العالمي لإدارة الموارد المائية.

تقع محافظة الانبار في المنطقة الجافة وشبه الجافة التي تتميز بقلة كميات الامطار في فصل الشتاء ، وانعدامها في فصل الصيف اضافة الى الزيادة الكبيرة في معدلات التبخر مما ادى إلى عدم كفايتها، وذلك لانقطاعها في هذا الفصل ، لذا عمد سكان العراق ،ومنذ وقت مبكر على مصادر المياه المضمونة . معتمدين بذلك على نهري دجلة والفرات وجداولهما في سقي المزروعات عن طريق شق القنوات وبناء السدود والخزانات ،فضلا عن المشاريع الاروائية الاخرى في هذا الاطار تأتي أهمية هذه الدراسة من اجل تسليط الضوء على أهمية هذه المشاريع في استثمار مياه نهر الفرات وعليه حدد عنوان البحث (استراتيجيات إدارة الموارد المائية في محافظة الانبار في ظل تحديات المستقبل).

الكلمات المفتاحية : استراتيجيات – الموارد المائية – محافظة الانبار – ادارة المياه

Water Resources Management Strategies in Anbar Governorate

Dr. Aws Talak Mashaan Dr. Zuhair Jaber Mushref
University of Anbar – College of Education for Humanities
Ed.aos.mishan@uoanbar.edu. Iq Ed.zuhair.jabir@uoanbar.edu.iq

Abstract

There is no issue more important and more dangerous in human life than the issue of water supply and food security for the people of society. Therefore, this issue is addressed by the current and future global attention. Water resources are the basic components of development in various concepts (human development, sustainable development and economic development). Water and its scarcity and the question of the ability to manage and regulate the available water resources and use them with scientific and economic efficiency is the main concern of economists and those interested in this matter. Therefore, the sustainable and comprehensive development of water resources and management is of utmost importance in order to avoid future crises that result from the lack of water. In this regard, this research aims to survey and analyze the water resources in Al-Anbar province and its management as the current challenge under the global system of water resources management.

Anbar province is located in the arid and semi-arid region characterized by low rainfall in the winter season and its absence in the summer, in addition to the large increase in the evaporation rate, which led to its insufficiency due to its interruption in this chapter. Guaranteed water This is the importance of this study in order to shed light on the importance of these projects in the investment of the Euphrates River. The title of this research is (resource management In the province of Anbar under the challenges of the future).

Word keys: Strategies – Water resource - Anbar – Management

المقدمة:

تعتبر المياه مصدراً طبيعياً اساسياً بالغ الاهمية وهي جوهر الحياة على كوكب الارض وهو معجزة من معجزات الخالق عز وجل ، أودع فيها أسراره فصار ذا خصائص فريدة احتار في فهمها العلماء فعكف كثيراً منهم على دراستها وتحليلها قال تعالى :

((أَوَلَمْ يَرَ الَّذِينَ كَفَرُوا أَنَّ السَّمَاوَاتِ وَالارْضَ كَانَتَا رَتْقًا فَفَتَقْنَاهُمَا وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ أَفَلا يُؤْمِنُونَ)) سورة الانبياء الاية٣٠

بات من الضروري إدراك اهمية المياه وفوائدها البيئية لذلك يتطلب ادارة المياه منهجاً متكاملا يضمن توفيرها للأجيال القادمة بالكمية والنوعية المناسبة ،بسبب التقدم الحاصل في مختلف ميادين الحياة وازدياد أهمية الموارد المائية وطرق الاستخدام الامثل لها أصبحت واحدة من أهم المواضيع التي تمس الحياة بصورة مباشرة ومن هنا أصبحت دراسة وتحليل المنشآت المائية التي تقام لاستثمار وإدارة الموارد المائية من المواضيع الواجب الاهتمام بها في القرن الحادي والعشرين ،وجزءً من هذه الدراسة هي السدود والخزانات والنواظم والتي سوف يتم تناولها بشكل تفصيلي في هذا البحث .

تواجه إدارة المياه في محافظة الانبار عدة تحديات على رأسها النقص الحاصل في كمية المياه الواردة للعراق يضاف الى ذلك التحدي الزيادة المتوقعة في الطلب على المياه والناجمة عن التنمية الاقتصادية والبشرية السريعة التي يسعى صانعوا القرار الى الوصول اليها وعليه لابد من معرفة مفهوم ادارة المياه قبل الشروع بالتحليل للمنشآت المائية المتواجدة في المحافظة .ومن هنا يمكن صياغة مشكلة البحث هل أن ما موجود من مشاريع مائية خزنية وتنظيمية في محافظة الانبار يكفي لدرء مخاطر الفيضانات ؟ وهل ان ادارة تلك المشاريع حققت الجدوى الاقتصادية التي انشأت من اجلها ؟وجاءت فرضية البحث جوابا لتلك التساؤلات حيث يظهر من خلال توزيع وتحليل المشاريع المائية واماكن تواجدها انها وضعت ضمن خطط تنموية محكمة الا انها اغفلت مساحات شاسعة من صحراء الانبار . حيث تنتشر العديد من الاودية التي يمكن استغلال مياه الامطار في ما يسمى (حصاد المياه) بهدف توطين العديد من البدو الرحل وانشاء مساحات خضراء واسعة في تلك الصحاري .

أولا: المشكلة:

ماهي التحديات التي تواجه الموارد المائية في محافظة الانبار ؟ وهل أن التوزيع الحالي لمشاريع الري والخزن الموجودة حققت الجدوى الاقتصادية التي انشأت من اجلها؟

ثانياً : الفرضية :

يستند البحث على فرضية أن محافظة الانبار تعاني من وجود العديد من المعوقات والتحديات التي تعيق ادارة الموارد المائية لتنظيم الاستهلاك لتلك الموارد. لعل ابرز تلك المعوقات التلوث البيئي وعدم التوسع بالمشاريع الاروائية التي تضمن استغلال كافة الاراضي الزراعية المتاحة في المحافظة .

ثالثاً: ادارة المياه :

هي العملية التي يمكن بموجبها للحكومات ، او رجال الاعمال او المؤسسات المختصة او الاشخاص ذوي النفوذ او صانعي القرار من التأثير على كمية ونوعية المياه المتاحة حاليا ومستقبلا للاستخدامات المفيدة وحصر المخاطر الملازمة لهذه الاستخدامات وسبل التعامل معها لتقليل تأثيراتها بالقدر الممكن١ ، وتصنف الموارد المائية التقليدية الى صنفين الموارد المائية التقليدية المتجددة وتتمثل بـ (الموارد المائية السطحية وتغذية المياه الجوفية) اما الصنف الثاني (الموارد المائية التقليدية غير المتجددة وهنا نتحدث عن المياه الاحفورية) ولعل اهم ما يهدف اليه ادارة المياه هي تحقيق الرفاهية الحالية مع ضمانها للأجيال المستقبلية .

رابعاً: التخطيط الاستراتيجي والادارة المتكاملة :

هو قيام مؤسسة معينة بتعريف استراتيجيتها أو اتجاهها (رؤيتها المستقبلية) وصنع القرارات الخاصة بتوزيع مواردها من أجل تحقيق تلك الاستراتيجية، ولتحديد رؤية المؤسسة فمن الضرورى دراسة وتفهم الموقف الحالي والسبل الممكنة التى من خلالها يمكن اتباع مسار عمل معين.

المياه هى المورد الطبيعي الذى أصطلح على أنه الاهم على الاطلاق والاكثر تأثيرا في التنمية في العالم في الماضي والحاضر والمستقبل، وهى مورد هام فى الزراعة والصناعة والاستخدامات الحضرية ولا غنى عنها للاستخدامات المنزلية، وتتميز الموارد المائية كغيرها من الموارد الطبيعية بسوء توزيعا وارتفاع درجة التنافس عليها بين الافراد والمجموعات والانشطة الاقتصادية والقطاعات المستخدمة للمياه٢.

خامساً : أساليب الادارة المتكاملة للموارد المائية

انطلاقا من مبادئ مؤتمر دبلن عام ١٩٩٢ فقد وضعت عدداً من الاساليب والمناهج العامة نحو الادارة المتكاملة للمياه وهى٣:

١- المنهج الشمولي

هنا يجب الاخذ بالاعتبار خصائص المياه من الدورة الهيدرولوجية الطبيعية للمياه والعوامل المؤثرة عليها ، ومن هذا يمكن التحكم في كثير من جوانب أدائها، كما يشمل النظر في تدخلات المياه مع الموارد الطبيعية الاخرى والنظم البيئية المرتبطة بها ، فضلا عن تعدد

استخدامات المياه والتحديات التي تواجه هذا المورد . لهذا فإن التوجه المطلوب هو إدارة المياه على مستوى الاحواض المائية، لذا يعتبر التوجه الشمولي هو التنسيق بين كل مصادر العرض وكل أوجه الطلب من أجل الاستخدام الرشيد لما هو متاح من مياه. وهنا اعتمد البحث هذا المنهج في الدراسة كذلك لم يغفل المنهج التشاركي في الدراسة .

٢- المنهج التشاركي

تحتاج المشاركة الفعلية في كل المستويات وكل القطاعات و الهياكل المؤسسية والاجتماعية والاقتصادية والسياسية وأثرها على القرارات في كافة مستويات إدارة المياه كما يجب أن يكون هناك اعتراف بأن استدامة الموارد هي مسؤولية مشتركة بين جميع الجهات ذات الصلة بإدارة المياه. وهنا عمد البحث هذا المنهج في استعراضه للمشاريع المائية، اضافة الى المنهج الاقتصادي .

٣- المنهج الاقتصادي

هذا المنهج يستوجب تغيير المفاهيم السائدة حول قيمة المياه والاعتراف بأن لها قيمة اقتصادية ، ولكن يجب أن تكون القيمة الاجتماعية للمياه حاضرة لاهمية توفير مياه الشرب على رأس أولويات استخدام هذا المورد النادر، وبالتالي يجب استخدام المبادئ الاقتصادية لحل المشكلات المائية كونها تسهم بشكل فعال في رفع كفاءة استخدامات المياه وتقليل الضائعات.

سادساً : موقع منطقة الدراسة

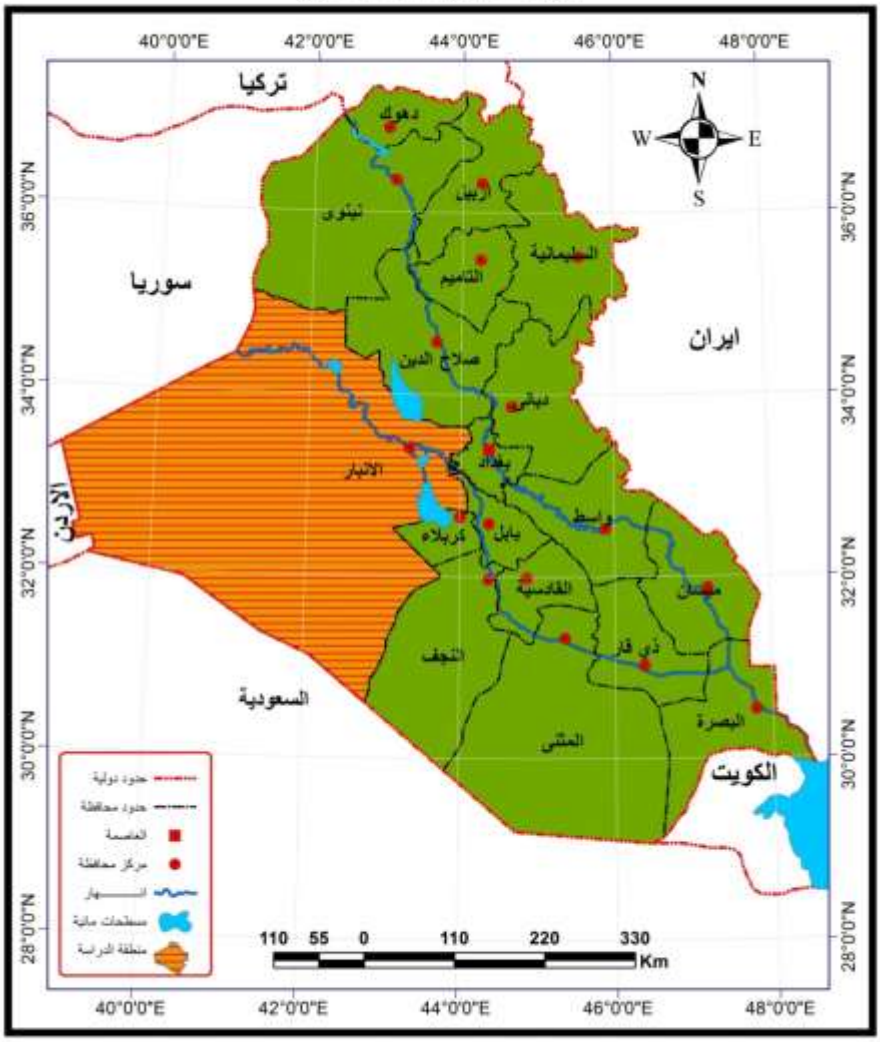
محافظة الانبار وهي اكبر محافظات العراق مساحةً اذ تبلغ مساحتها (١٣٨٥٠١) كم٢ اي ما نسبته (٣١%) من مساحة العراق الكلية البالغة (٤٣٤١٢٨) كم٢ ، او ما يعادل خمسة وخمسون مليون دونم ويعتمد ارواء هذه المساحة بصورة رئيسية على نهر الفرات بالاضافة الى الابار والامطار حيث يبلغ طول نهر الفرات في المحافظة بحدود ٥٠٠ كم من الحدود السورية حتى حدود محافظة بابل ويوجد في المحافظة بحيرة الحبانية وبحيرة سد حديثة وجزء من بحيرة الثرثار وجزء من بحيرة الرزازة ، كما يوجد في المحافظة سدود منظمة للمياه فعلى الفرات يوجد سد حديثة وسدة الرمادي وسدة ناظم الورار وسدة الفلوجة بالاضافة الى نواظم كبيرة كناظم صدر جدول الصقلاوية الرئيسي وناظم الثرثار

وناظم قناة الثرثار دجلة (ناظم التقسيم) وناظم سن الذبان في الحبانية وناظم المجرة وناظم القناة الموحدة تقع في قسمه الغربي.

وموقعها الفلكي فيقع بين دائرتي عرض (٣٠,٥° – ٣٥°) شمالا وخطي طول (٣٩° – ٤٤°) شرقا. الخريطة (١) ويوجد في محافظة الانبار ثمانية اقضية موزعة اداريا الى عدة نواحي متباينة من حيث المساحة(٤) . الجدول (١).

اما من الناحية المناخية تقع منطقة الدراسة تحت تأثير الاقليم المناخي الجاف وشبه الجاف لذلك لا يمكنها الاعتماد على الامطار في نمو اقتصادها الزراعي وتأمين مصدر غذائي ثابت ومضمون بما يحقق الكفاية لسكان تلك المنطقة . حيث تتصف بقلة كميات الامطار وعدم انتظام توزيعها وانقطاعها في بعض السنين مسببة جفافاً شديداً والذي انعكس بدوره على طبيعة الانتاج الزراعي ، لذلك اعتمد العراقيون منذ مراحل مبكرة على مصادر المياه المضمونة بهدف الوصول إلى استقرار النشاط الزراعي المصدر الاساس في معيشتهم ، ولا بد أن نشير هنا إلى أن الاراضي على ضفاف الفرات كانت تمارس الزراعة الاروائية قبل حوالي (٧) آلاف سنة( ) ، وهذا يؤكد على أنها ليست وليدة العصور المتقدمة ففي هذا البلد ظهرت أولى الحضارات التي عرفتها الانسانية وسميت هذه الحضارة باسم نهريها (حضارة وادي الرافدين) ، وللحفاظ على هذه الثروة قام سكان تلك المناطق بشق القنوات والجداول وبناء السدود وغيرها من المشاريع الاروائية . ولما لهذه المشاريع من أهمية إستراتيجية في تطور الحياة الاقتصادية لاي بلد جاءت دراستنا لتسهم ولو بشيء قليل إسهاما متواضعا في إظهار أهمية هذه المشاريع في تطور الاقتصاد ، حيث توضح رؤية العراق والتزام الدولة بالتنمية المستدامة مع اولوية الحفاظ على البيئة الطبيعية، كما انها تهدف الى تحقيق التوازن بين التنمية الاقتصادية والاجتماعية عن طريق تحديد الاولويات المحددة في إستراتيجيات البلد .

خريطة رقم (1)
موقع منطقة الدراسة بالنسبة للعراق



المصدر: وزارة الري، الهيئة العامة للمساحة، خريطة العراق الادارية، مقياس 1: 1000000 ، لسنة 2000.

الجدول (١)

مساحات والنسب المئوية لاقضية ونواحي محافظة الانبار

ت	القضاء	المساحة كم^2	النسبة المئوية
١	الرمادي	٨٤٣٠	٪٦,١
٢	الفلوجة	٤٢١٥	٪٣,١
٣	هيت	٨١٩١	٪ ٥,٩
٤	حديثة	٣٥٧٣	٪ ٢,٦
٥	عنه	٥٦٧٢	٪ ٤,١
٦	راوه	٥٧٧٢	٪ ٤,٢
٧	القائم	٨٨١٢	٪ ٦,٤
٨	الرطبة	٩٣١٤٨	٪ ٦٧,٦
	المجموع	١٣٧٧٢٣	

المصدر: وزارة الري ،الهيئة العامة للمساحة ، بيانات غير منشورة ، لسنة ٢٠٠٠ .

سابعاً: تحديد الموارد المائية :

هذا المفهوم يعني التوثيق الرقمي و الكمي و الحجمي لاجمالي المصادر المائية التقليدية المتجددة وغير المتجددة واماكن توزيعها وحجم الاستثمار الامن وسبل زيادتها وتطويرها ، وتعد هذه العملية حجر الاساس في تقييم الموارد المائية والتي تعني كافة الاعمال التي تؤدي في نهايتها الى امكانية فهم امثل لكمية الموارد المائية ونوعيتها وتنظيمها وادارتها وفقا لافضل اسلوب واستخدامها الامثل (٥).

ثامناً: واقع إدارة المياه في منطقة الدراسة :

أولت الدولة العراقية منذ تأسيسها (١٩٢١) الموارد المائية ومشاريع الخزن أهمية كبيرة لما له من دور كبير للارتقاء بالاقتصاد وشكلت بناءً على ذلك مجموعة من اللجان لدراسة المشاريع الكبرى مستعينة بذلك بهيئة من المهندسين الانكليز وعدد من المساحين الهنود وهذه الهيئة كانت برئاسة المستر أيف- هيك، ليطلق عليها لاحقاً تسمية (بعثة هيك) ، وكان هدف هذه البعثة دراسة شاملة لانهار العراق و متعقبة مشاريع السير وليم ويلكوكس،

وقدمت تقريرها الشهير في عام(١٩٤٩) وسلط هذا التقرير فكرة شاملة عن امكانات العراق الكبيرة في مجال الري والبزل والخزن والوقاية من اخطار الفيضانات وتوليد الطاقة الكهربائية فضلا عن دراسة إمكانية اقامة السدود الكبيرة في اماكن محددة والتي أغفلها السير وليم ويلكوكس في دراسته، لذلك قررت الحكومة العراقية تشكيل مجلس يتولى متابعة الاعمال التي يتم بموجبها اعمار البلد ومنها مشاريع الري والبزل، وعليه تم تأسيس مجلس الاعمار ، الذي بدأ عمله لغاية قيام ثورة تموز سنة ١٩٦٨ ونتيجة لما اثاره تقرير بعثة (هيك) حول إمكانية العراق زراعة منطقة السهل الرسوبي وامكانيته في مجال الري والبزل والخزن من جهة، ورغبة الحكومة في العمل على تقدم البلد ثم حصول العراق على حصة من عائدات النفط، نتيجة تعديل اتفاقيات النفط، تقرر تشكيل مجلس ذا مستوى عال من الاختصاصين ليقوم بوضع خطة اعمار البلد وفي مقدمتها مشاريع الري والبزل، تم تشكيل هذا المجلس في سنة (١٩٥٠) وعهد بالدراسات الى مؤسسات عالمية منها شركة (تبت–آبت مكارثي)التي قدمت تقريرها سنة (١٩٥٢)لاستثمار نهري دجلة والفرات وفروعهما وكان عملها في محافظة الانبار اكمال مشروع بحيرة الحبانية، وسدة الرمادي، ثم دراسة مشاريع اعالي الفرات، وفي سنة(١٩٥٩)تم الغاء مجلس الاعمار واسست بدلا عنه وزارة التخطيط التي تولت تنفيذ مشاريع مجلس الاعمار ، ثم تأسست وزارتي الزراعة ووزارة الاصلاح الزراعي اللتان تولتا العمل على تطوير المشاريع الزراعية وتقديم الدعم الكافي لإنجاز هذه المشاريع(٦).

بعد سنة ١٩٦٨ في ضوء الخطط التنموية في القطر اعطت الاهمية الكبيرة في ادارة الموارد المائية اذ اخذت وزارة الزراعة والري (سابقا)على عاتقها مسؤولية انشاء مشاريع جديدة للري واحياء المشاريع القديمة، حيث ان ما يوجد في محافظة الانبار من مشاريع يمكن وصفها على النحو الاتي:

انشاء مشروع سد حديثة على نهر الفرات لخزن المياه بقدرة استيعابية كبيرة ،وعمل القناة الاروائية من بحيرة الثرثار الى نهر الفرات ، ومن ثم تقديم دراسة من شأنها بناء سد البغدادي على نهر الفرات في جنوب سد حديثه(٧) اضافة الى تأسيس مجموعة من المشاريع في اعالي الفرات وتشتمل الدراسة التي قدمت لموقعين هما في راوه وحديثة في اعالي الفرات وتبين من تقارير الخبراء ، ان الموقعين يمكن اقامة سد فيهما للسيطرة على مياه نهر الفرات غير ان قدرة الخزن في منطقة رواة هي اقل اذ تقدر كمية الخزن فيها حوالي (١.٤) مليار

متر مكعب ، اما في حديثه فيمكن ان يخزن فيها ما مقداره (٨.٦) مليار متر مكعب (٨) كما تم انشاء مشروع ري وبزل الرمادي ويمتد من جنوب سدة الرمادي إلى الاراضي المجاورة لبحيرة الحبانية وتم ايضا بناء مشروع ري وبزل الصقلاوية الذي زيدت كمية المياه فيه من خلال زيادة تصريف صدر المشروع . واستصلاح الاراضي في جنوب الفلوجة كما تم بناء سدة الفلوجه لتنظيم الري في مشاريع الفرات الاوسط ،وفتح القناة الموحدة من امام سدة الفلوجة بطول ٥٨ كم (٩) لتغذية مشاريع كل من(ابي غريب ، اليوسفية ، اللطيفية ، الإسكندرية) علاوة على انشاء مشاريع اروائية زراعية في اعالي الفرات في الاراضي المجاورة لبحيرة خزان حديثة وإقامة عدد من السدود على الأودية في الصحراء الغربية للاستفادة من مياهها في موسم سقوط الامطار فضلا عن تحسين سد وبحيرة الحبانية ومنشأتها وتوابعها١٠.

ولحصر الموارد المائية في منطقة الدراسة تم اعتماد تقسيم الامم المتحدة والذي يتمثل بالمياه التقليدية وهي كما يلي :

١- نهر الفرات :

يعد اهم مصدر مائي في منطقة الدراسة اذ يدخل المحافظة في قضاء القائم فى غرب المحافظة ليسير مسافة تزيد عن ٤٥٠ كم ويتحدد مجراه بين الحافة الغربية والجنوبية الغربية لهضبة الجزيرة من الشرق وبين الحافة الشرقية والشمالية لبادية الانبار الشمالية الغربية من الغرب ، اما عرض النهر فانه متباين لا يتجاوز ١٥٠م في اعرض منطقة١١

لاجل تحديد القياسات الصحيحة لمياه النهر تم انشاء مجموعة من مواقع الرصد في المحافظة وأول هذه المواقع هو موقع تصاريف نهر الفرات في القائم وهو بمكانين الاول موقع تصاريف نهر الفرات يقع في بلدة القائم يتم من خلاله رصد التصاريف من قبل منتسبي شعبة الموارد المائية في القائم . بينما موقع تصاريف نهر الفرات في العبيدي يتم من خلاله رصد التصاريف من قبل منتسبي شعبة الموارد المائية في القائم ومتوقف العمل فيه حالياً .

بينما تم انشاء موقع اخر ويتمثل بموقع رصد التصاريف في سد حديثة و يتم رصد التصاريف على نهر الفرات مؤخر سد حديثة من قبل ادارة مشروع سد حديثة .

والموقع الثالث هو موقع رصد تصاريف نهر الفرات في هيت يتم رصد التصاريف من قبل ادارة مشروع سدة الرمادي بواسطة عبارة سلكية ميكانيكية صالحة للعمل حالياً اما مواقع التصاريف في قضاء الرمادي فيتمثل بـ

أ- موقع مؤخر سدة الرمادي يتم رصد التصاريف على نهر الفرات بواسطة عبارة سلكية تعمل ميكانيكياً وكهربائياً ويقوم بتشغيلها منتسبي ادارة مشروع سدة الرمادي وهي عاطلة حالياً .

ب- موقع تصريف الورار يتم رصد تصاريف جدول الورار وتقع مؤخر ناظم الورار بواسطة زورق ومتوقفة عن العمل حالياً ويتم العمل فيها من قبل ادارة مشروع سدة الرمادي .

ت- موقع تصريف ناظم الذبان / يتم رصد تصاريف قناة الذبان في مؤخر ناظم الذبان بواسطة زورق ويتم العمل فيها من قبل ادارة مشروع سدة الرمادي .

ويتمثل الموقع الاخير في موقع تصريف سدة الفلوجة يتم رصد تصاريف نهر الفرات مؤخر سدة الفلوجة ويتم تشغيلها من قبل ادارة مشروع سدة الفلوجة .

ولبيان اهمية النهر كونه المصدر الاساس للمياه في المحافظة لابد للتطرق للنظام المائي له ولكون أي نهر يتأثر بمجموعة من العوامل منها بنية التضاريس ، وشكل الحوض ، والصفات العامة المناخية للحوض ، والتركيب الجيولوجي ، ونوعية التربة ، والنبات الطبيعي ، كما إن للعامل البشري الاثر الواضح في تغير النظام المائي لاي نهر ويمكن بيان هذا الاثر في بناء السدود والخزانات وحفر القنوات وتعميق المجرى ، ومن هنا يمكن أن نستنتج بأن لكل نهر نظامه الخاص يختلف عن الانهار الاخرى لذلك يجب معرفة النظام المائي الخاص بنهر الفرات وكيفية التحكم به من خلال إنشاء السدود في العراق . وفيما يأتي ذكر أهم العوامل الهيدروجغرافية المؤثرة في النظام المائي لنهر الفرات :

- **موقع الحوض وحدوده :**

يقع حوض نهر الفرات بين دائرتي عرض ٣٠ و٤٠ْ شمالا ، وبين خطي طول (٤٥َ ، ٣٨ و ٣٦َ ، ٤٨) شرقاًْ هذا في الجزء الاسفل إلا أن جزءه الاعلى (حوض التغذية الرئيسي شمال كيبان) بين خطي طول (١٠َ ،٣٧ و ٤٣َ ،٥٠ْ) شرقا١٢ .

أي أن هناك مصدرين أو موقعين لتغذية النهر يقع الاول بين بحيرة (وان) والبحر الاسود وهي التي تزود النهر بالجزء الاعظم من مياهه ، أما المنطقة الثانية تتمثل

بمناطق تغذية الوديان الصحراوية الموجودة في الصحراء الغربية للعراق ، ويلاحظ ان العراق لا يحصل على كفايته من المياه بالرغم من سعة مساحة حوض النهر في الاراضي العراقية كما هو مبين في الجدول رقم (٣) ، كون أن المنطقة قليلة الامطار لذلك اضطر العراق لانشاء مجموعة من السدود والخزانات للتحكم في مياه النهر بشكل أكبر .

جدول رقم (٣)

مساحة حوض نهر الفرات موزعة بين الدول المتشاطئة (كم٢)

الدول	مساحتها الكلية	مساحة الحوض (كم٢)	نسبة مساحة الحوض في كل دولة إلى مجموع مساحة حوض الفرات (٪)
تركيا	٧٨٠٥٧٦	١٢٥٠٠٠	٢٨
سوريا	١٨٥١٨٠	٧٦٠٠٠	١٧
العراق	٤٣٤١٢٨	١٧٧٠٠٠	٤٠
السعودية	٢١٤٩٥٧٤	٦٦٠٠٠	١٥
المجموع	٣٥٤٩٤٥٨	٤٤٤٠٠٠	١٠٠

المصدر:13Mahmood I . Mutib , water Balance and Irrigation Development in Euphrates River Basin in Iraq M. Phil . Dissertation ((CSRD)) SSS , Jawaher lal Nehru university , India , 1990 . P. 11 .

- **الانحدار :**

يعد من العوامل المهمة المتحكمة بشكل كبير في النظام المائي لنهر الفرات من خلال تحديد سرعة جريان النهر ، حيث أن الانحدار يقل باتجاه سير النهر(١٤) . وهذا ما ينطبق على نهر الفرات ، إلا أن هناك بعض المقاطع تبتعد عن هذا المفهوم ولاسيما في العراق حيث أن الانحدار في الاراضي التركية يكون ١٠٠سم لكل ١كم ، وهنا يكون الانحدار شديداً حيث تتميز بوجود المساقط المائية .

أما في الاراضي السورية فإن معدل الانحدار يكون ٢٤سم / ١كم مما يؤدي إلى سرعة جريان النهر ، خاصة في موسم الفيضان مما يؤدي إلى زيادة عوامل التعرية . إلا أن معدل انحدار النهر يقل في الاراضي العراقية ، كما هو مبين في الجدول رقم (٤) .

جدول رقم (٤) طول مجرى نهر الفرات وارتفاعه عن مستوى سطح البحر وانحداره

الموقع	طور المجرى / كم	المستوى عن سطح البحر / كم	الانحدار سم/كم
القائم – هيت	٣٢٠	٥٨	٣٠
هيت – الرمادي	٦٣	٤٣	١٠.٧
الرمادي – الهندية	٢٠٧	٣٤	٩.٢

المصدر : عز الدين جمعة درويش البالاني ، أثر سد القادسية على التنظيم الاروائي لنهر الفرات في العراق ، مصدر سابق ، ص٩٣ .

٢- المسطحات المائية :

أ- بحيرة حديثة :

تقع هذه البحيرة على نهر الفرات شمال مدينة حديثة ، حيث يتم خزن المياه فيها في اوقات الفيضـان ويتم اطلاقها في اوقات الحاجة لها لتعزيز تصـريف نهر الفرات تبلغ المساحة السطحية للخزان (٥٠٠) كم٢ عند منسوب الخزن الاعتيادي و البالغ (١٤٧)مترا فوق مستوى سطح البحر ، يستلم الخزان مياهه من نهر الفرات مباشرة ويستوعب خزناً مقداره (8.28) مليار متر مكعب ((الجدول (٥))) عند أعلى منسوب للخزن والبالغ (١٥١)متر فوق مستوى سطح البحر ، ويبلغ المنسوب التشغيلي الاعتيادي للخزان (١٤٣) متر عن مستوى سطح البحر و تكون السعة الخزنية المقابلة (6.46)مليار متر مكعب ، اما أوطأ منسوب لتشغيل فهو (٥.١٢٩) متر٣ و تكون السعة الخزنية المقابلة له (2.39) مليار متر مكعب ، أما منسوب الخزن الميت فهو (١١٢) متر وتبلغ كمية الخزن عنده (٢٣) مليون متر مكعب(١٥) .

أن الغرض الرئيسي الذي انشأ من اجله السد :-

- تكوين خزان مائي للسيطرة عل نهر الفرات بعد دخوله الاراضي العراقية .
- درء اخطار الفيضانات و تنظيم تصريف المياه .

- توليد الطاقة الكهرومائية وبسعة (٦٦٠) ميكا واط .

ب- بحيرة الحبانية :

تقع هذه البحيرة جنوب شرق مدينة الرمادي على الضفة اليمنى من نهر الفرات ، وتبلغ سعتها الخزنية ٣.٢٨ مليار/ م٣ منها ٠.٦٧ مليار م٣ خزن ميت ، ويتم تحويل المياه إليها من نهر الفرات لتخفيف وطأة الفيضانات عبر قناة الورار وتطلق خلال موسم (الصيهود)* ، عن طريق قناة الذبان وتبلغ مساحة البحيرة ٤٢٥كم٢ وبمنسوب ٥١ م ، وقد وصل أقصى منسوب للمياه فيها (٥٢.٥٤ م) فوق مستوى سطح البحر عام١٩٦٩ ١٦ .

ت- بحيرة الرزازة:

وهي بحيرة لا يمكن تصريف المياه منها ولكن يمكن تغذيتها من بحيرة الحبانية وتقع جنوبها ويوجد قسم كبير منها في محافظة الانبار وتبلغ سعتها الخزينة ١٦.٧ مليار/ م٣ بمنسوب ٣٥ م ومساحتها ١٦٢٠كم٢ وكان لوجودها الاثر الكبير في تخفيف وطأة فيضان نهر الفرات الاستثنائي لعامي ١٩٦٧ – ١٩٦٩ علما ان مياه البحيرة لا تصلح للشرب او الزراعة بسبب تراكم الاملاح ١٧ .

ث- بحيرة الثرثار :

تقع في محافظة صلاح الدين غير أن جزءاً كبيراً منها يقع داخل محافظة الانبار شمال مدينة الفلوجة بمسافة ٥٠كم ، لكن لم يمكن الاستفادة منها إلا بعد إنشاء قناة الثرثار – الفرات عام ١٩٧٦ بذلك تم ذكرها كعامل مؤثر في تصريف سدة الفلوجة، وتبلغ سعتها الخزنية ٨٥.٥ مليار/ م٣ بمنسوب ٦٥م فوق مستوى سطح البحر وتبلغ مساحتها ٢٧١٠كم٢ وأوطأ نقطة فيها ٦م تحت مستوى سطح البحر ، ويعتبر خزان بحيرة الثرثار أكبر منخفض طبيعي في العراق وقد أستخدم منذ عام ١٩٥٦ لخزن الفائض من مياه نهر دجلة عن طريق قناة تحويل تبدأ عند سدة سامراء، وربط منخفض الثرثار فيما بعد بنهري دجلة والفرات وبذلك أصبح بالامكان إعادة كميات وافية من مياه الري الى النهرين كلما دعت الحاجة الى ذلك صيفاً. إلا إن مياه هذه البحيرة مالحة ويمكن الاستفادة من هذه المياه بانشاء مشروع تحلية لاعادة الاستخدام١٨ .

جدول (٥) المسطحات المائية في منطقة الدراسة

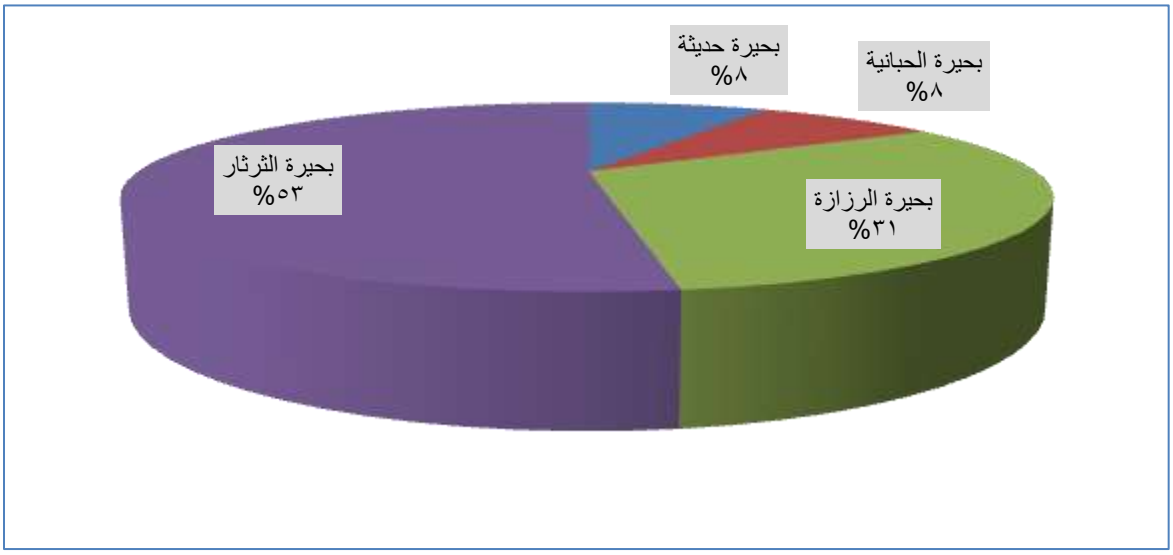
اسم المسطح المائي	المساحة	الطاقة الخزنية	تاريخ الانشاء	الهدف منه	ادارته
بحيرة حديثة	٤١٨ كم٢	٨.٢ مليار م٣	١٩٨٧	خزن مياه الفرات	ادارة مشروع سد حديثة
بحيرة الحبانية	٤٢٥ كم٢	٣.٢٨ مليار م٣	١٩٤٣	خزن مياه الفرات	ادارة مشروع سدة الرمادي
بحيرة الرزازة	١٦٢٠ كم٢	١٦.٧ مليار م٣	منخفض طبيعي	استيعاب فيضان نهر الفرات (تحويل من بحيرة الحبانية الى بحيرة الرزازة)	ادارة مشروع سدة الرمادي
بحيرة الثرثار	٢٧١٠ كم٢	٨٥.٥ مليار م٣	المرحلة الاولى ١٩٥٧ المرحلة الثانية ١٩٧٦	استيعاب فيضان نهر دجلة (تحويل جزء من بحيرة الثرثار الى نهر الفرات في مواسم الجفاف)	ادارة مشروع سدة الفلوجة وناظم الثرثار

المصدر: وزارة الموارد المائية ، مديرية الموارد المائية في الانبار ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١١ .

بناءً على ما تم ذكره انفاً ومن خلال الشكل (١) يتضح بشكل كبير ان المساحة التي تشغلها بحيرة الثرثار تعد الاكبر من حيث المساحة الا ان مساهمتها في الموارد المائية السطحية لا يتفق مع الحيز المساحي الذي تشغله خصوصاً اذا ما علمنا أن معظم هذه المساحة تقع خارج منطقة الدراسة وما يقع ضمن حدود المحافظة هو جزء صغير لان الجزء الاكبر منها يقع ضمن الحدود الادارية لمحافظة تكريت وعليه فأن مساهمتها في الموارد

المائية لمنطقة الدراسة يكون قليلا ، ويأتي منخفض الرزازة بالمرتبة الثانية من حيث المساحة ولكن هناك عاملان يحيلان دون الاستخدام الامثل لهذا المسطح المائي لان الجزء الاكبر يقع خارج منطقة الدراسة وتحديدا في محافظة كربلاء وايضاً يرجع سبب ضعف هذا المصدر كمورد مائي مهم الى ان مياهه لا يمكن الاستفادة منها وذلك لسببين الاول هو ارتفاع نسبة الملوحة فيه فضلا الى ان الخزن فيها هو خزن ميت . ومن هنا أعطت بحيرة حديثة الاهمية الاكبر للمسطحات المائية في محافظة الانبار باعتبارها المصدر المائي الاهم وذلك لقدرتها الخزنية العالية حيث تتجاوز ٨ مليار /م٣ وتأتي بعدها بحيرة الحبانية حيث تبلغ قدرتها الخزنية ٣.٢٨ مليار/م٣ وما يزيد من أهمية هذين المصدريين هو أنهما يقعان كلياً في منطقة الدراسة اضافة الى ان مياههما عذبة صالحة للاستخدامات البشرية المتنوعة .

الشكل (١)النسبة



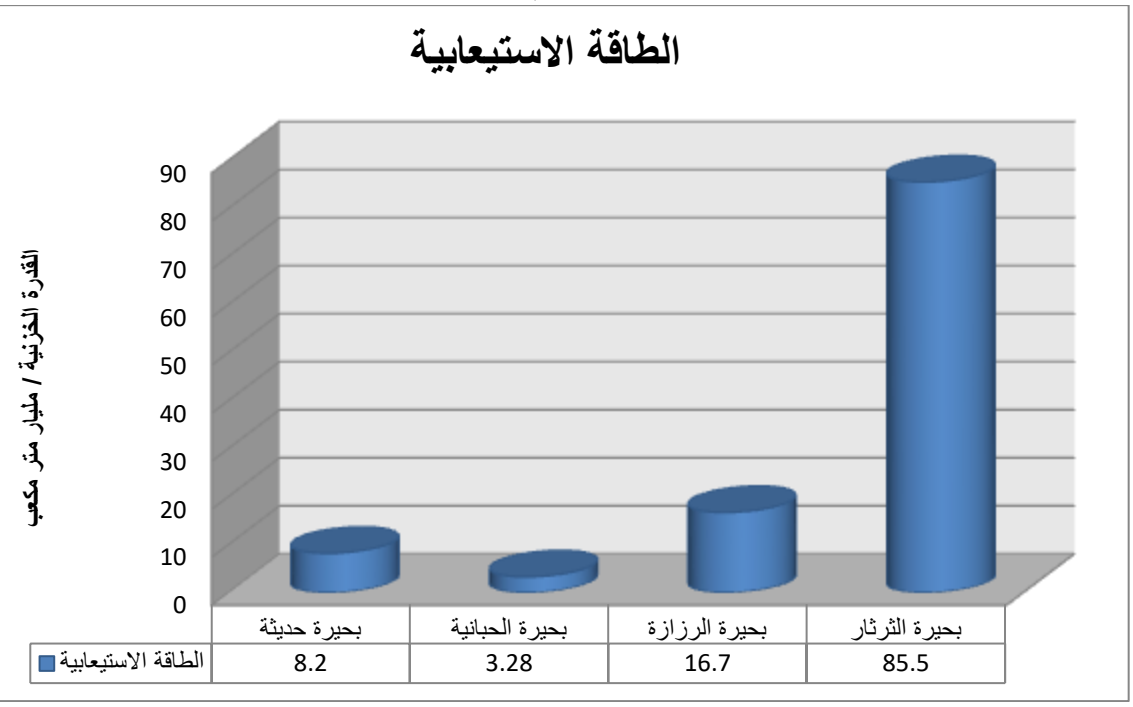
المئوية لمساحة المسطحات المائية

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (٥) .

ومن الشكل (٢) يتضح بشكل كبير القدرة الاستيعابية للمسطحات المائية ، وهنا يجدر الاشارة الا انه وعلى الرغم من التقارب الكبير من حيث المساحة التي تشغلها بحيرة حديثة والحبانية الا ان السعة الخزنية لبحيرة حديثة تبلغ اضعاف ما عليه في بحيرة الحبانية

وهذا بحد ذاته يعتبر ميزة لخزان حديثة هيدرولوجيا كونه يقلل الضائعات المائية الناتجة عن زيادة التبخر .

الشكل (٢) الطاقة الاستيعابية للمسطحات المائية في منطقة الدراسة



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (٥) .

تاسعاً: المشاريع المقامة بهدف ادارة الموارد المائية في محافظة الانبار:

١- سد حديثة :

يقع على نهر الفرات (٧كم شمال مدينة حديثة) ، أكمل إنشاءه عام ١٩٨٦م ويبلغ طوله ٩كم ، أنشأ لخزن المياه في فترات الفيضان وتنظيمه ، ويبلغ التصريف التصميمي الاقصى (١١٠٠٠م٣/ثا) وتقع البحيرة أمام السد مباشرة .

نواظم التقسيم :

وهي عبارة عن ناظمين يقع الاول على قناة الثرثار – الفرات عند الكيلو ٢٧ منه ، ويبلغ تصريفه ٥٠٠م٣/ثا بينما يقع الاخر في بداية ذراع دجلة ، ويبلغ تصريفها ٦٠٠م٣/ثا تم تشغيلها عام ١٩٨٧م ويستعمل الناظمان لتحويل المياه إلى نهر دجلة عبر قناة ذراع الثرثار – دجلة وتتكون من ٤ بوابات لكل ناظم .

سدة الرمادي :

وهي سدة تنظيمية تقع مباشرة على نهر الفرات على بعد ٣كم شمال مدينة الرمادي ، تم إنشاؤها عام ١٩٥٥ لحجز المياه في أوقات الفيضان وتحويلها إلى بحيرة الحبانية عبر قناة الورار ويبلغ التصريف التصميمي للسدة ٢٨٠٠م٣/ثا بمنسوب في المقدم مقداره ٥١.٥م فوق مستوى سطح البحر، وقد تم تسجيل أعلى تصريف له ٣٨٦٠ م٣/ثا في عام ١٩٦٩ حيث كان الفيضان في ذلك العام استثنائيا فقد وصلت مناسيب المياه في ذلك العام ٥٣.١٣م ، وهو أعلى رقم مسجل وتحتوي السدة (٢٤) بوابة من النوع المنزلق بعرض ٦م للباب الواحد ، إضافة إلى ممر الملاحة وممر الاسماك(١٩) .

قناة الورار :

وهي قناة اصطناعية تم حفرها لتحويل مياه نهر الفرات بواسطتها إلى بحيرة الحبانية وتقع جنوب مدينة الرمادي ويبلغ طولها ٨.٥كم وتصريفها التصميمي ٢٨٠٠ م٣/ثا وعرض القاع عند صدره ٢١٠م .

ناظم الورار :

أنشأ في العام ١٩٥١م ويقع غرب مدينة الرمادي بمقدار ٣كم يستعمل للتحكم بمنسوب المياه مقدم سدة الرمادي ومنع رجوع مياه بحيرة الحبانية إلى مياه النهر بعد امتلائها ويحتوي على (٢٤) بوابة منزلقة عرض البوابة الواحدة ٦م ، ويبلغ تصريفه التصميمي ٢٨٠٠ م٣/ثا ، وسجل أعلى تصريف ٣١٠٠ م٣/ثا خلال العام ١٩٦٩ .

قناة الذبان :

أنشأت صدر القناة بين بحيرة الحبانية ونهر الفرات لتحويل مياه البحيرة إلى النهر وقت الحاجة إليه لتعزيز تصريف نهر الفرات خلال فصل الصيف ، ويبلغ طول القناة ٩.٣كم وتصريفها التصميمي ٤٠٠ م٣/ثا وتقع القناة على مسافة ٣٠كم شرقي مدينة الرمادي وتم حفرها في عام ١٩٥٠ .

ناظم الذبان :

وهو ناظم قاطع يستعمل للسيطرة على المياه المطلقة في قناة الذبان من بحيرة الحبانية تم إنشاؤها عام ١٩٥١م ويتكون من خمسة بوابات منزلقة عرض البوابة الواحدة ٦ أمتار ويبلغ التصريف التصميمي ٤٠٠ م٣/ثا .

ناظم المجرة :

وهو ناظم لتفريغ مياه بحيرة الحبانية الى بحيرة الرزازة ويقع جنوب مدينة الفلوجة ٢٠كم تم انشاءه عام ١٩٤٣ ويبلغ عدد بواباته ٨ ويبلغ التصريف التصميمي ١٥٥٠ م٣/ثا .

ناظم الثرثار الفرات:

تم انشاء هذا الناظم في العام ١٩٧٦ للسيطرة على مياه الثرثار الخارجة الى نهر الفرات ويبلغ التصريف التصميمي ١١٠٠ م٣/ثا.

ناظم المأخذ على ذراع دجلة :

وهو ناظم اقيم للسيطرة على المياه المطلقة من نهر دجلة في العام ١٩٨٨ وموقعه عند كم صفر من ذراع دجلة الفرات ويبلغ التصريف التصميمي ٦٠٠ م٣/ثا.

ناظم صدر القناة الموحدة:

تم انشاء هذا الناظم في العام ١٩٨٥ بهدف السيطرة على المياه الداخلة الى القناة الموحدة وموقعه ٤كم جنوب الفلوجة ويبلغ التصريف التصميمي ١٠٤ م٣/ثا.

ناظم الشلالة:

اقيم للسيطرة على المنسوب في ذراع دجلة / الثرثار عند كم ٢٨.٥ من ذراع دجلة في العام ١٩٨٨ ويبلغ التصريف التصميمي ٦٠٠ م٣/ثا .

ناظم الصقلاوية :

تم انشاءه لتغذية جدول الصقلاوية الرئيسي بالمياه عند كم ١٢ شمال مدينة الفلوجة ويبلغ التصريف التصميمي ٢٦ م٣/ثا .

الجدول رقم (٦) مشاريع السيطرة والخزن في منطقة الدراسة

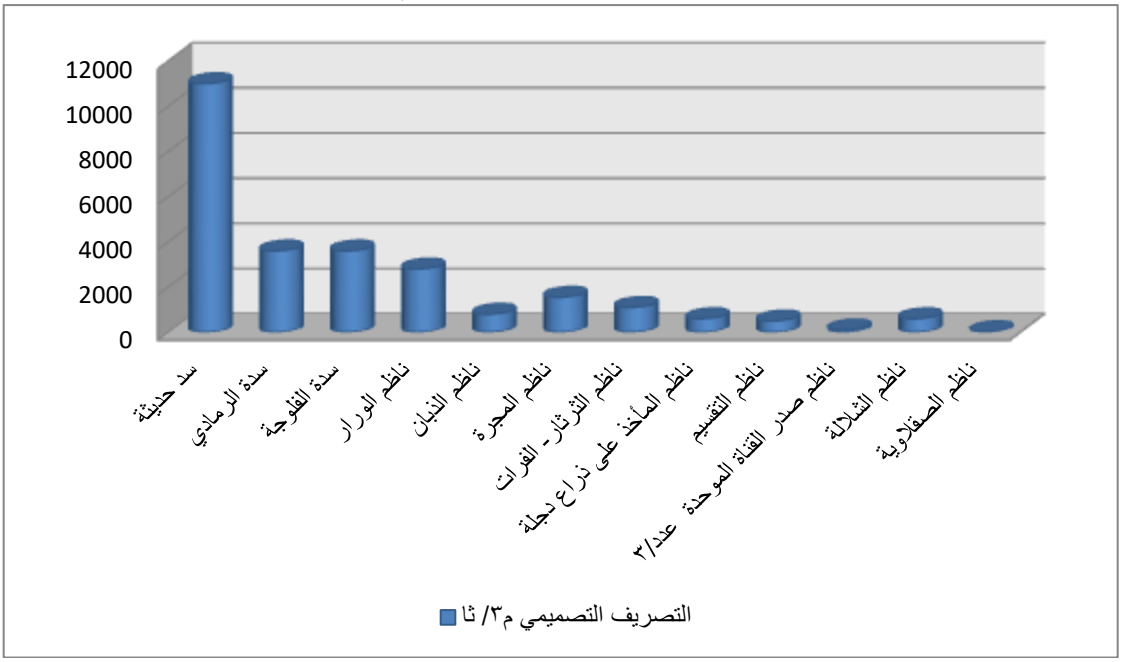
ت	المنشأ	نوع المنشأ	التصريف التصميمي م٣/ثا	المنسوب الاعلى فوق سطح البحر	عدد البوابات	تاريخ الانجاز
	سد حديثة	كونكريتي	١١٠٠٠	١٥٠.٢م	٦	١٩٨٦
	سدة الرمادي	كونكريتي	٣٦٠٠	٥١.٥م	٢٤ مع هويس	١٩٥٦
	سدة الفلوجة	كونكريتي	٣٦٠٠	٤٤.٧٩	١٠	١٩٨٥
	ناظم الورار	كونكريتي	٢٨٠٠	٥١.٥	٣٤	١٩٥١
	ناظم الذبان	كونكريتي	٨٠٠	٥١.٥	٥	١٩٥١
	ناظم المجرة	كونكريتي	١٥٥٠	٥١.٥	٨	١٩٤٣
	ناظم الثرثار – الفرات	كونكريتي	١١٠٠	٦٥	٦	١٩٧٦
	ناظم المأخذ على ذراع دجلة	كونكريتي	٦٠٠	---	٤	١٩٨٨
	ناظم التقسيم	كونكريتي	٥٠٠	---	٤	١٩٨٨
	ناظم صدر القناة الموحدة عدد/٣	كونكريتي	١٠٤	---	٤	١٩٨٥
	ناظم الشلالة	كونكريتي	٦٠٠	---	٤	١٩٨٨
	الصقلاوية	كونكريتي	٢٦	---	---	١٩٢١

المصدر : وزارة الموارد المائية ، مديرية الموارد المائية في الانبار ،قسم المياه الجوفية، بيانات غير منشورة ،٢٠١٥ .

ومن ما سبق يتضح جلياً الاهمية التي اولتها الحكومات المتعاقبة في مجال ادارة المياه وتحقيق اقصى هدف يرنوا اليه صانعوا القرار في مجال الاستغلال الامثل للموارد المائية المتاحة حيث ان الدولة العراقية ومنذ نشأتها اعطت هذا الجانب حيزا كبيرا في بناء مشاريعها الاقتصادية والخدمية ، الا ان العراق اليوم وعلى الرغم من شحة الموارد المائية وزيادة الطلب عليه والمشاكل السياسية الناتجة عن سياسة دول المنبع بالنسبة لنهر الفرات قد اغفلت هذا الجانب حيث ان العراق لم يحاول بناء أي مشروع مائي من شأنه الاستفادة من

المياه المتاحة منذ عقد الثمانينيات من القرن الماضي بل تم اهمال مجموعة من الخطط التنموية التي وضعت في سبيل الرقي في هذا المجال منها عدم بناء سد البغدادي الذي كان ضمن تلك المخططات علاوة الى اهمال بناء السدود على الاودية للاستفادة من المياه في اوقات الفيضانات (حصاد المياه) .

الشكل (٣) مخطط يوضح التصريف التصميمي م٣/ثا



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (٦) .

عاشراً: المياه الجوفية :

توفر أنظمة المياه الجوفية على نطاق عالمي ما بين (٢٥%-٤٠%) من مياه الشرب في العالم ، وتمثل موردا هائلا لا يمكن ادارته بسهولة الا عن طريق فهم مختلف لانواع تجمعات المياه الجوفية ومعدلات تجددها إلا ان هناك مجموعة من العوامل البشرية التي تؤدي الى نقص وتدهور في نوعية المياه ولعل ابرز تلك العوامل حفر الابار وزيادة الضخ اضافة الى التغذية الاصطناعية٢٠ ، تعاني منطقة الدراسة من محدودية موارده المائية الجوفية بشكل عام بسبب عامل المناخ المؤثر على حجم التساقط السنوي الا ان هذا لا يمنع من تواجد عدد كبير من تلك الابار وتنتشر هذه الابار الجوفية في الصحراء الغربية في محافظة الانبار وقد تم حفرها بعد عام ١٩٦٨ وتستعمل مياهها بالدرجة الاولى لشرب

المواشي كما تروى منها مساحات قليلة من الاراضي الزراعية وخاصة الواحات الصحراوية ويبلغ عددها ٢٣٣ بئراً ويبلغ معدل اعماقها ٢٥٠م تحت سطح الارض والملوحة فيها متفاوتة بين ٢٠٠٠ و ٤٠٠٠ جزء بالمليون وتصريف البئر الواحد يتراوح بين (٣) و (١٥) لتر / ثا وقم تم بيع ١٢٢ بئراً منها مؤخراً وتم تسليم ٢١ بئر الى قوات الحدود والدوائر الحكومية الاخرى في حينها وتم تأجير (٨) ابار الى المستفيدين وبقيت ٨٢ بئراً تحت ادارة الهيئة العامة للمياه الجوفية٢١. الجدول (٦) .

جدول رقم (٦) المياه الجوفية في محافظة الانبار

ت	الاسم	المساحة كم^2	المنسوب م	الاملاح الذائبة جزء بالمليون	السعة-التصريف لتر/ثانيه	الخزن مليون م^3
١	المحمديات	٢٣٤٣	٧٠-١٧٠	١٠٠٠-٣٠٠٠ ٩٠٪ ٥٠٠٠-١٠٠٠٠ ١٠٪	١٠، ١٠-٥، ٣-٥ ، ١-٣	٥٠
٢	حديثة	٢٤٢١.١	٩٠-١٧٠	≤ ١٠٠٠ ٢٠٪ ١٠٠٠-٣٠٠٠ ٥٠٪ ٥٠٠٠-١٠٠٠٠ ٣٠٪	≤١٠، ٥-١٠ ، ٣-٥، ≤١	١ واحد
٣	وادي عامج	٢٢٦٤.٩	١٧٠-٢١٠	≤ ١٠٠٠ ١٠٪ ١٠٠٠-٣٠٠٠ ٩٠٪	٥-١٠ ، ٣- ٥، ١-٣ ≤١	٣١ ١٠٠ بئر
٤	وادي المانع	٢٦٥٥.٤	١٧٠-٢٥٠	≤ ١٠٠٠ ٨٪ ١٠٠٠-٣٠٠٠ ٩٢٪	≤١٠، ٥-١٠ ، ٣-٥، ١-٣، ≤١	١٢
٥	عكاشات	١١٧١.٥	٣٠٠-٣٧٠	≤ ١٠٠٠ ٣٠٪ ١٠٠٠-٣٠٠٠ ٧٠٪	٥-١٠ ، ≤١	٥ ٧٠ بئر
٦	الكعرة	٦٢٤,٨	٢٩٠-٣٥٠	١٠٠٠-٣٠٠٠	١-٣، ≤١	١٥ ٧٠ بئر

٧	التنف-الوليد	١٤٨٣,٩	-٣٥٠ ٤٧٠	≤ ١٠٠٠ ٤٥٪ ١٠٠٠-٣٠٠٠ ٥٥٪	٥-١٠، ١-٣، ≤١	١ ٢٠ بئر
٨	ام النهيدين	٢٣٤,٣	-١٧٥ ٢١٠	≤ ١٠٠٠ ٢٥٪ ١٠٠٠-٣٠٠٠ ٧٥٪	٥-١٠	---
٩	الضبعة	٥٤٦,٧	-٢٣٠ ٢٥٠	≤ ١٠٠٠ ٤٥٪ ١٠٠٠-٣٠٠٠ ٥٥٪	١-٣، ≤١	---
١٠	وادي تبل	٢٢٦٤,٩	-١٧٥ ٢١٠	≤ ١٠٠٠ ٥٪ ١٠٠٠-٣٠٠٠ ٩٥٪	٥-١٠ ، ٣- ٥، ١-٣ ≤١	---
١١	الهبارية	٢٢٦٤,٩	-١٧٠ ١٨٠	≤ ١٠٠٠ ٤٠٪ ١٠٠٠-٣٠٠٠ ٦٠٪	٥-١٠، ٣-٥، ١-٣، ≤١	٧١
١٢	غرب عين التمر	١٠١٥,٣	٩٠-١٤٠	١٠٠٠-٣٠٠٠	٣-٥	١ واحد
١٣	رحالية عين التمر	٢٠٣٠,٦	٨٠-٩٠	١٠٠٠-٣٠٠٠	≤١٠ ، ٥- ١٠، ٣-٥ ١-٣،	١٠٠
١٤	طقطقانة	١١٧,٥	٩٠-١٠٠	١٠٠٠-٣٠٠٠ ٢٥٪ ٣٠٠٠-٥٠٠٠ ٧٥٪	٥-١٠، ٣- ، ٥ ١-٣، ≤١	١
١٥	النخيب او عرعر	٧٩٦٦,٢	-١٨٠ ٢٢٠	≤ ١٠٠٠ ٥٠٪ ١٠٠٠-٣٠٠٠ ٣٥٪ ٥٠٠٠-١٠٠٠٠ ١٥٪	≤١٠، ٥-١٠ ، ٣-٥، ١-٣، ≤١	١٠٧ ١٤٠ بئر
	المجموع	٣٠٤٥٩	٧٠-٤٧٠			

المصدر: وزارة الموارد المائية ، مديرية الموارد المائية في الانبار ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١١ .

احدى عشر : السدود الترابية الصغيرة

يعد الشرق الادنى من أكثر الاقاليم اتساما بندرة المياه بحكم ما يسوده من جفاف ومحدودية الموارد المائية حيث يقل نصيب الفرد السنوي من إمدادات المياه عن ٥٠٠ متر مكعب مما يوضح شدة التأثر بنقص المياه في أكثر من نصف بلدان الاقليم ٢٢، ولعل العراق يتمتع بشكل جزئي بمميزة تواجد نهري دجلة والفرات الا ان هذا لا يعني بالضرورة عدم ايجاد بدائل لهذين النهرين ، حيث تمر عدة بلدان بمرحلة تحول اقتصادي وتواجه معوقات اجتماعية واقتصادية تعترض معالجة المشكلات الناشئة، والناتج عن عدم توزيع المياه بالتساوي، واعتمادها على موارد المياه السطحية والجوفية العابرة للحدود، وتملك بعض البلدان الشحيحة المياه موارد كبيرة من المياه الجوفية غير المتجددة، حيث يطرح استخدامها قضايا تتعلق باستدامة هذه الموارد. وتتفاقم حالة ندرة المياه من جراء تلوثها وكذا نتيجة لتدهور إنتاجية الاراضي بسبب التغدق والملوحة مما يؤدى الى تدهور بيئي خطير.

وهنا يظهر لنا مفهوم حصاد الامطار وهي التقنية التي تستخدم فيحجز وتخزين مياه الامطار والسيول في فترات سقوطها بطرق تختلف باختلاف الغاية من تجميعها ومعدلات هطولها واعادة استخدامها عند الحاجة اليها وتلخص مكونات نظام حصاد المياه في أجزاء ثلاث هي٢٣:

منطقة حجز المياه Catchment area :ويقصد بها حجز المياه بشكل مؤقت تمهيداً لنقلها الى منطقة التخزين .

وسيلة التخزين Collection Device :وهو المكان الذي تحتجز به +المياه من وقت جمعها لغاية استخدامها ، وتختلف أحجام هذه الاماكن تبعاً لكمية الهطول المطري السنوي وقد تكون هذه الخزانات عبارة عن حفر تحت أرضية أو خزانات إسمنتية .

نظام النقل Conveyance system :حيث تتطلب أنظمة حصاد المياه في بعض الاحيان نقلها من منطقة الحجر الى منطقة التجميع عن طريق قنوات أو أخاديد .

وتأتي اهمية حصاد المياه من كمية الواردات المائية الكبيرة للوديان في فترة سقوط الامطار للمسطحات المائية في محافظة الانبار .

إن الزراعة هي المستخدم الاول للماء فى الاقليم، إذ تستهلك حوالي ٩١% من كميات المياه المسحوبة، ويلاحظ أن الاستخدامات الزراعية كثيرا ما تتسم بالتبديد وعدم الكفاءة، وانخفاض الانتاجية، وعليه تم انشاء مجموعة من السداد في منطقة الدراسة بهدف خزن مياه الامطار لاستخدامها من قبل اصحاب الاغنام والابل وذلك لري حيواناتهم وكذلك بالامكان استخدامها كمياه شرب عند الحاجة بالدرجة الاولى وللزراعة بالدرجة الثانية للقاطنين حولها وهـذه السدود توجد في الصحراء الغربية ويبلغ عددها ١٢ سداً الجدول (٨) .

الجدول (٨) السداد الترابية في منطقة الدراسة

ت	اسم السد	الموقع	تاريخ الانجاز	طول جسم السد (م)	عرض قمة السد (م)	منسوب قمة السد(م)	منسوب عتبة الميل المائي (م)	كمية الخزن مليون م٣	ارتفاع السد
١	سد الرطبة	٣٢ جنوب غرب الرطبة	١٩٨١	٨٨٤	٦	٦٩٢	٦٨٧	٣٢	١٩
٢	سد الابيلة	١٥ كم شمال الرطبة	١٩٧٣	٥٠٠	٦	٦٢٠	٦١٧.٥	٤	١١.٥
٣	سد الحسينية	١٥٠ كم شمال شرقي الرطبة	١٩٧٦	٥١٢	٧	٧٠٦	٧٠٢	٦	١٣.٢٥
٤	سد المراعي								
٥	سد شبيجة	١٢٠ جنوب شرقي الرطبة	١٩٧٧	٧٢٠	٦	٤٨٦.٥	٤٨٥	٨	١٠.٥

٦	سد سري	١٤٠كم جنوب الرطبة	١٩٧٦	٥٧٠	٦	٢٩٥	٢٩٣	٠.٣	٥
٧	سد الولج								
٨	سد حوران/٣	٥٨كم شمال شرقي الرطبة	٢٠٠٣	٤٤٨	٧	٥٣١	٥٢٧	٥.٣	١٥
٩	سد الاغربي	٥٥كم شمال الرطبة	١٩٧٤	٥٢٥	٧	٦٠٧.٥	٦٠٤	٦	١١
١٠	سد ام الطرفات	٤٠كم شمال غرب النخيب	١٩٨٢		٦				
١١	سد الرحالية	١٤كم شمال الرحالية	١٩٨٢	٤٤٠	٨	٩٨	٩٥.٥	٤	١٣٠
١٢	سد الابيض	٥٠كم جنوب شرقي النخيب	٢٠٠٢	١٢٥٠		٢٤٤	٢٤٠	٢٥	٢٠

المصدر : وزارة الموارد المائية ، مديرية الموارد المائية في الانبار ، بيانات غير منشورة ،٢٠١١ .

اثنتا عشر: مصادر تلوث المياه في منطقة الدراسة

تتجلى أهمية هذا الموضوع بإبراز مشكلة تلوث المياه في منطقة الدراسة وما يترتب عليها ولفت النظر لخطورة هذا الموضوع من خلال عرض الاثار الاقتصادية لها، لابد ان

نشير إلى أهمية التمييز بين مصطلحي التلوث (Pollution) وتدهور النوعية (contamination) إذ أن مصطلح التلوث يعبر عن تأثيرات ضارة لصحة الانسان والبيئة، في حين تدهور النوعية قد لا يؤثر على البيئة أو الصحة العامة إلا ان تدهور النوعية لابد وأن يرافقه على المدى البعيد تأثيرات ضارة(٢٤) ، ويعرف التلوث المائي بانه التغيرات الفيزيائية او الكيميائية او البيولوجية التي تحدث للمياه وتفض الى تغير نوعيته وتسبب اضرار على البيئة والصحة العامة (٢٥) ،

يفقد التلوث كميات هائلة من صلاحية المياه للاستخدامات البشرية المتنوعة ويرجع سبب التلوث الى مجموعة من العوامل منها طبيعي والاخر البشري والذي يعد من اخطر انواع التلوث منها مياه المبازل ومياه الصرف الصحي والمياه الناتجة عن العوادم الصناعية الخ... تطرق البحث الى مجموعة من تلك الملوثات ولعل أرتفاع معدلات الاملاح من أهم مظاهر تدهور نوعية المياه في منطقة الدراسة ، الجدول (9).

جدول رقم (9)

تركيز الاملاح في نهر الفرات

اسم النهر	ادنى ملوحة مسجلة التركيز P.P.M	اعلى ملوحة مسجلة التركيز P.P.M
نهر الفرات	٥٣٥	١٠٣٠

المصدر: وزارة الموارد المائية ، مديرية الموارد المائية في الانبار ، بيانات غير منشورة.

ومن هذا يمكن معرفة ان درجة ملوحة المياه تتحكم بالمياه وكونها ضارة أو عذبة حيث تعتمد على كمية الاملاح الذائبة وكما مبين في الجدول ادناه :

جدول رقم (١٠) يوضح كمية الاملاح الذائبة

كمية الاملاح المذابة (T. D. S)	نوعية المياه
٦٠- ٤٨٠ جزء لكل مليون جزء	مياه جيدة
٤٨٠- ١٤٤٠ جزء لكل مليون جزء	مياه متوسطة الملوحة
١٤٤٠- ٣٢٠٠ جزء لكل مليون جزء	مياه ضارة
أكثر من ٣٢٠٠ جزء لكل مليون جزء	مياه ضارة جداً

المصدر : عبد اللطيف جمال رشيد، الموارد المائية في العراق: الواقع والافاق، تقرير مقدم إلى رئاسة مجلس الوزراء، (بغداد، وزارة الموارد المائية، ٢٠٠٧)، ص٤.

ويتضح اعلاه أن نوعية المياه في منطقة الدراسة متوسطة الملوحة وعليه لابد من اتخاذ تدابير تحول دون ارتفاع نسبة ملوحة المياه بل وحتى محاولة تقليل درجة الملوحة بأتخاذ مجموعة من الحلول التي تقلل نسبة هذه الملوحة والتي يتقدمها مشكلة المبازل التي تصب مياهها في نهر الفرات والتي تعد من ابرز اسباب ارتفاع نسبة الملوحة في نهر الفرات .

وهنا يجدر الاشارة ان مشكلة تلوث المياه لا تقتصر على ارتفاع نسبة الملوحة في مياه النهر بل تتعدى الى ما هو اوسع واخطر على حياة الانسان والتي سوف يتم التطرق الى أهم مسبباتها في الجدول (١١) ، حيث تم توضيح اهم ملوثات المياه في منطقة الدراسة وهل تم وضع الحدود والمعالجات لها من قبل اصحاب القرار .

جدول رقم (١١)

مصادر التلوث

الموقع	نوع التلوث	التفاصيل	الملاحظات
قضاء القائم	مواد فوسفات	المياه الناتجة من معمل الفوسفات في القائم	قد عملت له معالجة
قضاء هيت	مياه كبريتية	وجود عيون كبريتية في المنطقة تصب في النهر	
قضاء الرمادي الجهة اليمنى من نهر الفرات	مياه المبازل	مياه المبازل ذات ملوحة بين ٤٠٠-٩٠٠٠ جزء بالمليون تصب في النهر	
جميع مدن المحافظة والقصبات السكانية	مياه مجاري الصرف الصحي	جميع مياه الصرف الصحي تصب في نهر الفرات بدون معالجة	تم التأكيد على ذلك ولم يحسم الموضوع
مواقع كراجات الغسل والتشحيم الواقعة على جانبي النهر	مياه غسل المكائن والات المعدات	عد التقيد بالضوابط وعمل احواض ترسيب مما يذهب مياه الغسيل الذي يحمل نسبة عالية من الدهون والشحوم الى النهر	

ثلاث عشر :الافاق المستقبلية لإدارة الموارد المائية في محافظة الانبار :

لقد اكتسبت الادوات الاقتصادية في إدارة المياه خلال العقود الثلاثة الاخيرة أهمية كبيرة في دورها المهم في المساهمة في تطبيق السياسات والتشريعات المائية دون الضرر بالتنمية الاقتصادية من خلال تقديمها منافع كبيرة في حال تطبيقها في ظروف ملائمة من خلال مساهمتها في تغيير سلوك المستخدمين وتنمية العائدات المالية للدولة بهدف اعادة الاستثمار في مختلف القطاعات وتطوير التقانات الهادفة في ترشيد استهلاك المياه اضافة الى تقليل الفاقد الى ادنى حد ممكن ، ومن ادوات الاقتصادية المستخدمة في المياه هي تسعير المياه العذبة ورسوم على مياه الصرف الصحي وضريبة تصاعدية على زيادة الاستخدام المياه عن الحدود المرخص بها وفرض ضرائب كبيرة على التلوث حسب مبدئ ((الملوث يجب أن يدفع ٢٦)) على الرغم من وفرة المقترحات، المنبثقة عن منتديات شتى، فان المعتمد بها من قبل الحكومات من الناحية الفعلية تعد بالضرورة محدودة من حيث عددها

ونطاقها ،حيث أن هناك ميل إلى معالجة الاولويات قصيرة الاجل، عوضاً عن معالجة الخيارات طويلة الاجل. ويمكن أن نرى حذر تتخذه الحكومات إزاء التوظيف طويل الاجل بسبب محدودية الموارد المالية. وفى هذا الصدد، يتعين انتقاء الخيارات، وترتيب أولوياتها، وتصنيفها بوضوح من زاوية آثارها قصيرة وطويلة الاجل. ويتعارض هذا بقدر ما مع الالتزام باتباع مناهج شاملة تستند إلى نطاق واسع من القضايا التي يصعب أحيانا معالجتها. والامر الذى يعتبر مهما في هذا الصدد هو دمج اصلاح سياسات المياه في الاستراتيجية الاقتصادية طويلة الاجل بوصفه عنصرا ببرامج تصحيح السياسات الكلية وصولا إلى نظم تستند إلى الوصول الى التنمية المنشودة.

لكي يسفر اصلاح سياسات المياه عن تأثير فعّال ينبغي أن يخضع للرصد والتقييم الدوري. وعملا على ضمان الاهتمام المستمر بالإصلاح ودعم تأثيراته التي تتجلى في تحسن إمدادات المياه المتاحة، فان الامر يقتضى تسليط الضوء على استدامة استخدام المياه، وتقليص الصراعات على مواردها، وما إلى ذلك من اعتبارات، مع ضمان الاعتراف بتلك القضايا على المستوى السياسي. ولا يوجد بوجه عام معيار أساسي يُرتكز عليه في الاقتصاد في كميات المياه وتحسين كفاءة استخدامها. ويمكن أن يكون هذا مجالا للتعاون على المستويين الاقليمي وشبه الاقليمي.

وتشمل المقترحات المنبثقة عن البلدان خيارات لإدارة العرض والطلب تقترن بتحديد واضح لأولويات التدخلات الاستراتيجية، بدلا من إجراءات شاملة. إن منطقة الدراسة تعاني من جفاف وندرة مزمنة في المياه ويعانى من فقدان الموارد بسبب تدهور البيئة. ومع ضآلة الموارد والزيادة السكانية والتنمية الاقتصادية السريعة، تتعرض المحافظة لمعوقات مائية وتواجه مطالب متنامية ومتعارضة، وتتطلب الاستخدامات الراهنة التي تتسم بالتبديد وتفتقر إلى الكفاءة، ولاسيما في قطاع الزراعة، علاجا فوريا حفاظاً على الاستخدام المستدام لمصدر الحياة هذا. ومع تزايد أهمية المياه للتنمية الاقتصادية ينفسح المجال أمام مزيد من التبادل والتنسيق في عمل قطاع المياه بالإقليم.

وهنا يتطرق البحث الى ضرورة قيام المديريات الخاصة بالموارد المائية في محافظة الانبار بالإخذ بدورها الريادي في سبيل تحقيق الجدوى الاقتصادية من توفر الموارد المائية وضرورة المحافظة على هذا المورد باعتباره عصب الحياة ، اضافة الى الاستثمار الامثل

للأراضي الشاسعة في المحافظة عن طريق حفر الابار وشق الجداول ومنع التجاوز على الاراضي الزراعية .

الاستنتاجات :

١. انطلاقاً من مبادئ مؤتمر دبلن عام ١٩٩٢ وضعت عدداً من الاساليب والمناهج العامة نحو الادارة المتكاملة للمياه وهى:

أ- المنهج الشمولي .

ب- المنهج التشاركى .

ت- المنهج الاقتصادي .

٢. اعتمد البحث على المنهج الشمولي والتشاركي في تحليل واقع الموارد المائية في المحافظة .

٣. إن معظم منابع مياه منطقة الدراسة خارج العراق سواء ما كان منها مياهاً سطحية أو حتى الجوفية .

٤. نظراً لندرة المياه في محافظة الانبار وحرصاً من الحكومات العراقية على الاستخدام الامثل لتلك المياه انشأت ١٤ سدة ترابية مهمتها حصاد المياه في الاودية الجافة .

٥. حددت في الدراسة ١٥ مكمن للمياه الجوفية في محافظة الانبار وتم تقييم تلك المياه كمياً ونوعياً وتحديد ما اذا كانت تلك المياه صالحة للاستخدامات البشرية المتنوعة أو ما كان منها مهماً للأغراض الزراعية او الاستخدامات الصناعية .

٦. قامت الجهات المتخصصة بإدارة المياه في العراق بأنشاء ١٢ مشروع للسيطرة والتحكم بمياه نهر الفرات متوزعة على طول النهر في منطقة الدراسة وبتصاريف متنوعة حسب الحاجة .

التوصيات :

١. على الحكومة واجب منع أو التخفيف من تلوث المياه العراقية من خلال الحد من آثار المصادر الداخلية للتلوث وذلك عن طريق إعادة تدوير مياه الصرف المختلفة علاوة على منع وصولها إلى المصادر المائية العذبة بصورة عشوائية.

٢. من واجب المنظمات التي تهتم بالمياه ضرورة توعية مستخدمي المياه في العراق بالإثار التي تسببها المياه الملوثة سواء على الصحة العامة أو على الاراضي أو المزروعات وذلك من أجل تفادي استخدام مثل هذه المياه.

٣. ضرورة العمل على إيجاد حل لمشكلة مياه نهر الفرات الداخلة للعراق عن طريق ضمان حصة ثابتة وكافية على الاقل من خلال اللجوء إلى دفع دول الجوار على رفع تصاريف هذا النهر لتقليل من معدلات الاملاح فيه.

٤. وضع الخطط المتكاملة التي من شأنها بزل الاراضي الزراعية في منطقة الدراسة وتجميعها ومحاولة معالجة تلك المياه قبل أن تصب في النهر .

٥. توعية الفلاحين بضرورة معرفة المقننات المائية للنباتات وعدم الاسراف بالمياه للحفاظ على كمية المياه علاوة على من تملح التربة الناتج عن طرق الري المتخلفة .

٦- يجب توفير منتدى لعرض دراسات وتجارب حصاد المياه مع فهم لديناميكية عملية التغذية الجوفية الاصطناعية عن طريق تبادل الافكار والخبرات والمفاهيم المتعلقة بالتغذية الجوفية الاصطناعية وحصاد مياه الامطار.

الاحالات :

(١) د.جهاد الشاعر ، د. فواز الموسى ، ادارة الموارد المائية وسبل مواجهة العجز فيها ، ندوة الجغرافية والتخطيط ، حلب ، ٢٠٠٧ .

(٢) الادارة المتكاملة للموارد المائية والامن الغذائي في افريقيا ،المؤتمر الاقليمي الثالث والعشرون لأفريقيا ،جوهانسبرغ،٢٠٠٤ ،ص ٢٣-٢٤ .

(٣) د.بلعايش ميادة ، حوكمة المياه والادارة المتكاملة للموارد المائية ، العدد السادس ، مجلة اقتصاديات المال والاعمال ،جامعة بيروت ، ٢٠١٨، ص ١٥٩ – ١٦٠ .

(٤) جمهورية العراق، وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء، المجموع الإحصائية السنوية لعام ٢٠٠٧.

(٥) اليونسكو ، اكساد، دم/ت ٦٦ ، ١٩٨٨ .

(٦) خروفة ، نجيب واخرون ،الري والبزل في العراق والوطن العربي ،مطابع المنشأة العامة للمساحة ،بغداد ، ١٩٨٤.ص١٤٨

(٧) نجيب خروفه واخرون مصدر سابق ص ١٧٠ –١٧٥

(٨) نوري خليل البرازي ، نظام الري في العراق واثره في الزراعه ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية المجلد الثالث ، بغداد ١٩٦٥ ص ٤٧

(٩) وزارة الري مديرية ري أبو غريب، أطوال مشاريع الري في محافظة الانبار ٢٠٠٣ سجلات غير منشوره .

(١٠) أوس طلك مشعان المعاضيدي ، هيدرولوجية سدة الفلوجة واثارها البيئية ، رسالة ماجستر (غير منشورة ، جامعة الانبار ، ٢٠١١ ، ص ٥٧.

(١١) أ.د. كمال صالح كزكوز العاني ،البادية الشمالية – الواقع الجغرافي وأمكانيات الاستثمار ، مجلة كلية التربية الأساسية/ جامعة بابل العدد/١٢،حزيران/٢٠١٣م ،ص ٢٧٨ .

(١٢) البالاني ، عز الدين جمعة درويش ، أثر سد القادسية على التنظيم ألإروائي لنهر الفرات في العراق ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، جامعة الأنبار ، ٢٠٠٠ .ص٨٧ .

(13) Mahmood I . Mutib , water Balance and Irrigation Development in Euphrates River Basin in Iraq M. Phil . Dissertation ((CSRD)) SSS , Jawaher lal Nehru university , India , 1990 . P. 11

(١٤)فائق خالد عبد الباقي ، التصاريف الواطئة لنهر الفرات وأثرها على الانتاج الزراعي في العراق ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية _ ابن رشد ، جامعة بغداد ، ١٩٩٠ ص١٣.

(١٥) وزارة الري ، الهيئة العامة لتشغيل مشاريع الري ، ادارة مشروع سد حديثة ، قسم الصيانة والتشغيل ، ارشيف القسم .

(*)هو الموسم الذي تقل أو تشح فيها مياه النهر لقلة الأمطار وارتفاع درجات الحرارة .

(١٦)أحمد عبد الباقي وعوني بكر صدقي وعبد المطلب الهاشمي ، جغرافية العراق والبلاد العربية ، ط٤ ، مطبعة السعدي ، بغداد ، ١٩٥٤ ، ص ٤٤.

(١٧) حيدر عبد الرزاق كمون ،واورانس عبد الواحد ،توظيف موارد البيئة المحلية في انشاء الوحدات المكونة للنسيج الحضري ضمن اطار الحفاظ على التراث العمراني (تجربة حسن فتحي نموذجا ،مجلة المخطط والتنمية ،جامعة بغداد ، العدد ٢٢، ٢٠١٠، ص٢٦.

(١٨) الاطلس الزراعي العراقي ،المياه والسدود والخزانات ، الجزء ٥ ،ص ٢٧ .

(١٩) وزارة الموارد المائية ، مديرة الموارد المائية في محافظة الأنبار ، مديرية مشروع سدة الرمادي ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١١ .

(٢٠)حسن أبو سمور و حامد الخطيب ، ص ٥٥

(٢١) وزارة الموارد المائية ، مديرية الموارد المائية في الانبار ، مديرية سدة الرمادي ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٦ .

(٢٢)منظمة الاغذية والزراعة للأمم المتحدة ، هيئة الزراعة والاراضي واستعمالات المياه في الشرق الادنى ، الدورة الاولى ، بيروت ، ٢٠٠٠، ص ٢.

(٢٣) حصاد مياه الامطار والسيول وأهميته للموارد المائية في المملكة العربية السعودية ، المؤتمر الدولي الثاني للموارد المائية والبيئة الجافة ،٢٠٠٦، ص ٢.

(٢٤) جان خوري، حماية المياه الجوفية لتحقيق تنمية مستدامة معاصرة، مجلة الزراعة والمياه، العدد٢١، (دمشق، أكساد،٢٠٠١)،

(٢٥) عبد الله تركي حميد ،الضرر البيئي وتعويضه في المسؤولية المدنية ،ط١،منشورات الحلبي الحقوقية ،بيروت ،٢٠١٣،ص٨٧.

٢٦٢٦ مناهج مبتكرة في التمويل ، الوقف المائي ، المؤتمر العربي الثالث للمياه ، الاتحاد الدولي لحماية الطبيعة ، مصر ، ٢٠٠٩،ص٥.