

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة ديالى
كلية التربية للعلوم الإنسانية
قسم الجغرافية



الموارد المائية في حوض نهر العظيم إدارتها وسبل تنميتها

أطروحة قدمها

إلى مجلس كلية التربية للعلوم الإنسانية / جامعة ديالى وهي
جزء من متطلبات نيل درجة دكتوراه فلسفة في الجغرافية

من الطالب

علي ياسين عبدالله

بإشراف

الاستاذ الدكتور

عبد الأمير عباس عبد الحيالي

1435 هـ

2014م

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

قال تعالى: ﴿بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ﴾ صدق الله العظيم

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ قَالَ

تعالى: ﴿

صدق الله العظيم

سورة فصلت: الآية 39

اقراء المشرف

اشهد أن إعداد هذه الأطروحة الموسومة بـ (**الموارد المائية في حوض نهر العظيم : أدارتها وسبل تنميتها**) قد جرى بإشرافي في جامعة ديالى / كلية التربية للعلوم الانسانية، وهي جزء من متطلبات نيل درجة دكتوراه فلسفة في الجغرافية .

التوقيع:

الأستاذ الدكتور

عبد الأمير عباس عبد الحيالي

التاريخ: / / 2014

بناءً على التوصيات المتوافرة، ارشح هذه الأطروحة للمناقشة

التوقيع:

الأستاذ الدكتور

محمد يوسف حاجم الهيتي

رئيس قسم الجغرافية

التاريخ: / / 2014

إقرار الحخير اللغوي

أشهد أن هذه الأطروحة الموسومة بـ (**الموارد المائية في حوض نهر العظيم** :
إدارتها وسبل تنميتها) المقدمة من قبل طالب الدكتوراه (علي ياسين
عبدالله) قد تمت مراجعتها لغوياً من قبلي وأصبحت سليمة من الناحية اللغوية.

التوقيع:

اللقب العلمي :

الاسم:

التاريخ: / / 2014

إقرار الخبير العلمي

أشهد أن هذه الأطروحة الموسومة بـ (**الموارد المائية في حوض نهر العظيم** :

إدارتها وسبل تنميتها) المقدمة من قبل طالب الدكتوراه (علي ياسين عبدالله)

قد تمت مراجعتها علمياً من قبلي وأصبحت سليمة من الناحية العلمية.

التوقيع:

اللقب العلمي :

الاسم:

التاريخ: / / 2014

إقرار لجنة المناقشة

نشهد نحن أعضاء لجنة المناقشة باننا اطلعنا على الأطروحة الموسومة

بـ (**الموارد المائية في حوض نهر العظيم : إدارتها وسبل تنميتها**) ،
المقدمة من قبل طالب الدكتوراه (**علي ياسين عبدالله**) وقد ناقشناه في محتوياتها
وفيما له علاقة بها ، ونعتقد بأنها جديرة بالقبول لنيل درجة دكتوراه فلسفة في
الجغرافية وبتقدير () .

رئيس اللجنة

عضواً

التوقيع :

التوقيع :

الاسم : أ.د. عبدالله حسون محمد

الاسم : أ.د. رعد رحيم حمود

التاريخ / / 2014

التاريخ / / 2014

عضواً

عضواً

التوقيع :

التوقيع :

الاسم : أ.م.د. سعدية عاكول منخي

الاسم : أ.م.د. عطاالله سليمان راهي

التاريخ / / 2014

التاريخ / / 2014

عضواً

عضواً ومشرفاً

التوقيع :

التوقيع :

الاسم : أ.م.د. تنزيه مجيد حميد

الاسم : أ.د. عبد الأمير عباس عبد الحيالي

التاريخ / / 2014

التاريخ / / 2014

صدقت الأطروحة من قبل مجلس كلية التربية للعلوم الإنسانية / جامعة ديالى

الأستاذ المساعد الدكتور

نصيف جاسم محمد الخفاجي

عميد كلية التربية للعلوم الإنسانية /

جامعة ديالى

التاريخ: / / 2014

الإهداء

إلى كل من سعى للعلم وعمل به
إلى من حملتهم نبطاً في قلبي عائلتي

أهدي هذا الجهد

الباحث

شكر وعرfan

الحمد لله الذي يسر للإنسان قصده ، وأعاد له هدايته ورشده ، ومنحه نوراً بعد جهله ، واشكره على توفيقه إياي في إتمام عملي هذا ، والشكر والعرfan بعد ذلك لمن مد لي يد العون بإرشاد ونصيحة ومصدر ومعلومة مما سهل مهمتي البحثية .

ولابد من الاعتراف بفضل المشرف الأستاذ الدكتور (عبد الأمير عباس عبد الحيالي) لجهوده القيمة لإعداد الأطروحة بشكلها النهائي ، فقد كان نعم السند ونعم العون جزاه الله خيراً .

كذلك أتقدم بالشكر الجزيل والامتنان لرئيس وأعضاء الهيئة التدريسية في قسم الجغرافية الذين كان لمشورتهم ودعمهم الأثر الكبير في إنجاز هذا العمل .

كما أتقدم بالشكر والعرfan والجميل إلى الهيئات والمؤسسات التي قدمت مساعدتها ولاسيما وزارة الموارد المائية وتشكيلاتها ، وأخص منها بالذكر المركز الوطني لإدارة الموارد المائية وإلى جميع الدوائر والمؤسسات في : كركوك ، صلاح الدين ، ديالى ، وإلى الدوائر والمؤسسات في حكومة إقليم كردستان العراق .

كذلك أشكر المقوم اللغوي والمقوم العلمي ولجنة مناقشة الأطروحة على جهدهم العلمي المتميز ولا أنسى فضل جميع من علمني في جمع المراحل فلهم مني خالص الشكر والعرfan .

أسأل الله تعالى أن يجزي جميع من ذكرتهم ومن فآتني ذكرهم خير الجزاء في الدنيا والآخرة ، وفي الختام نحن لا ندعي الكمال ، وبدلنا ما بوسعنا لإتمام هذا البحث المتواضع آملين أن يكون قد استوفى شروط البحث العلمي ومن الله التوفيق .

الباحث

مستخلص الدراسة

تهدف هذه الدراسة إلى تحقيق نوع من الإدارة المثلى للموارد المائية في منطقة حوض نهر العظيم والبحث عن السبل الكفيلة بتنميتها والمحافظة على نوعيتها كونها من أكثر الموارد الطبيعية حساسية وتأثراً . وقد جاءت هذه الدراسة استجابة للوضع الحرج والأسلوب المفتت في إدارة الموارد المائية بمختلف مصادرها والضغوطات التي تحدد ديمومتها ، واستجابة للمتغيرات التي طرأت على إدارة الموارد المائية على المستوى الدولي ، وطرح فكرة الانتقال من إدارة عرض المياه إلى فكرة إدارة الطلب على المياه ، وعلى أثرها عقدت العديد من الندوات والمؤتمرات الدولية (مؤتمر دبلن ، ومؤتمر ريودي جانيرو 1992) إذ قدمت المبادئ الرئيسية للإدارة المتكاملة لموارد المياه والتي شددت على ثلاثية الكفاءة الاقتصادية ، الاستدامة البيئية ، والعدالة الاجتماعية ، لهذا جاء اختيارنا لدراسة **(الموارد المائية في حوض نهر العظيم : إدارتها وسبل تنميتها)** لمعالجة جوانب الخلل في إدارة الموارد المائية وتسليط الضوء على أهم الاتجاهات الحديثة في الإدارة المتكاملة والتنمية المستدامة للموارد المائية واعتمادها على مستوى حوض نهر العظيم ، كون المنطقة تفتقر إلى مثل هذا النوع من الدراسات الذي يبحث في تطبيق أساليب مثلى تهدف لتحقيق إدارة مثلى وتنمية مستدامة لمصادر المياه ، وترفيح الأداء بالشكل الذي يحافظ على مصادر المياه من حيث النوع والكم . وتوظيف الجوانب الايجابية التي تتميز بها منطقة الدراسة من حيث تعدد مصادر المياه وجودة نوعية التربة وبمجتمع يمارس مهنة الزراعة إلى حد كبير .

تقع منطقة الدراسة ضمن الحدود العراقية وتبلغ مساحتها (13000) كم² ، إذ تمتد لنتتفع منها أربع محافظات هي كل من السليمانية ، كركوك ، صلاح الدين ، ديالى ، في المنطقة المحصورة بين دائرتي عرض (35° 34' و 20° 34') شمالاً وخطي طول (46° 55' و 44° 55') شرقاً ، يحدها من جهة الشمال نهر الزاب الصغير ومن جهة الجنوب نهر ديالى ومن جهة الشرق جبال قرة داغ وسكرمة داغ وبرنان داغ وطاسلوجة وبازيان ، ومن جهة الغرب مرتفعات حميرين ، وقد تم

تقسيم منطقة الحوض إلى جزأين ، أعلى حوض نهر العظيم وتبلغ مساحته 1500 كم² وأسفل الحوض وتبلغ مساحته (1500) كم² لمعرفة مدى التباين فيما بين أجزاء الحوض من حيث الخصائص الطبيعية والبشرية ، فضلاً عن دراسة مصادر تغذية نهر العظيم ، وخصائص التصريف السنوية والفصلية والشهرية واليومية ، كما تم دراسة واقع مشاريع إدارة واستثمار الموارد المائية في منطقة الحوض المتمثلة (بمشاريع السدود والخزانات ، ومشاريع مناقلة المياه ، ومشاريع آبار المياه الجوفية) والواقع المائي لمنطقة الحوض من مصادره المختلفة ، وأهم المعوقات الطبيعية والبشرية المؤثرة في مشاريع إدارة واستثمار الموارد المائية وتحليلها الجغرافي وأثرها في غياب المشروع التكاملي لإدارة الموارد المائية في منطقة الحوض الذي تتميز بوجود وفرة مائية غير مستغلة في الوقت الراهن ، إلا ان هذه الوفرة مهددة بعدم الاستمرار نتيجة الزيادة السكانية المتوقعة والطلب على المياه لإستثمار مساحات الحوض الصالحة للزراعة لتحقيق درجة من الاكتفاء الذاتي من المنتجات الزراعية ، لهذا فإن الدراسة أخذت بنظر الاعتبار إدارة الموارد المائية ضمن السيناريوهات المتوقعة في منطقة الحوض ، وهو إدارة الموارد المائية في ظل الوفرة المائية ، وإدارة الموارد المائية في ظل الشحة المائية ، من خلال تطبيق منهج متكامل وشمولي يأخذ بنظر الاعتبار تحقيق أهداف الإدارة المتكاملة والتنمية المستدامة لمصادر المياه ، من خلال إصلاح وتفعيل الهياكل المؤسسية والتنظيمية والإصلاحات التقنية وإصلاح وتفعيل ضوابط إدارة الطلب على المياه المتمثل ، بإصلاح وتفعيل الضوابط التشريعية والقانونية والضوابط الاقتصادية والضوابط الفنية وضوابط التوعية والتعليم (الضوابط الاجتماعية) ، وإيجاد أهم السبل الكفيلة بتنمية الموارد المائية لمواجهة الشحة المائية المتوقعة مستقبلاً من خلال نوعين من البرامج : الأولى هي البرامج القصيرة المدى المتمثلة بإستدامة إصلاح وتفعيل أساليب تحقيق أهداف الإدارة المتكاملة للموارد المائية ، وتفعيل المشروع التكاملي لإدارة الموارد المائية على مستوى الحوض ، والثانية البرامج البعيدة المدى والمتمثلة بإعادة استعمال المياه العادمة ، واستعمال طرق الري الحديثة ، وحصاد المياه ، وتحتلية المياه المالحة ، والالتزام بالمقننات المائية ، والاستمطار الصناعي ، وتقليل التبخر من المسطحات المائية .

المحتويات

الصفحة	الموضوع
ب	الاية القرآنية
ت	إقرار المشرف
ث	إقرار الخبير اللغوي
ج	إقرار الخبير العلمي
ح	إقرار لجنة المناقشة
خ	الإهداء
د	شكر و عرفان
ذ - ر	مستخلص الدراسة
ز-ك	قائمة المحتويات
ض-ع	قائمة الجداول
غ	قائمة الخرائط
ف-ق	قائمة الاشكال
ك	قائمة الصور
ك	قائمة الملاحق
20-1	الفصل الأول : الإطار النظري
2	المقدمة
4	اولاً : مشكلة الدراسة
4	ثانياً : فرضية الدراسة
5	ثالثاً : هدف الدراسة
6	رابعاً : أهمية الدراسة
6	خامساً : مسوغات الدراسة
7	سادساً : منهجية الدراسة
9	سابعاً : حدود منطقة الدراسة

11	ثامناً : الدراسات السابقة
16	تاسعاً : مصادر البيانات والمعلومات
19	عاشراً : هيكلية الدراسة
87-21	الفصل الثاني : الخصائص الجغرافية الطبيعية والبشرية في منطقة حوض نهر العظيم
41-22	المبحث الأول: خصائص حوض نهر العظيم
22	أولاً : الخصائص الموقعية
28	ثانياً : خصائص الانحدار
32	ثالثاً : الخصائص الشكلية
34	رابعاً : خصائص الشبكة النهرية
37	خامساً : خصائص روافد حوض نهر العظيم
71 -42	المبحث الثاني : الخصائص الجغرافية الطبيعية المؤثرة في منطقة حوض نهر العظيم
42	أولاً : البنية الجيولوجية
46	ثانياً : التربة
52	ثالثاً : التضاريس
57	رابعاً : النبات الطبيعي
61	خامساً : المناخ
87-72	المبحث الثالث: الخصائص الجغرافية البشرية المؤثرة في منطقة حوض نهر العظيم
77	أولاً : تنامي حجم السكان
83	ثانياً : تنامي استخدامات الأرض الزراعية
-88 135	الفصل الثالث : خصائص تضاريف نهر العظيم
101-90	المبحث الأول: مصادر تغذية حوض نهر العظيم
91	أولاً : التغذية المطرية
99	ثانياً : التغذية الجوفية

-102 135	المبحث الثاني: خصائص التصريف المائي في نهر العظيم
102	أولاً : خصائص التصريف المائي السنوي
112	ثانياً : خصائص التصريف المائي الفصلي
115	ثالثاً : خصائص التصريف المائي الشهري
125	رابعاً : خصائص التصريف اليومي
-136 234	الفصل الرابع: مشاريع إدارة واستثمار الموارد المائية في منطقة حوض نهر العظيم
-138 172	المبحث الأول : مشاريع إدارة الموارد المائية في منطقة حوض نهر العظيم
138	أولاً : مشاريع السدود والخزانات .
151	ثانياً : مشاريع مناقلة المياه .
166	ثالثاً : مشاريع آبار المياه الجوفية .
-173 209	المبحث الثاني : معوقات مشاريع إدارة الموارد المائية في منطقة حوض نهر العظيم وتحليلها الجغرافي
173	أولاً : المعوقات الطبيعية
180	ثانياً : المعوقات البشرية
-210 234	المبحث الثالث : الاحتياجات المائية للاستثمارات المختلفة في منطقة حوض نهر العظيم وآفاقها المستقبلية
210	أولاً : الاحتياجات المائية للاستثمارات المختلفة في منطقة حوض نهر العظيم
222	ثانياً : مستقبل الاحتياجات المائية في منطقة حوض نهر العظيم
-235 297	الفصل الخامس : إدارة وتنمية الموارد المائية في منطقة حوض نهر العظيم
-238 261	المبحث الأول: إدارة وتنمية الموارد المائية وإستراتيجية تحقيقها .
238	أولاً: مفهوم إدارة الموارد المائية: النشأة والتطور
240	ثانياً: مفهوم تنمية الموارد المائية : النشأة والتطور

244	ثالثاً : الإدارة المتكاملة للموارد المائية
249	رابعاً : المناهج المتبعة في لإدارة المتكاملة للموارد المائية
252	خامساً : استراتيجية تحقيق أهداف الإدارة المتكاملة للموارد المائية
-262 297	المبحث الثاني : إدارة وتنمية الموارد المائية وإستراتيجية تحقيقها في منطقة حوض نهر العظيم
265	أولاً : الإصلاحات في الهياكل المؤسسية والتنظيمية
269	ثانياً: الإصلاحات التقنية
2721	ثالثاً: إصلاح وتفعيل إجراءات إدارة الطلب على المياه
282	رابعاً : إدارة الموارد المائية في ظل الوفرة المائية
287	خامساً : إدارة الموارد المائية في ظل الندرة المائية
288	سادساً : التنمية المستدامة للموارد المائية في منطقة حوض نهر العظيم
-298 304	الاستنتاجات والتوصيات
299	الاستنتاجات
304	التوصيات
-305 321	المصادر والمراجع
-322 327	الملاحق
I_III	المستخلص باللغة الانكليزية

قائمة الجداول

الصفحة	عنوان الجدول	ت
35	المراتب النهريّة وإعداد المجاري المائية في كل مرتبة حسب تصنيف ستريبلر	1
62	المعدل الشهري والسنوي للسطوع الشمسي (ساعة/يوم) في أعلى وأسفل حوض نهر العظيم للمدة 1980-2012	2
64	المعدل الشهري والسنوي لدرجات الحرارة الاعتيادية والعظمى والصغرى (درجة مئوية) للجزء الأعلى والأسفل من حوض نهر العظيم للمدة 1980-2012	3
66	المعدل الشهري والسنوي للإمطار (ملم) في الجزء الأعلى والأسفل من حوض نهر العظيم للمدة 1980-2012	4
68	المعدل الشهري والسنوي لسرعة الرياح (م/ثا) في الجزء الأعلى والأسفل من حوض نهر العظيم للمدة 1980-2012	5
71	المعدل الشهري والسنوي للتبخر (ملم) للجزء الأعلى والأسفل من حوض نهر العظيم للمدة 1980-2012	6
75	الوحدات الإدارية وتوابعها ومواقعها وعدد المقاطعات والمستقرات البشرية الموجودة ضمنها	7
81	الوحدات الإدارية ومساحتها ومجموع السكان حسب التعداد والكثافة السكانية (شخص/كم) في منطقة حوض نهر العظيم	8
86	قيم استخدامات الأراضي الزراعية في الجزء الأعلى والأسفل في	9

	منطقة حوض نهر العظيم (بالدونم) للمدة 2012-1980	
91	مصادر التغذية ونسبها المئوية للسنوات (رطبة ، معتدلة ، جافة) في منطقة حوض نهر العظيم	10
93	توزيع معدلات الإمطار الفصلية الساقطة (ملم) في محطات منطقة الدراسة والنسبة المئوية خلال المواسم المطرية للمدة 1980-2012	11
95	مجموع الإمطار الفصلية للجزء الأعلى والأسفل من حوض نهر العظيم ولمختلف محطات منطقة الدراسة للمدة 1980-2012	12
97	كمية الإمطار الساقطة (ملم) في محطات حوض التغذية والتصريف السنوي للنهر	13
98	كمية الإمطار الساقطة (ملم) ومتوسط التصريف النهري (م ³ /ثا) ونسبة الجريان السنوي للسنوات (رطبة ، معتدلة ، جافة)	14
103	متوسط الصرف المائي (م ³ /ثا) ونموذج الصرف (لتر/ثا/كم) ومتوسط الإيراد المائي السنوي مليون م ³ /سنة ومتوسط ارتفاع الماء بالحوض (ملم / سنة) لنهر العظيم في محطة انجاعة للمدة 1980-2012	15
106	العلاقة بين متوسط ارتفاع الحوض عن مستوى سطح البحر ومعامل انحراف متوسط التصريف السنوي للمدة 1980-2012	16
107	الفترات الزمنية الرطبة والجافة في نهر العظيم في محطة انجاعة ونموذج المعامل لمتوسط الصرف ولسنوات مختلفة	17
108	السنوات المتميزة بأعلى وأوطأ تصريف مائي سنوي (م ³ /ثا) لنهر العظيم في محطة انجاعة للمدة 1980-2012	18
109	أعلى وأوطأ تصريف سنوي في نهر العظيم للمدة 1980-2012	19
111	خصائص متوسط الصرف السنوي لنهر العظيم في موقع محطة انجاعة ولسنوات مختلفة (رطبة ، معتدلة ، جافة)	20
113	توزيع تصارييف نهر العظيم خلال فصول السنة للمدة 1980-2012	21
116	خصائص تصارييف نهر العظيم العالية في محطة انجاعة للمدة 1980-2012	22
118	خصائص تصارييف نهر العظيم الواطئة في محطة انجاعة للمدة 1980-2012	23

121	خصائص نظام الجريان الشهري لنهر العظيم في محطة انجاعة ولسنوات (عام ، رطبة ، معتدلة ، جافة)	24
127	خصائص التصاريح اليومية العالية في نهر العظيم للمدة 1980- 2012	25
131	خصائص فترة الفيضان لنهر العظيم في محطة انجاعة ولسنوات مختارة	26
132	خصائص التصاريح اليومية الواطئة في موقع محطة انجاعة ولسنوات مختلفة	27
134	خصائص فترة الصيهد لنهر العظيم في محطة انجاعة ولسنوات مختارة	28
135	أوطأ تصريف يومي في نهر العظيم للمدة 1980- 2012	29
141	حجم الماء المتجمع في خزان السد العظيم والمساحات السطحية بحسب المناسيب	30
143	المعدلات الشهرية والسنوية لمناسيب خزان السد العظيم (م/3سنة) للمدة 2000- 2012	31
146	معدلات التصاريح الشهرية والسنوية المطلقة من مؤخر السد العظيم (م/3ثا) للمدة 2000-2012	32
155	أنواع المحاصيل التي يمكن زراعتها ضمن مشروع ري كركوك وإنتاجيتها طن/ هكتار	33
156	المساحة الصافية لمشروع ري كركوك موزعة على أحواضه المختلفة (دونم)	34
157	المعدل الشهري وكمية المياه المطلقة لمشروع ري كركوك (م/3ثا) للمدة 2000- 2012	35
165	المياه المنقولة من نهر الزاب الصغير الى منطقة الدراسة موزعة حسب المشاريع (م/3سنة)	36
167	عدد الآبار ومعدل تصريفها (لتر/ثا) حسب الوحدات الإدارية داخل حوض نهر العظيم	37
170	واقع الموارد المائية في منطقة حوض نهر العظيم بحسب مصادرها المختلفة (م/3سنة)	38
175	سرعة النهر (م/ساعة) ونوعية حمولة النهر من الرواسب	39
176	معدل الرسوبيات في مقدم السد العظيم وناظم صدر قناة مشروع ري كركوك / طن	40
183	منظومات الري الحديثة والمساحات التي ترويتها (دونم) في منطقة	41

	حوض نهر العظيم عام 2012	
184	المساحات المروية بالدونم ونوع الإرواء في منطقة حوض نهر العظيم لعام 2000	42
185	المساحات المروية بالدونم ونوع الإرواء في منطقة حوض نهر العظيم لعام 2012	43
188	مقدار التسرب في قنوات الري حسب نوعية التربة (م3/ثا)	44
193	الاحتياجات المائية (م3/دونم) وعدد الريات وفترة الإنبات لكل محصول	45
197	مكان السدود الصغيرة والكبيرة في منطقة جمجمال والغرض منها	46
199	السدود المقترح إقامتها في قضاء جمجمال حسب الوحدات الإدارية	47
202	معدل الملوثات من مصادرها المختلفة في منطقة حوض نهر العظيم لعام 2012	48
203	معدل الملوثات في مياه نهر العظيم والحدود المسموح بها بحسب المحددات الوطنية العراقية للمياه لعام 2007 والزيادة عن المعدل المسموح به	49
205	محطات التحلية التي تعمل بالطاقة الكهربائية حسب الوحدات الإدارية	50
206	محطات التحلية التي تعمل بالطاقة الشمسية حسب الوحدات الإدارية	51
208	كميات مياه البزل والأملاح المصروفة من مشروع ري كركوك ومشروع ري الحويجة حسب تقديرات الاستشاري سوكريا	52
212	مجموع الاحتياجات المائية الزراعية للموسم الزراعي الشتوي والصيفي في منطقة حوض نهر العظيم (مليارم3/سنة) لعام 2013	53
213	إعداد سكان منطقة حوض نهر العظيم موزعين حسب البيئة الى حضر وريف لعام 2012	54
215	الاحتياجات المائية للاستخدامات المنزلية في منطقة حوض نهر العظيم وحسب الوحدات الإدارية لعام 2012	55
217	كمية المياه المستثمرة في القطاعات الصناعية (مليون م3/سنة) في محافظة كركوك للمدة 2006-2012	56
219	إعداد الثروة الحيوانية في منطقة حوض نهر العظيم واحتياجاتها (م3/سنة)	57
220	الاحتياجات المائية لمختلف أنواع الاستثمارات لمياه حوض نهر العظيم (مليارم3/سنة) لعام 2012	58
224	معدل النمو والإسقاطات السكانية في منطقة حوض نهر العظيم حتى عام 2042	59

224	حجم السكان وكمية المياه اللازمة بحسب الإسقاطات المتوقعة مستقبلاً	60
226	مستقبل الاحتياجات المائية لاستثمار المساحات الصالحة للزراعة في منطقة حوض نهر العظيم	61
230	خصائص السدود المقترحة والتي تحت التنفيذ ضمن الخطة الخمسية (2009-2005) لتطوير الزراعة وتنمية الموارد المائية في حوض نهر الزاب الصغير ضمن محافظة السليمانية	62
232	السعة الخزنوية للسدود المقامة على نهر دجلة	63
268	المؤسسات الفاعلة والمؤسسات الطالبة للمياه والمؤسسات الساندة او الداعمة للمياه	64

قائمة الخرائط

رقم الصفحة	عنوان الخارطة	ت
10	موقع وحدود منطقة الدراسة بالنسبة للعراق	1
18	موقع المحطات المناخية في منطقة الدراسة	2

27	الخصائص الموقعية لمنطقة حوض نهر العظيم	3
30	فئات انحدار السطح لمنطقة حوض نهر العظيم حسب تصنيف (young)	4
31	اتجاه انحدار السطح لمنطقة حوض نهر العظيم	5
36	المراتب النهرية في حوض نهر العظيم	6
41	الروافد والأحواض الثانوية لمنطقة حوض نهر العظيم	7
45	البنية الجيولوجية لمنطقة حوض نهر العظيم	8
51	أنواع الترب السائدة في منطقة حوض نهر العظيم	9
56	تضاريس منطقة حوض نهر العظيم	10
60	أنواع النباتات الطبيعية في منطقة حوض نهر العظيم حسب تصنيف (NDVI) الأمريكي	11
76	الوحدات الإدارية التي تقع ضمن الحوض او المستفيدة منه ضمن الجزء الأعلى والأسفل من منطقة حوض نهر العظيم	12
82	تتامي حجم السكان وتوزيعه الجغرافي ضمن الجزء الأعلى والأسفل من منطقة حوض نهر العظيم	13
87	تتامي استخدامات الأراضي الزراعية والتوزيع الجغرافي لها ضمن الجزء الأعلى والأسفل من منطقة حوض نهر العظيم (بالدونم) للمدة 1992-2007	14
150	مواقع السدود في منطقة حوض نهر العظيم	15
154	حجم المساحات المشمولة بمشروع ري كركوك داخل منطقة الحوض ضمن مراحلته المختلفة	16
164	موقع مشروع ري الحويجة ضمن منطقة حوض نهر العظيم	17
285	الأراضي الممكن استثمارها على جانبي الجزء الأسفل من نهر العظيم ضمن المرحلة الثالثة من مشروع ري كركوك	18

قائمة الاشكال

الصفحة	عنوان الشكل	ت
66	المعدل الشهري للإمطار (مم) في محطة (جمجمال ، كركوك ، طوزخورماتو ، الخالص) للمدة 1980-2012	1

69	المعدل الشهري لسرعة الرياح (م/ثا) في محطة (جمجمال ، كركوك ، طوزخورماتو ، الخالص) للمدة 2012-1980	2
71	المعدل الشهري للتبخر(ملم) في محطة (جمجمال ، كركوك ، طوزخورماتو ، الخالص) للمدة 2012-1980	3
105	معدل التصريف السنوية (الرطوبة والجافة) في منطقة نهر العظيم للمد 2012-1980	4
110	أعلى تصريف سنوي في منطقة نهر العظيم للمدة 1980-2012	5
110	أوطأ تصريف سنوي في منطقة نهر العظيم للمدة 1980-2012	6
117	معدل تفاوت الصرف الشهري العام في محطة انجانة للمدة 2012-1980	7
122	معدل الارتفاع والهبوط في معدل التصريف الشهري لسنة 1998 كسنة رطبة وسنة 1987 كسنة جافة عن المعدل الشهري العام لنهر العظيم في محطة انجانة الهيدرولوجية للمدة 2012-1980	8
128	أعلى تصريف يومي في نهر العظيم للمدة 2012-1980	9
144	ارتفاع وانخفاض مناسب خزان السد العظيم (م/3سنة) بحسب السنوات (رطبة ، جافة) للمدة 2012-2000	10
147	معدلات التصريف الشهرية والسنوية المطلقة من مؤخر السد العظيم (م/3ثا) للمدة 2012-2000	11
158	ارتفاع وانخفاض المياه المطلقة من مشروع ري كركوك (م/3ثا) للسنوات (رطبة ، جافة) للمدة 2012-2000	12
165	النسبة المئوية لمشروع ري كركوك ومشروع ري الحويجة من المجموع العام لمشاريع مناقلة المياه	13
168	النسبة المئوية من المجموع الكلي لعدد الآبار موزعة حسب الوحدات الإدارية	14
171	النسبة المئوية لمصادر المياه من المجموع الكلي في منطقة حوض نهر العظيم	15
184	النسبة المئوية للمساحات المروية من المجموع العام للأراضي المروية بطرق الري المختلفة في منطقة حوض نهر العظيم لعام 2000	16

186	النسبة المئوية للمساحات المروية من المجموع العام للأراضي المروية بطرق الري المختلفة في منطقة حوض نهر العظيم لعام 2012	17
220	النسبة المئوية للاحتياجات المائية المختلفة من المجموع العام للاحتياجات	18
246	الإدارة المتكاملة للموارد المائية في إطار مقترحات الشراكة العالمية للمياه	19
247	العلاقة بين العوامل والمفاهيم المختلفة في إدارة الموارد المائية	20
256	أدوات إدارة الطلب على المياه والياتها	21
259	مخطط هيكل لنظام معلومات نموذجي لإدارة الموارد المائية	22

قائمة الصور

الصفحة	عنوان الصورة	ت
59	نمو نباتات القصب في المشاريع الاروائية	1
67	توضح انعدام المياه في وادي كوري جاي احد روافد نهر العظيم	2
163	توضح قنوات المشروع الترابية الغير مبطنة	3
177	توضح نمو بعض الحشائش والنباتات المائية في الجداول	4
182	توضح الاستعانة بالمضخات لرفع المياه من الجداول وضخها باتجاه المزارع	5
196	توضح كمية المياه المطلقة من سد دوكان في محافظة اربيل باتجاه نهر الزاب الصغير	6
201	توضح صرف مياه الصرف الصحي في نهر الخاصة في مدينة كركوك	7

قائمة الملاحق

رقم الصفحة	عنوان الملحق	رقم الملحق
323	تصارييف نهر العظيم في محطة انجانة للمدة 1980-2012	1
325	حجم المياه المستثمرة في المجال الزراعي للموسم الشتوي لعام 2012 مليون م3 في منطقة حوض نهر العظيم	2
326	حجم المياه المستثمرة في المجال الزراعي للموسم الصيفي لعام 2012 مليون م3 في منطقة حوض نهر العظيم	3
327	مشروع ري الحويجة	4

الفصل الأول الإطار النظري

الفصل الأول

الإطار النظري

المقدمة

إدارة وتنمية أحواض الأنهر إحدى المواضيع المهمة التي يهتم بها الإنسان في الوقت الحاضر ، ويكون هذا الإهتمام أكثر الحاحاً وأكثر أهمية في المناطق الجافة وشبه الجافة نظراً للدور الرئيس الذي تؤديه المياه في الحياة اليومية للإنسان ، ويسهم الجغرافي بدور بارز في هذا الجانب من خلال دراسته لخصائص الموارد المائية في أي منطقة وتحديد المشكلات التي قد تتجم عن تذبذب هذه الموارد للوصول إلى طبيعة العلاقة بين الموارد المائية والإنسان المستغل لها في المنطقة من حيث سوء استغلالها والطرق الكفيلة لإستثمارها استثماراً أمثل.

وقد شهد العالم خلال العقود الثلاثة الماضية إقامة العديد من المؤتمرات الدولية الهدف منها هو تعريف الدول بأهمية تبني أساليب جديدة في إدارة الموارد المائية تقوم على أساس إدارة الطلب على المياه بدل من إدارة العرض التي انعكست آثارها السلبية على نوعية وكمية الموارد المائية ، وقد استطاعت العديد من الدول التي تبنت هذه الأساليب أن تخفف من الضغط الحاصل على مواردها المائية جراء استخدامها ، فضلاً عن المحافظة على نوعيتها .

وفي منطقة حوض نهر العظيم التي تشهد مصادر مائية متنوعة كان لها الأثر الكبير في تغيير واقع المنطقة الزراعي بالإتجاه الذي أدى إلى استثمار مساحات واسعة من الاراضي الزراعية وتحويلها من أراضٍ تعتمد بشكل رئيس على الأمطار والمياه الجوفية إلى أراضٍ مروية ومضمونة المياه بشكل كبير ، هذا التغيير في واقع المنطقة تم من خلال جملة من مشاريع إدارة الموارد المائية التي تنوعت ما بين مشاريع لمناقلة المياه من خارج منطقة الحوض لتعزيز مصادر المياه في المنطقة ، وسدود لديها القدرة على خزن كميات من المياه وتنظيم إطلاقها تماشياً مع الحاجة المائية ، فضلاً عن آبار المياه الجوفية. وقد واجهت هذه المشاريع المائية جملة من المعوقات الطبيعية والبشرية التي أدت إلى تدني كفاءتها ، وبالتالي كانت

أحد الاسباب الرئيسة في غياب المشروع التكاملي لإدارة الموارد المائية في منطقة الحوض الذي يتميز بوجود وفرة مائية غير مستغلة في الوقت الراهن كان بالإمكان استثمارها لتوسيع المساحات الزراعية وبما يمكن أن يؤمن سد جزء كبير من العجز الغذائي المتحقق ، إلا أن هذه الوفرة لا يمكن لها ان تستمر نتيجة الزيادة السكانية المتوقعة والطلب على المياه لإستثمار مساحات الحوض الصالحة للزراعة وتحقيق الاكتفاء الذاتي من المنتجات الغذائية.

إن جميع المحاولات المطروحة لإدارة واستثمار الموارد المائية ضمن الواقع المائي الراهن في منطقة حوض نهر العظيم هي عبارة عن محاولات لا ترتقي الى مستوى الطموح الذي من الممكن أن ينهض بواقع المنطقة ويخلق نوع من الادارة المتكاملة التي تأخذ بنظر الاعتبار ادارة المياه بالشكل الذي يعمل على استثمارها استثماراً أمثل مع غياب أساليب تحقيق أهداف الإدارة المتكاملة للموارد المائية المتمثلة بإصلاح وتفعيل الهياكل المؤسسية والتنظيمية ، والوسائل التقنية واصلاح وتفعيل اساليب ادارة ضبط المياه . كما أن استدامة إصلاح وتفعيل أساليب تحقيق أهداف الإدارة المتكاملة للموارد المائية هو الآخر يجب أن يكون حاضراً لمواجهة الشحة المائية المتوقعة مستقبلاً كونه الركيزة الأساسية التي تستند عليها السبل الكفيلة لتنمية الموارد المائية.

فتشير الوقائع إلى أن جميع الدول التي نجحت في إيجاد نوع من الادارة المتكاملة والتنمية المستدامة للموارد المائية على مستوى أحواض الأنهر لم تحدد واقع معين لتطبيق أساليب تحقيق أهداف الإدارة المتكاملة للموارد المائية بل كانت حاضرة بمختلف الظروف فهي فاعلة في ظروف الوفرة المائية من حيث دورها في تنظيم استخدام المياه والمحافظة على نوعيتها ، وفاعلة في ظروف الشحة المائية لما يمكن ان تتعرض له من عمليات هدر وتبذير ، فضلاً عن دورها في إيجاد مصادر مائية بديلة يمكن ان تعمل على دعم وتعزيز مصادر المياه المتاحة وتخفف من الضغط عليها ، وبالوقت نفسه تعمل على سد جزء من العجز المائي المتوقع مستقبلاً . ومن هذا المنطلق جاء اختيارنا لدراسة ((الموارد المائية في حوض نهر العظيم : ادارتها

وسبل تنميتها)) استجابة للحاجة الماسة لإدارة وتنمية الموارد المائية ضمن الامكانيات الطبيعية والبشرية وضمن الواقع المائي المتاح.

أولاً : مشكلة الدراسة

تتمثل مشكلة الدراسة بوجود سؤال رئيس على النحو الآتي :-

هل للعوامل الطبيعية والبشرية أثر في تدني كفاءة واقع مشاريع إدارة وتنمية واستثمار الموارد المائية في منطقة حوض نهر العظيم؟

ومن هذه المشكلة الرئيسة تتفرع عدد من المشكلات الثانوية الآتية :-

- 1) هل أدى وجود جملة من المعوقات الطبيعية والبشرية إلى غياب المشروع التكاملي لإدارة وتنمية الموارد المائية في منطقة حوض نهر العظيم ؟
- 2) هل تشهد منطقة الدراسة وفرة مائية غير مستغلة في الوقت الراهن ؟
- 3) هل تؤدي الزيادة السكانية واستثمار كامل الأراضي الصالحة للزراعة مستقبلاً الى ظهور بوادر شحة مائية في منطقة حوض نهر العظيم ؟
- 4) هل إن مستقبل واقع الموارد المائية سوف يسير ضمن ما مخطط له وبالتالي امكانية وضع خطط لإدارة الموارد المائية ضمن الواقع المتاح ؟

ثانياً : فرضية الدراسة

انطلقت الدراسة من فرضية مفادها أن للعوامل الطبيعية والبشرية أثر في تدني كفاءة واقع مشاريع إدارة وتنمية واستثمار الموارد المائية في منطقة حوض نهر العظيم.

ومن الفرضية الرئيسة تتفرع الفرضيات الثانوية الآتية :-

- 1) هناك جملة من المعوقات الطبيعية والبشرية أدت إلى غياب المشروع التكاملي لإدارة وتنمية الموارد المائية في منطقة حوض نهر العظيم.
- 2) تشهد منطقة الدراسة ضعف في إمكانية إدارة واستثمار ما متاح من وفرة مائية في المجالات المختلفة في الوقت الراهن.

- (3) تؤدي الزيادة السكانية واستثمار كامل للأراضي الصالحة للزراعة مستقبلاً إلى ظهور بؤار شحة مائية في منطقة حوض نهر العظيم.
- (4) تؤدي المشاريع المقامة في أعلى حوض نهر الزاب الصغير الممول الأكبر لمنطقة حوض نهر العظيم إلى إنخفاض في واقع الموارد المائية في منطقة حوض نهر العظيم.

ثالثاً : اهداف الدراسة

- (1) معرفة التباين في الخصائص الموقعية في منطقة الحوض وأثر ذلك في تباين الظواهر الطبيعية والبشرية.
- (2) بيان مصادر تغذية نهر العظيم والمعدل السنوي والتصاريح السنوية والفصلية والشهرية واليومية والسنوات الرطبة والجافة.
- (3) دراسة واقع الموارد المائية في منطقة حوض نهر العظيم بمختلف مصادره ، سواء مياه نهر العظيم او مشاريع مناقلة المياه أو مشاريع آبار المياه الجوفية.
- (4) مقارنة مياه نهر العظيم بمشاريع مناقلة المياه إلى منطقة الحوض لمعرفة نسبة مياه نهر العظيم من مشاريع مناقلة المياه للوقوف على أهمية دور مشاريع مناقلة المياه في تعزيز مصادر المياه في منطقة الحوض.
- (5) بيان واقع مشاريع إدارة الموارد المائية في منطقة حوض نهر العظيم وأهم المعوقات الطبيعية والبشرية المؤثرة فيها ، وتحليلها الجغرافي.
- (6) التوصل إلى تطبيق منهج متكامل لإدارة وتنمية الموارد المائية في منطقة حوض نهر العظيم من خلال تطبيق أساليب تحقيق أهداف الإدارة المتكاملة للموارد المائية وما تتضمنه من إصلاح وتفعيل للهيكل المؤسسية والتنظيمية والاصلاحات التقنية واجراءات ضبط إدارة الطلب على المياه ، فضلاً عن استخدام مختلف الأساليب والتقنيات الحديثة لتنمية الموارد المائية والمحافظة على نوعيتها لتعزيز مصادر المياه في منطقة الحوض لمواجهة ظروف الشحة المائية المتوقعة مستقبلاً .

رابعاً : أهمية الدراسة

انطلقت المؤتمرات الدولية لتؤكد على أهمية إدارة وتنمية الموارد المائية بمختلف مصادرها، نظراً لمحدودية هذه الموارد وحساسيتها من جهة وزيادة الطلب عليها والاستخدام المفرط لها من جهة أخرى ، وأكدت على أن إدارة الطلب على المياه يجب ان تخضع لجملة من الاجراءات تعمل على تنظيمها بما يحقق استدامتها من حيث النوع والكم. وفي منطقة حوض نهر العظيم التي تشهد استخدام أساليب تقليدية في الري وضعف في امكانية إنفاذ العديد من التشريعات القانونية ، وغياب الاجراءات الفنية ، لذا فإن تطبيق أساليب تحقيق أهداف الادارة المتكاملة للموارد المائية وما تمثله من اجراءات من الممكن أن تعمل على إدارة وتنمية الموارد المائية ضمن الواقع المائي ، سواء في ظل الوفرة المائية أو الشحة المائية ، يجعل من منطقة الحوض اكثر قدرة في مواجهة المتغيرات ، فضلاً عن ما يمكن أن تحمله هذه التجربة من نجاحات بالإمكان تطبيقها على مستوى الأحواض الأخرى في مناطق العراق ، على اعتبار أن إدارة وتنمية الموارد المائية أكثر ما تكون فاعلة على مستوى الأحواض منها على مستوى الوحدات الادارية.

خامساً : مسوغات الدراسة

- (1) أهمية المنطقة من حيث إمتلاكها مصادر مائية متعددة وأراضٍ واسعة وصالحة للزراعة ، وبمجتمع يمارس مهنة الزراعة على نطاق واسع .
- (2) إن جميع الدراسات التي تناولت واقع الموارد المائية في منطقة الحوض ركزت بشكل كامل على واقع الموارد المائية في نهر العظيم ، ولم تتطرق الى حجم المياه المنقولة إلى منطقة الحوض عن طريق مشاريع مناقلة المياه وبالتالي أدى ذلك إلى قصور في تحديد واقع الموارد المائية في منطقة الحوض ، على اعتبار أن منطقة الحوض جامعة لمختلف مصادر المياه.

(3) إن جميع الدراسات التي تناولت منطقة الحوض ركزت على الجوانب الطبيعية (الهيدرولوجية ، الهيدروجيولوجية ، والهيدروجيوكيميائية ، والجيومورفولوجية) ولم يتم التركيز على الجوانب البشرية من حيث (حجم السكان ، ومشاريع إدارة واستثمار الموارد المائية ، والطرق المستخدمة في الري).

(4) إن الدراسات التي قامت بها شركة سوكريا الفرنسية ، وبني ديكن وجونز ، والتي تعد مرجعاً لكثير من الباحثين هي الأخرى تناولت مناطق محددة ، كأن تكون مشاريع مناقلة المياه ، وبعض الدراسات الهيدرولوجية ، والهيدروجيولوجية، على مستوى مناطق محددة من الحوض ، مما دفع الباحث لوضع دراسة تكون أشمل أمام صناع القرار والمسؤولين عن إدارة الموارد المائية.

(5) إفتقار منطقة الدراسة إلى دراسات تضع معايير محددة لإدارة وتنمية الموارد المائية على مستوى الحوض ، تأخذ بنظر الاعتبار إصلاح وتفعيل الهياكل المؤسسية والتنظيمية والاصلاحات التقنية واصلاح وتفعيل ضوابط ادارة الطلب على المياه ، لتأسيس قاعدة عريضة لإدارة وتنمية الموارد المائية وبالتالي استثمار ما متاح منها استثماراً أمثل.

سادساً : منهجية الدراسة

نظراً لتعدد الجوانب التي تطرقت لها الدراسة ، فقد استخدم الباحث أكثر من منهج في معالجته للموضوعات ، بحسب خصوصية عناصر الموضوع ، لذلك فقد تم إتباع المناهج الآتية :-

(1) **المنهج الوصفي :-** وهو المنهج الذي يقوم على جمع الحقائق والبيانات عن ظاهرة معينة من البحوث والدراسات السابقة التي لها علاقة بموضوع الدراسة.⁽¹⁾ أو من خلال تحليل الصور الفضائية والخرائط الطبوغرافية ، أو

(1) عبد الله علي الصنيع ، المدخل إلى البحث العلمي الجغرافي المعاصر ، مطابع الصفا ، جامعة أم القرى ، كلية التربية ، 1404، ص51.

من خلال ملاحظتها ميدانياً ، وقد أتبع هذا المنهج في الفصل الثاني بوصف الخصائص الطبيعية في منطقة الدراسة المتمثلة بالخصائص الموقعية والشكلية وخصائص الانحدار وروافد نهر العظيم والوحدات الادارية.

(2) **المنهج الوصفي الكمي** :- ويعرف هذا المنهج باسم المنهج الوصفي الرياضي أو الإحصائي ، ووفق هذا المنهج ، فإننا عندما نود دراسة ظاهرة طبيعية كانت أم بشرية ، فإننا نصفها ونحللها وذلك باستخدام لغة الاحصاء والرياضيات حتى تكون تعميمات الدراسة ونتائجها وتتبؤاتها أقرب ما يكون إلى الدقة ، وبعد هذا المنهج من أكثر المناهج شيوعاً وانتشاراً في إعداد الرسائل والبحوث العلمية (1). وقد اتبع هذا المنهج المهم في الفصل الثالث من الدراسة لمعرفة خصائص تصريف نهر العظيم السنوية والفصلية والشهرية.

(3) **منهج التحليل المكاني** :- وهو من المناهج المهمة ، ويكاد يحتكره الجغرافيون لتمييزه في تحليل الاختلافات المكانية(2). وابرزها ، وقد استخدم هذا المنهج في الفصل الرابع من هذه الدراسة . ومن خلال هذا المنهج استطعنا أن نحقق أهم أهداف هذه الدراسة ، وهو دراسة واقع مشاريع إدارة واستثمار الموارد المائية ، وتوزيعها مكانياً ، وتحليل أهم المعوقات الطبيعية والبشرية المؤثرة فيها. وقد تكرر المنهج الوصفي الكمي في هذا الفصل الذي درس معدل النمو السكاني والاسقاطات السكانية حتى عام 2042.

سابعاً : حدود منطقة الدراسة

(1) الحدود المكانية

(1) المصدر نفسه ، ص52.

(2) صبري الهيتي ، وابراهيم المشهداني ، وسعدي السعدي ، الفكر الجغرافي وطرق البحث ، جامعة بغداد ،

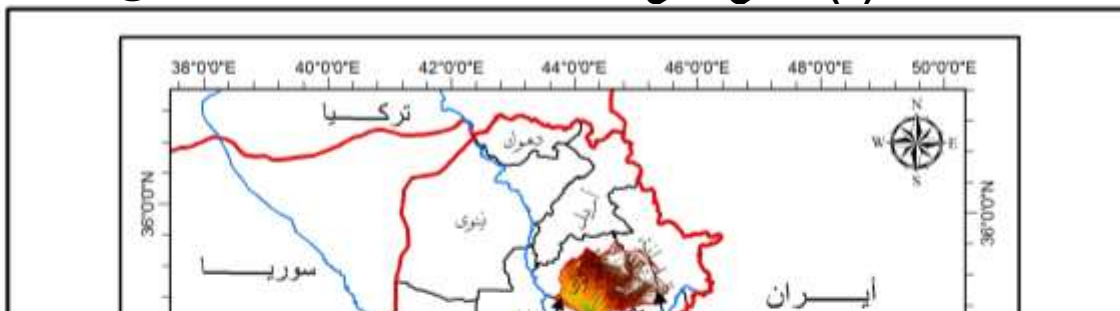
1985، ص164-165.

يقع حوض نهر العظيم بأكمله ضمن الحدود العراقية ، حيث تتنفع منه أربع محافظات هي كل من السليمانية ، كركوك ، صلاح الدين ، ديالى. ويمتد حوض نهر العظيم بين نهر الزاب الصغير شمالاً والسلاسل الجبلية التي تشكل منطقة تقسيم المياه بينه وبين رافد نهر ديالى مثل جبال تازة وجبال النفداء ، أما من جهة الشرق فتحده جبال قره داغ وسكرمة داغ وبرانان داغ وطاسلوجة وبازيان ، ومن الغرب فتحده مرتفعات حميرين التي تشكل منطقة تقسيم المياه بينه وبين الوديان والمجاري المائية التي تجري نحو الغرب إلى الأراضي الواقعة شرق نهر دجلة . وبعد عبور نهر العظيم منطقة جبال حميرين يشكل حدوداً ادارية فاصلة بين محافظة صلاح الدين التي تقع أيمن النهر ومحافظة ديالى التي تقع أيسر النهر ، والخارطة (1) توضح موقع وحدود حوض نهر العظيم بالنسبة للعراق والمحافظات المتشاركة فيه.

(2) الحدود الزمانية

تقع منطقة الدراسة في المنطقة المحصورة بين دائرتي عرض (35 34 ° و 34 20 °) شمالاً وخطي طول (46 55 ° و 44 55 °) شرقاً كما مبين في الخارطة (1) وقد ركزت الدراسة على البيانات المتعلقة بموضوع الدراسة للمدة (1980 - 2012) م.

الخارطة (1) توضح موقع وحدود منطقة الدراسة بالنسبة للعراق



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على : نموذج الارتفاعات الرقمية (DEM) لعام 2010 للقم
الصناعي الأمريكي لاندسات ، وباستخدام برنامج Arc GIS 10.2 .

ثامناً : الدراسات السابقة

هناك العديد من الدراسات السابقة التي تناولت منطقة الحوض بشكل مباشر ، وتنوعت ما بين الدراسات الهيدرولوجية، الهيدروجيولوجية ، والهيدروجيوكيميائية ، والجيومورفولوجية ، وقد كانت خير عون وسند للباحث في إنجاز بحثه ، إلا أن منطقة الحوض إفتقرت إلى دراسات متخصصة بإدارة وتنمية الموارد المائية ، باستثناء بعض الدراسات التي تناولت مراحل من مشاريع إدارة الموارد المائية في منطقة الحوض ، كمشروع ري كركوك والحويجة، وقد تنوعت هذه الدراسات ما بين الرسائل والأطاريح الجامعية والبحوث العلمية وسنتناولها حسب تسلسلها الزمني وهي:-

(1)دراسة تغلب جرجيس داود (1974) ، تناولت الصفات الطبيعية لشكل حوض نهر العظيم، وتعد من الأسس الأولية لدراسة الظواهر الجيومورفولوجية للحوض. (1)

(2)دراسة منعم مجيد حمادي(1984) تناولت الوصف الهيدروجغرافي لحوض نهر العظيم وروافده وأثر العوامل الطبيعية في عملية الجريان في نهر العظيم. (2)

(3)دراسة نادر بطرس منصور يوسف (1985) تناولت تراكيز المواد الذائبة في نهر العظيم ، ومعرفة مكوناتها الأساسية ومدى إمكانية استخدام هذه المياه في الزراعة والصناعة والاستخدام الخدمي ، وكذلك معرفة طبيعة التعرية الكيميائية في المنخفض الطبيعي للنهر والعلاقة بين تركيز المواد الذائبة والتصريف النهري. (3)

(1) تغلب جرجيس داود ، شكل حوض نهر العظيم وخصائصه ، رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة بغداد ، كلية الآداب ، 1974.

(2) منعم مجيد حمادي ، الموارد المائية في حوض نهر العظيم واستثماراتها : دراسة هايدروجغرافية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة بغداد ، كلية الآداب ، 1984.

(3) نادر بطرس منصور يوسف ، الحمولات الذائبة ومعدلات التعرية الكيميائية في نهر العظيم ، رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة بغداد ، كلية العلوم ، 1985.

4)دراسة علي عبد عباس العزاوي (1985) تناولت المرحلة الأولى من مشروع ري كركوك ، وأثرها في مستقبل المستوطنات من حيث الحجم والموقع ومدى الحاجة إلى إعادة توزيع المستوطنات الريفية بإسلوب تخطيطي ينسجم مع النظام الاروائي الجديد. (1)

5)دراسة وزارة الموارد المائية (1995) تناولت تقييم لدراسة الاستشاري سوكريا بخصوص التحريات الهيدرولوجية القاطع (9) المرحلة الثانية ، منطقة الحويجة، حيث تم تقييم موارد المياه الجوفية للمنطقة ، والتعرف على الطبقات الجيولوجية الحاملة للمياه وخواصها الهيدروليكية والتصاريح المحتملة للآبار وتقييم نوعية المياه وصلاحيتها للاستخدام وتحديد مقادير ومناطق المياه الجوفية المتاحة للاستثمار ، كما تناولت الاستخدام الحالي للمياه الجوفية وتأثرها بمشاريع الري الحديثة وانعكاس ذلك على مناسيب المياه الجوفية. (2)

6)دراسة وزارة الموارد المائية ، الهيئة العامة لمشاريع الري والاستصلاح (1995) ، تناولت تقييم دراسة الاستشاري سوكريا الخاصة بالمبخرة (مقالة 64) ، فقد تناولت تصاريح مياه البزل الواردة من مشروع ري كركوك والحويجة إلى وادي زغيتون والمساحات التي يتم استصلاحها سنوياً وبزل مياهها. (3)

7)دراسة لطيف مزعل صالح الدليمي (2002) ، تناولت جيومورفولوجية المجرى الأسفل من حوض نهر العظيم ، وتحليل لظاهرتي الأخوار

(1) علي عبد عباس العزاوي ، أثر المشاريع الاروائية على تخطيط الاستيطان الريفي : دراسة اقتصادية عمرانية ضمن مشروع ري كركوك ، رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة بغداد ، مركز التخطيط الحضري والاقليمي ، 1985.

(2) وزارة الموارد المائية ، مشروع التحريات الهيدرولوجية القاطع (9) المرحلة الثانية - منطقة الحويجة ، 1995.

(3) وزارة الموارد المائية ، الهيئة العامة لمشاريع الري والاستصلاح ، مشروع ري الحويجة: تقييم دراسة الاستشاري سوكريا الخاصة بالمبخرة(مقالة 64) ، 1995.

والكارست الكاذب التي تنتشر على جانبي وادي النهر ، كما جرى تحليل العلاقة المورفومترية بين ابعاد القناة النهرية (عرض وطول النهر ومدى الانتشاءات النهرية وكفاءة القناة على نقل المياه وعمليات التعرية والإرساب). (1)

(8)دراسة جوان سمين احمد الجاف (2002) ، تناولت المقومات الطبيعية التي ساعدت على إقامة السد العظيم المتمثلة بالبنية الجيولوجية ، التضاريس ، المناخ ، التربة ، النبات الطبيعي . وحساب الموازنة المائية لخزان السد العظيم. (2)

(9)دراسة جعفر حسين محمود (2004) تناولت تقدير حجم الايراد المائي السنوي لنهر الكور أحد روافد نهر الخصة ، وتقدير الحمولة النهرية من المواد العالقة والذائبة ، وكيفية الصيانة البيئية للحوض. (3)

(10) دراسة جابر حميد عليوي الجبوري (2004) تناولت تحديد الخصائص الهيدرولوجية والرسوبية والهيدروكيميائية والجيومترية لخزان سد العظيم 2001-2002 ، وتم نمذجة المياه من السطح والقاع ولمدتي ارتفاع وانخفاض المنسوب في تشرين الثاني 2001، وحزيران 2002 ، واتضح أن مياه منطقة الدراسة متجانسة طردياً خلال مدد انخفاض المنسوب ومتجانسة أيضاً من حيث الملوحة والعسرة. (4)

(1) لطيف مزعل صالح الدليمي ، الحوض الأسفل لنهر العظيم : دراسة جيومورفولوجية ، رسالة ماجستير غير منشورة الجامعة المستنصرية ، كلية التربية ، 2002.

(2) جوان سمين احمد الجاف ، السد العظيم وسبل استثماراته في المجالات المختلفة ، رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة بغداد ، كلية التربية ، 2002.

(3) جعفر حسين محمود ، تقييم المخاطر البيئية في حوض نهر الكور - رافد نهر الخصة - العظيم ، أطروحة دكتوراه غير منشورة ، جامعة تكريت ، كلية التربية ، 2002.

(4) جابر حميد عليوي الجبوري ، هيدروجيوكيميائية خزان سد العظيم ، أطروحة دكتوراه غير منشورة ، جامعة بغداد ، كلية العلوم ، 2004.

(11) دراسة احمد محمد صالح العزي (2005) تناولت التقييم الجيومورفولوجي والية التغيرات الهندسية لشكل حوض طوزجاي ووادي شيخ محسن ، وما يرافقهما من تغيرات جيومورفولوجية وبيئية ، وما يسهم به الحوض من إيراد نهر العظيم ، فضلاً عن حجم الرواسب ، وصور المستقبل التي يدخل الإنسان كعامل جيومورفولوجي في التأثير على البيئة الجيومورفولوجية⁽¹⁾.

(12) دراسة وزارة التخطيط والتعاون الانمائي (2007) تناولت إدارة وتطوير الموارد المائية في العراق من حيث خطط الادارة المائية على المستويين الداخلي والخارجي والاجراءات المطلوبة لتحقيق خطة الادارة المتكاملة⁽²⁾.

فضلاً عن ذلك هناك العديد من الدراسات والبحوث من خارج العراق التي تناولت موضوع إدارة وتنمية الموارد المائية بشكل عام وتنمية أحواض الأنهر بشكل خاص وقد تم توظيف ما جاءت به هذه الدراسات كجوانب تطبيقية في منطقة الدراسة وهي كالآتي :-

(1) دراسة جان خوري (1995) تناولت الأسس والمبادئ العامة للسياسات المائية النازمة لإستثمار الموارد المائية غير المتجددة⁽³⁾.

(2) دراسة اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي الاسكو (2002) ، تناولت مفهوم إدارة عرض الموارد المائية ، والمعوقات التي تواجه إدارة الموارد

(1) احمد محمد صالح العزي ، التقييم الجيومورفولوجي والية التغيرات الهندسية لشكل حوضي طوزجاي ووادي

شيخ محسن /نهر العظيم ، أطروحة دكتوراه غير منشورة ، جامعة بغداد، كلية التربية ، 2005.

(2) وزارة التخطيط والتعاون الانمائي ، دراسة إدارة وتطوير الموارد المائية في العراق 2007.

(3) جان خوري ، الأسس والمبادئ العامة للسياسات المائية النازمة لاستثمار الموارد المائية غير المتجددة ،

محاضرات حلقة العمل حول الادارة المتكاملة للأحواض المائية الكبرى غير المتجددة في الوطن العربي ،

المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والاراضي القاحلة (اكسار) دمشق ، 1995.

- المائية في بلدان الاسكوا ، والوسائل المتبعة لإدارة عرض المياه والتنمية المستدامة لها (1).
- (3) دراسة هاني احمد ابو قديس (2004) ، تناولت اهم الاستراتيجيات المطلوبة للإدارة المتكاملة للموارد المائية. (2)
- (4) دراسة اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغرب الاسكو (2007) ، تناولت تقييم إدارة نوعية المياه في منطقة الاسكوا وأهم العوامل المؤدية إلى تدهور نوعيتها(3).
- (5) دراسة اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغرب الاسكو (2007) ، تناولت إرشادات لتطوير الأطر المؤسسية لتنفيذ الإدارة المتكاملة للموارد المائية على المستوى الوطني في منطقة الاسكو والاستفادة من تجارب بعض الدول في تطبيق إستراتيجية إدارة وتنمية الموارد المائية على مستوى الأحواض المائية(4) .
- (6) دراسة محمد عبد الحميد داود (2008) ، تناولت موضوع الادارة المتكاملة والتنمية المستدامة للموارد المائية لدول مجلس التعاون لدول الخليج العربي(5).

- (1) اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي اسيا ، إدارة عرض الموارد المائية ، الأمم المتحدة ، 2002.
- (2) هاني احمد ابو قديس ، استراتيجيات الإدارة المتكاملة للموارد المائية في دول الخليج العربي ، مركز الإمارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية ، ابو ظبي ، ط1 ، 2004.
- (3) اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي الاسكوا ، تقييم إدارة نوعية المياه في منطقة الاسكو ، الأمم المتحدة ، 2007 .
- (4) اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي الاسكوا ، إرشادات تطوير الأطر المؤسسية لتنفيذ الادارة المتكاملة للموارد المائية على المستوى الوطني في منطقة الاسكو ((الامم المتحدة ، 2007.
- (5) محمد عبد الحميد داود ، الإدارة المتكاملة والتنمية المستدامة للموارد المائية لدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية ، مركز الامارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية ، ابو ظبي ، ط1، 2008.

(7) تقرير المنتدى العربي للبيئة والتنمية (2010) ، تناولت موضوع البيئة العربية للمياه وكيفية ادارة المياه إدارة مستدامة ومواجهة التدهور الحاصل في نوعيتها⁽¹⁾.

تاسعاً : مصادر البيانات والمعلومات

تعددت وتنوعت البيانات والمعلومات التي اعتمدها الباحث عليها في إنجازها لدراسته ، إذ تم جمع البيانات والمعلومات الوصفية والكمية من مصادر اولية وثانوية متعددة وهي :-

أولاً : مصادر البيانات الاولية : وتتمثل بما يلي :-

(1) المريئة الفضائية : ملتقطة من القمر الصناعي لاندسات 8 لعام 2013 بمقياس 1/ 27000 ، ونموذج الارتفاعات الرقمية (DEM) لعام 2010 للقمر الصناعي الأمريكي لاندسات وباستخدام برنامج Arc GIS 10.2 .

(2) البيانات المناخية :- تمكن الباحث من الحصول على معلومات عن عناصر المناخ المختلفة (الاشعاع الشمسي ، درجة الحرارة ، الأمطار ، الرياح ، التبخر) من خلال البيانات التي توفرت لديه من أربعة محطات مناخية هي : (السليمانية ، كركوك ، طوزخورماتو ، الخالص) ، محيطة جميعها بمنطقة الدراسة ، كما موضح في الخارطة (2) للمدة من 1980-2012 ، وتم الحصول على هذه البيانات من السجلات الحكومية المتوفرة في وزارة النقل والمواصلات العراقية ، هيئة الأنواء الجوية والرصد الزلزالي.

(3) الخرائط الموضوعية عن منطقة الدراسة والصادرة من جهات رسمية حكومية ، كالخرائط المتعلقة بترب وجيولوجية منطقة الدراسة ،

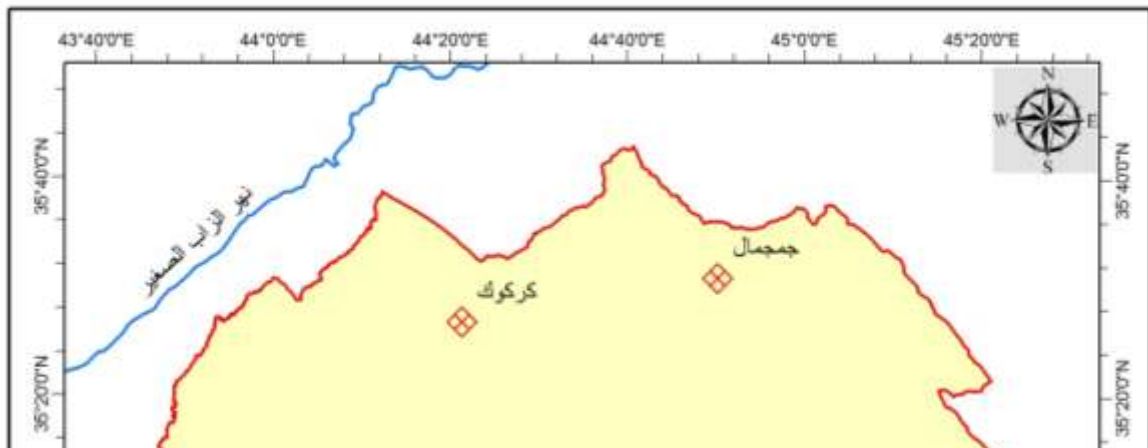
(1) تقرير المنتدى العربي للبيئة والتنمية ، البيئة العربية : المياه ادارة مستدامة لموارد متناقص ، المنتدى العربي للبيئة والتنمية ، 2010.

والخرائط لخاصة بالوحدات الادارية والتعديلات الجارية عليها ،
وخرائط مواقع مشاريع السدود والخزانات فضلاً عن خرائط مشاريع
ناقلة المياه.

(4) مصادر البيانات المختلفة والخاصة بحجم السكان للمدة 1997-
2012 والتي وفرتها وزارة التخطيط ، والبيانات الخاصة باستخدامات
الأراضي الزراعية والتي وفرتها الوحدات الادارية التي تقع ضمن
الحوض ، والبيانات الهيدرولوجية والخاصة بتصريف نهر العظيم
ومشاريع مناقلة المياه للمدة 1980 - 2012 التي وفرتها وزارة الموارد
المائية.

(5) الزيارات الميدانية لمنطقة الدراسة والتي امتدت من 2013/3/24
الى 2014/5/28 والتي مكنت الباحث من الحصول على بعض
المعلومات الخاصة بمشاريع إدارة واستثمار الموارد المائية وأهم
المعوقات المؤثرة فيها ، والأراضي التي من الممكن استثمارها في
المجال الزراعي ضمن خطط إدارة الموارد المائية في منطقة الدراسة.

الخارطة (2) توضح مواقع المحطات المناخية في منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على: وزارة النقل والمواصلات ، الهيئة العامة للانواء الجوية العراقية/اطلس مناخ العراق ، خارطة مواقع المحطات المناخية بمقياس 1/ 500000 وباستخدام برنامج Arc GIS 10.2

ثانياً : مصادر البيانات الثانوية

وهي من المصادر التي استعان بها الباحث في هذه الدراسة لإسناد جوانبها التطبيقية والنظرية ، وأهم هذه المصادر هي الدراسات والبحوث المحلية والدولية ذات العلاقة بموضوع الدراسة ، وتتمثل في المصادر

والمراجع المكتبية والرسائل والبحوث العلمية ووثائق وإحصاءات رسمية منشورة وغير منشورة عن المشاريع المائية لمنطقة الدراسة ، والتي أشرنا إليها تحت عنوان الدراسات السابقة.

عاشراً : هيكلية الدراسة

لتحقيق الأهداف التي وردت فقد تضمنت الدراسة مستخلص ومقدمة وخمسة فصول والاستنتاجات والتوصيات ، والملاحق والمصادر ، والمراجع ، وملخص باللغة الانكليزية وكانت الفصول على النحو التالي:-

الفصل الأول :- تناول الإطار النظري للدراسة الذي اشتمل على مقدمة عن الموضوع ومشكلة وفرضية الدراسة ، وهدف وأهمية ومبررات الدراسة ، فضلاً عن استعراض الدراسات السابقة التي تناولت منطقة الحوض ، والدراسات التي تناولت إدارة وتنمية الموارد المائية في داخل وخارج العراق.

أما الفصل الثاني :- فقد تناول الخصائص الجغرافية الطبيعية والبشرية في منطقة حوض نهر العظيم ، التي تضمنت خصائص حوض نهر العظيم المتمثلة بالخصائص الموقعية ، وخصائص الانحدار ، والخصائص الشكلية ، وخصائص الشبكة النهرية ، وخصائص روافد نهر العظيم . والعوامل الطبيعية والبشرية المؤثرة في منطقة الحوض المتمثلة ، بالجيولوجيا ، والتربة ، والتضاريس ، والنبات الطبيعي ، والمناخ بعناصره المختلفة . فضلاً عن حجم السكان وتنامي استخدامات الاراضي الزراعية.

أما الفصل الثالث :- فقد تناول خصائص تصاريف نهر العظيم ، إذ تضمن دراسة مصادر تغذية النهر المتمثلة بالتغذية المطرية والجوفية ، وخصائص التصاريف السنوية والفصلية والشهرية واليومية.

أما الفصل الرابع :- فقد تناول واقع مشاريع إدارة واستثمار الموارد المائية في منطقة حوض نهر العظيم ، فقد تضمن دراسة مشاريع السدود المقامة ، ومشاريع مناقلة المياه إلى منطقة الحوض ، ومشاريع آبار المياه الجوفية ، فضلاً عن دراسة الواقع المائي لمنطقة الحوض من مصادره المختلفة ، وأهم المعوقات الطبيعية والبشرية المؤثرة في مشاريع إدارة واستثمار الموارد المائية . كما تناول هذا الفصل استخدامات المياه المختلفة في منطقة الحوض وأفاقها المستقبلية.

أما الفصل الخامس والأخير :- فقد تناول إدارة وتنمية الموارد المائية في منطقة حوض نهر العظيم من خلال تطبيق استراتيجية تحقيق اهداف الادارة المتكاملة للموارد المائية المتمثلة بجملة من الاصلاحات في الهياكل المؤسسية والتنظيمية والاصلاحات التقنية وإصلاح وتفعيل إجراءات إدارة الطلب على المياه ، كما تناول هذا الفصل ادارة الموارد المائية في منطقة الحوض في ظل الوفرة المائية والشحة المائية والسبل الكفيلة بتنميتها من خلال تطبيق البرامج القريبة المدى والبرامج البعيد المدى.

الفصل الثاني

الخصائص الجغرافية الطبيعية والبشرية
في منطقة حوض نهر العظيم

الفصل الثاني
الخصائص الجغرافية الطبيعية والبشرية في منطقة حوض نهر العظيم
المبحث الأول
خصائص حوض نهر العظيم

أولاً : الخصائص الموقعية

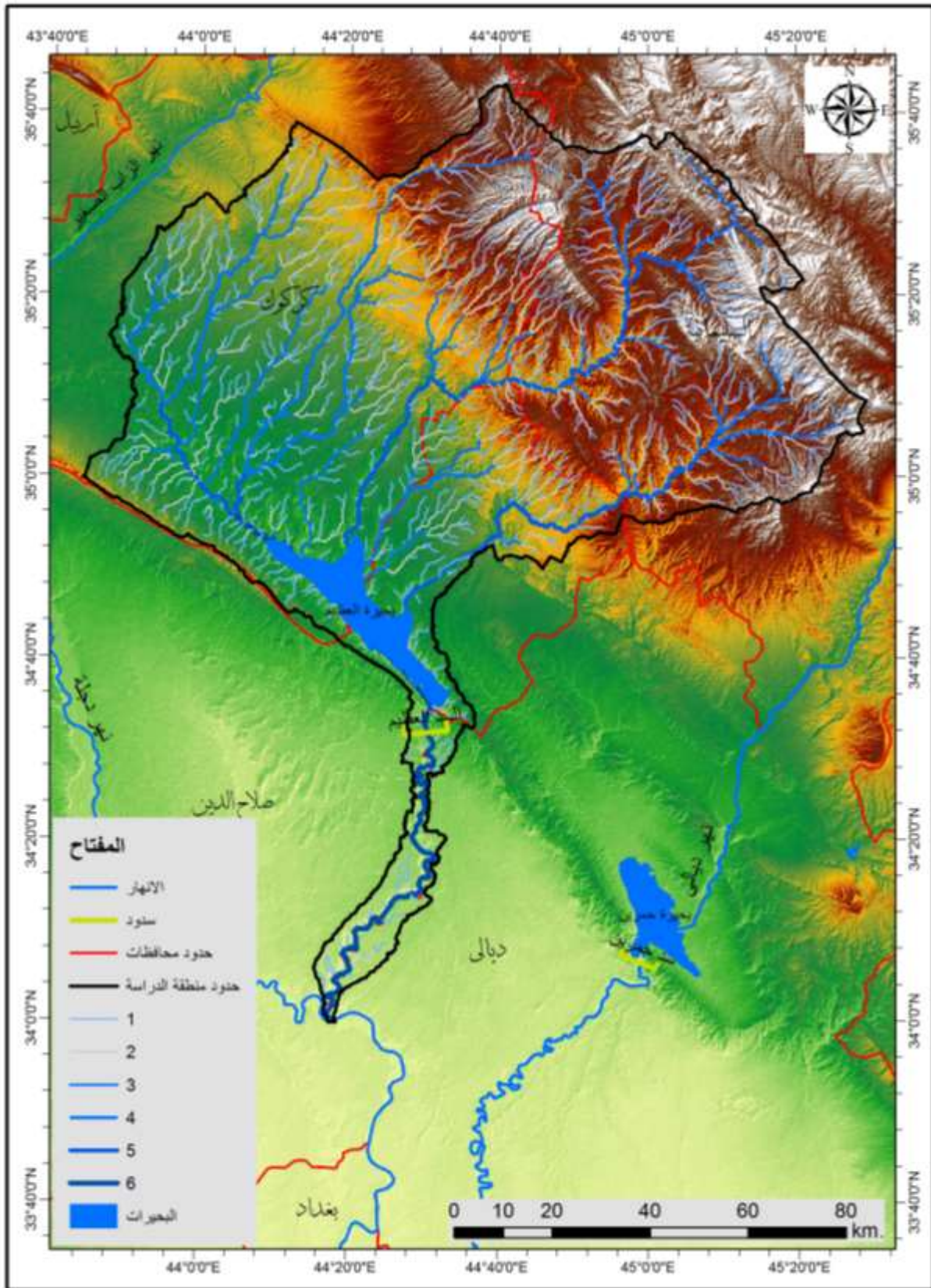
ينبع حوض نهر العظيم من السفوح الجنوبية لمرتفعات قرة داغ وسكرمة داغ ويرانان داغ وطاسلوجة وبازيان في المنطقة الشمالية الشرقية من العراق وتحديداً من محافظة السليمانية قضاء جمجمال، حيث تمثل حدود الحوض الشرقية ، وبعد حوض نهر العظيم من المناطق المهمة التي تساهم في تدفق المياه في نهر دجلة ، إذ تشكل الأمطار مصدراً رئيساً له لذلك يتسم هذا الحوض بأنه من الأحواض الموسمية الجريان، إذ يتعرض إلى أكثر من فيضان في السنة بسبب التذبذب في نظام سقوط الأمطار وتركزها في أشهر محدودة من السنة في منطقة الحوض، حيث تمتد بين شهر كانون الثاني ونيسان مسببة مشاكل تتصف بإرتفاع حمولة النهر من المواد الذائبة.

لقد لفت انتباه الباحث أن الخصائص الموقعية لحوض نهر العظيم غير متماثلة مما أدى إلى تباين في مجمل الظواهر الطبيعية والبشرية مما انعكس على طبيعة الموارد المائية في منطقة الدراسة ، لذلك فلكي ننتقل بدراستنا من الدراسة الأكاديمية العامة إلى الدراسة الأكاديمية الخاصة ونقف على حقيقة الظروف الطبيعية والبشرية فمن الضروري تقسيم منطقة حوض نهر العظيم إلى جزأين هما:-
1- أعلى حوض نهر العظيم

ويتمثل بقضاء جمجمال التابع لمحافظة السليمانية ومعظم مساحة كركوك ، وتقدر مساحته بحدود (11500) كم²، أما طول النهر ضمن هذه المنطقة أي من المنبع حتى مرتفعان حميرين فتقدر بحدود 140 كم⁽¹⁾. كما موضح في الخارطة (3).

(1) خالد وليد هادي البياتي، دراسة جيولوجية هندسية لإستقرارية المنحدرات الصخرية لمنطقة السد العظيم، رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة بغداد ، كلية العلوم، 1999، ص1.

خارطة (3) توضح الخصائص الموقعية لمنطقة حوض نهر العظيم



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على : نموذج الارتفاعات الرقمية (DEM) لعام 2010 للقمر الصناعي الأمريكي لاندسات ، وباستخدام برنامج Arc GIS 10.2 .

وتتميز المنطقة بوجود تباين واضح في تضاريسها إذ تتشكل من ثلاث مناطق هي المنطقة الجبلية والتموجة والسهلية ، وتعد المنطقة الجبلية الأساس المعول عليه في تغذية المجاري المائية في أعالي حوض نهر العظيم من خلال كميات التساقط المطوي التي تزيد على (450) ملم/ سنة . وقد أثبتت الدراسات السابقة والخرائط الجيومورفولوجية والزيارات الحقلية أن منطقة الدراسة كانت ضمن بحر (تشس) إذ تعرضت إلى تغيرات مناخية وطغيان مياه البحر وإنحساره لمرات عدة ونتجت عنها صورة المنطقة الحالية المتمثلة بسيادة الصخور الرسوبية بأنواعها المختلفة المتكونة من ترسبات منقولة على شكل مفتتات صخرية والتي تتكون من تجمع أجزاء مشتقة من صخور أخرى تتباين في النوع والعمر والصفة والتوزيع ودرجة قابليتها على مقاومة العوامل الجيومورفولوجية ، إذ تتكون على الأغلب من الجركس والكولش.

أن شيوع إنتشار الصخور الهشة في الحوض كان له الأثر الأكبر في تشكيل الحمولة النهرية وبشكل ملفت للنظر (الرواسب الطينية ، الرمل والحصي) إضافة إلى المحاليل الناتجة عن إذابة المارل في جزئيات الماء والتي تتفصل كرواسب نهريّة ذاتية⁽¹⁾.

ومن خلال دراسة الأدلة الجيولوجية والجيومورفولوجية ظهر بأن المنطقة قد تأثرت بالتغيرات والتذبذبات المناخية والتي تتمثل في وجود شبكة كثيفة من الأودية الجافة تكونت في الحقب المطيرة لا يتناسب عمقها واتساعها مع حجم مياهها حالياً إلى جانب المراوح الفيضية التي تشكلت منها سهول مروحية واسعة عند أقدام السفوح الجنوبية الشرقية لطية خورمور وطية جمبور ، وذلك لتدفق مياه الأودية التي تخترق تلك الطيات خلال مدة سيادة المناخ المطير، إذ تتواجد الشبكة المائية داخل المنطقة بخطوط تقسيم المياه تعرف بحوض التصريف النهري والتي تمثل في الحقيقة نظاماً طبيعياً له حدود واضحة تمتد على طول خط القمم

(1) أحمد محمد صالح العزي، التقييم الجيومورفولوجي وآلية التغيرات الهندسية لشكل حوضي طوز جاي ووادي شيخ محسن/نهر العظيم ، أطروحة دكتوراه غير منشورة ، جامعة بغداد، كلية التربية ، ابن رشد ، 2005،

المحيطة به وله مدخلاته ومخرجاته⁽¹⁾. تتمثل المدخلات بمياه التساقط المطري والينابيع التي تغذي النهر من خلال روافده حيث تتدفق المياه من رتبة نهريّة إلى رتبة أكبر باتجاه مجرى النهر الرئيس الذي يتجه مع الانحدار العام للسطح نحو أخفض منسوب عند المصب والذي يعرف بمستوى القاعدة⁽²⁾.

أما المخرجات فتتمثل في المياه التي تصرف خارج الحوض من فتحة المصب وفي الضائعات المائية والمفتتات الصخرية (الحمولة النهريّة) والتي تترسب قسماً منها في بعض جهات الحوض باعتباره من الأحواض الواقعة ضمن البيئات الجافة . إن المياه المتدفقة في الحوض النهري أو ما يعرف بالجريان السطحي أو التصريف ومنسوبها هي التي تقوم من خلال ما بها من طاقة بعمليات جيمورفولوجية من (تعرية وإرساب) داخل الحوض وتحدد ملامحه الجيمورفولوجية⁽³⁾. تترتب على الظروف التصريفية تلك شدة النحت المائي عن طريق التآكل والإذابة والتي تزداد مع حدوث الزخات المطرية المركزة في أوقات حدوث الفيضانات ، ولاسيما أن طبيعة التكوينات الصخرية المنكشفة والمتباينة والمتمثلة بالصخور الجيرية والجبسية والطينية تكون سهلة النحت بفعل تلك المياه ويمكن الاستدلال على آثار هذه التعرية من خلال المفتتات الصخرية والتربة المنقولة من أعلى المرتفعات إلى قدماتها وإلى بطون الأودية وجوانب الأودية النهريّة مشكلة أشكال أرضية مختلفة.

لقد عكست هذه الوضعية البنوية تأثيرها الواضح في إتجاه مسارات الشبكة المائية إذ جاءت متكيفة مع إتجاه محاور الطيات وتعادم خطوط التصريف مع هذه المحاور ، إذ يظهر جلياً في أعالي حوض نهر العظيم عدد من الأودية التي تشكل روافد نهر العظيم والذي يتكون من إتحاد أربعة روافد أساسية وهي من الشمال إلى الجنوب، رافد الخاصة ، طاووق ، وادي شيخ محسن ، الطوز ، إذ تصب هذه الروافد في وادي زغيتون الذي يحول المياه بدوره إلى نهر العظيم شمال انجانة .

(1) محمد صبري محسوب ، جيمورفولوجية الأشكال الأرضية ، القاهرة ، دار الفكر العربي ، 1998 ، ص139.

(2) جعفر حسين محمود ، تقييم المخاطر البيئية في حوض نهر الكور - رافد نهر خاصة صو - العظيم باستخدام التقنيات الجغرافية ، اطروحة دكتوراه غير منشورة ، جامعة تكريت ، كلية التربية ، 2004 ، ص10.

(3) المصدر نفسه ، ص10 .

2- أسفل حوض نهر العظيم

يقطع الجزء الأسفل من حوض نهر العظيم مرتفعات حميرين في منطقة أنجانة (ديمير قبو) إذ يشكل حدوداً إدارية بين محافظة صلاح الدين التي تقع أيمن النهر ومحافظة ديالى التي تقع أيسر النهر، كما موضح في الخارطة (3). ليمر النهر بمناطق تتميز باستواء تضاريسها كونها جزء من منطقة السهل الرسوبي . إذ يميل النهر إلى الاستقامة بعد عبوره مرتفعات حميرين إذ تسود التعرية الأخدودية مما يؤدي إلى إرتفاع حواف النهر إذ يجري باتجاه جنوبي متبعاً الإنحدار العام لسطح الارض في وادي ضيق نسبياً يتراوح اتساعه بين (300 -400م) تحيط به جروف عالية على شكل مقاطع صندوقية يصل معدل إرتفاعها إلى (120م) في أجزائه العليا ومن (15 -18م) في أجزائه الوسطى ولا يزيد عن (5م) في الأجزاء الدنيا قرب المصب⁽¹⁾.

يبلغ طول الجزء الأسفل من حوض نهر العظيم بعد أجتيازه مرتفعات حميرين حتى مصبه في نهر دجلة جنوب بلد بحدود (90) كم . أما مساحة حوضه ضمن هذه المنطقة فتقدر بحدود (1500) كم². يجمع الجزء الأسفل من حوض نهر العظيم تصاريف ورسوبيات روافد الجزء الأعلى من حوض نهر العظيم ، والتي تقدر بحدود (10838) مليون طن/سنة⁽²⁾. إذ تظهر في المنطقة الترسبات الطينية والغرينية والرمل والحصى حيث يبدأ النهر بترسيب المواد الأكبر حجماً من حملته عندما تبدأ السرعة بالتناقص فتترسب الحصى الكبيرة ثم الأصغر والرمل ثم الغرين أي أنه متدرج من أعالي المجرى حتى أسفله.

تتغير مجاري الأنهار بصورة مستمرة ، إلا أن تغيرات الجزء الأسفل من حوض نهر العظيم تختلف بكونها سريعة نتيجة الفيضانات الفجائية التي تتجمع من حوضه الشمالي بسبب كمية الأمطار الساقطة التي تتحدر بسرعة وبكميات كبيرة وبفترة قصيرة إذ تصل ذروة الفيضان إلى مصب النهر خلال (12 ساعة) والتي

(1) لطيف مصلح صالح الدليمي، الحوض الأسفل لنهر العظيم دراسة جيومورفولوجية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، الجامعة المستنصرية ، كلية التربية ، 2002، ص 3 .

(2) احمد محمد صالح العزي ، دور العمليات الجيومورفولوجية في تشكيل المظهر الأرضي لحوض طاووق جاي - نهر العظيم ، رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة تكريت، كلية التربية ، 2000، ص 2 .

تؤدي إلى سرعة جريان النهر وزيادة النحت والترسيب والتي تكون أشكال أرضية جديدة⁽¹⁾. وقد تأثر الجزء الأسفل من حوض نهر العظيم وواديه بتغيرات واضحة يمكن تحديدها بالأسباب الآتية :-

- 1- الفيضانات وارتفاع مناسيب المياه الجارية خلال النهر في فترات متعاقبة.
- 2- عملية التعرية الأخدودية للأجزاء السفلى من حوض النهر.
- 3- الانخسافات الأرضية المستمرة.
- 4- ارتفاع نسبة مفصولات الرمل والغرين في نسجة التربة.

أن أهم ما يميز الجزء الأسفل من حوض نهر العظيم هو اتساع سهله الفيضي وزيادة عرض المجرى ، إذ تتساب المياه الفائضة عن طاقة النهر في الانعطافات القريبة من جروف محافظة ديالى (الجانب الأيسر) بموازاة الجروف المكونة من مواد سلتية رملية تظل فيها المواد الطينية مسببة تعرية شديدة وهدم الجروف وتراجعها وتوسيع الوادي على حساب أراضي الجانب الأيسر في حين لا تؤثر المياه المتحركة بمحاذاة الجروف للضفة اليمنى (لمحافظة صلاح الدين) في عمليات التعرية والهدم وسبب ذلك هو ارتفاع نسبة المكونات الطينية في تكوين الجروف للجانب الأيمن .

إن تباين المقاطع العرضية لوادي النهر تعمل على أضعاف قدرة النهر على استيعاب الموارد المائية التي تمر عبر قنواته في زمن الفيضانات فتطغى على جانبه الشرقي في الجزء الشمالي وتطغى على جانبه الغربي في الجزء الجنوبي ، إذ تصبح هذه المناطق مخارج ضيقة تتساب منها المياه لتغمر الأراضي المجاورة تدريجياً بموازاة النهر مكونة سهولاً فيضية.

(1) احمد محمد صالح العزي، دور العمليات الجيومورفولوجية في تشكيل المظهر الأرضي لحوض طاووق جاي

- نهر العظيم ، مصدر سابق، ص13 .

ثانياً : خصائص الإنحدار

يشكل الإنحدار عاملاً مهماً في تحديد حجم ومعدلات الجريان ، إذ يؤثر ويشكل فاعل في تنفيذ كثير من المشاريع والأنشطة التنموية المختلفة ، كإنشاء المشاريع المائية ومد أنابيب توصيل المياه وإنشاء شبكات الصرف الصحي وغيرها من المشاريع التنموية الأخرى مما يتطلب اعتبارات هندسية خاصة عند تطبيقها⁽¹⁾. ومن خلال دراسة خصائص انحدار السطح لمنطقة حوض نهر العظيم نستطيع التعرف على العلاقة الطردية بين معدل الانحدار وسرعة الجريان في النهر مما يوضح طبيعة الصرف المائي في الحوض . لذا فقد تم تصميم خارطة شدة الانحدار واتجاهاتها لمنطقة الدراسة ، كما موضح في الخارطة (4) ، اذ يمكن تمييز سبع فئات انحداريه ، وقد تمت مطابقتها مع معايير تصنيف (young) للاتجاهات وجاءت على النحو الآتي: -

الفئة الأولى من (0 - 2) مستوية ، وتتركز هذه الفئة في الجزء الأسفل من حوض نهر العظيم في الأجزاء السهلية من منطقة الدراسة بين جبال حميرين حتى نقطة التقاء نهر العظيم بنهر دجلة جنوباً ، اذ تحتل مساحة قدرها (1437 كم²) بنسبة (11,05%) من مجموع المساحة الكلية للحوض ، وبسبب قلة إنحدار النهر في هذه المنطقة تقل سرعة الجريان مما يقلل من طاقة النهر على حمل الرواسب الخشنة فتبدأ بإرسابها ، فضلاً عن نفاذ كميات كبيرة من المياه إلى باطن الأرض في هذه المناطق .

الفئة الثانية من (2 - 5) معتدل ، وتتركز هذه الفئة في المناطق المحصورة بين بحيرة سد العظيم صعوداً حتى المناطق الجنوبية من نهر الزاب الصغير ، إذ تحتل مساحة قدرها (3215 كم) بنسبة (24,73%) من مجموع المساحة الكلية للحوض .

(1) حسن رمضان سلامة ، أصول الجيومورفولوجية ، دار المسيرة للنشر والتوزيع ، عمان ، ط1 ، 2004 ،

الفئة الثالثة من (5 - 10) حاد معتدل ، وتتركز هذه الفئة في المنطقة المحصورة بين سهل حميرين غرباً وهضبة كركوك شرقاً ، إذ تحتل مساحة قدرها (2135 كم²) بنسبة (16,42 %) من مجموع المساحة الكلية للحوض .

الفئة الرابعة من (10 - 18) حاد ، وتتركز هذه الفئة في المناطق المتمثلة بهضبة كركوك ، إذ تحتل مساحة قدرها (2276 كم²) بنسبة (17,50 %) من مجموع المساحة الكلية للحوض .

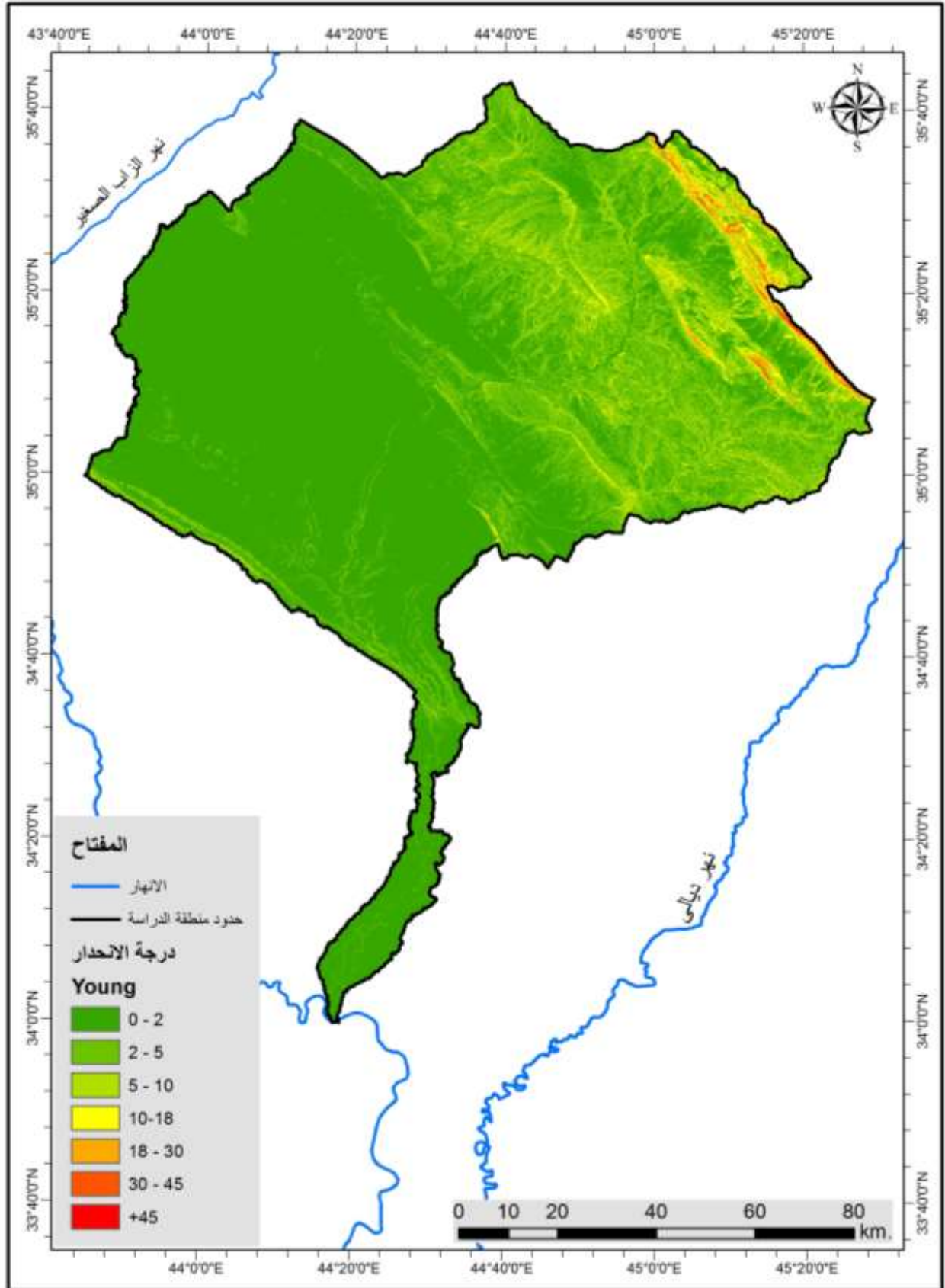
الفئة الخامسة (18 - 30) حاد جداً ، وتتركز هذه الفئة في المناطق المتمثلة بجبال زنور داغ وعلي داغ جنوب قضاء جمجمال في محافظة السليمانية ، إذ تحتل مساحة قدرها (1471 كم²) ، بنسبة (11.31 %) من مجموع المساحة الكلية للحوض .

الفئة السادسة من (30 - 45) حاد شديد جداً ، وتتركز هذه الفئة في المناطق المتمثلة بجبال هانجيرة وبازيان وطاسلوجة التي يفصل بينها سهل واسع هو سهل بازيان ، وتحتل مساحة قدرها (1346 كم²) ، بنسبة (10.35 %) من مجموع المساحة الكلية للحوض .

الفئة السابعة (أكثر من 45) جرف ، وتتركز هذه الفئة في المناطق المتمثلة بجبال قره داغ وسكرمة داغ ، وتعد هذه الفئة فضلاً عن الفئة السادسة الممول الرئيس لمياه الأمطار في منطقة الحوض ، حيث تتجاوز نسبة المياه فيها 450 ملم / سنة وبسبب إنحدارها الشديد تشتد فيها عمليات التعرية التي تؤدي إلى ارتفاع حمولة المواد الذائبة فيها ، وتحتل مساحة قدرها (1120 كم²) ، بنسبة (8.61%) من مجموع المساحة الكلية للحوض .

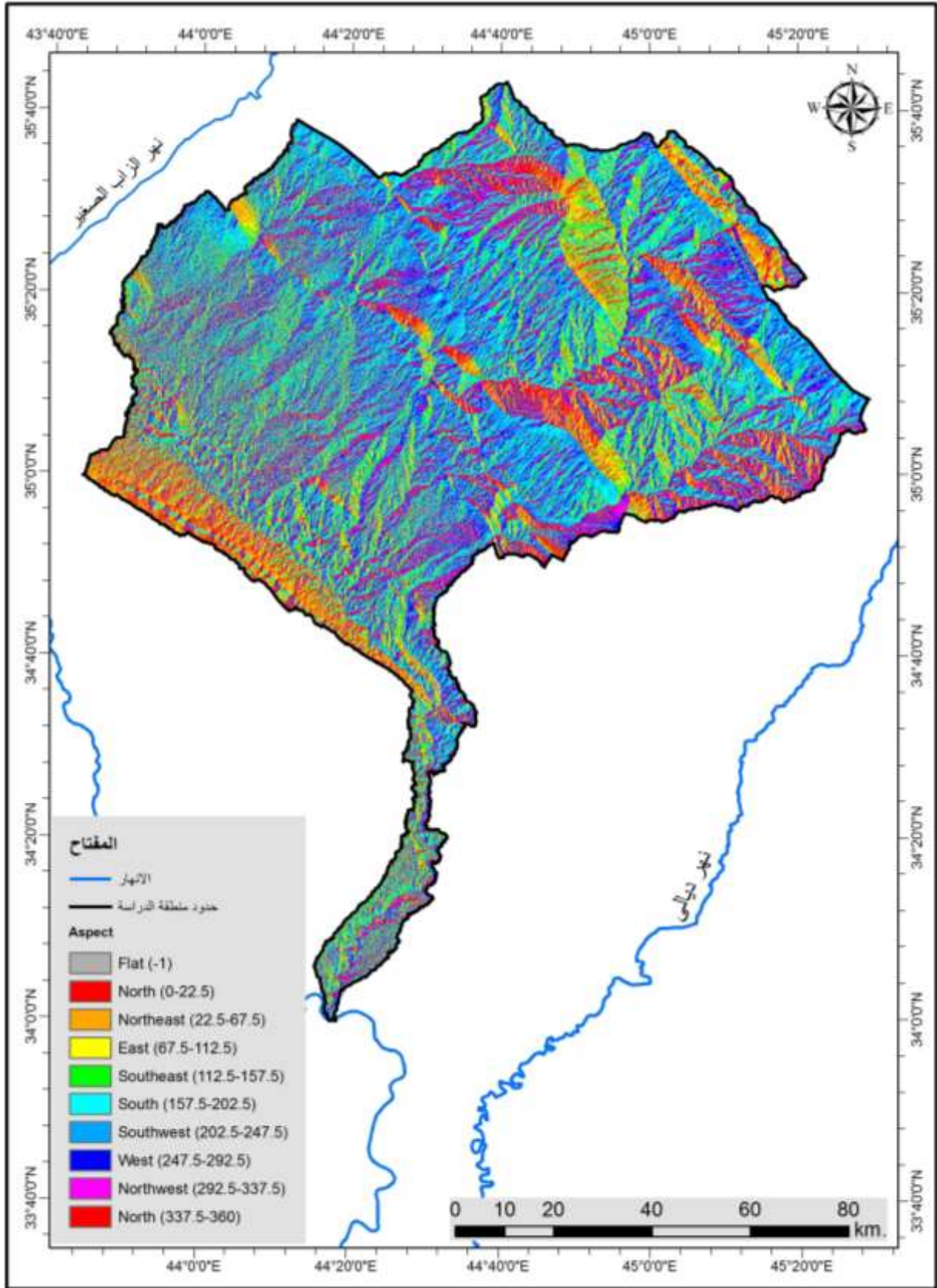
أما إتجاهات الإنحدار في المنطقة فتتضح من خلال الخارطة (5) التي تمثل اتجاهات الإنحدار ، إذ ظهرت فيها تسعة إتجاهات للإنحدار ، ثلاث منها باتجاه (شمال ، شمال شرق ، وشرق) واثنان باتجاه (جنوب شرق ، وجنوب) واثنان باتجاه (جنوب غرب ، وغرب) واثنان باتجاه (شمال غرب ، و شمال) وبشكل عام نستطيع القول أن إتجاهات الإنحدار الرئيسية هي (شمالي ، جنوبي ، غربي) متجه صوب الفروع الرئيسية للمجري المائية المشكلة لنهر العظيم .

خارطة (4) تبين فئات انحدار السطح لمنطقة حوض نهر العظيم حسب تصنيف (Young)



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على : نموذج الارتفاعات الرقمية (DEM) لعام 2010 للقمر الصناعي الأمريكي لاندسات ، وباستخدام برنامج Arc GIS 10.2 .

خارطة (5) توضح اتجاه انحدار السطح لمنطقة حوض نهر العظيم



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على : نموذج الارتفاعات الرقمية (DEM) لعام 2010 للقمصر الصناعي الأمريكي لاندسات ، وباستخدام برنامج Arc GIS 10.2 .

ثالثاً : الخصائص الشكلية

تحظى دراسة الخصائص الشكلية للأحواض المائية بإهتمام كبير من لدن الجغرافيين والهيدرولوجيين على حد سواء ، لما لهذه الخصائص من دلالات هيدرولوجية تتعلق بخصائص الصرف المائي وتكوين الرسوبيات ، إذ إن نظام الجريان النهري يتأثر كثيراً بشكل الحوض ومساحته وتكوينه الداخلي⁽¹⁾. إذ أن للشكل تأثيراً في الوقت الذي يستغرقه جريان المياه من المنبع إلى المصب ، فعلى هذا فإن ذروة الفيضان وشكل المخطط المائي يتأثر تأثيراً مباشراً بشكل الحوض⁽²⁾. إذ تتخذ الأحواض النهرية أشكالاً مختلفة كالشكل الدائري والمستطيل والمثلث وغيرها من الأشكال الهندسية التي تؤثر في تحديد حجم التصريف المائي وبالتالي تحديد درجة خطر الفيضان⁽³⁾.

فقد يتخذ الحوض شكلاً دائرياً ففي هذه الحالة تصل مياهه من الفروع إلى المصب الرئيس في نفس الوقت تقريباً ، فعندما تأتي عاصفة مطرية فإنها تغطي الحوض المستدير في مدة زمنية قصيرة ومن ثم فإنه يحدث ارتفاعاً سريعاً في منسوب المياه ويصل التصريف إلى ذروته في فترة قصيرة . وقد يكون شكل الحوض مستطيلاً وفي مثل هذه الحالة تصل مياهه متعاقبة من أقرب نقطة من المصب الرئيس إلى أبعد نقطة في الحوض ، وذلك لأن الأحواض المستطيلة تحتاج المياه فيها إلى مدة زمنية طويلة كي تصل إلى المصب ، فضلاً عن أنها تحتاج إلى مدة زمنية أطول لكي تغطيها العاصفة المطرية ، وبذلك يقل تأثير العاصفة على الأحواض المستطيلة عنها في الأحواض المستديرة مما يؤدي إلى فقدان كميات كبيرة من المياه عند طريق التبخر والترشيح من خلال مسيرة المياه من المنبع إلى المصب. وقد يكون شكل الحوض مثلثاً ، وهنا توجد حالتان للشكل المثلث : الحالة الأولى إذا كان رأس المثلث يمثل منطقة المصب ، وفي هذه الحالة تصل مياهه

(1) أن رجب احمد السامرائي، هيدرولوجيا حوض وادي جوكة سور - جوارتا ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، العدد 60 ، 2010 ، ص359 .

(2) كي سوبر مانيا ، الهايدرولوجيا الهندسية ، ترجمة محمد سليمان وآخرون، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل ، 1992، ص262.

(3) أن رجب أحمد السامرائي ، مصدر السابق ، ص378.

متعاقبة ولمدة زمنية طويلة لأنه في مثل هذه الحالة يحتاج إلى مدة زمنية طويلة كي تصل المياه إلى نقطة المصب نظراً لبعده الجداول والمسيلات عند المصب الرئيس. **والحالة الثانية** : إذ كانت قاعدة المثلث تمثل منطقة المصب ، وفي هذه الحالة تصل مياهه إلى المصب الرئيس بشكل سريع وذلك نظراً لقرب المسيلات من المصب الرئيس ومن ثم فإن منسوب المياه يرتفع بشكل سريع ويصل التصريف إلى ذروته وفي وقت قصير .

واستناداً إلى ما تقدم ومن خلال ملاحظة خارطة الشبكة المائية (6) يتضح أن شكل الحوض يتميز بكونه يميل إلى الشكل المحتشد (الدائري) في جزءه الأعلى مع وجود شبكة من المسيلات المائية المنتشرة في منطقة الحوض ، حيث أدى شكل الحوض القريب من الدائري في هذه المنطقة إلى ارتفاع ذروات العاصفة المطرية وبجريانات مائية غير منتظمة زمانياً وتصاريح عالية خلال الزخات المطرية الشتوية والرابعة وبسرعة وصول الموجات العالية إلى منطقة المصب خلال مدة لا تتجاوز (12-24) ساعة إذ تجتاز العاصفة المطرية منطقة مرتفعات حميرين عند منطقة أنجانة (ديمير قبو) إذ نجد أن نسبة الضائعات تقل في هذا الجزء من الحوض . على عكس الجزء الأسفل من حوض نهر العظيم إذ نجد ابتعاد هذا الجزء من الحوض عن الشكل الدائري وإقترابه من الشكل المستطيل وبالتالي ترتب عليه أوضاع هيدرولوجية تتميز بجريان سطحي منتظم ويتصريف واطئة نسبياً والتي تعود إلى طول المسافة التي تقطعها السيول أثناء حركتها من مناطق التغذية وحتى مصبه في نهر دجلة جنوب بلد ب (15) كم ، مما يعطي فرصة أكبر لفقدان كميات كبيرة من تلك المياه عن طريق التبخر والترشيح .

إن إبتعاد الجزء الأسفل من حوض نهر العظيم عن الشكل المربع أو الدائري وميله إلى الشكل المستطيل يعود إلى وجود صدع مستعرض (سامراء - حلبجة) يخترق جبل حميرين خلال ثغرة (ديمير قبو) ليشكل طية حميرين الشمالية، في الجزء الذي يتقاطع مع طية حميرين الجنوبية والذي يحدد الموضع الذي يخترقه نهر العظيم نحو الأجزاء السفلى مما ترتب عليه زيادة طول المجرى إلى جانب تركيز نشاط الحوض النهري بالنحت الرأسي وتعميق مجرى النهر عن طريق التعرية الأخدودية

في القسم الأسفل من الحوض مما أدى إلى إرتفاع حواف النهر وظهورها بشكل مقاطع صندوقية .

رابعاً : خصائص الشبكة النهرية

يقصد بالشبكة النهرية مجموعة من الروافد التي يتكون منها النهر أو الوادي نتيجة تجمع الروافد الصغيرة جداً والتي تعد بدايات المسيلات والجداول المائية الى أن تتجمع بعضها مع البعض الآخر فتتمو طولاً وسعة وتصريفاً الى أن يتكون النهر الرئيس الذي يأخذ مجراه إلى مصبه (1) . وتأتي أهمية دراسة الشبكة النهرية ومنطقة صرفها لأنها تمكننا من معرفة خواص شبكة الصرف ، وفي هذه الدراسة تم حساب المراتب النهرية لحوض نهر العظيم من خلال تقسيم شبكة الصرف المائية التي يتكون منها الحوض على أساس المراتب الموجودة في الحوض وفقاً لطريقة سترايلر (1958) كونها تمثل أفضل الطرق من حيث سهولة التطبيق . على أساس أن المجاري النهرية الصغيرة التي لا تصب فيها روافد ثانوية تعد من مجاري المرتبة الأولى ، في حين أن إلتقائها مع مرتبة أولى أخرى تصبح من المرتبة الثانية ، وإلتقاء المرتبة الثانية مع أخرى من المرتبة نفسها فأنها تشكل مجرى من المرتبة الثالثة وهكذا حتى تصل إلى المجرى الرئيس الذي سجل المرتبة العليا (2) . كما في خريطة (6) التي توضح أعداد المراتب النهرية وأعداد المجاري المائية في كل مرتبة وأطوالها المكونة لحوض نهر العظيم ، وعلى ضوء هذا المعيار تم حساب أعداد المراتب النهرية ، وأعداد المجاري المائية في كل مرتبة وأطوالها بالكم في منطقة الدراسة ، وأظهرت النتائج أن هناك ست مراتب نهرية بمجموع 873 مجرى يبلغ طولها 6033 كم كما موضح في الجدول (1) .

(1) سعدي عبد جودة ، دراسة مورفومترية لحوض وادي الأبيض في ليبيا ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، المجلد (1) ، العدد 55 ، 2009 ، ص 56 .

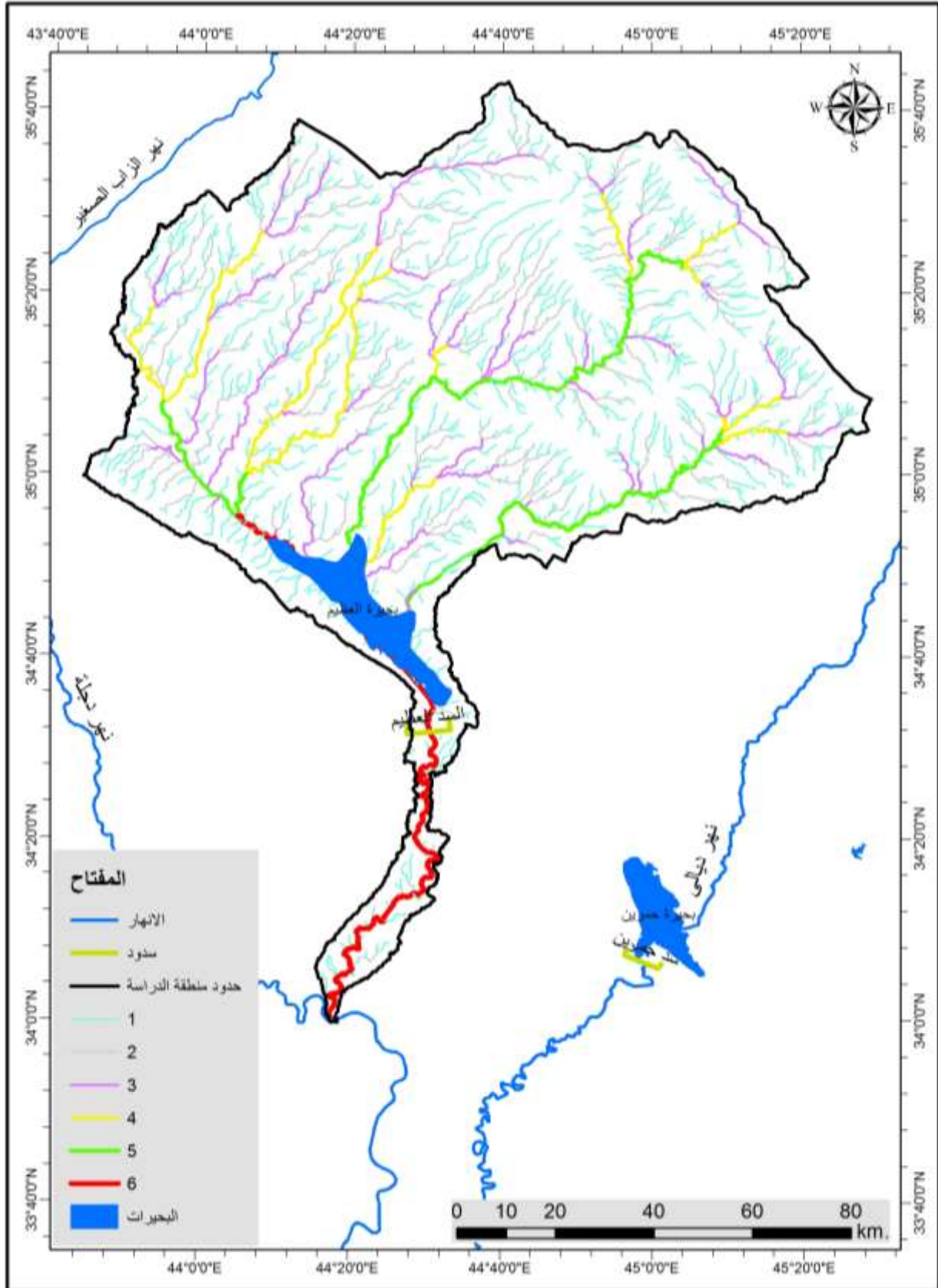
(2) مد الله عبد الله محسن الجبوري ، الخصائص الهيدرولوجية لوادي مرمس وإمكانية استثمار مياهه : دراسة في الهيدرولوجيا التطبيقية ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، المجلد (1) ، العدد 60 ، 2010 ، ص 213 .

جدول (1) يوضح المراتب النهرية وأعداد المجاري المائية في كل مرتبة حسب تصنيف سترايبلر

المراتب النهرية حسب تصنيف سترايبلر	أعداد المجاري المائية في كل مرتبة	اطول المراتب النهرية
1	680	2750
2	131	1470
3	45	982
4	12	488
5	4	265
6	1	78
إجمالي عدد المجاري المائية	873	6033

المصدر: الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على خارطة (6) وباستخدام برنامج Arc GIs 10,2

خارطة (6) توضح المراتب النهرية في حوض نهر العظيم



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على : المرئية الفضائية الملتقطة من القمر الصناعي لاند سات 8 لعام 2013 بمقياس 27000/1 ، وباستخدام برنامج Arc GIS 10.2 .

خامساً : خصائص روافد حوض نهر العظيم

يتكون نهر العظيم من تجميع مياه الروافد الرئيسية التالية :-

1- رافد طوزجاي

ينبع رافد طوزجاي من المنحدرات الغربية لسلسلة جبال سكرمة داغ وقره داغ في محافظة السليمانية، إذ تعد المنابع الأساسية والمغذي الرئيس له، إذ يتشكل النهر من إتحاد ثلاث روافد رئيسة هي (بلكانة ، مامران ، كوزيلة). يعد رافد طوزجاي من أكبر وأهم الروافد التي تغذي نهر العظيم بالمياه وذلك لجريانه المستمر ولمدة أطول من بقية روافد نهر العظيم الأخرى ، إذ يتغذى من المياه الجوفية في فصل الصيف نتيجة التغذية العكسية .

تبلغ مساحة حوضه بحدود (2030) كم² ، أما طوله فيبلغ بحدود (165) كم من منبعه حتى مصبه في نهر العظيم⁽¹⁾. في حين يبلغ معدل تصريفه السنوي بحدود (87.829) مليون م³/سنة⁽²⁾. ويتصف نهر طوزجاي من المنبع بالإستطالة كما موضح في الخارطة (7) ، ويتراوح عرض الحوض بحدود (32) كم ومن ثم يأخذ بالألتئام وبشكل متدرج ابتداءً من منبعه في المنطقة الجبلية والتي تمثل أقصى عرض له حتى يصل المنطقة المتموجة ليصل عرضه (18) كم ومن ثم نراه يستدق ليصل إلى (3) كم في منطقة المصب⁽³⁾. وقد شهدت منطقة النهر شق العديد من القنوات الإروائية القديمة وذلك بإنشاء بعض السدود الترابية في مجرى النهر لأجل إيصال الماء إلى الأراضي الزراعية في (طوزخورماتو) وقرى ينكجة والبوصباح وحليوة ، إلا أن هذه القنوات اندثرت بسبب ضعف الإيراد المائي للنهر خصوصاً في فترة الجفاف إضافة إلى أكمال مشروع ري كركوك وتغطية أجزاء واسعة من المنطقة⁽⁴⁾.

- (1) جعفر حسين محمود، دور الخصائص الجيومورفولوجية في تشكيل المجال البيئي لحوض نهر طوزجاي- العظيم، مجلة جامعة تكريت للعلوم الإنسانية، جامعة تكريت، كلية التربية، العدد 7 ، 2008، ص469.
- (2) احمد محمد صالح العزي، التقييم الجيومورفولوجي وآلية التغيرات الهندسية لشكل حوضي طوزجاي ووادي شيخ محسن - نهر العظيم، مصدر سابق، ص103 .
- (3) المصدر نفسه، ص68 .
- (4) مديرية مشروع ري كركوك، فرع الطوز، المقالات 24 و 25، بيانات غير منشورة، 2003 .

2- رافد وادي الشيخ محسن*

ينبع وادي الشيخ محسن من السفوح الجنوبية الشرقية لسلسلة خورمور وسلسلة بلكانة من جهتها الغربية وسلسلة جمبور من جهتها الشرقية ، إذ يتكون من التقاء وادي قشقه** من الجانب الشرقي للحوض ووادي قوري جاي*** من الجانب الغربي للحوض وبذلك يتكون وادي أخدودي عميق يسمى (وادي شيخ محسن)، كما موضح في الخارطة (7).

تبلغ مساحة حوضه بحدود (659.5 كم²)، أما طوله فيبلغ (25 كم) من منبعه حتى مصبه في نهر العظيم عند قرية البوزركة ، في حين يبلغ معدل تصريفه السنوي بحدود (9.918) مليون م³/سنة ، يتميز الحوض بشكله القريب من المعين في منطقة المنبع ومن ثم يأخذ في العرض في أجزاءه الوسطى حتى يصل أقصى عرض له بحدود (7 كم) ويستدق بشكل تدريجي بعد ذلك حتى يصل إلى (2,5) كم عند المصب في نهر العظيم . يتميز وادي شيخ محسن بسهل فيضي عريض يتراوح عرضه ما بين كيلومتر إلى كيلومتر ونصف في بعض أجزاءه ، إذ يبدأ من قرية البو صباح وينتهي بقرية البوزركة إذ تصل مساحته إلى (500) كم²، 90% منها تسقى من مشروع ري كركوك والقسم الآخر من المجري الأساسي للنهر الذي يعتمد على الأمطار التي تسقط في شهر كانون الأول ونيسان.

3- نهر طاووق جاي

ينبع نهر طاووق جاي من شمال سلسلة جبال هانجيرة ، بازيان ، سكرمة داغ ، ليمر بعد ذلك بمدينة جمجمال ثم يتجه جنوباً ليقطع المنطقة المتموجة ثم بعد

* شاعت تسمية نهر قوري جاي في معظم الدراسات على اعتباره أحد الروافد الأربعة الرئيسة المغذية لحوض نهر العظيم، وهو ليس كذلك إذ ظهر أنه أحد فروع وادي شيخ محسن من جهته الغربية ولم يكن الرافد الرئيس، بل أن نهر قشقه الذي يشكل الجهة الشرقية لحوض وادي شيخ محسن ذات مساحة حوضية أوسع من المساحة الحوضية لنهر قوري جاي. لذا يعد نهر وادي شيخ محسن الرافد الرابع الأساسي المشكل لنهر العظيم الذي تظم مساحته الحوضية كل من حوضي رافد قوري جاي ورافد قشقه الذان بالتقائهما يتكون نهر وادي شيخ محسن.

** يتكون وادي قشقه من مجموعة من الأودية منها : وادي جمال ووادي كلاويك ووادي غنانج.

*** يتكون وادي قوري جاي من مجموعة من الأودية منها : وادي قلخالو الصغير ووادي قلخالو الكبير .

ذلك غربا باتجاه مرتفعات حميرن ليقطع بعد ذلك مدينتي داقوق وافتخار حتى يصب في نهر العظيم ، إذ يتشكل من ثلاث روافد أساسية هي (بازيان ، هنجيرة ، باسرة). تبلغ مساحة حوضه بحدود (3382,6) كم²(1). أما طوله فيبلغ بحدوده (265,5) كم²(2). في حين يبلغ معدل تصريفه السنوي بحدود (192,596) مليون م³/سنة⁽³⁾. يتخذ حوض نهر طاووق جاي شكلاً مستطيلاً ، كما موضح في الخارطة (7) ، إذ يتراوح عرض الحوض ما بين (46) كم في مناطق التغذية ويستدق في عرضه ليصل إلى أقل من (6) كم في منطقة المصب .

يعد نهر طاووق جاي من أبرز الروافد الأربعة المغذية لنهر العظيم كونه مستمر الجريان طوال العام حتى في السنوات الجافة بسبب مجموعة من العيون التي تغذيه . وقد تم ربط المشاريع الاروائية القديمة التي تتغذى من مياه المجرى شمال منطقة أمام زين العابدين بمشروع ري كركوك لغرض تنظيم حاجة المنطقة إلى مياه الإرواء.

4- رافد الخاصة جاي

ينبع رافد الخاصة جاي من سلسلة مرتفعات جمجمال في السليمانية وتلال خورمور وطية جمبور، إذ تعد المنابع الأساسية والمغذي الرئيس لمياه النهر. إذ يتشكل النهر في هذه المنطقة من ثلاث روافد أساسية هي (يحياوة، تراجيل، الكور)، ليمر النهر بمدينه جمجمال ومدينة كركوك منحدرًا نحو الجنوب . يتميز نهر الخاصة جاي بأنه من الأنهار التي تعتمد أساسا على نظام التساقط، لذا فإن جريانه يمتاز بالتذبذب بسبب فصلية التساقط من جهة والتباين الزماني والمكاني للسواقط من جهة أخرى. وبحسب الدراسة التي قام بها المركز الوطني لإدارة الموارد المائية، شعبة نظم المعلومات الجغرافية (GIS) وهي أحد التشكيلات التابعة لوزارة الموارد المائية ، فقد قدرت مساحة حوض نهر الخاصة جاي بحدود (1945 كم²) ، أما

(1) احمد محمد صالح العزي ، دور العمليات الجيومورفولوجية في تشكل المظهر الأرض لحوض طاووق جاي - نهر العظيم ،مصدر سابق ، ص6.

(2) تغلب جرجيس داود، شكل حوض نهر العظيم وخصائصه، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة بغداد، كلية الآداب، 1974 ص 87 .

(3) وزارة الموارد المائية، الهيئة العامة لتشغيل مشاريع الري، هيدرولوجية منطقة داقوق، 2000، ص 25 .

طوله فيبلغ بحدود (114) كم من منبعه حتى مصبه في وادي زغيتون ، في حين يبلغ معدل تصريفه السنوي بحدود (34,152) مليون م³/سنة⁽¹⁾. وقبل أن يصب النهر في وادي زغيتون تصب فيه أربعة روافد هي (ينكجة، علي سراي ، سنور، طويلعة الجديدة)، والتي تقع منابعها في السفوح الجنوبية الغربية لطية جمبور، إذ تتميز هذه الروافد في إقليم المصب بأنها موسمية الجريان، وقد استغل البعض منها لإيصال مياه مشروع ري كركوك، الذي أحدث تغييراً واضحاً في المنطقة سواء من حيث توفر المياه أو استخدام الأراضي خاصة في المجال الزراعي.

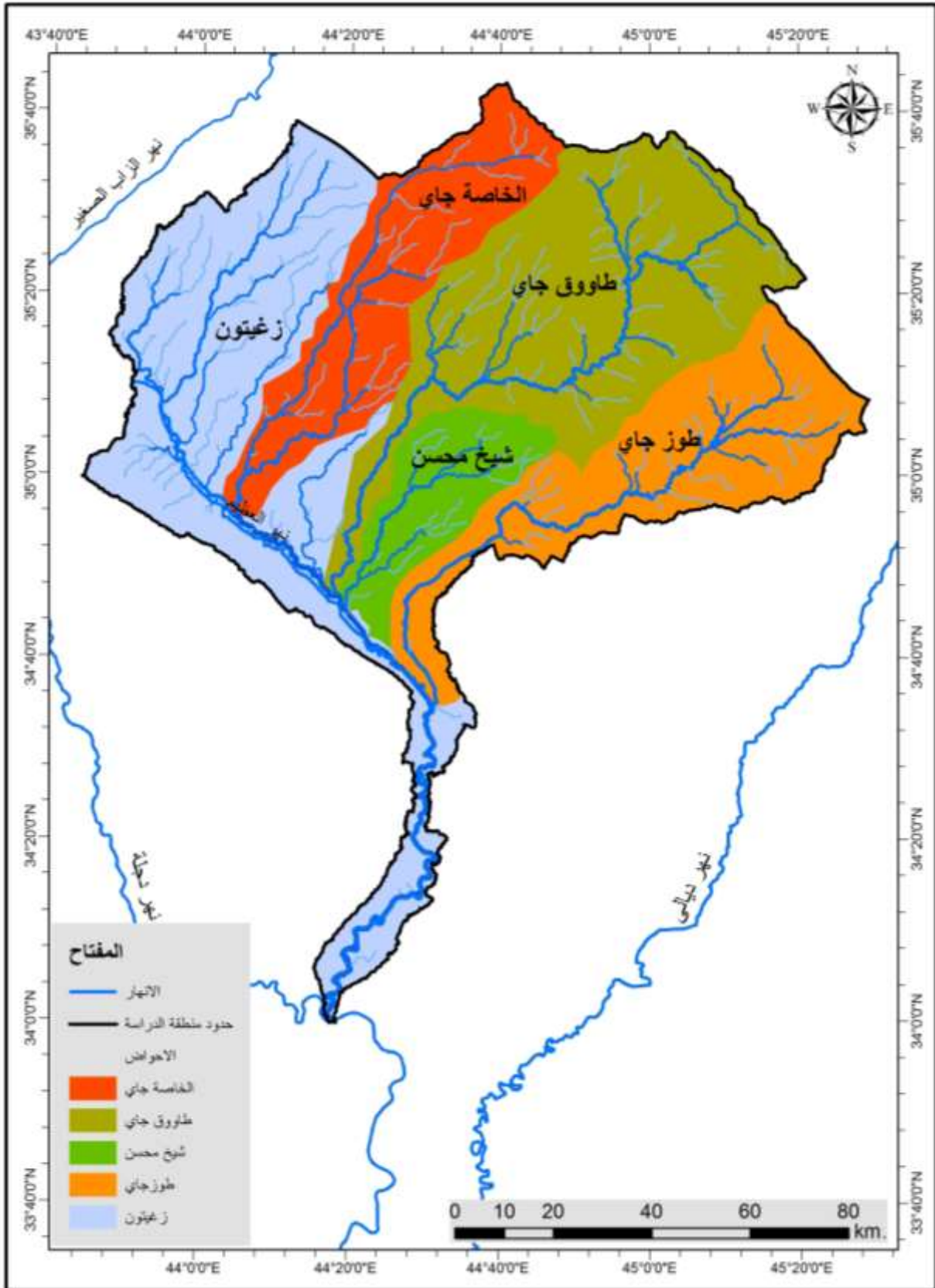
5) وادي زغيتون

يقع وادي زغيتون في الجزء الجنوبي الغربي من الحوض ، قاطعاً مناطق سهل حميرين باتجاه موازي لسلسلة مرتفعات حميرين كما موضح في الخارطة (7). ويتشكل من اتحاد أربعة روافد رئيسية هي من الشمال إلى الجنوب (الخاصة جاي ، طاووق جاي ، وادي شيخ محسن ، طوز جاي) ، إذ يجمع تصاريف روافد النهر الأربعة ويحولها باتجاه نهر العظيم بعد إلتقاء آخر روافده وهو طوز جاي بمسافة 12 كم شمال مرتفعات حميرين . يتميز وادي زغيتون بجريانه طول العام وبانخفاض مناسيبه صيفاً بسبب تأثره بانعدام التساقط المطري الذي يسقط على مناطق اعلى الحوض . وتبلغ مساحه حوضه بحدود (3642 كم²) أما طوله من منبعه حتى مصبه فيبلغ بحدود 195 كم .

يتسلم وادي زغيتون كميات كبيرة من المياه من روافده الأربعة المشكلة له ، فضلاً عن مياه الأمطار المنحدرة باتجاه الوادي من السفوح الشرقية لمرتفعات حميرين ، وكميات لا بأس بها من المياه الزائدة والمصرفوة من مشاريع الري (مشروع ري كركوك ، ومشروع ري الحويجة) التي تشكل مصادر تموينه الرئيسية وهذا ما يفسر جريانه في موسم الصيف ، وتستغل مياه النهر في الزراعة من خلال المستقرات البشرية المنتشرة على جانبيه .

(1) جعفر حسين محمود، تقييم المخاطر البيئية في حوض نهر الكور - رافد نهر خاصة صو - نهر العظيم باستخدام التقنيات الجغرافية ، مصدر سابق ، ص112.

خارطة (7) توضح الروافد والأحواض الثانوية لمنطقة حوض نهر العظيم



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على : نموذج الارتفاعات الرقمية (DEM) لعام 2010 للقمصر الصناعي الأمريكي لاندسات ، وباستخدام برنامج Arc GIS 10.2 .

المبحث الثاني

الخصائص الجغرافية الطبيعية المؤثرة في منطقة حوض نهر العظيم

أولاً : البنية الجيولوجية

أن العلاقة ما بين البنية الجيولوجية والموارد المائية علاقة ذات طبيعة متبادلة لما لها من تأثير مباشر في تحديد إسقاط المنشأ المائي ، لذا فلا غرابة أن نجد القائمين على إدارة المشاريع المائية يعتمدون دراسة سمات البنية الأرضية والتي تتمثل في أنواع الصخور وصفاتها والتشوهات البنيوية ، ومن خلالها يمكن أن توضح خصائص الصخور وتباينها في درجة الصلابة واختلاف سمك التكوين الصخري من منطقة الى أخرى ، فضلاً عن ذلك درجة مسامية وقدرة الصخور على نفاذ المياه من خلال تكويناتها وتحديد نمطه والتباين الكمي والنوعي للمياه الجوفية ، وفي ضوء ذلك يمكن تحديد الإمكانيات لإستثمارها . وعليه يمكن توضيح الإطار العام للتكوين الجيولوجي لحوض نهر العظيم للجزيئين الأعلى والأسفل طبقاً لزمان التكوين أو التركيب الصخري ، كما موضح في الخارطة (8) مقسماً الى ما يأتي: -

(1) **تكاوين الزمن الثالث الأيوسين :-** تغطي هذه التكوينات منطقة وادي نهر العظيم عند عبوره مرتفعات حميرين حتى نقطة التقائه بنهر دجلة ، كما موضح في الخارطة الجيولوجية للحوض ، إذ تكون على شكل مدرجات نتيجة لتعاقب الفترات المطيرة والجافة في المنطقة ، وتتميز بأنها ذات تكوينات بختيارية* غرينيه صلصالية ورملية مما يعكس تأثير هذه المكونات على مورفولوجية النهر وعلى عملية الجريان ، إذ يتميز الجزء الأسفل من حوض نهر العظيم بسهولة حفر مجراه وانسيابه في أراضي سهلية منبسطة ، فضلاً عن خروج النهر من مجراه في بعض مناطق النهر مما يؤثر سلبياً على عملية الجريان .

(2) **تكاوين الزمن الثالث (الميوسين) الفتحة : *** تنتشر هذه التكاوين في مناطق متفرقة من الحوض (حميرين ، كركوك ، جمبور ، طوزخورماتو) كما موضح في الخارطة (8) . تتميز هذه التكاوين الصخرية بأنها ذات أهمية كبيرة كونها

* التكوينات البختيارية : وهي من تكوينات عصر البلايوسين (باي حسن) وتكون على قسمين البختياري الاعلى والبختياري الاسفل ، ولا يظهر حد فاصل بينهما وتتكون عادة من الغرين والطين فضلاً عن مجموعات صخرية يسود فيها الرمل الخشن والحصى ، وهي ذات نفاذية عالية وتعتبر احسن مكامن لمصادر المياه الارضية في العراق .

** قام المجمع العلمي العراقي في عام 1994 بإلغاء تسمية تكوين فارس الأسفل واستبدالها بتسمية أخرى هي تكوين الفتحة.

حاوية للمياه الجوفية بسبب النفاذية العالية لطبقات الرمل الموجودة في ذلك التكوين .

(3) **تكاوين الزمن الثالث (الميوسين) أنجانة *** : وتظهر هذا التكاوين في مناطق واسعة من (جمجمال ، قره داغ ، وبرنان داغ ، طوزخورماتو، جمبور، كركوك) إذ يختلف سمك هذه التكاوين من منطقة لأخرى، إذ يتراوح بين (400 - 500م)⁽¹⁾ . إن المنطقة بحكم تكويناتها الجيولوجي أصبحت غنية بالمياه الجوفية ، لكن الى أعماق كبيرة مما يحرم النهر من الاستفادة منها ، لذلك تجف الوديان النهرية في المنطقة بعد انقطاع الأمطار .

(4) **تكاوين الزمن الثالث (البلايوسين) باي حسن ****

تتمثل تكاوين باي حسن بالمصاطب النهرية وترسبات السهول التجميعية والسهول الفيضية وترسبات الوديان الموسمية الجريان . وتشغل هذه التكاوين هضبة كركوك وأجزاء واسعة من قضاء جمجمال ، وسهل الحويجة ، وتعد صخور هذه التكاوين من أفضل الأماكن المائية نظراً لسمكها الكبير إذ إنها تحتوي على المياه وبكميات ونوعيات جيدة .

(5) **تكاوين الزمن الثالث (باليوسين - أيوسين) المقدادية ***** : وتمتد هذه التكاوين في مناطق محددة من محافظة السليمانية بجوار حلبجة والأودية التي تقع بين سلاسل قره داغ وبرنان داغ وطاسلوجة ، وهضبة جوارته . تتميز هذه التكاوين بمساميتها العالية ، إذ تبلغ بين 5 - 20 % ونفاذيتها تتراوح بين 10³

* قام المجمع العلمي العراقي في عام 1994 بإلغاء تسمية فارس الأعلى واستبدالها بتسمية اخرى هي تكوين أنجانة.

(1) عباس رشيد علي ، معدنية وجيوكيميائية راسب أنظمة تصريف أحواض نهر العظيم شرق العراق ، رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة الموصل ، كلية العلوم ، 1996 ، ص 6 .

** قام المجمع العلمي العراقي في عام 1994 بإلغاء تسمية تكوين (البلايوسين الاعلى) واستبدالها بتسمية أخرى هي تكوين باي حسن .

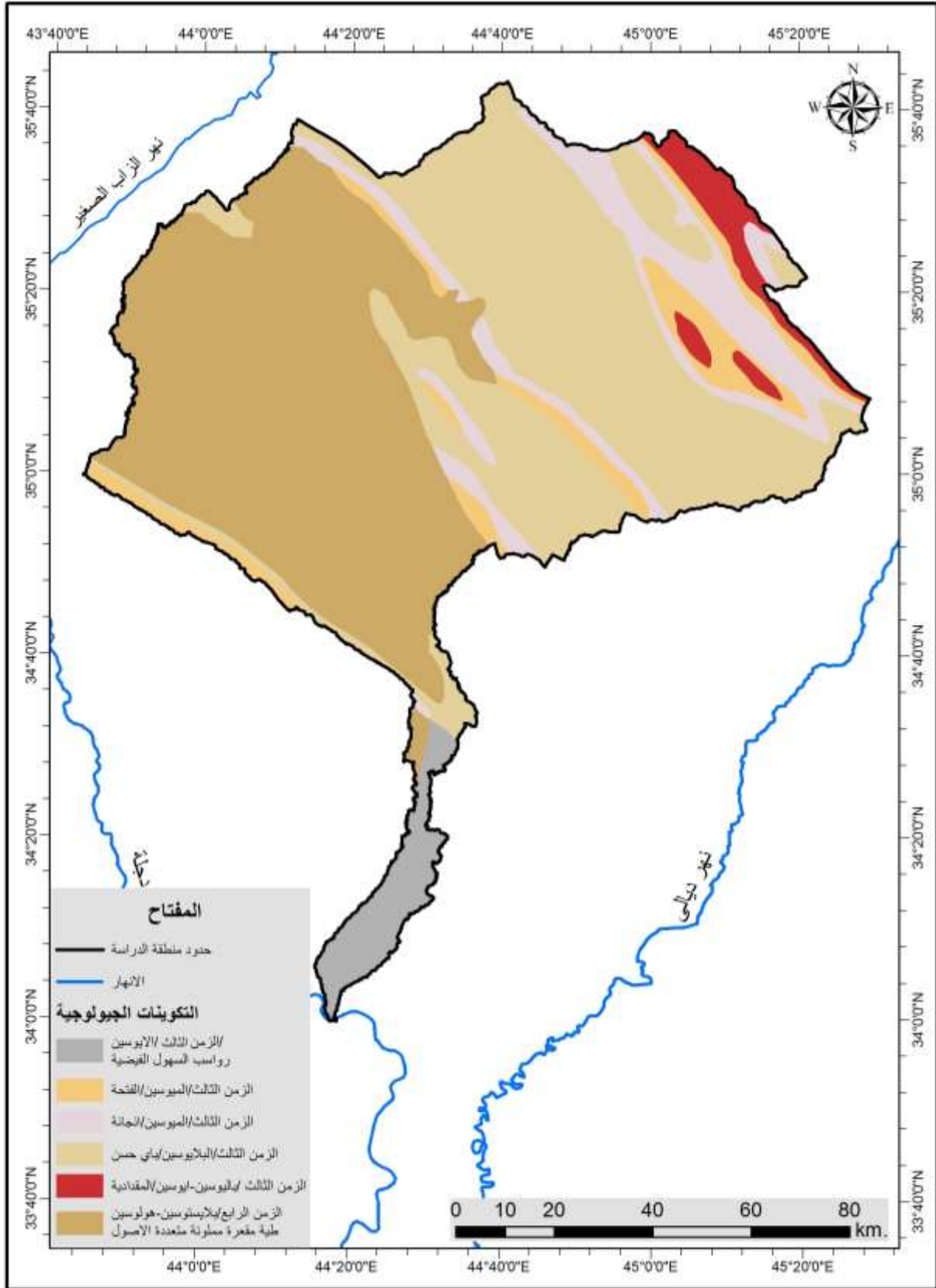
*** قام المجمع العلمي العراقي في عام 1994 بإلغاء تسمية تكوين (باليوسين - أيوسين الأسفل) واستبدالها بتسمية أخرى هي تكوين المقدادية .

الى 10² غالون / يوم / قدم مربع (1) . وذلك لكبر حبيباتها ، لذا تعد مصدر مهم للمياه لأن نفاذيتها تتمتع بالصرف الداخلي أكثر من الجريان السطحي .

(6) تكاوين الزمن الرابع (بلايستوسين - هولوسين) : - تتمثل تكاوين عصر البلايستوسين بالمصاطب النهرية وترسبات السهول التجميعة والسهول الفيضية الجريان وترسبات السبخات . وتشغل هذه التكاوين هضبة كركوك ، سهل حميرين ، وسهل الحويجة . حيث ترسبت وتماسكت بفعل المواد الجيرية والطينية وأعطت أشكالاً مختلفة في مناطق مختلفة من الحوض (2) .

- (1) عادل كمال جميل ، علم الصخور ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة بغداد ، 1981 ، ص5.
- (2) مديرية المسح الجيولوجي والتحري المعدني ، جيولوجية منطقة أعالي حوض نهر العظيم ، 1990 ، ص13.

خارطة (8) توضح البنية الجيولوجية لمنطقة حوض نهر العظيم



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على : الهيئة العامة للمسح الجيولوجي والتحري المعدني، وباستخدام برنامج Arc GIS 10.2 .

ثانياً : التربة

تتأثر خصائص الجريان النهري بدرجة كبيرة بأشكال الترب السائدة وذلك بسبب اختلاف طاقة الترشيح للترب المختلفة وحجم الترب وتجمعها ، وترتيب دقائقها ونفاذيتها ، ومحتواها الرطوبي هو الذي يحدد العلاقات المائية للمجرى . وقد تم اعتماد تصنيف Purring للترب في منطقة حوض نهر العظيم لمعرفة مسامية ونفاذية التربة وبالتالي قابليتها على الاحتفاظ بالمياه من عدمه وحسب التقسيمات وهي : -

(1) أراضي وعرة مشققة صخرية : - ينتشر هذا النوع من الترب ضمن الإقليم الجبلي في المناطق الشمالية الشرقية من الحوض كما موضح في الخارطة (9) ، إذ يختلف سمكها من منطقة لأخرى بسبب طبيعة مكوناتها وشدة الانحدار والمناخ . وتعد الصخور أساساً للتربة في هذه المنطقة إذ تتكون في الغالب من الصخور الجيرية وحجر الكلس والرمل⁽¹⁾. وبشكل عام تتميز هذه التربة بأنها أراضي مشققة ذات نسجة خشنة تسمح بنفاذ الماء فيها مما يجعلها عالية التصريف ، وبالتالي فإن بقاء مياه الأمطار في هذه المناطق بشكل مياه سطحية يعد محدوداً .

(2) تربة الليثوسول مع الكلس : - ينتشر هذا النوع من الترب في المناطق الجبلية البسيطة الالتواء والتي تتمثل في مرتفعات قرة داغ ، سكرمة داغ ، زنون داغ في قضاء جمجمال . وتتكون من ثلاثة أنواع من الترب هي تربة الحجر الليثوسولية مع تربة كلسية وصخر الكلس أو الجيسوم - كبريتات الكلس المتبلورة⁽²⁾ . ونظراً لما تتميز به المنطقة من انحدار شديد وسقوط أمطار غزيرة فقد نتج عنها تعرية للتربة ، إذ إن الجداول والمسيلات المائية التي تتكون من جراء سقوط الأمطار تجرف معها كميات كبيرة من هذه الترب على شكل مواد عالقة أو ذائبة وترسبها في

(1) كوردن هستد ، جغرافية العراق ، تعريب جاسم محمد خلف ، ط 1 ، 1948 ، ص 113 .

(2) احمد محمد صالح ، مسح أصناف التربة والوحدات الأرضية لتقييم القابلية الإنتاجية لحوض خاصة جاي ،

جامعة تكريت ، مجلة اداب الفراهيدي ، العدد 5 ، 2009 ، ص 369 - 370 .

منطقة منخفضة وهي الوديان الجبلية أو السهول المحصورة بين السلاسل الجبلية ، حيث يبدو تأثير مثل هذا النوع من الترب على عملية الجريان في نهر العظيم وروافده من خلال زيادة كمية المواد العالقة الذائبة وبالتالي زيادة كمية الترسيب التي تسبب تقليل سرعة جريان النهر مما يسبب زيادة كمية ضائعات التسرب .

(3) **تربة بنية ذات سمك متوسط تكسو الحصى البختياري** : - ينتشر هذا النوع من الترب في الجزء الجنوبي الشرقي من محافظة كركوك ، ويمتد وصولاً حتى الأطراف الشرقية من قضاء جمجمال بمحاذاة جبال قره داغ ، سكرمة داغ ، بازيان ، ها نجيرة . وتتكون هذه التربة من صخور رملية ناعمة وترسبات بختيارية نهريّة قديمة تغطي الطبقات الكلاسية التي توجد تحت سطح التربة ولعمق بسيط على شكل تجمعات من الكلس والجبس⁽¹⁾ . وتتميز بأنها سهلة التعرية للانجراف بسبب تكويناتها الهشة ، لذا تعد من الترب التي تعمل على زيادة كمية الطمي والغرين العالقة والذائبة في مياه نهر العظيم ، كما أن هذه التربة تتمتع بمسامية عالية وبالتالي ولدت طاقة استيعابية جيدة للاحتفاظ بالماء لأنها من النوع الطيني إلى الطيني الغريني .

(4) **تربة بنية محمرة ذات سمك عميق** : - يمتد هذا النوع من الترب في وسط الحوض على شكل شريط بمحاذاة مناطق ترب سهل حميرين وينتشر في مناطق قضاء الحويجة ، وقضاء داقوق ، وطوزخورماتو ، والجزء الجنوبي الغربي لقضاء كركوك . ويتصف هذا النوع من الترب بعمقه الذي يعود الى كثرة الإرسابات التي جلبت إليها من المرتفعات المجاورة وفي مقدمتها تلال حميرين⁽²⁾ . ويتوقف لون هذه التربة على ما يدخل في تركيبها من مواد معدنية وعضوية ، فالترسبات البنية الحمراء تكتسب لونها من أكاسيد الحديد التي تحتويها ومن اسمها تتكون من

(1) جاسم محمد الخلف ، محاضرات في جغرافية العراق الطبيعية والبشرية ، مطبعة لجنة البيان العربي ، القاهرة ، 1959م ، ص27.

(2) Buringh , soil and soil conditions in Iraq . Baghdad , 1960 , p217 .

مزيج من التربة البنية والتربة الحمراء ، وتعرف أحياناً بترب منطقة البحر المتوسط (1) . وبشكل عام تتصف هذه التربة بأنها تربة بنية مائلة الى الحمراء في أقسامها السطحية وحمراء في أقسامها الداخلية . وتتكون من أحجار الكلس والحصى ونسيجها طيني غريني تكثر فيها كاربونات الكالسيوم ، وهي تربة هشة تستجيب بسهولة للتعرية ، وتتميز بأنها ذات مسامية ونفاذية عالية تساعد على نفاذ المياه من خلالها نحو التكوينات تحت السطحية وهذا ما يقلل من كمية الجريان المائي السطحي ، وتمتاز بكونها خصبة وعميقة وذات صرف جيد وملائمة لنمو النباتات فهي تصلح لجميع المحاصيل الزراعية لذلك فأنها تعد الصنف الأول من التراب ، إذ تعد من أخصب الأراضي الزراعية .

(5) **تربة الليثوسول مع الحجر الرملي والجبس** : - ينتشر هذا النوع من الترب في المناطق الجبلية البسيطة الالتواء والتي تتمثل في مرتفعات كاني دوملان باتيوة والأجزاء الشمالية الشرقية من هضبة كركوك . ومن صفات هذه الترب أنها تكون غير صالحة للزراعة لضحالة سمكها للتعرية الشديدة .

(6) **أراضي رديئة مشققة** : - اتضح من خلال الزيارات الميدانية أن هذه الترب شبه جرداء من النباتات بسبب ضحالتها وكثرة التشققات والحزوز الموجودة فيها مما جعلها عرضة للتعرية . وتتشكل هذه الأراضي من الترب الكلسية ، وتنتشر في المناطق العليا من مرتفعات حميرين إذ تتميز بكونها هشة رقيقة وتتكون من الحجر الرملي والجبس أما في مناطق الوديان فتكون ترب خشنة قليلة الملوحة كثيرة الكربونات (2) . إذ تتساقط مياه الأمطار حاملة معها دقائق التربة باتجاه سهل حميرين من جهة الشرق وسهل دجلة من جهة الغرب .

(1) احمد محمد صالح العزي ، مسح أصناف التربة والوحدات الأرضية لتقييم القابلية الإنتاجية لحوض خاصة جاي ، مصدر سابق ، ص 368 - 369 .

(2) جابر حميد عليوي ، هيدروجيوكيميائية خزان سد العظيم ، أطروحة دكتوراه غير منشورة ، جامعة بغداد ، كلية العلوم ، 2004 ، ص 29 .

(7) **تربة قاعة الوديان** : - وهو شريط من السهل الرسوبي ضمن الجزء الأسفل من حوض نهر العظيم ، إذ تنتشر داخل الوادي بشكل واسع نتيجة الإرسابات المتكررة لها أثناء الفيضانات . وتتميز بأنها تربة ذات نسيج ناعم تتكون من المواد الغرينية والطينية بنسبة (50 - 70 %) (1). وعمق المياه فيها لا يزيد عن (2.5 م) عن منسوب سطح الأرض بشكل عام (2) . علماً أن هذا المنسوب يتفاوت من موسم الفيضانات إلى موسم الصيف . وتعد هذه التربة من أحسن أنواع الترب في منطقة الحوض ، وتستغل للزراعة من قبل سكان المستوطنات الريفية الواقعة على حواف هذه الوديان .

(8) **تربة بنية ذات سمك عميق** : - ينتشر هذا النوع من الترب في الشمال والشمال الشرقي لقضاء كركوك ، كما تنتشر في شمال قضاء الحويجة بمحاذاة جبال كاني دوملان وياتيو ، وتتكون هذه التربة عادة من حجر الكلس والحصى ونسجها طيني غربي ، وعمق الطبقة العليا لهذه التربة يتراوح بين 25 و 35 سم (3) . إن لهذه التربة تأثير على عملية الجريان في النهر لسهولة انجرافها مما يؤدي الى زيادة كمية الطمي العالقة والغرين في مياه النهر . وتتصف هذه التربة بأنها ذات مسامية عالية نظراً لاختلاطها بالحصى البختياري مما يؤدي الى ضياع كميات كبيرة من مياه الأمطار الساقطة على الحوض فتتسرب إلى باطن الأرض ، وتعد هذه المياه بحكم المفقودة ، لأنها لن تعود الى النهر مرة ثانية بسبب ارتفاع قاعه عن مستوى الماء الباطني في المنطقة لكثرة الترسبات.

(9) **تربة بنية حمرة ذات سمك متوسط** : - ينتشر هذا النوع من الترب في الأجزاء الجنوبية الشرقية من محافظة كركوك ، ويتكون من الغرين والحصى ، وهي جرداء في أكثر جهاتها والمتمثلة بالتلال الواطئة في

(1) Buringh , soils and soil conditions in Iraq , op , cit , p151 .

(2) وزارة الموارد المائية ، مشروع أسفل الخالص ، التقرير الاقتصادي ، 1971 ، ص 9 .

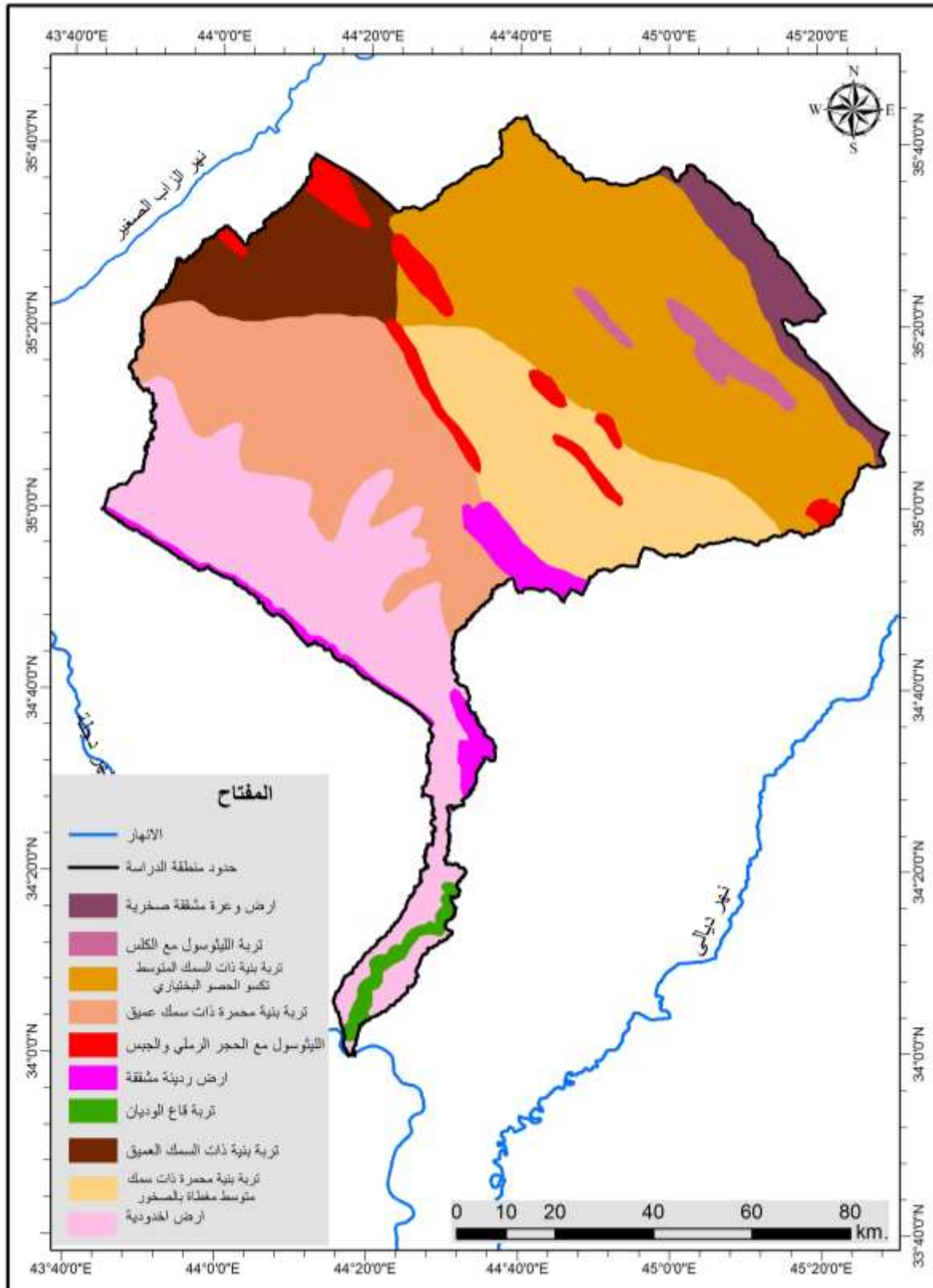
(3) جاسم محمد الخلف ، مصدر سابق ، ص 141 .

المناطق المتموجة . ويتكون هذا الصنف من الترب بسبب تعرية الأخاديد لحافات السهل الفيضي عند هطول الأمطار في فصل الشتاء ، مما جعل تربة هذه المناطق غير عميقة. ويتميز هذا النوع من الترب بقابلية على الاحتفاظ بالمياه مما أدى الى نجاح زراعة محاصيل الحنطة والشعير وبعض الخضر في هذه المناطق ، ألا أن قدرتها الإنتاجية للمحاصيل لا تقاس مع القدرة الإنتاجية للمحاصيل في سهول بعض المناطق .

(10) **أراضي أخدودية** : - ينتشر هذا النوع من الترب ضمن المناطق المحاذية لمرتفعات حميرين نزولاً حتى نقطة التقاء نهر العظيم بنهر دجلة ، كما موضح في خارطة ترب الحوض (9) . وقد تكونت هذه الترب بسبب النشاط المتسارع للمجري المائية من جهة واستجابة البيئة الأرضية من جهة أخرى بسبب تكويناتها الهشة ، وحتى أن المسيلات المائية تتطور باستمرار الى أخاديد عميقة مما جعل تربتها تتصف بهذا الاسم ، وهي تصلح لجميع أنواع الزراعة بعد إجراء الاستصلاحات عليها والصيانة (1) . وتتسم هذه التربة بكونها معتدلة المسامات جيدة البناء وذات ملوحة قليلة جداً ويصل سمكها إلى أكثر من متر مما يسهل عملية صرف المياه ، وبالتالي التقليل من كمية الجريان السطحي .

(1) Buringh , soils and soil conditions in Iraq , op , cit , p156 .

خارطة (9) تبين أنواع الترب السائدة في منطقة حوض نهر العظيم



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على :

- 1- Buringh , soils and soil conditions in Iraq , Baghdad , 1960 , op , cit , p118.
- 2- Arc GIS 10.2 وباستخدام برنامج

ثالثاً : التضاريس

للتضاريس دور مهم ومؤثر على طبيعة جريان المياه من حيث سرعة وصول الذروات الفيضانية المتباعدة من شبكة التصريف في المنطقة الجبلية نحو المجرى الرئيس وارتباط ذلك بخطر الفيضانات (1) . كما أنها تؤدي دوراً كبيراً في انتظام الجريان في النهر ، لأن للتضاريس تأثيراً على حجم المياه الجارية في النهر وذلك من حيث الارتفاع والانخفاض عن مستوى سطح البحر ، لأن بالارتفاع عن مستوى سطح البحر تنخفض درجة حرارة المنطقة فتزداد بذلك كمية الأمطار والعكس صحيح (2) . ومن أجل توضيح العلاقة المتبادلة بين خصائص الظروف الطبوغرافية وخصائص الصرف المائي لمنطقة حوض نهر العظيم تم تقسيم منطقة الحوض الى خمسة أقسام تضاريسية إذ يصل ارتفاع بعض الجبال التي تشكل منابع النهر الى 1847 م فوق مستوى سطح البحر ، ويبدأ هذا الارتفاع بالانخفاض تدريجياً حتى يصل الى 34 م فوق مستوى سطح البحر عند نقطة إلتقاء نهر العظيم بنهر دجلة . كما موضح في الخارطة (10) .

1) المنطقة الجبلية

تتحصر هذه المنطقة من الحوض بين المنطقة المعقدة الالتواء شمالاً والمنطقة المتموجة جنوباً ، وتتكون من سلسلتين متوازيتين من المرتفعات الجبلية ، تضم السلسلة الشمالية كل من مرتفعات طاسلوجه ومرتفعات برنان داغ ، وفي السلسلة الجنوبية مرتفعات هانجيرا وبازيان وسكرمة داغ وقره داغ . ويتراوح ارتفاع هذه المنطقة بصورة عامة بين 1847 م فوق مستوى سطح البحر شمالاً و 1070 م فوق مستوى سطح البحر جنوباً ، ويفصل بين هذه السلاسل الجبلية بعض السهول التي تتحصر بينها مثل سهل بازيان الذي يفصل بين سلسلة جبال طاسلوجه وبازيان

(1) يحيى مصطفى حمودة ، الهندسة المعمارية في الوسط المائي ، الدار المصرية للتأليف والنشر ، القاهرة ، 1959 ، ص 23 - 24 .

(2) محمد حامد الطائي ، تحديد أقسام سطح العراق ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، المجلد الخامس ، 1977ص32 .

شمال الحوض (1) . كما أن صخورها المتكونة بشكل عام من الصخور الكلسية أثرت فيها السيول فكانت فيها الخوانق والأودية العميقة التي مثلت شبكة التصريف للنهر في هذه المنطقة . والتي تعد مصدر التغذية الرئيس للحوض لما تتمتع به من أمطار يصل معدلها إلى أكثر من 450 ملم / سنة . كما عملت المياه الجارية في هذه المنطقة على النحت والإرساب بشدة مما زاد من كمية العوالق والترسبات في النهر .

2) المنطقة التموجية

تنحصر هذه المنطقة ضمن حدود حوض نهر العظيم بين جبال هانجيرة وبازيان وسكرمة داغ وقره داغ شمالاً وشرقاً وسهل حميرين غرباً وجنوباً ، وكما يبدو ذلك واضحاً في الخارطة (10) . ونظراً لموقعها الجغرافي هذا وطبيعة تضاريسها عدت منطقة انتقالية بين المنطقة الجبلية العالية في شمال وشمال شرق الحوض والمنطقة السهلية الواقعة غرب وجنوب الحوض (2) . وتوجد ضمن هذه المنطقة بعض المرتفعات الجبلية ، مثل جبال كاني دوملان وجبال باتيوة وجبال زنون داغ وجبال علي داغ وجبال كفري داغ . وتضم المنطقة عدداً من السهول الصغيرة التي كونتها روافد نهر العظيم ، مثل سهل أق صو الذي تكون من الترسبات التي جرفتها روافد النهر بفعل التعرية (3) . ونظراً لارتفاع هذه المنطقة الذي يتراوح بين 1070 م فوق سطح البحر شمالاً و 552 م فوق مستوى سطح البحر جنوباً ساعد ذلك في حدوث ذروات تصريفية عالية ، فضلاً عن ما تتميز به من نسبة تساقط مطري مرتفع مقارنة بمناطق الحوض الأخرى والذي يصل إلى أكثر من 350 ملم / سنة .

(1) شاكر خصباك ، العراق الشمالي ، مطبعة شفيق ، بغداد ، 1973 ، ص 27 .

(2) محمد حامد الطائي ، مصدر سابق ، ص 32 .

(3) كوردين هستد ، مصدر سابق ، ص 44 .

3) منطقة سهل حميرين

يمتد هذا السهل في حدود حوض نهر العظيم بين المنطقة المتموجة شرقاً وجبال حميرين غرباً ، ويتراوح إرتفاعها بين 552 م فوق مستوى سطح البحر شرقاً و 293 م فوق مستوى سطح البحر غرباً . وهو عبارة عن التواء مقعر إمتلئ بطبقة سمكية من الرسوبيات التي حملتها الأنهار المنحدرة من المرتفعات المجاورة وخاصة من المنطقة المتموجة شرق السهل وجبال حميرين الى الغرب منه ، وهي تتكون من أحجار رملية وطفلية والغرين⁽¹⁾. وتتصرف مياه روافد نهر العظيم في هذا السهل بالاتجاه الجنوبي الغربي ، وهي الخاصة وطاووق ووادي شيخ محسن ، والطوز⁽²⁾ . لتصب في وادي زغيتون . وتظهر العلاقة بين طبيعة هذا السهل وعملية الجريان في أن روافد نهر العظيم تأخذ لها مجارياً مختلفة في أوقات العواصف المطرية في موسم سقوط المطر إذ تتحدر المياه وبشكل مفاجئ من مناطق أعالي حوض نهر العظيم المرتفعة باتجاه منطقة سهل حميرين مسببة ذروات تصريفية عالية هذا من جهة ومن جهة أخرى أنها تتأثر بانعدام التساقط المطري في مناطق أعالي الحوض ، إذ يمكن ملاحظة ظاهرة الجفاف في هذه الروافد أثناء الصيف .

4) مرتفعات حميرين

وهي عبارة عن إلتواء محدب واطئ يشكل الحدود الغربية لمنطقة الدراسة ، وتتجه هذه المرتفعات من الشمال الغربي إلى الجنوب الشرقي إذ يصل أقصى إرتفاع لها في منطقة حوض نهر العظيم حوالي 400 م فوق مستوى سطح البحر ، كما ترتفع عن مستوى أراضي سهل حميرين الواقعة الى الشرق منها بحدود 200 م فوق مستوى سطح البحر⁽³⁾ . وتتحدر مياه الأمطار الساقطة عليها باتجاهين الأول أتجاه غربي في الجهة المقابلة لنهر

(1) شاكر خصاك ، مصدر السابق ، ص 41 .

(2) جاسم محمد الخلف ، مصدر سابق ، ص 70 .

(3) تغلب جرجيس داود ، مصدر السابق ، ص 7 .

دجلة والثاني أتجاه شرقي صوب سهل حميرين . أن عوامل التعرية أثرت فيها فأزاحت تكويناتها الصخرية الرملية الضعيفة فظهرت على السطح صخور البختياري المكتلة وطبقات من مجموعات فارس المتكونة من حجر الرمل والجبس والطين (1) . يخترق نهر العظيم هذه الجبال من خلال مضيق حاد الجوانب هو مضيق (ديمر قبو) لتتجه مياه نهر العظيم بعد ذلك باتجاه الجزء الأسفل من الحوض إنتهاءً بنهر دجلة.

5) منطقة السهل الرسوبي

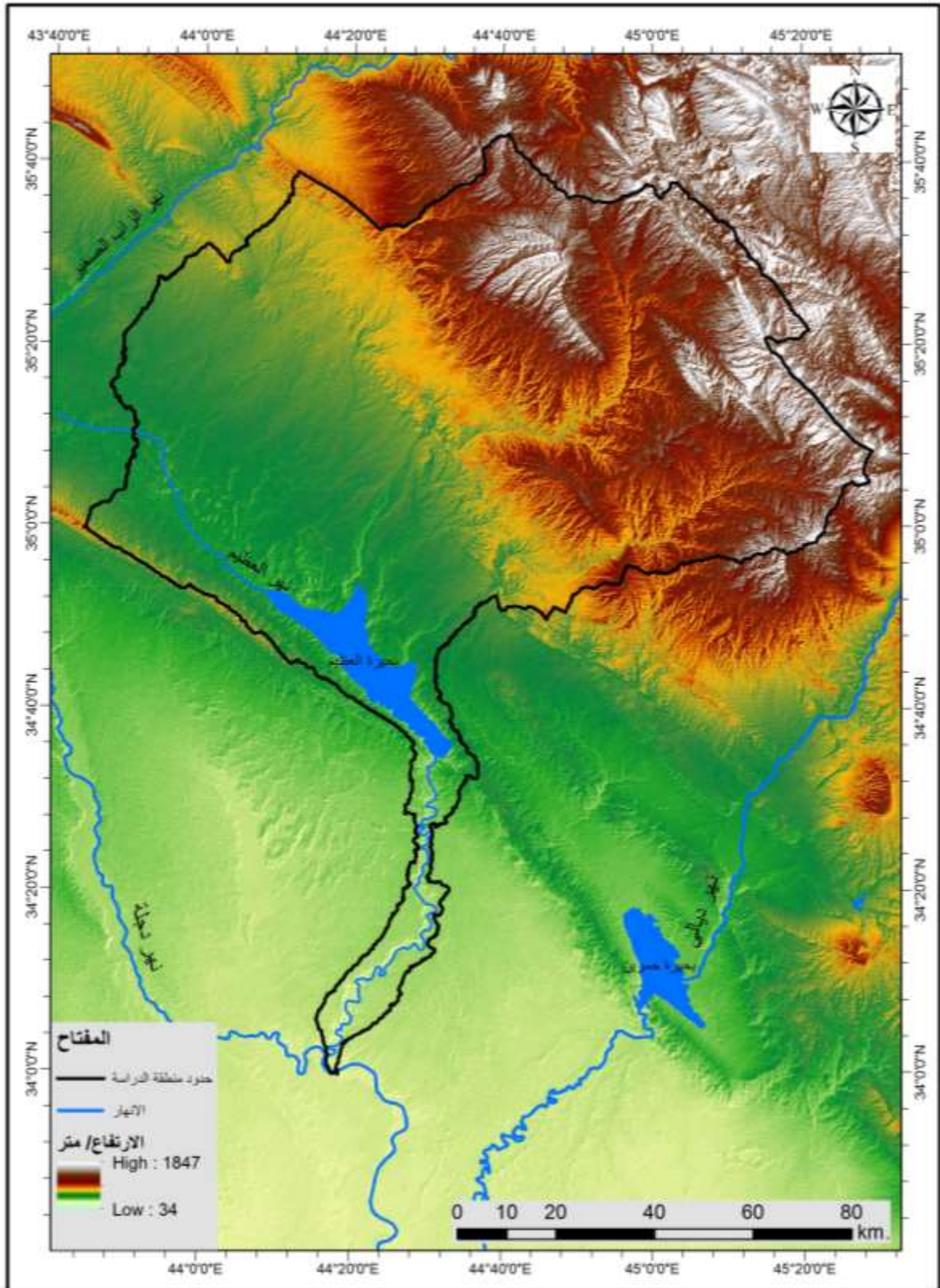
بقدر تعلق الأمر بمنطقة حوض نهر العظيم فإن منطقة السهل الرسوبي للحوض تمتد ما بعد اختراق نهر العظيم لسلاسل جبال حميرين عند مضيق ديمر قبو شمالاً حتى التقاءه بنهر دجلة جنوباً ، إذ تمثل الجزء الأسفل من حوض نهر العظيم إذ يتراوح ارتفاعها ما بين 293م شمالاً و 34م جنوباً . كما موضح في الخارطة (10). وتعد هذه المنطقة أقدم أقسام السهل الرسوبي في العراق إذ تعود في تكوينها الجيولوجي إلى عصر البلايستوسين (2) . ويغطي سطح هذا القسم مكونات رملية طينية ناعمة ترسبت فوقها رواسب حديثة من الغرين الناعم (3) . يميل نهر العظيم في هذه المنطقة إلى الاستقامة إذ يجري في وادي صندوقي الشكل يصل ارتفاع حوافه ما بين 120 م بعد اختراق نهر العظيم لجبال حميرين وتنخفض لتصل إلى 5 م عند إنتقاء نهر العظيم بنهر دجلة ، أثر شكل الوادي هذا في عمليات الإرواء إذ تطلب نصب مضخات لرفع المياه من الوادي باتجاه المناطق الزراعية المحاذية لجانبي النهر ، فضلاً عن أن هذه المنطقة من الحوض تعد جامعة لتصاريف روافد النهر التي تقع في أعالي الحوض .

(1) كوردن هسند ، مصدر سابق ، ص33 .

(2) جاسم محمد الخلف ، مصدر سابق ، ص33 .

(3) Buringh , soils and soil conditions in Iraq , op , cit , p156 .

خارطة (10) توضح تضاريس حوض نهر العظيم



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على : نموذج الارتفاعات الرقمية (DEM) لعام 2010 للقرم الصناعي الأمريكي لاند سات ، وباستخدام برنامج Arc GIS 10.2 .

رابعاً : النبات الطبيعي

يعد تأثير النبات الطبيعي في التصريف النهري ضئيلاً إذا ما قيس بالعوامل الطبيعية الأخرى ، إذ ينحصر أثره في إعاقة جريان الماء على سطح الأرض، ومن ثم زيادة نسبة التسرب إلى باطن الأرض عبر التكوينات الجيولوجية النفاذة⁽¹⁾. فضلاً عن تقليص حدة الفيضانات والتقليل من شدة اصطدام قطرات المطر بالتربة وبالتالي المحافظة عليها من التعرية والانجراف ، ويعتمد تأثير النبات الطبيعي في التصريف النهري على عوامل فرعية متعددة منها البنية الجيولوجية، التربة، التضاريس، المناخ، النشاط البشري . والخارطة (11) توضح أنواع النباتات الطبيعية المنتشرة في أعلى حوض نهر العظيم وأسفله بحسب تصنيف الغطاء النباتي وفق الـ (NDVI) الأمريكي وهي مقسمة إلى :-

1- نطاق الغابات

يتمثل نطاق الغابات بصورة عامة في المنطقة الجبلية في القسم الشمالي الشرقي من الحوض ، والمتمثلة بجبال قره داغ ، سكرمة داغ ، بران داغ ، بازيان ، طاسلوجة والتي تقع بين خطي المطر المتساويين 350ملم - 450ملم بالنسبة للعراق⁽²⁾. وتقل كثافة هذا الغطاء كلما اتجهنا إلى داخل الحوض تماشياً مع انخفاض سقوط الأمطار كما موضح في الخارطة (11) ، وبما أن المنطقة تقع معظمها في مناخ شبه البحر المتوسط لذا تنتشر غابات البلوط وأشجار الفستق الهندي والعفص والبلوط الجاف والذندار والحبّة الخضراء والسماق والكمثرى البرية واللوز وتتمو بعض الحشائش على السفوح⁽³⁾. وتقدر نسبة إعاقة جذور هذه النباتات بحدود 35 - 50% من مجموع الأمطار الساقطة على منطقة الغابات⁽⁴⁾. وبشكل عام تتوقف نسبة الإعاقة على عوامل منها كثافة الغطاء النباتي ونوعيته .

(1) محمد مهدي الصحاف ، التصريف النهري والعوامل التي تؤثر فيه ، مجلة الجمعية الجغرافية ، المجلد السابع ، مطبعة اسعد ، 1970، ص31-32.

(2) محمد مهدي الصحاف ، الموارد المائية في العراق وصيانتها من التلوث ، مطبعة الحرية، بغداد، 1976، ص53.

(3) جاسم محمد الخلف، محاضرات في جغرافية العراق الطبيعية، مصدر سابق، ص126 .

(4) محمد مهدي الصحاف، التصريف النهري والعوامل التي تؤثر فيه ، مصدر سابق ، ص31.

2- نباتات الاستبس

وهي نباتات انتقالية بين النباتات الجبلية والأعشاب الصحراوية ، وتنتشر تقريباً في معظم أجزاء الحوض ، وتتميز بكونها قصيرة وحولية تنمو في فصل الربيع بعد سقوط الأمطار وتقل في فصل الصيف الجاف ، كما أنها تزداد كلما اتجهنا شمالاً ، وتوجد ضمن حدود هذه المنطقة أشجار تعود إلى منطقة الغابات وتثبت في أعالي الجبال والتلال⁽¹⁾.

إن نباتات هذه المنطقة قد تعرضت للرعي الجائر ولاسيما مع تزايد أعداد الحيوانات في المنطقة إلى جانب الأعداد الكبيرة من الحيوانات القادمة من المناطق الأخرى مثل، ديالى، صلاح الدين ، نينوى ، ومحافظات الجنوب ، بحثاً عن المراعي الجيدة.

3- نباتات ضفاف الأنهار والأراضي المحصولية

وهي نباتات تنمو على ضفاف نهر العظيم وروافده ، ويتمثل أثرها في تماسك تربة الأكتاف فتقلل من حدوث التجاوير الجرفية وبذلك تمنع خروج النهر عن مجراه الرئيس ، وأهم أنواعها الدردار والتين البري والتفاح البري فضلاً عن أشجار الصفصاف والعوسج والطرفة.

4- أراضي جرداء فقيرة الغطاء النباتي

تنتشر في وسط الجزء الأعلى من حوض نهر العظيم ومحيط الجزء الأسفل لاسيما المناطق التي تقع عند اختراق نهر العظيم لجبال حميرين ، إذ تختلف كثافتها بتأثير عوامل مشتركة منها المناخ والتربة والاستغلال الزراعي، وهي على أنواع مثل الشوك والعاقول والثيل⁽²⁾.

كما تنمو نباتات أخرى في المشاريع الاروائية مثل الحلفة والغرب والقصب، كما في الصورة (1) وتنمو نباتات سنيسة والكلغان والدنان مع القمح والشعير ، وفي السواقي الصغيرة تنمو نباتات السلهو والدغل⁽³⁾.

(1) شاكر خصباك ، مصدر سابق، ص85 .

(2) الدراسة الميدانية بتاريخ 2013/7/7 .

(3) الدراسة الميدانية بتاريخ 2013/7/7 .

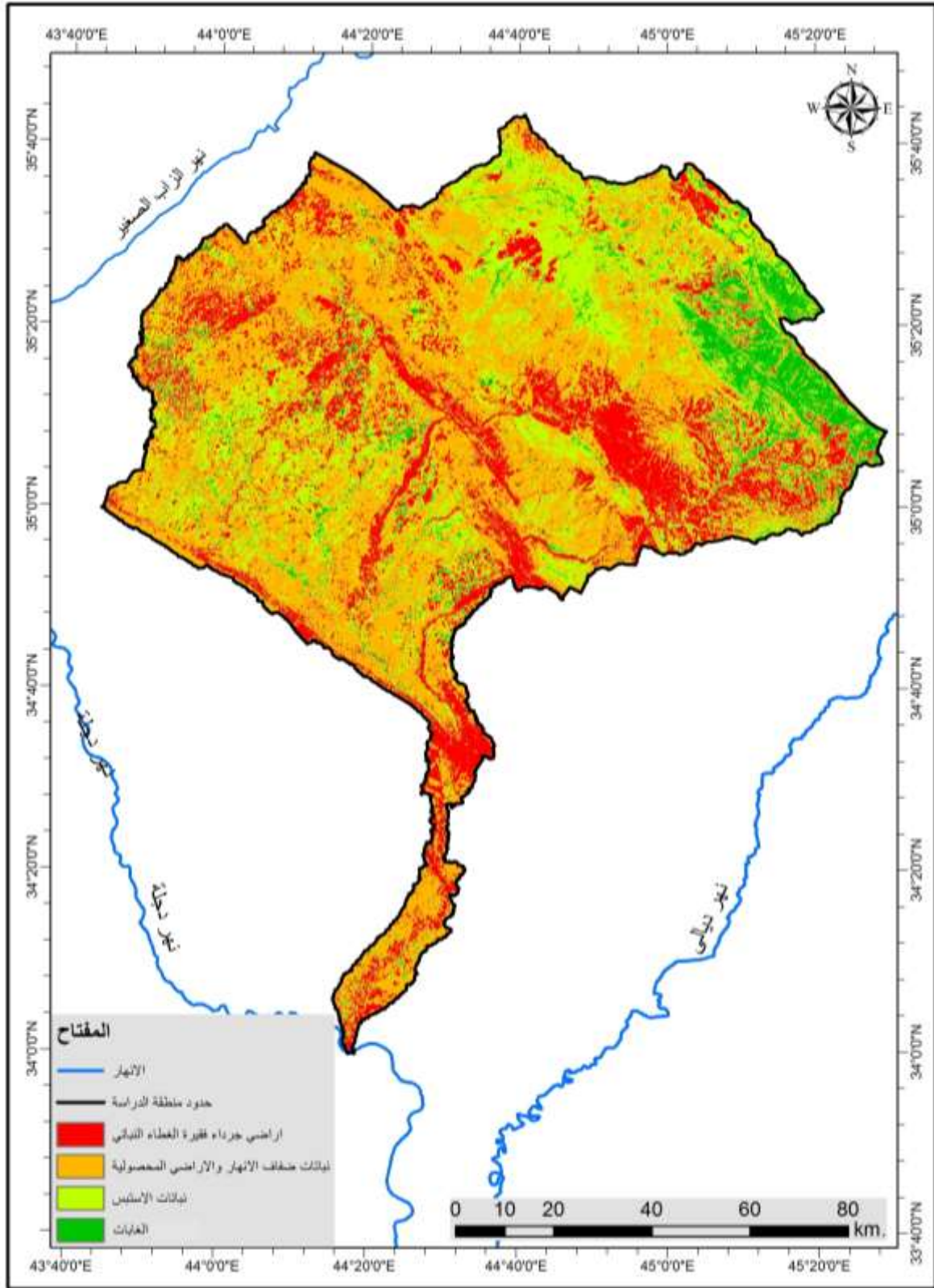
صورة (1) نمو نباتات القصب في المشاريع الاروائية في منطقة حوض نهر العظيم



المصدر : الدراسة الميدانية بتاريخ 2013/7/7

الفصل الثاني..... الخصائص الجغرافية الطبيعية والبشرية في منطقة حوض نهر العظيم

خارطة (11) توضح أنواع النباتات الطبيعية في منطقة حوض نهر العظيم حسب تصنيف (NDVI) الأمريكي



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على : المرئية الفضائية الملتقطة من القمر الصناعي الأمريكي لاندسات 8 لعام 2013 بمقياس 1/ 27000 ، وباستخدام برنامج Arc GIS 10.2 .

خامساً : المناخ

يعرف المناخ بأنه دراسة وتحليل معدل عناصر الطقس من إشعاع وحرارة وتساقط ورياح وتبخّر لمنطقة معينة ولفترة زمنية معينة⁽¹⁾. إذ إن مناخ أي منطقة هو محصلة عامة لتفاعل مجموعة من العوامل والعناصر المناخية المؤثرة التي تميزها عن مناخ المناطق الأخرى. هذه العناصر وفي مقدمتها الحرارة والأمطار تعمل مع بعضها بشكل كبير في التأثير على نظام جريان النهر وتصريفه بين سنة وأخرى ومن وقت لآخر ، فضلاً عن تأثيرها في نوعية المياه السطحية⁽²⁾.

إن التطرف وعدم الانتظام في نظامي الحرارة والتساقط هما الصفة الغالبة لمنطقة الدراسة بسبب الموقع الإنتقالي ما بين الإقليم الجبلي والسهلي ، أي ما بين نمط المناخ الجاف إلى نمط المناخ شبه الرطب لمناخ البحر المتوسط . ولأجل الحصول على قراءات دقيقة لمنطقة الدراسة فقد تم الاعتماد على المعلومات الإحصائية المناخية من خلال الاستعانة بأربعة محطات مناخية وهي، جمجمال، كركوك، طوزخورماتو، الخالص، كما موضح في الخارطة (2) ولسنوات الرصد من (1980-2012)، ومن ثم تقسم منطقة الحوض إلى إقليمين مناخيين، إقليم أعلى حوض نهر العظيم وإقليم أسفل الحوض، مستعينين بمحطة جمجمال وكركوك إذ تمثل الجزء الأعلى من الحوض، ومحطة طوزخورماتو والخالص لتمثل الجزء الأسفل من الحوض . وفيما يأتي توضيح للعناصر المناخية المؤثرة في عملية الجريان المائي السطحي في حوض نهر العظيم .

1- الإشعاع الشمسي

يقصد بالإشعاع الشمسي عبارة عن موجات كهرومغناطيسية تقوم بنقل الضوء والطاقة المنبعثان من سطح الشمس إلى الأرض والكواكب السيارة الأخرى⁽³⁾ . وتتأثر بجملة عوامل منها الموقع الفلكي ، الارتفاع عند مستوى سطح البحر، إنحدار سطح

(1) قصي عبد المجيد السامرائي، مناخ العراق الماضي والحاضر، جامعة بغداد، كلية الآداب، مجلة الآداب، العدد 50 ، 2000، ص109 .

(2) وفيق حسين الخشاب ومهدي محمد الصحاف، الموارد الطبيعية ماهيتها تعريفها أصنافها ، دار الحرية للطباعة ، بغداد ، 1976، ص219.

(3) علي حسن موسى، المناخ الحيوي ، نينوى للدراسات والنشر والتوزيع ، دمشق ، ط1، 2002، ص85 .

الأرض وإتجاهه ، وشفافية الغلاف الجوي⁽¹⁾. ويظهر تأثير العلاقة بشكل كبير بين طول النهار وكمية الإشعاع الشمسي والجريان المائي السطحي ، إذ إن طول النهار يعني طول الفترة التي تتسلم فيها الأرض الإشعاع الشمسي ، وهي تختلف من بلد لآخر وحتى في داخل البلد الواحد ، فكلما زادت عدد ساعات السطوع الشمسي أدى ذلك إلى زيادة التبخر من المسطحات المائية مما ينعكس بالتالي على انخفاض الجريان المائي السطحي ، إذ تبدو العلاقة هنا طردية . ويوضح الجدول (2) عدد ساعات السطوع الشمسي للجزء الأعلى والأسفل من حوض نهر العظيم للمدة من (1980-2012) ولمحطات جمجمال ، كركوك ، طوزخورماتو ، الخالص.

جدول (2) يوضح المعدل الشهري والسنوي للسطوع الشمسي (ساعة/يوم) في أعلى وأسفل حوض نهر العظيم للمدة (2012-1980)

المنطقة	الأشهر المحطة	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	المعدل السنوي
نهر أعلى حوض العظيم	جمجمال	5.1	5.7	6.2	7.1	8.2	10.8	10.9	10.3	9.7	7.9	6.7	5.1	7.8
	كركوك	5.3	6.0	6.7	7.5	8.6	11.1	11.4	10.9	10.1	8.3	7.2	5.3	8.2
نهر أسفل حوض العظيم	طوزخورماتو	5.6	6.1	7.5	8.2	9.7	11.3	11.5	11.5	10.2	8.4	7.6	5.3	8.5
	الخالص	5.8	6.7	7.8	8.4	9.8	11.5	11.8	10.9	10.4	8.6	7.8	5.6	8.7

المصدر : (1) وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي، بيانات عن المعدلات الشهرية لساعات السطوع الشمسي (ساعة/يوم) في محطات (كركوك ، طوزخورماتو، الخالص) للمدة من 1980-2012.

(2) إقليم كردستان العراق ، وزارة النقل والمواصلات ، دائرة الأتواء الجوية، بيانات عن المعدلات الشهرية لساعات السطوع الشمسي (ساعة/يوم) في محطة (جمجمال) للمدة 2012-1980.

ويوضح الجدول (2) جملة حقائق مناخية وهي كالآتي :

1- بلغت قيم الأشعاع الشمسي في الجزء الأعلى من حوض نهر العظيم لشهر كانون الثاني (5.1-5.3) ساعة /يوم لمحطتي جمجمال وكركوك على التوالي، إرتفع هذا

(1) طالب احمد عبد الرزاق عاشور، تقييم دور المناخ في الاقتصاد الزراعي للمنطقة الجبلية وشبه الجبلية في العراق ، أطروحة دكتوراه غير منشورة ، جامعة بغداد ، كلية الآداب ، 2007، ص 36 .

المعدل في الصيف وتحديداً في شهر تموز لتصل عدد ساعات الإشعاع الشمسي (10.9-11.4) ساعة/يوم في محطتي جمجمال وكركوك، أما المعدل السنوي للمحطتين فقد بلغ (7.8-8.2) ساعة/يوم وعلى التوالي.

2- بلغت قيم الإشعاع الشمسي في الجزء الأسفل من حوض نهر العظيم لشهر كانون الثاني (5.6-5.8) ساعة/يوم لمحطتي طوزخورماتو والخالص على التوالي، إرتفع هذا المعدل في الصيف وتحديداً في شهر تموز لتصل عدد ساعات الإشعاع الشمسي (11.5-11.8) ساعة/يوم في محطتي طوزخورماتو والخالص، أما المعدل السنوي للمحطتين فقد بلغ (8.5-8.7) ساعة/يوم.

3- اتضح أن منطقة الدراسة تتمتع بقيمة عالية من الإشعاع الشمسي مع وجود تفاوت بسيط في قيم المعدل السنوي بحسب البيانات الإحصائية المستقاة من المحطات المناخية في منطقة الدراسة إذ تزداد هذه القيم بالاتجاه من فصل الشتاء نحو فصل الصيف وتزداد بالاتجاه من الجزء الأعلى نحو الجزء الأسفل ، ويشكل عام فإن إرتفاع قيم الإشعاع الشمسي أدى إلى إرتفاع قيم ضائعات التبخر من منطقة الدراسة إلا أنها تتركز في الجزء الأسفل من الحوض مما يؤثر بشكل كبير في الجريان المائي السطحي وتفقده المنطقة كميات من المياه هي أحوج ما تكون إليها.

2- درجات الحرارة

تعد درجة الحرارة واحدة من بين أكثر عناصر المناخ أهمية إذ إن لها تأثير مباشر على الضغط الجوي ، وتبعاً لذلك على حركة الرياح والأمطار ومعدل التبخر ، وبالتالي تنعكس جملة هذه المتغيرات في التأثير على جريان الماء في الأنهار والتصريف الشهري والسنوي، فإرتفاع درجات الحرارة وطول مدد الإشعاع الشمسي يؤدي إلى التأثير على كفاية مياه الأمطار والجريان المائي السطحي من خلال إرتفاع ضائعات التبخر، أي أن العلاقة بين درجة الحرارة والتبخر علاقة طردية، فترتفع كمية التبخر بإرتفاع درجة الحرارة والعكس صحيح، ويوضح الجدول (3) درجات الحرارة الاعتيادية والعظمى والصغرى للجزء الأعلى والأسفل من حوض نهر العظيم للمدة (1980-2012).

جدول (3) يوضح المعدل الشهري والسنوي لدرجات الحرارة الاعتيادية والعظمى والصغرى (درجة مئوية) للجزء الأعلى والأسفل من حوض نهر العظيم للمدة (2012-1980)

المعدل السنوي	كانون الأول	تشرين الثاني	تشرين الأول	أيلول	آب	تموز	حزيران	مايس	نيسان	آذار	شباط	كانون الثاني	الأشهر درجة الحرارة	المحطة	المنطقة
19.7	8.7	14.1	22.5	27.9	33.1	32.9	29.3	23.1	17.4	12.8	8.1	6.6	الاعتيادية	جمجمال	أعلى حوض نهر العظيم
27.9	15.6	22.2	31.3	37.8	44.7	42.1	39.2	33	26.5	17.1	15.3	13.1	العظمى		
14.0	5.1	9.2	15.4	21.1	25.3	25.4	21.1	17.7	12.3	7.3	5.1	3.2	الصغرى		
22.4	12.8	16.1	23.6	31.2	34.3	35.5	32.9	28.2	20.5	1.3	10.4	9.2	الاعتيادية	كركوك	أعلى حوض نهر العظيم
28.7	15.7	22.7	31.2	38.8	42.7	44.2	39.3	33.8	26.4	19.7	16.1	13.7	العظمى		
15.1	6.3	10.2	1.1	21.3	26.2	27.1	23.2	18.1	13.2	8.3	5.5	4.6	الصغرى		
23.1	12.0	16.6	25.7	31.2	35.8	36.3	32.7	27.5	22.3	16.2	11.1	9.8	الاعتيادية	طوزخورم	أسفل حوض نهر العظيم
29.1	15.8	22.4	31.5	38.5	42.7	44.1	39.8	34.4	27.8	21.7	16.3	14.7	العظمى		
15.6	6.4	10.9	17.8	22.9	23.6	27.5	2.3	20.9	14.2	8.7	5.8	4.7	الصغرى		
25.4	12.5	18.3	27.3	33.1	36.9	37.7	34.2	30.6	25.9	18.7	11.9	9.9	الاعتيادية	الخالص	أسفل حوض نهر العظيم
30.4	17.3	23.8	32.9	38.5	42.9	43.8	42.6	35.4	29.3	23.8	18.9	15.7	العظمى		
16.5	6.4	12.6	19.7	24.1	25.9	27.6	24.7	21.1	15.7	9.7	6.8	4.6	الصغرى		

المصدر : (1) وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي، بيانات عن معدل درجات الحرارة الاعتيادية والعظمى والصغرى (درجة مئوية) في محطات (كركوك ، طوزخورماتو، الخالص) للمدة من 2012-1980.

(2) إقليم كردستان العراق ، وزارة النقل والمواصلات ، دائرة الأتواء الجوية، بيانات عن درجات الحرارة الاعتيادية والعظمى والصغرى (درجة مئوية) في محطة (جمجمال) للمدة 2012-1980.

ويوضح الجدول (3) جملة حقائق مناخية وهي كالآتي :

1- بلغ قيم محطة جمجمال لدرجات الحرارة الاعتيادية والعظمى والصغرى لشهر كانون الثاني في الجزء الأعلى من حوض نهر العظيم (6.6، 13.1، 3.2) ، إرتفع هذا المعدل في الصيف وتحديداً في شهر تموز ليصل إلى (32.9، 42.1، 25.4) ، أما المعدل السنوي فكان (19.7، 27.9، 14.0).

2- بلغ قيم محطة كركوك لدرجات الحرارة الاعتيادية والعظمى والصغرى لشهر كانون الثاني في الجزء الأعلى من حوض نهر العظيم (9.2، 13.7، 4.6)، إرتفع هذا المعدل في الصيف وتحديداً في شهر تموز ليصل إلى (35,5 ، 44,2 ، 27,1)، أما المعدل السنوي فكان (22,4، 28,7 ، 15,1).

3- بلغ قيم محطة طوزخورماتو لدرجات الحرارة الاعتيادية والعظمى والصغرى لشهر كانون الثاني في الجزء الأعلى من حوض نهر العظيم (9,8، 14,7، 4,7) ، إرتفع هذا المعدل في الصيف وتحديداً في شهر تموز ليصل (36,3، 44,1، 27,5)، أما المعدل السنوي فكان (23,1، 29,1، 15,6).

4- بلغ قيم محطة الخالص لدرجات الحرارة الاعتيادية والعظمى والصغرى لشهر كانون الثاني في الجزء الأسفل من حوض نهر العظيم (9,9، 15,7، 4,6) ، إرتفع هذا المعدل في الصيف وتحديداً في شهر تموز ليصل إلى (37,7، 43,8، 27,6)، أما المعدل السنوي فكان (25,4، 30,4، 16,5).

5- توضح القيم أعلاه المستخلصة من الجدول (3) إن قيم الحرارة الاعتيادية والعظمى والصغرى تزداد بالاتجاه من الشمال إلى الجنوب ومن الجزء الأعلى باتجاه الجزء الأسفل من الحوض، كما موضح في المحطات المناخية المستخدمة في منطقة الدراسة، كما أن المدى الحراري بين الصيف والشتاء يمتاز بالتطرف ، إذ تنخفض درجات الحرارة أدناها في شهر كانون الثاني، ثم تزداد في أشهر الربيع لتصل أقصاها في شهر تموز ، إرتفاع درجات الحرارة هذا يؤدي إلى إرتفاع ضائعات التبخر سواء من كمية الأمطار الساقطة أو الجريان المائي السطحي للأنهر.

3- الأمطار

تشكل الأمطار المورد المائي الرئيس في تغذية حوض نهر العظيم إذ إن استمرارها وغزارتها ذو تأثير ايجابي في زيادة الجريان المائي السطحي وحدوث الذروات الفيضانية⁽¹⁾. ويوضح الجدول (4) المعدل والمجموع الشهري للأمطار (ملم) للجزء الأعلى والأسفل من حوض نهر العظيم للفترة من (1980-2012).

(1) محمد جعفر السامرائي، التباين المكاني لعناصر المناخ في العراق وتحديد الأقاليم المناخية، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، العدد 42 ، 1999 ، ص200.

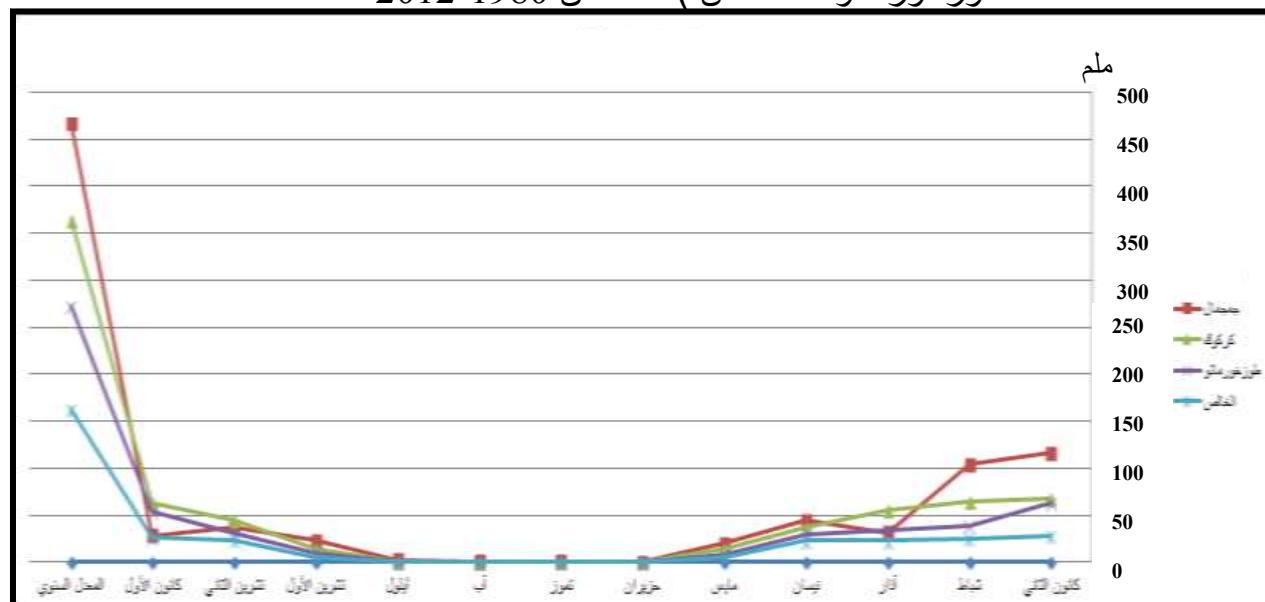
جدول (4) يوضح المعدل الشهري والمجموع السنوي للأمطار (ملم) في الجزء الأعلى والأسفل لمنطقة حوض نهر العظيم للمدة (1980-2012)

المنطقة	الأشهر												المجموع
	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	مايو	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	
حوض نهر العظيم أعلى	116.1	104.3	31.6	44.3	20.3	0.7	1.3	1.1	2.8	23.0	37.9	28.8	466.2
	67.3	64.7	56.2	37.4	13.9	0.3	0.2	0.1	0.8	14.9	45.3	63.2	363.3
نهر العظيم أسفل حوض	63.1	39.2	33.9	30.1	8.8	0.3	0.0	0.0	0.4	10.6	31.4	53.9	271.7
	28.7	25.1	23.2	23.1	5.7	0.4	0.0	0.0	0.1	5.6	23.6	27.1	162.6

المصدر : (1) وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي، بيانات عن معدلات الأمطار (ملم) في محطة (كركوك ، طوزخورماتو ، الخالص) للمدة من 2012-1980.

(2) إقليم كردستان العراق ، وزارة النقل والمواصلات ، دائرة الأتواء الجوية ، بيانات عن معدلات الأمطار (ملم) في محطة (جمجمال) للمدة 2012-1980.

شكل (1) يوضح المعدل الشهري للأمطار (ملم) في محطة (جمجمال ، كركوك ، طوزخورماتو ، الخالص) للمدة من 2012-1980



الشكل من عمل الباحث بالإعتماد على جدول (4)

ويوضح الجدول (4) والشكل (1) جملة حقائق مناخية وهي كالآتي :

1- بلغ قيم الأمطار في الجزء الأعلى من حوض نهر العظيم لشهر كانون الثاني (116,1 ، 67,3) ملم لمحطتي جمجمال وكركوك ، إنخفض هذا المعدل في الصيف

- وتحديداً في شهر تموز ليصل إلى (1,3، 0,2) ملم، أما معدل المطر السنوي للمحطتين فقد بلغ (466,2 ، 363,3) ملم.
- 2- بلغ قيم الأمطار في الجزء الأسفل من حوض نهر العظيم لشهر كانون الثاني (1,63، 7,28) ملم لمحطتي طوزخورماتو والخالص، إنخفض هذا المعدل في الصيف وتحديداً في شهر تموز لتصل نسبة الأمطار إلى الصفر، أما المعدل السنوي للمحطتين فقد بلغ (271.7، 162.6) ملم .
- 3- اتضح أن قيم الأمطار الساقطة تزداد بالاتجاه من منطقة السهل الرسوبي بإتجاه المنطقة الجبلية ، أي من الجزء الأسفل باتجاه الجزء الأعلى من الحوض.
- 4- اتضح أن هناك اتجاه معاكس بين قيم الأمطار وقيم الحرارة فارتفاع قيم الأمطار جاء باتجاه جنوبي شمالي أما درجات الحرارة فجاءت باتجاه شمالي جنوبي، وهذا يظهر لنا أن الجزء الأسفل من حوض نهر العظيم وقع تحت تأثير عاملين مناخيين الأول ارتفاع قيم الحرارة والثاني انخفاض قيم التساقط.
- 5- من خلال تحليل المعدل الشهري والسنوي للأمطار الساقطة على منطقة الدراسة اتضح لنا أن المنطقة تستلم كميات قليلة من الأمطار لا يتناسب معدلها مع درجات حرارة المنطقة المرتفعة، حيث تسقط تحديداً في فصل الشتاء وتتركز في شهر كانون الأول وكانون الثاني وشباط وآذار، وهذا يفسر لنا سبب موسمية نهر العظيم، وينخفض التساقط في الأشهر المتبقية الأخرى وصولاً إلى إنعدامها في شهر تموز وآب وأيلول كما موضح في صورة (2) ، وهذا يفسر لنا أيضاً إنعدام المياه في روافد نهر العظيم باستثناء بعض الينابيع والعيون التي تمد النهر بالمياه.
- صورة(2) توضح انعدام المياه في وادي كوري جاي احد روافد نهر العظيم في فصل الصيف



المصدر : الدراسة الميدانية بتاريخ 2013/9/22.

4- الرياح

تعد الرياح وسيلة ميكانيكية تعمل على نقل الطاقة الحرارية وبخار الماء وما ينتج عنها من التغيرات في الظواهر الجوية، وتؤثر في مقدار الجريان المائي من خلال التباين في معدلات سرعتها، فكلما ازدادت معدلات سرعة الرياح عن حدودها الطبيعية فإن ذلك يؤدي إلى زيادة قيم الضائعات المائية عن طريق التبخر سواء من مياه الأمطار أو مجاري الأنهر⁽¹⁾. ويوضح الجدول (5) المعدل الشهري والسنوي لسرعة الرياح (م/ثا) في الجزء الأعلى والأسفل من حوض نهر العظيم للمدة (1980-2012).

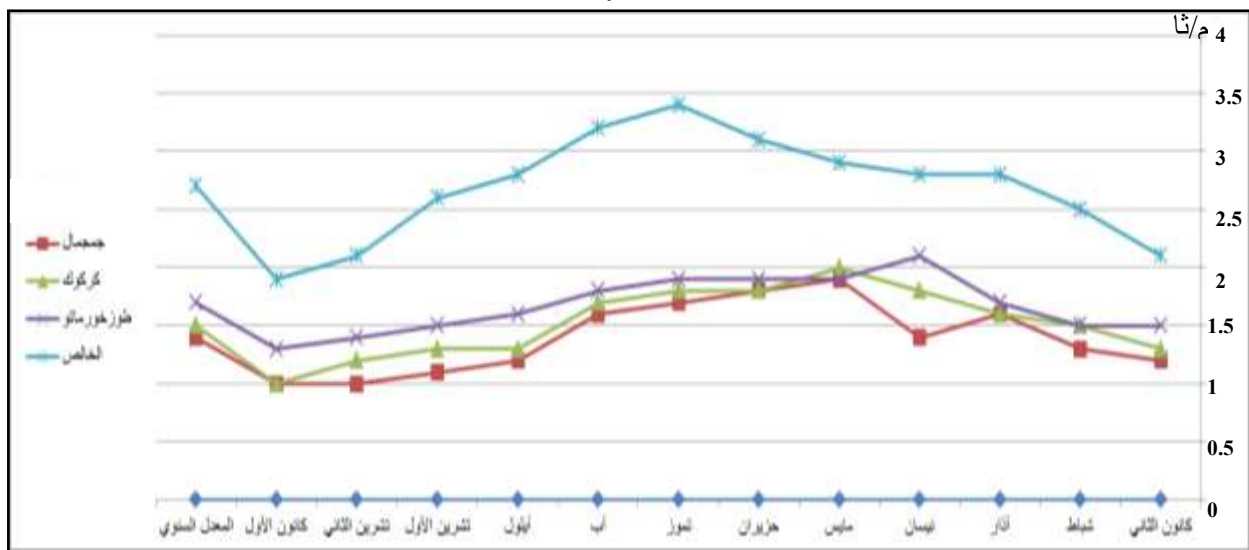
جدول (5) يوضح المعدل الشهري والسنوي لسرعة الرياح (م/ثا) في الجزء الأعلى والأسفل من حوض نهر العظيم للمدة (1980-2012)

المنطقة	المحطة الأشهر	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	المعدل السنوي
نهر العظيم الجزء الأعلى	كركوك	1.3	1.5	1.6	1.8	2.0	1.8	1.8	1.7	1.3	1.3	1.2	1.0	1.5
	جمجمال	1.2	1.3	1.6	1.4	1.9	1.8	1.7	1.6	1.2	1.1	1.0	1.0	1.4
نهر العظيم الجزء الأسفل	الخالص	2.1	2.5	2.8	2.8	2.9	3.1	3.4	3.2	2.8	2.6	2.1	1.9	2.7
	طوزخورماتو	1.5	1.5	1.7	2.1	1.9	1.9	1.9	1.8	1.6	1.5	1.4	1.3	1.7

المصدر : (1) وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأمناء الجوية والرصد الزلزالي، بيانات عن معدل سرعة الرياح (م/ثا) في محطة(كركوك ، طوزخورماتو ، الخالص) للمدة من1980-2012.
(2) إقليم كردستان العراق ، وزارة النقل والمواصلات ، دائرة الأمناء الجوية ، بيانات عن سرعة الرياح (م/ثا) في محطة(جمجمال) للمدة 1980-2012.

(1) محمد جعفر السامرائي، مصدر سابق، ص198 .

شكل (2) يوضح المعدل الشهري لسرعة الرياح (م/ثا) في محطة (جمجمال ، كركوك ، طوزخورماتو، الخالص) للمدة من 1980-2012 .



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (5)

ويوضح الجدول (5) والشكل (2) جملة حقائق مناخية هي كالآتي :-

- 1- بلغت قيم سرعة الرياح في الجزء الأعلى من حوض نهر العظيم لشهر كانون الثاني (1.2-1.3)م/ثا لمحطتي جمجمال وكركوك على التوالي، إرتفع هذا المعدل في الصيف وتحديداً في شهر تموز لتصل سرعة الرياح إلى (1.7-1.8)م/ثا في محطتي جمجمال وكركوك، أما المعدل السنوي للمحطتين فقد بلغ (1.4-1.5)م/ثا.
- 2- بلغت قيم سرعة الرياح في الجزء الأسفل من حوض نهر العظيم لشهر كانون الثاني (1.5-2.1)م/ثا لمحطتي طوزخورماتو والخالص على التوالي، إرتفع هذا المعدل في الصيف وتحديداً في شهر تموز لتصل سرعة الرياح إلى (1.9-3.4) م/ثا في محطتي طوزخورماتو والخالص، أما المعدل السنوي للمحطتين فقد بلغ (1.7-2.7)م/ثا.
- 3- إن المعدل الشهري والسنوي لسرعة الرياح يزداد بالانتقال من شهر كانون الثاني إلى شهر تموز ثم ينخفض بالانتقال نحو شهر تشرين الثاني.
- 4- إن قيم سرعة الرياح ترتفع بالإتجاه من الشمال باتجاه الجنوب أي من الجزء الأعلى باتجاه الجزء الأسفل للحوض.

5- إن تباين قيم سرعة الرياح الشهرية والسنوية في الجزء الأعلى والأسفل من حوض نهر العظيم ناتج عن اختلاف طبيعة تضاريس منطقة الدراسة، فمنطقة أعالي حوض نهر العظيم تتميز بكونها منطقة جبلية و متموجة ذات تضاريس عالية تعمل على التقليل من سرعة الرياح، بينما الجزء الأسفل من حوض نهر العظيم يقع ضمن منطقة السهل الرسوبي التي تتمتع بكونها خالية من الحواجز الجبلية إذ تتميز بإنبساط أراضيها وانفتاحها لذا فهي تساعد على نشاط سرعة الرياح وبالتالي تنشيط عمليات التبخر من مياه الأمطار الساقطة أو الجريان المائي السطحي.

5- التبخر

يعد التبخر من الظواهر المناخية التي تتميز بها المناطق الجافة وشبه الجافة التي تؤثر في مقدار الثروة المائية⁽¹⁾. إذ أن زيادة التبخر تؤدي إلى ضياع نسبة كبيرة من مياه الأمطار الساقطة على الحوض وكذلك إلى ضياع كمية من مياه أحواض الصرف السطحية⁽²⁾. ويرتبط نشاط التبخر بعدة عوامل منها⁽³⁾. درجة الحرارة ، الإشعاع الشمسي، الرياح، الأمطار، الرطوبة النسبية، نوعية المياه، وتكون العلاقة ما بين هذه العناصر وقيم التبخر ما بين العلاقة الطردية والعكسية حيث ترتبط كل من درجة الحرارة ومدد الإشعاع الشمسي وسرعة الرياح بعلاقة طردية مع التبخر، حيث تشهد معدلات التبخر زيادة مع ارتفاع درجات الحرارة ومدد الإشعاع الشمسي وسرعة الرياح، وتقل قيم التبخر من انخفاض قيمها. في حين ترتبط قيم الأمطار والرطوبة النسبية ونسب الأملاح الموجودة في الماء بعلاقة عكسية ، إذ تنخفض معدلات التبخر مع زيادة قيم الأمطار والرطوبة النسبية ونسب الأملاح الموجودة في الماء.

(1) مدحت فضيل فتح الله ، التبخر في العراق وضياع ثروتنا المائية به ، مجلة المهندس، العدد2، 1971، ص 27 .

(2) Kharrufa. N. Al-Ismail, Stidies on coms consumptive usp of water, Iraq, Baghdad, 1978, P.12-18.

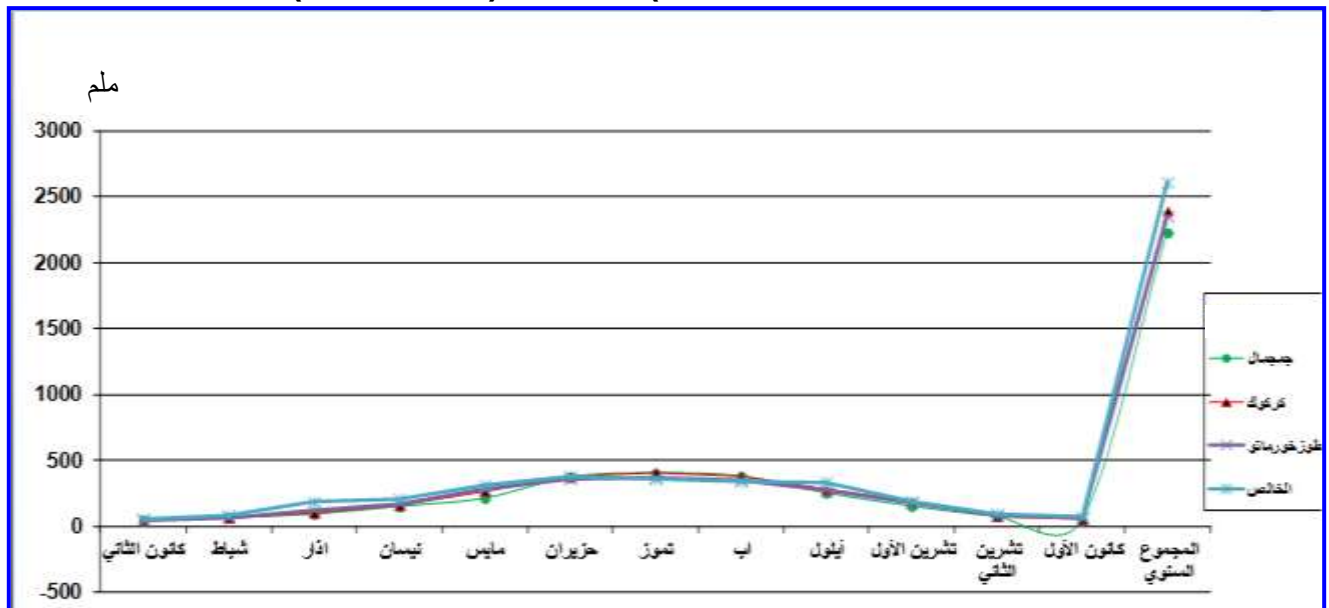
(3) ليث محمود محمد الزنكنة ، أثر العناصر المناخية على التوزيع الجغرافي للنبات الطبيعي في العراق، أطروحة دكتوراه غير منشورة ، جامعة بغداد ، كلية الآداب ، سنة 2007، ص 97 .

جدول (6) يوضح المعدل الشهري السنوي للتبخر (ملم) للجزء الأعلى والأسفل في حوض نهر العظيم للمدة (2012-1980)

المنطقة	الأشهر المحطة	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	المجموع السنوي
نهر العظيم الجزء الأعلى	مجمعال	43.7	61.2	90.4	149.2	211.1	374.1	401.9	380.2	251.1	151.1	72.4	41.7	2228.1
	كركوك	46.7	63.2	101.1	155.4	266.3	375.7	409.9	382.2	278.4	189.1	76.3	49.6	2393.9
نهر العظيم الجزء الأسفل	طوزخورماتو	43.1	66.3	118.1	166.3	279.5	360.4	371.1	352.7	270.1	180.3	83.3	62.1	2353.3
	الخالص	56.9	81.5	183.1	206.3	310.1	381.3	361.1	342.6	334.1	186.7	91.8	69.0	2609.5

المصدر : (1) وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأمناء الجوية والرصد الزلزالي، بيانات عن معدل التبخر(ملم) في محطة (كركوك ، طوزخورماتو ، الخالص) للمدة من 2012-1980.
(2) إقليم كردستان العراق ، وزارة النقل والمواصلات ، دائرة الأتواء الجوية ، بيانات عن معدلات التبخر(ملم) في محطة (مجمعال) للمدة 2012-1980.

شكل (3) يوضح المعدل الشهري للتبخر (ملم) في محطة (مجمعال ، كركوك ، طوزخورماتو ، الخالص) للمدة من (2012-1980)



المصدر : الشكل من عمل الباحث بالإعتماد على جدول (6)

المبحث الثالث

الخصائص الجغرافية البشرية المؤثرة في منطقة حوض نهر العظيم

إذ كان للعوامل الطبيعية المذكورة سابقاً أثر جوهري في نمط الجريان المائي السطحي والجوفي لحوض نهر العظيم فإن ذلك لا يعني أن هذا التأثير يكون بمعزل عن العوامل البشرية ، إذ تنهض أنشطة الإنسان المختلفة التي يمارسها في المجال الاقتصادي ولاسيما في مجال الاستثمار الزراعي من خلال مورد المياه نتيجة لتلبية متطلبات الزيادة السكانية المطردة، ومن هنا يتضح أن السكان والأرض عاملان يتفاعل كل منهما مع الآخر ويدخل مورد المياه ليمثل حلقة الترابط بين هذين الموردتين وعلى مقدار ذلك التفاعل تتوقف درجة التطور واستخدام الأرض في المجال الزراعي.

ومن أجل رصد ظاهرة الزيادة السكانية واستخدامات الأرض الزراعية في منطقة الدراسة ضمن بعدها المكاني وما تتميز به كونها ليست في منطقة محددة كأن تكون محافظة أو قضاء أو وحدة إدارية واضحة المعالم ، وكون الحوض يمتد لأكثر من محافظة ، إذ تشترك فيه أربع محافظات هي السليمانية ، كركوك ، صلاح الدين ، ديالى ، حيث تحظى محافظة كركوك بالنصيب الأكبر من مساحة الحوض وبالتالي هي تمتلك أكبر عدد من الوحدات الإدارية التي تقع داخل الحوض . وسعياً لبيان الدقة والموضوعية في تحديد العوامل البشرية المؤثرة في الموارد المائية في حوض نهر العظيم (السكان ، استخدامات الأراضي الزراعية) لذا لا بد من تحديد الوحدات الإدارية التي تقع داخل الحوض أو المستفيدة منه كونها تمثل المصادر الإحصائية الأساسية في تحديد حجم السكان واستخدامات الأراضي الزراعية. لذا تم الاستعانة بالخرائط الجيومورفولوجية والإدارية لمحافظة السليمانية ، كركوك ، صلاح الدين ، ديالى ، فضلاً عن الدراسة الميدانية من أجل تحديد الوحدات الإدارية التي تغطيها الشبكة المائية لحوض نهر العظيم معتمدين في ذلك على تقسيم الحوض إلى جزأين، الوحدات الإدارية التي تقع ضمن الجزء الأعلى من حوض نهر العظيم والوحدات الإدارية

التي تقع ضمن الجزء الأسفل من حوض نهر العظيم كما موضح في الجدول (7) والخارطة (12) (1).

ويوضح الجدول (7) الوحدات الإدارية من حيث عدد المقاطعات والمستقرات البشرية الموجودة ضمنها ، وتوضح الخارطة (12) الوحدات الإدارية التي تقع داخل حدود الحوض والمستفيدة منه ، حيث تبين أن حدود الحوض قد غطت قضاء جمجمال ضمن محافظة السليمانية وقضاء كركوك وداقوق بأكمله في حين أن بعض الوحدات الإدارية ومنها ناحية العباسي والزاب التابعة لقضاء الحويجة لم تغطيها حدود الحوض مما أدى إلى استبعادها من حساب حجم السكان واستخدامات الأراضي الزراعية ضمن القضاء. أما ناحية أمرلي التابعة إدارياً إلى قضاء طوزخورماتو ضمن محافظة صلاح الدين فقد غطتها حدود الحوض بالكامل وبالتالي هي مستفيدة من مياه نهر الطوز وبحيرة سد العظيم البالغ مساحتها 75 كم² والتي لديها اطلالة عليها ، هذا فيما يخص الجزء الأعلى من حوض نهر العظيم .

أما فيما يخص الجزء الأسفل من حوض نهر العظيم فالحال يختلف كثيراً عند الجزء الأعلى نتيجة لقلّة مساحة الحوض وبالغلة بحدود 1500 كم²، إذ يتميز بكونه عبارة عن وادي أثرت فيه الخصائص الشكلية حيث تميز باستطالته وبالتالي مثل حدوداً إدارية بين محافظة صلاح الدين وديالى، حيث انتفعت منه بعض الوحدات الإدارية التابعة للمحافظتين مثل قضاء الدور ، وناحية الضلوعية التابعة لقضاء بلد ضمن محافظة صلاح الدين (2). والتي تقع أيمن نهر العظيم ، أما أيسر النهر فقد انتفعت منه ناحية العظيم التابعة إدارياً إلى قضاء الخالص ضمن محافظة ديالى ، حيث انتشرت على طول النهر العديد من المستقرات البشرية عند اختراق النهر

(1) الجمهورية العراقية، وزارة الحكم المحلي، الدليل الإداري للجمهورية العراقية، الجزء الأول، 1990، ص252.

(2) مديرية زراعة صلاح الدين ، شعبة زراعة قضاء الدور، قسم الأراضي والمساحة ، مساحة مقاطعات قضاء

لجبال حميرين حتى مصبه في نهر دجلة . وقد عملت هذه المستقرات البشرية على الاستفادة من مياه النهر من خلال مشروع السد العظيم الذي يعمل على تنظيم الاطلاقات للجزء الأسفل من منطقة الحوض . وعليه سنقوم بدراسة زيادة حجم السكان واستخدامات الأرض الزراعية ضمن بعدها الزماني والمكاني وأثر ذلك على الموارد المائية في منطقة حوض نهر العظيم على اعتبار أنهما من أكثر العوامل البشرية تأثيراً في الموارد المائية.

جدول (7) يوضح الوحدات الإدارية وتوابعها ومواقعها وعدد المقاطعات والمستقرات البشرية الموجودة ضمنها

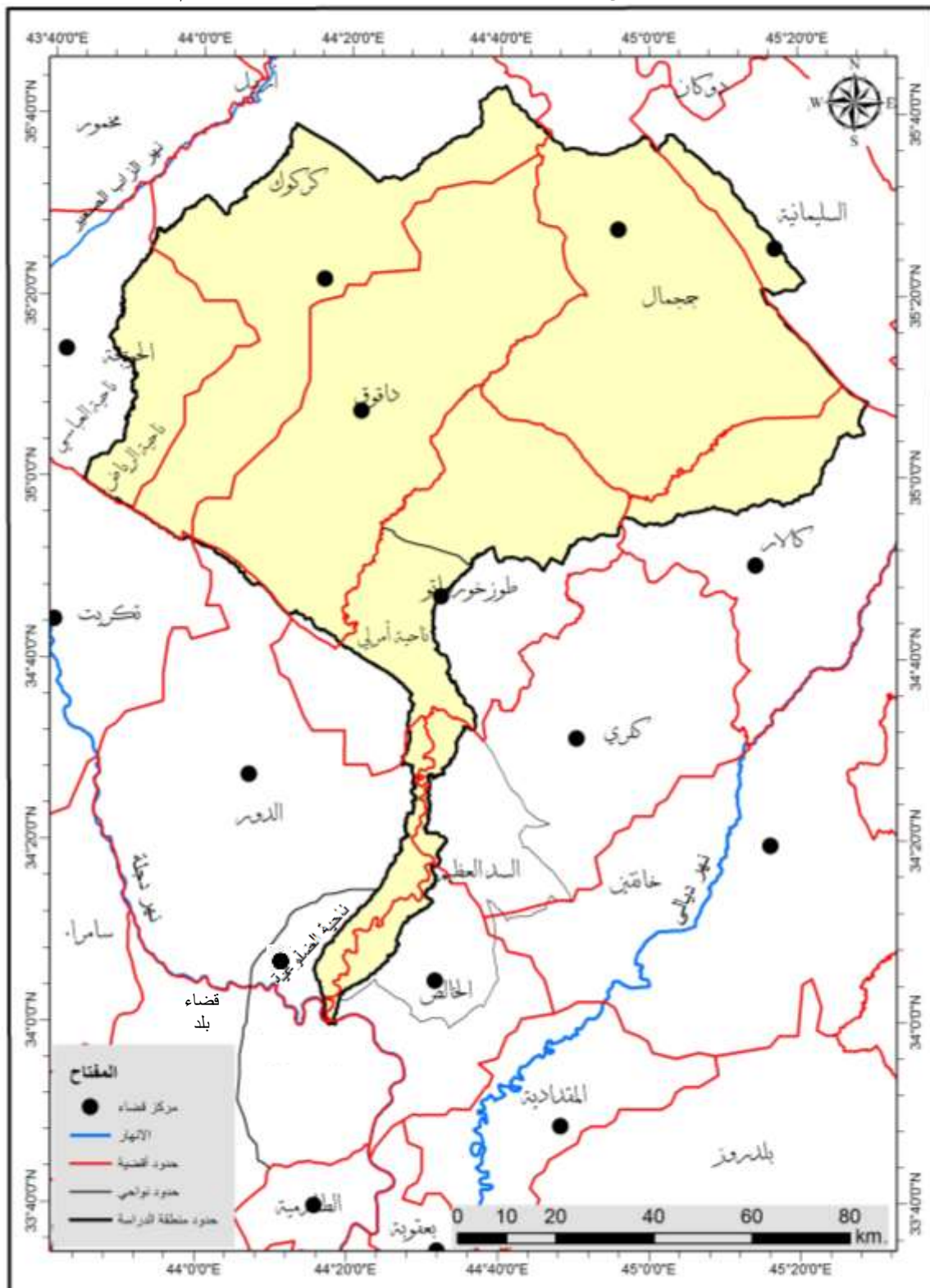
المنطقة	الوحدة الإدارية وتوابعها	موقع الوحدة الإدارية	عدد المقاطعات	عدد المستقرات البشرية
أعلى حوض نهر العظيم	قضاء جمجمال	داخل الحوض	-	312
	قضاء كركوك	داخل الحوض	161	223
	قضاء داقوق	داخل الحوض	85	172
	قضاء الحويجة*	داخل الحوض	30	199
	ناحية أمرلي	داخل الحوض	32	23
أسفل حوض نهر العظيم	قضاء الدور	مستفيدة	53	28
	قضاء الخالص ناحية العظيم	مستفيدة	39	14
	قضاء بلد ناحية الضلوعية	مستفيدة	36	48

المصدر : الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على :

- 1- وزارة الزراعة، مديرية زراعة كركوك، قسم الأراضي والمساحة .
- 2- وزارة الزراعة، مديرية زراعة السليمانية، قسم الأراضي والمساحة.
- 3- وزارة الزراعة، مديرية زراعة صلاح الدين، قسم الأراضي والمساحة.
- 4- وزارة الزراعة، مديرية زراعة ديالى، قسم الأراضي والمساحة.
- 5- الجمهورية العراقية، وزارة الحكم المحلي، الدليل الإداري للجمهورية العراقية، الجزء الأول، 1990، ص 252.

* تم حساب عدد المقاطعات والمستقرات البشرية فقط في قضاء الحويجة المركز وناحية الرياض كونها تقع ضمن حدود الحوض .

خارطة (12) توضح الوحدات الإدارية التي تقع ضمن الحوض أو المستفيدة منه ضمن الجزء الأعلى والأسفل من منطقة حوض نهر العظيم



المصدر : الخارطة من عمل الباحث بالاعتماد على : وزارة الموارد المائية ، الهيئة العامة للمساحة خارطة العراق الإدارية ، بمقياس 1/ 500000 وباستخدام برنامج Arc GIS 10.2 .

أولاً : تنامي حجم السكان

يطلق على التغيير في حجم السكان سواء بالزيادة أو النقصان اسم (النمو) ، ونمو السكان الموجب والسالب مصدره ثلاثة عوامل هي : المواليد والوفيات والهجرة⁽¹⁾. إذ ترتبط فيما بينها بعلاقات متداخلة لتؤثر في حجم وتركيب وتركز وانتشار السكان، مما يؤثر في الجوانب الحياتية الاقتصادية كانت أم اجتماعية. ومن أجل الوصول إلى علاقة توضح أثر الزيادة السكانية على الموارد المائية في حوض نهر العظيم من الضروري تتبع حجم السكان ضمن الوحدات الإدارية التي تقع في منطقة الدراسة، وهنا يبرز دور التعدادات السكانية لما لها من أثر في استخدامها كبيانات إحصائية تساعد في تحديد حجم السكان ضمن سلسلة زمنية محددة، لذا تم اعتماد التعداد السكاني لعام 1977، 1987، 1997، 2012*. في منطقة الدراسة كما موضح في الجدول (8) والخارطة (13) اللذان يظهران جملة حقائق سكانية هي :-

1- بلغ حجم السكان في الجزء الأعلى من حوض نهر العظيم حسب تعداد عام 1977 بحدود 501601 شخص، أما حجم السكان في الجزء الأسفل من الحوض فقد بلغ بحدود 21662 شخص، في حين بلغ مجموع سكان الحوض بحدود 523263 شخص.

2- إرتفع حجم السكان في الجزء الأعلى من حوض نهر العظيم حسب تعداد عام 1987 ليصل بحدود 662981 شخص، أما في الجزء الأسفل فقد إرتفع حجم السكان ليصل بحدود 33603 شخص في حين إرتفاع مجموع سكان الحوض ليصل بحدود 696584 شخص .

3- إرتفع حجم السكان في الجزء الأعلى من حوض نهر العظيم حسب تعداد عام 1997 ليصل بحدود 776748 شخص، أما في الجزء

(1) عباس فاضل السعدي ، نمو السكان في ليبيا إلى أين يتجه وما هي عوامل مكوناته، مجلة البحوث الجغرافية ، العدد 3 ، 2003 ، ص36 .

* تم إحصاء عدد السكان لعام 2012 بناء على نتائج التقديرات المبينة على نتائج الحصر والترقيم لسنة 2012.

الأسفل فقد إرتفع حجم السكان ليصل بحدود 63654 شخص في حين إرتفع مجموع سكان الحوض ليصل بحدود 840402 شخص .
4- إرتفع حجم السكان في الجزء الأعلى من حوض نهر العظيم حسب تقديرات عام 2012 ليصل بحدود 1.037804 شخص، أما في الجزء الأسفل فقد إرتفع حجم السكان ليصل بحدود 116576 شخص، في حين ارتفع مجموع سكان الحوض ليصل بحدود 1.154380 شخص.

ومما تقدم يتضح أن نسب الزيادة في حجم السكان أخذت بالتنامي ضمن فترة الرصد السكاني سواء في جزئه الأعلى أو الأسفل أو في المعدل العام للتعداد ، فقد ارتبطت تلك الزيادة بجملة من المتغيرات أثرت بشكل كبير في تغيير حجم السكان ، إذ أن الاتجاه العام هو إرتفاع معدل الخصوبة في منطقة الدراسة خلال سنوات الرصد السكاني حيث نجد أن رغبات الرجال والنساء في عموم المنطقة هي مع زيادة حجم الأسرة. وعند العودة إلى الجدول (8) يتضح أن نسب حجم السكان في الجزء الأعلى من حوض نهر العظيم أكثر بكثير من الجزء الأسفل، وهنا نجد أن حدود الحوض الطبيعية دخلت كطرف فاعل من خلال امتدادها ضمن مساحة أكبر من الجزء الأسفل وبالتالي نجد أن حجم السكان قد إرتفع في هذا الجزء من الحوض، إذ تقدر المساحة ضمن هذه المنطقة بحدود 11.500 كم² وهي مساحة كبيرة عند مقارنتها بالجزء الأسفل الذي يبلغ بحدود 1500 كم². فضلاً عما يمتلكه الجزء الأعلى من حوض نهر العظيم الذي يقع معظمه في محافظة كركوك من إمكانات اقتصادية متمثلة بمورد النفط الذي اسهم بشكل فاعل في حدوث زيادة سريعة ومطلقة في عدد سكان منطقة الدراسة، فقد جذب إليها عمال النفط من مختلف المحافظات والسكن بصورة دائمة، وعليه فقد صنفت محافظة كركوك من المدن الجاذبة للسكان خلال الأعوام 1947-1957-1965⁽¹⁾. فضلاً عن أن موارد المياه كانت ولا زالت مواطن

(1) هيثم محمد صالح، التوسع المساحي لمدينة كركوك بين 1947، 1997، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، العدد 48 ، 2001 ص 249 .

الجدب السكاني ضمن المناطق التي تمتاز بخاصية المناخ الجاف وشبه الجاف والذي تمتاز به منطقة الدراسة⁽¹⁾. إذ أن كثيراً من الوحدات الإدارية وقعت تحت تأثير العديد من المشاريع الإروائية ومنها مشروع ري كركوك ومشروع ري الحويجة القديم ضمن الجزء الأعلى من حوض نهر العظيم ، ومشروع السد العظيم ضمن الجزء الأسفل من الحوض . هذا فضلاً عن مجموعة من الأودية الموسمية التي ساعدت على إقامة العديد من المستقرات البشرية والمزارع ضمن الجزء الأعلى والأسفل من منطقة الدراسة . كل ذلك ساهم بشكل فاعل في أن تكون منطقة حوض نهر العظيم منطقة جاذبة للسكان وبالتالي تحقق زيادة في حجم السكان ضمن فترة الرصد السكاني. وهناك عامل آخر لا يقل أهمية عن العوامل الأخرى أدى إلى زيادة حجم السكان في منطقة الدراسة ، ولاسيما في الجزء الأعلى من حوض نهر العظيم عن طريق الهجرة (الحركة المكانية)⁽²⁾. وذلك في مطلع الثمانينات من القرن العشرين حيث تمت المباشرة بعمليات نقل نفوس المواطنين إلى محافظة كركوك من مختلف المحافظات العراقية الأخرى نتيجة التسهيلات التي قدمتها الدولة آنذاك⁽³⁾. والتي لا تزال آثارها ماثرة جدل حتى هذه اللحظة .

ومن خلال ذلك يتضح أن معدل الزيادة السكانية في منطقة الدراسة لم يقتصر على معدل الزيادة الطبيعية* . بل خضع إلى متغيرات عديدة منها طبيعية واقتصادية وسياسية أدت إلى زيادة حجم السكان وأثرت أيضاً في توزيعهم ضمن منطقة الدراسة . هذه الزيادة في حجم السكان سوف تخلق بما لا يقبل الشك زيادة في الطلب على الموارد الطبيعية وأهمها مورد المياه

(1) نبهان زمبرور عنتر ماجد السعدي ، التوزيع المكاني لسكان قضاء الحويجة خلال المدة 1957-2007 ، رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة تكريت ، كلية التربية ، 2007، ص 13 .

(2) طه حمادي الحديثي وباسم أيلياهاجيل، تباين نمو سكان مدينة قرقوس بين تعدادي 1987-1997، مجلة التربية والعلم، العدد 30، لسنة 2001، ص 297.

(3) هيثم محمد صالح ، مصدر سابق، ص 249 .

* والذي يعني بنفس الوقت النمو السكاني وهو بأبسط معانيه الفرق بين معدل المواليد ومعدل الوفيات .

لما يشكله من أهمية بالنسبة لحياة السكان وفي ديمومة بقائهم. لهذا تكمن خطورة زيادة حجم السكان في الضغط الكبير على الموارد المائية السطحية والجوفية لتأمين الطلب على المياه لتلبية المتطلبات الحياتية من مأكّل ومشرب وغير ذلك. وفي هذه الحالة لا بد من إدراك طبيعة الظروف والمتغيرات التي تمر بها الموارد المائية، ونلمس الصلة بين زيادة حجم السكان وحركتهم من جهة وكمية الموارد المائية من جهة أخرى، إذا ما أدركنا ندرتها وعدم ملائمة الظروف الطبيعية لها وتحديداً في الجزء الأسفل من حوض نهر العظيم.

الفصل الثاني.....

الخصائص الجغرافية الطبيعية والبشرية في منطقة حوض نهر العظيم

جدول (8) يوضح الوحدات الإدارية ومساحتها ومجموع السكان حسب التعداد والكثافة السكانية شخص/كم لمنطقة حوض نهر العظيم

المنطقة	الوحدة الإدارية وتوابعها	مجموع السكان حسب تعداد عام 1977	المساحة (كم2)	الكثافة السكانية (شخص/كم2)	مجموع السكان حسب تعداد عام 1987	المساحة (كم2)	الكثافة السكانية (شخص/كم2)	مجموع السكان حسب تعداد عام 2012	المساحة (كم2)	الكثافة السكانية (شخص/كم2)
أعلى حوض نهر العظيم	قضاء جمجمال	52773	2301	23	70552	2301	31	151845	2301	60
	قضاء كركوك	378.769	5112	74	465.956	5552	83	1001297	3187	179
	قضاء الحويجة	54.506	2447	22	105.435	3106	3	125629	2947	73
	قضاء دافوق *	-	-	-	-	-	-	89662	2430	31
	ناحية أمري	15553	758	20	21038	758	27	42042	758	49
	المجموع	501601			662981			1410476		
أسفل حوض نهر العظيم	قضاء الدور	3068	562.8	5	3268	562.8	6	64378	562.8	16
	ناحية العظيم	5681	982	6	9081	982	9	21241	982	22
	ناحية الضلوعية	12913	3678	35	21254	3678	58	61918	3678	149
	المجموع	21662			33603			147537		
	مجموع سكان الحوض	523263			696584			1558013		

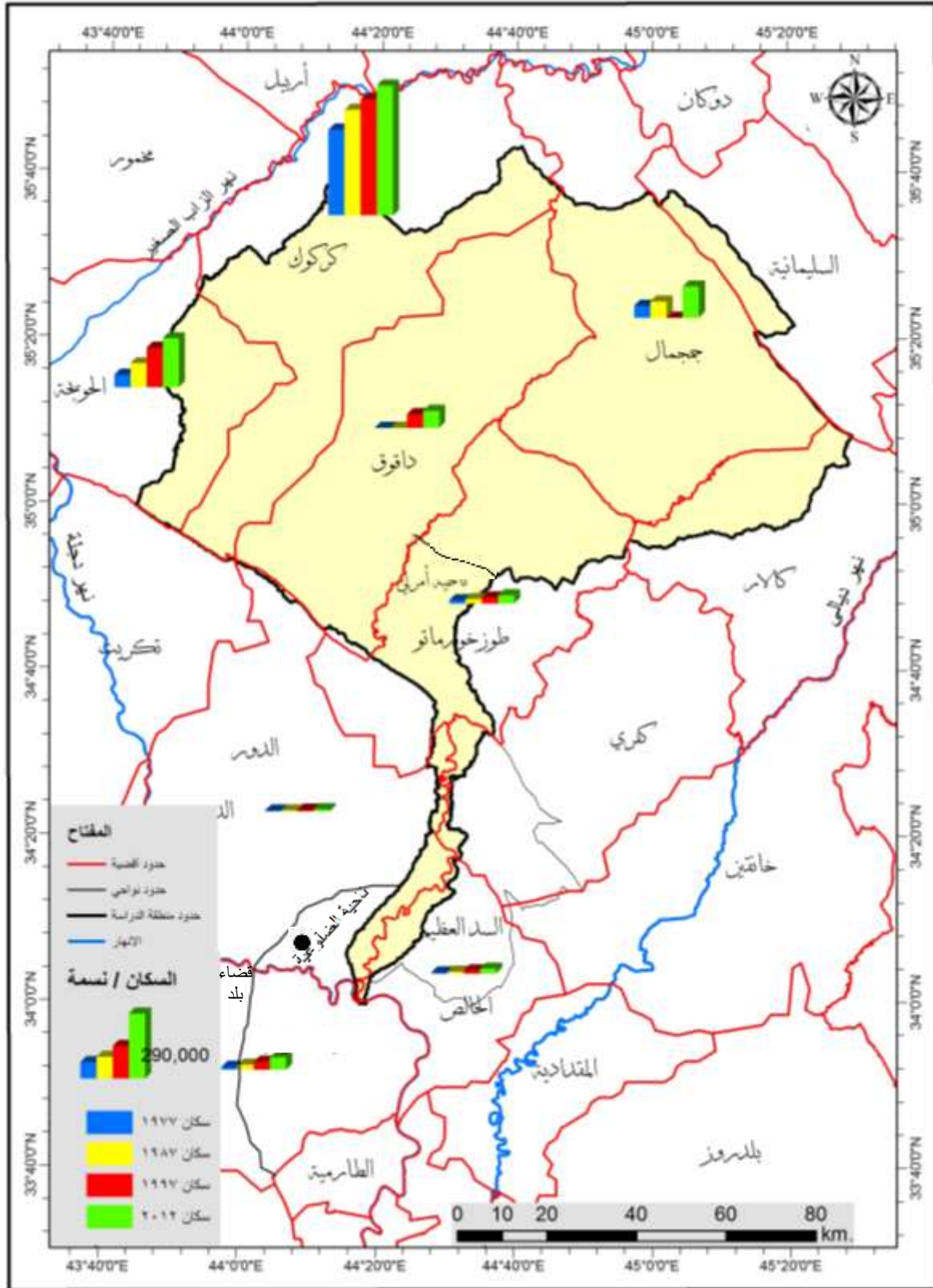
المصدر : الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على :

- (1) وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي، الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات، نتائج التعداد العام للسكان لسنة 1977، 1987، 1997 ،
- (2) وزارة التخطيط , الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات ، نتائج التقديرات المبنية على نتائج الحصر والترقيم لعام 2012.
- (3) وزارة الزراعة، مديرية الزراعة في السليمانية، كركوك، صلاح الدين، ديالى، قسم الأراضي والمساحة، 2012 .

* تم استحداث قضاء داقوق عام 1997 بعدما كان ناحية تابعة لقضاء كركوك المركز

الفصل الثاني..... الخصائص الجغرافية الطبيعية والبشرية في منطقة حوض نهر العظيم

خارطة (13) توضح تنامي حجم السكان وتوزيعه الجغرافي ضمن الجزء الأعلى والأسفل من منطقة حوض نهر العظيم



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على : وزارة الموارد المائية ، الهيئة العامة للمساحة ، خارطة العراق الإدارية ، بمقياس 1/ 500000 وبيانات الجدول (8) وباستخدام برنامج Arc GIS 10.2 .

ثانياً : تنامي استعمالات الأرض الزراعية

يعد موضوع استعمالات الأرض الزراعية من بين المواضيع المهمة التي تناولها الجغرافيون في دراساتهم وبحوثهم لما يشكله من أهمية في تقرير سمات الكثير من النشاطات التي يمارسها الإنسان وجهوده المكثفة من أجل الحصول على متطلباته الأساسية . وعد مهمة أساسية يعمل من أجلها المخططون والعاملون في حقل الزراعة وتوفير الغذاء للسكان داخل الرقعة الجغرافية⁽¹⁾. إن التغيير في استعمالات الأرض الزراعية يرجع بالدرجة الأساس إلى توفر الإمكانيات البشرية وتدخل الإنسان المباشر بصياغة التشريعات والقوانين التي تحدد نوع ونمط وكمية المحاصيل الزراعية لضرورات اقتصادية فرضت نفسها كواقع ، وهذا ما يمكن ملاحظته في منطقة الدراسة من تنامي قيم استعمالات الأراضي الزراعية في مرحلة من المراحل وببطء نموها في مراحل أخرى ، وقد تم اختيار الفترة الممتدة من عام 1992 حتى عام 2007 لما يمثله من أهمية في تاريخ العراق بشكل عام ومنطقة الدراسة بشكل خاص فضلاً عن توفر البيانات عن منطقة الدراسة ضمن هذه الفترة ، حيث حملت في طياتها كثيراً من المتغيرات السياسية والاقتصادية أثرت بشكل كبير في استعمالات الأرض الزراعية .

ويوضح الجدول (9) والخارطة (14) قيم استعمالات الأراضي الزراعية في منطقة حوض نهر العظيم ضمن فترة الرصد الممتدة من عام 1992 حتى عام 2007، إذ اتضح أن عام 1992 كان بمثابة نقطة شروع لتنامي استعمالات الأراضي الزراعية ضمن الجزء الأعلى والأسفل من حوض نهر العظيم ، حيث بلغ مجموع استخدام الأراضي الزراعية لعام 1992 بحدود 371217 دونم ضمن الجزء الأعلى و 93172 دونم ضمن الجزء الأسفل إما المجموع الكلي لاستعمالات الأراضي الزراعية في حوض نهر العظيم فقد بلغ بحدود 464389 دونم ، ثم أخذت بعد ذلك استعمالات الأراضي الزراعية بالتنامي بوتيرة ثابتة حتى عام 2002 ، حيث بلغ مجموع استعمالات الأراضي الزراعية بحدود 968372 دونم ضمن الجزء الأعلى و 155554 دونم ضمن الجزء الأسفل ، إما المجموع الكلي لاستعمالات

(1) John North , Agricultural Land use, Ecos,1988 , P.10-14.

الأراضي الزراعية في منطقة حوض نهر العظيم فقد بلغت بحدود 1.123926 دونم، وبعد ذلك شهدت المنطقة جزئياً الأعلى والأسفل بطء في تنامي استعمالات الأراضي الزراعية مروراً حتى عام 2007.

ومما تقدم نجد أن التنامي المتحقق في استعمالات الأراضي الزراعية يرجع لمعطيات السياسة الزراعية التي تأثرت بالسياسة العامة للبلد آنذاك والتي جاءت استجابة للمتغيرات السياسية والدولية جراء الحصار الاقتصادي في فترة التسعينات من القرن الماضي، حيث نجد أن القرارات والتوجهات أنصبت باتجاه رفع كفاءة الإنتاجية من خلال الاهتمام بالجانب الزراعي واستثمار كامل الأراضي الزراعية الصالحة للزراعة . فقد صدرت مجموعة من القرارات منها قرار 355 في 1990/9/4 الخاص بإعفاء الفلاحين العراقيين من دعوة الاحتياط وواجبات الجيش الشعبي آنذاك، وقرار 136 في 1991/5/19 المتضمن حصر تسويق المحاصيل الزراعية وتحديداً (الحنطة والشعير) بالأسعار التي تحددها الدولة ومعاقبة المخالف، وقرار مماثل برقم 40 في 1995/4/16 بحصر تسويق المحصولين للدولة، وقرار 367 في 1995/9/7 باعتبار الأرض التي لم تزرع ملكاً للدولة وتسجل باسم وزارة المالية⁽¹⁾. إلى جانب توفير البذور والأسمدة اللازمة للمزارعين والاهتمام بمشاريع الري والبزل لمواجهة ظروف الحصار الاقتصادي آنذاك، وأصبح الفلاح الرقم الأول في معادلة التنمية البشرية من حيث مستوى المعيشة في حين أن كثير من المواطنين الحكوميين آنذاك تركوا وظائفهم بسبب ضعف المردودات المالية واتجهوا للزراعة.

إن تنامي استعمالات الأراضي الزراعية هذا جاء استجابةً لمتطلبات تحقيق الأمن الغذائي والذي يتطلب أدراك مستلزمات التنمية الزراعية والتي تتحدد من خلال مورد المياه، حيث يدخل كطرف فاعل في قيام تنمية زراعية تحقق درجة من الاكتفاء الذاتي إذا ما علمنا أن المياه تتحكم في نوع وحجم المساحات الزراعية، فالنهوض بواقع استعمالات الأراضي الزراعية من ناحية النوع والكم لا يمكن أن يتحقق مع

(1) باسم إيليا هابيل، أثر واقع السياسة الزراعية على الإنتاج الزراعي لمحاصيل الحبوب (الحنطة والشعير) في محافظة نينوى 1995/1985، جامعة الموصل، كلية التربية، مجلة التربية والعلم، العدد 23، 1999،

غياب أو ضعف مورد المياه الذي يعد الموجه الأساس لقيام تنمية زراعية مستدامة. وهذا يتفق مع واقع منطقة الدراسة التي تتمتع بأراضي صالحة للزراعة وذات نوعية جيدة تقدر بحدود 2664048 دونم* . تتوزع ما بين الجزء الأعلى والأسفل من حوض نهر العظيم.

وبما لا يقبل الشك أن استثمار هذه المساحات من الأراضي لتحقيق الأمن الغذائي يحتاج إلى كميات كبيرة من المياه لمواجهة إشكالية المنتجات الزراعية المستوردة من دول الجوار والتي تنافس المنتجات المحلية من ناحية النوع والسعر والتي أحالت في الوقت نفسه مساحات واسعة من الأراضي الزراعية إلى عشوائيات سكنية ، وعليه ففي حال وضع الخطط والبرامج اللازمة للارتقاء بواقع استعمالات الأراضي الزراعية ومواجهة المتغيرات الاقتصادية فمورد المياه يجب أن يكون حاضراً من ناحية النوع والكم ليتمشى مع الخطط والبرامج الموضوعية والسياسات العامة للدولة ولاسيما أن مورد المياه اليوم لا يواجه فقط تحدي من ناحية الضغط عليه في استعمالات الأراضي الزراعية لمواكبة المتطلبات الحياتية بل إن هناك ظروف موضوعية أخرى ، طبيعية وبشرية أثرت في استدامة هذا المورد.

* تم حساب مساحة الأراضي الصالحة للزراعة في منطقة الدراسة بناءً على مساحة الأراضي الزراعية الصالحة للزراعة في الوحدات الإدارية التي تقع داخل الحوض أو المستفيدة منه.

جدول (9) يوضح قيم استعمالات الأراضي الزراعية في الجزء الأعلى والأسفل من حوض نهر العظيم للمدة (1992-2007) بالدونم

2007	2006	2005	2004	2003	2002	2001	2000	1999	1998	1997	1996	1995	1994	1993	1992	السنة الوحدة الإدارية	المنطقة
363985	292898	291117	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	مجمعال	أعلى حوض نهر العظيم
189715	201370	206313	-	280197	301419	184874	188696	194851	219275	245095	112191	92196	84410	68588	87132	كركوك	
170436	190916	235340	179936	261713	244107	258650	257959	253960	326761	333580	-	-	-	-	-	داقوق	
198440	201115	223036	220878	264075	262275	242973	305113	175942	267026	278234	235024	173586	248180	223944	28085	الحويجة*	
121417	134836	136771	146650	150141	160571	125580	140476	130366	11173	96658	89973	90111	85321	86713	-	أمري	
1.043993	1.021135	1.092577	547464	956126	968372	812077	892244	755119	824235	953567	437188	355893	417911	379245	371217	المجموع	
37744	38041	38318	41573	39477	43697	38655	42280	41513	-	36076	2902	27330	38117	-	24671	فضاء النور	أسفل حوض نهر العظيم
31450	36818	-	-	27054	29171	28300	28196	26460	27713	28521	26990	26696	22311	21302	21312	العظيم	
82561	89715	90453	-	78645	82686	79277	89414	73366	69083	72116	55501	67601	59147	61371	47180	الضلوعية	
151755	154574	128771	41573	145176	155554	146232	149890	141339	96796	136713	111993	121627	119575	82673	93172	المجموع	
1195748	1175709	1221348	589037	1101302	1123926	958309	1042134	896458	921031	1090281	549181	477520	537486	461918	464389	المجموع الكلي	

المصدر : الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على :

- (1) المديرية العامة للإحصاء في محافظة السليمانية، قسم الإحصاء الزراعي، 2005، 2006، 2007 .
- (2) مديرية الزراعة في محافظة كركوك، قسم التخطيط والمتابعة، بيانات عن مساحات الأراضي المزروعة من عام 1992-2007.

(3) مديرية الزراعة في محافظة صلاح الدين، قسم التخطيط والمتابعة، بيانات عن مساحات الأراضي المزروعة من عام 1992-2007.

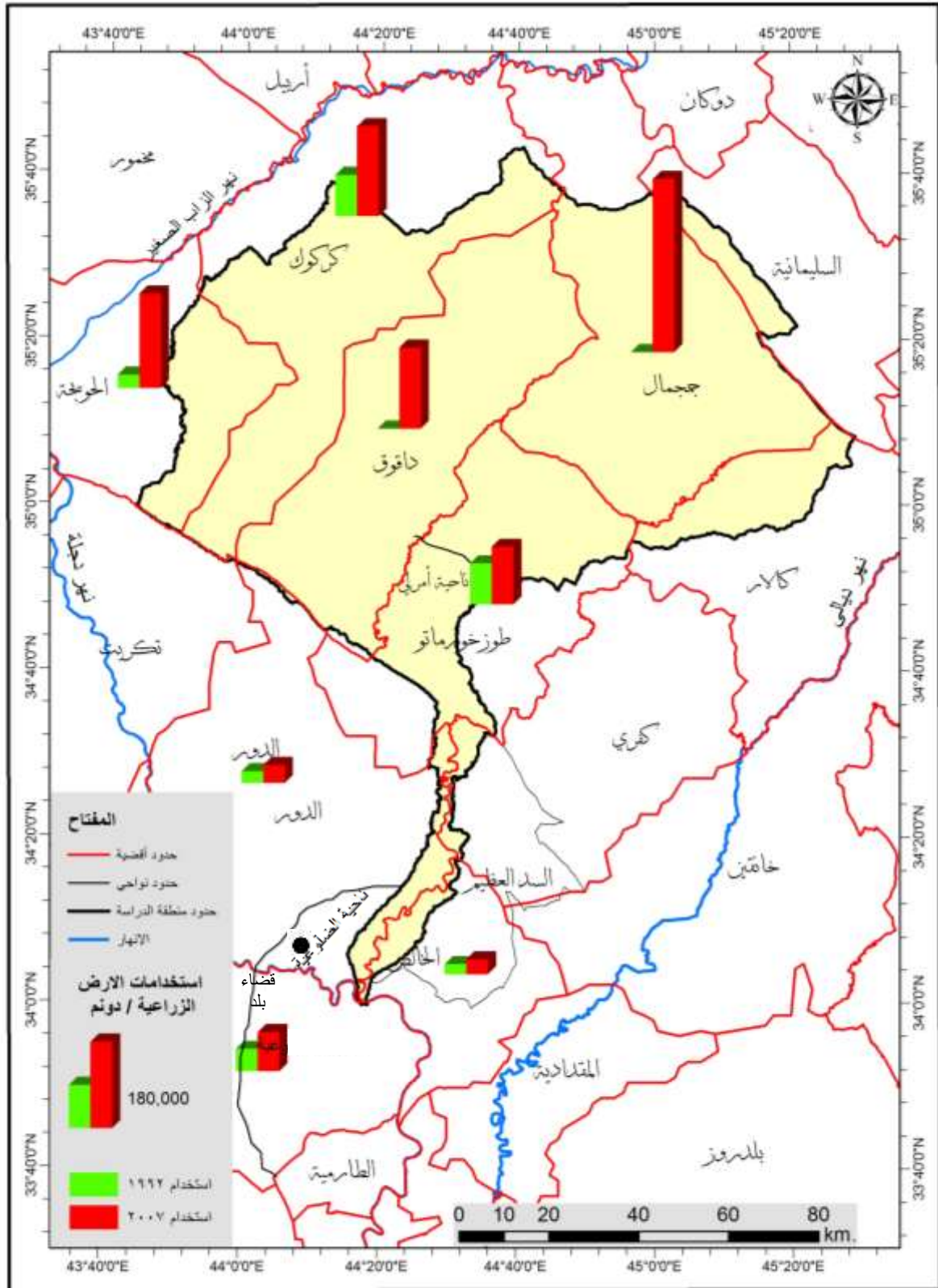
(4) مديرية الزراعة في ناحية العظيم، قسم الإحصائي الزراعي، بيانات عن مساحات الأراضي المزروعة من عام 1992-2007.

* تم حساب استخدامات الأراضي الزراعية لقضاء الحويجة المركز وناحية الرياض.

* تم حساب استخدامات الأراضي الزراعية في قضاء الدور للمقاطعات، 56، 58، 59، 63، 82، 57، 61، 72، 70، 65، 64.

الفصل الثاني..... الخصائص الجغرافية الطبيعية والبشرية في منطقة حوض نهر العظيم

خارطة (14) توضح تنامي استعمالات الأراضي الزراعية والتوزيع الجغرافي لها ضمن الجزء الأعلى والاسفل من منطقة حوض نهر العظيم (بالدونم) للمدة 1992-2007



الفصل الثاني..... الخصائص الجغرافية الطبيعية والبشرية في منطقة حوض نهر العظيم

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على : وزارة الموارد المائية ، الهيئة العامة للمساحة ، خارطة العراق الإدارية ، بمقياس 1/ 500000 وبيانات الجدول (9) وباستخدام برنامج Arc GIS 10.2 .

الفصل الثالث

خصائص تصارييف نهر العظيم

العظيم، ومقدار الجريان المائي ، فضلاً عن تحليل التصارييف المائية المسجلة وبالتالي معرفة التفاوت في تصارييف النهر السنوية والفصلية والشهرية واليومية، وإبراز تأثير هذا التفاوت على الاحتياجات المائية الحالية والمستقبلية من أجل توجيه الموارد المائية بما يتفق وتلك المتطلبات بأنواعها المختلفة من خلال وضع الخطط اللازمة للمعالجة ، و تحديد السنوات الرطبة والمعتدلة والجافة ومن ثم تحديد فترات الفيضان والصيهور في حوض النهر واتخاذ الإجراءات اللازمة للحد من تأثيرها.

ينأثر هذا التحليل بمؤشرات طبيعية وبشرية كالعوامل المناخية والجيولوجية والنباتية ونوعية التربة السائدة ودرجة انحدار النهر وتأثيره على سرعة جريان الماء، وبالتالي زيادة كمية التصريف ووصول موجات الفيضان ، فضلاً عما يسهم به العنصر البشري في استثمار وإدارة الموارد المائية ضمن هذه الأحواض وتأثير هذا الاستثمار في تصارييف الحوض المختلفة ، لاسيما وأن استثمار مياه النهر وتحديداً ما قبل المحطة الهيدرولوجية يؤدي إلى التأثير في معدل تصارييف النهر المسجلة . وقد تم الاعتماد في تسجيل تصارييف المياه على محطة هيدرولوجية واحدة ضمن الحوض وهي محطة أنجانة (المضييق).

المبحث الأول مصادر تغذية نهر العظيم

يعتمد نهر العظيم في تغذيته على ثلاثة مصادر أساسية داخلية، هي الأمطار الساقطة والمياه الجوفية ، ومصادر أخرى خارجية تتمثل بمياه الري الزائدة والمصروفة من مشاريع الري* (مشروع ري كركوك ومشروع ري الحويجة) ، إذ تعتمد كمية المياه الجارية في حوض النهر على مدى مساهمة هذه المصادر وينسب متفاوتة في تغذيته ، ويوضح الجدول (10) طبيعة صرف نهر العظيم من مصادره المختلفة عند محطة أنجانة الهيدرولوجية للسنوات (رطبة، معتدلة، جافة) وعلى التوالي (1998، 2005، 1987).

* لم يتم احتساب مصادر التغذية من مشاريع الري (مشروع ري كركوك، ومشروع ري الحويجة) لاعتذار المسؤولين عن تقديم أي معلومات بخصوص المياه المناسبة من مشاريع الري لعدم دقتها، حيث ذكر أنها تتأثر بمدى خصوصية السنة فيما إذا كانت رطبة ، معتدلة ، جافة ، إذ تصرف المياه الزائدة والمصروفة من مشروع ري كركوك في السنوات الرطبة من خلال قنوات الري إلى وادي زغيتون تقادياً لفيضان منطقة المشروع، فضلاً عن أن المناسيب تتأثر ارتفاعاً من خلال مدى التجاوزات التي تحدث على قنوات الري حيث تسبب هدر كميات من المياه وتحويلها باتجاه وادي زغيتون. ومن خلال الدراسة الميدانية ومراقبة مناسيب المياه وجد أن مياه وادي زغيتون تتأثر صعوداً وهبوطاً مع ارتفاع المعدلات المطلقة من سد الدبس باتجاه مشروع ري كركوك، وهذا ينطبق بالنسبة لمشروع ري الحويجة القديم ، إذ يتم تحويل المياه الزائدة من المشروع باتجاه وادي النفط والذي يقوم بدوره بنقلها إلى وادي زغيتون.

جدول (10) يوضح مصادر التغذية ونسبها المئوية للسنوات (رطبة، معتدلة، جافة) في منطقة نهر العظيم

المياه الزائدة والمصرفية من مشاريع الري	تغذية جوفية		تغذية مطرية		الإيراد * مليون م ³ /سنة	المعدل السنوي م ³ /ثا	مميزات السنة	السنة	المحطة الهيدرولوجية
	مليون/م ³	%	مليون/م ³	%					
—	76.83	7.1	1873.82	90.56	1976.76	62.91	رطبة	1998	أنجانة
—	32.17	23.2	939.17	61.1	988.69	32.0	معتدلة	2005	
—	12.14	10.4	136.69	85.7	154.57	4.89	جافة	1987	

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على :

1. الملحق رقم (1)

2- المركز الوطني لإدارة الموارد المائية ، شعبة المياه الجوفية ، بيانات عن مصادر التغذية الجوفية لنهر العظيم ، 2012.

أولاً : التغذية المطرية

يتركز سقوط الأمطار على حوض نهر العظيم في فصل الشتاء والربيع في الأشهر الخمسة من السنة ، ابتداءً من شهر كانون الأول إلى نهاية شهر نيسان من كل سنة تقريباً، وتقل في فصل الخريف، وتتعدم صيفاً اعتباراً من شهر حزيران إلى نهاية شهر أيلول .

يتباين التساقط في حوض نهر العظيم زمانياً ومكانياً ، إذ يختلف من سنة لأخرى ومن فصل لآخر، فضلاً عن اختلاف التساقط في جهات الحوض المختلفة،

* الإيراد السنوي المسجل في الجدول (10) وللسنوات رطبة، معتدلة، جافة ومصادر التغذية المختلفة تشمل فقط الجزء الأعلى من حوض نهر العظيم وذلك لوجود محطة أنجانة الهيدرولوجية والتي اعتمدنا عليها كقاعدة بيانات عن تصاريف النهر المختلفة. أما الجزء الأسفل من حوض نهر العظيم فقد تعذر رصد تصاريف مياه النهر فيه حتى نقطة التقاءه بنهر دجلة، بسبب عدم وجود محطة هيدرولوجية، ونعتقد أن وجود محطة هيدرولوجية عند نقطة التقاء نهر العظيم بنهر دجلة ربما يسجل لنا معدلات تختلف عما هو عليه في محطة أنجانة كون الجزء الأسفل من حوض نهر العظيم هو منطقة استقبال للمياه، وبالتالي لا تساهم بتغذية مجرى النهر، بل هي على العكس من ذلك حيث تصل قيم الضائعات إلى أعلى معدلاتها بسبب ارتفاع درجات الحرارة وزيادة نسبة التبخر ، فضلاً عن قلة أنحدار النهر في هذه المنطقة مما يؤدي إلى زيادة نسبة تسرب المياه إلى باطن الأرض . هذا بالإضافة إلى وجود مجموعة من المستقرات البشرية والتي تعتمد الأساليب البدائية في عملية ري المزارع .

مما يؤدي بالتالي إلى اختلاف معدلات التصريف المسجلة في محطة أنجانة الهيدرولوجية من حيث كون السنة رطبة ، معتدلة ، جافة ، حيث تعد الأمطار المصدر الرئيس الذي يمد حوض النهر بالمياه ، فإرتفاع أو إنخفاض معدلاتها يميز السنة فيما إذا كانت سنة (رطبة ، معتدلة ، جافة) ، حدد واقعها هذا وجود شبكة من الأودية الموسمية التي كان له الأثر الكبير في تجميع المياه المتساقطة وتحديدًا في الجزء الأعلى من حوض النهر، وبالتالي نقلها إلى وادي زغيتون في شمال غرب الحوض الذي يقوم بدوره إلى تحويل هذه المياه باتجاه نهر العظيم بعد أن يصب فيه آخر روافد النهر ضمن الجزء الأعلى وهو رافد طوزجاي بالقرب من اختراقه لجبال حميرين ، وهذا يفسر سبب إقامة محطة أنجانة الهيدرولوجية في هذا الجزء من الحوض.

وتتميز التغذية في حوض نهر العظيم بإرتفاعها نتيجة إلى طبيعة التكوينات الجيولوجية السائدة في الحوض والتي تتكون من تكوينات البختياري (التي لا تساعد على تسرب سريع لمياه الأمطار) ، فضلاً عن قلة أو انعدام الغطاء النباتي مما يساعد على إرتفاع نسبة المياه الجارية وقلة المياه المتسربة إلى باطن القشرة الأرضية . وينعدم الجريان السطحي نسبياً في روافد العظيم بعد فترة سقوط الأمطار، إلا أن الجداول والمسيلات المائية في أعالي الحوض قد تجري فيها مياه قليلة جداً خلال فترة أطول من السنة مقارنة مع مناطق الحوض الدنيا القريبة من المصب التي ينعدم فيها الجريان خلال الصيف والخريف⁽¹⁾. وقد إنعكس التباين الزمني والمكاني في سقوط الامطار إلى تباين فصول السنة وفي مدى مساهمتها بالمياه . إذ أن لكل فصل خصوصيته الطبيعية التي تحدد مدى مساهمته في تزويد حوض النهر بالإمطار، ولتسليط الضوء على هذ الجانب اعتمدنا الجدول (11) الذي يوضح تباين توزيع معدلات الأمطار الفصلية الساقطة على محطات الدراسة خلال المواسم المطرية للفترة (1980-2012).

(1) سعدية عاكول منخي الصالحي، أثر عامل التساقط على نظام جريان المياه في حوض نهر دجلة، رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة بغداد ، كلية التربية ، 1988 ، ص67.

الفصل الثالث

خصائص حوض نهر العظيم

جدول (11) يوضح توزيع معدلات الأمطار الفصلية الساقطة (ملم) في محطات منطقة الدراسة والنسبة المئوية خلال المواسم المطرية للمدة 2012-1980

الجزء	الفصل			الخريف						الشتاء						الربيع			المتوسط الشهري (ملم)
	الشهر	المحطة		ت2	%	1ت	%	ك2	%	ك1	%	شباط	%	آذار	%	نيسان	%	مايس	
أعلى حوض نهر العظيم	مجمعال		3.6	14.9	12.3	45.3	17.7	63.2	19.1	67.3	17.7	64.7	17.7	56.2	14.4	37.4	10.8	13.9	362.9
كركوك			3.9	10.6	12.6	31.4	16.8	53.9	19.0	63.1	16.8	39.2	13.7	33.9	14.1	30.1	12.5	8.8	271.0
أسفل حوض نهر العظيم	طوزخورماتو		3.2	5.9	13.2	23.3	17.4	28.9	17.6	30.1	17.4	24.7	16.0	24.1	14.2	18.9	1.1	8.2	164.1
الخالص			3.4	5.6	14.2	23.6	18.1	27.1	18.8	28.7	18.1	24.1	14.7	23.2	15.6	23.1	11.0	5.7	162.1
				9.25		30.8		43.27		47.8		38.42		34.35		27.37		9.15	240.0

المصدر : الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على :

1. وزارة النقل والمواصلات ، الهيئة العامة لأنواع الجوية العراقية والرصد الزلزالي، قسم الأنواع المائية والزراعية، سجلات الأمطار، بيانات للمدة (2012-1980).

2. وزارة النقل والمواصلات لإقليم كردستان ، دائرة الأنواع الجوية ، بيانات عن الإطارات في محطة جمجمال للمدة (2012. 1980).

أن تحليل خصائص كمية التساقط المطري الفصلي في محطات منطقة الدراسة وكما موضحة في الجدول (11) مكننا من تمييز ثلاث مدد مطرية ، الأولى : مدة الأمطار الخريفية المبكرة، وتتنحصر في (تشرين الأول وتشرين الثاني) وتأثيرها ضئيل حيث تتصف بارتفاع تدريجي في كمية التصريف المائي، كونها تفقد كميات كبيرة من الأمطار الساقطة في ترطيب أرضية الحوض والمسيلات المائية من أجل الوصول إلى مرحلة التشبع نتيجة طول فصل الصيف الحار والجاف الذي يسبق فصل الخريف ، إذ بلغ المتوسط الشهري للأمطار لشهر تشرين الأول بحدود 9.25 ملم لمحطات جمجمال ، كركوك، طوزخورماتو، الخالص. ارتفع هذا المعدل لشهر تشرين الثاني ليصل بحدود 30.8ملم في المحطات نفسها ، وهذا يفسر لنا أن أمطار الحوض ترتفع زمانياً بالاتجاه من فصل الخريف باتجاه فصل الشتاء والربيع. أما المدة الثانية وهي مدة الأمطار الشتوية (المدة الرئيسية) فتمتد من شهر (كانون الأول حتى شهر شباط) وتتميز بغزارة الأمطار التي تسبب زيادة في كمية التصريف المائي بسبب الانخفاضات الجوية المتوسطة ، إذ تتميز المنخفضات الجوية بكثرة عددها وتكرارها وفعاليتها في هذا الفصل عن باقي فصول الموسم المطري ، إذ بلغ المتوسط الشهري للأمطار لشهر كانون الأول بحدود 43.27ملم لمحطات جمجمال كركوك، طوزخورماتو، الخالص ، أرتفع هذا المعدل في المحطات نفسها ليصل بحدود 47.8ملم ، إما شهر شباط فقد وصل المعدل ولنفس المحطات بحدود 38.42ملم ، ويمكن القول إن أكثر من 50% من مجموع التساقط الفصلي يتركز في فصل الشتاء .

أما المدة الثالثة فهي مدة الأمطار الربيعية وتمتد من شهر (آذار حتى شهر مايس) وخلال هذا الفصل تبدأ الأمطار بالتناقص من شهر لآخر ، و ظهور ما يسمى بالتغذية العكسية المتمثلة بالبينابيع والعيون ، إن أمطار هذا الفصل تأتي بالمرتبة الثانية من حيث كميتها بالنسبة للمجموع السنوي للأمطار، وبهذا يمكن القول إن نسبة ما تسهم به أمطار فصل الربيع من المجموع السنوي للأمطار أكثر من نسبة ما تسهم به أمطار فصل الخريف في جميع محطات منطقة الدراسة . إذ بلغ المتوسط الشهري للأمطار لشهر آذار بحدود 34.35 لمحطات جمجمال ، كركوك،

طوزخورماتو، الخالص ، إنخفض هذا المعدل ليصل بحدود 27.37 ملم في المحطات نفسها ، أما في شهر مايس فقد بلغ بحدود 9.15 ملم، استمر هذا الانخفاض في معدلات الأمطار وصولاً حتى فصل الصيف الذي يتميز بإنعدام الأمطار وعدم تسجيلها نسبة تستحق الذكر في مدى أسهامها في مياه النهر. إن تباين المدد المطرية الفصلية هذا إنعكس بالتالي على تباين مجموع الأمطار الفصلية في محطات الحوض سواء في جزءه الأعلى أو الأسفل من منطقة الدراسة وهذا واضح من تحليل الجدول (12) الذي يوضح تباين مجموع الأمطار الفصلية للجزء الأعلى والأسفل من حوض نهر العظيم ولمختلف محطات منطقة الدراسة للفترة 1980-2012.

جدول (12) يوضح مجموع الأمطار الفصلية للجزء الأعلى والأسفل من نهر العظيم ولمختلف محطات منطقة الدراسة للمدة (1980-2012)

الجزء	المحطة	نسبة المساهمة من الأمطار الفصلية %	مجموع الأمطار الفصلية (ملم)
أعلى نهر العظيم	جمجمال	38.9	362.9
	كركوك	32.3	271.0
أسفل نهر العظيم	طوز خورماتو	14.9	164.1
	الخالص	13.8	162.1
المجموع الكلي للأمطار الفصلية ملم		100%	960.1
متوسط الأمطار الفصلية ملم			240.1

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (11) .

ويوضح الجدول (12) مجموع الأمطار الفصلية لمحطات الجزء الأعلى والأسفل من حوض نهر العظيم ، إذ يتضح أن هناك تبايناً كبيراً في مجموع الأمطار الفصلية . فقد بلغ مجموع الأمطار في محطة جمجمال بحدود 362.9 ملم بنسبة مساهمة قدرها 38.9% من مجموع الأمطار الفصلية، أنخفض هذا المجموع في محطة كركوك ليصل بحدود 271.0 ملم بنسبة مساهمة قدرها 32.3% من مجموع الأمطار الفصلية. أما الجزء الأسفل من حوض نهر العظيم فقد بلغ مجموع الأمطار الفصلية في محطة طوزخورماتو بحدود 164.1 ملم بنسبة مساهمة قدرها 14.9% من

مجموع الأمطار الفصلية، أنخفض المجموع في محطة الخالص ليصل بحدود 162.1 ملم بنسبة مساهمة قدرها 13.8% من مجموع الأمطار الفصلية.

أما فيما يخص المجموع الكلي للأمطار الفصلية فقد بلغ بحدود 960.1 ملم في حين بلغ متوسط الأمطار الفصلية بحدود 240.1 ملم.

يتضح من ذلك أن أمطار حوض نهر العظيم الفصلية تختلف من فصل لآخر ومن محطة مناخية لأخرى ، إذ نجد أن أمطار الحوض الفصلية تنخفض باتجاه الجنوب صوب محطة الخالص والتي سجلت أدنى معدل للأمطار الفصلية، هذا الانخفاض باتجاه الجنوب يعود لجملة أسباب منها طبيعة المنطقة التضاريسية في الجزء الأسفل من حوض نهر العظيم والتي تتميز بكونها جزء من منطقة السهل الرسوبي، على العكس من الجزء الأعلى الذي يتصف بأنه يتكون من مناطق جبلية ومرتفعة ، طبيعة التضرس هذه انعكست على مجمل الأحوال الطبيعية للمنطقة من ناحية المناخ بعناصره، إضافة إلى نوع التربة والجيولوجيا والنبات الطبيعي.

بشكل عام يمكن القول إن التغذية المطرية في حوض نهر العظيم قليلة بالمقارنة مع الأحواض المجاورة الأخرى، وكما هو الحال لمحطة بكرة جو إحدى محطات حوض الزاب الصغير الواقعة إلى الشمال الشرقي من حوض نهر العظيم حيث سجلت الأمطار لوحدها متوسط سنوي ولنفس الفترة يقدر بحدود 813,0 ملم⁽¹⁾. إلا أنها مع ذلك تبقى العنصر الفاعل في مدى ردف نهر العظيم بالمياه.

أما نوع العلاقة بين كمية الأمطار الساقطة والتصريف السنوي، فنستطيع أن نستدل عليها من خلال الجدول (13) الذي يوضح كمية الأمطار الساقطة في محطات حوض التغذية المختلفة والتصريف السنوي للنهر ولسنوات متتالية (رطبة، معتدلة، جافة).

(1) وزارة الموارد المائية، المركز الوطني لإدارة المواد المائية، شعبة قاعدة البيانات ، سجلات تصريف حوض

نهر الزاب الصغير للمدة 1980_2012.

جدول (13) يوضح كمية الأمطار الساقطة (ملم) في محطات حوض التغذية والتصريف السنوي للنهر

المحطة	السنة	مميزاتها أ	كمية الأمطار الساقطة/ملم			متوسط التصريف النهري م ³ /ثا
			الخريف	الربيع	فصل الشتاء	
أنجانة	1998	رطبة	23.0	204.9	313.4	134.0
	2005	معتدلة	2.7	89.3	235.0	147.0
	1987	جافة	27.7	79.9	198.4	32.7
						15.3

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على :-

(1)وزارة النقل والمواصلات الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، سجلات الأمطار للفترة 1998-2012.

(2) بيانات الملحق (1) .

ويتضح من الجدول (13) بأن هناك علاقة طردية بين كمية الأمطار الفصلية الساقطة(بالملم) ومقدار الإيراد المائي الفصلي ، إذ تشير الإحصائيات إلى وجود تطابق بين بدء إرتفاع التصريف النهري في شبكة التغذية لنهر العظيم مع بدء سقوط الأمطار في تشرين الأول وتستمر حتى نهاية مايس، وتحدث في فصل الشتاء ذرى متعددة تنجم عن غزارة الإمطار تفوق في السنوات الرطبة الذرى الربيعية الناجمة عن سقوط الإمطار، ويبدو هذا التطابق واضحاً من تحليل البيانات الواردة في الجدول الأنف الذكر ، حيث نجد أن ارتفاع التصريف النهري في فصل الشتاء في محطة أنجانة والبالغ بحدود 435,0م³/ثا ناتج من خلال الاعتماد على كمية الأمطار الساقطة والبالغة بحدود 313.4ملم، في حين أنخفض تصريف النهر أثناء فترة الربيع ليبلغ بحدود (147.0)م³/ثا وذلك لانخفاض في معدل الأمطار الساقطة والبالغة بحدود 204.9ملم في حين بلغ معدل التصريف النهري لفصل الخريف بحدود 134.0م³/ثا وهذا ناتج من الانخفاض الواضح في معدل سقوط الأمطار في هذه الفترة والبالغ 23.0 فضلاً عن أن هذه المدة تلت مدة الصيف الحار والجاف والذي إنعكس على جفاف التربة مما يؤدي إلى ضياع كميات كبيرة من هذه المياه لترطيب التربة المفقودة أثناء فصل الصيف الطويل وصولاً حتى إشباعها ومن ثم حدوث الجريان المائي بعد ذلك. وتتفاوت نسبة مساهمة الأمطار في تغذية نهر

العظيم من مجموع الجريان السطحي في السنوات الرطبة والمعتدلة والجافة وكما موضح في الجدول (14)

جدول (14) يوضح كمية الأمطار الساقطة (ملم) ومتوسط التصريف النهري (م³/ثا) ونسبة الجريان السطحي للسنوات (الرطبة والمعتدلة والجافة)

المحطة	السنة	مميزاتها	كمية الامطار الساقطة/ملم	متوسط التصريف النهري م ³ /ثا	نسبة الجريان السطحي * %
أنجانة	1998	رطبة	541.3	716.0	75.60
	2005	معتدلة	327.0	343.7	95.14
	1987	جافة	306.0	49.7	61.5

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (6) .

من خلال تطبيق معادلة نسبة الجريان السطحي * الموضحة في الجدول (14) يتضح أن نسبة مساهمة الأمطار في الجريان السطحي في حوض نهر العظيم بلغت في عام 1998 كنموذج لسنة رطبة بحدود 75.60%، أما في عام 2005 كإنموذج لسنة معتدلة فقد بلغت النسبة بحدود 95.14% في حين بلغت في عام 1987 كنموذج لسنة جافة بحدود 61.5% من مجموع الجريان السطحي في حوض نهر العظيم، وذلك على أن نسبة مساهمة الأمطار في الجريان السطحي في حوض نهر العظيم يتفاوت متأثراً بكميات الأمطار الساقطة ، إذ تظهر العلاقة بشكل طردي، إذ كلما زاد معدل التساقط المطري انعكس ذلك على نسبة الجريان السطحي والعكس صحيح . فضلاً عن أن حجم الجريان السطحي الكبير يظهر مدى اعتماده على كمية الأمطار الساقطة على الحوض. كما تشير البيانات الواردة في الجدول (10) المذكور أنفاً إلى التصريف السنوي للنهر ومصادر تغذيته ولسنوات (رطبة، معتدلة، جافة) وإلى التباين في معدلات التصريف السنوية بين سنة وأخرى ، إذ بلغ معدل التصريف السنوي في حوض نهر العظيم (أنجانة) في سنة 1998 كإنموذج لسنة رطبة 62.91م³/ثا ساهمت الأمطار بمقدار 1873.82ملم، أي ما نسبته

$$\text{نسبة الجريان السطحي} = \frac{\text{كمية الأمطار}}{\text{التصريف السنوي}} \times 100$$

(90.56%) من معدل التصريف السنوي، أما في عام 2005 كنموذج لسنة معتدلة فقد بلغ معدل التصريف السنوي 32.0م³/ثا أسهمت الأمطار بمقدار 939.17ملم، أي ما نسبته 61.1% من معدل التصريف السنوي، أما في سنة 1987 كنموذج لسنة جافة فقد بلغ معدل التصريف السنوي 4.89م³/ثا أسهمت الأمطار بمقدار 136.69ملم أي ما نسبته 85.7% من معدل التصريف السنوي.

ثانياً : التغذية الجوفية

لهذا النمط من أنماط التغذية أثر فاعل في استمرار عملية الجريان المائي، وخاصة بالنسبة للجريان الأساس* في بعض روافد العظيم ، إذ يتمون من خزانات المياه البطيئة التدفق في مدة تتعدم فيها تأثير أي مصدر مومن آخر، خاصة وأن منطقة الدراسة تصنف من الأحواض ذات الشحة المائية الهائلة⁽¹⁾. ويتأثر مدى مساهمة المياه الجوفية بالتصريف الأساس من خلال مدى العلاقة ما بين مستوى قاع النهر ومستوى الماء الباطني** ، فقد اتضح أن نسبة التغذية الجوفية لحوض نهر العظيم ضئيلة نسبياً، وذلك لوقوع مستوى قاع النهر بمنسوب أعلى من خط الماء الجوفي إلى درجة تجعل خزين الضفاف Bank Storage يلعب دوراً سلبياً في تسريب المياه بدلاً من إعادة تموين المجرى بها⁽²⁾. وتشذ عن هذه الحالة روافد طوزجاي وطاووق جاي، حيث يتغذيان بالمياه الجوفية بكميات قليلة من المنابع العليا وتحديداً من جبال قره داغ ويرانان داغ وسكرمة داغ وطاسلوجة وبازيان ، مما يفسر سبب استمرار جريانهما لفترة أطول من بقية روافد النهر في موسم الصيف.

وترتبط غزارة المياه الجوفية في منطقة الدراسة بحالة سقوط الأمطار من ناحية الكثافة والشدة ، لأن مقدار ما تحصل عليها خزانات الماء الجوفي من مياه يتناسب طردياً مع تدرج وتكرار أو سقوط الأمطار ، ومن المعلوم أن منطقة الحوض

* يعد الجريان الأساس ظاهرة طبيعية للأودية ذات التصريف الدائم ، وهو تصريف ذو طبيعة متذبذبة لتذبذب الهطول ومصادر التغذية المائية الباطنية، لذا يعتمد على ارتفاع أو انخفاض مستوى الأفق المائي .

(1) سعيد حسين علي الحكيم ، هيدرولوجيا حوض نهر دجلة في العراق، أطروحة دكتوراه غير منشورة ، جامعة بغداد، كلية الآداب ، 1981، ص 155 .

** الحد أو السطح الذي تكون الصخور أسفله مشبعة بالماء، ويمتد هذا الحد تبعاً لطبوغرافية السطح .

(2) سعيد حسين علي الحكيم ، مصدر سابق ، ص 155 .

تقع بين خطي المطر 162 ملم-466 ملم، حيث يمر خط المطر 162 ملم في الجهات الدنيا من الحوض بينما يمر خط المطر 466 ملم في الجهات العليا من الحوض . طبيعة التساقط هذه أعطت نوع من المرونة للجزء الأعلى من الحوض بأن يحصل على معدلات أكثر من التساقط مما أنعكس بالتالي على طبيعة التغذية الجوفية في هذه المنطقة ، فضلاً عن طبيعة التركيب الصخري والذي يتكون معظمه من أحجار الكلس أفضل خازن للمياه الجوفية، حيث تتميز باحتوائها على نسبة ملائمة من الكاربونات وأملاحها قليلة⁽¹⁾. فضلاً عن أنها عامل يساعد على إعادة المياه مرة أخرى كمياه جارية إلى النهر لاسيما في مواسم الشحة المائية من خلال بزل تلك المياه عند انخفاض المناسيب، وبالتالي تساهم في تغذية النهر في السنوات الجافة من خلال التغذية العكسية، وهذا يفسر سبب جريان المياه في بعض سنوات الصيهدود.

وتختلف حركة المياه الجوفية في الصخور الحاوية لها من منطقة لأخرى، فتبلغ بحدود 10م/سنة في الصخور ذات المسامات الضيقة وغير المنتظمة، بينما يكون جريانها سريعاً خلال الترسبات الحصوية والكهوف والشقوق الكبيرة الناتجة عن عملية الإذابة⁽²⁾.

أما في الجزء الأسفل من الحوض فتستثمر المياه الجوفية بالجانب الأيمن والأيسر عن طريق رفعها بالمضخات المنصوبة على الآبار الاصطناعية لصعوبة ري المنطقة بطريقة السيح صيفاً . إذ يجري النهر في هذه المنطقة بوادي صندوقي الشكل يتراوح ارتفاعه ما بين 5-120م.

ومن خلال تحليل الجدول (10) يتضح أن نسبة التغذية الجوفية تتفاوت في منطقة نهر العظيم من سنة لأخرى كون السنة رطبة، معتدلة، جافة، حيث يتضح من الجدول أن التغذية الجوفية في سنة 1998 كإنموذج لسنة رطبة قد اسهمت بحدود 76.83م³/ثا أي ما نسبته (7.1%) من معدل التصريف السنوي، أما في عام

(1) وليد عفوري معروف البديري، المياه الجوفية في التوزيع الجغرافي لينايبع وآبار العراق ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، العدد 40، سنة 1999، ص58-59.

(2) S. W. Lohman, Ground Water Hydraulics, U.S. Geological, Survey Professional, 1979, P.78.

2005 كنموذج لسنة معتدلة فقد أسهمت التغذية الجوفية بحدود 32.17م³/ثا أي ما نسبته (23.2%) من معدل التصريف السنوي، أما في سنة 1987 كنموذج لسنة جافة فقد أسهمت التغذية الجوفية بحدود 12.14م³/ثا أي ما نسبته (10.4%) من التصريف السنوي.

وإجمالاً يمكن القول إن التغذية الجوفية في نهر العظيم قد أسهمت بما نسبته (7,1%، 23,2%، 10,4%) من التصريف السنوي لعام (1987، 2005، 1998) كسنة (رطبة، معتدلة، جافة).

المبحث الثاني

خصائص التصريف المائي في نهر العظيم

إن نمط التصريف المائي في الأنهار يتحدد بطبيعة مناطق التغذية من حيث أحوالها المناخية والتضاريسية والجيولوجية والنباتية ، فضلاً عما يسهم به العنصر البشري في استثمار وتنظيم الجريان من خلال المشاريع المائية المقامة ضمن هذه الأحواض⁽¹⁾. ويمكن تحليل ومعرفة خصائص التصريف المائي السنوي والفصلي والشهري واليومي في نهر العظيم من خلال الاختلاف الزمني لمتوسط التصريف المائي للمدة (1980-2012) . وبما أن نهر العظيم لا توجد عليه إلا محطة هيدرولوجية واحدة وهي محطة أنجانة لذا اكتفينا بمعرفة التفاوت فيما بين السنوات المسجلة.

أولاً : خصائص التصريف المائي السنوي

إن دراسة النظام المائي السنوي في نهر العظيم وروافده يتم من خلال دراسة اختلاف متوسط التصريف السنوي الزمني للفترة 1980-2012 الذي يقصد به معدل ما يمرره النهر من الماء (م³/ثا) خلال فترة طويلة من السنين.

إن دراسة متوسط التصريف السنوي تبين مقدار التفاوت الحاصل في كمية التصريف المائي لسنوات مختلفة وهذا التفاوت أما أن يكون ايجابياً نتيجة حصول تغذية إضافية أو يكون سلبياً نتيجة حصول استنزاف للمورد المائي . ومن خلال تحديد متوسط التصريف العام ومقارنته بمتوسطات التصريف السنوية يمكن تحديد عدد السنوات الرطبة والجافة والمعتدلة، وبالتالي معرفة خصائص النهر وروافده من حيث حجم الجريان والطاقة الاستيعابية لها وكيفية تنظيم عملية الجريان من خلال إقامة السدود والخزانات والمشاريع الأروائية بقصد تطابق نظام الجريان مع الاحتياجات المائية الحالية والمستقبلية لمنطقة النهر.

ويوضح الجدول (15) متوسط التصريف السنوي (م³/ثا) ونموذج التصريف (لتر/ثا/كم²) وارتفاع الماء بالحوض/ملم/سنة في نهر العظيم لفترة الرصد الممتدة من سنة 1980-2012.

(1) احمد إدريس عبدول ، استثمار المياه السطحية في وادي الموجب ، مجلة الآداب ، العدد 36 ، 2003 ، ص90.

جدول (15) يوضح متوسط الصرف المائي م³/ثا ونموذج الصرف لتر/ثا/كم ومتوسط الإيراد المائي السنوي مليون م³/سنة ومتوسط ارتفاع الماء بالحوض ملم/سنة لنهر العظيم في محطة أنجانة للمدة 1980-2012

المحطة	فترة الرصد	مساحة الحوض كم ²	متوسط التصريف م ³ /ثا	نموذج التصريف لتر/ثا/كم ²	متوسط الأيراد السنوي مليون م ³ /سنة	متوسط ارتفاع الماء بالحوض ملم/سنة
أنجانة	1980 - 2012	11.500	25.34	2.20	0,794	0,069

المصدر : الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على : الملحق رقم (1) .

ونستنتج من الجدول (15) وجود علاقة عكسية بين مساحة الحوض وقيمة نموذج التصريف لتر/ثا/كم² ، حيث تزداد قيمة نموذج التصريف مع زيادة مساحة الحوض والعكس صحيح ، فقد بلغت قيمة نموذج التصريف بحدود (2.20) لتر/ثا/كم²، ونستنتج من الجدول أيضاً وجود علاقة طردية بين قيمة نموذج التصريف ومتوسط ارتفاع الماء بالحوض ، إذ بلغ متوسط ارتفاع الماء بالحوض

(1) تم حساب مساحة الحوض 11.500 كم² بدلا من 13.000 كم² وذلك لوقوع محطة أنجانة الهيدرولوجية عند نهاية الجزء الأعلى وبالتالي فإن تصريف الجزء الأعلى فقط الذي يدخل في حساب التصريف المائية لنهر العظيم .

مجموع التصريف السنوية

(2) متوسط التصريف =

عدد سنوات الفترة الزمنية

(3) نموذج الصرف المائي : عبارة عن كمية المياه الجارية في وحدة زمنية معينة وتقاس عادة بالأمتار على كل كيلو متر مربع واحد في الثانية ويعتبر عنه لتر/ثا/كم²، ويستخرج وفق المعادلة التالية :

$$\text{نموذج الصرف المائي} = \frac{\text{متوسط الصرف} \times 310}{\text{مساحة الحوض لحدود المحطة كم}^2} = \text{لتر/ثا/كم}^2$$

(4) متوسط الإيراد السنوي = كمية المياه التي تمر في مجرى النهر لفترة زمنية معينة وتحدد من شهر إلى سنة مقاسة بمليارات الأمتار المكعبة، ويرمز له بمليار م³/3، ويستخرج وفق المعادلة التالية :

$$\text{الإيراد المائي السنوي} = \frac{\text{متوسط الصرف المائي السنوي} \times 365 \times 86400}{910} = \text{مليار م}^3$$

(5) متوسط ارتفاع الماء بالحوض ويستخرج وفق المعادلة التالية :

$$Y = \frac{W}{F.1000}$$

حيث أن :

Y = متوسط ارتفاع الماء بالحوض

W = الإيراد المائي السنوي مليار م³

F = مساحة الحوض كم²

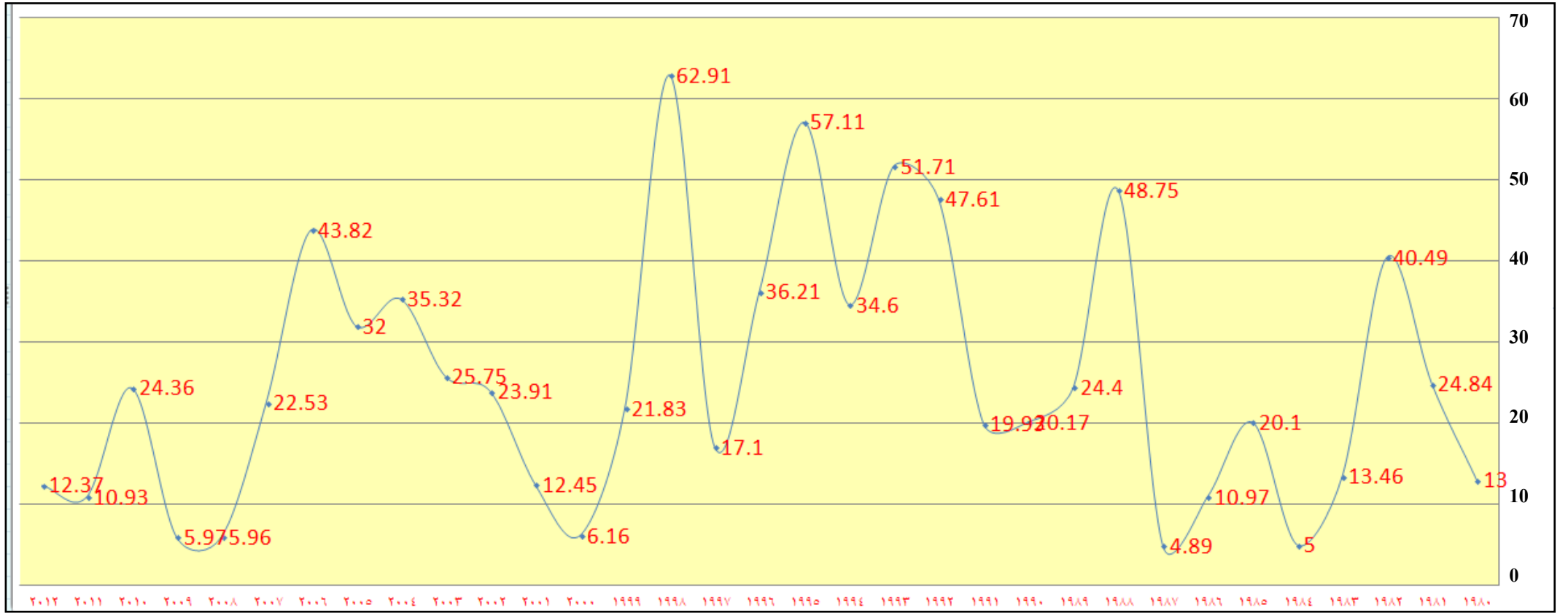
(0.069) ملم/سنة، كما توجد علاقة عكسية بين مساحة الحوض ومتوسط إرتفاع الماء بالحوض ، فضلاً عن أن هناك عوامل أخرى تؤثر في تناقص متوسط ارتفاع الماء بالحوض منها عامل التبخر والاستهلاك المائي، وهذا يظهر بوضوح في منطقة نهر العظيم، نظراً لسعة مساحته والبالغة 11.500 كم² لحدود محطة أنجانة الهيدرولوجية، فضلاً عن اعتماده على الأمطار في تموينه بالمياه، مما يؤدي إلى ضالة إيراده السنوي البالغ 0,794 مليون م³ للفترة 1980-2012.

ومن خلال تحليل الشكل (4) الذي يمثل سير معدلات التصريف السنوية في محطة أنجانة الهيدرولوجية للمدة من (1980-2012) ومدى تباين التصريف السنوي ، إذ بينت أن قيمة التصريف العالية قد سجلت خلال عام 1998 معدل بلغ بحدود 62.91 م³/ثا ، وهذا ناتج عن التساقط السنوي الغزير خلال هذه الفترة على الحوض، وقد صنفت هذه السنة رطبة ضمن فترة الرصد، أما عام 1987 فقد صنفت على أنها سنة جافة باعتبارها سجلت أدنى معدل للتصريف والذي بلغ بحدود 4.89 م³/ثا، وهذا ناتج من قلة التساقط فضلاً عن قلة التغذية الجوفية في هذه المدة.

الفصل الثالث

خصائص حوض نهر العظيم

شكل (4) يوضح معدل التصريف السنوية (الرطوبة والجافة) في منطقة نهر العظيم للمدة (1980-2012)



المصدر : الشكل من عمل الباحث بالاعتماد على : ملحق رقم (1)

ويتضح من الجدول (16) وجود علاقة عكسية بين معامل انحراف متوسط التصريف السنوي ومتوسط ارتفاع الحوض عن مستوى سطح البحر ، فقد بلغ معامل الانحراف لمتوسط التصريف السنوي إلى متوسط ارتفاع الحوض عن مستوى سطح البحر بحدود 0,193 ووجود علاقة طردية بين معامل انحراف متوسط الصرف السنوي ومساحة الحوض.

جدول (16) يوضح العلاقة بين متوسط ارتفاع الحوض عن مستوى سطح البحر ومعامل انحراف متوسط التصريف السنوي للمدة (1980-2012)

المحطة	فترة الرصد	مساحة الحوض	متوسط ارتفاع الحوض ⁽¹⁾ عن مستوى سطح البحر	معامل انحراف متوسط * التصريف السنوي	معامل * * التغيير %
انجانة	1980-2012	11.500	965	0.193	7.19%

المصدر : الجدول من عمل الباحث : بالاعتماد على : الملحق رقم (1).

ويمكن الاستعانة بتحليل متوسط التصريف من الناحية الزمنية لتحديد التابع الزمني للسنوات الرطبة والسنوات الجافة والمعتدلة (القريبة من المعدل)، ويتم تحديد هذه السنوات باستخراج نموذج المعامل لمتوسط التصريف * * * ، فإذا كانت قيمة نموذج معامل متوسط التصريف أكثر من واحد فالسنة أو المدة الزمنية تعد رطبة وإذا

(1) مهدي الصحف، التصريف العليا في أنهار العراق وأثرها في التنمية والتخطيط، مجلة الجمعية الجغرافية، المجلد التاسع، مطبعة العاني، بغداد، 1976، ص 209 .

* معامل انحراف متوسط التصريف : يتم استخراجه وفق المعادلة التالية :
حيث أن :

$$C.V = \sqrt{\frac{(K - 1)^2}{n}}$$

C.V = معامل انحراف متوسط التصريف

متوسط التصريف لسنة معينة مقسوما على متوسط التصريف العام = K عدد السنوات n

* * * معامل التغيير : يقصد به نسبة تغير كمية التصريف : ويستخرج وفق المعادلة التالية :

$$\text{معامل التغيير} = \frac{\text{أعلى كمية تصريف} - \text{أقل كمية تصريف}}{\text{متوسط التصريف م/3}} \times 100$$

* * * نستخرج قيمة نموذج المعامل لمتوسط التصريف باستخدام المعادلة التالية :

$$K = \frac{Q}{-Q}$$

حيث أن :

=K قيمة نموذج المعامل لمتوسط التصريف = Q معدل التصريف لسنة معينة -Q معدل التصريف العام لفترة الدراسة

كانت النتيجة أقل من واحد فالسنة أو المدة الزمنية تعد جافة ، وفي حال كون النتيجة قريبة من الواحد فالمدة الزمنية متوسطة الرطوبة ، لاحظ الجدول (17).

جدول (17) يوضح الفترات الزمنية الرطبة والجافة في نهر العظيم في محطة أنجانة ونموذج معامل متوسط التصريف ولسنوات مختلفة

المحطة	الفترة الزمنية	عدد السنوات	مميزات الفترة	متوسط التصريف م ³ /ثا	نموذج المعامل لمتوسط التصريف
انجانة	1992-1996	5سنوات	رطبة، تصارييف عالية	45.44	1.79
	1983-1987	5سنوات	جافة/ تصارييف واطئة	10.88	0.42

المصدر : الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على الملحق رقم (1)

ويوضح الجدول (17) الفترات الزمنية الرطبة والجافة في نهر العظيم ، عند محطة انجانة ، إذ نستدل أن الفترة الممتدة من عام 1992-1996 تميزت بكونها فترة رطبة ، حيث إرتفع معدل التصريف إلى 45.44م³/ثا، وبلغ نموذج معامل متوسط التصريف خلال هذه الفترة بحدود (1.79)، في حين أنخفض متوسط الصرف إلى (10.88)م³/ثا، ضمن الفترة الممتدة من عام 1983-1987، حيث أنخفض نموذج معامل متوسط التصريف إلى (0.42)، خلال هذه الفترة لذلك تميزت بكونها فترة جافة.

ومن الصعوبة أن نجد في سجلات صرف نهر العظيم أكثر من خمس سنوات رطبة بشكل متتابع، حيث يظهر أن الخمس سنوات المذكورة في الجدول المذكور انفاً ، كفترة رطبة هي سنوات منفردة تقريباً تتابعت بهذا الشكل ضمن فترة الرصد الممتدة من عام 1980-2012 وعليه نستنتج أن السنوات الرطبة تتداخل بين السنوات الجافة الطويلة، وذلك لأن مياه النهر مستمدة من الأمطار بصورة كلية ، فيكون تلازم التصريف أمراً واضحاً مع مقدار تذبذب الأمطار.

ومن مزايا نموذج المعامل المتوسط التصريف أنه يمكن الاعتماد عليه كأحد المعايير لتحديد سعة التخزين في مشاريع الخزن المقامة على الأنهار ، إذ أن سعة التخزين تعتمد على مقدار تذبذب التصارييف خلال الفترة الزمنية وعلى قيم معامل الانحراف عند المتوسط الحسابي، وهذا ما يقصد به التتابع الزمني للفترات الرطبة

والجافة التي تمثل إنحراف نموذج المعامل لمتوسط التصريف عن الواحد سلباً أم إيجاباً.

ومن خلال تحليل سير التصارييف السنوية الموضحة في الجدول (18) يتضح مدى الاتساع وتوزيع التصارييف ما بين أعلى التصارييف وأوطأ التصارييف السنوية وهذا ما يطلق عليه (مدى الجريان) ، إذ يتميز طرفاً مدى متوسط التصريف المائي السنوي في نهر العظيم بتباين كبير ، ويظهر ذلك في الجدول (18) ، إذ يبلغ مدى الجريان 12.76م³/ثا بين سنة 1998 والتي بلغ متوسط الصرف المائي فيها 62.91م³/ثا وهو أعلى متوسط للصرف السنوي سجله النهر خلال فترة الدراسة وهي سنة رطبة ، وسنة 1987، وهي سنة جافة إذ بلغ متوسط الصرف السنوي 4.89م³/ثا وهو أوطأ متوسط صرف سنوي سجله النهر خلال فترة الدراسة المذكورة أنفاً . وينطبق الحال كذلك بين سنة 1995 وهي سنة رطبة أيضاً ، إذ بلغ متوسط الصرف السنوي فيها 57.11م³/ثا ، وسنة 1984 وهي سنة جافة ، إذ بلغ متوسط الصرف السنوي 5.0م³/ثا فكان مدى الجريان 11.42م³/ثا.

الجدول (18) يوضح السنوات المتميزة بأعلى وأوطأ تصريف مائي سنوي (م³/ثا) لنهر العظيم في محطة أنجانة للمدة (1980-2012)

مدى الجريان* م ³ /ثا	التصريف الواطئ		التصريف العالي		المحطة
	متوسط التصريف (م ³ /ثا)	السنة	متوسط التصريف (م ³ /ثا)	السنة	
12.86	4.89	1987	62.91	1998	انجانة
11.42	5.0	1984	57.11	1995	

المصدر : الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على الملحق رقم (1)

والجدول (19) والشكلين (5) و (6) يوضحان الفترات التي تتميز بأعلى وأوطأ التصارييف السنوية في حوض نهر العظيم للفترة الممتدة من سنة 1980-2012.

* مدى الجريان : ويستخرج وفق المعادلة التالية :-

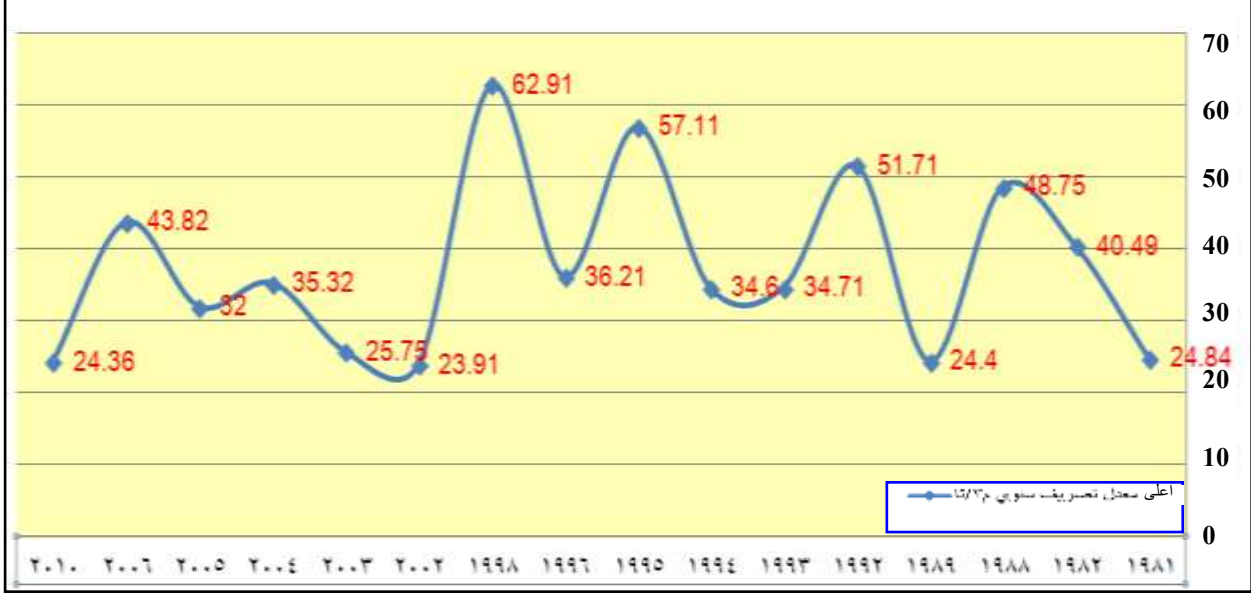
$$\text{مدى الجريان} = \frac{\text{متوسط التصريف العالي لسنة معينة}}{\text{متوسط التصريف الواطئ لسنة أخرى}}$$

جدول (19) يوضح أعلى وأوطأ تصريف سنوي في منطقة نهر العظيم للفترة 1980-2012

أوطأ معدل تصريف سنوي م ³ /ثا	السنة	أعلى معدل تصريف سنوي م ³ /ثا	السنة
13.0	1980	24.84	1981
13.46	1983	40.49	1982
5.0	1984	48.75	1988
20.1	1985	24.40	1989
10.97	1986	47.61	1992
4.89	1987	51.71	1993
20.17	1990	34.6	1994
19.93	1991	57.11	1995
17.1	1997	36.21	1996
21.83	1999	62.91	1998
6.16	2000	23.91	2002
12.45	2001	25.75	2003
22.53	2007	35.32	2004
5.96	2008	32.0	2005
5.97	2009	43.82	2006
10.93	2011	24.36	2010
12.37	2012		

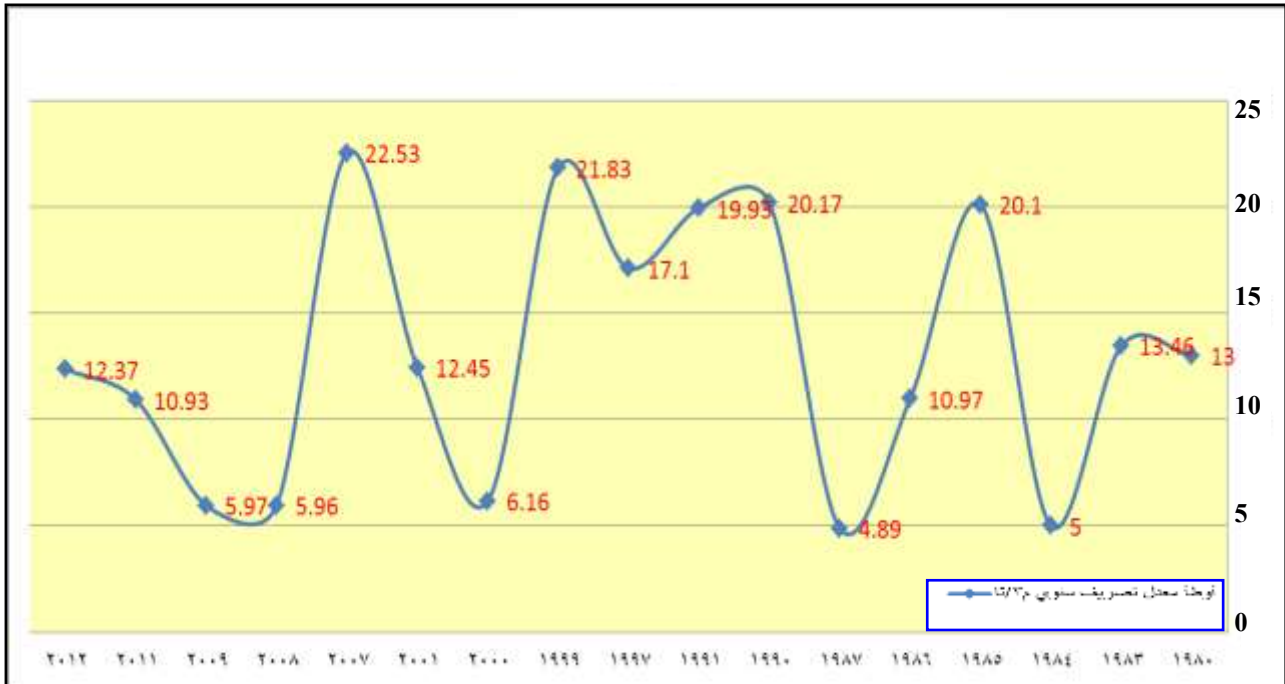
المصدر : الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على الملحق رقم (1) .

شكل (5) يوضح أعلى تصريف سنوي في منطقة نهر العظيم للفترة من 1980-2012



المصدر : الشكل من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول رقم (19).

شكل (6) يوضح أوطأ تصريف سنوي في منطقة نهر العظيم للمدة من 1980-2012



المصدر : الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول رقم (19).

ويعود السبب في هذا الارتفاع والانخفاض في متوسط الصرف المائي السنوي إلى اعتماد النهر في تمولينه على الأمطار بشكل رئيس، وبذلك يخضع لحالة التذبذب التي تحصل في عملية سقوط الأمطار لاسيما في الجزء الأعلى منه ، ثم لا تلبث هذه الذروات ان تتلاشى سريعاً بعد زوال العاصفة المطرية لتعود للظهور مرة أخرى وهكذا.

ومن أجل رصد مقدار التفاوت الحاصل في متوسط التصريف المائي السنوي ومقارنته بمتوسط التصريف العام لمدة الدراسة في محطة أنجانة، فقد تم تحليل سير التصارييف السنوية لنهر العظيم وروافده لثلاث سنوات، رطبة، معتدلة، جافة، كما موضح في الجدول (20) .

جدول (20) يوضح خصائص متوسط الصرف السنوي لنهر العظيم في موقع محطة أنجانة ولسنوات مختلفة (عام ، رطبة ، معتدلة ، جافة)

المحطة	السنة	مميزات السنة	متوسط التصريف م ³ /ثا	الإيراد السنوي مليار م ³ /سنة	متوسط ارتفاع الماء بالحوض م ³ /سنة	نموذج معامل متوسط التصريف
انجانة	2012-1980	عام	25.34	0.794465	0.069	-
	1998	رطبة	62.91	1.976768	0.171	2.48
	2005	معتدلة	32.0	0.988694	0.859	1.26
	1987	جافة	4.89	0.154576	0.134	0.19

المصدر : الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على الملحق رقم (1)

إذ يتضح من الجدول (20) أن هناك تذبذباً واضحاً في متوسط التصريف السنوي لنهر العظيم، ففي سنة 1998، كسنة رطبة إرتفع متوسط التصريف المائي السنوي إلى 62.91م³/ثا بفارق قدره 37.57م³/ثا عند متوسط التصريف العام، مما أدى إلى ارتفاع نصيب الوحدة المساحية (كم²) من التصريف المائي، فقد بلغ 5.47لتر/ثا/كم² ، وبالوقت نفسه بلغ إرتفاع الماء بالحوض بحدود 0.171ملم.

في حين هبط متوسط التصريف السنوي لسنة 1987 كسنة جافة إلى 4.89م³/ثا بفارق سلبي مقداره 20.45 م³/سنة عند متوسط التصريف العام ، مما

سبب إنخفاض في نصيب الوحدة المساحية (كم²) من التصريف المائي إذ بلغ 0.425 لتر/ثا/كم² ، وبالوقت نفسه أدى إلى إنخفاض الماء بالحوض ، إذ بلغ بحدود 0.134م³/ثا .

إن هذا التذبذب الحاصل في متوسط التصريف المائي السنوي للنهر وروافده ناجم بالدرجة الأساس عن اختلاف الظروف المناخية بين سنة وأخرى وتحديداً عنصر المطر، وبذلك يخضع لحالة التذبذب التي تحصل في عملية سقوط الأمطار السنوية من حيث الكمية وموعد الهطول، ومن هنا تبرز ضرورة تنظيم التصريف السنوي بما يتلاءم والاحتياجات المائية.

ثانياً : خصائص التصريف المائي الفصلي

تعتمد دراسة إدارة الموارد المائية ضمن الأحواض على تحليل خصائص التصريف الفصلي وتوضيح مقدار التفاوت الحاصل في كمية المياه الجارية في النهر في كل فصل من فصول السنة.

إن لهذا التحليل أهمية من حيث مدى تطابق الاحتياجات المائية للاستعمالات المختلفة ضمن منطقة الحوض ولمختلف فصول السنة مع كمية المياه الجارية في كل فصل ، فضلاً عن أنه عند التخطيط لإدارة واستثمار الموارد المائية ضمن المنطقة وبخاصة المشاريع الزراعية يجب الأخذ بالنظر حساب خصائص التصريف الفصلي لجريان النهر⁽¹⁾. وبالتالي خزن واستثمار مياه الفصول التي تتمتع بوفرة مائية للفصول التي تتمتع بندرة مائية وهكذا. ونظراً لتفاوت خصائص التصريف الفصلي من سنة لأخرى، حسب مميزات السنة المائية بكونها رطبة، معتدلة، جافة، ولعدم وجود أكثر من محطة هيدرولوجية واحدة، فقد تم اختيار ثلاث سنوات متباينة من حيث كمية التصريف المائي ، كما موضح في الجدول (21).

(1) كاظم موسى محمد ، الموارد المائية في حوض نهر دىالى في العراق واستثمارها، أطروحة دكتوراه غير منشورة ، جامعة بغداد ، كلية التربية ، 1986 ، ص102.

الفصل الثالث

خصائص حوض نهر العظيم

جدول (21) يوضح توزيع تصاريح حوض نهر العظيم خلال فصول السنة للمدة (1980-2012)

الخريف أيلول-تشرين الثاني				الصيف حزيران-أب				الربيع آذار-مايس				الشتاء كانون الأول-شباط				الإيراد السنوي مليون م ³ /سنة	متوسط التصريف م ³ /ثا	مميزات السنة	السنة	المحطة
نسبة الجريان الفصلي %	الجريان الفصلي	نموذج التصريف لتر/ثا/كم	متوسط التصريف م ³ /ثا	نسبة الجريان الفصلي %	الجريان الفصلي	نموذج التصريف لتر/ثا/كم	متوسط التصريف م ³ /ثا	نسبة الجريان الفصلي %	الجريان الفصلي	نموذج التصريف لتر/ثا/كم	متوسط التصريف م ³ /ثا	نسبة الجريان الفصلي %	الجريان الفصلي*	نموذج التصريف لتر/ثا/كم	متوسط التصريف م ³ /ثا					
14.95	18.0	1.10	14.37	7.27	8.75	0.53	6.95	32.0	38.60	2.35	30.65	45.50	55.0	3.36	43.72	0.794	25.34	عام	198-0 201 2	
18.67	23.77	3.61	47.0	4.21	5.36	0.81	10.6	19.47	24.78	3.76	49	57.63	73.35	11.15	145	1.976768	62.91	رطوبة	199 8	
9.58	12.44	0.94	12.3	9.54	12.54	0.95	12.4	36.19	46.99	3.57	46.46	44.56	57.85	4.4	57.2	0.988694	32.0	معتدلة	200 5	
28.80	35.12	1\$.0	5.43	10.39	12.67	0.15	1.96	33.21	40.49	0.48	6.26	27.59	33.64	0.4	5.2	0.154576	4.89	جافة	198 7	

المصدر : الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على الملحق رقم (1)

متوسط التصريف م³/ثا

* الجريان الفصلي =

الإيراد السنوي مليار م³/ثا

مجموع الجريان لكل فصل

* نسبة الجريان % =

مجموع الجريان للفصول الأربعة

100 ×

ويوضح الجدول (21) خصائص التصريف الفصلي لنهر العظيم في موقع محطة أنجانة، ويستنتج من الجدول بأن فصل الشتاء يساهم بأكبر كمية تصريفية ، فقد بلغت نسبة مساهمة فصل الشتاء كمعدل عام بحدود (45,50%) ، ضمن مدة الدراسة ، إذ تتفاوت نسبة إسهام فصل الشتاء ما بين 57,63% كسنة رطبة و 44.56% كسنة معتدلة و 27.59% كسنة جافة ، إن سبب زيادة نسبة هذا الفصل يعود لغزارة سقوط الأمطار وتوافقها مع فترة انخفاض درجات الحرارة ، فقد تصل نسبة الضائعات إلى أدها.

يأتي فصل الربيع بالدرجة الثانية من حيث نسبة مساهمة في كمية الجريان السنوي للنهر ، قد بلغت نسبة مساهمة فصل الربيع كمعدل عام بحدود (32.0%) ضمن مدة الدراسة ، فقد تتفاوت نسبة إسهام فصل الربيع بين (19.47%) كسنة رطبة و (36.19%) كسنة معتدلة و (33.21%) كسنة جافة.

إن الذروات التصريفية الفصلية العالية في نهر العظيم أكثر ما تكون في فصل الشتاء، على عكس نهر ديالى والزاب الصغير ، إذ ترتفع نسبة مساهمة المياه في فصل الربيع، ويعود سبب ذلك إلى إرتفاع التساقط الثلجي في هذه المنطقة، وبالتالي تتوافق العواصف المطرية مع ذوبان الثلوج مما يؤدي إلى ذروات تصريفية ربيعية عالية، على عكس نهر العظيم الذي تنخفض فيه معدلات التساقط الثلجي إلى أدها مما يجعله يعتمد بشكل كبير على تساقط الأمطار.

أما فصل الصيف فتتخفف نسبة مساهمة المياه في الجريان الفصلي، لانعدام التساقط المطري ، فضلاً عن انعدام التغذية الثلجية ، فقد بلغت نسبة مساهمة فصل الصيف كمعدل عام بحدود (7.27%) ضمن مدة الدراسة ، إذ تتفاوت نسبة إسهام فصل الصيف ما بين (4.21%) كسنة رطبة، و (9.65%) كسنة معتدلة و (10.39%) كسنة جافة، حيث تتشكل المياه الجارية ضمن هذا الفصل من المياه الجوفية نتيجة التغذية العكسية والمياه الزائدة والمصروفة من مشاريع الري (مشروع ري كركوك، ومشروع ري الحويجة).

أما في فصل الخريف فيتصف بانخفاض مساهمته نتيجة لقصر الفصل وما يتميز به من تصاريح واطئة ، إذ تستنفذ الأنهار جميع مصادر مياهها من أمطار

ومياه جوفية ، فضلاً عن إن الأمطار الخريفية الأولى لا تؤدي إلى زيادة التصارييف وإنما تؤدي إلى تشبع التربة السطحية الجافة نتيجة فصل الصيف الحار والجاف⁽¹⁾. وهذه الظاهرة أكثر ما تكون في نهر العظيم ، لانعدام المياه صيفا ، إذ بلغت نسبة مساهمة فصل الخريف كمعدل عام بحدود (14.95%) ضمن مدة الدراسة ، إذ تتفاوت نسبة أسهام فصل الخريف ما بين (18.67%) كسنة رطبة و (9.58%) كسنة معتدلة و (28.80%) كسنة جافة .

ويشكل عام أن اختلاف التصارييف الفصلية تعد ظاهرة سلبية إلا أن التغلب عليها أصبح أمراً ممكن من خلال إقامة مشاريع السيطرة والخزن ومن ثم تحويل هذه المياه باتجاه الفصول الشحيحة ولاسيما في الصيف.

ثالثاً : خصائص التصريف المائي الشهري

لا يختلف حوض نهر العظيم كثيراً عن باقي أنهار العراق من حيث الاختلاف في معدلات التصريف الشهرية ، إذ تتباين الأشهر في معدلاتها التصريفية، إذ ترتفع التصارييف في بعض الأشهر إلى الحد الذي تسجل فيه أعلى المعدلات في حين تنخفض معدلات التصارييف في أشهر أخرى لتسجيل أدنى مستوياتها، وعليه سنتناول عند دراسة النظام الشهري للتصارييف الشهرية في حوض نهر العظيم الآتي⁽²⁾ :-

1. خصائص التصارييف الشهرية العالية

إن الغرض من دراسة التصارييف الشهرية العالية في أحواض الأنهر هو معرفة التباين الشهري ومعدل ونوع هذا التباين، وبالتالي العمل على تحويل المياه في الأشهر التي تتميز بوفرة مائية باتجاه الأشهر التي تتميز بندرة مائية للتخفيف من وطأة الأشهر التي تتميز بانخفاض الوارد المائي للوصول إلى نوع من الموازنة

(1) سعدي عاكول منخي، أثر عامل التساقط على نظام جريان المياه في حوض نهر دجلة، مصدر سابق، ص94.

(2) مهدي الصحاف وكاظم موسى محمد، حوضي دجلة والفرات في تركيا : دراسة في الهيدرولوجيا التطبيقية، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، العدد 13، 1990، ص325.

المائية الشهرية ، ومن المعلوم أن هذا التباين يسير تقريباً بنوع من الثبات ، إذ أن الأشهر التي تتميز بوفرة مائية هي نفسها، وكذلك الأشهر التي تتميز بندرة مائية، هذا التباين تقف وراءه عوامل طبيعية متمثلة بالمناخ والتضاريس بشكل أساس⁽¹⁾.

لذلك فإن فكرة إقامة مشاريع الخزن والسيطرة كان هدفها إيجاد حل لهذا الاختلاف الطبيعي وإيجاد نوع من الإدارة المثلى لتحقيق أقصى قدر من الاستثمار الأمثل لمورد المياه. والجدول (22) يوضح تصاريح نهر العظيم العالية في موقع محطة أنجانة.

جدول (22) يوضح خصائص تصاريح نهر العظيم العالية في محطة أنجانة للفترة من 1980-2012

المحطة	الحد الأعلى للتصريف الشهري العالي م ³ /ثا	الشهر	السنة	متوسط التصريف الشهري العالي	الحد الأدنى للتصريف الشهري العالي م ³ /ثا	الشهر	السنة	متوسط نموذج التصريف لتر/ث/كم	الفرق بين الحد الأعلى والأدنى م ³ /ثا	معامل التغير %	معامل الانحراف
انجانة	249	آذار	1988	48.75	1.0	أيلول	1980	4.23	248	508.7	1.28
	239.6	شباط	2006	43.82	1.0	تموز	1986	3.81	238.6	544.5	1.33

المصدر : الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على : الملحق رقم (1) .

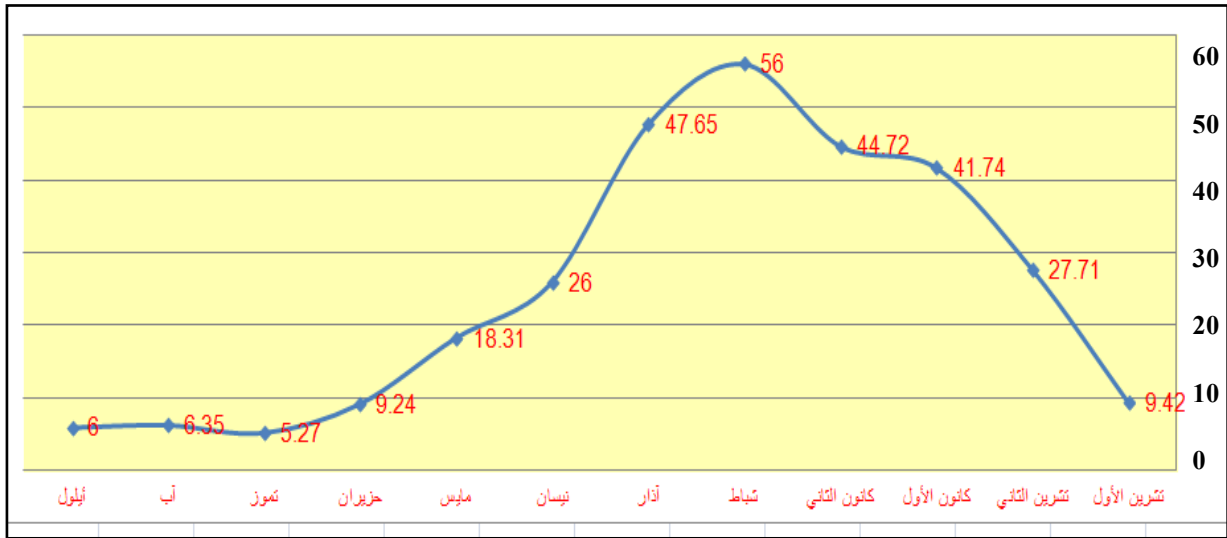
ويتضح من الجدول (22) أن خصائص التصاريح الشهرية العالية لنهر العظيم تتركز في شهر آذار وشباط والسبب في ذلك يعود إلى صفات الحوض المناخية، من حيث اعتماد النهر في تموينه في هذه المدة على الأمطار ، فقد سجل أعلى تصريف شهري في آذار من سنة 1988 معدلاً بلغ بحدود 249م³/ثا في حين سجل أدنى معدل للتصريف الشهري في أيلول من عام 1980 معدلاً بلغ 1,0م³/ثا ، بفارق قدره 249م³/ثا . اما في شهر شباط من عام 2006 فقد سجل الحد الأعلى للتصريف الشهري معدلاً بلغ بحدود 239,6م³/ثا في حين سجل الحد الأدنى معدل بلغ بحدود 1,0 م³/ثا في شهر تموز من عام 1986 ، بفارق قدره 238,6م³/ثا.

ويمكن الاستدلال على تفاوت التصاريح العليا والدنيا الشهرية في نهر العظيم من خلال معامل الانحراف الذي بلغ 1.28 و 1.33، إن ارتفاع معامل الانحراف

(1) حسن رمضان سلامة، اختلاف التصريف المائي للأودية الصحراوية في الأردن، مجلة الجمعية الجغرافية الكويتية، العدد 17، 1985، ص 82 .

لنهر العظيم يعود إلى ظروف التغذية وإلى اختلاف كمية التصريف الشهري العالية للوحدة المساحية (كم²) ، إذ بلغ معامل نموذج التصريف 4.23 لتر/ثا/كم² و 3.81 لتر/ثا/كم² ، ويوضح الشكل (7) مقدار تفاوت معدل الصرف الشهري العام في محطة أنجانة للمدة من 1980-2012 ، حيث يتضح أن شهر شباط قد سجل أعلى تصريف عام بمعدل 56.0م³/ثا لشهر شباط 47.65م³/ثا لشهر آذار .

شكل (7) يوضح معدل تفاوت الصرف الشهري العام في محطة أنجانة للمدة من 2012-1980



المصدر : من عمل الباحث، بالاعتماد على : الملحق رقم (1).

2- خصائص التصريف الشهرية الواطئة

تمتد من بداية شهر حزيران حتى نهاية شهر تشرين الثاني، وفيها تقل تصريف النهر إلى الحدود الدنيا، نتيجة ارتفاع قيم التبخر في هذه الفترة، وانخفاض التغذية المطرية، إذ تقتصر مصادر تغذيتها بالدرجة الأولى على المياه الجوفية نتيجة التغذية العكسية. فضلاً عن المياه الزائدة والمصروفة من مشاريع الري.

ويكمن الهدف من دراسة التصريف الشهرية الواطئة، لمعرفة وتأمين التصريف الواطئة بين شهر وآخر وإيجاد موازنة مائية شهرية بين الموارد واحتياجات

مناطق حوض النهر المائية الشهرية للأغراض الزراعية بشكل رئيس⁽¹⁾. ولمعرفة التباين الزمني للتصريف الشهري على طول النهر بغية إيجاد ووضع الخطط لتنظيم عملية الجريان. بينما دراسة متوسط التصريف السنوي الواطئ نقودنا إلى معرفة مقدار التباين الايجابي والسلبى الحاصل في كمية التصريف المائي لأشهر السنة. فالتباين الايجابي يعني دخول تغذية إضافية ، سواء جوفية أم من مصادر أخرى، ويظهر أثر ذلك بوضوح عند انشاء السدود والخزانات أو المشاريع الأروائية. والجدول (23) يوضح تصاريف نهر العظيم الواطئة في موقع محطة أنجانة للفترة من عام 1980-2012.

جدول (23) يوضح خصائص تصاريف نهر العظيم الواطئة في محطة أنجانة للفترة من 2012-1980

المحطة	الحد الأعلى للتصريف الشهري الواطئ م ³ /ثا	الشهر	السنة	متوسط التصريف م ³ /ثا	الحد الأدنى للتصريف الشهري الواطئ م ³ /ثا	الشهر	السنة	التفاوت بين الحد الأعلى والأدنى م ³ /ثا	متوسط نموذج التصريف لتر/ثا/كم	معامل التغيير %	معامل الانحراف
أنجانة	1.0	تموز	1984	5.0	0.0	أيلول	2011	1.0	0.43	20.0	0.24

المصدر : الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على : الملحق رقم (1).

ويوضح الجدول (23) أن خصائص تصاريف الحد الأعلى للتصريف الشهري الواطئ تتركز في تموز من عام 1984، حيث بلغ بحدود 1.0م³/ثا في حين يتركز الحد الأدنى للتصريف الشهري الواطئ في شهر أيلول من عام 2011، إذ بلغ 0.0م³/ثا ، بفارق مقداره 1م³/ثا بين الحد الأعلى والأدنى . وعند مقارنة نهر العظيم ، بروافد نهر دجلة الأخرى كالزباب الصغير والزباب الكبير وديالى نجد أن نهر العظيم يتميز بارتفاع معدل التقارب بين الحد الأعلى للتصريف الشهري الواطئ والحد الأدنى للتصريف الشهري الواطئ ، على العكس من روافد نهر دجلة الأخرى

(1) سعديا عاكول الصالحي، وعبد العباس فضيخ الغريبي، البيئة والمياه، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، ط1، 2004، ص 91 .

كالزاب الصغير والزاب الكبير وديالى والتي بلغت على التوالي 47-67-14 م/3 ثا لعام 2012م⁽¹⁾.

إن انفراد نهر العظيم بهذه الخاصية يعود لعدة أسباب منها أن نهر العظيم هو نهر ذا تصريف داخلي وبالتالي فهو يجمع معدل تصريف الأمطار التي تسقط على الحوض ، فضلاً عن انخفاض معدل سقوط الأمطار إلى أدنى مستوياته في فصل الصيف ، و ضعف التغذية الجوفية التي تحقق نوع من الجريان الأساس في هذه المدة ، على العكس من روافد نهر دجلة الأخرى كالزاب الصغير والزاب الكبير وديالى، إذ تقع مناطق تغذيتها خارج العراق ، وبالتالي فهي تجمع تصريف مياه الأمطار التي تسقط في أعالي الحوض ، وتحديداً من إيران وتركيا حيث المناخ أقل تطرفاً في درجات الحرارة من العراق.

وبشكل عام يتضح أن منطقة الدراسة تشهد أشهر تتميز بانخفاض كبير في تصريف النهر مع إرتفاع واضح في قيم درجات الحرارة مما يولد مشكلة تأمين أو مناقلة المياه ضمن هذه الفترة وبالتالي تقودنا هذه الظاهرة إلى العمل على مناقلة المياه ضمن الأشهر التي تتميز بوفرة مائية والتي تمتد من (شهر كانون الأول حتى نهاية شهر آذار) إلى الأشهر التي تتميز بندرة مائية ، من خلال وضع الخطط اللازمة عن طريق مشاريع السيطرة والخزن لتأمين المتطلبات اللازمة للاستخدامات المختلفة . ويوضح الشكل (7) الأشهر التي تتميز بانخفاض الوارد المائي الشهري العام إلى أدنى مستوياته في محطة أنجانة للمدة من 1980-2012 ، إذ يتضح إن شهر تموز وأيلول يسجلان أدنى تصريف سنوي عام بمعدل 5.27م/3 ثا لشهر تموز و 6.0م/3 ثا لشهر أيلول.

3- خصائص نظام الجريان الشهري

يمكن التعرف على المميزات الهيدرولوجية العامة لعملية الجريان الشهري في السنوات (عام، رطبة، معتدلة، جافة)، من خلال دراسة خصائص النظام الشهري

(1) وزارة الموارد المائية، المركز الوطني لإدارة الموارد المائية، شعبة قاعدة البيانات، تصريف نهر الزاب الكبير، والزاب الصغير، وديالى، 2012 .

للجريان في حوض نهر العظيم⁽¹⁾. ومن خلال الإطلاع على الجدول (24) والشكل (8) يتضح وجود اختلاف في كميات التصريف الشهرية والذي يؤدي إلى اختلاف زمني في كميات المياه الجارية على طول مجرى النهر .

إن الهدف من دراسة النظام الشهري لجريان نهر العظيم، هو معرفة التفاوت الزمني الحاصل في كمية التصريف بين شهر وآخر ومقارنة ذلك باحتياجات منطقة الحوض المائية الشهرية، كل ذلك من أجل إيجاد تخطيط سليم لتنظيم عملية الجريان الشهري، وصولاً إلى إدارة واستثمار المياه المتوفرة بالشكل الذي يحقق أقصى منفعة للاستخدامات المختلفة.

(1) سعدية عاكول منخي الصالحي، أثر عامل التساقط على نظام جريان المياه في حوض نهر دجلة، مصدر سابق، ص 95 .

الفصل الثالث

خصائص حوض نهر العظيم

جدول (24) يوضح خصائص نظام الجريان الشهري لنهر العظيم في محطة أنجانة ولسنوات (عام، رطبة، معتدلة، جافة)

المحطة	السنة	مميزات السنة	متوسط التصريف م ³ /ثا	1 ت	2 ت	ك1	ك2	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	مجموع المعدل السنوي
أنجانة	-1980 2012	عام	25.34	9.42	27.71	41.74	44.72	56.0	47.65	26.0	18.31	9.24	5.27	6.35	6.0	298.41
			%	3.15	9.28	13.98	14.98	18.76	15.96	8.71	6.13	3.0	1.76	2.12	2.0	%100
	1998	رطبة	62.91	15.0	119.0	126.0	160.0	149.0	69.0	48.0	30.0	18.0	9.0	5.0	7.0	755
			%	1.98	15.76	16.68	21.19	19.73	9.13	6.35	3.97	2.38	1.19	0.66	0.92	%100
	2005	معتدلة	32.0	7.6	25.1	26.9	63.8	80.9	89.8	17.9	31.9	17.1	5.1	15.0	4.2	313.1
			%	2.42	8.0	8.59	20.37	25.83	28.68	5.71	10.12	5.46	1.62	4.79	1.34	%100
	1987	جافة	4.89	2.0	13.3	8.0	2.1	5.5	13.0	3.9	1.9	1.9	2.0	2.0	1.0	56.6
			%	3.53	23.49	14.13	3.71	9.71	22.96	6.89	3.35	3.35	3.35	3.53	1.76	%100

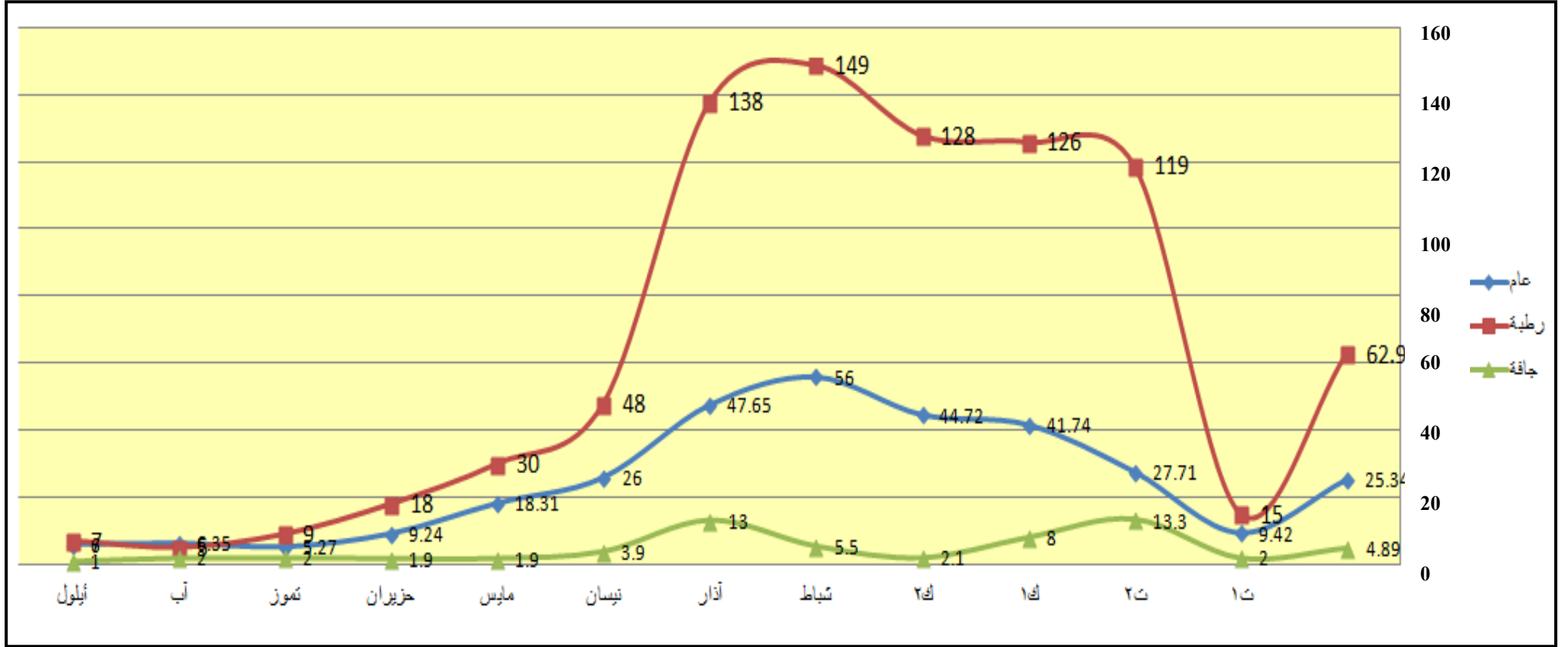
المصدر : الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على : الملحق رقم (1) .

$$* \text{نسبة الجريان الشهري} \% = \frac{\text{مجموع الجريان لكل فصل}}{\text{مجموع الجريان للفصول الأربعة}} \times 100$$

الفصل الثالث

خصائص حوض نهر العظيم

شكل (8) يوضح معدل الارتفاع والهبوط في معدل التصريف الشهري لسنة 1998 كسنة رطبة وسنة 1987 كسنة جافة عن المعدل الشهري العام لنهر العظيم في محطة انجاعة الهيدرولوجية للمدة 1980-2012



المصدر : الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على : جدول (24) .

ويتضح من الجدول (24) أن أعلى نسبة للتصريف الشهري تسجل في محطة أنجانة للفترة من 1980-2012 كمعدل عام في شهر شباط وآذار ، إذ بلغت 18.76% لشهر شباط و 15.96% لشهر آذار، أما في السنة الرطبة 1998 فقد بلغت نسبة التصريف الشهري 19.73% لشهر شباط و 9.13% لشهر آذار، أما في السنة المعتدلة 2005 فقد بلغت نسبة الجريان الشهري 25.83% لشهر شباط و 28.68% لشهر آذار ، في حين بلغت نسبة الجريان الشهري للسنة الجافة 1987 بلغت 9.71% لشهر شباط و 22.96% لشهر آذار ، إن السبب في تفوق نسبة جريان شهري شباط وآذار يعود إلى غزارة التساقط المطري في هذه الفترة.

أما أقل الأشهر مساهمة في نسبة الجريان الشهري في محطة أنجانة للفترة 1980-2012 كمعدل عام في شهر تموز وأيلول فقد بلغت 1.76% لشهر تموز و 2.0% لشهر أيلول إما في السنة الرطبة 1998، فقد بلغت نسبة التصريف الشهري 1.19% لشهر تموز و 0.92% لشهر أيلول، أما في السنة المعتدلة 2005، فقد بلغت نسبة الجريان الشهري 1.62% لشهر تموز و 1.34% لشهر أيلول، في حين بلغت نسبة الجريان الشهري للسنة الجافة 1987 ، 3.53% لشهر تموز و 1.76% لشهر أيلول.

والشكل (8) يوضح مقدار إرتفاع معدل التصريف الشهري وهبوطه لسنة 1998 كسنة رطبة وسنة 1987 كسنة جافة عن المعدل الشهري العام (م3/ثا) لنهر العظيم في محطة أنجانة للمدة 1980-2012 ، إذ يتضح أن أعلى نسبة للتصريف الشهري تسجل في محطة أنجانة للمدة من 1980-2012 في شهر شباط وآذار، في حين أن أقل نسبة للجريان الشهري ولنفس الفترة تسجل في محطة أنجانة في شهري تموز وأيلول ، والسبب في ذلك يعود إلى اعتماد النهر في تمويله في هذه الفترة على التغذية الجوفية والمياه الزائدة والمصروفة من مشاريع الري وهي كميات لا تشكل نسبة كبيرة مقارنة مع الظروف المناخية للمنطقة في هذه الفترة التي تتميز بارتفاع درجات الحرارة إلى درجة تزيد من معدل التبخر.

لذا يمكن القول إن تحليل النظام الشهري لجريان نهر العظيم في موقع محطة أنجانة يتمثل في أربع فترات :

- 1- فترة ما قبل القمم : تتحصر بين شهري تشرين الأول وتشرين الثاني، وتمتاز هذه الفترة بارتفاع تدريجي في كمية التصريف متزامناً مع سقوط الأمطار الخريفية.
 - 2- فترة القمم : وتتحصر بين شهري كانون الأول وآذار وتمتاز هذه الفترة بارتفاع الكميات التصريفية إلى أقصى ما يمكن نظراً لسقوط الأمطار الربيعية على منطقة منابع النهر.
 - 3- فترة ما بعد القمم : وتتحصر بين شهري نيسان ومايس وتمتاز هذه الفترة بانخفاض تدريجي في كمية التصريف المائي نظراً لقلّة التساقط واعتماد النهر في تمويله على مصادر التغذية الجوفية.
 - 4- فترة الصيهد : وتتحصر بين شهري حزيران وأيلول، وتمتاز هذه الفترة بهبوط كمية التصريف المائي إلى أدنى مستوياته، نظراً لاعتماد النهر في تمويله على مصادر التغذية الجوفية والمياه الزائدة والمصرفوفة من مشاريع الري.
- ويمكن القول بأنه إضافة إلى الاختلاف الزمني الذي تشهده مناطق النهر . أن هناك اختلاف مكاني يتمثل بمنطقة السد العظيم حيث تشهد هذه المنطقة خزن المياه المصرفوفة من مناطق التغذية ولهذا فهي تتحكم بكمية المياه المطلقة على طول المسافة من اختراق النهر لجبال حميرين حتى التقائه بنهر دجلة والتي تقدر بحدود 90كم إلا أن افتقار منطقة ما بعد السد العظيم لسد تنظيمي حال دون استثمار المياه بالشكل الأمثل ولاسيما في فترة الذروات التصريفية العالية في شهر شباط وآذار، وتحويلها لأشهر الشحة المائية ، تموز وأيلول ، إذ إن كمية المياه المصرفوفة في هذه المدة تذهب إلى نهر دجلة دون استثمارها بالشكل الأمثل .
- ومما سبق يمكن القول أن دراسة خصائص التصريف الشهري تعد من الأمور المهمة لغرض تحديد الأشهر الرطبة والأشهر الجافة ومدى مطابقتها للاحتياجات المائية لمنطقة الحوض خاصة فيما يتعلق بالاستعمالات الزراعية والتي تعد أكبر مستهلك للمياه في المنطقة من أجل وضع تخطيط سليم لعملية تنظيم جريان النهر من خلال السدود والخزانات بالشكل الذي يؤمن استدامة المياه في أشهر الشحة المائية .

رابعاً : خصائص التصريف اليومي

يعتمد كل من التصريف الشهري والتصريف الفصلي على معدل التصريف اليومي ، والذي بدوره يعتمد على التصريف الأساس لنهر العظيم ، فضلاً عن كمية مياه الأمطار التي تصل مجرى النهر مباشرة عن طريق الجريان المباشر دون دخولها إلى الطبقات الحاملة للمياه الجوفية⁽¹⁾ . ولهذا فإن معدل التصريف اليومي يتساوى مع تصريف الأساس في نهر العظيم في أشهر، حزيران، تموز، آب ، أيلول ، بينما يبدأ الجريان المائي يتضح من شهر تشرين الأول حين يبدأ هطول الأمطار على مناطق مختلفة من أراضي منطقة الدراسة . ويظهر أثر جريان مياه الأمطار ووصولها لمجرى نهر العظيم وارتفاع مستوى الماء الجوفي الذي يساعد في زيادة كمية التصريف لمدة تتعدى فصل الشتاء أحياناً ، فقد يستمر تدفق مياه العيون والينابيع التي تشكل فيما بعد مجرى نهر العظيم الرئيس طوال أشهر فصل الصيف وتحديداً في نهر طوز جاي وطاووق جاي، وذلك لارتفاع مستوى الماء الباطني بسبب أمطار فصل الشتاء ، رغم أن فترة هطول الأمطار تكون قد انتهت تقريباً ، أو إن كميات الهطول التي تحدث في أوائل فصل الربيع تكون بكميات قليلة مقارنة بفضل الشتاء مما يقلل من أثرها في التصريف اليومي لمياه نهر العظيم، وينحصر الأثر فقط للمياه الجوفية.

أن تحليل سير تصريف نهر العظيم اليومية يكشف عن وجود اختلاف زماني من حيث كمية المياه الجارية بين يوم وآخر، ونظراً لأهمية هذا التباين في التخطيط لإدارة وتنمية الموارد المائية في حوض نهر العظيم، لذا فإن التحليل سيتضمن الآتي⁽²⁾:-

- 1- خصائص التصريف اليومية العالية .
- 2- خصائص مدة الفيضان .
- 3- خصائص التصريف اليومية الواطئة .
- 4- خصائص مدة الصيهدود .

(1) Farhan, Y, Factors affective the estimated total Fun of from Surface Water Catchments in east bank of Jordan, Zur Hydrologie, 1985, Vol.2, P.457.

(2) كاظم موسى محمد، الموارد المائية في حوض نهر ديالى في العراق واستثماراتها، مصدر سابق، ص 135 .

أولاً : خصائص التصريف اليومية العالية

إن الصفات المناخية لحوض نهر العظيم تترك بصماتها واضحة على قمم الذروات التصريفية العالية في نهر العظيم ، فقد يكون التفاوت في هذه الذروات هو الصفة المميزة للتصارييف اليومية العالية للنهر، طبقاً لحالة السنة فيما إذا كانت (رطبة، معتدلة، جافة) مما يؤدي إلى إرتفاع معامل الإنحراف للتصريف اليومي العالي⁽¹⁾. إذ يتركز نموذج التصارييف اليومية العالية القصوى في الأجزاء الشمالية والشمالية الشرقية الهيدرولوجية من الحوض بسبب غزارة التساقط وانخفاض نسبة التبخر⁽²⁾. إذ تظهر ذروات تصريفية عالية وبشكل فجائي نتيجة لهطول كمية من المطر خلال مدة محدودة لا تلبث أن تتلاشى بعد زوال أثر العاصفة المطرية لتعود للظهور مرة أخرى وهكذا، ومن خلال تحليل الجدول (25) والشكل (9) يتضح أن أعلى تصريف يومي لنهر العظيم في محطة أنجانة بلغ بحدود 978م³/ثا في 1996/1/7 في حين بلغ الحد الأدنى للتصريف اليومي العالي 157م³/ثا في 1983/1/25، أن هذا التفاوت قد سبب اختلافاً في نصيب الوحدة المساحية (كم²) من التصريف المائي ، إذ بلغ أنموذج الحد الأعلى للتصريف العالي 5.47لتر/ثا/كم في 1996/1/7، وبمعامل إنحراف قدره 0.49.

نخلص إلى القول بوجود تباينات تصريفية واضحة بين يوم وآخر في منطقة الدراسة مما يستدعي تحديد درجة التباين والتباين ومقدارهما قبل الشروع ببناء الخزانات والسدود أو عند تخطيط أي مشروع ري أو استصلاح التربة ، فضلاً عن أهميته عند إنشاء الجسور والقنوات وبناء طرق النقل ومشاريع العمران الأخرى⁽³⁾.

(1) منعم مجيد حمد الحمادي، الموارد المائية في حوض نهر العظيم واستثماراتها، رسالة ماجستير غير منشورة جامعة بغداد ، كلية الآداب ، 1984 ، ص119.

(2) مهدي الصحاف، التصارييف اليومية العليا لأنهار العراق وأثرها في خطط التنمية ، مصدر سابق، ص213.

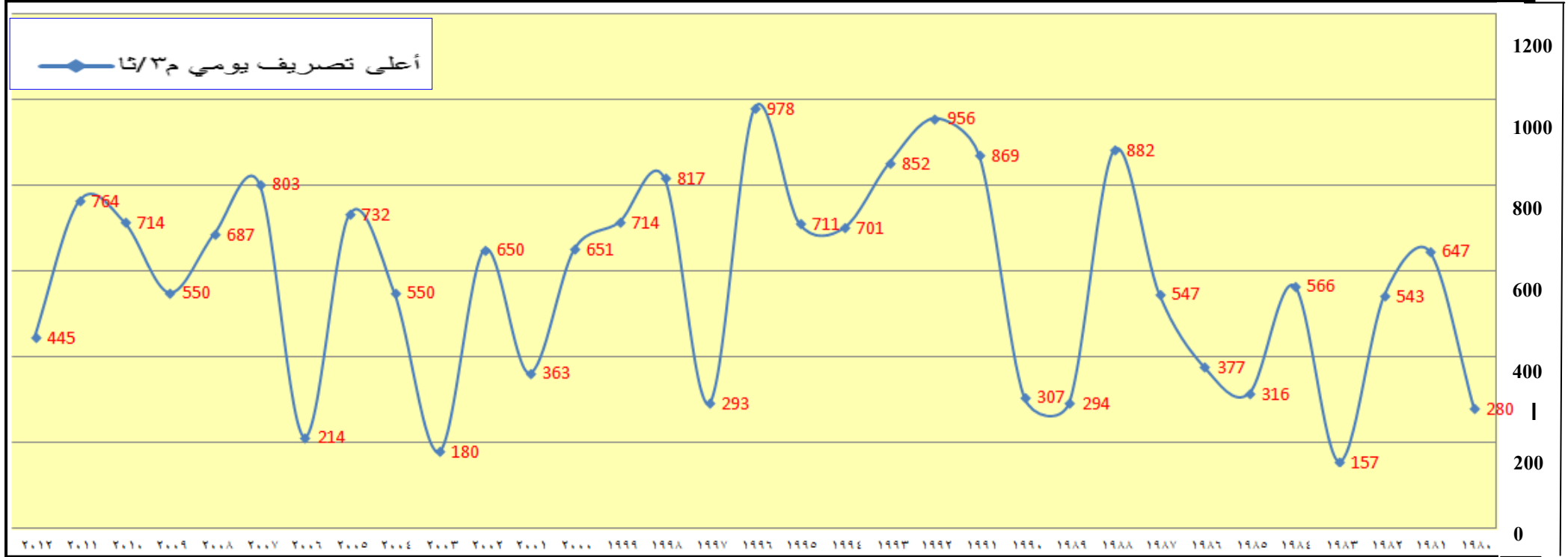
(3) مجدي احمد مجدي ، ادارة الموارد المائية في الاستخدامات الزراعية ، مطبعة مدبولي ، القاهرة ، 1998 ، ص 68.

جدول (25) يوضح خصائص التصارييف اليومية العالية في نهر العظيم للمدة
2012-1980

معامل الأنحراف	أنموذج التصريف لتر/ثا/كم	التصارييف اليومية العالية م/3ثا					المحطة
		التاريخ	الحد الأدنى للتصريف اليومي العالي م/3ثا	متوسط التصريف	التاريخ	الحد الأعلى للتصريف اليومي العالي م/3ثا	
0.49	5.47	1983/1/25	157	62.91	1996/1/7	978	أنجانة

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على : وزارة الموارد المائية، المركز الوطني لإدارة
الموارد المائية ، شعبة قاعدة البيانات ، سجلات تصارييف نهر العظيم اليومية في
محطة أنجانة للفترة 1980-2012.

شكل (9) يوضح أعلى تصريف يومي في نهر العظيم للمدة من 1980-2012



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على : وزارة الموارد المائية، المركز الوطني لإدارة الموارد المائية، شعبة قاعدة البيانات، سجلات تصريف نهر العظيم اليومية في محطة أنجانة للفترة 1980-2012.

ثانياً : خصائص فترة الفيضان

من خصائص فيضان نهر العظيم أن 85% من متوسط الجريان السنوي يأتي في الأشهر الخمسة من السنة ابتداء من شهر كانون الأول وحتى شهر نيسان، وخلال هذه الفترة يمكن تمييز فترتين واضحتين للجريان العالي، أحدهما فترة الفيضان الشتوي، الناتج عن غزارة التساقط الشتوي وينحصر بشكل خاص في شهر شباط من كل سنة، إذ تتميز فترة الفيضان الشتوية بتعدد الذروات التصريفية لاسيما خلال السنوات الرطبة، ويظهر ذلك في موقع محطة أنجانة، ففي سنة 1998 والتي هي سنة رطبة نجد تعدد الذرى⁽¹⁾.

1998/1/26 ← 914م3/ثا

1998/2/6 ← 877م3/ثا

1998/2/17 ← 863م3/ثا

أما الفترة الثانية فهي (فترة الفيضان الربيعي) لنهر العظيم والتي تمتد مع بداية شهر آذار حتى نهاية شهر نيسان، إذ ترتفع مناسيب النهر نتيجة لتساقط الأمطار الربيعية وتحديداً في الأجزاء الشمالية الشرقية من الحوض، إذ تسبب ذروات تصريفية عالية خصوصاً في السنوات الرطبة. ومما يميز فترة الفيضان الربيعي عن الشتوي في نهر العظيم هو تسجيله لقمة واحدة خلال فترة الفيضان الربيعي مثل فيضان 1998/3/27 وبذلك يسجل تصريفاً قدره 1610م3/ثا خلال هذه الفترة⁽²⁾.

وعند مقارنة خصائص فيضان نهر العظيم بروافد نهر دجلة الأخرى، كالزباب الصغير والزباب الكبير وديالى، نجد أن ذروة الموجة التصريفية لنهر العظيم تبدأ في شهر شباط على العكس من روافد نهر دجلة الأخرى، إذ تبدأ الموجة التصريفية لها في شهر آذار والسبب يعود إلى تزامن ذوبان الثلوج مع هطول أمطار غزيرة في هذه الفترة.

(1) وزارة الموارد المائية، المركز الوطني لإدارة الموارد المائية، شعبة قاعدة البيانات، سجلات تصريف نهر العظيم اليومية في محطة أنجانة للمدة 1980. 2012.

(2) المصدر نفسه .

إن هذا التباين بين خصائص فترة الفيضان لنهر العظيم عن بقية روافد نهر دجلة ناجم عن أسباب متعددة :-

1- قلة نسبة المساحة الجبلية من إجمالي المساحة الكلية ، إذ تبلغ بحدود 30% من مساحة حوض نهر العظيم، في حين تبلغ المساحة الجبلية 62.2% لنهر ديالى و 75% لنهر الزاب الكبير .

2- يعد نهر العظيم ذا تصريف داخلي حيث يجمع تصاريف الأمطار من مناطق لا يزيد إرتفاعها 1834م على العكس من روافد نهر دجلة الأخرى ، إذ تقع منابعها خارج حدود العراق في مناطق يصل إرتفاعها إلى 2360م ، كما في منابع نهر ديالى و 4168 في منابع الزاب الكبير مما يهيأ فرصة استلام معدلات أعلى من الأمطار والتساقط الثلجي⁽¹⁾.

3- قلة كمية الأمطار الساقطة على حوض تغذية نهر العظيم مقارنة بكميات الأمطار الساقطة على حوض تغذية نهر الزاب الكبير ونهر الزاب الصغير وديالى خلال شهري نيسان ومايس نتيجة تقدم مسارات الأعاصير "وسايكلونات" البحر المتوسط باتجاه الشمال.

لقد لعبت العوامل السابقة الذكر دوراً كبيراً في تحديد خصائص فترة الفيضان في نهر العظيم من حيث سرعة وصول الموجات التصريفية بين منابع الحوض إلى المصب وتذبذب التصاريف اليومية العالية للنهر خلال فترة الفيضان فضلاً عن أن أغلب الذروات التصريفية تسجل خلال شهر شباط وآذار من كل عام.

أن تحديد فترة الفيضان تعد من المسائل المهمة في التخطيط لأي مشروع مائي إذ أن معرفة فترة الفيضان تمكن القائمين على مشاريع إدارة الموارد المائية من أخذ جميع التدابير اللازمة لمواجهة خطر الفيضان من خلال العمل على بناء السدود والخزانات المائية بمواصفات تجعل من الممكن استيعاب فترة الفيضان سواء كانت شتوية أم ربيعية، وبالتالي القدرة على احتواء كميات المياه المفاجئة وتحويلها باتجاه المناطق التي لها القدرة على استيعابها والاستفادة منها للأغراض المختلفة وتحديدًا في المجال الزراعي .

(1) كاظم موسى محمد، الموارد المائية في حوض نهر ديالى واستثماراتها، مصدر سابق، ص 147 .

ويتضح من الجدول (26) إن طول فترة الفيضان للسنوات الجافة أقل من طول فترة الفيضان في السنوات الرطبة وهذا ناتج من اختلاف صفات الحوض المناخية بين سنة وأخرى ، فقد تراوح طول فترة الفيضان لسنة 1998 الرطبة 53 يوم لنهر العظيم في محطة أنجانة مسبباً ارتفاع نسبة الإيراد اليومي لفترة الفيضان من إجمالي الإيراد السنوي إلى 77% في حين بلغ طول فترة الفيضان لسنة 1987 الجافة (34) يوم في محطة أنجانة مما أدى إلى انخفاض نسبة إيراد موسم الفيضان من إجمالي الإيراد السنوي إلى 64% .

**جدول (26) يوضح خصائص فترة الفيضان لنهر العظيم في محطة أنجانة
ولسنوات مختارة**

نسبة إيراد موسم الفيضان %	الإيراد خلال موسم الفيضان مليون م ³ /م	متوسط التصريف م ³ /ثا	استمرار فترة الفيضان يوم	نهاية فترة الفيضان	بداية فترة الفيضان	مميزات السنة	السنة	الفترة الزمنية	المحطة
77%	1643.94	415.6	53	1998/4/3	1998/2/12	رطبة	1998	-1980	أنجانة
64%	1163.21	39.8	34	1987/4/28	1987/3/26	جافة	1987	2012	

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على : وزارة الموارد المائية، المركز الوطني لإدارة الموارد المائية، شعبة قاعدة البيانات، سجلات تصريف نهر العظيم اليومية من 1980- 2012 .

ثالثاً : خصائص التصريف اليومية الواطئة

تشير دراسة الخصائص الأساسية للتصريف اليومية الواطئة إلى أن نهر العظيم ينفرد في تسجيل أدنى حد للتصريف اليومي من مجمل روافد دجلة الأخرى، وقد كان صفرًا ، كذلك فهو الرافد الوحيد لنهر دجلة، الذي يتعرض للجفاف في موسم الصيف، وتشير بيانات التصريف اليومية الواطئة في محطة أنجانة ، على نهر العظيم إلى تباين التصريف اليومية الواطئة في حدودها العليا والدنيا، ويوضح الجدول (27) أن الحدود العليا والدنيا للتصريف اليومية الواطئة تنحصر ما بين شهري حزيران وتشيرين الثاني. ومن خلال تحليل الجدول (27) يتضح أن الحد الأعلى للتصريف اليومي الواطئ في محطة أنجانة بلغ 9 م³/ثا بتاريخ 1995/6/20 في حين بلغ الحد الأدنى للتصريف اليومي صفر م³/ثا بتاريخ 2004/11/20 إن هذا التفاوت في التصريف اليومي الواطئ أدى إلى اختلاف نموذج التصريف الواطئ

والذي بلغ 0.26 لتر/ثا/كم، وبمعامل انحراف بلغ 0.44 أن سبب انعدام التصريف في حوض نهر العظيم بتاريخ 20/11/2004، هو إنعدام الإمطار، لأن اعتماد النهر الكلي في التصريف على الأمطار والمياه الجوفية في فصل الصيف .
جدول (27) يوضح خصائص التصريف اليومية الواطنة في موقع محطة أنجانة ولسنوات مختلفة

معامل الانحراف	نموذج التصريف لتر/ثا/كم	التصريف اليومية الواطنة م/3ثا					المحطة
		التاريخ	الحد الأدنى للتصريف اليومي الواطن	متوسط التصريف	التاريخ	الحد الأعلى للتصريف اليومي الواطن م/3ثا	
0.44	0.26	2004/11/20	صفر	3	1995/6/20	9	أنجانة

المصدر : وزارة الموارد المائية، المركز الوطني لإدارة الموارد المائية، شعبة قاعدة البيانات، سجلات تصريف نهر العظيم اليومية الواطنة في محطة أنجانة للمدة 1980-2012.

رابعاً : خصائص فترة الصيف :-

يتميز نهر العظيم بهبوط تصاريفه الواطنة اعتباراً من شهر حزيران وحتى بداية شهر تموز، بعدها يجف النهر في أغلب الأشهر، حتى شهر تشرين الثاني، ثم يعاود الجريان ، والسبب في ذلك يعود إلى انعدام الأمطار في فصل الصيف في حوض النهر، كما أن وقوع النهر في منطقة مناخ الاستبس باستثناء المنابع التي تقع في مرتفعات طاسلوجة وسكرمة داغ ، وقررة داغ ، أدى إلى حرمان بقية أجزاء الحوض من الحصول على تغذية تلاحية إلا نادراً، وتحديداً في السنوات التي تنخفض فيها درجات الحرارة بصورة كبيرة جداً ، وذلك لقلة ارتفاع الحوض عن مستوى سطح البحر، هذا من جانب ، ومن جانب آخر، أثر العوامل الطبوغرافية ونوعية التكوينات الجيولوجية للحوض والتي تتألف غالباً من تكوينات البختياري النفاذ الذي لا يحتفظ بالمياه ، فضلاً عن تسرب المياه إلى ما دون قاع المجرى نحو باطن الأرض، يضاف إلى ذلك قلة ما يحصل عليه النهر من أمطار، حيث يبلغ المتوسط الشهري للإمطار في الحوض بحدود 363.1 ملم ، وهي كمية قليلة إذا ما قورن بما تحصل عليه روافد نهر دجلة الأخرى ، كما أن مساحة الحوض بالمقارنة مع بقية أحواض روافد دجلة الأخرى تعد صغيرة ، إذ تبلغ 13.000 كم²، كل الأسباب المذكورة آنفاً تؤدي إلى انخفاض مستوى الصرف المائي في النهر وجفافه صيفاً.

ومع ذلك يتوقف طول فترة موسم الفيضانات على خصائص السنة المائية ، فالسنوات المائية الرطبة تتصف بقصر فترة الفيضانات في حين تطول فترة الفيضانات خلال السنوات المائية الجافة، ويتضح ذلك من الجدول (28) فقد دامت فترة الفيضانات 152 يوماً سنة 1987 باعتبارها سنة جافة، إذ بلغت نسبة جريان موسم الفيضانات من الجريان السنوي 3.54%، أما في سنة 1998 وهي سنة رطبة نجد أن فترة الفيضانات دامت 121 يوماً، إذ بلغت نسبة جريان موسم الفيضانات من الجريان السنوي 1.1%.

كذلك يتضح من الجدول السابق أن متوسط تصريف فترة الفيضانات يرتفع كثيراً خلال السنوات الرطبة عن السنوات الجافة، فقد بلغ متوسط تصريف موسم الفيضانات لسنة 1998 الرطبة في محطة أنجانة 3.1م³/ثا، في حين بلغ 1.1م³/ثا لسنة 1987 الجافة ، هذا التفاوت ناجم عن اختلاف الظروف المناخية ما بين سنة وأخرى ، إن تحديد كمية إيراد فترة الفيضانات أمر بالغ الأهمية خصوصاً في مجال تخطيط إدارة الموارد المائية واستثمارها في منطقة حوض نهر العظيم، لاسيما في الجانب الزراعي، فمن خلال إجراء الموازنة المائية بين مقدار الإيراد النهري المائي خلال موسم الفيضانات ومقدر الاحتياجات المائية لذلك الموسم تقرر حاجة النهر إلى عملية تنظيم الجريان النهري أم لا ، معتمدين على نتائج الموازنة الايجابية والسلبية، فإذا كانت المحصلة ايجابية أي أن الإيراد المائي للنهر أكثر من الاستهلاك ، فإنه لا يحتاج إلى السدود والخزانات الضخمة بقدر ما يتعلق الأمر بتنظيم الاستهلاك، أما إذا كانت النتيجة سلبية فيحصل العكس ، وهذا ينطبق على نهر العظيم وذلك لأنخفاض منسوب المياه فيه خلال فترة الفيضانات وجفافه صيفاً لأغلب السنوات وخاصة الجافة منها، لذلك يتطلب الأمر إنشاء سدود وخزانات على هذا النهر للاستفادة من المياه المخزونة في فترة الفيضان إلى موسم الفيضانات لتحقيق أدنى حد من المورد المائي الذي يتطلب إنتاج المحاصيل الصيفية في حوض النهر، لاسيما أن منطقة الدراسة تعد من المناطق التي هي بأمر الحاجة إلى استخدام إدارة مثلى، كون المنطقة تتمتع بأراضي واسعة وخصبة وصالحة لإنتاج مختلف المحاصيل الزراعية، إلا أن الموارد المائية المتوفرة فيها تعد قليلة في حال استثمار جميع هذه

الأراضي ، ناهيك عن أن معظم مشاريع الري المنفذة ضمن خطط إدارة الموارد المائية أصبحت قديمة وقليلة الكفاءة ولا تواكب متطلبات المرحلة الحالية ، مما يتطلب تبني اتجاهات حديثة في استخدام إدارة مائية تأخذ على عاتقها النهوض بواقع الموارد المائية بالاتجاه الذي يحقق أكبر منفعة للاستخدامات المختلفة لاسيما في المجال الزراعي الذي يعد أكبر مستهلك للمياه .

جدول (28) يوضح خصائص فترة الصيهد لنهر العظيم في محطة أنجانة ولسنوات مختارة

المحطة	الفترة الزمنية	السنة	مميزات السنة	الايراد خلال موسم الصيهد مليون/م3	بداية فترة الصيهد	نهائية فترة الصيهد	فترة الصيهد باليوم	متوسط التصريف م3/ثا	نسبة جريان موسم الصيهد من الجريان السنوي %
أنجانة	-1980 2012	1998	رطوبة	67.1	1998/8/6	1998/11/9	121	3.1	3.54%
		1987	جافة	32.4	1987/6/18	1987/11/17	152	1.1	2.37%

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على : وزارة الموارد المائية، المركز الوطني لإدارة الموارد المائية، شعبة قاعدة البيانات، سجلات تصاريح نهر العظيم اليومية في محطة انجانة للمدة 2012.1980.

جدول (29) يوضح أعلى و أوطأ تصريف يومي في نهر العظيم للمدة من (1980-2012)

التاريخ	أوطأ تصريف يومي م ³ /ثا	التاريخ	أعلى تصريف يومي م ³ /ثا	السنة المائية
1980/9/23	1-0	1980/4/3	280	1980
1981/7/17	2-1	1981/1/1	647	1981
1982/9/19	2	1982/1/29	543	1982
1983/8/11	0.9	1983/1/25	157	1983
1984/8/4	0.1	1984/11/19	566	1984
1985/10/13	1	1985/2/6	316	1985
1986/7/12	1	1986/2/16	377	1986
1987/10/1	1	1987/12/7	547	1987
1988/7/31	3	1988/12/18	882	1988
1989/6/ 29	1	1989/3/29	294	1989
1990/5/17	1.8	1990/2/20	307	1990
1991/7/4	1.5	1991/2/28	869	1991
1992/7/17	3.3	1992/2/25	956	1992
1993/9/20	3	1993/4/9	852	1993
1994/9/19	5	1994/11/6	701	1994
1995/6/20	9	1995/2/6	711	1995
1996/11/9	1	1996/1/7	978	1996
1997/7/22	3	1997/3/30	293	1997
1998/6/25	4	1998/2/13	817	1998
1999/8/6	3	1999/1/17	714	1999
2000/7/3	2	2000/2/27	651	2000
2001/8/25	1	2001/1/27	363	2001
2002/6/22	1-0	2002/12/22	650	2002
2003/6/14	1	2003/1/30	180	2003
2004/11/20	0	2004/1/16	550	2004
2005/9/30	2	2005/3/11	732	2005
2006/7/7	3	2006/2/27	214	2006
2007/9/1	2	2007/1/1	803	2007
2008/8/9	1	2008/2/17	687	2008
2009/7/2	2	2009/1/3	550	2009

الفصل الثالث

خصائص حوض نهر العظيم

2010/8/15	2	2010/2/24	714	2010
2011/9/3	3	2011/1/17	764	2011
2012/8/6	2	2012/3/5	445	2012

المصدر / المركز الوطني لإدارة الموارد المائية ، شعبة قاعدة البيانات ، سجلات تصاريح نهر العظيم اليومية
في محطة انجانة للمدة 1980 - 2012

الفصل الرابع

مشاريع إدارة واستثمار الموارد
المائية في منطقة حوض نهر العظيم

الفصل الرابع

مشاريع إدارة واستثمار الموارد المائية في منطقة حوض نهر العظيم

يتضمن هذا الفصل دراسة واقع مشاريع إدارة واستثمار الموارد المائية في منطقة حوض نهر العظيم لغرض إعطاء صورة حقيقة عن الوسائل والأساليب المعتمدة في إدارة الموارد المائية في منطقة حوض النهر ، وأثر ذلك في أحداث تغيير في النظام الهيدرولوجي للحوض والمناطق المستفيدة منه، والذي لم يقتصر أثرها على نهر العظيم بل إمتد إلى نهر دجلة ، مما إنعكس بالتالي في تعزيز مصادر المياه في منطقة الحوض والانتقال بواقع المنطقة من اعتمادها على مصادر مائية موسمية إلى منطقة تتميز بمشاريع لديها القدرة على تعزيز المنطقة بمصادر مائية دائمية واستثمار المساحات الواسعة من الأراضي الزراعية ، فضلاً عن إعالة أعداد كبيرة من السكان . ومن ثم الوقوف على أهم المشاكل والمعوقات التي لها تأثير في كفاءة مشاريع إدارة الموارد المائية وبالتالي التأثير في واقع الموارد المائية في منطقة الحوض والظروف الموضوعية لها وتحليلها الجغرافي. ومن ثم استشراف مستقبل الاحتياجات المائية في منطقة الحوض من خلال معرفة مستقبل الزيادة السكانية وأثرها في زيادة الطلب على المياه ومدى إمكانية استثمار جميع أراضي الحوض الصالحة للزراعة لتحقيق درجة من الاكتفاء الذاتي من الطلب على الغذاء، فضلاً عن دراسة التوقعات المستقبلية لإيرادات الحوض من المياه وما تواجهه من تحديات تتمثل بإقامة مجموعة من مشاريع السيطرة والخزن على نهر الزاب الصغير الممول الأكبر للمياه في منطقة حوض نهر العظيم، وأثر ذلك في مشاريع مناقلة المياه (مشروع ري كركوك ومشروع ري الحويجة) .

المبحث الأول

مشاريع إدارة الموارد المائية في منطقة حوض نهر العظيم

لقد واكب التطور التاريخي لوزارة الموارد المائية (وزارة الري سابقاً) تطوراً في مشاريع إدارة الموارد المائية في العراق بشكل عام ومنطقة الدراسة بشكل خاص، وذلك نتيجة لما تشهده المنطقة من ظروف موضوعية خاصة، ففوق منطقة الدراسة ضمن المناخ الجاف وشبه الجاف والذي يتميز بارتفاع درجات الحرارة وبالتالي زيادة معدل التبخر، فضلاً عن قلة معدل الأمطار وتباينها، فضلاً عن انخفاض وتذبذب الإيراد المائي لأنها منطقة الدراسة نتيجة لموسميتها، وهذا واضح من خلال معدل تصريف نهر العظيم (السنوي والفصلية والشهرية واليومية)، والطبوغرافية الوعرة التي تتميز بها بعض أجزاء المنطقة، كلها أسباب دعت إلى التفكير ملياً بضرورة مواجهة هذه الندرة المائية واستثمار ما يمكن استثماره من مصادر المياه ضمن حدود منطقة الدراسة أو خارجه، علماً أن المنطقة تتميز بامتلاكها مساحات واسعة من الأراضي الصالحة للزراعة، وعددًا كبيراً من السكان الذين يزاولون مهنة الزراعة سواء المروية أو الديمية، لهذا فقد تعددت مشاريع إدارة الموارد المائية في منطقة الدراسة، إذ بالإمكان تقسيمها إلى:-

أولاً: مشاريع السدود والخزانات .

ثانياً: مشاريع مناقلة المياه .

ثالثاً: مشاريع آبار المياه الجوفية .

أولاً: مشاريع السدود والخزانات

تتميز منطقة حوض نهر العظيم بملائمتها لإقامة السدود، ولهذا نجد أن هناك سدوداً مقامة وأخرى تحت الإنشاء وأخرى في طور الدراسات الأولية، إذ تقوم هذه السدود بحجز المياه في الوديان والتي مصدرها، أما مياه الأمطار أو مياه العيون والينابيع، إذ تستثمر هذه المياه في الاستخدامات المختلفة، أما إدارتها فمنها ما يخضع لسلطة المركز أو لسلطة حكومة إقليم كردستان العراق، وفي الوقت نفسه تتباين من حيث مناطق إقامتها، فمنها ما يقام في الجزء الأسفل من حوض نهر العظيم وبالتالي فهو يجمع تصريف مياه روافد النهر التالية: (الخاصة جاي، طاووق جاي، طوز جاي، وادي شيخ محسن، وادي زغيتون)، ومن ثم التحكم في

الإطلاقات، وتنظيم عملية الجريان، ومنها ما يقام على روافد حوض نهر العظيم، ضمن الجزء الأعلى من الحوض، والتي تستثمر لأغراض (الشرب والزراعة)، وعليه يمكن تقسيمها إلى قسمين :-

1- مشاريع السدود والخزانات المقامة ضمن الجزء الأسفل من الحوض أ- مشروع سد العظيم

أدرك العراقيون منذ القدم أهمية السدود ليس في مجالات درء أخطار الفيضانات وحماية المدن والقرى والأراضي الزراعية فحسب بل في تحقيق الموازنة المائية التي تؤمن توفير المياه اللازمة لزراعة سهول وادي الرافدين على مدار السنة بدون الاعتماد الكلي على الأمطار، كما نفعل اليوم في زراعة بعض المحاصيل، فمنذ ما يزيد عن 4000 سنة، وفي حكم سلالة لكش 2800-2300 قبل الميلاد شيد السد على نهر العظيم وأعيد توسيعه في العصر العباسي الثاني إذ جعله الحلقة الرئيسية في منظومة ري عملاقة⁽¹⁾. وفي القرن العشرين وتحديداً عام 1939 بدأ التفكير الجدي بإجراء الدراسات الهندسية لإنشاء سد على نهر العظيم، وقد قام فريق من مدرسة الهندسة (كلية الهندسة حالياً) مع عدد من المهندسين الإنكليز بزيارة الموقع وقد قدم وليم ويلكوكس عدد من الدراسات يوضح فيها خطط مشاريع الري في العراق، توصل من خلالها إلى إمكانية إقامة سد عند منطقة المضيف⁽²⁾. وفي عام 1956 قامت شركة (بني ديكن وشركائه) البريطانية بوضع التصاميم الأولية للسد وفي عام 1988 واعتماداً على ما جاء في تصاميم شركة بني ديكن ، بوشر بالتحريات بشكل فعلي من قبل المركز القومي للمختبرات الإنشائية⁽³⁾. ثم بوشر في عام 1989 بالأعمال التمهيدية المساعدة لإنشاء الطرق وإيصال التيار الكهربائي وبناء المجمعات السكنية وتهيئة المرافق الخرسانية ، وأكملت في سنة 1991، فقد بوشر بعدها بالأعمال الرئيسية ، وتم الانتهاء من العمل سنة 1999⁽⁴⁾.

(1) أحمد سوسة، فيضانات بغداد في التاريخ، القسم الثالث، مطبعة الأديب، 1965، ص186.

(2) وزارة الموارد المائية، الهيئة العامة للسدود والخزانات، دائرة المهندس المقيم لمشروع سد العظيم .

(3) وزارة الموارد المائية ، الهيئة العامة لمشاريع الري والاستصلاح، التخطيط والمتابعة السد العظيم في ديالى ، 2001.

(4) وزارة الموارد المائية ، الهيئة العامة للسدود والخزانات، دائرة المهندس المقيم لمشروع سد العظيم ، مصدر سابق .

يقع السد العظيم مباشرة عند تقاطع نهر العظيم مع سلسلة مرتفعات حميرين كما موضح في الخارطة (15) ، ضمن الحدود الإدارية لمحافظة ديالى قضاء الخالص، ويبعد 40 كيلو متر عند مركز ناحية العظيم، ويعد السد الرئيس على نهر العظيم بعد تلاقي روافده التالية : (طاووق جاي، الخاصة جاي، طوز جاي، وادي شيخ محسن ، وادي زغيتون) (1). إذ يمتد سد العظيم بطول جسمه البالغ 3800م وعرض قمته 12م (2). إن موقعه هذا يضمن السيطرة على المياه المتدفقة من أعالي حوض نهر العظيم في منطقة ملائمة من النواحي الطبوغرافية والجيولوجية ، إذ إن إتجاه الطبقات الجيولوجية تمتد باتجاه معاكس لمسار الرشح ، فضلاً عن وجود طبقات (المارل) التي توفر أسساً آمنة للسد وتقلل أو تلغي أعمال التحشية (3). ويهدف مشروع إنشاء سد العظيم إلى :-

- 1- خزن المياه لأغراض الري والطاقة والشرب وإعادة إطلاقها عند الحاجة إطلاقاً منتظماً على أن لا يقل الاطلاق عن الاحتياجات المائية في مؤخرة السد مضافاً اليه الاحتياجات البيئية.
 - 2- درء أخطار الفيضانات وبخاصة عن مدينة بغداد ، وذلك بخزن المياه واطلاق ما مسموح به من تصريف يستوعبه مقطع النهر .
 - 3- توليد الطاقة الكهرومائية بالاستفادة من فارق الضغط المتوفر (فرق منسوب المياه بين مقدم السد ومؤخر السد) .
 - 4- تطوير استثمار الثروة السمكية.
 - 5- تقليل العكرة في مياه نهر دجلة داخل مدينة بغداد.
- ويبلغ مستوى الخزن التشغيلي للسد 131.5م³ وبكمية خزن تصل إلى 1.5مليارم³ وبتصريف يصل إلى 540م³/ثا ، أما منسوب الخزن الأعلى في الفيضان فيصل إلى 143م³ وبكمية خزن تصل إلى 3.8مليارم³ وبتصريف يصل

(1) وزارة الموارد المائية ، الهيئة العامة لتشغيل مشاريع الري والاستصلاح ، دليل التشغيل والصيانة للسد العظيم ، مركز الفرات لدراسات وتصاميم مشاريع الري ، الجزء الثالث، الكتاب الرابع، رصد المياه الجوفية، بغداد، 1999، ص 5 .

(2) حسن السماوي، موسوعة السدود في العراق، وزارة الموارد المائية، دائرة التخطيط والمتابعة، بغداد، 2008، ص 53 .

(3) وزارة الموارد المائية ، الهيئة العامة لتشغيل مشاريع الري والاستصلاح ، دليل التشغيل والصيانة للسد العظيم ، مصدر سابق، ص 6-7 .

إلى 1150 م³/ثا ، إذ يمثل أقصى تصريف للسد⁽¹⁾. أما مصادر المياه في الخزان فهو ما يتجمع من مياه الأمطار والمياه الجوفية فضلاً عن المياه الزائدة والمصرفية من مشروع ري كركوك والحويجة .

إن خزان السد العظيم يمتلك قدرة تخزينه تصل إلى 1.5 مليار م³ منها 1 مليار م³ خزن حي 0.5 مليار م³/خزن ميت⁽²⁾. حيث يعمل السد العظيم على حجز مياه نهر العظيم وتكوين بحيرة واسعة تبلغ مساحتها 135 كم² وتستوعب 1600 مليون م³ من الماء عند المنسوب التشغيلي 131.5 م³ وسوف تبلغ مساحة هذه البحيرة 270 كم²، حيث تستوعب 3.8 مليار م³ عند المنسوب 143 م³ والذي يمثل ذروة الخزن وكما موضح في الجدول (30) .

جدول (30) يوضح حجم الماء المتجمع في خزان السد العظيم والمساحات السطحية بحسب المناسيب

الأرتفاع فوق مستوى سطح البحر	مساحة سطح الخزان كم ²	كمية الماء المخزون مليون م ³
100	3	70
110	28	160
115	41	310
118	52	450
120	60	520
125	85	980
130	122	1160
131.5	135	1600
135	170	2150
140	233	3130
143	270	3800

المصدر : وزارة الموارد المائية ، مركز الفرات للدراسات وتصاميم مشاريع الري ، قسم السدود ، تقرير التشغيل الهيدروليكي لمنشأة السد العظيم ، الجزء الثاني ، بغداد، 1999، ص11.

إن دراسة ظاهرة الخزن في موقع سد العظيم ولسنوات متتالية يوضح خصائص إرتفاع الماء بالخزان ، إذ تظهر العلاقة بشكل طردي بين إرتفاع الماء

(1) حسن السماوي، موسوعة السدود في العراق، ملحق رقم 1، وزارة الموارد المائية، دائرة التخطيط والمتابعة، بغداد، 2011، ص 34 .

(2) المصدر نفسه، ص 53 .

بالخزان وطبيعة السنة من حيث كونها رطبة معتدلة جافة ، إذ كلما تميزت مصادر التغذية بارتفاعها، أنعكس ذلك بشكل مباشر على ارتفاع الماء بالخزان والعكس صحيح، وعند تحليل الجدول (31) والشكل (10) يتضح أن عام 2006 كإنموذج لسنة رطبة تميز بارتفاع الماء بالخزان ، وبالتالي فإنه يمثل أعلى قدرة خزينة لخزان السد العظيم ، فقد بلغ 128.71 م^3 ، وهذا يوضح مدى الأهمية والفائدة من هذا الخزن، إذ بالإمكان استثمار هذه المياه من خلال تحويلها باتجاه السنوات الجافة، ودرء خطر الشحة المائية وبالتالي تغطية متطلبات الري نتيجة تذبذب سقوط الأمطار، كما حدث في سنة 2009 كإنموذج لسنة جافة إذ بلغ معدل ارتفاع الماء بالخزان 97.72 م .

الفصل الرابع

مشاريع إدارة واستثمار الموارد المائية في منطقة حوض نهر العظيم

جدول (31) يوضح المعدلات الشهرية والسنوية لمناسيب خزان السد العظيم (م/3سنة) للمدة من 2000-2012 .

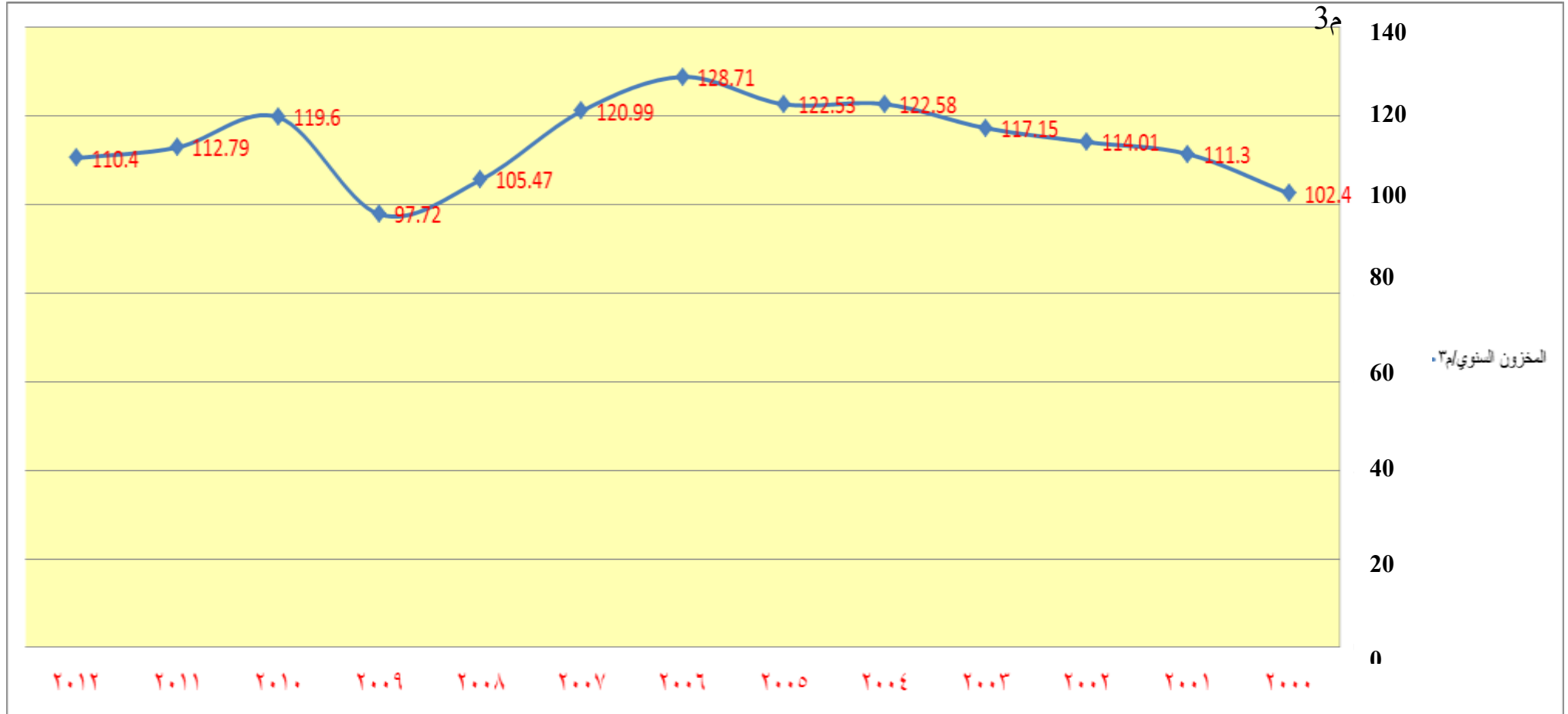
المخزون السنوي/م ³	أيلول	آب	تموز	حزيران	مايس	نيسان	آذار	شباط	ك2	ك1	ت2	ت1	السنة المائية
102.40	101.55	102.25	102.70	103.13	103.40	103.75	104.17	103.30	99.39	-	-	-	2000
111.3	110.50	111.79	112.71	113.48	114.04	114.20	113.35	111.75	108.52	107.60	108.45	109.40	2001
114.01	114.50	115.60	116.70	118.90	118.90	117.65	115.98	115.25	108.52	107.60	108.45	109.40	2002
117.15	118.14	116.17	115.40	119.17	121.17	116.83	111.17	119.13	123.24	120.15	106.13	119.11	2003
122.58	121.23	119.23	111.80	117.24	112.17	121.19	132.17	135.17	131.18	130.14	116.15	123.40	2004
122.53	116.80	114.71	113.16	115.16	124.11	124.15	131.30	133.15	131.18	129.83	115.50	121.33	2005
128.71	120.83	117.38	124.51	119.11	131.18	130.15	137.44	140.21	138.11	133.35	127.14	125.13	2006
120.99	117.99	115.16	121.73	120.11	124.24	129.19	130.15	126.11	123.14	117.55	117.21	109.40	2007
105.47	107.23	103.88	102.24	113.14	118.14	119.51	123.14	101.20	96.99	92.26	94.17	97.76	2008
97.72	101.16	91.39	95.76	99.93	101.56	104.36	105.44	98.45	97.17	94.13	91.79	91.55	2009
119.60	115.13	101.55	113.36	115.23	119.44	120.81	132.86	130.17	125.23	121.99	121.17	118.28	2010
112.79	113.35	110.76	112.44	113.24	116.15	121.82	127.88	121.63	109.15	106.84	101.13	99.17	2011
110.4	109.99	107.24	105.45	110.43	115.55	118.14	121.26	119.25	107.13	104.88	104.12	101.36	2012

المصدر : وزارة الموارد المائية، المركز الوطني لإدارة الموارد المائية، شعبة قاعدة البيانات، المعدلات الشهرية والسنوية لمناسيب خزان السد العظيم للفترة من 2000-2012 .

الفصل الرابع

مشاريع إدارة واستثمار الموارد المائية في منطقة حوض نهر العظيم

شكل (10) يوضح ارتفاع وانخفاض مناسيب خزان السد العظيم بحسب السنوات (رطبة ، جافة) للمدة 2000-2012 م / 3 سنة



المصدر : الشكل من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (31)

أما معدل التصريف الشهري والسنوي المطلق من مؤخر سد العظيم فهو الآخر يتميز بالتذبذب متأثراً بنوعية السنة من حيث كونها رطبة معتدلة جافة، حيث يمكن تمييزها من خلال الجدول (32) والشكل (11) حيث يتضح أن سنة 2006 كإنموذج لسنة رطبة، تميزت بأعلى معدل للتصريف المطلقة حيث بلغ بحدود 41.62م³/ثا، وهذا دليل على ارتفاع مصادر التغذية بأنواعها في منطقة أعلى الحوض، أما عام 2009 كنموذج لسنة جافة فقد تميزت بانخفاض التصريف المطلقة حيث بلغت بحدود 6.2م³/ثا، مما يستدعي الأخذ بنظر الاعتبار مسألة الموازنة المائية، من خلال خزن المياه في السنوات الرطبة لمواجهة النقص الحاصل في السنوات الجافة، فضلاً عن مواكبة متطلبات التنمية الزراعية المتمثلة بتوسيع المساحات الزراعية لمواكبة متطلبات الطلب على الغذاء ، إذ تستثمر المياه بتوسيع المساحات الزراعية على جانبي النهر ضمن الجزء الأسفل من الحوض.

ويشكل عام فإن سد العظيم قد أحدث نقلة نوعية في منطقة حوض نهر العظيم ، وذلك من خلال أهميته في تنظيم الجريان في نهر العظيم من خلال موقعه المتميز الذي سهل عملية جمع مصادر المياه من الجزء الأعلى من حوض النهر وتنظيم الإطلاقات بالشكل الذي يعمل على حجز المياه المناسبة باتجاه نهر دجلة وتنظيم عملية استثمارها بما يتلاءم ومتطلبات الطلب على المياه ضمن المنطقة وهذا يمثل غاية وهدف خطط إدارة مصادر المياه .

الفصل الرابع

مشاريع إدارة واستثمار الموارد المائية في منطقة حوض نهر العظيم

جدول (32) يوضح معدلات التصاريح الشهرية والسنوية المطلقة من مؤخر سد العظيم (م/3ثا) للمدة من سنة 2001-2012

المعدل السنوي لكمية المياه المطلقة م ³ /ثا	أيلول	آب	تموز	حزيران	مايس	نيسان	آذار	شباط	ك2	ك1	ت2	ت1	السنة المائية
9.26	12.5	14.6	12.4	13.2	11.1	11.7	13.7	5.6	3.7	3.2	4.2	5.3	2001
14.05	17.4	20.1	20.1	20.7	19.4	13.1	12.3	8.5	6.8	4.7	12.9	12.6	2002
22.26	30.1	30.4	-	30.4	-	-	32.5	67.5	36.7	6.4	20.2	17.3	2003
21.88	25.3	25.4	15.3	15.5	15.7	14.9	29.8	13.4	15.9	30.7	30.3	30.1	2004
33.72	35.1	35.6	35.4	35.3	35.4	35.5	30.8	25.9	30.7	31.9	34.7	38.4	2005
41.62	39.2	40.2	41.1	44.7	60.9	64.6	67.7	42.8	22.4	25.2	25.1	25.6	2006
28.83	25.1	25.2	25.7	25.2	25.1	30.8	30.9	25.1	25.7	35.4	35.9	35.9	2007
11.97	5.1	5.3	5.5	5.6	5.4	5.3	9.1	10.9	15.1	25.7	25.3	25.4	2008
6.2	6.0	6.1	6.0	6.0	6.1	6.1	6.9	6.8	6.9	5.7	5.9	5.9	2009
13.51	20.3	18.1	15.4	11.8	10.9	16.7	14.4	15.4	14.5	9.9	8.1	6.7	2010
17.07	12.1	12.1	13.2	15.1	12.3	22.2	24.9	16.9	16.7	21.4	22.5	15.5	2011
13.0	10.1	11.1	10.4	10.3	10.3	12.4	20.5	15.4	9.9	24.4	13.3	8.7	2012
19.44	المعدل العام												

المصدر : وزارة الموارد المائية، المركز الوطني لإدارة الموارد المائية، شعبة قاعدة البيانات، معدل التصاريح الشهرية والسنوية المطلقة من مؤخر سد العظيم للمدة من عام 2001-2012 .

الفصل الرابع

مشاريع إدارة واستثمار الموارد المائية في منطقة حوض نهر العظيم

شكل (11) يوضح معدلات التصاريح الشهرية والسنوية م3/ثا المطلقة من مؤخر السد العظيم (م3/ثا) للمدة 2001-2012.



المصدر : الشكل من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (32)

2- مشاريع السدود والخزانات ضمن الجزء الأعلى من الحوض

تم إنشاء مجموعة من السدود ضمن الجزء الأعلى من حوض نهر العظيم لغرض الاستفادة من مياه المنطقة للاستخدامات المختلفة ، وهذه السدود هي :-

1- سد هراوة

يُعد سد هراوة من السدود الصغيرة الواقعة في محافظة السليمانية ضمن الجزء الأعلى من حوض نهر العظيم، بالقرب من قرية بهذا الاسم، ويقع السد على مسافة 12 كم شمال شرق قضاء (جمجمال) ⁽¹⁾. كما موضح في الخارطة (15) ، أما مصادر المياه الواردة للسد فهي من عيون تتبع من أحد الجبال قرب قضاء جمجمال فضلاً عن الأمطار الساقطة على المنطقة ⁽²⁾. قامت منظمة الغذاء الزراعية (FAO) بدراسة مشروع السد ووضعت تصاميمه وأعدت مستنداته سنة 2002، ثم بوشر ببنائه في 2004/12/9 وأنجزت الأعمال بنسبة 100% في 2007/5/3 وبعد ذلك تم تسليمه إلى مديرية السدود في إقليم كردستان العراق للقيام بتشغيله وصيانته وذلك بموجب كتاب المديرية العامة للسدود والخزانات المرقم 5955 في 2007/8/23. والسد من النوع الترابي ذو لب طيني يصل طوله 115م وارتفاعه 22.5م، وعرض قمته 6م ، وحجم الخزن فيه 0.764 مليون / م³ ويصل تصريفه إلى 20م³/ثا ⁽³⁾.

ب- سد بلكانة

يقع هذا السد على وادي بلكانة أحد فروع طاووق جاي، كما موضح في الخارطة (15) بالقرب من قرية بهذا الاسم، وعلى بعد 22 كم جنوب شرق مدينة كركوك ⁽⁴⁾. وهو سد إملائي ترابي ذو لب طيني يبلغ طوله 215م وإرتفاعه 25.2م وتصريفه بحدود 6.80م³/ثا وحجم الخزن فيه 0.89 مليون / م³، والمنسوب التشغيلي له بحدود 496م³ ، ويحتوي على فتحة واحدة للتفريغ ⁽⁵⁾. بوشر العمل بهذا السد في

(1) وزارة الموارد المائية، مشروع سد هراوة، 2005، ص 16 .

(2) حسن السماوي، موسوعة السدود في العراق، ملحق رقم (1)، 2011، مصدر سابق، ص 40.

(3) حسن السماوي، موسوعة السدود في العراق، 2008، مصدر سابق، ص 79 .

(4) المصدر نفسه، ص 44 .

(5) وزارة الموارد المائية، مشروع سد بلكانة، 2005، ص 21 .

2004/10/26 وتم الانتهاء من انجازه في 2009/8/11 بكلفة تصل إلى 2.6 مليار دينار عراقي .

ج- سد شيرين

يقع سد شيرين على وادي شيرين أحد روافد نهر الكور، الرافد الثاني لنهر الخاصة والذي يصب في نهر العظيم، ويبعد مسافة (14) كم جنوب شرق مدينة كركوك⁽¹⁾. كما موضح في الخارطة (15) وهو سد إروائي ترابي ذو لب طيني، يبلغ طوله 410م وإرتفاعه 19م، والخزن الأقصى فيه 1.690 مليون / م³، وسعة الخزن التشغيلي له بحدود 1.325 مليون / م³، ويتكون من مسيل مائي واحد من الحجر المغلف بالخرسانة ، بتصريف 6.23م³/ثا⁽²⁾، بوشر العمل في المشروع في 2004/10/26، وتم الانتهاء من إنجازه في 2008/8/22 بكلفة تصل إلى 2.5 مليار دينار عراقي .

هـ- سد الخاصة جاي

يقع سد الخاصة جاي على نهر الخاصة، أحد روافد نهر العظيم في محافظة كركوك، وعلى بعد (10) كم شمال شرق المدينة، كما موضح في الخارطة (15)، وهو سد ترابي ذو لب طيني يبلغ طوله 2200م وإرتفاعه 58م وعرض قمته 13م، ويبلغ الخزن الأقصى له 102 مليون / م³، والخزن التشغيلي 74 مليون م³، ومساحة الخزن عند المنسوب التشغيلي 2.3 كم²، ويحتوي على 5 فتحات للمسيل المائي وتصريف 1.5م³/ثا⁽³⁾. بدأ التفكير بإنشاء هذا السد بعد عام 2003 للاستفادة منه بالسيطرة على الفيضان وخزن المياه فيه وتلبية احتياجات متطلبات الإسالة لمدينة كركوك وتأمين مياه الشرب لبعض القرى وتحسين البيئة⁽⁴⁾. بوشر العمل في المشروع في 2007/10/7 من قبل شركة (نور صوي) التركية بمبلغ 84.62 مليار دينار عراقي والمشروع حالياً في مراحله النهائية .

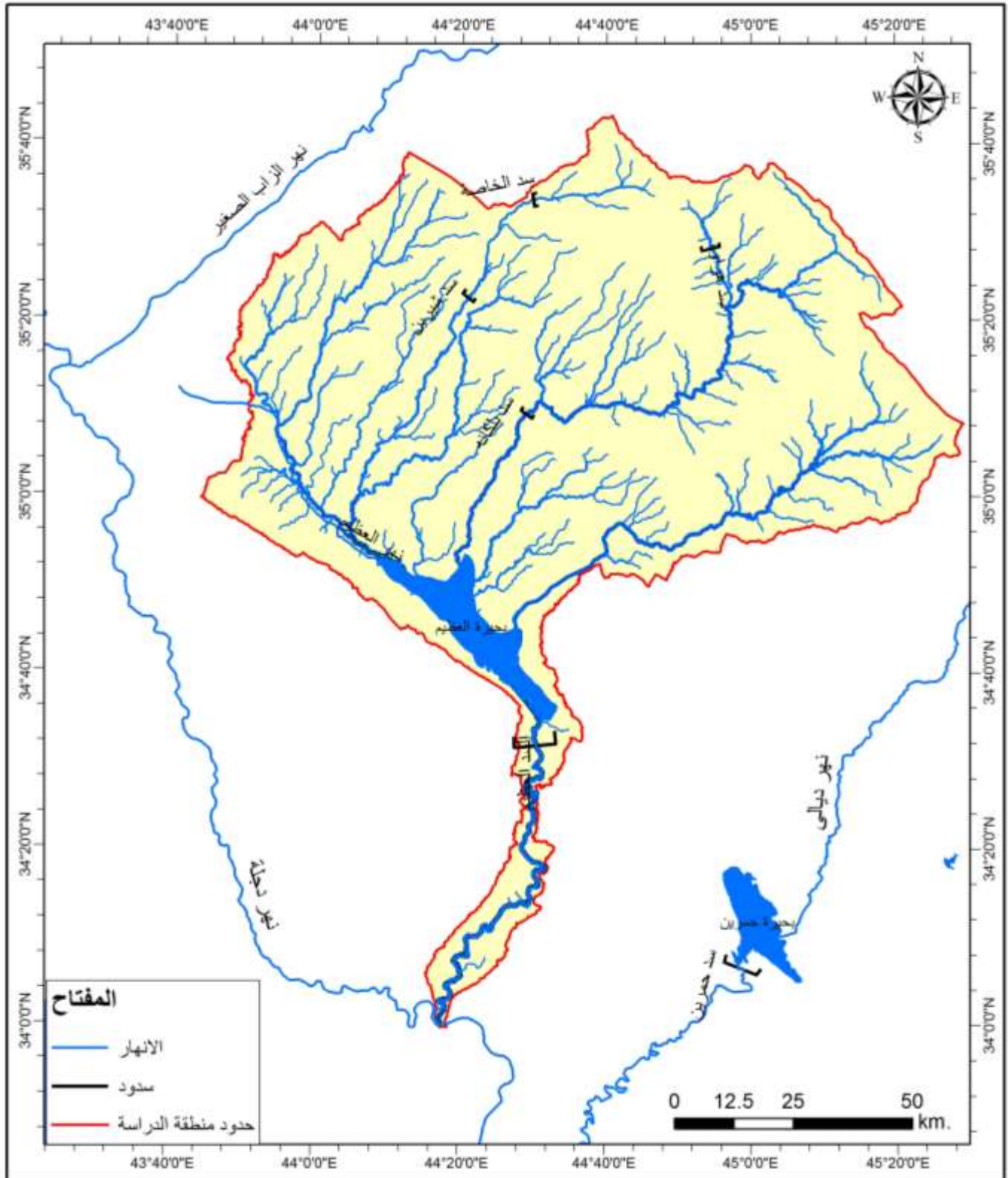
(1) حسن السماوي، موسوعة السدود في العراق ملحق رقم (1) 2011، مصدر سابق، ص 47 .

(2) وزارة الموارد المائية، مشروع سد شيرين، 2005، ص 13 .

(3) وزارة الموارد المائية، مشروع سد الخاصة، 2005، ص 9 .

(4) المعلومات مأخوذة من كتاب المديرية العامة للسدود والخزانات المرقم 906 في 2006/2/5.

خارطة (15) توضح مواقع السدود في منطقة حوض نهر العظيم



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على : وزارة الموارد المائية موسوعة السدود في العراق لعام 2008 ،
خارطة موقعية لسدود أعالي سد العظيم ، بمقياس 1/ 500000 ، وباستخدام برنامج Arc GIS 10.2 .

ثانياً : مشاريع مناقلة المياه

تعد منطقة حوض نهر العظيم من المناطق التي تتميز بإنخفاض مصادر المياه سواء (السطحية أو الجوفية)، وحتى الموجودة منها يكتنفها الكثير من الغموض والتعقيد من حيث حجمها ونوعيتها وكيفية استثمارها، فضلاً عن تذبذبها، وهذا يفسر سبب بدأ البحث عن مصادر جديدة لسد الفجوة المائية في المنطقة واستثمار ما يمكن استثماره من الأراضي الصالحة للزراعة، ولهذا بدأ البحث فعلياً عن مصادر جديدة للمياه تمثلت بعملية مناقلة جزء من مياه نهر الزاب الصغير بإتجاه منطقة الدراسة من خلال مشروعين وهما، مشروع ري كركوك ومشروع ري الحويجة القديم ، إذ إن المياه الواردة إلى المنطقة من خلال المشروعين هي مياه منقولة عن طريق قنوات ري اصطناعية الهدف منها هو تعزيز مصادر المياه الموجودة في منطقة الدراسة.

1- مشروع ري كركوك

يعد مشروع ري كركوك من المشاريع الأروائية العملاقة لسعة الأراضي المرورية المشمولة به ولضخامة حجم الأعمال الانشائية المتعلقة بشبكة الري والبزل التي تغطي أراضيه ، فضلاً عن مساهمته في إيصال مياه الإسالة لمدينة كركوك⁽¹⁾. تقع أراضي المشروع إلى الجانب الأيسر من نهر الزاب ، كما موضح في الخارطة (16) إذ تتكون من أراضي سهلية خصبة محاطة بسفوح جبال زاكروس وجبال حميرين ونهر الزاب ووادي زغيتون ونهر العظيم بروافده التي تمر من داخل أراضي المشروع، وهي طوزجاي، طاووق جاي، والخاصة جاي، ووادي شيخ محسن، ووادي النفط، فضلاً عن وادي نارين أحد روافد نهر ديالى والذي يمر في القسم الجنوبي الشرقي من المشروع . يحد المشروع من جهة الشمال نهر الزاب الصغير ومن الشرق القناة الرئيسية للمشروع والمحاذية للطريق العام كركوك - بغداد ، ومن الغرب الأراضي الواقعة أيسر وادي زغيتون ونهر العظيم ومن الجنوب وادي نارين. وتعود فكرة إقامة مشروع ري كركوك إلى العصر العباسي ، فقد قام العباسيون

(1) وزارة الموارد المائية، الهيئة العامة لمشاريع الري والاستصلاح، مشروع ري الحويجة، تقييم دراسة الاستشاري سوكريا الخاصة بالمبخر، مقالة 64، بغداد ، 1995، ص1.

بمحاولتين لتحويل مجرى نهر الزاب الصغير الأول كانت بواسطة (سن الفيل) والثانية (حفر نهر العباسي) في موقع قريب من الموقع الحالي للمشروع، وقد فشلت المحاولتين بسبب ضخامة العمل المطلوب لإنجازه ، وفي عام 1948 تمت دراسة المشروع مجدداً، حيث أقرت تحويل مياه نهر الزاب الصغير إلى وادي زغيتون ومنه إلى نهر العظيم، وفي عام 1951 درس المشروع مجدداً ، ثم أعيدت الدراسة عام 1956، حيث إقرت فكرة أسقاء أراضي كركوك على أساس إنشاء سد في منطقة بطمة، وفي عام 1957 أعيدت الدراسة وقرر إنشاء السد في منطقة الدبس، وهو الموقع الحالي للسد، حيث تم إنجاز السد عام 1959، وفي عام 1966 تم التعاقد مع شركة سوكريا الفرنسية لوضع التصاميم التفصيلية للمشروع ، وعلى أثرها تم تنفيذ القناة الرئيسية للمشروع عام 1975⁽¹⁾.

تعتمد فكرة تأمين الحاجة المائية لمشروع ري كركوك عن طريق حجز المياه ورفع مستوى مقدم سد الدبس من خلال الاستفادة من إطلاقات المياه المخزونة في سد دوكان الواقع على بعد 80 كم من سد الدبس⁽²⁾. وبالتالي تحويل المياه باتجاه أراضي حوض نهر العظيم عن طريق ناظم صدر القناة الرئيسية لمشروع ري كركوك، بتصريف تصميمي يبلغ 278 م³/ثا⁽³⁾. وبطول 95 كم⁽⁴⁾. حيث يتم توزيع المياه إلى الأراضي المشمولة بالمشروع بأساليب ري مختلفة معظمها ري سيحي، وبواسطة شبكة قنوات مفتوحة ومبطنة، وبعضها الآخر عن طريق أنابيب أسبستية مدفونة ومصممة على نظام كالفورنيا وذلك للسيطرة على انجراف التربة، بسبب وجود مادة الجبس، فضلاً عن مساهمتها في تقليل نسبة الضائعات والاستغلال الأمثل للأراضي

(1) علي عبد عباس العزاوي، أثر المشاريع الأروائية على تخطيط الاستيطان الريفي : دراسة اقتصادية عمرانية : منطقة الدراسة (مشروع ري كركوك)، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة بغداد، مركز التخطيط الحضري والاقليمي، 1985، ص 141 .

(2) مديرية الموارد المائية في كركوك، الهيئة العامة لتشغيل مشاريع الري والبزل، كراس عن مديرية الموارد المائية في كركوك لسنة 2013، ص 11 .

(3) المصدر نفسه ، ص 11.

(4) وزارة الموارد المائية، موسوعة دوائر الري في العراق منذ شباط 1918 إلى شباط 2005، بغداد، 2005، ص 170 .

، أما الري الحقلي فيتم معظمه عن طريق الإرواء السحي وبغضه بأسلوب (الري بالرش)⁽¹⁾. وقد تم اعتماد مقنن مائي لمشروع ري كركوك (التر/نا/هكتار) وبكثافة زراعية 34% صيفاً و 80% شتاءً⁽²⁾.

ويهدف إنشاء المشروع إلى إرواء الأراضي الزراعية ضمن محافظة (كركوك، صلاح الدين، ديالى)، وتحويلها من أراضي زراعية ديمية إلى أراضي مروية ، وتوفير فرص عمل للسكان على امتداد مساحة المشروع وخارجه ، فضلاً عن تجهيز الماء الخام لوحدات الأسالة ضمن الوحدات الإدارية للأقضية والنواحي التي تقع ضمن المشروع⁽³⁾. وقد تم تقسيم المشروع على ثلاث مراحل لأغراض التنفيذ كما موضح في الخارطة (16) ، وهذه المراحل هي :-

المرحلة الأولى : تشمل الأراضي الواقعة بين منطقة (دبس) إلى ناحية تازة خورماتو ضمن محافظة كركوك.

المرحلة الثانية : تشمل الأراضي الواقعة بين ناحية (تازة) إلى ناحية نارين جاي بقضاء كفري .

المرحلة الثالثة : تقع أراضي هذه المرحلة على جانبي العظيم بدأ من سفوح جبال حميرين وجنوباً حتى نقطة التقاء نهر العظيم بنهر دجلة، وهذه المرحلة غير منفذة حتى هذه اللحظة .

(1) وزارة الموارد المائية، موسوعة دوائر الري في العراق منذ شباط 1918 إلى شباط 2005، مصدر سابق ، ص 170 .

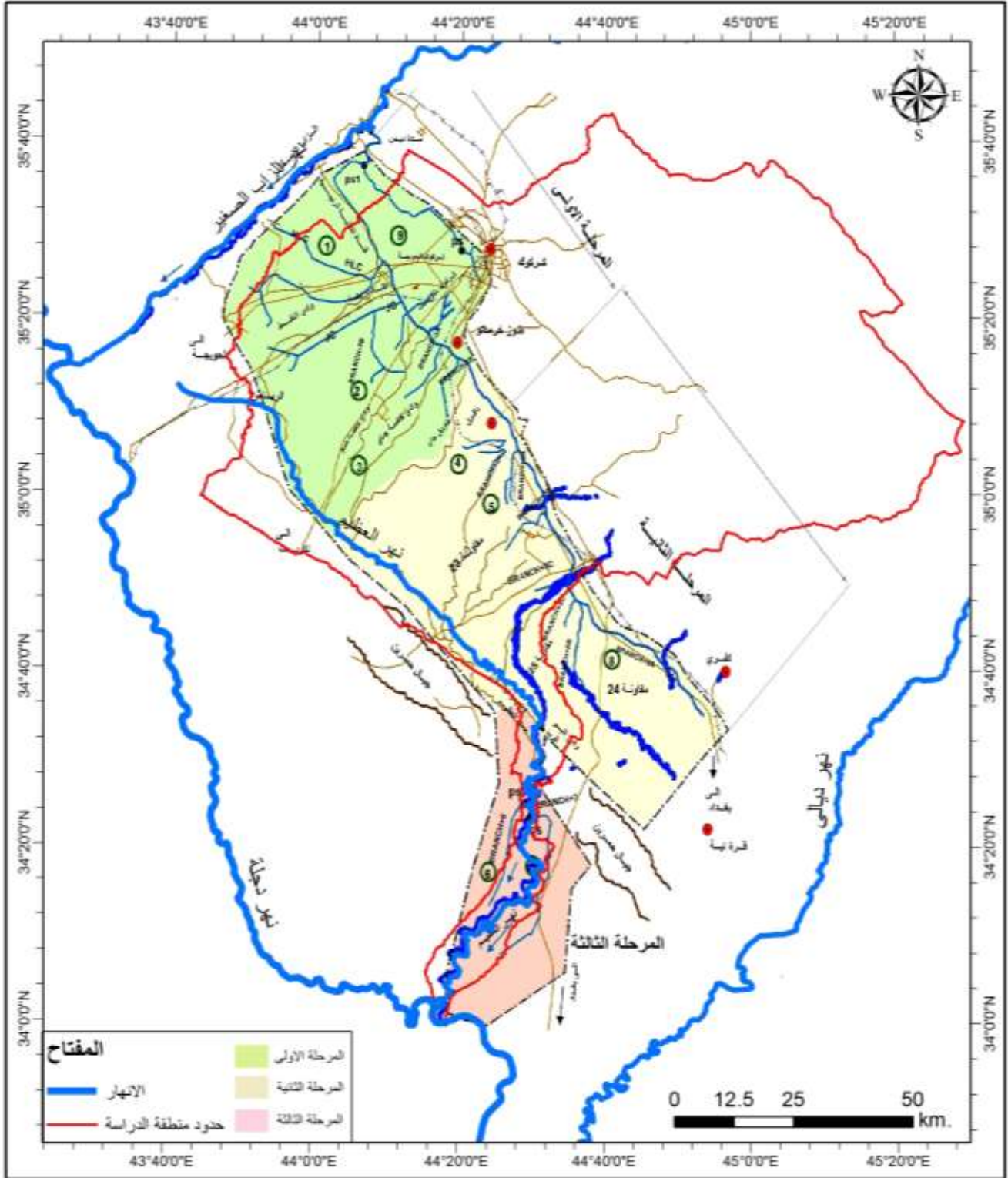
(2) المصدر نفسه، ص 11 .

(3) احمد سوسة، فيضانات بغداد في التاريخ، مصدر سابق ، ص 858 .

الفصل الرابع

مشاريع إدارة واستثمار الموارد المائية في منطقة حوض نهر العظيم

خارطة (16) توضح حجم المساحات المشمولة بمشروع ري كركوك داخل منطقة الحوض ضمن مراحل المختلفة



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على : وزارة الموارد المائية ، الهيئة العامة للمساحة ، قسم إنتاج الخرائط ، 2010، وباستخدام برنامج Arc GIS 10.2 .

ويتضح من الخارطة (16) حجم أراضي المشروع الواقعة داخل الحوض ضمن مراحلها المختلفة ، فقد أحدث المشروع تغييرات جوهرية وتحديداً في مجال القطاع الزراعي من حيث أنواع المحاصيل وكميات الإنتاج المتوقعة وحجم المساحات ، إذ تستثمر أراضي المشروع بمختلف المحاصيل الشتوية والصيفية وإدخال محاصيل البقوليات ، إذ نجد أن هناك إمكانية كبيرة لزراعة مختلف المحاصيل وإنتاجية عالية ، وكما موضح في الجدول (33) .

جدول (33) يوضح أنواع المحاصيل التي يمكن زراعتها ضمن مشروع ري كركوك وإنتاجيتها طن/هكتار

المحصول	الإنتاجية	المحصول	الإنتاجية
الحنطة	3.5 طن/هكتار	الجب	12 طن/هكتار
الشعير	2.5 طن/هكتار	الهرطمان	34 طن/هكتار
البنجر السكري	30 طن/هكتار	طماطة	16 طن/هكتار
القطن	2.4 طن/هكتار	بطاطا	15 طن/هكتار
فول الصويا	1.5 طن/هكتار	رقي	14-12 طن/هكتار
عباد الشمس	1.6 طن/هكتار	لهانة	13-11 طن/هكتار
العصفر	1.5 طن/هكتار	بصل	8 طن/هكتار
باقلاء	1.5 طن/هكتار	زيتون	8 طن/هكتار
الذري الصفراء	3 طن/هكتار	خوخ	12 طن/هكتار
الجب السوداني	4.2 طن/هكتار	عرموط	10 طن/هكتار
البريسم	40 طن/هكتار	عنب	6.4 طن/هكتار

المصدر : المنشأة العامة لمشروع ري كركوك، الدائرة الزراعية، 2012، ص 9 .

أما المساحة الكلية المخصصة للإرواء في المشروع وحسب مؤشرات الموازنة المائية فهي (1.161.000) دونماً في حين تبلغ المساحة الصافية المرورية للمشروع (841.600) دونماً موزعة على (11) حوض من المقترح أروائها بطريقتين هما الري السيجي والري بالرش⁽¹⁾.

(1) وزارة الموارد المائية، الهيئة العامة لمشاريع الري والاستصلاح ، مشروع ري الحويجة، تقييم دراسة الاستشاري سوكريا ، الخاصة بالمبكرة، مقالة 64، مصدر سابق، ص1.

ويوضح الجدول (34) المساحة الصافية للمشروع موزعة على أحواضه المختلفة.

جدول (34) يوضح المساحة الصافية لمشروع ري كركوك موزعة على أحواضه المختلفة (دونم)

رقم الحوض	المساحة الصافية (دونم)	رقم الحوض	المساحة الصافية (دونم)
1	130600	7	101200
2	81320	8	132000
3	48840	9	14600
4	60680	10	22760
5	101200	11	103200
6	45200		
المجموع	841600		

المصدر : وزارة الموارد المائية ، الهيئة العامة لمشاريع الري والاستصلاح ، مشروع ري الحويجة ، تقييم دراسة الاستشاري سوكريا الخاصة بالمبكرة، مقالة 64، بغداد ، 1995، ص 2 .

ومن أجل خدمة الأهداف التنموية والتي على أساسها أنشأ المشروع ، إذ يتم تحويل المياه من نهر الزاب الصغير عبر قناة التغذية الرئيسية لمشروع ري كركوك ، وكما موضح في الجدول (35) الذي يبين المعدل الشهري وكمية المياه المطلقة لمشروع ري كركوك م³/ثا للمدة من 2000-2012.

الفصل الرابع

مشاريع إدارة واستثمار الموارد المائية في منطقة حوض نهر العظيم

جدول (35) يوضح المعدل الشهري وكمية المياه المطلقة من نهر الزاب الصغير لمشروع ري كركوك (م/3ثا) للمدة 2012-2000

السنة المائية	ت1	ت2	ك1	ك2	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	المعدل السنوي/م	الكمية المطلقة مليارم3
2000	46.1	40.3	40.9	26.7	22.1	40.2	42.9	45.5	47.3	55.4	53.7	44.2	42.10	1.25
2001	38.7	39.3	40.4	28.8	19.1	40.1	48.5	43.7	44.3	49.9	51.7	45.1	40.8	1.15
2002	41.1	38.7	30.4	21.2	18.2	58.8	75.7	88.8	100.1	90.2	80.7	72.3	59.68	2.16
2003	65.5	55.6	43.3	40.4	33.2	60.6	75.7	65.5	63.2	65.9	65.7	61.1	57.97	2.11
2004	65.7	65.9	40.3	45.1	50.7	75.3	88.6	74.3	83.9	90.1	106.1	83.8	72.48	2.86
2005	80.2	57.1	68.7	70.8	43.9	55.3	72.5	67.7	71.1	73.2	90.5	87.9	69.90	2.46
2006	82.9	71.5	48.3	55.1	64.7	60.1	53.2	66.7	91.8	100.1	107.6	75.5	73.12	2.91
2007	73.1	55.6	83.1	61.7	60.1	42.5	36.1	28.8	74.5	90.1	81.7	80.1	63.95	2.26
2008	70.1	70.3	80.1	50.2	16.7	22.9	27.7	43.8	71.5	60.1	60.7	46.9	50.0	2.6
2009	37.9	38.2	38.3	17.1	22.3	26.2	36.1	28.1	37.3	52.2	49.8	36.7	35.0	1.3
2010	29.7	36.5	44.3	50.7	57.5	62.2	52.1	77.7	76.9	93.7	91.8	81.7	62.19	2.21
2011	37.5	31.7	27.6	31.9	31.1	32.5	43.7	57.1	58.9	75.6	80.5	59.1	47.26	1.76
2012	57.2	72.3	70.1	9.7	44.1	58.3	78.1	61.8	91.7	114.5	110.1	59.6	72.54	2.87
													متوسط التصريف السنوي	57.46
													متوسط الأيراد السنوي للمدة من 2012-2000	2.14

المصدر : وزارة الموارد المائية، المركز الوطني لإدارة الموارد المائية، شعبة قاعدة البيانات، سجلات تصاريح مشروع ري كركوك للمدة من 2012-2000.

الفصل الرابع

مشاريع إدارة واستثمار الموارد المائية في منطقة حوض نهر العظيم

شكل (12) يوضح ارتفاع وانخفاض المياه المطلقة من مشروع ري كركوك (م³/ثا) للسنوات (رطبة ، جافة) للمدة 2000-2012



المصدر : الشكل من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (35)

ويتضح من الجدول (35) والشكل (12) أن أقصى تصريف سنوي لمشروع ري كركوك للمدة من 2000-2012 بلغ بحدود 2.91 مليار م³ في عام 2006، وهذا يفسر بأن هذه السنة تعد من السنوات الرطبة، حيث تميزت بارتفاع نسبة التساقط في أعالي نهر الزاب الصغير وبالتالي أدى إلى ارتفاع المياه المخزونة في سد دوكان إذ بلغت كمية المياه المخزونة في السد ولنفس السنة بحدود 13.70 مليار م³ سنة، مما أدى أيضاً إلى ارتفاع المياه المخزونة في سد الدبس والذي يعد الحلقة الرئيسية في مشروع ري كركوك إلى 7.66 مليار م³/سنة⁽¹⁾. مما يمكن من مناقلة جزء من مياه نهر الزاب الصغير والبالغ 2.91 مليار م³/سنة إلى مشروع ري كركوك عبر القناة الرئيسية للمشروع لخدمة الأهداف التنموية للمشروع والارتقاء بواقع المنطقة.

أما أدنى تصريف سنوي لمشروع ري كركوك للمدة من 2000-2012 وكما موضح في الجدول (35) فقد بلغ 1.3 مليار م³/سنة في عام 2009 وهذا يفسر سبب أن هذه السنة تعد من السنوات الجافة حيث تميزت بانخفاض معدلات التساقط في منطقة أعالي حوض نهر الزاب الصغير، وبالتالي انخفاض المياه المخزونة في سد دوكان، فقد بلغت كمية المياه المخزونة في السد وللسنة نفسها بحدود (4.5) مليار م³/سنة، مما أدى إلى انخفاض المياه المخزونة في سد الدبس إلى (2.7) مليار م³/سنة⁽²⁾. مما أثر بالتالي إلى انخفاض المياه المنقولة إلى 1.3 مليار م³/سنة إلى مشروع ري كركوك عبر القناة الرئيسية للمشروع. أما معدل التصريف السنوي لمشروع ري كركوك للمدة من 2000-2012 فقد بلغ بحدود (2.14) مليار م³/سنة، حيث ساهم معدل المياه المنقولة في أحداث تغيرات تنموية في واقع منطقة الدراسة.

(1) وزارة الموارد المائية، شعبة قاعدة البيانات، سجلات تصريف المياه المخزونة في سد دوكان وسد الدبس، لعام 2006.

(2) وزارة الموارد المائية، شعبة قاعدة البيانات، سجلات المياه المخزونة في سد دوكان وسد الدبس، لعام 2009.

ويتضح من ذلك أن العلاقة تحدث بشكل طردي ما بين إرتفاع نسبة التساقط في منطقة أعالي حوض نهر الزاب الصغير وإرتفاع نسبة المساهمة في معدل المياه المنقولة إلى مشروع ري كركوك والعكس صحيح .

2- مشروع ري الحويجة

يقع مشروع ري الحويجة في محافظة كركوك وتحديداً في ناحية الرياض التابعة لقضاء الحويجة على بعد 70 كم من مدينة كركوك⁽¹⁾. ويعد من المشاريع الإروائية الأولى التي نفذت في العراق ، حيث بدأ العمل فيه سنة 1936، وتم أكماله وتشغيله في عام 1939⁽²⁾. يتكون المشروع من جدول رئيس يبلغ طوله 28.5 كم وتصريفه 1.875 م³/ثا يروي مساحة 22270 دونماً ، أذ يأخذ الماء من الجانب الأيسر من نهر الزاب الصغير عند مدينة تسمى بطمة . وبعدها يتفرع إلى ثلاثة جداول كما مبين في ملحق (4) وهي :-

1- الجدول الغربي : يبلغ طول الجدول مع تفرعاته (72.2) كم وتصريفه (4.383) م³/ثا، ويروي مساحة 41714 دونم ويبلغ عدد الفلاحين (898) فلاح.

2- الجدول الجنوبي : يبلغ طول الجدول مع تفرعاته (95.4) كم وتصريفه (4.383) م³/ثا ويروي مساحة (64779) دونم ويبلغ عدد الفلاحين (687) فلاح .

3- الجدول الشرقي : يبلغ طول الجدول مع تفرعاته (75.4) كم وتصريفه (3.383) م³/ثا ويروي مساحة (54779) دونم ويبلغ عد الفلاحين (607) فلاح.

تتميز أراضي المشروع بإنحدارها بإتجاه الشمال الشرقي ثم تبدأ الأراضي بالاستواء تدريجياً ، كما تخترق أراضي المشروع عدة وديان أهمها وادي سبيلان ووادي صالح عبد ووادي النفط، التي تجمع مياه الأمطار وتصب جميعها في وادي

(1) يوسف محمد الهذال وسوسن كمال احمد، الموازنة المائية المناخية وعلاقتها بتصريف نهر الزاب الصغير، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، المجلد 1، العدد 61 ، 2010، ص 44 .

(2) مديرية الموارد المائية في محافظة كركوك، كراس عن مديرية الموارد المائية في كركوك لسنة 2013، مصدر سابق، ص 60 .

زغيتون، فضلاً عن صرف مياه الري الزائدة من الحقول إلى وادي زغيتون⁽¹⁾. ونظراً لأهمية المنطقة من الناحية الزراعية قديماً وحديثاً، فهناك ما يشير إلى أن مشاريع ري قديمة كانت قائمة في المنطقة يمكن الاستدلال عليها من تتبع القنوات المنجزة إذ إن هناك ما لا يقل عن قناتين رئيسيتين هما نهر العباسي ونهر حفر الفيل كانتا تأخذان مياههما من نهر الزاب الصغير إلى الشمال والغرب من مدينة الحويجة⁽²⁾. و الخارطة (17) توضح موقع مشروع ري الحويجة ضمن منطقة حوض العظيم.

أما عن كيفية مناقلة المياه من نهر الزاب الصغير باتجاه المشروع فيتم بواسطة ناظم الصدر لمشروع ري الحويجة، إذ يعمل بطريقتين، الأولى كهربائية من خلال تشغيل الرافعات الهيدروليكية لناظم الصدر والأخرى بواسطة عتلة يدوية دائرية الشكل⁽³⁾. إذ تسمح فتحة ناظم الصدر والبالغ عرضها 5م وارتفاعها 1.6م بإمرار تصريف تصميمي قدره (15) م³/ثا لإرواء الأراضي الواقعة ضمن المشروع والبالغة (180.000) دونماً والمساحة المروية فعلياً تبلغ (174511) دونماً منها (80.000) دونماً مستصلح كلياً و (90511) دونماً مستصلح جزئياً و (4000) دونماً يتم استصلاحها حالياً من قبل الهيئة العامة لاستصلاح مشاريع الري، وقد تم اعتماد مقنن مائي للمشروع (1/لتر/ثا) لكل 14 دونم⁽⁴⁾.

(1) يوسف محمد الهذال وسوسن كمال احمد، مصدر سابق، ص 44 .

(2) وزارة الموارد المائية، مشروع التحريات الهيدرولوجية القاطع (9) المرحلة الثانية، منطقة الحويجة تقرير

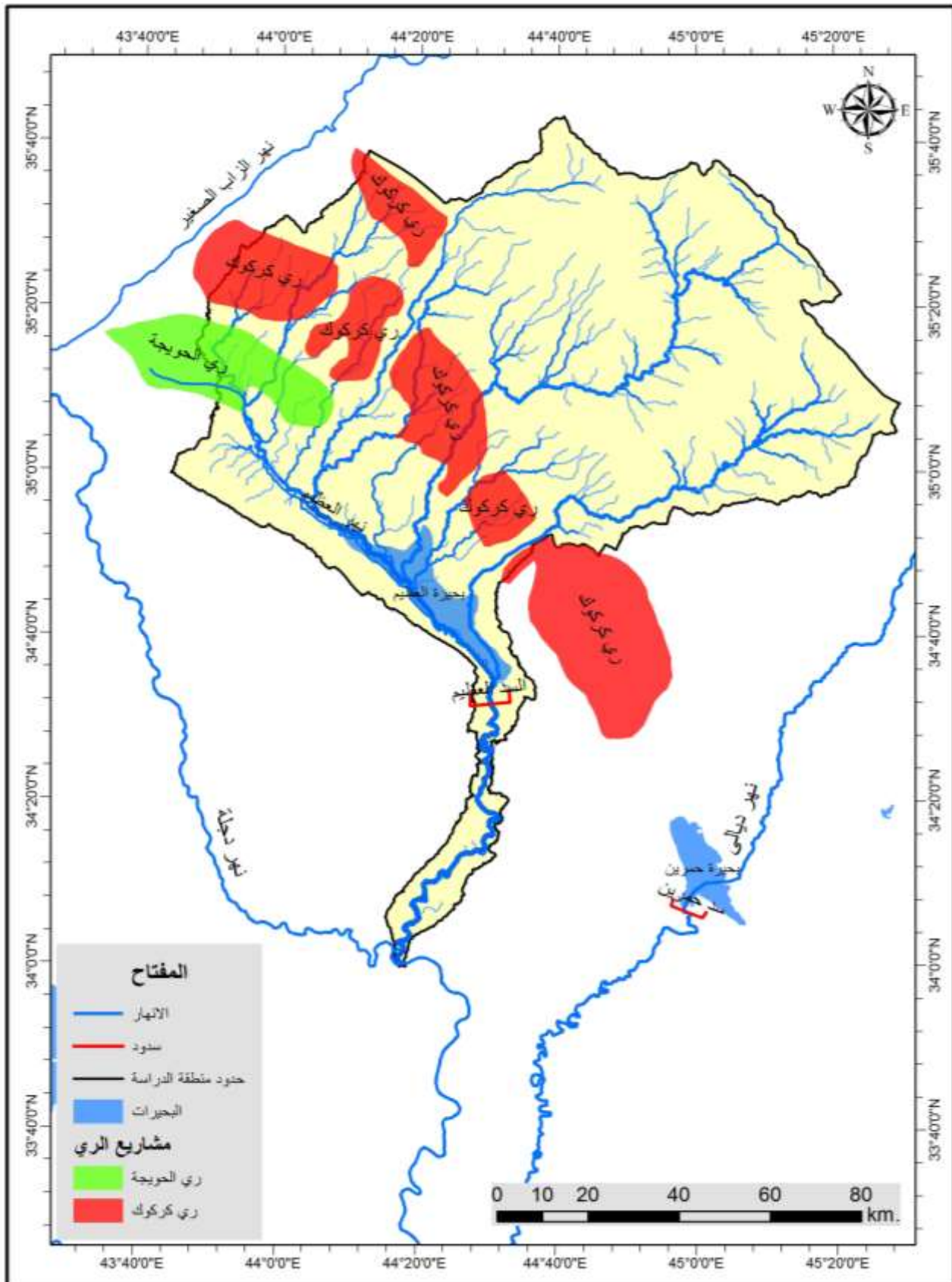
رقم (1) التحريات الهيدرولوجية، مصدر سابق، ص 16.

(3) الزيارة الميدانية لموقع المشروع بتاريخ 2013/12/12 .

(4) مديرية الموارد المائية في محافظة كركوك، كراس عن مديرية الموارد المائية في كركوك لسنة 2013،

مصدر سابق، ص 60 .

خارطة (17) توضح موقع مشروع ري الحويجة ضمن منطقة حوض نهر العظيم



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على : وزارة الموارد المائية الهيئة العامة للمساحة ، قسم انتاج الخرائط ، 2010 ، وباستخدام برنامج Arc GIS 10.2 .

يهدف مشروع ري الحويجة إلى زراعة محاصيل شتوية بكثافة 60% والمحاصيل الصيفية بكثافة 40% فضلاً عن تجهيز الماء الخام لوحدات الإسالة ضمن الوحدات الإدارية للقضاء أو النواحي⁽¹⁾.

وقد انخفضت في الآونة الأخيرة كمية المياه المنقولة من نهر الزاب الصغير باتجاه المشروع بسبب التغيرات المناخية في العقود الأخيرة ، فضلاً عن إنشاء مشروع ري كركوك الذي يعتمد بشكل كامل هو الآخر على مياه نهر الزاب الصغير، حيث تقدر المسافة بين المشروعين بحدود 70 كم ، فضلاً عن قدم المشروع وتراجع كفاءته مما أدى إلى تراكم الترسبات ونمو الأدغال ولجوء الفلاحين إلى عمل سدود غير نظامية في القنوات لرفع منسوب الماء مما أدى إلى ركود الماء في القنوات ونمو القصب والأدغال، علماً أن معظم قنوات المشروع ترابية وغير مبطنة⁽²⁾. كما موضح في الصورة (3).

صورة (3) توضح قناة المشروع الرئيسية الغير مبطنة في مشروع ري الحويجة



المصدر : الدراسة الميدانية بتاريخ 2013/12/12 .

(1) مديرية الموارد المائية في محافظة كركوك ، كراس عن مديرية الموارد المائية في كركوك لسنة 2013، مصدر سابق، ص 60 .

(2) الزيارة الميدانية لموقع المشروع بتاريخ 2013/12/12 .

وقد تم تقدير الإيراد المائي السنوي لمشروع ري الحويجة بحدود (157) مليون م³/سنة على أساس متوسط تصريف قدره (5) م³/ثا* . وهي تتأثر بحجم المياه المطلقة من سد دوكان وسد الدبس وحسب السنوات فيما إذا كانت رطبة أم جافة .

واستناداً إلى ما تقدم نستطيع القول إن النظام الهيدرولوجي لمنطقة حوض نهر العظيم لا تتحكم فيه المعطيات الطبيعية فحسب وإنما تلك التي أدخلها الإنسان من خلال تنفيذ مشاريع مناقلة المياه وهي مشروع ري كركوك ومشروع ري الحويجة، التي تهدف إلى تعزيز مصادر المياه في منطقة حوض نهر العظيم، التي تمتلك واقع مائي يجعلها غير قادرة على تلبية متطلبات التنمية الزراعية بالشكل الذي يؤمن استثمار جميع الأراضي وبالتالي يعمل على تحقيق الأمن الغذائي. لهذا ففكرة مناقلة المياه هي فكرة أملتها ظروف منطقة حوض نهر العظيم الطبيعية التي طرحت خيار مناقلة المياه كحل لمشاكل المنطقة الطبيعية وبالتالي استطاعت أن تحول أجزاء واسعة من منطقة الدراسة من مناطق ديمية إلى مناطق مروية والذي انعكس بالتالي على مجمل العمليات الاقتصادية في منطقة الدراسة.

واستكمالاً لما تقدم نورد الجدول (36) الذي يوضح واقع المياه المنقولة من نهر الزاب الصغيرة إلى منطقة الدراسة موزعة حسب المشاريع .

جدول (36) يوضح المياه المنقولة من نهر الزاب الصغير إلى منطقة الدراسة

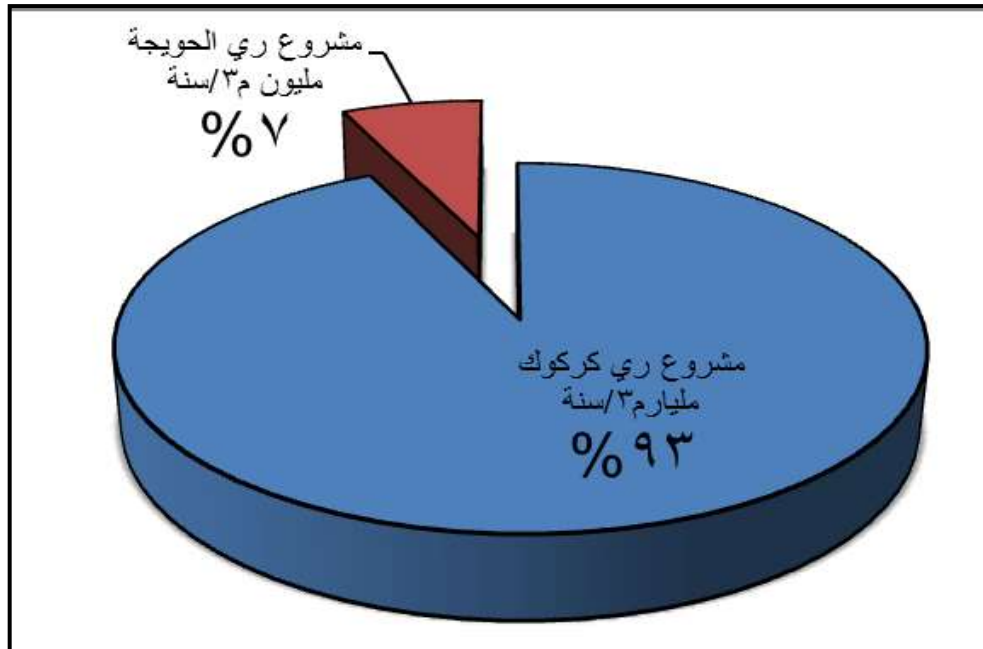
* نتيجة لافتقار منطقة المشروع لمحطة هيدرولوجية تقوم بقياس مناسيب المياه المطلقة من ناظم صدر المشروع إلى المشروع فقد تم تقديرها من خلال الاستعانة بالمهندس ياسين محمد مرعي مدير الموارد المائية في قضاء الحويجة بتاريخ 2013/12/11، حيث قدرت المياه المطلقة من ناظم الصدر إلى المشروع بحدود (5) م³/ثا وتم ضرب معدل المياه المطلقة × 60 ثانية × 60 دقيقة × 24 ساعة × 365 يوم للحصول على التصريف السنوي والذي قدر بحدود 157.680 م³/ثا، بمعنى أن المشروع يقدم ثلث الطاقة التصميمية له والبالغة 15 م³/ثا .

موزعة حسب المشاريع (م 3/سنة)

اسم المشروع	مشروع ري كركوك مليارم 3/سنة	مشروع ري الحويجة مليون م 3/سنة	المجموع مليار
المعدل	2.14	0.157	2.171
النسبة %	%93	%7	%100

المصدر : الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (35) ومديرية الموارد المائية في الحويجة .
ويوضح الجدول (36) والشكل (13) حجم المياه المنقولة من كلا المشروعين والتي بلغت بحدود (2.171) مليار م 3/سنة موزعة على مشاريع الري، بواقع (2.14) مليار م 3/سنة لمشروع ري كركوك بنسبة (93%) من المجموع الكلي لمشاريع مناقلة المياه و(157) مليون م 3/سنة لمشروع ري الحويجة بنسبة (7%) من المجموع الكلي لمشاريع مناقلة المياه.

شكل (13) يوضح النسبة المئوية لمشروع ري كركوك ومشروع ري الحويجة من المجموع العام لمشاريع مناقلة المياه



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (36)

ثالثاً : مشاريع آبار المياه الجوفية

من أهم متطلبات دراسة إدارة الموارد المائية والتخطيط الشامل لاستثمارها هو دراسة مصادر المياه الجوفية وكيفية استثمارها والتي تشكل عنصراً أساسياً ومورداً مهماً من الموارد الطبيعية ، وعليه فقد أجريت العديد من الدراسات التي تتعلق بمصادر المياه الجوفية في منطقة حوض نهر العظيم من حيث مصادرها وأعماقها ونوعيتها وعدد الآبار وصلاحياتها للاستخدامات المختلفة. ومن بين هذه الدراسات هي دراسة شركة بارسونز عام 1957 وهي دراسة هيدروجيولوجية عن المنطقة ، فقد تم القيام بإجراء مسح شامل لمواقع تواجد المياه الجوفية من خلال مسح للآبار اليدوية والأنبوبية المستثمرة في منطقة حوض نهر العظيم ، ودراسة الاستشاري الفرنسي سوكريا في عام 1970 حيث قام بدراسة هيدروجيولوجية عن منطقة كركوك وأعلى العظيم ، وقد أوضح أثر الجريان السطحي في المياه الجوفية في المنطقة ، وفي عام 1973 قام أيضاً بدراسة منحى الجريان السطحي للوديان المهمة في حوض منطقة كركوك ومنها وادي النفط، كما قام بدراسة تقييمية لمشروع ري كركوك تضمنت الظروف الهيدروجيولوجية للمنطقة والارتفاع المحتمل لمناسيب المياه الجوفية وتغير نوعية المياه نتيجة لتشغيل المشروع ، ودراسة محمد إبراهيم عبد الرزاق وآخرون الصادرة عن مركز دراسات المياه الجوفية أحد تشكيلات المركز الوطني لإدارة الموارد المائية في عام 2007، عنوانها هيدروجيولوجية منطقة أعالي حوض نهر العظيم، حيث قام بدراسة طبقات المياه الجوفية المحصورة وغير المحصورة وعدد الآبار في كل طبقة، فضلاً عن تقييم نوعية المياه ومجالات استخداماتها المختلفة . وأخيراً الدراسة التي قامت بها المديرية العامة للمياه الجوفية في محافظة كركوك، فيما يخص مسح النقاط المائية بالاعتماد على الدراسة الميدانية عام 2012، حيث استطاعت من خلالها حصر آبار المياه الجوفية سواء المرخصة أو غير المرخصة، ادراكاً منها بأهمية الوقوف على عدد الآبار والمنتفعين منها وقدرتها التصريفية ونوعيتها وتوزيعها الجغرافي بحسب الوحدات الإدارية وكما موضح في الجدول (37) .

جدول (37) يوضح عدد الآبار ومعدل تصريفها (لتر/ثا) حسب الوحدات الإدارية داخل حوض نهر العظيم

ت	اسم الوحدة الإدارية	عمق البئر/م	ساعات العمل/يوم	نسبة الأملاح	صلاحية الاستخدام	معدل التصريف لتر/ثا	النسبة % من المجموع الكلي للآبار	عدد الآبار
1	كركوك المركز	-100 150	8-6	-1500 3500	جيد	10-8	%34	2750
2	قضاء الحويجة	-100 120	6-4	-1500 4500	متوسط	8-6	%40	3250
3	قضاء داقوق	-90 150	8-6	-1000 2000	جيد جداً	8-6	%19	1500
4	قضاء جمجمال	-	6-4	-	-	10-8	%7	576
المجموع								8076

المصدر : الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على :-

- (1) المديرية العامة للمياه الجوفية في محافظة كركوك ، برنامج مسح النقاط المائية لعام 2012.
- (2) مديرية المياه الجوفية في محافظة السليمانية ، احصائية عدد آبار المياه الجوفية في قضاء جمجمال لعام 2012.

ونعتقد إن الدراسة الأخيرة الموضحة في الجدول (37) من أدق الدراسات التي تتعلق بعدد آبار المياه الجوفية ، كونها اعتمدت الدراسات الميدانية أساساً في تحديد عدد الآبار ، حيث استطاعت حصر آبار المياه الجوفية المرخصة وغير المرخصة ، وبالتالي تمكنت من إعطاء الرقم الحقيقي لكمية المياه التي يمكن أن تستثمر من هذه الآبار ، اعتماداً على معدل تشغيل تم اعتماده من خلال الزيارات الميدانية والإلتقاء بالمنتفعين من الآبار، وحصر المساحات المروية منها، ويوضح الجدول (37) والشكل (14) جملة حقائق تتعلق بآبار المياه الجوفية في منطقة حوض نهر العظيم وهي:-

- 1- تميز قضاء الحويجة بأعلى نسبة من عدد الآبار، حيث بلغ (3250) بئر بنسبة (%40) من المجموع الكلي لعدد الآبار وبمعدل تصريف بلغ (8-6)لتر/ثا وساعات عمل (6-4)ساعة/يوم، وصنف بأنه ذات صلاحية متوسطة للاستخدام.

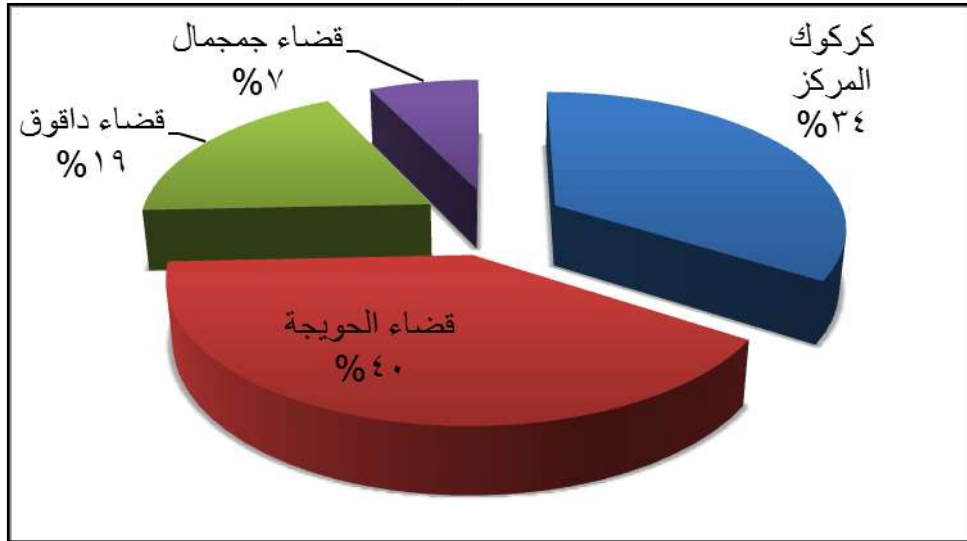
2- بلغ عدد الآبار في قضاء كركوك (المركز) (2750) بئر بنسبة (34%) من المجموع الكلي لعدد الآبار بمعدل تصريف (8-10) لتر/ثا وساعات عمل (6-8) ساعة/يوم، وصنف بأنه ذات صلاحية جيدة للاستخدام.

3- بلغ عدد الآبار في قضاء داقوق بحدود (1500) بئر، بنسبة (19%) من المجموع الكلي لعدد الآبار، وبمعدل تصريف (6-8) لتر/ثا وساعات عمل (6-8) ساعة/يوم وصنف بأنه ذات صلاحية جيدة جداً للاستخدامات المختلفة .

4- بلغ عدد الآبار في قضاء جمجمال التابع إلى محافظة السليمانية بحدود (576) بئر بنسبة (9%) من المجموع الكلي لعدد الآبار، وبمعدل تصريف (8-10) لتر/ثا، وساعات عمل (4-6) ساعة/يوم.

5- بلغ المجموع الكلي لعدد الآبار في منطقة حوض نهر العظيم بحدود (8076) بئر.

شكل (14) يوضح النسبة المئوية من المجموع الكلي لعدد الآبار موزع حسب الوحدات الإدارية



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (37) .

والسؤال المطروح ما هو سبب العدد الكبير للآبار قياساً بمساحة المنطقة التي لا تتجاوز مساحتها 13.000 كم²، بالرغم من وجود مصادر مائية متنوعة متمثلة بمياه نهر العظيم وروافده، فضلاً عن المياه المنقولة من مشروع ري كركوك والحويجة، ونعتقد أن السبب الحقيقي وراء ذلك لا يتعلق بكمية المياه في المنطقة أو تعدد مصادرها بقدر ما يتعلق الأمر بكيفية إيصال هذه المياه إلى الأراضي الزراعية أو مناطق الطلب عليها فكثير من المناطق داخل حوض نهر العظيم لم تصلها

مشاريع الري سواء مشروع ري كركوك أو الحويجة وخصوصاً في المناطق الجنوبية من الحوض، وذلك لعدم اكتمال المرحلة الثالثة من مشروع ري كركوك، كما أن هناك مناطق في داخل مشاريع الري نفسها لم تصلها جداول المشروع، فضلاً عن أن هناك مناطق زراعية مهمة يتعذر إيصال الماء إليها وخصوصاً في المناطق الشمالية الشرقية من مشروع ري كركوك، حيث تتصف طبيعة المنطقة بوعورتها نوعاً ما من الناحية الطبوغرافية، أما بالنسبة إلى المناطق الواقعة في قضاء جمجمال التابع إلى محافظة السليمانية فتتميز هي الأخرى بطبيعة السطح المعقدة مما أثر بشكل كبير في خلو المنطقة من المشاريع الإروائية أو مشاريع مناقلة المياه وتحديداً من نهر الزاب الصغير، باستثناء أقامه بعض السدود الترابية الصغيرة المنفذة من قبل الأهالي⁽¹⁾. لحجز المياه في بعض الوديان أثناء سقوط الأمطار لتلبية جزء من الطلب على المياه في المنطقة، إلا أن هذه المياه لا تلبث أن تغور إلى باطن الأرض مما يضطر الأهالي إلى القيام بالاعتماد على الآبار لتوفير المياه للزراعة والاستخدامات الأخرى، كما أن هناك بعض المناطق التي لديها إطلالة على نهر العظيم وروافده تتميز بارتفاع كثافة الأنهر التي تصل في بعض الأحيان إلى 120م مما يسبب صعوبة في استثمار هذه المياه عن طريق رفعها مما يضطر الفلاحين إلى حفر الآبار، ناهيك عن التغيرات المناخية وأثرها في تذبذب التصريف سواء في مياه نهر العظيم ومشروع ري كركوك أو الحويجة، مما يدفع الفلاحين بالبحث عن مصادر مائية أخرى تؤمن الإرواء الدائم، كل هذه العوامل دخلت كمتغيرات أثرت في زيادة الطلب على حفر آبار المياه الجوفية في منطقة حوض نهر العظيم، ولا غرابة أن هناك أحواضاً أخرى ربما تعطي مدلولات رقمية غير مماثلة عن عدد آبار المياه الجوفية في حال اعتمادها الدراسات الميدانية والمسح الشامل للنقاط المائية المرخصة وغير المرخصة في المناطق المستهدف دراستها.

وقد قدرت المياه المستثمرة من آبار المياه الجوفية في منطقة حوض نهر العظيم بحدود 211 مليون م³/سنة، على أساس المساحات التي ترويه وحسب

(1) مديرية زراعة جمجمال، قسم التخطيط والمتابعة، بيانات عن عدد آبار المياه الجوفية في قضاء جمجمال

المقنن المائي والتي بلغت بحسب البيانات الصادرة عن المديرية العامة للزراعة في محافظة كركوك بحدود 219571 دونم⁽¹⁾. والمديرية العامة للزراعة في قضاء جمجمال بحدود 13656 دونم⁽²⁾.

ومن خلال الاطلاع على جميع الدراسات التي تناولت منطقة حوض نهر العظيم والواقع المائي له ، نجدها قد ركزت على النظام الهيدرولوجي الطبيعي متمثلة بنهر العظيم وروافده ولم تأخذ بنظر الاعتبار حجم المياه المنقولة وكيفية مناقلتها على اعتبار أن منطقة الحوض جامعة لمختلف مصادر التغذية ، مما ولد نوع من القصور في هذه الدراسات كونها لم تعط الوصف الموضوعي لواقع الموارد المائية في منطقة الحوض كما يوضحها الجدول (38) .

جدول (38) يوضح واقع الموارد المائية في منطقة حوض نهر العظيم بحسب مصادرهما المختلفة (م/3 سنة)

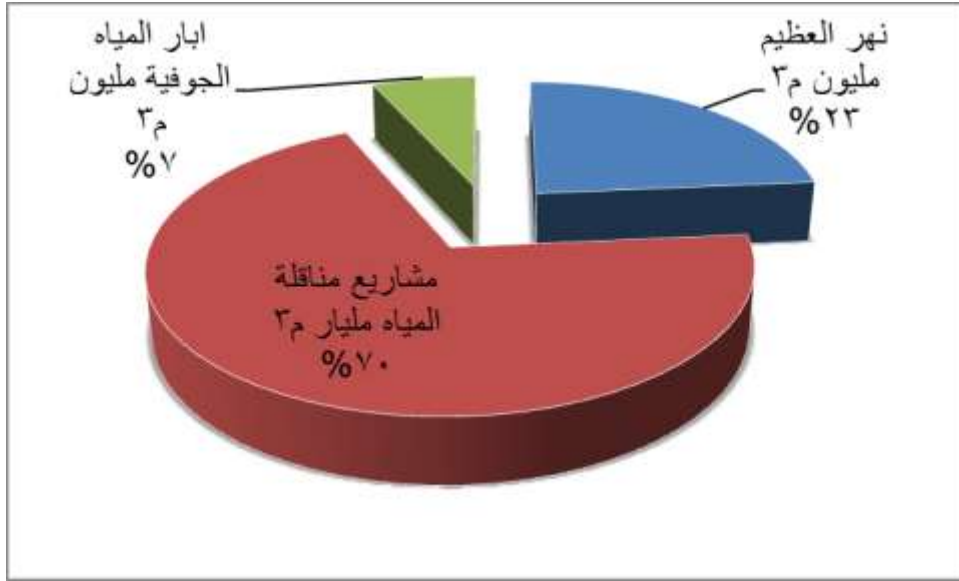
المصدر المائي	نهر العظيم مليون م ³	مشاريع مناقلة المياه مليار م ³	ابار المياه الجوفية مليون م ³	المجموع / مليار م ³
المعدل	0.794	2.171	0.211	3.176
النسبة %	%23	%70	%7	%100

المصدر : الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على الملحق رقم(1) والجدولين (36 - 37) .

شكل (15) يوضح النسبة المئوية لمصادر المياه من المجموع الكلي في منطقة حوض نهر العظيم

(1) مديرية زراعة محافظة كركوك، كراس الواقع الزراعي في محافظة كركوك والأفاق المستقبلية لتطويرها، 2009، ص 8 .

(2) مديرية زراعة جمجمال ، قسم التخطيط والمتابعة ، مصدر سابق .



المصدر : الشكل من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (38) .

- ويتضح من الجدول (38) والشكل (15) جملة حقائق تتعلق بواقع الموارد المائية في حوض نهر العظيم وحسب مصادرها وهي :
- 1- بلغ معدل الوارد المائي لنهر العظيم بحدود 0.794 مليون م³/سنة . بنسبة 23% من المجموع العام لمصادر المياه .
 - 2- بلغ معدل المياه المنقولة من نهر الزاب الصغير لتعزيز مصادر في منطقة حوض نهر العظيم بحدود 2.171 مليار م³/سنة . بنسبة 70% من المجموع العام لمصادر المياه .
 - 3- بلغ معدل المياه المستثمرة من آبار المياه الجوفية بحدود 0.211 مليون م³/سنة . 7% من المجموع العام لمصادر المياه .
 - 4- بلغ مجموع المياه الكلي في منطقة حوض نهر العظيم 3.176 مليار م³/سنة .
- ومن باب المقارنة يتضح أن حجم المياه المنقولة من نهر الزاب الصغير إلى منطقة الحوض تبلغ بحدود ثلاثة أضعاف الوارد المائي لنهر العظيم والبالغ 0.794 مليون م³/سنة وهذا ما جعلنا نركز في الفصل الثاني على الموارد المائية في نهر العظيم وتصاريدها المختلفة لتوضيح حقيقة حجم مياه النهر في الحوض، وبالتالي توضيح حقيقة حجم مياه هذا النهر مقارنة مع المياه المنقولة من نهر الزاب الصغير عن طريق مشاريع الري وإعطاء التصور الكامل عن دور العامل البشري في إحداث

تغيير في النظام الهيدرولوجي للحوض من أجل تعزيز الخطط التنموية للارتقاء بواقع المنطقة .

ونستطيع من خلال هذه المقارنة أن نؤكد على أن نهر العظيم بالفعل هو نهر موسمي على الرغم من أن جزء من وارداته مصدرها مياه زائدة ومصروفة من مشاريع الري (مشروع ري كركوك ومشروع ري الحويجة)، عن طريق وادي النفط ووادي شمة ، وهذا ما أكدته شركة سوكريا من خلال تصميمها للمشاريع، والدراسات الميدانية . وبالتالي فإن تدخل العامل البشري لم يقتصر أثره على إحداث تغييرات هيدولوجية في الحوض بل امتد ليسهم في معدل جريان نهر العظيم نفسه.

المبحث الثاني

معوقات مشاريع إدارة الموارد المائية في منطقة حوض العظيم وتحليلها الجغرافي تساهم الطبيعة والإنسان في منطقة حوض نهر العظيم بما تمتلكه من قدرات في التأثير في مشاريع إدارة الموارد المائية وبالتالي إحداث خلل في التوازن البيئي والطبيعي، مما يؤدي إلى حدوث مشكلات تتعلق بإدامة الموارد المائية من حيث النوع والكم، ومن المؤسف القول إن غالبية عوامل الاختلال بالتوازنات البيئية تأتي من المجتمعات البشرية . فتاريخ الطبيعة يشير إلى أنها كانت بأمان على مدى مئات الآلاف من السنين⁽¹⁾. إلا أن زيادة عدد السكان وتوسع المدن وما نتج عنها من هيدرولوجية حضرية ، حول العديد من المسطحات المائية الجارية إلى حوض لكب النفايات الصناعية والزراعية والخدمية، مما ألحق ويلحق ضرراً على البيئة المائية في منطقة الدراسة، فضلاً عن التنافس بين المجتمعات البشرية المتشاركة للاستحواذ على هذا المورد من خلال وضع الخطط والبرامج وتغليب هذا النهج على نهج المشروع التكاملية لإدارة الموارد المائية. لذا لابد من بيان هذه المعوقات بحسب مصادرها إلى معوقات طبيعية وبشرية وبيان أثرها على مشاريع إدارة الموارد المائية في منطقة حوض نهر العظيم .

أولاً : المعوقات الطبيعية

تقسم المعوقات الطبيعية من حيث تأثيرها في مشاريع إدارة الموارد المائية في منطقة حوض نهر العظيم إلى :-

1- ارتفاع نسبة الرسوبيات

تعد الحمولة النهريّة أحد الأسباب الرئيسة في تغيير مجاري الأنهار وخفض التصريف النهري وتدني الطاقة الاستيعابية ، وبالتالي التقليل من عمر الخزانات والسدود والنواظم المائية ، فضلاً عن تدني فاعلية المشاريع المائية الأروائية نتيجة

(1) علي حسين حنتوش ، البيئة والتنمية في العراق ، دار الضياء للطباعة والتصميم ، النجف الأشرف، ط1،

تراكم الارسابات وبالتالي التأثير في كفاءة استيعاب القنوات والجدول⁽¹⁾. إذ تبين أن الترسبات تقلل من فاعلية مجرى النهر بنسبة (0.2% - 7%)⁽²⁾.

إن أهم مشكلة تواجه مشاريع إدارة الموارد المائية في منطقة حوض نهر العظيم سواء مياه نهر العظيم أو المياه المنقولة من نهر الزاب الصغير، هي مشكلة ارتفاع نسبة الرسوبيات نتيجة التعرية وخصوصاً التعرية المائية المتسببة أما من تساقط الأمطار أو الجريان النهري والتي تؤدي إلى جرف التربة السطحية للمنطقة، وأكثر ما تسود هذه الظاهرة في الجزء الأعلى من منطقة الحوض نتيجة لوجود عوامل تساعد على حدوث هذه الظاهرة منها إنحدار السطح وتحديداً في الجزء الأعلى الذي يجمع تصاريف مياه روافد النهر، فضلاً عن انتشار أنواع من المواد تساعد على سهولة عملية التعرية، كالمواد الغرينية والطينية والرملية⁽³⁾. والتي تحدث نتيجة التعرية في المنحدرات والجداول والمسيلات المائية، فضلاً عن قلة الغطاء النباتي وتحديداً في المناطق ذات الانحدار الشديد.

ومن خلال تحليل الخرائط الطبوغرافية لمنطقة حوض نهر العظيم وحوض نهر الزاب الصغير يتضح أن هناك تماثل في خصائص الانحدار إذ تتميز منطقة أعالي النهرين بالارتفاع، فضلاً عن طبيعة المنطقة الجبلية، كذلك إرتفاع معدل التساقط المطري والذي يؤدي إلى ذروات مائية عالية والتي تسبب جريان فجائي للنهرين جراء العاصفة المطرية مما يؤدي إلى إرتفاع الترسبات المائية وهذه الظاهرة تبدو واضحة للعيان من خلال ارتفاع نسبة العكورة في مياه النهرين إلا أنها تكون أشد في مياه نهر العظيم، حتى يصل تأثيرها إلى نهر دجلة مروراً بمدينة بغداد وبعض مدن جنوب العراق. والجدول (39) يوضح علاقة سرعة مياه النهر بنوعية الحمولة.

(1) مدحت فضيل فتح الله، الرواسب العالقة لنهر الخازر في منكوبة، المجلة العلمية للموارد المائية، مجلد 3، عدد 1، 1984، ص 9.

(2) Chorley, R. J and P. E Dale, Cartographic Problems in Stream Channel Delineation, Cartography, Vol.7, No.4, June, 1972.

(3) ماجد السيد ولي محمد، المناخ وعوامل تشكيل سطح الأرض، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، العدد 45، 2000، ص 53.

جدول (39) يوضح سرعة النهر (م/ساعة) ونوعية حمولة النهر من الرواسب

نوع حمولة النهر	سرعة النهر متر/ساعة
صلصال ناعم	265
الرمال الناعمة	396
الرمال الخشنة	792
المواد الصخرية	1056
حصى يزيد قطره على 2.5 سم	2376

المصدر : ماجد السيد ولي محمد ، مرحلة الشيخوخة لنهر دجلة ضمن الدورة الجيومورفولوجية أسبابها ونتائجها، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، العدد 42، 1999، ص1.

نستنتج من الجدول (39) أن هناك علاقة بين مقدار الحمولة وسرعة النهر وقابليته على حمل الرواسب، إذ كلما زادت سرعة النهر زادت حمولته من المواد الخشنة، فحينما يتدنى أنحدار سرعة النهر إلى درجة كبيرة تقل قابليته على حمل المواد المذكورة فيبدأ بارسابها عند القاع والجوانب والسدود والخزانات والجدول والقنوات المائية وهذا ما يحدث في نهر العظيم والزاب، كما أن هناك علاقة تبدو واضحة بين معدل التصريف وحجم الرسوبيات ، والجدول (40) يوضح معدل التصريف وحجم الرسوبيات في مقدم سد العظيم وناظم صدر قناة مشروع ري كركوك لعام 2012.

جدول (40) يوضح معدل الرسوبيات في مقدم السد العظيم وناظم صدر قناة مشروع ري كركوك/طن لعام 2012

ناظم صدر قناة مشروع ري العظيم		مقدم سد العظيم		الأشهر
الحمولة النهريية طن	معدل التصريف المائي الشهري م ³ /ثا	الحمولة النهريية طن	معدل التصريف المائي الشهري م ³ /ثا	
630	57.2	415	1.1	ت1
32093	72.3	5176	3.2	ت2
319518	70.1	380611	13.7	ك1
310114	52.2	490615	17.1	ك2
211378	44.1	560370	24.5	شباط
315777	58.3	542914	23.7	آذار
316673	78.1	212520	4.1	نيسان
290177	61.8	280120	2.3	مايس
350964	91.7	2213	15.7	حزيران
390188	114.5	153	16.9	تموز
385643	110.1	51	19.1	أب
311070	59.6	33	6.1	أيلول
3.234.216		2.475.193		المجموع

المصدر : (1) المديرية العامة لتشغيل مشاريع الري في كركوك ، بيانات عن أعمال المديرية لعام 2012.
 (2) المركز الوطني لإدارة الموارد المائية ، شعبة قاعدة البيانات ، سجلات تصريف المياه الواردة إلى مقدم سد العظيم ومقدم ناظم قناة مشروع ري كركوك لعام 2012.

ويتضح من الجدول (40) جملة حقائق تتعلق بحجم الرواسب في مشاريع

إدارة الموارد المائية في منطقة حوض نهر العظيم وهي كالآتي :-

1- بلغ حجم الرواسب في مقدم سد العظيم لعام 2012 بحدود 2.475.193 مليون طن .

2- بلغ مجمع الرواسب في ناظم صدر قناة مشروع ري كركوك لعام 2012 بحدود 3.234.216 مليون طون.

3- وجود علاقة طردية بين إرتفاع التصريف وزيادة حجم الرسوبيات ، حيث بلغ حجم الارسابات المنقولة في مقدم سد العظيم في شهر شباط بحدود 560370

ألف طن، وهذا ناتج عن ارتفاع نسبة التصريف والذي بلغ بحدود 24.5م³/ثا، أما في ناظم صدر قناة مشروع ري كركوك فقد بلغ حجم الرسوبيات لشهر تموز 390188 طن/سنة وهذا ناتج عن ارتفاع التصريف والذي بلغ 114.5م³/ثا . وبشكل عام نستطيع القول إن ظاهرة الرواسب أمر غير مرغوب فيه وإن التغلب عليه ليس بالأمر السهل ، إلا أنه بالإمكان التقليل من حدتها من خلال استخدام الطرق الفنية الحديثة في معالجة هذه الظاهرة ، وقد بدى أثر هذه الظاهرة واضحاً من خلال الدراسة الميدانية للعديد من القنوات والجداول في مشروع ري كركوك والحويجة، حيث وجد أن ارتفاع الرسوبيات في بعض الجداول المبطننة وصل إلى أكثر من 40سم، وساعدت هذه الظاهرة على نشأة بيئة لنمو بعض الحشائش والنباتات المائية في الجداول ، كما موضح في الصورة (4).

صورة (4) توضح نمو بعض الحشائش والنباتات المائية في جداول مشروع ري كركوك



المصدر : الدراسة الميدانية 2014/2/20 .

فضلاً عن ارتفاع قيعان كثير من الأنهر الغير مبطنة في منطقة الدراسة والذي أدى إلى ضيق العديد من المجاري المائية مما أدى إلى التقليل من عملية التصريف المائي حتى أن بعض الجداول لم يبق لديها قدرة استيعابية للمياه مما سبب طفق العديد من المجاري المائية أو الجداول على جانبي النهر نتيجة لإرتفاع قاع النهر . وتتطلب عملية إزالة هذه الرواسب امكانات مادية فضلاً عن الوقت والجهد وتجدر الإشارة إلى ان ما ينطبق على مشروع ري كركوك ينطبق على مشروع ري الحويجة .

2- مظاهر السطح :-

إن تقييم الأرض ومدى صلاحيتها لإقامة المشاريع المائية عبارة عن عملية تخضع لعدة اعتبارات يعمل القائمون عليها في تحديد الجدوى الاقتصادية من أقامتها وإمكانية معالجة المعوقات التي تتخلل عملية إنشائها⁽¹⁾. وتعد مظاهر السطح أحد هذه المعوقات التي كانت وما زالت تقف حائلاً أمام استثمار الكثير من الأراضي الصالحة للزراعة، وإمكانية تحويلها من أراضي ديمية إلى أراضي مروية وتنشيط الحركة السكانية في هذه المناطق⁽²⁾. ولهذا نجد أن تأثير مظاهر السطح أمتد ليوثر في اتجاهات المشاريع المائية . فقد جاءت متماشية مع إتجاهات إنحدار مظاهر السطح لكي تضمن لنفسها الانسيابية التي تؤمن استثمار المياه بالشكل الذي يحقق أهداف المشروع⁽³⁾.

تتصف طبيعة منطقة حوض نهر العظيم بتعدد مظاهر السطح فيها بين المناطق الجبلية والتموجة والسهلية، أثرت خصائص السطح هذه في تحديد مواقع المشاريع المائية واستمر هذا التأثير حتى هذه اللحظة، حيث نجد تركيز مشاريع مناقلة المياه ونجاحها في المناطق السهلية الممتدة أيسر نهر الزاب الصغير والتي يبلغ ارتفاعها ما بين 34م -552م فوق مستوى سطح البحر ، إذ يحادد منطقة

(1) عثمان محمد غنيم، تخطيط استخدام الأرض الريفي والحضري، دار صفا للنشر والتوزيع، عمان، ط2، 2008، ص160 .

(2) Anderson. M. G. modeling geomorphological systems. John Wileysons, Chi Chester. 1988, P.77.

(3) Cook, R. A Warren, Geomorpholog yindeserts. University California, Berkely and Los Angeles, 1973, P.41.

التركز هذه من الشمال نهر الزاب الصغير ومن الشرق هضبة كركوك ومن الغرب وادي زغيتون ومرتفعات حميرين نزولاً حتى المناطق الجنوبية من الحوض حيث نهر نارين ضمن محافظة ديالى، ونظراً لأنحدار المنطقة السهلية للمشاريع المائية من الشرق نحو الغرب فأن مياه هذا السهل تتصرف بالإتجاه نفسه بواسطة جداول المشاريع المائية فضلاً عن مجاري الوديان الطبيعية (الخاصة جاي، وادي طاووق جاي، وادي شيخ محسن، طوزجاي وادي شمة، وادي النفط، وادي زغيتون) لتصب جميعها في نهر العظيم جنوب الحوض⁽¹⁾.

ومن خلال الرجوع إلى الخارطة (10) التي توضح مظاهر السطح نجد أن مواقع المشاريع المائية اقتصرت على المناطق السهلية تاركة مناطق واسعة من شرق الحوض وتحديداً في قضاء جمجمال والتي يتراوح إرتفاعها ما بين 552-1847م فوق مستوى سطح البحر بفعل عامل التضرس بدون مشاريع مائية تذكر إذ تعتمد على سقوط الأمطار وآبار المياه الجوفية في تلبية احتياجاتهم المختلفة.

ومن خلال الاطلاع على الدراسات التي قامت بها شركة بارسونز وشركة سوكريا الفرنسية وشركة بني ديكن سواء من الناحية التصميمية لمشاريع إدارة الموارد المائية أو التطور اللاحق بعد عملية الإنشاء وابتداءً من مشروع ري الحويجة ومشروع ري كركوك والتي ركز جميعها على عدم جدوى إمكانية إقامة مشاريع مائية في المناطق الشرقية من الحوض وتحديداً في منطقة جمجمال⁽²⁾. وذلك بسبب المظاهر الأرضية المتنوعة في المنطقة والطبوغرافية، غير المناسبة لإقامة مشاريع مائية، كجبال سكرمة داغ وبرنان داغ وطاسلوجة، فضلاً عن وجود مناطق متموجة يصل ارتفاعها إلى أكثر من 500م فوق مستوى سطح البحر.

وعليه نستطيع القول أن مظاهر السطح دخلت كطرف فاعل في تحديد امتدادات المشاريع المائية وبالتالي أدت إلى تحجيم مشاريع إدارة الموارد المائية

(1) وزارة الموارد المائية، مشروع التحريات الهيدرولوجية القاطع (9) المرحلة الثانية، منطقة الحويجة، مصدر سابق، ص 11 .

(2) وزارة الموارد المائية، الهيئة العامة لمشاريع الري والاستصلاح، مشروع ري الحويجة : تقييم دراسة الاستشاري سوكريا الخاصة بالمبخر (مقالة 64)، مصدر سابق، ص 3-17.

وانحسارها في مناطق محددة لا يتناسب حجمها وما تمتلكه هذه المشاريع من مياه منقولة ، فضلاً عن خروج مساحات واسعة شرق الحوض خارج نطاق دائرة خدمة هذه المشاريع والتي تقدر مساحتها بحدود 30% من مساحة أراضي الحوض مما يثبت إن مشاريع إدارة الموارد المائية في منطقة الحوض قد تأثرت بمظاهر السطح وجاءت تماشياً مع طبيعة العلاقة بين مستوى الماء وارتفاع المناطق المستهدف استثمارها.

وهناك مشاكل أخرى تم ذكرها في الفصل الأول والثاني كان أبرز سماتها هو التباين بين أجزاء الحوض من النواحي الطبيعية، تتعلق بجيومورفولوجية المنطقة من حيث توزيع الشبكة المائية وأطولها ومراتبها بين أجزاء الحوض وظروف الحوض المناخية من حيث ارتفاع وانخفاض واتجاه القيم المناخية في أجزاء الحوض، فضلاً عن خصائص تصريف الحوض المختلفة سواء السنوية والفصلية والشهرية وتباينها وضرورة السيطرة عليها من خلال إقامة السدود لتنظيم عملية إطلاقها وفق خطط تأخذ بنظر الاعتبار هذا التباين فيما بين أجزاء الحوض عند التخطيط لإسقاط المنشأ المائي ، كونه يمثل منطقة انتقالية تتباين فيها ظروف الحوض الطبيعية .

ثانياً : المعوقات البشرية

تقسم المعوقات البشرية من حيث تأثيرها في مشاريع إدارة الموارد المائية في منطقة حوض نهر العظيم إلى :-

1- الضائعات المائية

تعد الضائعات المائية من أكبر المشاكل والمعوقات التي تواجه مشاريع إدارة الموارد المائية وخصوصاً في المناطق الجافة وشبه الجافة والتي تتميز بارتفاع درجات الحرارة وانخفاض الرطوبة النسبية ، ولاسيما إذا رافق هذه الظواهر استخدام طرق ري تقليدية⁽¹⁾. وبما أن الزراعة تعد أكبر مستهلك للمياه لذا فإن الضائعات المائية أكثر ما تكون في هذا القطاع ، وهذا لا يعني أن القطاعات الأخرى بمنأى عن هذه الظاهرة كالقطاع الصناعي والمنزلي. ونجد قبل أن نتطرق إلى مسألة

(1) Sehnieder, A. D, and T. A., Howell, Deficit sprinkler irrigation of winter wheat using Estimated Evapotranspiration data From the north plains pet net work wmrprojects, Bushland texas, USA, 1998, P.114.

الضائعات المائية في منطقة حوض نهر العظيم من الضروري دراسة الطرق المستخدمة في الري في منطقة الدراسة، على اعتبار أن نوع وطريقة الإرواء ومدى كفاءتها هي التي تحدد نسبة الضائعات المائية. وتقسم طرق الإرواء في منطقة حوض نهر العظيم حسب نوعها إلى :-

أ- الري السحي : بحكم امتدادات منطقة الدراسة إلى الجانب الأيسر من نهر الزاب الصغير، حيث يقع مشروع ري كركوك والحويجة في منطقة تتميز باستواء سطحها النسبي وبهذا الأسلوب يتم الري عن طري حفر سواقي وجداول باتجاه الأراضي الزراعية المجاورة وخاصة في وسط الحوض لوجود سهل حميرين الذي يقطعه روافد (الخاصة جاي، طاووق جاي، وادي شيخ محسن، وطوزجاي). وتعد هذه الطريقة من أسهل أساليب الري وأرخصها مادياً وأنها لا تتطلب غير حفر سواقي وجداول من النهر⁽¹⁾. إذ تتساب المياه باتجاه الأراضي الزراعية استجابة لإتجاه السواقي والجداول المائية. والتي تتماشى مع إنحدار السطح .

ب- الري بالواسطة : يسود هذا النوع من الري في أغلب أجزاء منطقة الدراسة إلا أنه يتباين من منطقة لأخرى بحسب طبيعة العوامل المؤثرة ومدى توفر طرائق الإرواء، ومدى ارتفاع أكتاف الأنهر، إذ تبين أن الري بالواسطة يتركز في الأراضي المنحدرة ضمن الجزء الأعلى من الحوض وتحديداً في قضاء جمجمال في محافظة السليمانية، حيث ترفع المياه من روافد نهر العظيم (الخاصة جاي، طاووق جاي، طوز جاي) أما عن طريق سحبها مباشرة أو من خلال حجز المياه بواسطة السدود الترابية المقامة⁽²⁾. على الأودية لرفع مناسب المياه ومن ثم سحبها باتجاه الأراضي الزراعية⁽³⁾. وذلك لتعذر الري السحي في هذه المناطق، أما في منطقة سهل حميرين فالاعتماد عليها يكون بدرجة أقل وذلك لتوفر المشاريع المائية (مشروع ري كركوك، ومشروع ري الحويجة) . أما في

(1) منعم مجيد حمادي، الموارد المائية في حوض نهر العظيم واستثماراتها، مصدر سابق، ص 167 .

(2) علي مخلف سبع الصبيحي، عمليات الإرواء وأثرها في ظاهرة التصحر في ناحية الإسحاق، مجلة جامعة تكريت للعلوم الإنسانية، المجلد 15، العدد 7، 2008، ص 428.

(3) الدراسة الميدانية بتاريخ 2013/11/9 .

الجزء الأسفل من منطقة الدراسة فقد اثبتت الدراسة الميدانية أن الاعتماد على المضخات يكون بشكل كامل ، وذلك كون نهر العظيم يجري بوادي صندوقي الشكل أدى إلى ارتفاع حوافه بين 5-120م مما أضطر المزارعين إلى الاستعانة بالمضخات لرفع المياه وضخها باتجاه المزارعون ، كما موضح في الصورة (5) ، وقد قدر عدد المضخات المستخدمة في رفع المياه من نهر العظيم وروافده ، سواء في جزءه الأعلى أو الأسفل بحدود 955 مضخة⁽¹⁾.
صورة(5) توضح الاستعانة بالمضخات لرفع المياه من الجداول وضخها باتجاه المزارع



المصدر : الدراسة الميدانية 2014/2/20

ج- منظومات الري الحديثة : انتشرت في الآونة الأخيرة نظم ري حديثة لما تحمله من مميزات كونها ذات كفاءة استعمال عالية للماء فضلاً عن دورها في المحافظة على خصائص التربة، ويرجع التخطيط الحقيقي لهذه التقنيات إلى ما قبل عام 1975 عند انشاء مشروع ري كركوك والمزود بمنظومات ري حديثة بلغ

(1) مديرية الزراعة في كركوك ، قسم التخطيط والمتابعة ، بيانات عن عدد المضخات في محافظة كركوك، 2012 . ومديرية الزراعة في محافظة السليمانية ، دائرة التخطيط والمتابعة، بيانات عن عدد المضخات في قضاء جمجمال ، 2012. ومديرية الزراعة في محافظة صلاح الدين وديالى، قسم التخطيط والمتابعة، بيانات عن عدد المضخات في قضاء الدور وناحية الضلوعية ، وناحية امرلي، وناحية العظيم ، 2012 .

عددها بحدود 65 منظومة، إلا أن أغلبها عاطل عن العمل اليوم، وتستخدم في منطقة الدراسة طرق ري حديثة ومتنوعة كما موضح في الجدول (41) بلغ عددها بحدود 1867 منظومة موزعة بين منظومات الري المحوري وبلغ عددها 59 منظومة وتغطي مساحة 4880 دونماً ومنظومة الري الثابت وعددها 878 منظومة وتغطي مساحة 33000 دونماً ومنظومة الري بالتقريب وعددها 930 منظومة تروي مساحة قدرها بحدود 13670 دونماً موزعة على مناطق الحوض المختلفة لتروي مساحة تقدر بحدود (51550) دونماً.

جدول (41) يوضح منظومات الري الحديثة والمساحات التي ترويهها دونم في منطقة حوض نهر العظيم عام 2012

نوع المنظومة	محوري	ثابت	تقريب	المجموع
العدد	59	878	930	1867
مساحة الإرواء	4880	33000	13670	51550

المصدر :1) مديرية زراعة كركوك ، كراس عن الواقع الزراعي في محافظة كركوك والافاق المستقبلية 2012.
2) مديرية زراعة جمجمال ، قسم التخطيط والمتابعة ، بيانات عن عدد منظومات الري الحديثة في القضاء لعام 2012.

3) مديرية زراعة محافظة صلاح الدين ، قسم التخطيط والمتابعة بيانات عن عدد منظومات الري الحديثة في قضاء الدور ، ناحية الضلوعية، ناحية امرلي لعام 2012 .

4) دائرة زراعة ناحية العظيم ، قسم التخطيط والمتابعة ، بيانات عن اعداد منظومات الري الحديثة لعام 2012.

أما فيما يخص المساحات المروية في منطقة حوض نهر العظيم اعتماداً على طرق الري المذكورة انفاً فقد بلغت 2.664.048 دونماً منها 1.876.074 دونماً تعتمد أسلوب الري الديمي والتي تشكل نسبة مقدارها 70% من مجموع المساحات المروية في المحافظة ، بينما تبلغ المساحات الزراعية المروية بأسلوب الري السحي 487.001 دونماً والتي تشكل نسبة مقدارها (18%) من مجموع المساحات الزراعية المروية في الحوض، بينما تبلغ المساحات الزراعية المروية بإسلوب الري بالواسطة 285.813 دونم، والتي تشكل نسبة مقدارها 11% من مجموع المساحات الزراعية المروية في الحوض، أما مساحات الأراضي الزراعية المروية عن طريق منظومات الري الحديثة فقد بلغت بحدود 15.142 دونماً أغلبها ضمن مشروع ري كركوك

وتشكل نسبة 1% من مساحات الأراضي الزراعية المروية في الحوض وذلك عام 2000 وكما موضح في الجدول (42) .

جدول (42) يوضح المساحات المروية بالدونم ونوع الإرواء في منطقة حوض نهر العظيم لعام 2000

المجموع	المساحة المروية بمنظومات الري الحديثة	المساحة المروية بالواسطة	المساحة المروية سيجاً	المساحة المروية ديمي	نوع الإرواء
2.664.0 48	15.142	285.813	487.011	1.876.07 4	المساحة
%100	%1	%11	%18	%70	النسبة %

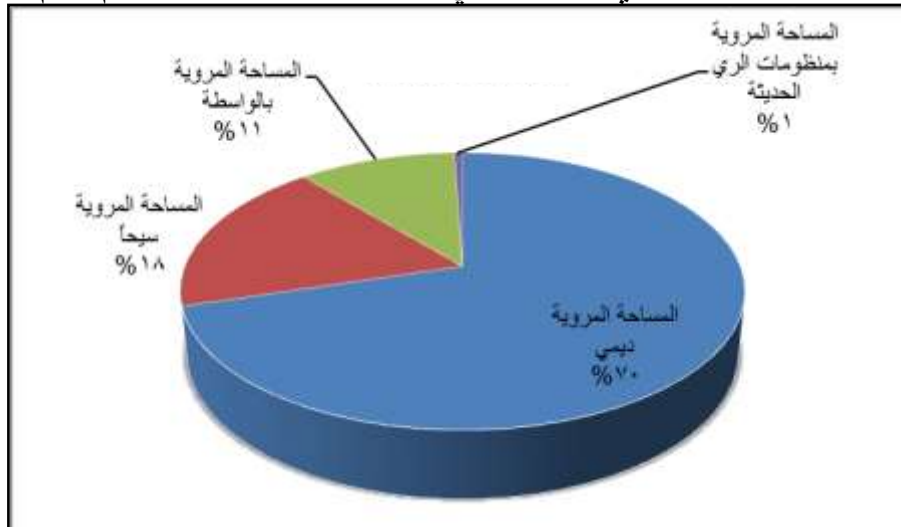
المصدر : (1) مديرية الموارد المائية في محافظة كركوك ، قسم التخطيط والمتابعة ، بيانات عن المساحات المروية بطرق الري المختلفة لعام 2000.

(2) مديرية الزراعة في محافظة السليمانية ، قسم التخطيط والمتابعة ، بيانات عن المساحات المروية بطرق الري المختلفة في قضاء جمجمال لعام 2000.

(3) مديرية الزراعة في محافظة صلاح الدين ، قسم التخطيط والمتابعة ، بيانات عن المساحات المروية بطرق الري المختلفة في قضاء الدور ، ناحية الضلوعية ، ناحية امرلي لعام 2000.

(4) دائرة زراعة ناحية العظيم ، قسم التخطيط والمتابعة ، بيانات عن المساحات المروية بطرق الري المختلفة لعام 2000 .

شكل (16) يوضح النسبة المئوية للمساحات المروية من المجموع العام للأراضي المروية بطرق الري المختلفة في منطقة حوض نهر العظيم لعام 2000



المصدر : الشكل من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (42) .

اما في عام 2012 فالمساحات المروية في منطقة حوض نهر العظيم قد اختلفت ، فمن خلال المقارنة التي أجريناها تبين أن مساحة الأراضي الزراعية قد بلغت 2.664.048 دونماً ، حيث بلغت مساحة الأراضي التي تسقى بالطريقة الدائمة 955.112 دونماً والتي تشكل نسبة مقدارها 35% من مجموع المساحات المروية في منطقة الحوض بينما بلغ مجموع المساحات الزراعية المروية بأسلوب الري السيحي 1.124.510 دونماً والتي تشكل نسبة مقدارها 42% من مجموع المساحات المروية في الحوض ، بينما تبلغ المساحات الزراعية المروية بأسلوب الري بالواسطة 574.210 دونماً والتي تشكل نسبة مقدارها 21% من مجموع المساحات المروية بالحوض ، أما مساحات الأراضي الزراعية المروية عن طريق منظومات الري الحديثة فقد بلغت بحدود 51.550 دونماً والتي تشكل مساحة 2% من مساحة الأراضي الزراعية المروية، وكما موضح في الجدول (43) والشكل (17).

جدول (43) يوضح المساحات المروية بالدونم ونوع الإرواء في منطقة حوض نهر العظيم لعام 2012

نوع الإرواء	المساحة المروية دائمي	المساحة المروية سيجاً	المساحة المروية بالواسطة	المساحة المروية بمنظومات الري الحديثة	المجموع
المساحة	955112	1.124.510	574.210	51.550	2.664.048
النسبة %	35%	42%	21%	2%	100%

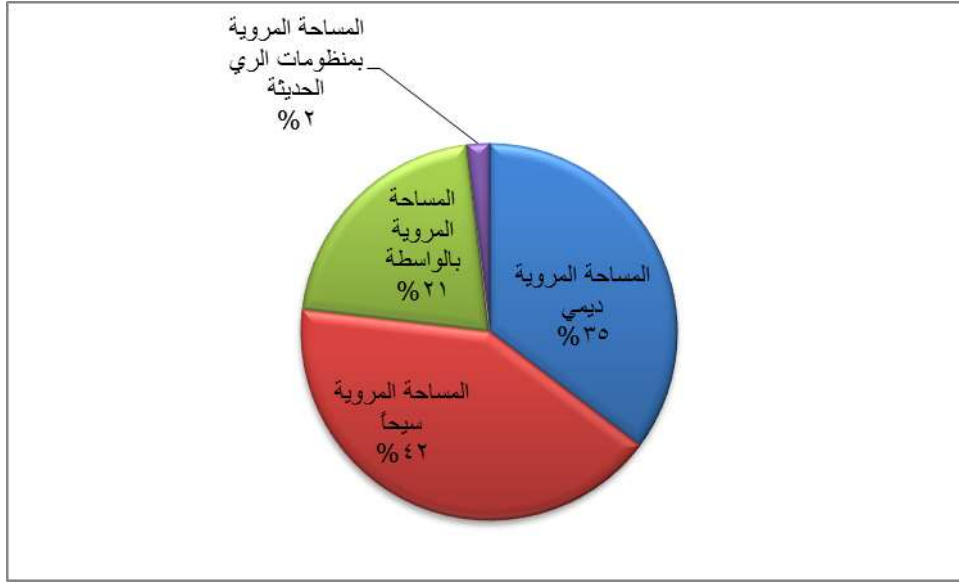
المصدر : (1) مديرية الموارد المائية في محافظة كركوك ، الواقع الزراعي في محافظة كركوك والأفاق المستقبلية لتطويرها، 2012.

(2) وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي، الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات، الأحصاء الزراعي، 2012

(3) مديرية الزراعة في محافظة السليمانية، قسم التخطيط والمتابعة، 2012.

(4) مديرية الزراعة في محافظة صلاح الدين وديالى، قسم التخطيط والمتابعة، 2012، بيانات غير منشورة .

الشكل (17) يوضح النسبة المئوية للمساحات المروية من المجموع العام للأراضي المروية بطرق الري المختلفة في منطقة حوض نهر العظيم لعام 2012



المصدر : الشكل من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (43)

ويتضح من خلال المقارنة التي أجريناها بين وسائل الري المستخدمة في منطقة الحوض بين عام 2000 وعام 2012 جملة حقائق تعكس نوع من المتغيرات التي أثرت في أساليب الري المتبعة في منطقة الحوض ومن هذه المتغيرات يعود لأسباب طبيعية ، وبعضها الآخر يعود لطبيعة المرحلة التي تقتضي التوجه لاستخدام بعض التقنيات التي تأتي استجابة للمتغيرات الطبيعية السابقة الذكر وللحفاظة على الثروة المائية واستخدامها بالشكل الأمثل الذي يحقق أكبر منفعة للمستثمرين ويقلل الأضرار الناجمة عن الري غير المنظم، ومن هذه الحقائق هي :-

1- تقلص مساحات الأراضي الدائمة للمدة ما بين عام 2000 حتى عام 2012 بحدود 920962 دونماً أي بنسبة 50% تقريباً ، والسبب في ذلك يعود إلى المتغيرات المناخية التي حصلت في منطقة الحوض والذي أدى إلى قلة سقوط الأمطار وتباينها، مما دفع بالكثير من المزارعين للبحث عن مصادر المياه المضمونة، مما أدى إلى استثمار

قسم من هذه المساحات بطرق الري الأخرى المختلفة كالري السيحي أو بالواسطة .

2- شهدت المساحات المروية بطريقة الري السيحي إرتفاعاً للمدة بين عام 2000 حتى عام 2012 بحدود 637509 دونم ، والسبب في ذلك يعود إلى قيام المزارعين بالبحث عن مصادر المياه المضمونة وتحديدأ ضمن مشروع ري كركوك والحويجة .

3- شهدت المساحات المروية بطريقة الري بالواسطة ارتفاعاً للمدة بين عام 2000 حتى 2012 بحدود 288.396 دونماً والسبب في ذلك يعود إلى توجه المزارعين بالاعتماد على استثمار المياه في روافد نهر العظيم ضمن الجزء الأعلى وتحديدأ في قضاء جمجمال عن طريق أما سحبها مباشرة من الوديان أو حجزها عن طريق إقامة سدود ترابية ومن ثم سحبها باتجاه بطون الأودية والمناطق الصالحة للزراعة، أما في الجزء الأسفل من حوض نهر العظيم والذي يبلغ طوله بحدود 90كم تتصب على جانبي النهر العديد من المضخات لرفع المياه واستثمارها في المجالات المختلفة وتحديدأ الزراعة .

4- شهدت المساحات المروية بتقنيات الري الحديثة إرتفاعاً للمدة بين عام 2000 حتى عام 2012 بحدود 36408 دونم والسبب في ذلك يعود إلى التوجه نحو استخدام هذه التقنيات لاستثمار بعض المناطق الصالحة للزراعة والتي يصعب استثمارها بالري السيحي أو بالواسطة نتيجة لطبيعة السطح الذي يتميز بالارتفاع أعلى من مصدر المياه ، فضلاً عن توجه المؤسسات المسؤولة عن استثمار الموارد المائية بالشكل الذي يحقق الإدارة المثلى لمصادر المياه والمحافظة عليها وعلى التربة من التملح أو الانجراف، إلا أن هذا التوجه يعد محدوداً مقارنة مع مساحة الأراضي التي يتم استثمارها بطرق الري الأخرى.

وبشكل عام أن التوجه بدى واضحاً من اعتماد الزراعة الديمية نحو الزراعة المضمونة، اما بطرق الري السيحي أو بالواسطة، حيث بلغ معدل

الاعتماد على طرق الري السيجي أو بالواسطة بحدود 29% من مجموع وسائل الري المتبعة في عام 2000، أما في عام 2012 فارتفع الاعتماد على طرق الري السيجي أو بالواسطة ليصل إلى 63% من مجموع وسائل الري المتبعة .

واستناداً إلى ذلك يمكن القول إن التوجه في منطقة حوض نهر العظيم يتجه نحو الاعتماد بشكل كبير على طرق الري السيجي أو بالواسطة، والتي ترتفع فيها نسبة الضائعات المائية، لتشكل تحدي يهدد إدارة الموارد المائية في منطقة الدراسة، ويمكن بيان أهم الضائعات المائية التي تسببها هذه الطرق بالآتي :

1- الضائعات المائية عن طريق التسرب .

2- الضائعات المائية عن طريق الزيادة عن المقنن المائي .

1- الضائعات المائية عن طريق التسرب

إن أول تقييم لكفاءة مشاريع إدارة الموارد المائية هو تقييم كفاءة نقل الماء والتي تعبر عن كفاءة نظام نقل الماء من مصادره الطبيعية إلى الحقول الزراعية وتعكس كفاءة نقل الماء مقدار الضائعات المائية أثناء النقل والتي تكون على شكل تسرب إلى باطن الأرض أو على شكل رشح جانبي من الجداول أو ما يفيض من الجداول وقنوات الري من المياه والتي تتزود بها بشكل يزيد عن استيعابها وخاصة خلال فصل الشتاء⁽¹⁾. وتتفاوت نسبة الضائعات المائية عن طريق التسرب تبعاً لنوع التربة في القنوات والجداول وأكتاف الأنهر وكما موضح في الجدول (44) .

جدول (44) يوضح مقدار التسرب من قنوات الري حسب نوعية التربة م³/ثا

ت	صنف التربة	ضائعات النقل بالتسرب
1	طين	0.09
2	طين ناعم	0.18
3	طين ورمل	0.4-0.2
4	رمل	0.5
5	رمل وحصي	0.75

(1) نبيل إبراهيم الطيف وعصام خضير الحديثي، الري اساسياته وتطبيقاته، جامعة بغداد، 1988، ص156 .

6	حصى	1.8-1
---	-----	-------

المصدر : رياض وصفي الصوفي، مبادئ بزل الأرض، الدار العربية للموسوعات، الطبعة الأولى، القاهرة، 1982، ص 18 .

وتبلغ ضائعات النقل من قنوات الري بالتسرب (2م³/ثا) لكل كيلو متر مربع من المحيط المبث على أن هذه الضائعات من قنوات الري تصل في التربة الخفيفة إلى 50% من كمية المياه المجهزة⁽¹⁾. ويمكن تقدير متوسط كميات الماء المتسرب في المناطق المروية وذلك بقياس كميات الماء الداخل والخارج إلى مقطع نموذجي من القناة أو الجدول وبعد طرح الخارج من الداخل يمكن تخمين الفاقد المتسرب داخل التربة بعد أخذ الفاقد نتيجة التبخر بالحسبان لكن للظروف المتغيرة للماء ونوع تربة قاع القناة ونوعية مادة جوانب القناة وكثافة النباتات المائية وإنحدار القنوات فإن مسألة تخمين كمية الماء المتسرب في غياب أي معلومة حقلية من القنوات النموذجية سوف تعيق النتائج الحقيقية للتسرب وتعد مرفوضة⁽²⁾.

إن التحليلات النظرية لا يمكنها تخمين الماء المتسرب ما عدا في بعض الحالات البسيطة وهنا لا بأس أن نقنيس ما يقوله المكتب الأمريكي لاستصلاح الأراضي الزراعية ((إن التقدير الدقيق لفاقد التسرب أمر في غاية الصعوبة ولا يمكن الركون إليه بصورة مطلقة حتى لأفضل النتائج))⁽³⁾.

وبما أن نقل المياه في منطقة حوض نهر العظيم من مصادرها المختلفة إلى الحقول الزراعية عن طريق جداول وقنوات تختلف أطوالها ومساحة أحواضها بحسب تصميمها لهذا فإن حدوث الضائعات المائية عن طريق التسرب أمر شائع الحدوث مع وجود عوامل مساعدة على ذلك ، كإنعدام التبطين فضلاً عن نوعية التربة ذات النسجة الخشنة التي تسود قيعان الجداول. وقد قدرت أطوال الجداول والقنوات

(1) رياض وصفي الصوفي، مبادئ بزل الأرض، الدار العربية للموسوعات، الطبعة الأولى، القاهرة، 1982، ص 118 .

(2) أحمد يوسف حاجم وسعد سعيد الدويجي، الري تصميم وممارسة، جامعة الموصل، كلية الهندسة ، 1990، ص 270 .

(3) أحمد يوسف حاجم وسعد سعيد الدويجي ، مصدر سابق ، ص 171.

الرئيسية في مشروع ري كركوك بحدود 3011 كم، أما مشروع ري الحويجة فقد قدرت بحدود 265 كم⁽¹⁾. معظمها غير مبطن وتحديداً في مشروع ري الحويجة القديم . وقد درست الفواقد في قنوات الري في مشروع ري الحويجة من قبل شركة سوكرىا الفرنسية عام 1983 وأشارت الدراسة إلى أن قناة الحويجة الرئيسية تفقد 5.5م³/ثا من خلال القناة الرئيسية بين كم وكم ونصف عندما يكون تصريف القناة 15م³/ثا⁽²⁾. وفي دراسة لشركة سوكرىا الفرنسية عن مشروع ري كركوك عام 1983 بحساب الرشح الممكن تسريه من قنوات الري الرئيسية حيث بلغ مقداره 1835ل/ثا في منطقة مشروع ري كركوك أي 57.8 مليون م³/سنة⁽³⁾. أما مقدار ما يتغلغل من مياه الري للمساحات المروية إلى المياه الجوفية من الجداول والقنوات الفرعية فقد قدر بأكثر من 2م³/ثا أي حوالي 64.7م³/سنة⁽⁴⁾. وهذه الكميات من المياه المتسربة يحكمها جملة عوامل منها مدى التوسع في المساحات الزراعية، واستحداث القنوات والجداول خارج الخطة التصميمية. أن دراسة شركة سوكرىا الفرنسية عام 1983 جاءت نتائجها في ظل واقع زراعي يتميز بنوع من التنظيم في عمليات الأرواء لاسيما وأن مشروع ري كركوك لم يكن عمره في تلك الفترة أكثر من 8 سنوات لذا فكانت قنواته وجداوله مدامة وخالية من كل أنواع التجاوزات التي حدثت فيما بعد .

ويبدو أن تقدير النتائج اليوم مختلف عما كانت عليه عام 1983، فمن خلال الدراسات الميدانية لمنطقة مشروع ري كركوك ومشروع ري الحويجة نجد أن هناك اختلاف فقد تم رصد الكثير من المخالفات من قبل المزارعين وذلك بشق قنوات مائية باختلاف اطوالها ومساحات محيطها

(1) مديرية الموارد المائية في محافظة كركوك، الهيئة العامة لتشغيل مشاريع الري والبيزل، 2013 .

(2) وزارة الموارد المائية، مشروع التحريات الهيدرولوجية القاطع (9) المرحلة الثانية - منطقة الحويجة، مصدر سابق، ص 17 .

(3) وزارة الموارد المائية، مشروع التحريات الهيدرولوجية القاطع (6) المرحلة الثالثة، تحريات منطقة طوزخورماتو، 2000، ص 15 .

(4) المصدر نفسه، ص 15 .

بشكل عشوائي على اختلاف مساحات المشاريع المائية، فضلاً عن التخسفات والتكسرات في القنوات المبطنة نتيجة أما اندثارها جراء التقادم أو بفعل الجرافات ومكائن الحراثة، كما شوهد إنهيار العديد من اكتاف الأنهر، فضلاً عن قيام بعض الفلاحين بوضع حواجز في داخل القنوات المائية لرفع المياه ومن ثم تحويلها باتجاه المناطق الزراعية ، كما لوحظ طفح القنوات المائية نتيجة تزويدها بكميات من المياه تزيد عن استيعابها وتصريفها خاصة خلال فصل الشتاء مما يشكل برك مائية واسعة بجانب القنوات المائية ، كما لوحظ أيضاً أن معظم القنوات سواء الفرعية أو الرئيسية نتيجة لارتفاع الرسوبيات أصبحت بيئة جيدة لنمو مختلف أنواع النباتات المائية كالقصب وزهرة الشمس ونباتات الشمبلان حيث تسبب هذه النباتات اعاقه لعمليات جريان المياه في القنوات والجداول مما يقلل من سرعة الماء وبالتالي يرفع نسبة التسرب، فضلاً عن أن القنوات الغير مبطنة والتي تعد هي المشكلة الرئيسية في عملية التسرب لم تشهد تبطين منذ انشأها وخصوصاً في مشروع الحويجة القديم، باستثناء تبطين الجدول الغربي بطول 15 من أصل 51.900 كم والجدول الجنوبي بطول 11 كم من أصل 72 كم والجدول الشرقي بطول 12 كم من أصل 95 كم⁽¹⁾. وهي اعمال نعتقد أنها لا تتماشى وحجم المياه المتسربة . ومن خلال المعطيات الميدانية أعلاه نجد أن تقدير الضائعات المائية عن طريق التسرب يفوق المعدلات المتوقعة من قبل شركة سوكريا الفرنسية بأضعاف المرات مما يوضح خطورة ظاهرة التسرب من القنوات الأروائية التي تعد أحد أركان الضائعات المائية في منطقة الدراسة.

(1) مديرية الموارد المائية في محافظة كركوك، كراس عن مديريةية الموارد المائية في محافظة كركوك لسنة

2013، مصدر سابق، ص 43 .

2- الضائعات المائية بالري المفرط

إن تعيين الاستهلاك المائي للمحاصيل المختلفة هو المرحلة الأولى والمهمة لتخطيط الإدارة المثلى للمياه المتوفرة⁽¹⁾. إلا أن كثير من الفلاحين يحاولون تحويل أكبر كمية من المياه إلى الأراضي الزراعية لاعتقادهم أن زيادة المياه تؤدي إلى زيادة الانتاج وتكون لمثل هذه التصرفات نتائج عكسية منها، التسبب في هدر المياه وتكوين المستنقعات وزيادة ملوحة التربة⁽²⁾. وتتوقف الاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية على نوع المحاصيل المزروعة وكثافتها وطبيعة التربة والمناخ إلى جانب كفاية مرافق نقل المياه وتوزيعها في المزرعة⁽³⁾. لأن الاستهلاك المائي يعد عملية ديناميكية يتفاعل فيها النبات والماء والتربة والمناخ ودرجة التفاعل والتداخل تحدد كمية الاستهلاك خلال فترة النمو كما تحدد الفترات التي تكون فيها المياه عامل مؤثر بالإنتاج⁽⁴⁾. ومن أجل إدارة الموارد المائية في العراق ظهرت دراسات متعددة تهدف إلى تحديد المقننات المائية للمحاصيل الزراعية الشتوية والصيفية تتلاءم وخصائص المناخ في العراق ، ومن هذه الدراسات هي الدراسة الصادرة عن وزارة الموارد المائية دائرة التخطيط والمتابعة عام 1999، التي قسمت العراق إلى ست أقاليم مناخية، وقد أخذت بنظر الاعتبار طبيعة المناخ لكل منطقة ونوع التربة وأثر ذلك على التبخر

(1) عصام خضير الحديثي وآخرون، تقانات الري الحديثة ومواضيع أخرى في المسألة المائية ، ط1 ، جامعة الانبار، كلية الزراعة ، 2010، ص57 .

(2) وفاق حسين الخشاب واحمد سعيد حديد وماجد السيد ولي، الموارد المائية في العراق، مطبعة جامعة بغداد ، 1983، ص171.

(3) وزارة الموارد المائية، دائرة التخطيط والمتابعة، مؤشرات تحديد الاحتياجات المائية للري في العراق، 1999، ص6 .

(4) باسم أيلياهايبيل ، الاستخدام الأمثل لاستعمالات الأرض الزراعية في مشروع ري الجزيرة الشمالي، أطروحة دكتوراه غير منشورة ، جامعة الموصل ، كلية التربية ، 1995 ، ص71 .

والتسرب ، وقد حددت على ضوء ذلك المقننات المائية لكل محصول وعدد الريات ومدة الإنبات والموسم الزراعي ، وبالتالي حددت التصاريح الاجمالية لكل منطقة بالمتري/المكعب لكل دونم، وكما موضح في الجدول (45) .

جدول (45) يوضح الاحتياجات المائية م³/دونم وعدد الريات وفترة الإنبات لكل محصول

ت	اسم المحصول	فترة الإنبات	عدد الريات	الاحتياج السنوي م ³ /دونم	ت	اسم المحصول	فترة الإنبات	عدد الريات	الاحتياج السنوي م ³ /دونم
1	الحنطة	-11/6 5/5	6	902.5	17	رز (بازيان)	-5/1 9/10	23	6132.5
2	الشعير	-11/1 4/30	6	822.5	18	رقي	-4/6 8/20	14	2850
3	البرسيم	-10/1 5/15		1410	19	بطاطا ربيعية	-3/11 7/5	12	1887.5
4	بنجر سكري	-10/16 6/10		1957.5	20	تبغ	9/3-4/11	14	3810
5	بطاط (خريفية)	-8/16 12/15	5	1325	21	ذرة/سورخم	-4/11 10/10	10	3870
6	فول (جوب)	-10/16 4/25		887.5	22	ذرى علف أخضر ربيعية	-3/16 9/30	10	3962.5
7	خضروات	أيلول- مايس	5	952.5	23	ذرى علف أخضر صيفي	-5/11 8/10	10	2355
8	بصل	-10/16 5/15	5	1110	24	بذور الكتان	-11/1 5/15		970
9	القطن	-4/5 9/10	16	3422.5	25	خضروات	آذار- تشرين 1	14	3160
10	سمسم	-5/1 9/10	12	2932.5	26	طماطا متأخرة	-2/21 10/20	14	3747.5
11	فول الصويا	-4/6 8/20	5	2802.5	27	طماطا مبكرة	-3/1 7/20	12	2432.5
12	ذرى جوب ربيعية	-3/11 7/10	10	2007.5	28	باننجان	-4/1 9/30	14	3580
13	زهرة الشمس	-4/1 8/15	14	2795	29	باميا	-3/21 10/10	14	4080
14	فستق الحقل	-3/1 9/15	12	333.2	30	فلفل	-4/16 10/20	14	3642.5
15	حمص	-5/1	5	3050	31	بساتين	ك2=ك1	22	4712.5

							9/15		
5165	17	-	جت	32	2754	5	-4/1 8/20	فاصوليا	16

المصدر : وزارة الموارد المائية، دائرة التخطيط والمتابعة ، مؤشرات تحديد الاحتياجات المائية للري في العراق، حزيران 1999، ص 14-15-16 .

ومن المؤكد أن جهل الفلاح بهذه المقننات المائية يجعله يبادر بإعطاء هذه المحاصيل الزراعية أكثر بكثير مما تحتاجه منها مما يؤدي إلى أن يكون ربه رياً مفرطاً وما ينجم عن ذلك من ضائعات للموارد المائية، إذ ما علمنا أن ما يستوفي من المزارع لا يشكل إلا مبلغاً ضئيلاً ورمزياً بالمقارنة مع الخدمات التي تقدم له.

ولبيان مدى التزام الفلاحين بالمقنن المائي لكل محصول قام الباحث بجولة ميدانية وعند نقاط مختلفة من منطقة الدراسة تم من خلالها معرفة أن الفلاحين يروون الدونم الواحد بكميات كبيرة من المياه تفيض عن حاجة المحصول الزراعي، وذلك من خلال الريات الكثيرة أي الزيادة في عدد الريات التي تعطى لكل محصول ، كما ظهر أن الفلاح يروي الدونم الواحد من البساتين (3مرات) في الشهر الواحد فتصل عدد الريات إلى (36رية) في السنة في حين أن عدد الريات للبساتين وكما موضح في الجدول (45) هي (22) رية أي بزيادة في عدد الريات بلغ (14) رية، وهذه الممارسة تتسحب على مختلف أنواع المحاصيل في منطقة الدراسة، كما لوحظ أيضاً تحديد مقادير ثابتة من المقننات المائية وجعلها متشابهة لجميع المحاصيل مما يجعل من مياه الري فائضة عن حاجة المحاصيل الزراعية الشتوية في حين يكون النقص واضحاً فيها خلال موسم زراعة المحاصيل الصيفية، كما أن ما تتطلبه المحاصيل الحقلية كالقمح والشعير على سبيل المثال من مياه يقل بكثير عما تتطلبه زراعة محاصيل البستنة.

وبشكل عام أن ما يجري من عمليات عشوائية في أرواء الأراضي في الاستخدامات الزراعية من دون الأخذ بنظر الاعتبار للمحددات الطبيعية يؤدي إلى هدر كمية المياه المستخدمة ونقصها وعدم كفايتها في بعض الأحيان لذلك يتطلب الأمر التفكير الجدي والعقلاني لإدارة المياه ضرورة معرفة (متى نروي وكم نضيف

من الماء وبأي طريقة للري) . وهذا ما يجب على الفلاح والجهات المسؤولة القيام به لأن المياه تمثل ثروة وطنية تساهم بشكل أساس في خدمة الاقتصاد الوطني وتوفير الغذاء للجميع .

2- غياب المشروع التكاملي لإدارة الموارد المائية في منطقة الحوض

يمثل حوض النهر مجموع المساحة التي تتساب مياهها إلى جداول أو روافد أو نهر التي يتصل بعضها ببعض بحيث تتساب كافة المياه وتصب في النهاية في مجرى موحد يفصله عن الأحواض المجاورة⁽¹⁾. وتختلف مساحة الأحواض باختلاف المساحات التي تمتد بها أحواض التغذية والتي تحدد من جميع جوانبه بحاجز تكتوني أو طبوغرافي . ويذكر المختصون في موضوع الهيدرولوجيا أن الحوض النهري تحيط به خطوط تقسيم المياه ، وهو وحدة طبيعية تكون أكثر ملاءمة من غيرها لدراسة الموارد المائية من حيث الكم ومن حيث السلوكية ، كالفيضانات وفترات حدوث الجفاف والتخطيط لتلافي ذلك ، فضلاً عن الاستعمالات المائية المهمة في المجالات الزراعية والاستعمالات المنزلية والمواصلات وتوليد الطاقة الكهربائية⁽²⁾. وتختلف أمتدادات الحوض الجغرافي فهناك أحواض مائية تشترك فيها أكثر من دولة واحدة كحوض نهر دجلة والفرات والنيل وغيرها من الأحواض الأخرى وهي تخضع لظروف إدارة معقدة نوعاً ما ، وهناك أحواض تقع في داخل البلد الواحد من حيث منابع التغذية والمصب، وتمتد لتشترك فيها أكثر من وحدة إدارية تنتفع من امتدادات الحوض الجغرافي، وهذا ما ينطبق على حوض نهر العظيم، الذي تشترك فيه أربع وحدات إدارية وهي ، السليمانية ، كركوك ، لتشكيل منابع التغذية ، وصالح الدين وديالى لتشكيل مناطق المصب . وفي هذه الحالة فمن المفروض أن تكون إدارة الحوض تتسم بنوع من المرونة والتنسيق العالي لإدارة واستثمار المياه الموجودة فيه ،

(1) مقداد حسين علي وخليل إبراهيم محمد، السمات الأساسية للبيئات المائية ، ط1، دار الشؤون الثقافية العامة، بغداد ، 1999، ص 75 .

(2) وفيق حسين الخشاب وأحمد سعيد حديد ، الموارد المائية في العراق ، مصدر سابق ، ص 139 .

ومن خلال اللقاءات التي قام بها الباحث ما بين الدوائر ذات الصلة بإدارة الموارد المائية وآلية عملها تبين وجود جملة من المعوقات وعدم التنسيق في إدارة الحوض ونستطيع القول أن فكرة إدارة الحوض كانت غائبة بشكل كامل في إدارة الموارد المائية تقوم على أساس الوحدات الإدارية ولم تراعى ظروف الحوض وامتداداته الجغرافية مما ولد غياب المشروع التكاملي لإدارة الموارد المائية في الحوض وبالتالي أدى إلى عدم سلامة الموارد المائية واستدامتها .

ففيما يخص مشاريع مناقلة المياه على نهر الزاب الصغير اتضح أنها لا تخضع لنوع من التنسيق الكافي لان هناك مشاكل تتعلق بمسألة تنظيم الاطلاقات من سد دوكان على نهر الزاب الصغير، وكما هو معروف أن سد دوكان يخضع من الناحية العملية لمديرية الموارد المائية في إقليم كردستان ، وتحديداً في محافظة السليمانية، حيث تبين أن الاطلاقات لم تراعى الحاجة الزراعية في مشروع ري كركوك وري الحويجة، كما موضح في الصورة (6) التي توضح كمية المياه المطلقة من سد دوكان باتجاه نهر الزاب الصغير في موسم الشتاء وتحديداً في شهر شباط .
صورة (6) توضح كمية المياه المطلقة من سد دوكان في محافظة اربيل باتجاه نهر الزاب الصغير



المصدر : الدراسة الميدانية بتاريخ 2014/2/26 .

حيث تطلق المياه في بعض الأحيان بكميات تفوق عن الحاجة وتحديداً في موسم الشتاء مما يؤدي إلى طفق في جداول المشاريع المائية وبالتالي غمر مساحات

واسعة من الأراضي الزراعية، أما في موسم الحاجة المائية وتحديداً في موسم الصيف فالإطلاقات تنخفض إلى أدنى مستوى لها مما يؤثر في انخفاض المياه في المشاريع المائية وبالتالي يعمل على عدم تلبية متطلبات الخطة الزراعية، وتحديداً في المرحلة الثانية في مشروع ري كركوك في مناطق طوزخورماتو وقضاء داقوق مما يؤدي إلى خروج مساحات واسعة من الأراضي خارج الخطة الزراعية ، فضلاً عن هلاك مساحات واسعة من الأراضي مما يدفع المزارعين في أغلب الأحيان إلى البحث عن بدائل ومنها حفر آبار المياه الجوفية لتلبية الحاجة المائية⁽¹⁾. وعند السؤال عن سبب عدم تنظيم الإطلاقات من سد دوكان كان السبب يتمثل بتلبية الاحتياجات المائية في محافظة السليمانية⁽²⁾.

أما فيما يخص منطقة أعالي نهر العظيم وتحديداً قضاء جمجمال والتي تعد الممول الرئيس لمياه نهر العظيم كونها تتمتع بتساقط مطري يصل إلى أكثر من (450) ملم ، فشهدت في الآونة الأخيرة توجه لإقامة بعض السدود الترابية الصغيرة والكبيرة من قبل الأهالي على بعض روافد نهر العظيم وتحديداً روافد (طاووق جاي، الخاصة جاي، وطوز جاي) وكما موضح في الجدول (46) .

جدول (46) يوضح مكان السدود الصغيرة والكبيرة في منطقة جمجال والغرض منها

ت	الوحدة الإدارية	القرية	مكان السد	الغرض منه	المساحة المروية بالدونم	فلاح مستفيد	القرى المستفيدة
1	سه نكاو	كربجة	وادي ثاوة شوركة	اروائي-رعوي	300	30	1
2	سه نكاو	فة في مستة فا	وادي مامة لان	اروائي-رعوي	200	30	1
3	سه نكاو	هه شه زيني	ياسرة	اروائي-رعوي	180	37	4
4	سه نكاو	دة رزيلة	ثاوة سسبي	اروائي-رعوي	120	35	5
5	سه نكاو	كجان	وادي كجان	اروائي-رعوي	60	25	1

(1) مقابلة شخصية مع رئيس مهندس أقدم شهاب حكيم نادر، مدير مشروع ري كركوك، بتاريخ 2013/10/13.

(2) مقابلة شخصية مع رئيس مهندس أقدم شهاب حكيم نادر، مدير مشروع ري كركوك، بتاريخ 2013/10/13.

1	15	45	اروائي- رعوي	باسرة	زالة ملة حه	سه نكاو	6
1	7	100	اروائي- رعوي	وادي نبكة دار قازي	سة وزكة	سه نكاو	7
1	15	115	اروائي- رعوي	وادي شيخ عزيز	مالولة	جمجمال	8
1	8	70	اروائي- رعوي	كونة كه متياز	قة يزاوة كورة	جمجمال	9
1	25	200	اروائي- رعوي	دراسة لا	هه كز	جمجمال	10
1	15	200	اروائي- رعوي	وادي خالدان	مالولة	جمجمال	11
1	25	150	اروائي- رعوي	وادي دايا	فلاجوقة ي سة رو	جمجمال	12
1	10	80	اروائي- رعوي	وادي كفرة دول	فلاجوقة ي خوارو	جمجمال	13
20	267	1820				المجموع	

المصدر : مديرية زراعة جمجمال، غرفة زراعة جمجمال، قسم التخطيط 2010، والدراسة الميدانية 20/19-2013-11 .

ولم يقتصر الأمر على ذلك بل إن هناك رغبة شديدة لأهالي المنطقة لإقامة الخزانات والسدود الترابية لحجز قسم من مياه الأودية الجارية ، إذ اتضح من خلال مقترحات أهالي منطقة أعالي نهر العظيم ومقترحات المتخصصين في مديرية زراعة قضاء جمجمال، تم التوصل إلى تحديد مناطق مناسبة لإقامة سدود ترابية لديها القدرة على حجز كميات كبيرة من المياه في حال تنفيذها ، كما موضح في الجدول (47) مما يؤدي إلى إنخفاض مصادر تغذية نهر العظيم الرئيسة ، وتبرر مديرية الموارد المائية في محافظة السليمانية ذلك بأن بالإمكان تعويض النقص الحاصل في مياه نهر العظيم من خلال زيادة الأطلاقات من سد دوكان وتحويل المياه إلى مشروع ري كركوك ومن ثم صرف جزء من هذه المياه إلى نهر العظيم عن طريق وادي شمة ووادي النفط ، ناسين إن مسألة ضبط الاطلاقات من سد دوكان مثار جدل حتى هذه اللحظة ، فضلاً عن الأثر البيئي الذي يمكن أن يسببه حجز المياه في أعالي نهر العظيم من خلال الأسمدة الكيماوية في الزراعة ، والتي يمكن ان تذهب إلى نهر العظيم بشكل مياه زائدة أو مياه بزل مصروفة⁽¹⁾.

(1) مقابلة شخصية مع الخبير زهير محمد احمد، المركز الوطني لإدارة الموارد المائية بتاريخ 2013/11/24 .

ونستطيع القول إن مشاريع إدارة الموارد المائية في منطقة حوض نهر العظيم تفتقر لرؤية موحدة تتفق عليها الوحدات الإدارية المشتركة في الحوض ، وضعف واضح في آليات التعاون والتنسيق بين الجهات المعنية في كل وحدة إدارية وضعف القدرات الفنية للهيئات والمؤسسات الإدارية مع عدم وجود آلية واضحة وفعالة لتبادل البيانات والمعلومات بين الوحدات الإدارية ، التي تقع داخل الحوض أو المستفيدة منه ، بالرغم من وجود قوانين على مستوى الإقليم والمحافظات حول إدارة المياه في المنطقة إلا أن تطبيقها لم يحظ بالنجاح المرجو حتى الآن ، وقد أدى التغاضي عن تطبيق هذه القوانين في كل وحدة إدارية إلى تعزيز الشعور بأن عدم الالتزام بالقوانين أمر مقبول وغير مستهجن على مستوى المجتمع والوحدة الإدارية، ويعود السبب في عدم الالتزام بالقوانين إلى عوامل منها، عدم الخوف من العقاب وعدم وجود جزاءات اقتصادية رادعة وعدم مصداقية المؤسسات المعنية بتطبيق القوانين وعوامل اجتماعية مثل المحاباة والتميز بالمعاملة وفقاً للمستوى الاجتماعي. وهذا يؤدي إلى ضعف التعاون بينها وإلى ازدواجية الجهود وضعف عملية التخطيط وعدم القدرة على تطوير برنامج موحد للإدارة المتكاملة والمستدامة للموارد المائية . وقد يصل الأمر أحياناً إلى التنافس بين الوحدات الإدارية وهذا يؤثر سلباً في كفاءة استخدام الموارد المائية ، مع ضعف أو غياب الإطار القانوني اللازم لإدارة الموارد المائية والافتقار إلى التشريعات التي تساعد إلى الحد من استنزاف الموارد المائية وتقليل الهدر فيها.

جدول (47) يوضح السدود المقترح إقامتها في قضاء جمجمال حسب الوحدات الإدارية

ت	الوحدة الإدارية	اسم السد	القرية التي يقع فيها السد	المساحة الممكن أروانها بالدونم	ت	الوحدة الإدارية	اسم السد	القرية التي يقع فيها السد	المساحة الممكن أروانها بالدونم
1	جمجمال / مركز القضاء	بنكهي دار فاري	سنة زكة	100	28	بنكهي دار فاري	طومة طورة	هناري خوارو	1100
2		كونة كمنيار	فة بزارة طة ورة	70	29		بل زازطة	هناري حمة شريف	50
3		دراسة لا	هة كز	200	30		بل سي نووةكة	هناري حمة شريف	30
4		كفرة دول	فلاجوخى خوارو	80	31		ببر محمد	جاني	80
5		جة مي	فلاجوخى سنة	150	32		بة رة جوة	بان طول	250

الفصل الرابع

مشاريع إدارة واستثمار الموارد المائية في منطقة حوض نهر العظيم

					رو	دايما		
800	تاو يريبة رزة	كوجة ل	33	200	مالولة	خالدان		6
500	محمودة ريزة	شيرنية	34	100	طة راو	بيرة كة		7
500	محمودة ريزة	دار خورفا	35	1500	كوبتية بة	طورومتر		8
40	زرة ردة	دار تارة	36	100	تيراو	حاجي		9
250	زرة ردة	قشراخ كون	37	1000	كاني هنجرة صالحان	حالاو		10
8	طول بان	شيخ انور	38	30	كورة دي	بلباسة ري		11
13	طول بان	ناوي بلي	39	50	كاني بي	باخجة كان		12
10	طول بان	ناوي قشلاخ	40	700	طلنا عاج	زيبار	البحر	13
30	كاني بايز	كاني بايز	41	350	طه رطة رة	زرة يتونة		14
40	كاني بايز	قة راغ ماتوو	42	200	مو تلبجة	كاني سة رجاوة		15
150	جيمن	دوخلان	43	1500	توكل	شيوة سوور		16
150	مور دانة	دوزخ	44	5000	كاني صنجرة (صالحوك)	نير لنجاش		17
1500	زنة خورة	بة ردة م ملان	45	1000	لهندا عاج	كاني شريفة		18
1000	نكية جباري	سور خانة	46	300	كربجنة	ئاوة شوركة		19
900	هناري حمة شريف	كاني سارد	47	200	فة في مسنة فا	مامة ران		20
1500	قوجة ل	جم جة باركلة	48	180	هة شة زيتي	باسة رة		21
2000	بوزل	طومنة سنتة فو	49	120	دة رزيلة	كاوة سبي	السنطو	22
1500	شيخ محمد	جة مي كوبري	50	60	كجان	كجان		23
3000	ناويربة رز	قة رقة جة	51	45	زالة قة ملة حة	باسة رة		24
1000	بان كول	قلاخ كون	52	450	هشة زيتي	هشة زيتي		25
1750	هناري خوارو	كونجلي	53	25000	قيتول	حة م	قادر	26
81836		المجموع	54	25000	قة لا ميكائيل قوة جتل	روخانة	كرم	27

المصدر : مديرية زراعة ججمال ، قسم الخدمات الزراعية، بيانات عن السدود المقترح اقامتها في قضاء ججمال ، 2009 .

3- أثر الهيدرولوجية الحضرية على نوعية مياه الحوض

من أهم التحولات من الوجهة الهيدرولوجية في المدن هو تحول الأرض الطبيعية إلى مبان وطرق ومساحات مكسوة بمواد كتمية إسمنتية أو إسفلتية مما يحد من التسرب ويزيد من نسبة الجريان السطحي⁽¹⁾. إذ أن التأثيرات السلبية للمراكز الحضرية التاريخية على موارد المياه كانت محدودة باعتبار أن استهلاك الفرد من المياه كان منخفضاً بعض الشيء وبالتالي فإن الأوساط البيئية كانت قادرة على استيعابها⁽²⁾. حيث ساد الاعتقاد الخطير إن الأنهار والبحيرات والمحيطات هي أنسب مكان لألقاء مخلفات المدن والمخلفات الصناعية وأي فضلات أخرى يراد التخلص منها، وأن البيئات المائية لها القدرة الكافية للتخفيف من هذا التلوث ومن ثم تستعيد توازنها المعهود⁽³⁾. وقد يكون هذا الاعتقاد صحيحاً بعض الشيء في حال كون مخرجات المناطق الحضرية تتناسب وقدرة البيئة، لكن تزايد فعاليات الإنسان والنمو الصناعي والزراعي والتجمعات البشرية أدخل العديد من التأثيرات السلبية التي تتعكس بصورة واضحة على دورة المياه في الطبيعة. حيث ظهر ارتباط مباشر بين برامج التنمية والتلوث، بحيث يتزايد حجم الملوثات وأنواعها ودرجة خطورتها كلما تزايدت وتتنوعت برامج التنمية⁽⁴⁾. ويعد التلوث الناتج عن الصرف الصحي والصناعي من أهم مشاكل التلوث بوجه عام وتلوث المياه بوجه خاص، وهو ما يجعله من أهم التحديات التي تواجهها البلدان النامية بشكل عام والعراق ومنطقة الدراسة بشكل خاص. فقد ظهر أن منطقة حوض نهر العظيم تتباين من حيث البنى التحتية المتمثلة بشبكات الصرف الصحي نتيجة للتكاليف الباهظة اللازمة لإنشاء شبكات الصرف الصحي والمرتبطة بقطاع مياه الاستخدام المنزلي، فضلاً عن

(1) جان خوري ، النمو الحضري في الوطن العربي وانعكاساته الهيدرولوجية والبيئية ، محاضرات الدورة التدريبية في تكنولوجيا الموارد المائية ، دورة خاصة حول ادارة وترشيد استثمار الموارد المائية في مناطق التوسع الحضري في الوطن العربي ، دمشق ، 17-22/تشرين الاول 1989 ، ص32.

(2) جواد فتحي التركماني، جغرافية الموارد المائية : دراسة معاصرة في الأسس والتطبيق ، ط1 ، دار السعودية للنشر والتوزيع ، جدة ، 2005 ، ص345 .

(3) حارث جبار فهد وعادل مشعان ربيع، التلوث المائي ، مصادره ، مخاطره ، معالجاته ، ط1 ، مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع ، عمان ، الأردن ، 2008 ، ص61 .

(4) المصدر نفسه، ص61 .

ادامتها. وتتركز بشكل عام في منطقة كركوك المركز مستفيدة من وجود نهر الخاصة الذي يمر بوسط المدينة وسيلة لطرح مياه الصرف الصحي. كما موضح في الصورة (7) .

صورة (7) توضح صرف مياه الصرف الصحي في نهر الخاصة في مدينة كركوك



المصدر : الدراسة الميدانية بتاريخ 2014/2/9.

ويمكن تقسيم مخلفات الهيدرولوجية الحضرية بحسب مصادرها في محافظة كركوك إلى :-

- 1- مخلفات الصرف الصحي : يتم طرح مياه الأحياء السكنية والبالغ عددها (4) أحياء فضلاً عن مخلفات المستشفيات مباشرة في نهر الخاصة .
- 2- المخلفات الصناعية : ويتم طرح المخلفات الصناعية لشركة نفط كركوك وشركة نفط الشمال وشركة غاز الشمال ومعمل سمنت كركوك باتجاه وادي النفط.

3- مخلفات الصرف الزراعي : ويتم طرح مياه البزل المصروفة من الأراضي الزراعية ضمن مشروع ري كركوك ومشروع ري الحويجة، صوب وادي شمة ووادي سن الفيل .

وهنا تكمن المشكلة ، إذ إن المياه المصروفة سواء بوادي الخاصة والذي يعد أحد روافد نهر العظيم الرئيسة أو الوديان الأخرى ، مثل وادي النفط ، وادي شمة ، ووادي سن الفيل، حيث يستخدم جزء من هذه المياه مباشرة من خلال المستقرات البشرية المنتشرة على طول المجرى المائي والباقي يصرف إلى وادي زغيتون ومن ثم إلى نهر العظيم ونهر دجلة، حيث تحمل معها مختلف أنواع الملوثات الخطرة على الإنسان والحيوان والنبات على حد سواء والجدول (48) يوضح معدل الملوثات من مصادرها المختلفة في منطقة حوض نهر العظيم لعام 2012.

جدول (48) يوضح معدل الملوثات من مصادرها المختلفة في منطقة حوض نهر العظيم لعام 2012

H2S	O&G	CL	NO3	NO2	PO4	SO4	T.S.S	COD	BOD	PH	مكان الصرف	مصادر الهيدرولوجية الحضرية
27.32	0.15	76.4	12.33	0.311	20.36	79.6	183.6	408.8	255	7.56	نهر الخاصة	حي المصلى
34.5	0.033	43.48	11.94	5.27	7.45	147.4	164	231.2	104.25	7.69	نهر الخاصة	حي المعلمين
38.11	0.158	65.16	4.51	0.45	7.81	156.4	278.3	393.5	250.4	7.63	نهر الخاصة	حي الحسين
35.24	0.054	91.68	6.47	0.164	27.84	215.14	971.2	377.2	353.5	7.68	نهر الخاصة	حي الرشيد
25.05	0.1	76	10.62	0.12	12.85	63.33	99	156.75	71.3	7.41	نهر الخاصة	مستشفى ازادي التعليمي
32	0.082	153.5	153	12.5	9.4	159	193	184	33.5	7.37	نهر الخاصة	مستشفى كركوك العام
10.2	0.12	57	36	0.27	3.6	78	214	256	-	7.87	وادي النفط	معمل سمنت كركوك
34	0.103	63.8	8.73	0.26	16	51.4	178	593.5	223.3	7.4	وادي النفط	شركة غاز الشمال
29.55	0.1	78.37	30.38	2.42	13.16	118.78	285.13	325.11	161.40	7.57		المعدل

المصدر : مديرية مجاري كركوك، قسم الفحوصات المختبرية، بيانات عن نوعية المياه في مصادرها الهيدرولوجية الحضرية لعام 2012.

ومن أجل بيان الدرجة المسموح بها من عدمه من الملوثات في مياه نهر العظيم نورد الجدول (49) .

جدول (49) يوضح معدل الملوثات في مياه نهر العظيم والحدود المسموح بها بحسب المحددات الوطنية العراقية للمياه لعام 2007 والزيادة عن المعدل المسموح به

H2S	O&G	CL	NO3	NO2	PO4	SO4	T.S.S	COD	BOD	PH	
29.55	0.1	78.37	30.38	2.42	13.16	118.78	285.13	325.11	161.40	7.57	المعدل
3.0	4.0	600	50	Nil	3.0	400	60	100	40	9.5	الحدود المسموح بها
+26.55	3.9	521.63	19.62	+2.42	+10.16	281.22	+225.13	+225.11	+121.4	1,93	الزيادة عن المعدل المسموح به

المصدر : الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على :

1- المحددات الوطنية العراقية النوعية للمياه الصالحة للبيئة المائية، 2007 .

2- جدول رقم (48) .

ويتضح من الجدول (49) جملة حقائق تتعلق بدرجة الملوثات المصروفة من مصادرها المختلفة إلى نهر الخاصة، وادي شمة ، وادي النفط ، ووادي سن الفيل وهي كالآتي :-

1- إن بعض قيم الملوثات في مياه نهر العظيم والتي تصرف من المصادر المختلفة لم تتجاوز الحدود المسموح بها ، وهي PH (الحامضية أو القاعدية) بفارق إيجابي 1.93 و SO4 (الكبريتات) بفارق إيجابي 281.22 و NO3 (النترات) بفارق إيجابي 19.62 و CL (أملاح الكلوريدات) بفارق إيجابي 521.63 و O&G (الدهون والشحوم) بفارق إيجابي (3.9) وهذا مؤشر إيجابي بحسب لجودة المياه في منطقة حوض نهر العظيم .

2- على العكس من ذلك نجد أن قيم بعض الملوثات إرتفعت في مياه حوض نهر العظيم بشكل خطير مما يهدد النظام الايكولوجي البيئي في منطقة الحوض

وفي حال استمراره سينعكس أثره ليس على مناطق الحوض فقط بل سيمتد إلى المناطق المستفيدة منه وصولاً حتى نهر دجلة وهذه الملوثات هي : BOD (الأوكسجين الحيوي) بفارق سلبي 121.4 و COD (الأوكسجين الكيماوي) بفارق سلبي 225.11 و T.S.S (المواد الصلبة العالقة بفارق سلبي 225.13 و PO4 (الفوسفات) بفارق سلبي 10.16 و NO2 (لنترات) بفارق سلبي 2.42 و H2S (كبريتيد الهيدروجين) بفارق سلبي 26.55.

3- اتضح أن منطقة حوض نهر العظيم خالية من جميع وحدات المعالجة باستثناء محطتين إحداهما متوقفة عن العمل ، على الرغم من أنها تشمل أحياء سكنية كبيرة ذات تصريف هيدرولوجي حضري عالي ، فضلاً عن منشأة صناعية تطرح مخلفات صناعية عالية ، إذ تصرف المياه على نهر الخاصة بما تحتويه من ملوثات، والمفروض أنها تصرف إلى النهر بعد المعالجة والتقليل من تراكيز الملوثات، وهذا ما يستدعي الوقوف أمام هذه الظاهرة الخطرة.

4- ضعف تقنيات تكنولوجيا المياه

انتشرت تقنيات تكنولوجيا المياه وبشكل واسع خلال العقود الخمسة الماضية في مناطق واسعة من العالم ، ولاسيما في المناطق التي تعاني من نقص في مصادر المياه السطحية⁽¹⁾. إذ دخل هذا التوجه ضمن تنمية الموارد المائية من خلال إعادة استخدام ما يسمى (مصادر المياه غير التقليدية)⁽²⁾. نتيجة إرتفاع الطلب على المياه والبحث عن خيارات جديدة تؤمن الحصول على مصادر جديدة للمياه، لهذا كان خيار تحلية المياه المالحة وإعادة استخدام مياه الصرف الصحي والزراعي هو الخيار الأمثل للحصول على مصادر جديدة للمياه من خلال أدخال وسائل تكنولوجية تعمل على تنقية المياه وتحويلها من موارد مائية عديمة الاستخدام إلى موارد تؤمن سد جزء كبير من العجز الحاصل وتلبية خيارات الطلب على المياه.

وانطلاقاً من هذا الواقع فإن خيار إنشاء محطات معالجة مياه الصرف الصحي والزراعي وتحلية المياه المالحة سيحقق غرضين أساسيين : أولهما التخلص

(1) فؤاد قاسم الامير، الموازنة المائية في العراق وأزمة المياه في العالم، دار الغد ، بغداد ، 2010 ، ص316.

(2) بيان محمد الكايد ، إدارة مصادر المياه : النظام البيئي ، تلوث المياه ، التحلية ، ط1، دار الرياء للنشر

والتوزيع ، عمان ، 2010، ص100.

الآمن من هذه المياه العادمة الناجمة عن صرف المياه الملوثة إلى المجاري المائية وبالتالي حماية الصحة العامة والنظام البيئي والثانية توفير مياه معالجة آمنة للمساهمة في سد العجز المائي نتيجة الطلب على المياه . وإمام هذا الواقع نجد أن توظيف تكنولوجيا المياه في منطقة حوض نهر العظيم لا يرتقي إلى مستوى الطموح بل يكاد لا يذكر في مناطق واسعة من الحوض الذي يمتلك مخرجات مائية عادمة كبيرة، أن التوجه نحو ادخال تكنولوجيا المياه في منطقة حوض نهر العظيم، لم تكن استراتيجيات مخطط لها بقدر ما كانت محاولات بسيطة بات أغلبها بالفشل ولم يحقق الأهداف المطلوبة، ويمكن بيان محاولات توظيف تكنولوجيا المياه في منطقة حوض نهر العظيم والتي تركز أغلبها في مناطق محدودة من محافظة كركوك وهي :-

1- تحلية المياه المالحة : جرت محاولات لتحلية المياه المسحوبة من بعض آبار المياه الجوفية التي تجاوزت نسبة الأملاح فيها الحدود المسموح من خلال مجمعات تحلية تعمل بالطاقة الكهربائية وأخرى تعمل بالطاقة الشمسية وكما موضحة في الجدول (50) و (51) .

جدول (50) يوضح محطات التحلية التي تعمل بالطاقة الكهربائية حسب الوحدات الإدارية في محافظة كركوك

الوحدة الإدارية	طاقة المجموع/م3/ساعة	اسم المجموع	ت
مركز كركوك	20	تحلية حي الزوراء	1
قرية تركلان/ناحية بايجي	10	تحلية تركلان	2
ناحية بايجي	10	تحلية قرية باداوة	3
ناحية ليلان	20	تحلية قرية باداوة	4
ناحية الرشاد	10	تحلية قرية الحمل	5
ناحية الرشاد	10	تحلية العوادية	6
ناحية الرشاد	10	تحلية السعيدي	7
ناحية الرشاد	10	تحلية الجماوية	8
ناحية الرشاد	10	تحلية تل خديجة	9
ناحية الرشاد	10	تحلية الرفيع	10
ناحية تازة	10	تحلية الحكم	11
قضاء داقوق	10	تحلية تازة دي	12
ناحية ليلان	10	تحلية رجيبيات	13

14	وحدة تحلية كركوك	40	مركز كركوك
----	------------------	----	------------

المصدر : مديرية ماء كركوك ، دائرة التخطيط والمتابعة، بيانات عن عدد محطات التحلية التي تعمل بالطاقة الكهربائية، 2012 .

جدول (51) يوضح محطات التحلية التي تعمل بالطاقة الشمسية حسب الوحدات الإدارية في محافظة كركوك

ت	اسم المجمع	سعة المحطة م ³ /ساعة
1	ناحية الرشاد / قرية الأصفر	5
2	ناحية الرشاد / قرية طويلعة	5
3	ناحية الرشاد / قرية عبد الله ذبان	5
4	ناحية الرشاد / قرية ملا ناصر	1
5	ناحية الرشاد / قرية الطار الاحمر	3
6	ناحية الرشاد / قرية كردي الناصر	5
7	ناحية الرشاد / قرية الفرحانية	1
8	ناحية الرشاد / الكيصومة	1
9	ناحية الرشاد / قرية البو ممدوح	3
10	قضاء الحويجة / قرية الهلال	1
11	قضاء الحويجة / قرية الشيخ حماد	1
12	ناحية بايجي/قرية نبتز	1
13	ناحية يايجي/قرية يوغون تبة	5
14	ناحية البدان / قرية بوزل	3
15	ناحية الرياض / قرية السيد احمد	1
16	ناحية الرياض / قرية البو الجيس	1
17	قضاء داقوق / قرية طالعة الدهن	5

المصدر : مديرية ماء كركوك ، دائرة التخطيط والمتابعة ، بيانات عن محطات التحلية التي تعمل بالطاقة الشمسية ، 2012 .

إن إدخال تقنيات أعذبة المياه المالحة من بعض آبار المياه الجوفية في منطقة حوض نهر العظيم تعد خطوة بالاتجاه الصحيح نحو استثمار المياه المالحة، إلا أن أغلب هذه المحطات متوقفة عن العمل بالوقت الحاضر نتيجة عطلها والباقي منها لا يسهم إلا بجزء قليل من الطلب على المياه وتحديداً لأغراض الشرب⁽¹⁾.

2- مياه الصرف الصحي : على الرغم من إمتلاك الحوض مناطق سكنية واسعة تتميز بتصاريح هيدرولوجية حضرية كبيرة كان لها الأثر الكبير في تلوث مجاري الأنهار والتي اوضحناها سابقاً . وأمام هذا التحدي الخطير تمتلك المنطقة وتحديداً في قضاء كركوك المركز محطتين لمعالجة المياه الثقيلة ، وهي محطة معالجة حي الرشيد وهي متوقفة عن العمل في الوقت الحاضر ومحطة معالجة شوروا ، حيث تعالج ما نسبته 3% من مياه الصرف الصحي في قضاء كركوك المركز، أما باقي مناطق الحوض فتعتمد على الحفر (السبتاتك) والتي ينعكس أثرها مباشرة على المياه الجوفية بما تحمله من ملوثات⁽²⁾ .

3- مياه الصرف الزراعي : لم تجر محاولات لاستثمار مياه الصرف الزراعي أو التقليل من تركيز الأملاح والمواد الكيماوية والمبيدات نتيجة العمليات الزراعية في منطقة الحوض وتحديداً في مشروع ري كركوك ومشروع ري الحويجة، منذ تصميم المشاريع من قبل شركة سوكريا الفرنسية ، إذ أن استراتيجية التخلص من هذه المياه ووفق الخطط الموضوعية تقوم على أساس صرف مياه البزل المحملة بالأملاح والمواد الكيماوية عن طريق وادي شمة ووادي سن الفيل إلى وادي زغيتون ومن ثم إلى خزان سد العظيم، وخطط هذه المياه مع مياه نهر العظيم وبالتالي التقليل من تركيز الاملاح والمواد الكيماوية وخصوصاً في خزن سد العظيم⁽³⁾. والجدول (52) يوضح حجم مياه البزل والاملاح المصروفة إلى وادي زغيتون من مشروع ري كركوك ومشروع ري الحويجة .

(1) الدراسة الميدانية بتاريخ 2014/2/10 .

(2) مديرية مجاري كركوك، التشغيل، 2012 .

(3) وزارة الموارد المائية، الهيئة العامة لمشاريع الري والاستصلاح، مشروع ري الحويجة : تقييم دراسة الاستشاري سوكريا الخاصة بالمنجزة (مقالة 64)، مصدر سابق، ص27.

الفصل الرابع

مشاريع إدارة واستثمار الموارد المائية في منطقة حوض نهر العظيم

جدول (52) يوضح كميات مياه البزل والاملاح المصروفة من مشروع ري كركوك ومشروع ري الحويجة حسب تقديرات الاستشاري سوكريا

مياه البزل والاملاح المصروفة من مشروع ري الحويجة إلى وادي زغيتون - نهر العظيم					مياه البزل والاملاح المصروفة من مشروع ري كركوك إلى وادي زغيتون - نهر العظيم					النسبة المئوية %	الشهر	
كمية الاملاح المصروفة إلى وادي زغيتون حسب تقديرات الاستشاري سوكريا طن/سنة	كمية مياه البزل المصروفة إلى وادي زغيتون حسب تقديرات الاستشاري سوكريا / طن / سنة		مقنن البزل		النسبة المئوية %	كمية الاملاح المصروفة إلى وادي زغيتون ضمن تقديرات الاستشاري سوكريا / طن/ سنة	كمية مياه البزل المصروفة إلى وادي زغيتون حسب تقديرات الاستشاري سوكريا		مقنن البزل			
	م/3	مليون م3	لتر/ثا/هكتار	م3/هكتار سنويا			م/3	مليون م3	لتر/ثا/هكتار	م3/هكتار سنويا		
0.8	0.038	0.102	0.038	8.31	0.4	-	-	-	-	-	ك2	
0.8	0.042	0.102	0.042	8.31	0.4	-	-	-	-	-	شباط	
1.836	0.685	1.836	0.685	149.57	7.2	8.880	1.658	4.440	0.026	68	6.2	آذار
4.04	1.732	4.49	0.732	365.62	17.6	27.160	5.239	13.580	0.080	208	18.9	نيسان
5.55	1.885	5.05	1.885	411.32	19.8	28.074	5.241	14.037	0.083	215	19.5	مايس
4.78	1.23	3.19	1.23	259.67	12.5	16.844	3.249	8.422	0.050	129	11.7	حزيران
3.67	1.142	3.06	1.142	249.3	12.0	15.016	2.803	7.508	0.044	115	10.5	تموز
3.67	1.142	3.06	1.142	249.3	12.0	14.234	2.657	7.117	0.042	109	9.9	أب
3.38	0.768	1.99	0.768	162.03	7.8	13.188	2.544	6.594	0.039	101	9.2	أيلول
4.03	0.314	0.84	0.314	68.55	3.3	7.312	1.365	3.656	0.022	56	5.1	ت1
0.84	0.648	1.68	0.648	137.10	6.6	12.930	2.494	6.465	0.038	99	9.0	ت2
0.80	0.038	0.102	0.038	8.31	0.4	-	-	-	-	-	-	ك1
30.196	0.80	25.502	0.722	173	%100	143.638	2.27	71.819	0.035	1100	%100	المجموع

الفصل الرابع

مشاريع إدارة واستثمار الموارد المائية في منطقة حوض نهر العظيم

المصدر : الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على : وزارة الموارد المائية، الهيئة العامة لتشغيل مشاريع الري والاستصلاح ، مشروع ري الحويجة : تقييم دراسة الاستشاري سوكريا الخاصة بالمبخر (مقالة 64) ، 1995، ص9-22.

- ويتضح من الجدول (52) جملة حقائق تتعلق بمياه البزل والأملاح المصروفة من مشروع ري كركوك ومشروع ري الحويجة إلى وادي زغيتون وهي :
- 1- بلغ حجم مياه البزل والأملاح المصروفة حسب تقديرات الاستشاري سوكريا من مشروع ري كركوك إلى وادي زغيتون بحدود 71.819 مليون م³/سنة بتصريف يصل 2.27م³/ثا، أما كمية الأملاح المصروفة فقد قدرت بحدود 143.638 طن/سنة.
 - 2- بلغ حجم مياه البزل والأملاح المصروفة حسب تقديرات الاستشاري سوكريا من مشروع ري الحويجة إلى وادي زغيتون بحدود 25.502 مليون م³/سنة بتصريف يصل إلى 0.80م³/ثا، أما كمية الأملاح المصروفة فقد قدرت بحدود 30.196 طن/سنة.
 - 3- بلغ مجموع مياه البزل والأملاح المصروفة من مشروع ري كركوك ومشروع ري الحويجة بحدود 97.321.000 م³/سنة أما الأملاح فقد قدرت بحدود 173834 طن/سنة .
- واستناداً إلى ما تقدم نجد أن منطقة حوض نهر العظيم تمتلك كميات كبيرة من المياه العادمة (مياه مالحة ومياه الصرف الصحي، والزراعي) وفي مقابل ذلك نجد قصور في استخدام تكنولوجيا المياه التي تؤمن حماية البيئة من مضار هذه المياه، فضلاً عن أهميتها في سد جزء من الطلب على المياه.

المبحث الثالث

الاحتياجات المائية للاستثمارات المختلفة في منطقة حوض نهر العظيم
وآفاقها المستقبلية

إن مسألة تأمين المياه للاستثمارات المختلفة في منطقة حوض نهر العظيم تصبح يوماً بعد يوم من المسائل المعقدة والتي تحتاج إلى حلول سريعة ومناسبة، خاصة من المتوقع أنه قبل نهاية النصف الأول من القرن الحالي بروز جملة من المتغيرات التي تتعلق بزيادة الاستهلاك من المياه سواء من الأغراض الزراعية أو الاستخدامات المنزلية والصناعية بسبب النمو السكاني السريع والكبير الذي سيؤدي إلى التوسع في مساحات الأراضي الزراعية من أجل مواجهة العجز الغذائي الذي بلغ حدود 40% ، فضلاً عن تلبية متطلبات الاستخدامات المنزلية والتطور المتوقع للأنشطة الصناعية المستهلكة للمياه ، هذا من جهة ومن جهة أخرى بروز جملة من التوقعات التي تتعلق بانخفاض الوارد المائي لمنطقة حوض نهر العظيم من خلال بعض المشاريع المائية المقامة والمخطط أقامتها على نهر الزاب الصغير والتي ستؤدي بالتالي إلى خفض المياه الواردة إلى مشروع ري كركوك والحويجة التي شهدت نوع من الاستقرار في امدادات المياه من هذه المشاريع منذ عام 1975 حتى وقت قريب ، إلا أن إختلاط الماء بالسياسة ، ربما يؤدي إلى غياب أو تدني أمدادات هذا المصدر الدائم خصوصاً مع الانقسام الواضح في المواقف بين إيران وإقليم كردستان العراق من جهة والإقليم والمركز من جهة أخرى، وبالتالي غياب المشروع التكاملي لإدارة الموارد المائية في منطقة الحوض وتبني خطط مائية تقوم على أساس إدارة واستثمار الموارد المائية بمعزل عن الأطراف المتشاركة الأخرى. وعليه سيتناول هذا المبحث الاحتياجات المائية للاستثمارات المختلفة في منطقة حوض نهر العظيم ، وآفاقها المستقبلية.

أولاً : الاحتياجات المائية للاستثمارات المختلفة في منطقة حوض نهر العظيم

تقسم الاحتياجات المائية في منطقة حوض نهر العظيم بحسب مجالات الاستثمار إلى : الاحتياجات المائية في مجال الاستثمار الزراعي ، والاحتياجات المائية في مجال الاستثمار المنزلي ، والاحتياجات المائية في مجال الاستثمار الصناعي، والاحتياجات المائية في مجال استثمار الثروة الحيوانية ، إذ يخطط لهذه

الاحتياجات ضمن واقع الموارد المائية في منطقة حوض نهر العظيم ومن مصادرها المائية المختلفة وهي :-

- 1- نهر العظيم 0.794 مليون م³/سنة .
- 2- مشاريع مناقلة المياه 2.171 مليار م³/سنة .
- 3- مشاريع آبار المياه الجوفية 0.211 مليون م³/سنة .
- أي بواقع 3.176 مليار م³/سنة .

1- الاحتياجات المائية في مجال الاستثمار الزراعي

هناك علاقة مباشرة بين الموارد المائية بوصفها مصدراً أساسياً للزراعة وإنتاجية الأرض الزراعية إذ إن استثمار الموارد المائية وتميئتها وفق التطور الزراعي هو شرط أساس في عملية تسريع وتيرة الانتاج الزراعي⁽¹⁾. ساهم في ذلك التطور الاقتصادي وإرتفاع مستوى المعيشة وتنامي عدد السكان والخطط الاقتصادية الموضوعية لتلبية احتياجات السكان من المواد الغذائية⁽²⁾. ولما كانت منطقة حوض نهر العظيم تتمتع بمصادر مائية مهمة وبأراضي زراعية جيدة وبمجتمع يمارس مهنة الزراعة لذا فإن تنظيم عملية إدارة المياه في المجال الزراعي الذي يعد أكبر مستهلك للمياه كانت ضرورة مهمة تقتضي تحديد حجم المياه الداخلة في الاستثمار الزراعي، باعتبارها عنصر أساسياً في خطط التنمية الإقليمية لمنطقة الدراسة⁽³⁾. وعليه فقد تم تحديد استثمار المياه في المجال الزراعي على أساس المقنن المائي والذي يتباين بين المحاصيل الفصلية و بين محاصيل الفصل الواحد ، وعلى ضوء ذلك تم تحديد الاحتياجات المائية للمحاصيل الصيفية والشتوية وعلى مستوى الوحدات الإدارية موزعة بين الجزء الأعلى والأسفل من حوض نهر العظيم ، كما موضح في الملحق (2 و 3) ، و الجدول(53).

(1) فخري خلف عبد الله البياتي، التشكيل المائي لحوض نهر الخابور في العراق ، اطروحة دكتوراه غير منشورة ، جامعة بغداد، كلية الآداب ، 1990 ، ص 57 .

(2) محمد احمد السامرائي، إدارة استخدام المياه ، ط1، دار الرضوان للنشر والتوزيع، عمان ، 2014، ص 137 .

(3) جودة فتحي التركماني ، مصدر سابق ، ص 73 .

جدول (53) يوضح مجموع الاحتياجات المائية الزراعية للموسم الزراعي الشتوي والصيفي في منطقة حوض نهر العظيم (مليار م³/سنة) لعام 2012 .

نوع الموسم	الاحتياجات المائية للموسم الزراعي الشتوي مليون م ³ /سنة	الاحتياجات المائية للموسم الزراعي الصيفي مليون م ³ /سنة	مجموع الاحتياجات المائية للموسم الزراعي الشتوي والصيفي مليار م ³ /سنة
الاحتياجات المائية	654.464.409.5	723.877.537.5	1.378.341.947

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الملحقين (2) و (3) .

ويوضح الجدول (53) جملة حقائق تتعلق بحجم الاحتياجات المائية

المستثمرة في المجال الزراعي وهي :

1- بلغ مجموع الاحتياجات المائية المستثمرة في الزراعة الشتوية 654.464.409.5 مليون م³/سنة لعام 2012 .

2- بلغ مجموع الاحتياجات المائية المثمرة في الزراعة الصيفية 723.877.537.5 مليون م³/سنة لعام 2012 .

3- بلغ مجموع الاحتياجات المائية المستثمرة في الموسم الزراعي الشتوي والصيفي 1.378.341.947 مليار م³/سنة لعموم منطقة حوض نهر العظيم لعام 2012 .

2- الاحتياجات المائية في مجال الاستثمار الخدمي

يقصد بالاستثمار الخدمي استعمال المياه في الشرب والغسل والطهي وسقي الحدائق وغسل السيارات وغيرها من الأعمال المنزلية الأخرى . ويختلف الاستهلاك المائي السنوي بين السكان الحضر والريف إذ يفوق ما يستهلكه الفرد الواحد في المدينة ما يستهلكه الفرد الواحد في الريف⁽¹⁾ . ويوضح الجدول (54) عدد سكان منطقة حوض نهر العظيم لعام 2012 موزعين بحسب البيئة إلى حضر وريف .

(1) نبراس مؤيد العظم، تامين الاحتياجات المستقبلية من مياه الشرب لمدينة دمشق، المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة، دمشق، 1995، ص 71 .

جدول (54) يوضح إعداد سكان منطقة حوض نهر العظيم موزعين حسب البيئة إلى حضر وريف لعام 2012

المنطقة	الوحدة الإدارية	الحضر	الريف	المجموع
أعلى حوض نهر العظيم	مجمعال	134189	17656	151.845
	كركوك المركز	913960	87.338	1.001.297
	داقوق	21268	68394	89.662
	الحويجة	4911	120718	125.629
	امرلي	12446	29596	42042
المجموع		1.086.774	323.702	1.410.476
نهر العظيم اسفل حوض	قضاء الدور	20338	44040	64.378
	ناحية الضلوعية	16032	45.886	61.918
	ناحية العظيم	6201	15040	21241
المجموع		42.571	104.966	147.537
المجموع العام		1.129.345	428.668	1558.013

المصدر : وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات ، نتائج الحصر والترقيم لعام 2012.

ويتضح من الجدول (54) جملة حقائق وهي :-

1- بلغ عدد السكان الحضر في الجزء الأعلى من حوض نهر العظيم 1.086.774 في حين بلغ عدد السكان الحضر في الجزء الأسفل من الحوض 42.571 أما مجموع السكان الحضر في منطقة حوض نهر العظيم فقد بلغ 1.129.345 شخص .

2- بلغ عدد سكان الريف في الجزء الأعلى من حوض نهر العظيم 323.702 في حين بلغ عدد السكان الريف في الجزء الأسفل من الحوض 104.966، أما

مجموع السكان الريف في منطقة حوض نهر العظيم فقد بلغ
428.668 شخص .

أما ما يتعلق بنصيب الفرد الواحد من الاحتياجات المائية للاستثمارات
الخدمية فقد تم حسابه بناءً على الدراسة التي أعدتها وزارة البلديات والأشغال العامة
لسنة 2004 والتي قدرت نصيب الفرد الواحد من المياه للاستثمارات الخدمية
بالآتي⁽¹⁾ :-

- 1- حصة الفرد الواحد في العاصمة 500 لتر/فرد/يوم.
 - 2- حصة الفرد الواحد في مراكز المحافظات 450 لتر/فرد/يوم.
 - 3- حصة الفرد الواحد على مستوى الأضية والنواحي 360 لتر/فرد/يوم.
 - 4- حصة الفرد الواحد على مستوى القرى والأرياف 250 لتر/فرد/يوم .
- وبناءً على ذلك تم احتساب الاحتياجات المائية للاستثمارات الخدمية لسكان
الحوض وبحسب الوحدات الإدارية موزعة إلى حضر وريف وكما موضح في الجدول
(55).

(1) وزارة البلديات والأشغال العامة، كتابها المرقم 3749 في 2004/11/24 .

الفصل الرابع

مشاريع إدارة واستثمار الموارد المائية في منطقة حوض نهر العظيم

جدول (55) يوضح الاحتياجات المائية للاستخدامات المنزلية في منطقة حوض نهر العظيم وحسب الوحدات الإدارية لعام 2012

المنطقة	الوحدة الإدارية	عدد السكان الحضر في منطقة الحوض لسنة 2012	نصيب الفرد* من استخدامات المياه لتر/يوم	مجموع الاحتياجات المائية لسكان الحوض لسنة 3م	نصيب الفرد الواحد من استخدامات المياه لسنة 3م	عدد السكان الريف في منطقة الحوض لسنة 2012	نصيب الفرد الواحد من استخدامات المياه لسنة 3م	مجموع الاحتياجات المائية لسكان الحوض لسنة 3م	نصيب الفرد الواحد من استخدامات المياه لسنة 3م
المنطقة العظمى حوض نهر العظيم	إجمالي	134189	360	17.632.434	131	17656	250	1.611.110	91
	كر كوك	913960	450	150.117.930	164	87338	250	7.969.592	91
	داقوق	21268	360	2.794.615	131	68394	250	6.240.952	91
	الحويجة	4911	360	645.305	131	120718	250	11.015.517	91
	أمرلي	12446	360	1.635.404	131	29596	250	2.700.635	91
	المجموع			172.887.216				29.537.806	
المنطقة أسفل حوض نهر العظيم	قضاء الدور	20338	360	2.672.314	131	44040	250	4.018.650	91
	ناحية الضلوعية	16032	360	2.106.604	131	45886	250	4.187.097	91
	ناحية العظيم	6201	360	814.811	131	15040	250	1.372.400	91
	المجموع			5.593.729				9.578.147	
المجموع الكلي			178.480.945				39.115.953		
مجموع الاحتياجات المائية للاستخدامات المنزلية في الحوض									217.596.898

الفصل الرابع

مشاريع إدارة واستثمار الموارد المائية في منطقة حوض نهر العظيم

المصدر : الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على :

(1) الجدول رقم (54) .

(2) وزارة البلديات والأشغال العامة، كتابها المرقم 3759 في 2004/11/24 .

* من أجل تحديد نصيب الفرد الواحد م/3/سنة للاستخدامات الخدمية تم ضرب عدد السكان (الحضر أو الريف) في نصيب الفرد الواحد في اليوم (لتر/فرد/يوم) ثم في 365 يوم ثم تقسيم الناتج على 1000 والذي حجم المتر المكعب الواحد ومن ثم تقسيم مجموع الاستهلاك م/3/سنة على عدد سكان الوحدة الإدارية للحصول على نصيب الفرد بالأمتار المكعبة .

- ويتضح من الجدول (55) جملة حقائق تتعلق بالاحتياجات المائية للاستثمارات الخدمية لسكان الحوض وهي كالآتي :-
- 1- بلغ مجموع الاحتياجات المائية للاستثمارات الخدمية لسكان الحوض للجزء الأعلى من حوض نهر العظيم بحدود 172.887.216م³/سنة، في حين بلغت الاحتياجات المائية للاستثمارات الخدمية للسكان الحضر للجزء الأسفل من حوض نهر العظيم بحدود 5.593.729م³/سنة ، أما مجموع الاحتياجات المائية للاستثمارات الخدمية للسكان الحضر فقد بلغت حدود 178.480.945م³/سنة.
 - 2- بلغ مجموع الاحتياجات المائية للاستثمارات الخدمية للسكان الريف للجزء الأعلى من حوض نهر العظيم بحدود 29.537.806م³/سنة، في حين بلغ مجموع الاحتياجات المائية للاستخدامات الخدمية للجزء الأسفل من حوض نهر العظيم 9.578.147م³/سنة، أما مجموع الاحتياجات المائية للسكان الريف فقد بلغ 39.115.953م³/سنة.
 - 3- بلغ مجموع الاحتياجات المائية للاستثمارات الخدمية لسكان الحوض وبحسب الوحدات الإدارية 217.596.898 مليون م³/سنة.

3- الاحتياجات المائية في مجال الاستثمار الصناعي

تمثل الصناعة بأنشطتها المختلفة مستهلكاً مشاركاً للمتاح من الموارد المائية وإن قل نصيبها من هذه الموارد بكثير عما تستهلكه الزراعة. إذ تدخل في تركيب المنتج، أما كمذيب أو مسخن أو مبرد، كما في الصناعات الغذائية والإنشائية واستخراج النفط الخام⁽¹⁾. وتشير الوقائع إلى أن هناك تفاوتاً كبيراً في مناطق الحوض من حيث كم ونوع المشاريع الصناعية التي تعتمد في إنتاجها على المياه، حيث تبين أن تركز المنشآت الصناعية أكثر ما يكون في محافظة كركوك ضمن الجزء الأعلى من حوض نهر العظيم، في حين يفتقر قضاء جمجمال وكذلك الجزء الأسفل من حوض نهر العظيم إلى منشآت صناعية، ويوضح الجدول (56) كمية المياه المستخدمة في الصناعة في محافظة كركوك للمدة من عام 2006-2012 موزعة بحسب القطاعات الصناعية.

جدول (56) يوضح كمية المياه المستثمرة في القطاعات الصناعية مليون م³/سنة في محافظة كركوك للمدة (2006-2012)

السنة	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
القطاع							
الكيميائي عدا التصفية	40.63	42.54	45.48	47.75	49.76	52.90	53.34
تصفية النفط*	8.45	10.28	9.98	10.44	10.11	9.48	10.43
الهندسي	4.14	4.39	4.85	13.67	14.62	14.38	14.91
الغذائي**	14.25	14.62	14.71	14.77	16.72	15.37	15.47
النسيجي	4.25	4.30	4.34	4.22	14.74	4.78	4.91
الأنشائي***	6.78	7.34	7.73	7.24	7.24	7.24	7.52
المجموع	78.5	83.47	87.09	97.91	113.19	104.15	106.58

المصدر : وزارة الصناعة والمعادن، التنظيم الصناعي، قسم البيئة، بيانات عن المياه المستثمرة في الصناعة للمدة 2006-2012 .

(1) Dorsch Consult, Hydranlic Analysis of Greater Amman Water Supply System, water pop, Water Demand, Amman-Jordan, 1996, P.1-3.

* يشمل معمل تصفية نطف كركوك ونطف الشمال .

** يشمل معامل المشروبات الغازية ومعامل تعبئة المياه المعدنية.

*** يشمل معمل سمنت كركوك، ومعمل سمنت الشمال .

ويوضح الجدول (56) أن كميات المياه المستثمرة في الصناعة عام 2012 بلغت بحدود 106.58 مليون م³/سنة لمختلف الصناعات في محافظة كركوك وهي كمية قليلة إذا ما قورنت باستثمار الموارد المائية في المجالات الأخرى، ومن المتوقع أن يزداد الطلب على المياه في مجال استثمار المياه في الصناعة في منطقة الحوض في حال التوجه نحو إعادة المنشآت الصناعية المتوقفة عن العمل ورفع كفاءة ما موجود منها حالياً.

4- الاحتياجات المائية في مجال استثمار الثروة الحيوانية

يتصف حوض نهر العظيم بتواجد أعداد كبيرة من الثروة الحيوانية بسبب ملائمة طبيعة المنطقة لمعيشة تلك الأنواع ، إذ تتوفر مراعي طبيعية إلى جانب وفرة المياه من مشاريع الري حيث تنتشر الأغنام على نطاق واسع في مناطق الحوض إذ تأتي بالمرتبة الأولى من حيث أعدادها يليها الماعز والأبقار ثم الجاموس الذي ينتشر في مناطق محدودة من كركوك بالقرب من مشاريع الري. والجدول (57) يوضح أعداد الحيوانات فضلاً عن احتياجاتها المائية بحسب المقنن المائي إذ يتضح أن مجموع الاحتياجات المائية للثروة الحيوانية ضمن الجزء الأعلى من حوض نهر العظيم بلغ بحدود 3.831.620 مليون م³/سنة في حين بلغ مجموع الاحتياجات المائية للجزء الأسفل من حوض نهر العظيم بحدود 166.989 م³/سنة أما مجموع الاحتياجات المائية للثروة الحيوانية فقد قدر بحدود 3.998.609 مليون م³/سنة لعام 2012 .

جدول (57) يوضح أعداد الثروة الحيوانية في منطقة حوض نهر العظيم واحتياجاتها
م/3 سنة لعام 2012

المنطقة	الوحدة الإدارية	أعداد الثروة الحيوانية ومقتناتها المائية	الأغنام	الماعز	الأبقار	الجاموس	المجموع	
أعلى حوض نهر العظيم	جمجمال	العدد	279432	62539	13242	-	821.147	
		المقتن	2	2.5	8	-		
		مجموع الاستهلاك	558864	156.347	105.936	-		
	كركوك المركز	العدد	215617	16387	21326	1312	655.929	
		المقتن	2	2.5	8	10		
		مجموع الاستهلاك	431.234	40967	170.608	13.120		
	دافوق	العدد	300142	22636	28514	1400	898.986	
		المقتن	2	2.5	8	10		
		مجموع الاستهلاك	600.284	56.590	228.112	14.000		
	الحويجة	العدد	356.279	39300	33041	1900	1.094.136	
		المقتن	2	2.5	8	10		
		مجموع الاستهلاك	712.558	98.250	264.328	19.000		
	امرلي	العدد	140313	7317	7813	-	361.422	
		المقتن	2	2.5	8	-		
		مجموع الاستهلاك	280.626	18.292	62.504	-		
			المجموع	2.583.566	370.446	831.488	46120	3.831.620
	أسفل حوض نهر العظيم	قضاء الدور	العدد	27.513	1504	939	-	65.298
			المقتن	2	2.5	8	-	
مجموع الاستهلاك			54026	3760	7512	-		
ناحية الضلوعية		العدد	31.565	842	782	-	71.491	
		المقتن	2	2.5	8	-		
		مجموع الاستهلاك	63130	2105	6256	-		
ناحية العظيم		العدد	13.115	708	275	-	30.200	
		المقتن	2	2.5	8	-		
		مجموع الاستهلاك	26230	1770	2200	-		
		المجموع	143.386	7635	15968	-	166.989	
		المجموع العام	2.726.952	378.081	847.456	46120	3.998.609	

المصدر : الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على :

- 1- مديرية الزراعة في محافظة السليمانية، مديرية بيطرة كة رميان، غرفة البيطرة في الوحدات الإدارية (جمجمال، سة نكاو، أعجلر) بيانات غير منشورة ، 2012 .
- 2- مديرية زراعة كركوك، التخطيط والمتابعة، بيانات عن إعداد الثروة الحيوانية لعام 2012.
- 3- مديرية زراعة محافظة صلاح الدين، قسم التخطيط والمتابعة، بيانات عن إعداد الثروة الحيوانية في قضاء الدور، ناحية الضلوعية ، ناحية امرلي ، 2012.
- 4- دائرة زراعة ناحية العظيم، بيانات عن إعداد الثروة الحيوانية لعام 2012 .
- 5- وفيق حسين الخشاب ، الموارد المائية في العراق وصيانتها من التلوث، جامعة بغداد، 1983، ص.155.

5- الموازنة الاجمالية بين الإيراد المائي والاحتياجات المائية للاستثمارات المختلفة

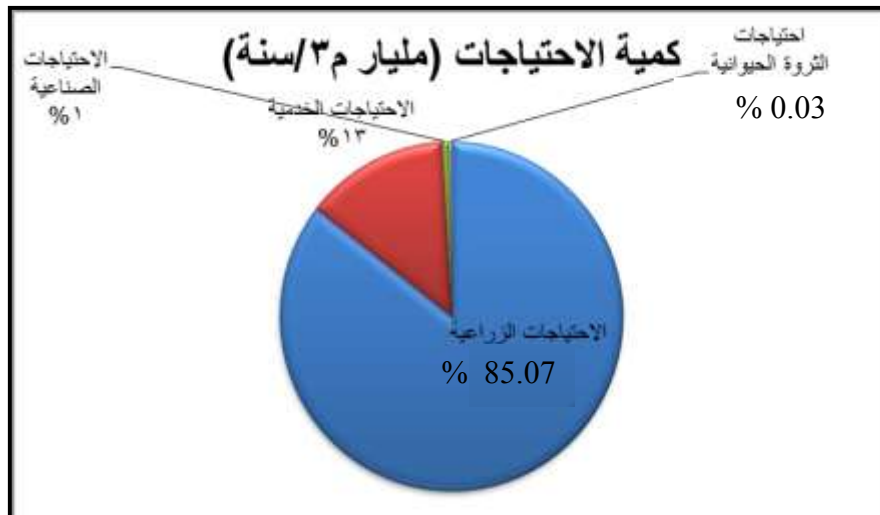
بعد استخراج الاحتياجات المائية الحالية لمنطقة الحوض ولمختلف الاستثمارات لابد من موازنة الإيراد المائي للنهر مع الاحتياجات الكلية، بغية معرفة مدى تطابق الاحتياجات الكلية السنوية مع اجمالي إيراد الحوض السنوي، إذ إن الاطلاع على حجم المدخلات والمخرجات المائية له أهمية كبيرة في التخطيط المستقبلي للحوض وخاصة ما يتعلق بالزيادة الحالية والمستقبلية في عدد السكان، والتوسع لاستثمار الأراضي الزراعية وخطط الاستيطان الريفي وتوقيع المعامل الصناعية ، وبالتالي يعطينا فرصة كافية لأتباع إدارة مثلى تحقق التكيف المائي بين الاحتياجات المختلفة. والجدول (58) والشكل (18) يوضحان الاحتياجات المائية للاستثمارات المختلفة في منطقة حوض نهر العظيم لعام 2012 .

جدول (58) يوضح الاحتياجات المائية لمختلف أنواع الاستثمارات لمياه حوض نهر العظيم (مليار م³/سنة) لعام 2012

نوع الاحتياج	الاحتياجات المائية في مجال الاستثمار الزراعي	الاحتياجات المائية في مجال الاستثمار الصناعي	الاحتياجات المائية في مجال الثروة الحيوانية	مجموع الاحتياجات المختلفة (مليار م ³ /سنة)
المجموع	1.378.341.947	217.596.898	106.58.000	1.610.595.454
النسبة %	85.07%	13%	1%	100%

المصدر : الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على : الجدول (53) (55) (56) (57)

الشكل (18) يوضح النسبة المئوية للاحتياجات المائية المختلفة من المجموع العام للاحتياجات



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (58)

ويتضح من الجدول (58) والشكل (18) بأن مجموع احتياجات الحوض المائية الكلية بلغ بحدود 1.610.595.454 مليار م³/سنة ، وعند مقارنتها مع واقع الموارد المائية في منطقة الحوض ومن مصادرها المختلفة والتي بلغت بحدود 3.176 مليار م³/سنة يتضح أن هناك فائض مائي يقدر بحدود 1.505.565.638 مليار م³/سنة مما يدل على أن هناك ثروة مائية كبيرة غير مستغلة في منطقة الحوض ، قسم كبير منها يذهب هدراً بطرق مختلفة وكما بينها سابقاً سواء عن طريق ري المحاصيل بأكثر من حاجتها المائية أو عن طريق التسرب من الجداول والقنوات الإروائية فضلاً عن التجاوزات المائية على شبكات الري باستحداث قنوات جديدة غير مبطنة وانهيار أكتف الجداول وعدم تنظيم الاطلاقات من سد دوكان باتجاه مشاريع الري مما يولد فائض مائي يفوق قدرة استيعاب الجداول والقنوات الاروائية لاسيما في فصل الشتاء، فضلاً عن عامل التبخر من الجداول والخزانات المكشوفة.

وتجدر الإشارة إلى أن هناك كميات كبيرة من الاطلاقات المائية عن طريق سد العظيم تذهب باتجاه الجزء الأسفل من الحوض إلى نهر دجلة دون الاستفادة منها بإرواء الأراضي الزراعية على جانبي النهر سواء في محافظة صلاح الدين أو محافظة ديالى بسبب طبيعة المنطقة التي تتميز بإرتفاع أكتاف النهر وعدم وجود سد تنظيمي وتحديداً عند نقطة التقاء نهر العظيم بنهر دجلة جنوب مدينة بلد، مما يؤدي إلى هدر كميات كبيرة من المياه دون الاستفادة منها، علماً أن هذه المياه تشكل جزءاً من واردات نهر دجلة إلا أن المنطقة أحوج ما تكون إليها لتنمية الأراضي على جانبي النهر بدلاً من الاعتماد على الزراعة الديمية وآبار المياه الجوفية وما تتركه من آثار سلبية على التربة مما يتطلب أدراك أبعاد هذه المشكلة وأثرها في الموارد المائية في منطقة الحوض، ووضع الخطط اللازمة لتقليل الضائعات المائية إلى أقصى حد ممكن وبالتالي استثمارها بخطط زراعية منهجية عن طريق توسيع

المساحات الزراعية والتقليل من الاعتماد على الزراعة الديمة وخصوصاً في المناطق الغير مضمونة الأمطار، وأيصال المياه باتجاه الأراضي الصالحة للزراعة وتحديدًا في مناطق الجزء الأسفل التي تعاني من ظروف مناخية صعبة وانخفاض في المياه السطحية.

ومن باب المقارنة تقدر كمية الضائعات المائية في منطقة حوض نهر العظيم بحدود ضعفي الوارد المائي لنهر الأردن تقريباً وباللغة 800 مليون م³/سنة في السنوات الجافة 1.100 مليون م³/سنة في السنوات الرطبة، إذ تشترك في هذا النهر كل من اسرائيل والأردن إلا أن استثمار المياه في نهر الأردن يتم وفق خطط تأخذ بنظر الاعتبار الاستخدام الأمثل للمياه من خلال إدخال تكنولوجيا المياه والمحافظة عليها من الهدر والتبخر ومراعاة الظروف المناخية للمناطق الزراعية والاحتياجات المائية، حيث نجد المحاصيل الزراعية في الأردن تجاوزت مسألة الاكتفاء الذاتي وتعدته بالتصدير إلى دول الجوار .

ثانياً : مستقبل الاحتياجات المائية في منطقة حوض نهر العظيم

يحدد مستقبل الاحتياجات المائية في منطقة حوض نهر العظيم على أساس كمية المياه المطلوبة سنوياً لسد متطلبات الاستثمار الزراعي والخدمي، باعتبار أنهما يشكلان أكبر مصادر استهلاك المياه، إذ يظهر الترابط الكبير بين الزيادة السكانية وأثرها في زيادة الطلب على المياه في مجال الاستثمار الخدمي من جهة، وكذلك الترابط بين الزيادة السكانية ومسألة تحقيق الاكتفاء الغذائي الذاتي من خلال استثمار جميع أراضي الحوض الصالحة للزراعة، وعليه سوف يتم بيان الاحتياجات المائية في منطقة حوض نهر العظيم على هذا الأساس .

1- مستقبل الاحتياجات المائية في مجال الاستثمار الخدمي

تشكل التوقعات المستقبلية في دراسة الموارد المائية إحدى الركائز الأساسية التي ينظر من خلالها المخططون والباحثون ومتخذوا القرار إلى المستقبل، علماً أن هذه التوقعات لا تقف عند حدود معرفة حجم الموارد المائية عند نقطة زمنية معينة فقط بل تتجه إلى نواحي أخرى أكثر من ذلك لتشمل الاحتياجات الأساسية من هذه الموارد التي تقوم عليها معيشة وحياة السكان اليومية.

وقد اعتمدت الدراسة في حساب التوقعات المستقبلية لأعداد السكان على فرضية مفادها : استمرار الزيادة في معدل النمو السكاني الناتج عن مجموعة من المتغيرات التي ما زالت قائمة في مجتمع منطقة الحوض من حيث الإرتفاع في معدل المواليد وغياب فكرة تنظيم أو تحديد النسل، فضلاً عن الهجرة المستمرة من وإلى منطقة الحوض. وقد استخرج معدل النمو للوحدات الإدارية والمعدل العام للنمو في منطقة الحوض وكما موضح في الجدول (59) اعتماداً على البيانات المتوفرة لعام (1997 وعام 2012) مع مراعاة الفترة الزمنية بينهما وهو (15) سنة وتم ذلك استناداً إلى معادلة* النمو لمنظمة الأمم المتحدة.

ويتضح من الجدول (59) أن معدل النمو العام في منطقة الحوض بلغ 3.79% للفترة بين تعدادي 1997-2012، وهو معدل مرتفع ومؤشر يشير إلى ضخامة حجم السكان مستقبلاً ، وحرصاً من الباحث على الخروج بتقديرات تلامس الواقع والنهج العام من الاحتياجات المستقبلية للمياه في القطاع الخدمي وبشكل يسهل على المعني والمهتم بالشأن المائي في منطقة حوض نهر العظيم الإطلاع على التوقعات المستقبلية من هذه الاحتياجات ، فقد نفذ الباحث ثلاث إسقاطات لسكان الحوض وهي (2022-2032-2042) عن طريق معادلة التوقع* . علماً أن الفترة الزمنية للتوقع هي (10) سنوات وكما موضح في الجدول (59).

$$r = \sqrt[t]{\left(\frac{P_i}{P_o}\right)} - 1 \times 100 *$$

r = نسبة التغيير بين احصائين .

t = عدد السنوات بين احصائين .

Pi = عدد السكان في إحصاء لاحق

Po = عدد السكان في إحصاء سابق .

$$* Ph = Po + (1+r)h$$

حيث أن :-

Ph = عدد السكان المتوقع .

Po = عدد السكان في التعداد الأخير أو اللاحق .

r = معدل النمو .

h = فرق السنوات بين تعدادين .

جدول (59) يوضح معدل النمو والاسقاطات السكانية في منطقة حوض نهر العظيم حتى عام 2042

المنطقة	الوحدة الإدارية	تعداد 1997	تعداد 2012	معدل النمو	السكان عام 2022	السكان عام 2032	السكان عام 2042
أعلى حوض نهر العظيم	مجمعال	-	151845	-	-	-	-
	كر كوك المركز	512723	1.001.297	4.56	156393	2442724	3815312
	داقوق	60705	89662	2.63	116238	150693	195361
	الحويجة	174247	125.629	2.15-	101087	81340	65450
	امرلي	29073	42042	2.48	53712	68622	87671
	المجموع	776748	1.410.476	4.05	1.834.971	2.743.379	4.163.794
أسفل حوض نهر العظيم	قضاء الدور	38844	64.378	3.42	90112	126132	176552
	ناحية الضلوعية	34403	61.918	3.99	91565	135409	200246
	ناحية العظيم	14370	21241	2.63	27537	35699	46281
	المجموع	87617	147.537	3.53	209214	297240	423079
	المجموع العام	864.365	1.558.013	3.79	2.044.185	3.040.619	4.586.873

المصدر : الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (8) .

ويتضح من الجدول (60) أن عدد سكان منطقة الحوض بحسب الاسقاطات السكانية المتوقعة مستقبلاً سيبلغ في عام 2022 بحدود 2044185 شخص ، سيرتفع ليصل إلى 3040619 شخص في عام 2032 أما في عام 2042 فسيصل بحدود 4586873 شخص. هذه الزيادة في حجم السكان المتوقعة مستقبلاً تظهر حجم الاحتياجات المائية اللازم توفرها من أجل تأمين المياه للاستثمارات الخدمية، كما موضح في الجدول (60).

جدول (60) يوضح حجم السكان وكمية المياه اللازمة بحسب الاسقاطات المتوقعة مستقبلاً

السنة	عدد السكان مليون /شخص	نصيب الفرد	كمية المياه مليون م ³ /سنة
2022	2.044185	131	267.788.235
2032	3.040619	131	398.321.089
2042	4.586873	131	600.880.363

المصدر : الجدول من عمل الباحث : بالاعتماد على الجدولين (55) و (59) .

ويتضح من الجدول (60) جملة حقائق تتعلق بتقديرات الحاجة إلى المياه المستثمرة في المجال الخدمي حتى عام 2042 وهي :

بلغت تقديرات الاحتياجات المائية للاستثمارات الخدمية بحدود 267.788.235 مليون م³ عام 2022، إرتفعت تقديرات الحاجة المائية في عام 2032 لتصل إلى 398.321.089 م³ عام 2032، أما في عام 2042 فقد بلغت الاحتياجات المائية 600.880.363 مليون م³ .

2- مستقبل الاحتياجات المائية في مجال الاستثمار الزراعي

أوضحت الإسقاطات السكانية في منطقة الحوض حجم النمو السكاني المتوقع مستقبلاً ومن الطبيعي أن ارتفاع حجم السكان هذا يقابله زيادة في الطلب على المنتجات الزراعية وهذا بدوره يعتمد على مدى وفرة موارد المياه، وهنا يظهر الترابط الوثيق بين السكان والغذاء والمياه .

وبما أن منطقة الدراسة تقتدر إلى دراسات تتعلق بمدى تحقيق درجة من الاكتفاء الذاتي الغذائي مستقبلاً والتي تأخذ بنظر الاعتبار متوسط استهلاك الفرد من المواد الغذائية وكمية الانتاج لكل محصول والمساحات المطلوب زراعتها لتحقيق الاكتفاء الذاتي ومواجهة العجز الغذائي⁽¹⁾. الذي وصل إلى 40%، لذا فإننا سنقوم بدراسة مستقبل الاحتياجات المائية في مجال الاستثمار الزراعي في منطقة حوض نهر العظيم وكما موضح في الجدول (61) على أساس ما يلي : -

1- استثمار جميع أراضي الحوض الصالحة للزراعة لمواجهة العجز الغذائي ومحاولة تحقيق درجة من الاكتفاء الذاتي الغذائي .

(1) محمود الاشرم، اقتصاديات المياه في الوطن العربي والعالم ، ط1 ، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت ،

2- تبني الخطط الزراعية الصيفية والشتوية المعمول بها عام 2012 في مناطق الحوض .

3- اعتماد مقنن مائي بحدود 3498 م³/سنة للمحاصيل الصيفية و 1367 م³/سنة للمحاصيل الشتوية .

جدول (61) يوضح مستقبل الاحتياجات المائية لاستثمار المساحات الصالحة للزراعة في منطقة حوض نهر العظيم

المنطقة	الوحدة الإدارية	المساحة الصالحة للزراعة	الخطة الزراعية لعام 2012	المساحة الزراعية ضمن الخطة	المقنن المائي	الاستهلاك المائي م ³ /سنة
أعلى حوض نهر العظيم	مجمعال	38044	4% صيفي	15021	3498	52.543.458
		1	96% شتوي	365.420	1367	499.529.140
	كركوك المركز	47999	30% صيفي	126.000	3498	440.748.000
		7	60% شتوي	353.997	1367	483.913.899
	داقوق	696.74	25% صيفي	174.000	3498	608.652.000
		4	75% شتوي	522.744	1367	714.591.048
	الحويجة	874.69	45% صيفي	429.227	3498	1.501.436.04
		4	55% شتوي	445.467	1367	608.953.389
	امرلي	15173	60% صيفي	8898	3498	31.125.204
			40% شتوي	6275	1367	8.577.925
المجموع						4.950.070.10
اسفل حوض نهر العظيم	قضاء الدور	17625	48% صيفي	8512.5	3498	29.776.725
			52% شتوي	9112.5	1367	12.456.787.5
	ناحية الضلوع	31513	70% صيفي	21113	3498	73.853.274
			30% شتوي	10400	1367	14.216.800
	ناحية العظيم	21213	55% صيفي	11.100	3498	38.827.800
			45% شتوي	10113	1367	13.824.471
	المجموع					
المجموع العام						5.133.025.96

المصدر : الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على : الجدول (45) والملحقين (2) و(3) .

ويتضح من الجدول (61) جملة حقائق تتعلق بحجم المياه المستثمرة في مجال الاستثمار الزراعية مستقبلاً وهي :

بلغ حجم المياه المستثمرة في حال استثمار جميع أراضي الحوض الصالحة للزراعة لمواجهة الزيادة السكانية المتوقعة مستقبلاً ومحاولة مواجهة العجز الغذائي، بحدود 5.133.025.966 مليار م³/ سنة موزعة بين 4.950.070.109 مليار م³/ سنة ضمن الجزء الأعلى و 182.955.857 مليون م³/ سنة ضمن الجزء الأسفل .

3 - مستقبل مشاريع مناقلة المياه في ظل انخفاض الوارد المائي لنهر الزاب الصغير

تتأثر الاحتياجات المائية في منطقة حوض نهر العظيم بشكل كبير بما يطرأ من تغيير في واردات حوض نهر الزاب الصغير إذ يعد الممول الرئيس لمنطقة حوض نهر العظيم من خلال مشاريع مناقلة المياه ، إذ بدأ يشهد نوع من التنافس أو محاولة الاستحواذ على مصادر مياهه وخصوصاً في منابعه العليا، ويمكن تحديد أهم المشاريع التي من الممكن أن تعمل على خفض المياه المنقولة إلى منطقة حوض نهر العظيم بالآتي :-

أ - المشاريع المائية الإيرانية

لسنا هنا بصدد دراسة الأنهار الحدودية ومشاكلها بين العراق وإيران بقدر ما يتعلق الأمر بدراسة المشاريع المائية المقامة على نهر الزاب الصغير من قبل الجانب الإيراني وأثر ذلك في انخفاض الوارد المائي لمنطقة الحوض كونه يمثل مصدر التغذية الرئيس لمشروع ري كركوك ومشروع ري الحويجة ، إذ يسهم بأكثر من 60 % من مجمل المياه الواردة لمنطقة الحوض . لذا فإن دراستنا للأنهار الحدودية سوف تركز على ما تشكله المشاريع الإيرانية المتمثلة بالسدود المقامة ، فضلاً عن قيامها بالتحكم بتغيير مجاري الأنهار واثار ذلك في انخفاض الوارد المائي لنهر الزاب الصغير وبالتالي في مجمل العملية الهيدرولوجية في الحوض والمناطق المستفيدة من النهر ، واهم هذه المشاريع وطاقتها الخزنية هي:-

- 1- مشروع وسد خزان كرزال : يقع على نهر الزاب الصغير ، إذ تبلغ طاقته الخزنية 1.08 مليار م³/سنة، مع إنتاج طاقة كهربائية مقدارها 40 ميكا واط/سنوياً⁽¹⁾.
- 2- مشروع سد وخزان بريسو : يقع على نهر الزاب الصغير في منطقة سة ردة شت الكوردية بطاقة تخزينية تبلغ 1.18 مليار م³/سنة، وإنتاج طاقة كهربائية مقدارها 70 ميكا واط / سنوياً⁽²⁾.
- 3- السدود المقامة على نهر زة رين جوي طة ورة : وتروي الأراضي الواقعة على جانبي حدود البلدين لمسافة 2كم وأقامت إيران ثلاثة سدود على النهر وهي : سد بایوة الذي يروي الأراضي الزراعية في ناحية بایوة وسد بالأجؤ الذي يروي أراضي باشماخ وسد وسان الذي يروي أراضي وسان الزراعي، وتهدف هذه المشاريع إلى إنتاج 120 ميكا واط من الطاقة الكهربائية سنوياً وتأمين المياه للأراضي السهلية الواقعة في منطقة سربيل زهاب وقصر شيرين وكرمنشاه وجنوب مدينة تاوة الكوردية في إيران، وانقطعت المياه الواردة نحو الحدود العراقية بسبب التعسف في استخدام مياه النهر من قبل السلطات الأيرانية⁽³⁾.
- 4- تحويل مجرى نهر هة رطينة : يعد النهر أحد روافد نهر الزاب الصغير ويمثل الخط الحدودي الفاصل بين بناوة سوتة وهة رطينة العراقية وبایوة وباشماخ الايرانية، حيث قامت إيران بشق العديد من القنوات على النهر لسحب مياهه نحو الأراضي الإيرانية، وقد أدى ذلك إلى نقص كبير في المياه الواردة نحو الأراضي العراقية في محافظة السليمانية⁽⁴⁾.
- 5- رافد بناوة سوتة : ينبع من المرتفعات الايرانية ويجري مع خط الحدود لمسافة (5كم) يدخل بعدها الأراضي العراقية قرب ناحية ماوت التابعة لمحافظة السليمانية ويصب في رافد قزلجة أحد الروافد الكبيرة لنهر الزاب الصغير، وقام

(1) فؤاد قاسم الأمير ، الموازنة المائية في العراق وأزمة المياه في العالم ، دار الغد ، بغداد ، ط1 ، 2010 ، ص231 .

(2) المصدر نفسه، ص232 .

(3) عطا محمد علاء الدين، التحليل الجغرافي لواقع استخدام المواد المائية في محافظة السليمانية وافاقها المستقبلية، اطروحة دكتوراه غير منشورة ، جامعة السليمانية، كلية العلوم الإنسانية ، 2012، ص195.

(4) المصدر نفسه ، ص195 .

الجانب الإيراني بشق العديد من السواقي مما أدى إلى انخفاض الوارد المائي لهذا النهر الأمر الذي أدى إلى خروج مساحات واسعة من الأراضي في محافظة السليمانية خارج الزراعة وتحويلها إلى أراضي ديمية⁽¹⁾. وتخطط إيران لإقامة مجموعة من المشاريع على روافد نهر الزاب الصغير الأخرى في المستقبل وذلك عن طريق إقامة السدود ومن ثم تحويل مياهها باتجاه الأراضي الزراعية المحاذية للروافد وهي⁽²⁾:-

- 1- رافد ذراوة : ويكون خط الحدود ولمسافة 5 كم .
- 2- رافد بانه : ويكون خط الحدود لمسافة 10 كم .
- 3- رافد قزلجة : ويكون خط الحدود لمسافة 2 كم .
- 4- رافد جوة سور : الذي يعبر خط الحدود .

ونستطيع القول إن المشاريع المنفذة من قبل الجانب الإيراني لديها القدرة على تخزين 2.26 مليار م³/سنة من مياه نهر الزاب الصغير، ناهيك عن السدود المنفذة التي يتحفظ الجانب الإيراني عليها ، والتي لم نستطيع الحصول على بيانات تؤكد معدل تصريفها ، فضلاً عن السدود التي تنوي أقامتها ضمن الخطط المستقبلية على ذراوة وبانه وقزلجة وجو طه سور، وفي حال تنفيذ جميع هذه المشاريع وبكامل طاقتها الاستيعابية سيؤدي إلى تغيرات هيدرولوجية لم يقتصر تأثيرها على مناطق إقليم كردستان العراق أو منطقة نهر العظيم فحسب، بل سيمتد على التأثير في هيدرولوجية حوض نهر دجلة وصولاً حتى مصبه في شط العرب.

ب- المشاريع المائية في محافظة السليمانية

نتيجة لسياسة إيران المائية والمتمثلة بإنشاء مجموعة من السدود على نهر الزاب الصغير والتحكم بمجري الأنهار فضلاً عما تخطط للقيام به في المستقبل من مشاريع باعتبارها دولة المنبع والذي سينعكس أثرها على انخفاض الوارد المائي لنهر الزاب الصغير وتؤثر مناطق واسعة من إقليم كردستان العراق وتحديداً محافظة

(1) وزارة الموارد المائية ، دائرة التخطيط والتابعة ، المشاريع الحالية في أعالي النهرين وتأثيرتهما على الوارد المائي إلى العراق، 1989، ص9.

(2) عطا محمد علاء الدين ، مصدر سابق، ص196 .

الفصل الرابع

مشاريع إدارة واستثمار الموارد المائية في منطقة حوض نهر العظيم

السليمانية بهذا الانخفاض مما دفع حكومة الإقليم لأخذ جميع الاحتياطات لمواجهة الندرة المائية المتوقعة مستقبلاً مما دفعها إلى التفكير بإقامة مجموعة من المشاريع المائية على نهر الزاب الصغير والتي تنطلق من بناء مجموعة من السدود المتعددة الأغراض سواء للري أو للاستعمالات المنزلية، حيث تختلف في طاقتها التخزينية ومعدل تصاريفها وكما موضح في الجدول (62) .

جدول (62) يوضح خصائص السدود المقترحة والتي تحت التنفيذ ضمن الخطة الخمسية (2009-2005) لتطوير الزراعة وتنمية الموارد المائية في حوض نهر الزاب الصغير ضمن محافظة السليمانية

مساحة الحوض النهري للسد/كم ²	سعة الخزن مليون/م ³	الارتفاع	الطول /م		نوع السد	الموقع		اسم السد
			أعالي السد	قاعدة السد		النهر	القضاء	
200	150	50	80	20	ترابي	سيوة يل	شار بازير	قوتابيان
						هه رزنة	قة لأدزة	كالوش
400	150	50	225	20	ترابي	جؤطة سور	شار بازير	زة لان
			-	-		دؤلي شة هيدان	قة لادزة	تشدر
						سة رضة	سور داش	سة رطة لوو
976	300	62	700		ترابي	سيوة يل	شار بازيقة لادزرة	خيو تة
						ضة في ذاروة	قة لادزة	ذاروة
7773	97	66	120			الزاب الصغير	قة لادزة	دالطة
		58				خه مي هه لشؤ	شار بازير	هه لشؤ
170	30	50	150	30	ترابي	سيوة يل	رانية	ناشي بارام
						دؤلي شة هيدان	دوكان	شة هيان

الفصل الرابع

مشاريع إدارة واستثمار الموارد المائية في منطقة حوض نهر العظيم

	9.4	43				ميرطة ثان	رانية	شدة لة
	10	30				الزباب الصغير	دوكان	خة زينة
						الزباب الصغير	شار بازير	خدران
150	40	50	175	50	ترابي	سيطة بل	شار بازير	زاخي
2924	50	100				ضمة مي ماوة ت	شار بازير	ماوة ت
						ضمة مي ماوة ت	قفة لادزة	دولأ بيشك
						ضمة مي ذاروة	شار بازير	بة لك
		120				الزباب الصغير	شار بازير	هوسام
		60				ضمة مي ضؤمان	شار بازير	سوربان
		55				الزباب الصغير	شار بازير	نؤرة باب
		110				الزباب الصغير	شار بازير	ثاوا
		75				الزباب الصغير	شار بازير	كيلي
11815		18	153			الزباب الصغير	دوكان	دمدم
						الزباب الصغير	قفة لادزة	ببة رد سوور
						ضمة مي شاور	رانية	سة ركة نكان
	836.4							مجموع التخزين

المصدر : (1) حكومة إقليم كردستان العراق، وزارة الموارد المائية ، المديرية العامة للسدود والخزانات ، 2009، ص18 .

(2) حسن السماوي، موسوعة السدود في العراق ، وزارة الموارد المائية، دائرة التخطيط والمتابعة، بغداد، 2008 .

ويتضح من الجدول (62) أن حكومة إقليم كردستان تخطط لإقامة (26) سداً على نهر الزباب الصغير تختلف أغراضها بين الاستعمالات الزراعية والمنزلية وتوليد الطاقة الكهربائية، ولديها القدرة على خزن (836.4) مليون م³/سنة ، وعند الأخذ بنظر الاعتبار حجم المياه المخزونة من قبل المشاريع المائية الإيرانية على نهر الزباب الصغير والذي قدرت بحدود (2.26) مليار م³/سنة، وحجم المياه التي تخطط حكومة إقليم كردستان العراق لاستثمارها وبالباغة (836.4) مليون م³/سنة، فالوارد

المائي لنهر الزاب الصغير سينخفض بمعدل 3.096 مليار م³/سنة من مجموع الوارد المائي لنهر الزاب الصغير والذي قدر بحدود 7.5 مليار م³/سنة بمعنى أن الانخفاض سيصل إلى النصف تقريباً، إلا أن المشكلة لم تقف عند هذا الحد بل ستتفاقم أكثر من خلال استمرار الجانب الإيراني بتغيير روافد نهر الزاب الصغير، والاستمرار بتنفيذ خطط المشاريع المائية المستقبلية، والمتمثلة بإقامة السدود على روافد نهر الزاب الصغير الأخرى وهي: رافد ذراوة، ورافد بانه، ورافد قزلجة، ورافد جوة سور، وعند ذلك فإن الوارد المائي سينخفض إلى درجة حرجة تهدد مستقبل جميع مناطق الحوض أو المستفيدة منه، والمتمثلة بمناطق حوض نهر العظيم والتغذية السنوية لنهر دجلة مما يؤدي إلى خروج مساحات واسعة من الأراضي الزراعية في منطقة حوض نهر العظيم لعدم قدرة المشاريع المائية في منطقة الدراسة على تلبية الاحتياجات المائية.

ج- احتمالية سد النقص الحاصل في مياه نهر دجلة

لما كان نهر دجلة نهر دولياً تشترك فيه كل من تركيا وسوريا والعراق فإن أسس تنظيم استغلال المياه المشتركة تختلف عن أسس استثمار الموارد الطبيعية، لأن التأثيرات الناجمة عن استخدام المياه في دول أعالي المجرى سوف تنتقل إلى دول المجرى الأدنى وهذه التأثيرات قد تكون كمية تتعلق بتصريف المجرى أو نوعية ترتبط بنوعية المياه. وهذا ما يحدث بالفعل في نهر دجلة، إذ يقوم الجانب التركي ضمن مشروع الـ GAP بإنشاء مجموعة من السدود على نهر دجلة والبالغ عددها 6 سدود، كما موضح في الجدول (63) لديها القدرة على خزن كميات كبيرة من المياه تصل إلى أكثر من 80% من الموارد المائية لنهر دجلة، من داخل الأراضي التركية والبالغ تصريفها 21 مليار م³/سنة⁽¹⁾.

جدول (63) يوضح السعة الخزنوية للسدود المقامة على نهر دجلة في تركيا

اسم السد	الموقع	المساحة المروية/دونم	الطاقة الكهربائية ميكا واط	السعة الخزنوية مليار م ³
----------	--------	----------------------	-------------------------------	--

(1) وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي، دائرة التخطيط الزراعي، دراسة إدارة وتطوير الموارد المائية في العراق،

11.4	1200	2.000.000	نهر دجلة	مشروع سد اليسو
1.95	124	504.000	نهر ماردين جاي أحد روافد نهر دجلة	شروع سد دجلة - قرال قزاي
0.873	130	1.028.000	نهر قولب أحد روافد نهر ماردين-نهر دجلة	مشروع سد باطمان - سليوان
1.175	185	152.000	نهر باطمان احد روافد لنهر دجلة	مشروع سد باطمان
0.436	90	240.000	نهر كارزان احد روافد نهر باطمان-دجلة	مشروع سد كارزان
0.522	240	524.000	نهر دجلة	مشروع سد جزرة
16.356				مجموع السعة الخشنية

المصدر : الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على :

1- علي ياسين عبد الله، الاتجاهات الحديثة في الاستراتيجية المائية بين سوريا والعراق - تركيا حتى عام 2008، مجلة ديالى ، العدد 38 ، 2009 ، ص 223.

ويتضح من الجدول (63) أن السعة الخشنية للسدود التزكية تبلغ 16.356 مليار م³ في حال اكتمالها لإرواء الأراضي الزراعية وإنتاج الطاقة الكهربائية ضمن المشاريع المبينة في الجدول أعلاه، يضاف إليها 1.5 مليار م³/سنة من المياه لإرواء 908.000 دونم من الأراضي الزراعية في سوريا لذا فإن حصة العراق المتبقية من مياه نهر دجلة الواصلة إلى الحدود العراقية تقدر بحدود 3.144 مليار م³/سنة من أصل 21 مليار م³/سنة ، وهذا يعني أن الانخفاض سيصل إلى 80% من مياه نهر دجلة الواردة إلى العراق.

فضلاً عما ذكر أعلاه حول نهر دجلة فإن صناع القرار في تركيا أعدو خطة متكاملة أخرى ضمن مشروع الـ GAP لاستثمار مياه نهر الزاب الكبير من خلال إقامة عدد من السدود والمحطات الكهرومائية على رافد الزاب الكبير ضمن الاراضي

التركية وهي سد : سولون ، جالديران والهضبة العالية، وهكاري، وذلك لإرواء ما يزيد عن 2 مليون دونم فضلاً عن إنشاء محطات كهربائية⁽¹⁾.

إن اكتمال المشاريع المائية التركية على نهر دجلة والزاب الكبير، وعملها بكامل طاقتها الخزنية ووفق الخطط المصممة لها سيؤدي إلى خفض الوارد المائي لنهر دجلة لدرجة تجعله ينذر بكارثة بيئية تضرب جميع المناطق المستفيدة من النهر، ولاسيما مناطق أسفل نهر دجلة وتحديداً جنوب العراق، خصوصاً إذا رافق ذلك تغير مناخي يتمثل بانخفاض أو انعدام التساقط المطري على مناطق الحوض، ويرى الباحث أن صناع القرار والمختصين بالمسألة المائية لن يقفوا مكتوفي الأيدي أمام هذا التحدي بل سيكونون مضطرين إلى إطلاق كميات كبيرة من مياه نهر الزاب الصغير لتعزيز مصادر المياه في نهر دجلة وبالتالي إدامة الحياة في المنطقة ، وهذا سيكون ضمن المشهد الذي نراه على حساب مشاريع مناقلة المياه من نهر الزاب الصغير، (مشروع ري كركوك، ومشروع ري الحويجة)، وعلى حساب المساحات الزراعية في منطقة حوض نهر العظيم .

واستناداً إلى ما تقدم وضمن معطيات الزيادة السكانية للاسقاطات المتوقعة مستقبلاً واستثمار جميع أراضي الحوض الصالحة للزراعة نجد أن حجم المياه المطلوب تأمينها لا يتناسب مع واقع الموارد المائية في منطقة الحوض والذي بلغ أقصى ما متاح منها هو بحدود 3.176 مليار م³/سنة ، مع وجود جملة من المعوقات الطبيعية والبشرية التي تؤثر في استدامة هذا المورد من حيث النوع والكم والتي تتعلق بغياب المشروع التكاملي لإدارة الموارد بين الاطراف المتشاركة في منطقة الحوض، فضلاً عن ارتفاع الضائعات المائية التي تسبب هدر كميات كبيرة من المياه وتأثر نوعية المياه بسبب الهيدرولوجية الحضرية لبعض مناطق الحوض. علاوة على ما تتعرض له المياه المنقولة من نهر الزاب الصغير باعتبارها الممول الأكبر لمنطقة الحوض من نقص في الوارد المائي بسبب المشاريع المائية المقامة على نهر الزاب الصغير فضلاً عن المشاريع المائية المخطط لأقامتها مستقبلاً والتي لديها القدرة على خفض الوارد المائي إلى النصف تقريباً ، مما يؤدي إلى خروج

(1) فؤاد قاسم الأمير ، مصدر سابق، ص160 .

مساحات واسعة من الأراضي الزراعية في منطقة الحوض. كل ذلك يشير إلى إن منطقة الدراسة مقبلة على أزمة مائية ، أن لم يؤخذ بنظر الاعتبار التدابير لمواجهة هذا النقص المتوقع مستقبلاً وتكييف المنطقة مع ما يمكن أن تتعرض له الموارد المائية من نقص في المستقبل، وذلك لا يمكن أن يتحقق مع غياب فكرة إدارة وتنمية الموارد المائية في منطقة الحوض التي تأخذ بنظر الاعتبار كل ما له علاقة في الاسهام برفع كفاءة المياه واستدامتها وبالتالي استثمارها بالشكل الذي يحقق المنفعة المرجوة سواء للمناطق التي تقع داخل الحوض أو المستفيدة منه.

الفصل الخامس
إدارة وتنمية الموارد المائية
في منطقة حوض نهر
العظيم

أثبتت الوقائع أن وفرة الموارد المائية في بعض الدول لم يعفيها من تبني أساليب من الممكن أن تعمل على ضبط إدارة الموارد المائية وتنميتها بما يحقق الاستثمار الأمثل لها، لهذا عقدت العديد من المؤتمرات الدولية التي أكدت على ضرورة الإدارة المتكاملة والتنمية المستدامة للموارد المائية من خلال تبني مجموعة من الإجراءات تستطيع من خلالها تحقيق أهداف الإدارة المتكاملة للموارد المائية، بعيداً عن التأثير في استدامة هذه الموارد أو التغيير في نوعيتها. ولم تؤكد هذه المؤتمرات في معرض توصياتها على أن إدارة الموارد المائية يجب العمل بها في ظل الدول التي تعاني من شحة مائية، بل جاءت لمعالجة القصور في الأداء سواء للدول التي تتمتع بوفرة مائية ولم تحسن إدارتها وكذلك الدول التي تتميز بندرة مائية من أجل مواجهة مشكلة الندرة المائية، إذ أن الارتقاء بالأداء تحدده مجموعة من الأساليب والضوابط التي يمكن أن تعمل على تنظيمه وضبط أدائه .

وفي منطقة حوض نهر العظيم التي تميزت بوفرة مائية غير مستثمرة يرافقها ضعف في الهياكل المؤسسية والتنظيمية وضعف في الجوانب التقنية وتدني في كفاءة ضوابط إدارة الطلب على المياه، أدت إلى مشاكل تتعلق بارتفاع نسبة الضائعات المائية وارتفاع نسبة الملوثات والضعف في توظيف تكنولوجيا المياه والغياب لفكرة المشروع التكاملي لإدارة الموارد المائية ضمن الحوض وظهور بوادر الإستئثار بالمياه هذا من جهة ومن جهة أخرى، لم تتخذ الإجراءات التي من الممكن أن يكون لها دور في مواجهة أزمة المياه المتوقعة مستقبلاً. ولهذا السبب كان لزاماً علينا الاستفادة من تجارب بعض الدول التي جاءت استجابة لتوصيات مقررات المؤتمرات الدولية، والتي أكدت مع ضرورة تطبيق أساليب تحقيق أهداف الإدارة المتكاملة للموارد المائية، وما تمتلكه من أساليب وتطبيقها في إدارة الموارد المائية في منطقة حوض نهر العظيم في ظل الوفرة المائية من خلال إصلاح وتفعيل بعض

الإجراءات في أساليب تحقيق أهداف الإدارة المتكاملة للموارد المائية التي تواجه مشكلة ضعف في التطبيق وقدم في التشريعات . ووضع الخطط والبرامج لإدارة الموارد المائية ضمن الأزمة المائية المتوقعة مستقبلاً من خلال العمل على تنمية الموارد المائية بمختلف أشكالها والحد من عمليات الهدر والتبذير على اعتبار أنها أحد الخيارات المطروحة والمتاحة بنفس الوقت والقابلة للتطبيق في منطقة الحوض مستقبلاً.

المبحث الأول

إدارة وتنمية الموارد المائية وإستراتيجية تحقيقها

بسبب الضغوطات التي تحدد ديمومة الموارد المائية وتحد من قدرتها تتبهر العالم إلى ضرورة التحول إلى أساليب أكثر فاعلية في إدارة هذه الموارد فقد ظهر مفهوم الإدارة المتكاملة والتنمية المستدامة للموارد المائية كمفاهيم تركز على النهج الشمولي، وتأخذ في الاعتبار قدراتها كما ونوعاً مع المحافظة على البيئة من التلوث وتنطلق في ذلك من خلال استراتيجيات الإدارة المتكاملة للموارد المائية وإساليب تحقيقها والمتمثلة، بالهياكل المؤسسية والتنظيمية، والأساليب التقنية واليات إدارة الطلب على المياه .

أولاً : مفهوم إدارة الموارد المائية : النشأة والتطور

أيقظت العقود الثلاثة الأخيرة للقرن الماضي وعي المجتمع الدولي والحكومات والسياسيين للتداعيات الطويلة المدى للأسلوب المفتت المتبع في إدارة الموارد المائية مما أثار عدد من المناقشات والمناظرات حول القيمة الاقتصادية والاجتماعية للمياه والأدوات القانونية والمالية والفنية المستعملة في حكومتها والتي أدت الى أجماع عام على ضرورة تبني ونشر مبدأ إدارة الموارد المائية بما يضمن استدامتها (1). ففي مؤتمر الأمم المتحدة بماردلبلاتا 1977 تبلورت عدة مفاهيم حول إدارة الموارد المائية، أهمها الارتباط العضوي بين السياسة المائية* والتخطيط** والإدارة، ألا أن التركيز آنذاك كان منصباً على مياه الشرب والصرف الصحي(2). فقد ذكر تقرير

(1) بيان محمد الكايد ، مصدر سابق ، ص108.

* هي الإطار الذي يتم من خلاله إدارة الموارد المائية واستنباط مجموعة من القواعد الناظمة لذلك. ولتنفيذ السياسة المائية ينبغي تطوير وتحديث الأنظمة التالية (النظام المائي المتعلق بالماء، النظم والمؤسسات ذات العلاقة بإدارة موارد المياه، النظم التقنية المتعلقة بالمياه).

** التخطيط: هو ضبط النمو وترشيد التنمية.

(2) محمود الأشرم ، مصدر سابق ، 2001 ، ص172.

عام 1987 للجنة الدولية للبيئة والتنمية (WCED) كلمة مياه فقط عند حديثه عن مياه الشرب والتلوث ولم تبدأ مناقشة مفهوم الإدارة المتكاملة للمياه على نطاق واسع سوى في الاجتماعات التحضيرية لمؤتمر الأمم المتحدة الخاص بالبيئة والتنمية في ريو دي جانيرو بالبرازيل عام 1992 والذي أدى بدوره الى ما هو معروف باسم مبادئ دبلن، حيث أكد على المفاهيم الحديثة لإدارة الموارد المائية ، إذ حدد الهدف الرئيس لإدارة الموارد المائية بأنه الاستخدام الأمثل للموارد المائية لتحقيق القدر الأكبر من الفوائد للمجتمع بما فيها الفوائد المائية مع الأخذ بالاعتبارات البيئية⁽¹⁾. ثم بعد ذلك ورقة البنك الدولي المؤثرة 1993 والتي أبرزت دور الإدارة المتكاملة للموارد المائية ، والتسعير الاقتصادي للمياه ، واستعاضة تكاليف الخدمة ، واللامركزية والخصخصة ، وإدارة أحواض الأنهار الدولية ، وإدماج المعايير البيئية في تخطيط الموارد المائية وأدائها . وفي مواجهة التعقيدات غير المسبوقة في إدارة الموارد المائية بدأ المتخصصون البحث عن إطار وهيكل جديد لإدارة المياه يتيح حل المشكلات الحالية والمتوقعة للمياه في كل أنحاء المعمورة وبناءً عليه وقع اختيارهم على إطار الإدارة المتكاملة للموارد المائية⁽²⁾. وأشار تقرير البنك الدولي لعام 2005 إلى مفهوم الإدارة المتكاملة للموارد المائية الذي أعلن عنه بوضوح في منتدى المياه العالمي الثالث الذي عقد في كيوتو باليابان في عام 2003 وأكد على ضرورة أن يحول إلى عمل ملموس على ارض الواقع من خلال وضع وتنفيذ سياسات وممارسات سليمة لإدارة المياه، مع التركيز بوجه خاص على: سياسة عريضة القاعدة لإدارة الطلب على المياه وبرنامج شامل لتخفيض الكميات المستخدمة من المياه الجوفية وتحقيق إدارة أكثر استدامة لخزانات المياه الجوفية، وبرنامج شامل للموارد المائية غير التقليدية بما فيها المياه المحلاة، ومياه الصرف المعالجة، والمياه المائلة للملوحة، ووضع ترتيبات مؤسسية لتنسيق إدارة الموارد المائية ، وتعظيم دور

(1) محمد احمد السامرائي، مصدر سابق، ص22.

(2) بيان محمد الكايد ، مصدر سابق، ص108.

القطاع الخاص في إدارة الموارد المائية⁽¹⁾. أما هيئة الشراكة العالمية بشأن المياه لعام 2005 فقد عرفت الإدارة المتكاملة للموارد المائية بأنها: وسيلة لتحقيق التنسيق بين إدارة المياه والأراضي وما يتعلق بها من موارد أخرى لتعظيم الفائدة الاقتصادية والاجتماعية بطريقة منصفة ومن دون المساس باستدامة أنظمة البيئة الحيوبية⁽²⁾.

ثانياً : مفهوم تنمية الموارد المائية : النشأة والتطور

استخدم علماء الاقتصاد مفهوم التنمية للدلالة على أحداث مجموعة من التغيرات الجذرية في مجتمع معين بهدف تحسين نوعية الحياة لكل أفراد⁽³⁾. حيث انشغل العالم في بداية السبعينات من القرن الماضي بالنمو الاقتصادي والتنمية الاقتصادية ولم يراع حماية البيئة والمحافظة عليها وعلى الموارد الاقتصادية، وبعد ذلك بدأ العالم يتنبه الى أن التنمية يجب أن تكون ضمن حدود وإمكانيات العناصر البيئية دون أن تؤثر سلباً على الموارد وحاجة الأجيال القادمة ، وتزايد اهتمام المجتمع الدولي بالتنمية المقترنة بالمحافظة على التوازن البيئي والاجتماعي وخاصة معالجة الآثار السلبية للثورة الخضراء ومواجهة مظاهر تدهور البيئة العالمية الناتج عن الاستغلال الجائر للموارد الطبيعية والنمو المتزايد للسكان⁽⁴⁾. وفي عام 1987 نشرت الهيئة العالمية للبيئة والتنمية تقريرها الذي وضع لأول مرة مفهوماً جديداً لمعالجة القضايا الرئيسية في اقتصاديات البيئة والتنمية وهو مفهوم التنمية المستدامة الذي عرف بأنه : التنمية التي تفي باحتياجات الحاضر دون المساس بقدرة الأجيال

(1) زين العابدين السيد رزق وعبد الرحمن الشهران ، مصادر المياه في دولة الإمارات العربية المتحدة ، ط1 ، إثراء للنشر والتوزيع ، دبي ، 2011، ص411.

(2) اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الإسكوا) ، إرشادات لتطوير الأطر التشريعية والمؤسسية لتنفيذ الإدارة المتكاملة للموارد المائية على المستوى الوطني في منطقة الإسكوا ، الأمم المتحدة، نيويورك، 2007، ص1.

(3) Serageldin, "water Resource management, A new policy for Sustainable future, "water international Vol.20 (1995), p16.

(4) نورة بنت عبد الله العجلان ، الأطراف الفاعلة في التنمية المستدامة وأثرها على الزراعة في المملكة العربية السعودية ، ط1، مطابع جامعة الملك سعود، الرياض ، 2009، ص3.

المقبلة على الوفاء باحتياجاتهم⁽¹⁾. والذي جاء كرد فعل على نشاط الايكولوجيين المعاد لنظرة الاقتصاديين عن التنمية. وفي عام 1992 تم ترسيخ مفهوم التنمية المستدامة في قمة الأرض في ريودي جانيرو بالبرازيل والتي انبثقت عنها ما سمي بأجندة القرن الحادي والعشرين التي من سماتها الرئيسة الاهتمام بالتنمية المتواصلة ثم تطور المفهوم عام 2002 في قمة جوهانسبرغ في جنوب أفريقيا ليشتمل على الموارد الطبيعية والتنوع الايكولوجي. وظهرت خلال هذه المدة العديد من التعاريف نذكر منها التعريف الصادر عن مجلس منظمة الأغذية والزراعة عام 1988: بأنها إدارة قاعدة الموارد الطبيعية واحتياجاتها وتوجيه التغيرات التكنولوجية والمؤسسية بطريقة تضمن تلبية الاحتياجات البشرية للأجيال الحالية والمقبلة بصورة مستمرة، فهذه التنمية المستدامة تحافظ على المياه والنبات والأراضي، والموارد الوراثية (الحيوية) حتى لا تحدث تدهوراً في البيئة وتكون ملائمة من الناحية التكنولوجية وسليمة من الناحية الاقتصادية ومقبولة من الناحية الاجتماعية⁽²⁾.

وهناك العديد من التعاريف التي تختلف في الشروط والمتطلبات وهي أكثر ما يميز أدبيات التنمية المستدامة في المرحلة الراهنة ، ولقد حاول تقرير الموارد العالمية الذي نشر في عام 1992 والذي خصص بكامله لموضوع التنمية المستدامة ، توضيح ذلك بإجراء مسح شامل لهذا المفهوم واستطاع التقرير حصر عشرين تعريفاً واسع التداول للتنمية المستدامة ، وحصرتها في أربع مجموعات هي: التعريفات الاقتصادية، والتعريفات البيئية، والتعريفات الاجتماعية والإنسانية، والتعريفات التقنية والإدارية⁽³⁾. وقد أكدت هذه التعاريف على استدامة الموارد المائية من حيث الاستهلاك والصيانة والعرض والتقنيات التطبيقية .

(1) نورة بنت عبد الله العجلان ، مصدر سابق ، ص17.

(2) منظمة الأغذية والزراعة الدولية (الفاو) ، حلقة الاستخدام الأمثل للمياه ، روما، إيطاليا، 2003، ص19.

(3) نور بنت عبد الله العجلان، مصدر سابق، ص23.

ويذكر تقرير الموارد الطبيعية أن القاسم المشترك لهذه التعريفات هو أن التنمية لكي تكون مستدامة يجب (1):-

- 1- أن لا تتجاهل الضوابط والمحددات البيئية.
- 2- أن لا تؤدي إلى دمار واستنزاف الموارد الطبيعية.
- 3- أن تؤدي إلى تطوير الموارد البشرية (الصحة، مستوى البيئة، أوضاع الحرارة).
- 4- أن تحدث تحولاً في القاعدة الصناعية السائدة.

ونظراً إلى أن الماء هو مفتاح التنمية المستدامة وركيزتها الأساسية ويأتي في مقدمة متطلباتها على كافة المستويات الحياتية، العمرانية، والزراعية، والصناعية، والطاقة، وغيرها. ولما كانت الموارد المائية في مقدمة الموارد الطبيعية التي تعرضت للتدهور الكمي والنوعي على مستوى العالم لذلك شكلت هاجساً يشغل بال الكثير من الدول حتى تلك الغنية بمواردها المائية التي أصابها التلوث الصناعي. وانطلاقاً من مبادئ وأهداف التنمية المستدامة، يأتي مفهوم الاستدامة للموارد المائية كمنهج مكاني وأسلوب للتفكير متعدد الأبعاد حول العلاقات التكاملية بين النظم الطبيعية والاجتماعية والاقتصادية في الاستعمالات المائية (2). وتتضمن مبادئ الاستدامة للموارد المائية ما يأتي (3):-

- **قيمة ومحدودية الماء** : ضرورة إدراك أن هناك حدوداً لاستعمالات المياه وأن تجاوزها يعود إلى تغيرات غير متوقعة في سلوك النظام البيئي.
- **المسؤولية المشتركة** : بما أن الماء لا يحترم الحدود السياسية والإدارية فإن إدارته تتطلب اعتبارات الشراكة في الإحتياجات من قبل المستفيدين من المواد المائية على المستويات المكانية كافة .

(1) منظمة الأغذية والزراعة الدولية (الفاو) ، مصدر سابق ، ص 21.

(2) Integrated water resources management, Global water partnership, Technical Advisory committee 2000, p46

(3) احمد هاني ابو قديس ، إستراتيجية تنمية الموارد المائية ، سلسلة دراسات إستراتيجية، أبو ظبي، العدد 88، 2004، ص 44.

- عدالة الوصول والتوزيع : وضع السياسات والخطط والتشريعات التي تعزز مبدأ العدالة في توزيع الموارد المائية على اعتبار أن الماء حق لكل المنظومة المكانية الطبيعية والبشرية والاقتصادية وأنه لا ينحاز لأي طرف على حساب الآخر.
- الرؤية المستقبلية: تقييم الانعكاسات المستقبلية للقرارات التي تتخذ اليوم بشأن الموارد المائية على حياة وأسباب عيش ونمو أجيال المستقبل وعلى النظم البيئية التي يعتمدون عليها.

ويمكن تلخيص الغايات المرجوة من استدامة الموارد المائية في الآتي: - (1)

- تأمين الاحتياجات الآمنة صحياً والمتساوية من المياه للأغراض المدنية والصناعية والزراعية .
- تأمين المياه الكافية كماً ونوعاً لدعم الوظيفة الايكولوجية .
- المراقبة والحماية ضد التدهور البيولوجي والبيئي في النظم الحيوية المائية وإعادة بناء ما تدهور منها.
- خفض تصريف الملوثات إلى المياه السطحية وإزالتها والحد من الاستهلاك الجائر للمياه الحيوية.
- الحد من المخاطر الصحية الناجمة عن انتشار الأمراض المائية والتلوث المائي وعدواها.
- الحد من التغيرات في استخدامات الأراضي أو الاضطرابات الهيدرولوجية في أحواض التصريف التي تسبب المخاطر على البشر وعلى الطبيعة.
- تشجيع الطرق والنظم الكفيلة بتقييم كل قضايا الموارد المائية الحساسة والمتنافس عليها.
- تطوير سياسات الموارد المائية المناسبة والبنية المؤسسية والنظم المائية والتشريعات والضوابط لتحقيق الإدارة المتكاملة للموارد المائية.

(1) اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا ، إرشادات لتطوير الأطر المؤسسية لتنفيذ الإدارة المتكاملة للموارد المائية على المستوى الوطني في منطقة (الإسكوا) ، الأمم المتحدة، نيويورك، 2007، ص76.

أما مبادئ الإدارة المستدامة للموارد المائية فترتكز على إزالة معوقات الاستدامة من خلال ما يأتي : ترشيد الاستهلاك، وإدارة الطلب، وتوفير مصادر مائية عن طريق الحد من الهدر وتحسين كفاءة الاستخدامات، وإعادة استخدام المياه العادمة ، وتطبيق نظم الري الحديثة، وتطبيق التقنيات الحديثة في مجالات الزراعة والبلديات والصناعة، كل هذه الأمور ستؤدي إلى حالة مقبولة من التوازن المائي البيئي وتقليص الفجوة المائية⁽¹⁾ .

واستناداً إلى ما تقدم يتضح أن للإدارة المتكاملة والتنمية جانبان متكاملان ، فبدون إدارة رشيدة للموارد المائية لا تتحقق التنمية وبدون تنمية تتعذر صيانة الموارد المائية ، إذ ينطوي مفهوم إدارة الموارد المائية على مفاهيم تعمل على تنمية الموارد المائية . كإدارة العرض والطلب على المياه وما تحمله من جوانب تنمية تهدف إلى استدامة موارد المياه وصيانتها من التلوث والهدر، بعد أن كانت الإستراتيجية القديمة للموارد المائية تقوم على أساس توفير العرض من خلال بناء مشاريع السدود والخزانات واستثمار المياه الجوفية بأعلى طاقاتها واستعمال المياه العادمة والمعالجة واستمطار الغيوم وحصاد الأمطار، ألا أن وجود جملة من المشاكل التي تتعلق بتلوث المياه وتملح التربة بسبب إدارة العرض الواسعة للمياه والتي لم تراعى حدود وإمكانية البيئة الطبيعية على استيعابها ، أنعكس تأثيرها بشكل مباشر على البيئة من خلال تلوث المياه وتملح التربة، فضلاً عن الهدر المتواصل للكميات الكبيرة من المياه، فإن الإستراتيجية المائية الحالية تقوم على أساس إدارة الطلب والمتمثلة بجملة من التشريعات والقوانين التي تعمل على تنظيم ترشيد استهلاك المياه ، سواء في الري أو الصناعة أو الاستخدامات الخدمية ، فضلاً عن التعاون الإقليمي والدولي في إدارة المياه المشتركة ، سواء السطحية أو الجوفية والتعليم والتأهيل والتدريب والتعاون.

(1) اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا ، إدارة عرض الموارد المائية ، أعمال مؤتمر القمة العالمي

للتنمية المستدامة، جوهانسبرغ، 2002، ص14.

ثالثاً : الإدارة المتكاملة للموارد المائية

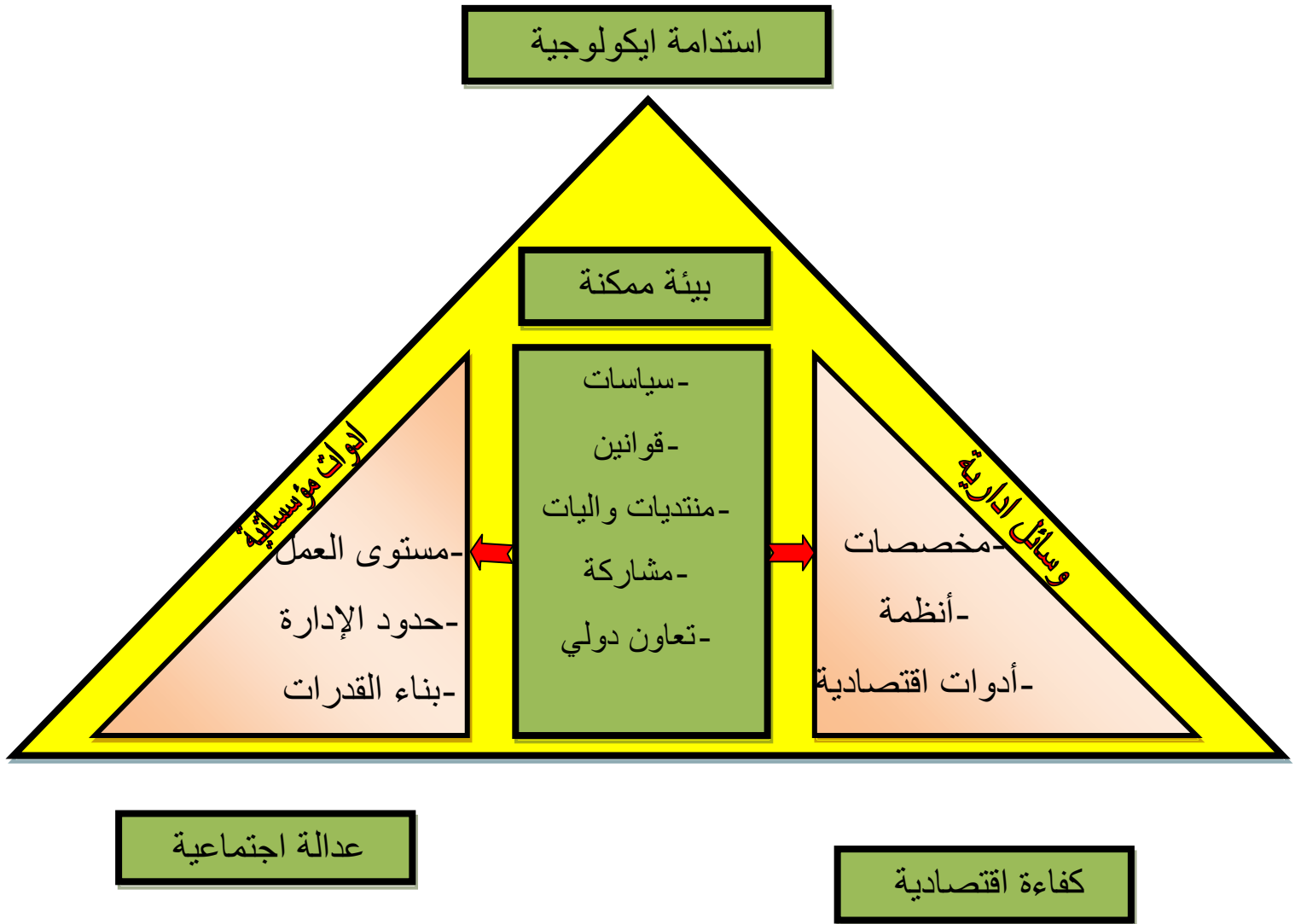
على أثر أزمات كبرى سببها الجفاف في عدة بلدان نامية في أفريقيا وآسيا ، أدت إلى سوء تغذية ومجاعة، أجرى المجتمع الدولي استجابة لها وتقييماً حاسماً للحديث حول تنمية موارد المياه ، واجتمع في قمتين مهمتين لتقديم المبادئ الرئيسية للإدارة المتكاملة لموارد المياه . هذه المبادئ التي عرفت أولاً بمبادئ دبلن المائية إشارة إلى المؤتمر الدولي حول المياه والبيئة في العاصمة الأيرلندية دبلن عام 1992، تم تنقيتها ودمجها لاحقاً في جدول الأعمال الذي أقره مؤتمر الأمم المتحدة حول البيئة والتنمية في ريودي جانيرو عام 1992، وبتشديدها على ثلاثية الكفاءة الاقتصادية العدالة الاجتماعية ، والاستدامة البيئية الموضحة في الشكل (19) ، حيث يشدد الهدف الأول على ضرورة الارتقاء باستخدام المياه إلى الدرجة القصوى في ظل أوضاع شح المياه، ولتجنب جعل جماعات أقل فقراً نتيجة عدم القدرة على دفع المال مقابل الخدمات، ويدعو الهدف الثاني إلى مخصصات أو تعويضات خاصة لهذه الجماعات، وعلى أي استراتيجية أو إدارة تنفيذية أن تخدم القواعد التي حددها الهدف الثالث (1) . وما زالت مبادئ دبلن - وريودي جانيرو مستمرة في تحديد المواضيع المركزية للإدارة المعاصرة للموارد المائية (2).

(1) حامد عساف ، الإدارة المتكاملة للموارد المائية ، تقرير المنتدى العربي للبيئة والتنمية، البيئة العربية المياه :

إدارة مستدامة لمورد متناقص ، بيروت ، 2010، ص96.

(2) Hamed Assaf, integrated water resources management, water sustainable management of A scarce resources report of the Arab form for environment and development, Beirut, 2010, p.92. 95.

شكل (19) يوضح الإدارة المتكاملة للموارد المائية في إطار مقترحات الشراكة العالمية للمياه



المصدر : حامد عساف ، الإدارة المتكاملة للموارد المائية ، تقرير المنتدى العربي للبيئة والتنمية، البيئة العربية المياه : إدارة مستدامة لمورد متناقص ، بيروت ، 2010، ص96.

وكما ذكرنا سابقا دفعت كوارث مدمرة كبرى متعلقة بالجفاف على بذل جهود عالمية لتطوير مبادئ دبلن - ريودي جانيرو المائية، التي تحدد بالتفصيل منهجاً شمولياً لإدارة متكاملة للموارد المائية على النحو الآتي (1): -

المبدأ الأول: المياه العذبة مورد محدود وسريع التأثير، وهو ضرورة للحفاظ على الحياة والتنمية والبيئة.

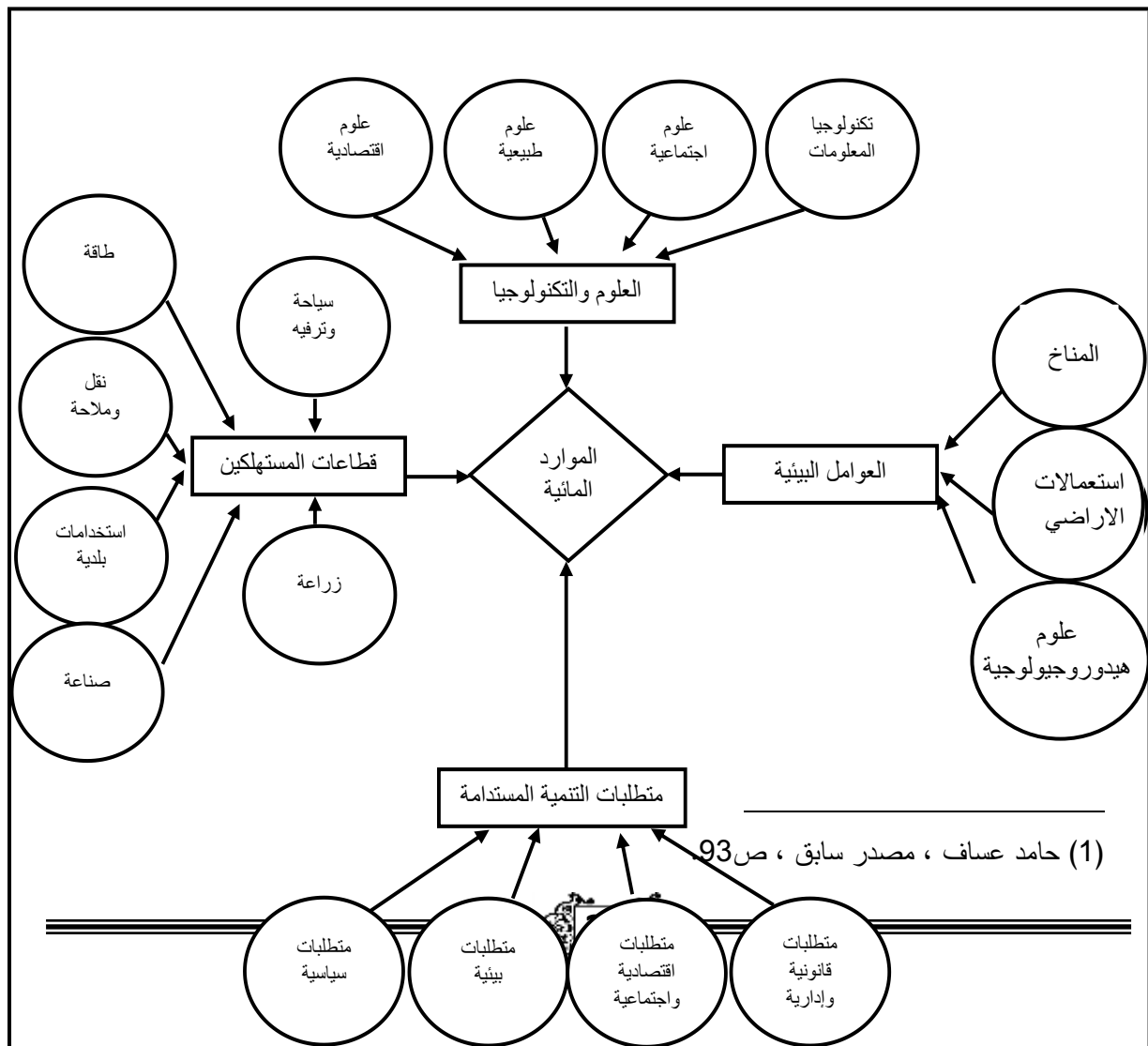
المبدأ الثاني: يجب أن تكون تنمية المياه وإدارتها مبنية على منهج تشاركي يشمل المستخدمين والمخططين وصانعي السياسة على جميع المستويات.

المبدأ الثالث: تؤدي النساء دوراً محورياً في تأمين المياه وإدارتها وحمايتها.

المبدأ الرابع: للمياه قيمة اقتصادية في جميع استعمالاتها التنافسية، ويجب اعتبارها سلعة اقتصادية.

وتتطوي إدارة الموارد المائية على تدخل معقد لعدة عوامل ومفاهيم اقتصادية واجتماعية وبيئية وتكنولوجية تؤثر على القطاعات الاستهلاكية المختلفة للمياه كما موضح في الشكل (20).

شكل (20) يوضح العلاقة بين العوامل والمفاهيم المختلفة في إدارة الموارد المائية



المصدر : واثق رسول أغا ، الموارد المائية المتاحة والمسائل المائية في الوطن العربي ، الندوة البرلمانية العربية الخامسة حول موضوع المياه ودورها الاستراتيجي في الوطن العربي ، دمشق، الأمانة العامة للاتحاد البرلماني العربي ، 17 - 1998 /2/18 ، ص77.

وهذا التدخل يجعل من إدارة هذه الموارد مهمة صعبة، يتطلب تحقيقها التعامل مع متغيرات زمانية ومكانية عديدة ، لذلك فإن من المهم أن يشارك في وضع الخطط والبرامج والسياسات المائية أشخاص ذو اختصاصات متعددة كالهندسة والاقتصاد والجيولوجيا وعلم الاجتماع وغير ذلك ، للوصول إلى الأهداف المتوخاة.

تعتمد الإدارة المتكاملة للموارد المائية على مبدأ مهم هو: أن الماء جزء مكمل ومهم من أجزاء النظام البيئي وهو أحد المصادر الطبيعية القابلة للنفاد ، وله قيمة اقتصادية واجتماعية ويتم تحديد طبيعة استعملاته من خلال الكميات المتاحة منه ومدى جودتها . ولكي يتحقق أسلوب الإدارة المتكاملة للموارد المائية فإن هنالك أربعة أهداف رئيسة يجب السعي لتحقيقها وهي (1) :-

(1) إتباع منهج ديناميكي فعال في مختلف القطاعات الاستهلاكية ، إذ يشمل تحديد المصادر المائية وحمايتها بشكل متكامل، وبأخذ في الاعتبار الأبعاد التكنولوجية والاقتصادية والاجتماعية والبيئية والصحة العامة.

(2) تخطيط الموارد المائية بشكل يكفل ديمومتها واستغلالها بطريقة عقلانية وإدارة الموارد المائية وصيانتها على أساس ينطلق من حاجات المجتمع وأولوياته في إطار السياسات الاقتصادية الوطنية.

(3) وضع المشروعات والبرامج الفاعلة اقتصادياً والمقبولة اجتماعياً وتنفيذها وتقييمها ، مع تحديد الاستراتيجيات اللازمة وتفعيل دور القطاعات الاستهلاكية للمشاركة

(1) احمد هاني ابوقديس ، مصدر سابق ، ص32 - 24.

في صناعة القرار وفي وضع الخطط والسياسات المائية وإعطاء المرأة والشباب اهتماماً خاصاً لما لهذه الفئات والجماعات من إثر في تشكيل السلوك الإنساني نحو المياه.

(4) التعامل مع المياه كثروة وطنية لها قيمة اقتصادية مع الأخذ في الحسبان حق كل إنسان في الحصول على حاجاته الأساسية منها والالتزام لاستمرار حياته بشكل طبيعي.⁽¹⁾

رابعاً : المناهج المتبعة في إدارة المتكاملة للموارد المائية

ينبغي لتحقيق أهداف الإدارة المتكاملة للموارد المائية وتطبيق مبادئها الأساسية مثل الأنصاف والاستدامة وحماية البيئة استخدام المنهج المناسب والفعال ، وقد اقترح العاملون في مجال الإدارة المتكاملة للموارد المائية عدداً من الأساليب والمناهج استناداً إلى التجارب الوطنية في مناطق واسعة من العالم ، وتتوافق مع الشروط الطبيعية والاجتماعية والاقتصادية السائدة⁽²⁾. وهذه المناهج تشمل: -

(1) المنهج التكاملي

تطور هذا المنهج خلال العقود الثلاثة الماضية، واعتمد في مؤتمر دبلن حول المياه والبيئة عام (1992) ومؤتمر قمة الأرض في ريودي جانيرو عام (1992)، وهو منهج يساعد على تخفيف الآثار السلبية لاستغلال مصادر المياه ويعتمد على أساليب تقنية مختلفة تساعد على تطبيقه.

ويتطلب المفهوم الحديث لإدارة المتكاملة للموارد المائية الإرتقاء بمستوى التكامل ليشمل النشاطات التنموية كافة ليتم تنظيم استثمار الموارد المائية في إطار

(1) واثق رسول أغا ، الموارد المائية المتاحة والمسائل المائية في الوطن العربي ، الندوة البرلمانية العربية الخامسة حول موضوع المياه ودورها الاستراتيجي في الوطن العربي، دمشق، الأمانة العامة للاتحاد البرلماني العربي 17 - 18 شباط، 1998، ص77.

(2) محمود الأشرم ، مصدر سابق، ص173.

إستراتيجية تحدد أبعادها محدودية الموارد المائية والمالية⁽¹⁾. ولتحقيق الفائدة المرجوة من هذا المنهج لابد من تطبيقه على المستويات الآتية : -

- (1) التكامل بين المياه الجوفية والمياه السطحية.
- (2) التكامل بين الموارد المائية المتجددة وغير المتجددة.
- (3) التكامل بين الموارد المائية التقليدية وغير التقليدية.
- (4) التكامل بين العرض والطلب.

(2) المنهج الشمولي

وهو مفهوم حديث نسبياً ، أعتده مؤتمر دبلن وريودي جانيرو عام (1992) وحددت توصيات بتطبيقه لتقييم وتنمية وإدارة الموارد المائية السنوية، وحسب هذا المنهج فان محدودية الموارد المائية وحساسية الأوساط المائية تستلزم وضع السياسات المائية القطاعية في إطار السياسة الوطنية للتنمية الاجتماعية والاقتصادية الشاملة . ويمكن لهذا المنهج أن يساهم في حل مشاكل مائية متعددة ، ألا إنه بالرغم من تولد فئات لدى المسؤولين عن القطاعات التنموية بأهمية وضرورة تطبيق هذا المنهج، فان تخصيص المياه وإدارتها في معظم القطاعات (كالري والشرب والصناعة) يتم بصورة مستقلة ويؤدي ذلك إلى تدني كفاءة استثمار الموارد المتاحة وتدهور الوضع المائي وخاصة في الأحواض المائية الجوفية⁽²⁾.

(3) المنهج التشاركي

يقتضي المنهج التشاركي التفاعل بين واضعي السياسات المائية والجمهور عامة، وهذا يعني إتخاذ القرارات بالتشاور الكامل مع الجمهور وإشراك المستفيد في

(1) جان خوري ، الأسس والمبادئ العامة للسياسات المائية النازمة لاستثمار الموارد المائية غير المتجددة ، محاضرات حلقة العمل حول الادارة المتكاملة للاحواض المائية الكبرى غير المتجددة في الوطن العربي ، دمشق ، 9-13/7/1995 ، ص24.

(2) المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، تقويم مناهج إدارة واستخدام الموارد المائية في الزراعة العربية ، القاهرة، 2001، ص37.

تخطيط وتنفيذ المشروعات المائية⁽¹⁾. فكثيراً ما يتم تنفيذ مشروعات وبرامج تنمية لتحقيق أهداف وسياسات مائية معينة دون تجاوز يذكر مع الجهات المستفيدة نظراً لعدم مشاركتها في عملية التخطيط ورسم السياسات. ولكي يتم مشاركة الجمهور بصورة فاعلة وإيصال رغباته ومقترحاته إلى المستويات العليا لابد من تطوير الوضع المؤسسي والتشريعي لتعزيز الاتجاه المعاصر وإيجاد آليه مناسبة لإشراك المستفيدين والمجتمعات المحلية . ولكي يتم التعاون والتكامل بين الجهات الرسمية والشعبية على مختلف المستويات يتعين على المستفيدين تنظيم أنفسهم في جمعيات أو اتحادات تعبر عن مصالحهم ورغباتهم، وتلعب التوعية والإرشاد والتثقيف دوراً فاعلاً لتحقيق التكامل بين الجمهور وواضعي السياسات المائية⁽²⁾.

4) المنهج الاقتصادي

إن استخدام المبادئ الاقتصادية طرحت في عدة مؤتمرات دولية وندوات إقليمية واعتبرت من الأدوات الفعالة التي يمكن استخدامها لحل المشكلات المائية. فالإدارة المتكاملة للموارد المائية يمكن أن تستلهم من المبادئ الاقتصادية أساليب تسهم في رفع كفاءة استخدام المياه⁽³⁾. مما دفع بالكثير من العاملين في مجالات التنمية الاقتصادية والاجتماعية بالتعامل مع الماء على انه سلعة اقتصادية وبالتالي يجب استخدام المبادئ الاقتصادية لحل المشكلات المائية كونها تسهم وبشكل فاعل في رفع كفاءة استخدام المياه وتقليل الهدر⁽⁴⁾. وعلى الرغم من صعوبة تحديد قيمة المياه في الدورة الهيدرولوجية على المستويات المحلية والإقليمية والعالمية إلا أنه من الضروري أيضاً معاملته الآن كالنفت عديم

(1) جان خوري ، الأسس والمبادئ العامة للسياسات المائية النازمة لاستثمار الموارد المائية غير المتجددة،

مصدر سابق، ص25.

(2) أمين خلف ، مجهودات المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم في مجال صيانة الموارد المائية وتنميتها في

الوطن العربي ، تونس ، 1993 ، ص74

(3) المصدر نفسه ، ص74

(4) محمود الأشرم، مصدر سابق ، ص173.

القيمة وهو في باطن الأرض وذي القيمة الكبيرة فوقها، أي يترتب على إنتاج الماء وتحويله من مورد إلى إمدادات محلية وعالمية مستقبلاً تكلفه في ، المعالجة والتخزين والتوزيع والصيانة والتشغيل (1).

خامساً : استراتيجية تحقيق أهداف الإدارة المتكاملة للموارد المائية

نجد من الضروري بدء أهمية التطرق إلى أهداف الإدارة المتكاملة للموارد المائية قبل التطرق إلى استراتيجيات تحقيقها . فنذكر على سبيل المثال ما أقره المؤتمر الوزاري العربي للزراعة والمياه المنعقد في الخرطوم عدداً من الأهداف في إدارة الموارد المائية منها. (2)

(1) إن الهدف الرئيس لإدارة الموارد المائية هو الاستخدام الأمثل لهذه الموارد لتحقيق أكبر قدر ممكن من الفوائد للجميع من جراء الاستخدامات المختلفة للموارد المائية المتاحة.

(2) إن الفوائد التي تجنى من استخدام الموارد المائية يجب أن تأخذ بعين الاعتبار الفوائد المادية والاعتبارات البيئية.

(3) إن الحوض المائي هو الوحدة المناسبة للتخطيط والإدارة المتكاملة للموارد المائية المتاحة.

(4) عند إدارة الموارد المائية يجب مراعاة النواحي الكمية والنوعية.

(5) حماية الموارد السطحية والجوفية من أي نوع من أنواع التلوث.

(6) إن تعدد التشريعات المائية موارد المياه ملكية عامة لكي يتسنى للهيئات المختصة إدارة الموارد المائية إدارة متكاملة.

(1) جان خوري، الأسس والمبادئ العامة للسياسات المائية الناظمة لاستثمار الموارد المائية غير المتجددة ، مصدر سابق ، ص25.

(2) المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، المؤتمر الوزاري العربي للزراعة والمياه ، إدارة الموارد المائية والأرضية في الزراعة العربية وأساليب تحسين أدائها، الخرطوم، 1997، ص9.

هذه الأهداف المبينة تمثل حلول لموارد المياه من حيث النوع والكم وإدارة الطلب، ومن غير الممكن تحقيقها في ظل إدارة لا تأخذ بنظر الاعتبار وضع إستراتيجيات تضمن الوصول إليها ، وهذه الاستراتيجيات التي تضمن تحقيق أهداف الإدارة المتكاملة للموارد المائية يمكن إجمالها بما يأتي: -

(1) إدارة الطلب على المياه

يقصد بإدارة الطلب على المياه الإجراءات والضوابط التي تدفع السكان في أنشطتهم إلى تنظيم كمية المياه وطريقة وصولهم إليها واستدامتها والتخلص منها، بغرض تخفيف الضغط على احتياطي المياه العذبة، كما تعرف في كونها تعني أي طريقة توفر المياه، أو على الأقل توفر مياه أعلى من حيث الجودة⁽¹⁾.

ويعد أحدث تعريف لإدارة الطلب على المياه هو ما قدمه بروكس (2003) وهو أن إجراءات الطلب على المياه قد تكون، قانونية، أو فنية، أو اقتصادية، أو اجتماعية⁽²⁾. وهذه الإجراءات قد تتضمن الآتي: -

(2) الإجراءات القانونية والإدارية

تهدف الإجراءات القانونية إلى التعبير الحقوقي عن السياسة المائية، من حيث تنظيم الممارسات المائية وتنظيم العلاقة المتبادلة والتفاعل بين المستفيد من المياه والسلطة، وحماية الموارد المائية، وليس التشريع المائي غاية بذاتها بل انه إحدى الوسائل المتميزة لتطبيق السياسة المائية وانعكاس لها بمعنى أن التشريع الذي لا ينطلق من سياسة مائية رشيدة ومعلنة بنص تشريعي، سيتعثر في مواجهة القضايا المطروحة أو انه سينتهي إلى حلول غير مرضية⁽³⁾. وبالتالي يبتعد عن الهدف الرئيس الذي أقر من أجله وهو التأثير في المستهلك من خلال تنظيم عملية استخدام المياه والحد من الهدر والإسراف سواء على مستوى الاستخدام المنزلي أو على مستوى الاستخدام الزراعي. بتطبيق سياسة النمط الزراعي من خلال تحديد مساحات الأراضي التي تزرع بمحاصيل تستهلك

(1) اليسار بارواري ، إدارة الطلب على المياه ، ط1، الدار العربية للعلوم ، نشر مشترك مع مركز البحوث للتنمية الدولية - كندا ، 2006 ، ص15.

(2) المصدر نفسه، ص19.

(3) محمد شفيق الصفدي ، دليل التنمية المائية في الوطن العربي ، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم ، دمشق ، 1992 ، ص35.

كميات كبيرة من المياه في عمليه الري ، سوف يحد ذلك من استهلاك كميات من المياه⁽¹⁾ . فضلاً عن الالتزام بعمليات الإرواء والحد من عمليات هدر المياه، ومراعاة المقننات المائية للمحاصيل الزراعية ، وترك طريقة الري بالراحة، و الالتزام بطرق الري الحديثة . فضلاً عن تطبيق مبدأ (الملوث يرفع) حسب حجم الضرر الناتج (أي حسب كميات الملوثات)⁽²⁾ . وتتص عادة قوانين المياه المعاصرة على أن الموارد المائية هي من الأملاك العامة أو هي ملك "للجميع" أو "الشعب" وان ما يتمتع به الأفراد من حقوق بهذا الصدد هو حق الانتفاع بالمياه ، وهذا المبدأ يعد من أهم أسس السياسات المائية المعاصرة ، والمشكلة الأساسية التي تجابه العديد من الدول تكمن في التطبيق الفعلي لأحكام التشريعات النافذة لتحقيق أهداف السياسة المائية الوطنية .

(3) إجراءات فنية

يندرج في إطار الإجراءات الفنية خطوات للتحكم في استهلاك المياه من خلال تركيب العدادات لمحااسبة المستهلك عن الكمية الفعلية للمياه التي يقوم باستخدامها والكشف عن التسرب للتقليل من الفاقد والتحكم في ضغط المياه واستخدام الأجهزة التي تقلل استهلاك المياه ، مثل حنفيات المياه التي تخلط الماء مع الهواء ، وخزانات الحمامات ذات الحجرات المتعددة، وحمامات خفض الضغط، كما أن اللجوء إلى أنظمة المراقبة والتحكم الآلي في شبكة المياه يؤدي إلى الحصول على المعلومات اللازمة عن الخصائص الهيدروليكية للشبكة على مدار الساعة مثل الضغط وكمية المياه التي يتم ضخها للمستهلكين ومستوى المياه في الخزانات، مما يؤدي الى مرونة كبرى في إدارة شبكة نقل المياه وتوزيعها وتقليل الهدر .

(4) إجراءات اقتصادية

تلعب الضوابط الاقتصادية، وبخاصة السياسة السعرية للمياه دوراً فاعلاً في إدارة الطلب على المياه من خلال دورها في ترشيد استخدام المياه بطريقة عقلانية بعيداً عن الهدر والتبذير، والواقع أنه إذا لم تتخذ مثل هذه الضوابط فلن تعطي

(1) هاني احمد أبو قديس، مصدر سابق، ص 26 - 27.

(2) اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الإسكوا) ، إرشادات التطور الأطر التشريعية والمؤسسية لتنفيذ

الإدارة المتكاملة للموارد المائية على المستوى الوطني في منطقة الإسكوا ، مصدر سابق، ص 17.

الوسائل الأخرى المستخدمة في إدارة الطلب على المياه أي نتائج مرجوة⁽¹⁾. إذ إن التعامل مع المياه كسلعة اقتصادية يتطلب إن يكون لها ثمن وكلفة ، فالتسعير المناسب يضمن زيادة تفهم المستهلكين لحقيقة أسعار المياه ، والتي تتطلب من كل مستهلك أن يقوم بدفع الحد الأدنى من تكاليف استخدام مصادر المياه. ألا أن الواقع غالباً ما يتم التفاوضي فيه عن التكلفة الحقيقية للمياه عند تزويد مختلف القطاعات بها ، إذ أن الجهات المسؤولة عن إدارة شؤون المياه في معظم مناطق العالم كانت حتى فترة قريبة تقدم المياه للمستهلكين بشكل مجاني، أما اليوم فنجد أن معظم الدول لا سيما في العالم النامي، تقدم المياه بسعر لا يغطي التكلفة الحقيقية لإنتاجها وتزويدها ، مما يشجع على الإسراف وتبذير هذه الثروة⁽²⁾. مع التأكيد على ضرورة وصول هذه المياه إلى الفئات المحرومة وغير القادرة على دفع أسعار المياه ، فضلاً عن وضع حوافز تشجيعية للمستهلكين لتخفيض استهلاكهم. أما في مجال الاستخدام الصناعي، فبرز الدور العملي للأطر القانونية التي تنص على مبدأ (الملوث يدفع) والمعمول به في الدول المتقدمة ، حيث تفرض غرامات على المعامل والمنشآت الصناعية من شأنها الضغط على المستثمرين في هذا المجال لتقليل نسبة الملوثات.

5) إجراءات التوعية والتعليم (الإجراءات الاجتماعية)

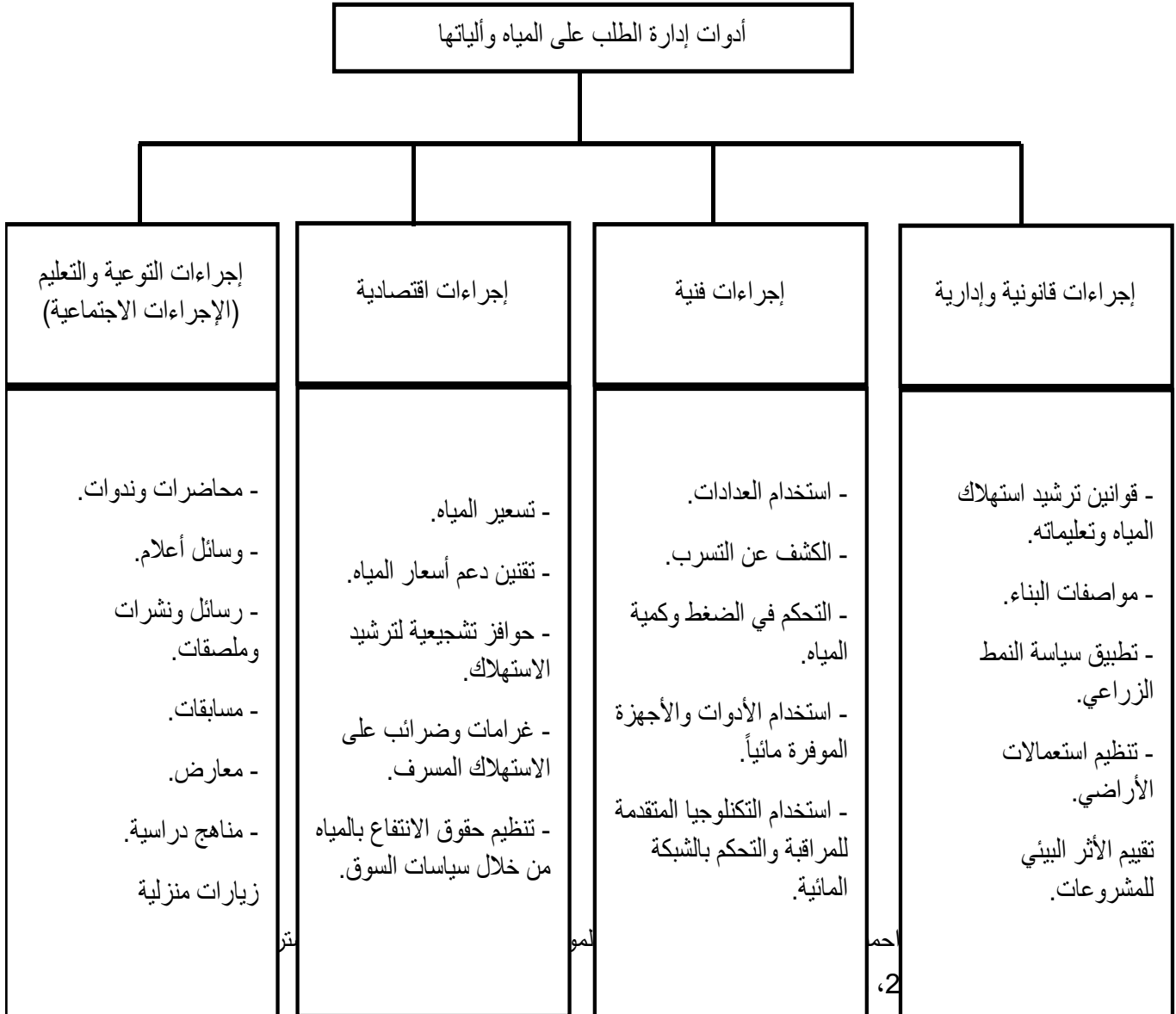
إن أيجاد وعي شامل لدى المستهلكين بمختلف فئاتهم ذو أهمية كبيرة، ليدركوا قيمة المياه التي يستعملونها وضرورة الحفاظ عليها . ويتم ذلك من خلال الحملات الإعلامية والمحاضرات والنشرات وبرامج التوعية ، وللمدارس دور مهم في هذا المجال ، فمن المهم أن تتضمن المناهج المدرسية في المراحل التعليمية المختلفة معلومات عن الموارد المائية وسبل حمايتها والمحافظة عليها. كذلك فإن المساجد ودور العبادة يمكنها إن تقوم بتحفيز الناس لترشيد استهلاك المياه، من منطلق إن الدين ينهي عن الإسراف ، وأن قضية المياه تمس الوجود الإنساني كله. كما ان توعية المرأة بشكل خاص يمكن إن يكون له أثر إيجابي كبير كون المرأة الأكثر تعاملًا مع المياه ، وتقوم أيضا بتربية الأطفال الذين يمكن إن يتعلموا الكثير في مجال ترشيد الاستهلاك، إذا ما كان لدى أمهاتهم مستوى معين من الوعي بقضايا المياه.

(1) محمود الأشرم ، مصدر سابق، ص 177.

(2) هاني احمد أبو قديس ، مصدر سابق ، ص 26 - 27.

واستناداً إلى ما تقدم تعمل هذه الضوابط والإجراءات بشكل متكافئ في ضبط إدارة الطلب على المياه من خلال ما تمتلكه من وسائل وأدوات، ومن غير الممكن تصور تحقيق أليه ضبط إدارة الطلب على المياه مع غياب أي ضابط من هذه الضوابط في عملها . هذا الاتجاه الحديث في إدارة الطلب على المياه يعد أحد الأركان الأساسية والتي سنأتي إليها لاحقاً في تحقيق أهداف الإدارة المتكاملة للموارد المائية ، إذ وجد صداً واسعاً ومقبولية في التطبيق في كثير من دول العالم، حيث استطاع من رفع كفاءة استخدام المياه وبالتالي المحافظة عليها من الهدر والتبذير. والشكل (21) يوضح آليات أو ضوابط إدارة الطلب على المياه .

شكل (21) أدوات إدارة الطلب على المياه وآلياتها



6) الوسائل التقنية

نعني بالوسائل التقنية هنا مجموعة من التقنيات والنماذج الرياضية والأدوات العلمية المستخدمة في مراحل التخطيط والتنفيذ المائية⁽¹⁾. إذ يتطلب التعامل مع المصادر المائية وجود بيانات ومعلومات دقيقة وموثوقاً بها عن الموارد المائية وحجمها والظروف المحيطة بها من أجل تسهيل عملية اتخاذ القرارات في مجال تطوير هذه الموارد، وكلما كان حجم المعلومات ودقتها كبيرين كانت القرارات المبنية عليها أقرب إلى الصواب، وقد دلت التجارب إن غياب المعلومات ونقصها لدى صناع القرار من المهندسين قد شكل عائقاً كبيراً أمام تطوير الموارد المائية واستثمارها، لذلك فإن المؤسسات المسؤولة عن إدارة الموارد المائية بحاجة إلى تطوير الوسائل التقنية، وإنشاء قواعد بيانات وبنوك معلومات تتضمن أدق التفاصيل عن مصادر الموارد المائية والمشاريع والأمثلة الآتية توضح باختصار مضمون هذه التقنيات.⁽²⁾

- 1) نظام المحاكاة (Simulation Model) لمحاكاة النظام المائي الجوفي الطبيعي وتحسين المعرفة بحركة المياه الجوفية والتنبؤ عن استجابة الخزن المائي الجوفي لخيارات مختلفة من استثمار المياه الجوفية.
- 2) نماذج الإدارة المستدامة في عمليات مقارنة وترتيب واختيار الحلول (الخيارات) وفقاً لملائمتها لأهداف التخطيط.
- 3) النظم الرياضية لتنظيم استثمار الموارد المائية الجوفية غير المتجددة.
- 4) استخدام تقنيات حماية نوعية المياه مسبقاً.
- 5) استخدام تقنيات لتحديد مدى قابلية الطبقات المائية للتلوث.

(1) محمد الأشم، مصدر سابق، ص 176.

(2) محمد احمد السامرائي، مصدر سابق، ص 32 - 33.

(6) استخدام وسائل لإدارة مياه الأمطار.

(7) حصر المياه السطحية بالأنهار والأودية لمعرفة معدل تصريفها.

وبفضل التقدم التكنولوجي في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وانتشار شبكات المعلومات أصبح بالإمكان في يومنا هذا الحصول على كم كبير من البيانات والمعطيات ، ومن أجل تعظيم الفائدة من هذه المعلومات وتوظيفها التوظيف الأمثل وجب مراعاة الدقة والشمولية عند جمع البيانات ، فالمعلومات الغير الصحيحة أو المنقوصة تؤدي إلى استنتاجات خاطئة بعيداً عن الحقيقة وربما تبني عليها قرارات تعود بنتائج مغلوطه ، والشكل (22) يوضح هذه المعلومات التي تتمحور حول ما يأتي : -

(1) البيانات العامة التعريفية.

(2) الموارد المائية.

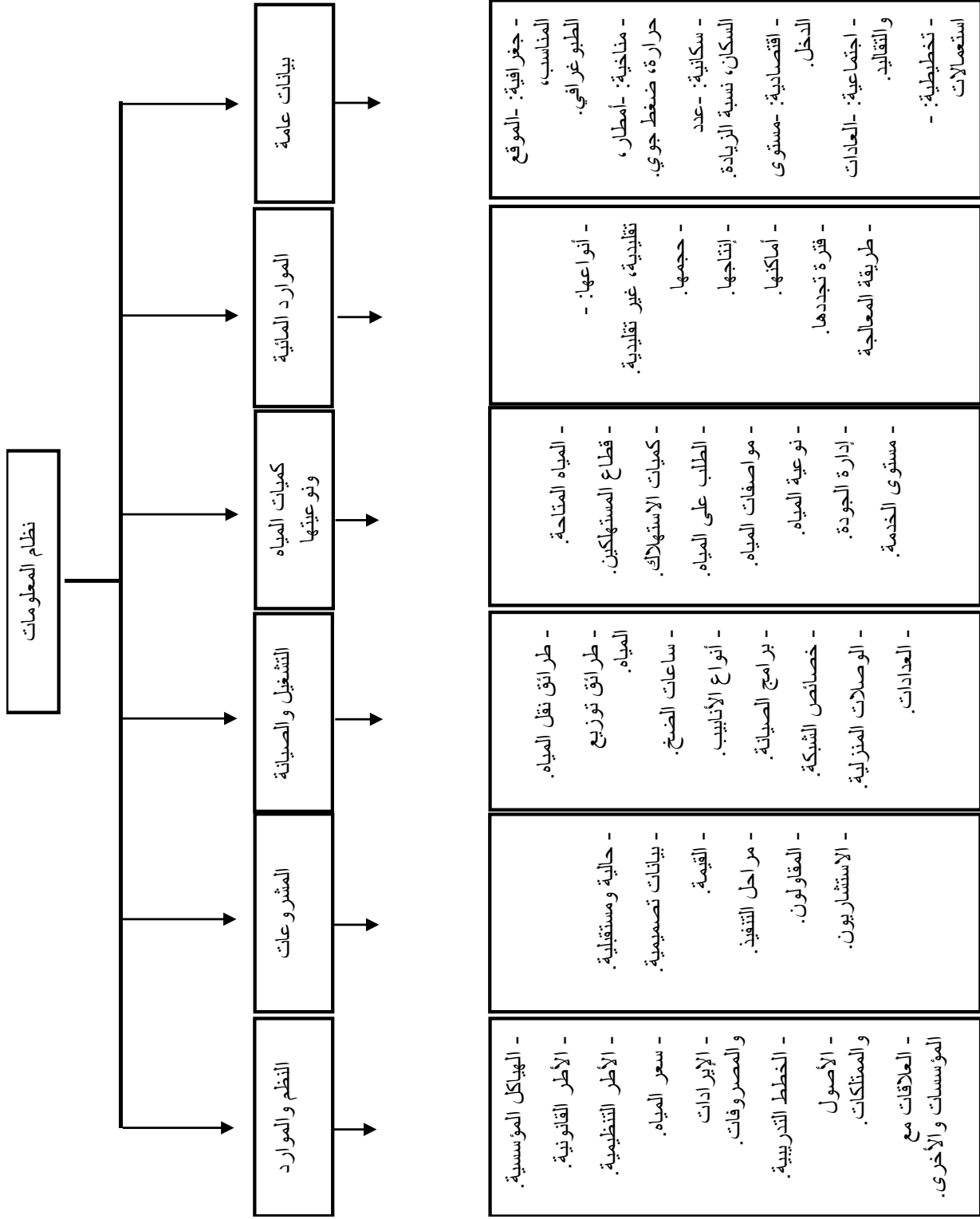
(3) كميات المياه ونوعيتها.

(4) التشغيل والصيانة.

(5) المشروعات المائية.

(6) النظم الإدارية والموارد البشرية والمالية.

الشكل (22) يوضح مخطط هيكل نظام معلومات نموذجي لإدارة الموارد المائية



المصدر : ماني احمد أبو قديس ، استراتيجيات الإدارة المتكاملة للموارد المائية ، مركز الأبحاث للدراسات والبحوث الإستراتيجية ، أبو ظبي، 2004، ص38.

7) الهياكل المؤسسية والتنظيمية

يشكل تدعيم المؤسسات فنياً وإدارياً وتحديد دور كل مؤسسة على حدة وإيضاح علاقتها بباقي المؤسسات المعنية أمراً حيوياً ومهماً ، ليس في عملية وضع السياسات المائية فحسب وإنما في عملية تنفيذها أيضاً، كما أن وجود الإطار القانوني الفعال يضمن الى حد بعيد قيام المؤسسات بأدوارها بكفاءة⁽¹⁾ . وغالبا ما يكون القصور في تحقيق أهداف الإدارة المتكاملة للموارد المائية ليس بسبب نقص الإجراءات الفنية بل يرجع الى عدم قدرة بعض المؤسسات على أداء أدوارها كما هو محدد.

لقد ظهرت الحاجة إلى التنسيق بين الهياكل المؤسسية في القطاع المائي كنتيجة طبيعية لتعددية تلك الهياكل ومحاولة لتجاوز السلبية لتلك التعددية ، إذ أن غياب التنسيق خاصة على صعيد التخطيط والتنفيذ يفاقم المشكلة إلى حد كبير وقد يؤدي إلى كوارث اقتصادية وبيئية في المؤسسات المائية والمتجاورة في نفس المدينة والتي لا تدري إحداها عن أعمال الأخرى شيئاً . وكذلك تظهر مثل هذه الحالات بين المؤسسات التي تعمل كوحدات مستقلة في الأقاليم والإدارات المركزية التي تتبع أليها تلك الوحدات⁽²⁾ . وقد أشار مؤتمر الأمم المتحدة لبناء القدرات المؤسسية في قطاع الموارد المائية الذي عقد في مدينة دلفت بهولندا عام 1991 الى أن ضعف الأداء المؤسسي للإدارات المسؤولة عن قطاعات المياه هو أحد العوائق الرئيسية أمام تنمية الموارد وحسن استغلالها في كثير من الدول، مما يستدعي المعالجة السريعة لبناء قدرات هذه المؤسسات وإعادة هيكليتها نظماً إدارية لتقوم بواجبها على الوجه الأكمل.

أما التنظيم الإداري للمؤسسة فيجب أن يكون ذا هيكليتها واضحة من حيث تحديد الأدوار لتنفيذ الخطط والسياسات ، وأن يتم تحديد العلاقات بين الوحدات

(1) اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الإسكوا) ، إرشادات لتطوير الأطر التشريعية والمؤسسية لتنفيذ

الإدارة المتكاملة للموارد المائية على المستوى الوطني في منطقة الإسكوا ، مصدر سابق، ص7.

(2) المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، دراسة تقويم مناهج إدارة واستخدام الموارد المائية في الزراعة العربية ،

الخرطوم، 2001، ص62.

المؤسسية المختلفة والوصف الوظيفي لكل أعضاء الجهاز العامل وضمن مستويات العاملين لأدارته ، وهي مستويات متكاملة يؤدي غياب أي منها إلى خلل في إدارة القطاع وضعف في الهيكل التنظيمي (1) .

وبشكل عام إن الهياكل المؤسسية والتنظيمية حاسمة لصياغة وتطبيق سياسات الإدارة المتكاملة لموارد المياه وبرامجها، وبناء القدرات المؤسسية كأسلوب لترقيع الأداء في إطار تطوير الإدارة المتكاملة والتنمية المستدامة للموارد المائية.

(1) المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، المنهج التشاركي في إدارة الموارد المائية ، الخرطوم ، 1999 ، ص 31.

المبحث الثاني إدارة وتنمية الموارد المائية وإستراتيجية تحقيقها في منطقة حوض نهر العظيم

ربما تتشابه أحواض بعض الأنهر من حيث الخصائص الطبيعية والبشرية الموجودة فيها ألا أن هذا التشابه لا يرتقي إلى أن يصل إلى درجة الكمال ، فكل حوض له ظروفه الطبيعية والبشرية الخاصة به والتي تحدد في بعض الأحيان سبل ووسائل إدارته واستثماراته ، وهذا ما ينطبق على حوض نهر العظيم ، فخصوصية الحوض الطبيعية والبشرية وموقعه الجغرافي، وامتدادات بعض الأنهر جعل منه حالة مميزة . إن استثمار هذه الظروف والخصائص الجغرافية المميزة قاد بالنتيجة إلى تغيرات في منطقة الحوض، مصدرها هو تدخل العامل البشري الذي أحدث ثورة هيدرولوجية في منطقة الحوض مسخراً كل الظروف الطبيعية والإمكانات البشرية لخدمة مناطق الحوض، والذي كان له الأثر الكبير في تحويل مساحات واسعة من مناطق الحوض إلى أراضي زراعية مروية ، بعد إن كانت تعتمد بشكل كامل على مياه الأمطار وما تجود به المياه الجوفية، محصلة هذا التغيير امتد منذ إنشاء مشروع ري الحويجة عام 1939 وما أحدثه من أثر في بعض المناطق، ومكتملاً بمشروع ري كركوك عام 1975 حتى يومنا هذا. ألا أنه من اللافت للانتباه إن إدارة عرض المياه المتمثلة بنهر العظيم وآبار المياه الجوفية ومشاريع مناقلة المياه سجلت فائضاً مائياً وذلك عند مقارنة واقع الاحتياجات المائية مع واقع إدارة عرض المياه والذي قدر بحدود 1,505 مليار م³ / سنة . هذا الكم من المياه يستدعي الوقوف عنده والبحث عن الأسباب الحقيقية التي تقف وراءه، منطلقين من فكرة مفادها أن مناطق الحوض تتمتع بأراضي واسعة وصالحة للزراعة ألا أنها غير مستثمرة، من المفروض أن تستغل وكما خطط لها ضمن مشاريع الحوض (مشروع ري كركوك ومشروع ري الحويجة). وفرة المياه هذه يتوقع أنها لن تدوم طويلاً، بسبب معدل النمو السكاني المرتفع في مناطق الحوض والذي يؤدي بالتالي إلى ارتفاع حجم السكان وهذا ما بينته التوقعات السكانية حتى عام 2042. إرتفاع حجم السكان هذا سيؤدي بالنتيجة إلى زيادة الطلب على المياه في الاستخدام المنزلي والزراعي

لتحقيق درجة من الاكتفاء الغذائي الذاتي ، والذي سيؤدي بالتالي إلى ظهور بوادر عجز مائي متنامي في حالة استثمار جميع أراضي الحوض الصالحة للزراعة ، فضلاً عن سد متطلبات الاستخدام المنزلي.

ومن خلال هذا العرض يتضح أن منطقة الحوض تشهد نوعين من السيناريوهات في واقع الموارد المائية أحدهما يختلف عند الآخر وهما: -

السيناريو الأول: يتمثل بوجود وفرة مائية (وفرة في عرض المياه).

السيناريو الثاني: يتمثل بوجود ندرة مائية (شح في عرض المياه).

واستناداً إلى ذلك فإن إدارة وتنمية الموارد المائية في منطقة حوض نهر العظيم

يجب أن تأخذ بنظر الاعتبار السيناريوهات التي ستشهدها منطقة الحوض ، حتى تكون إدارة مثلى وتتسجم مع واقع ومتغيرات الحوض، وتأخذ بنظر الاعتبار الإدارة ضمن ما يأتي : -

(1) إدارة الموارد المائية ضمن الوفرة المائية.

(2) إدارة الموارد المائية ضمن الندرة المائية

ويرى الباحث أن الإدارة المتكاملة والتنمية المستدامة للموارد المائية سواء في ظل الوفرة المائية أو الندرة المائية لا يمكن أن يكتب لها النجاح ما لم تنطلق من تبني أساليب الإدارة المتكاملة للموارد المائية، وغير ذلك ستكون عبارة عن محاولات سيكتب لها الفشل ، منطلقين من فكرة مفادها أن مبادئ الإدارة المتكاملة للموارد المائية لا تتجزء بل إنها تعمل بشكل نسق يكمل بعضه بعضاً ، وما ظهر مفهوم إدارة الموارد المائية وتطوره إلا تعبيراً حقيقياً عن مبادئ الإدارة المتكاملة للموارد المائية بعد أن وصلت درجتها القطعية في التطبيق وتحديداً في مؤتمر دبلن، وريودي جانيرو عام 1992، وقد طبقت هذه الأساليب في كثير من دول العالم، على سبيل المثال، فرنسا، هولندا، المكسيك، ماليزيا، وعبرت عن المحتوى الحقيقي لأهداف الإدارة المتكاملة للموارد المائية ، من خلال المحافظة على موارد المياه من حيث النوع والكم وبالتالي التمكين من استدامة هذا المورد.

واستناداً إلى ذلك فإن إدارة وتنمية الموارد المائية في منطقة حوض نهر العظيم وهي وحدة جغرافية لا تختلف كثيراً عن باقي الأحواض المائية في كثير من مناطق العالم من حيث الظروف الطبيعية والبشرية ، إلا أن ما يميز ذلك أن كثيراً من مناطق العالم اعتمدت أساليب الإدارة المتكاملة للموارد المائية بكل موضوعية، علماً أن هذه المناطق تتمتع بوفرة مائية كبيرة في حين أن كثيراً من الأحواض على مستوى العراق لا تجد تطبيقاً لأساليب الإدارة المتكاملة للموارد المائية على الرغم من أنها تتمتع بشحة مائية، ومما يزيد أزمة المياه هو تجاهل أساليب تحقيق أهداف الإدارة المتكاملة للموارد المائية ، وفي بعض الأحيان يطبق جزءاً من هذه الأساليب وبانتقائية ، إلا أن التقييم الحقيقي عند مقارنتها مع أساليب الإدارة المتكاملة للموارد المائية تصنف على أنها محاولات لا ترقى إلى مستوى الإدارة المتكاملة للموارد المائية، بسبب غياب أساليب مركزية في تحقيق أهداف الإدارة المتكاملة للموارد المائية، سببها لاحقاً ، فنذكر على سبيل المثال لا الحصر، أن تركيا وهي دولة جارة تتمتع بمصادر مائية يصل إيرادها السنوي بحدود 214 مليار م³ / سنة⁽¹⁾. وهي تصنف على أنها دولة تتمتع بوفرة مائية ، إلا أنها من حيث الإدارة تطبق أحدث الأساليب في إدارة الموارد المائية، بل والأكثر من ذلك أنها تستخدم مختلف الوسائل لتنمية هذه الموارد سواء استخدام تقنيات إعادة استخدام المياه العادمة أو حصاد مياه الأمطار ، فضلاً عن استخدامها طرق الري الحديثة سواء بالتنقيط أو بالرش، وغيرها من الوسائل الحديثة الأخرى ، فضلاً عن تفعيلها إجراءات إدارة الطلب على المياه .

ونرى أن الإدارة المتكاملة للموارد المائية في منطقة حوض نهر العظيم لكي يكتب لها النجاح وتكون إدارة موضوعية، يجب أن تعتمد الأساليب والمناهج الموضوعية في الإدارة والتنمية، مبتدئين في ذلك من محاولة إصلاح وتفعيل أساليب تحقيق أهداف الإدارة المتكاملة للموارد المائية على اعتبار أنه لا يمكن بأي

(1) علي ياسين عبد الله ، الاتجاهات الحديثة في الاستراتيجية المائية بين (سوريا العراق - تركيا) حتى عام

2008 ، جامعة ديالى ، مجلة ديالى ، العدد 38 ، 2009 ، ص225.

حال من الأحوال قبول فرضية أنه بالإمكان قيام إدارة متكاملة للموارد المائية مع وجود خلل في الهياكل المؤسسية التنظيمية وغياب الأساليب التقنية وعدم تفعيل آليات إدارة الطلب على المياه ، ولا يمكن تصنيف الإصلاح في أساليب الإدارة المتكاملة للموارد المائية على أنه هدف بل وسيلة للوصول إلى تحقيق أهداف الإدارة المتكاملة للموارد المائية في منطقة حوض نهر العظيم ، وهذه الإصلاحات تقسم إلى : -

- (1) الإصلاحات في الهياكل المؤسسية والتنظيمية.
- (2) الإصلاحات التقنية.
- (3) إصلاح وتفعيل إجراءات إدارة الطلب على المياه.

أولاً : الإصلاحات في الهياكل المؤسسية والتنظيمية

إن بناء القدرات المؤسسية هو أسلوب لترقيع الأداء ، وفي إطار تطوير إدارة وتنمية واستخدام الموارد المائية في منطقة حوض نهر العظيم ، فإن بناء القدرات هي مجموعة الجهود لتعزيز وتسريع واستخدام مهارات ومقدرات الناس والمؤسسات على كل المستويات المحلية والوطنية لكي تتمكن من إحداث تقدم أفضل نحو هدف اشمل . ومن هذا المفهوم فإن بناء القدرات تهدف إلى تمكين المؤسسات والعاملين بها ومدعمهم بأدوات مناسبة أكثر وموارد مستدامة لحل مشاكلهم ، وعند نجاح بناء القدرات فالنتيجة هي توفير أفراد ومؤسسات أكثر فاعلية لتقديم نواتج وخدمات مبنية على قواعد مستدامة⁽¹⁾. لكل هذا يتحتم على الهياكل المؤسسية المسؤولة كافة عن القطاع المائي في منطقة حوض نهر العظيم أن تعمل على بتنسيق تام حتى تتضافر جهودها في إدارة وتنمية واستثمار الموارد المائية . وعندما يتم تفعيل التشريعات والقوانين فإن هذا بشكل تلقائي ينظم المسؤوليات والتداخلات بين الوزارات والمؤسسات المعنية بإدارة الموارد المائية ويساعد على تفعيل التنسيق والتخطيط

(1) المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، دراسة تقويم مناهج إدارة واستخدام الموارد المائية في الزراعة العربية ،

والتنمية والمحافظة على الموارد المائية⁽¹⁾. وهنا نؤكد على أهمية فهم المؤسسات المسؤولة على إدارة الموارد المائية لأدوارها من حيث التخطيط والتنفيذ والتشغيل والصيانة والتمويل وتأكيد عملها من حيث المهنية، حتى نستطيع ان نخلق بيئة مؤسسية لديها القدرة على فهم أدوارها والأعمال الموكلة لها، بعيداً عن التقاطعات والتجاذبات والضغوط السياسية التي ممكن ان تتعرض لها.

وتجدر الإشارة إلى إمكانية تصنيف المؤسسات في منطقة حوض نهر العظيم كما موضح في الجدول (64) من حيث أدوارها في عملية التخطيط والإدارة والصيانة والأشرف والتمويل، إلى مؤسسات مسؤولة مسؤولية مباشرة كما في وزارة الموارد المائية التي توكل إليها أعمال الإدارة والإنشاءات والصيانة ومشاريع الري والاستصلاح والسدود والخزانات وحفر آبار المياه الجوفية وكري الأنهار ومؤسسات طالبة للماء أو مستفيدة منه ضمن أنشطتها وإن لم يكن لها دوراً مباشراً في التنمية والإنتاج والتشغيل كما في وزارة الزراعة التي تعد أكبر مستهلك للمياه ووزارة الصناعة ووزارة البيئة ووزارة البلديات والأشغال العامة والقطاع الخاص ووزارة الصحة ، ولا يمكن بأي حال من الأحوال إغفال دور هذه الجهات في عملية التخطيط. أما المؤسسات الأخرى التي تعد ساندة لعملية إدارة وتنمية الموارد المائية من حيث التمويل والتخطيط كوزارة المالية ووزارة العلوم والتكنولوجية، ووزارة التخطيط ، ووزارة العدل، ووزارة الثقافة ، والحكومات المحلية ضمن الوحدات الإدارية والتي توكل إليها مهمة الأشرف والمتابعة.

وعليه فإن الإصلاحات بالهيكل المؤسسية تأخذ ثلاثة إبعاد الأول يتمثل بوزارة الموارد المائية وما تمتلكه من تشكيلات توكل إليها مهمة التخطيط والإدارة والتشغيل والصيانة، والثاني يتعلق بالجهات الأخرى طالبة او المستفيدة من المياه كوزارة الزراعة والتي تعد أكبر مستهلك للمياه، ووزارة الصناعة التي تعد هي الأخرى مستهلك وملوث في إن واحد، وزارة البيئة المسؤولة عن مراقبة نوعية المياه، ووزارة

(1) اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الإسكوا) ، ترشيد إدارة المياه في بلدان الإسكوا ، الأمم المتحدة

البلديات والإشغال العامة التي توكل أليها مهمة توزيع مياه الإسالة ومعالجة المياه العادمة بعد عملية استخدامها، وأخيرا القطاع الخاص ، بما يمتلكه من مؤسسات وشركات ومعامل إنتاجية مستخدمة للمياه . التصنيف هذا يتيح الفرصة لإمكانية فهم المؤسسات لا دوارها من حيث أنها إطراف فاعلة في الإدارة إما طالب أو مستفيد من المياه أو داعم بشكل مباشر أو غير مباشر، وبالتالي إمكانية تأطير هذا التصنيف وإيجاد شراكة فعلية في الإدارة، وبالتالي اخذ هذه المؤسسات لأدوارها الموكلة إليها وضمن الأطر القانونية بدون تقاطعات ، يتيح ذلك فرصة اكبر لإمكانية المحافظة على الموارد المائية من الهدر والتلوث، وتفعيل الوسائل القانونية والإدارية لمحاسبة المقصرين، والا فما الفائدة من وجود هكذا مؤسسات فما تعانيه منطقة الدراسة من هدر وإسراف وتغيير في نوعية المياه ، فضلاً عن قلة كفاءة مشاريع إدارة الموارد المائية ما هو إلا ضعف في الأداء المؤسسي وتقاوس عن أداء الأدوار وغياب النظرة التكاملية ما بين هذه الأطراف وبالتالي تخلف هذه المؤسسات عند دورها الحقيقي في الإدارة والتنمية.

فضلاً عما تقدم يرى الباحث أن هناك ضرورة لتحديث وإصلاح الأنظمة المؤسسية لتكون أكثر فاعلية في أداء أدوارها من خلال ما يأتي:

(1) إحداث هيئة مؤسسية على مستوى الحوض للإشراف على شؤون المياه من حيث الإدارة والتنمية والاستثمار وتشارك فيها كل الوحدات الإدارية سواء التي تقع داخل الحوض او المستفيدة منه، وتعمل هذه الهيئة على خلق البيئة المواتية لتنفيذ السياسة المائية وتبادل المعلومات والخبرات وإعداد التشريعات المنظمة لعمل المؤسسات المائية، وإعداد خطط التنمية المائية الدورية ، مع ضمان التنسيق والتعاون على المستوى المركزي.

(2) إعطاء بعض الصلاحيات للهيئة المشكلة على مستوى الحوض للتعاقد مع الشركات ولاسيما العالمية والمتخصصة في شؤون المياه وتنفيذ المشاريع المائية، لإستحداث مشاريع جديدة ، وصيانة القديمة منها .

- (3) تفعيل دور المؤسسات المالية والمصارف والهيئات الاقتصادية في دعم مشاريع وبرامج الإدارة المتكاملة للموارد المائية بمشاركة المستثمرين والقطاع الخاص، من خلال وضع خطط استثمارية وعقود شراكة بين القطاعين العام والخاص.
- (4) محاولة الاستفادة من تجارب بعض الدول في مجال الإصلاح المؤسسي وتحديداً الدول التي تبنت الإصلاح المؤسسي على مستوى الحوض مثل (فرنسا) من خلال تفعيل مبادئ الإدارة المتكاملة للموارد المائية على مستوى الحوض. (1)
- (5) تحسين القدرات الفنية للعاملين في قطاع المياه ضمن المؤسسات من أجل أعداد كوادر مؤهلة فنياً للقيام بعمليات الإدارة المتكاملة للموارد المائية ضمن المؤسسات المختلفة.
- (6) ضرورة دمج بعض المؤسسات كقطاع مياه الشرب والصرف الصحي، لضمان وحدة التكامل بين القطاعين.
- (7) إجراء عملية تمثيل كامل لتشكيلات وزارة الموارد المائية على مستوى الحوض.
- جدول (64) يوضح المؤسسات الفاعلة والمؤسسات الطالبة للمياه والمؤسسات الساندة أو الداعمة للمياه

المؤسسات الساندة أو الداعمة للمياه	المؤسسات الطالبة أو المستفيدة من المياه	المؤسسات الفاعلة وزارة الموارد المائية وتوكل أليها مهمة
<ul style="list-style-type: none"> - وزارة المالية - وزارة التخطيط - وزارة العلوم والتكنولوجيا - وزارة العدل - وزارة الثقافة والأعلام - الحكومات المحلية ضمن الوحدات الإدارية 	<ul style="list-style-type: none"> - وزارة الزراعة - وزارة البيئة - وزارة الصناعة - وزارة البلديات والأشغال العامة - مؤسسات دور العبادة - وزارة الصحة - القطاع الخاص 	<ul style="list-style-type: none"> - إدارة الموارد المائية - الإنشاءات والصيانة - مشاريع الري والاستصلاح - السدود والخزانات - حفر آبار المياه الجوفية - كروي الأنهر

الجدول من عمل الباحث.

(1) اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الاسكوا) ، إرشادات لتطوير الأطر التشريعية والمؤسسية لتنفيذ الإدارة المتكاملة للموارد المائية على المستوى الوطني في منطقة الاسكوا ، مصدر سابق ، ص63.

ثانياً: الإصلاحات التقنية

يتطلب التعامل مع المصادر المائية في منطقة حوض نهر العظيم وجود بيانات ومعلومات دقيقة وموثوقاً بها عن الموارد المائية من حيث نوعها وحجمها والظروف المحيطة بها ، من أجل تسهيل عملية إتخاذ القرارات في مجال تطوير هذه الموارد ، وكلما كان حجم المعلومات ودقتها كبيرين كانت القرارات المبنية عليها أقرب إلى الصواب ، وقد دلت التجارب على أن غياب المعلومات أو نقصها لدى صناع القرار والمهندسين قد شكل عائقاً كبيراً أمام تطوير الموارد المائية واستثمارها. إن المعلومات والبيانات التي يمكن الحصول عليها يجب إن تكون شاملة للحوض بمعنى أنها تتناول كل المعطيات الطبيعية والبشرية الخاصة بالحوض. وتواكب مسألة تحديث البيانات باستمرار ورصد كل ما هو جديد، ومتابعة التغيرات التي تحدث في ضوء القياسات الحديثة بحيث تكون قواعد البيانات دائماً متماشية والواقع الحالي . وقد أوضحنا سابقاً الوسائل التقنية التي يمكن من خلالها الحصول على البيانات والمعلومات المطلوبة وهي:-

نظام المحاكاة للمياه الجوفية، النظم الرياضية لنظم استشعار الموارد المائية ، وتقنيات حماية نوعية المياه ، ووسائل إدارة مياه الأمطار، وإنشاء المحطات الهيدرولوجية، ونظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد ، وغيرها من الوسائل والتقنيات الحديثة في رصد المياه السطحية والجوفية ونوعيتها.

وتجدر الإشارة إلى إن إدخال الأساليب التقنية الحديثة في إدارة الموارد المائية لا يضمن بذاته الوصول إلى أهداف الإدارة المتكاملة لهذه الموارد ما لم يكن هناك أشخاص مدربين ولديهم القدرة على التعامل مع هذه التقنيات بكفاءة واقتدار. إذ إن عامل التدريب والتأهيل يجب ان يكون حاضرا في كل مرحلة من مراحل جمع وتحليل البيانات عن المصادر المائية . ومن خلال مقارنة البيانات والمعلومات المتوفرة عن منطقة الدراسة بمخطط نظم المعلومات الموضح في الشكل (22) يتضح أن هنالك قصوراً في كثير من البيانات والمعلومات من حيث حجم المياه

الجوفية والسطحية ونوعيتها وقابليتها على الاستثمار على مستوى الحوض وسبب ذلك لا يعود فقط إلى ضعف الوسائل التقنية المستخدمة في البحث والتوثيق بل إلى أن أغلب البيانات الموجودة عن منطقة الدراسة لم تتناول الحوض ضمن حدوده الطبيعية . بل كانت على مستوى الوحدات الإدارية مما أدى إلى توزيع البيانات والمعلومات بين أكثر من وحدة إدارية وبالتالي أدى ذلك إلى تعدد الجهات المسؤولة عن صنع القرار إذ إن فكرة الحوض كانت غائبة لدى الكثير من المؤسسات المعنية بشؤون المياه ، وحتى البيانات والمعلومات الموجودة لديها يكتنفها الكثير من الغموض والتعقيد ويمكن تصنيف هذه البيانات المعلومات إلى: المعلومات الجغرافية ، والمناخية ، والسكانية ، والاقتصادية ، والاجتماعية ، ومعلومات عن أنواع الموارد المائية، وأحجامها، ومعلومات عن القطاعات المستهلكة للمياه، والتشغيل والصيانة، والهيكل المؤسسية والتنظيمية . ولكي تحقق الوسائل التقنية أهداف الإدارة المتكاملة للموارد المائية على مستوى الحوض يجب تحقيق الآتي:-

- 1) يجب إن تكون هناك بيانات تفصيلية عن الحوض كما مبين في مخطط نظم المعلومات رقم (22) وتوكل هذه المهمة إلى الهيئة المقترحة والمشكلة على مستوى الحوض ، وهذه الهيئة بدورها تستحدث مراكز ووحدات تتبنى الدراسة على مستوى الحوض، وتأخذ بنظر الاعتبار كل ماله صلة بطبيعة المنطقة الجغرافية والعوامل المؤثرة فيها ، وحجم ونوع الموارد المائية السطحية والجوفية والطلب على المياه ضمن الحوض، ونوعيتها، ومشاريع التشغيل والصيانة، والنظم الإدارية من حيث الهياكل المؤسسية والتنظيمية.
- 2) مراقبة المياه الجوفية من خلال نظام المحاكاة لمعرفة مدى استجابة المياه الجوفية للاستثمار أو للاكتشاف المبكر للتلوث ، بغية التحكم بحركة تجمعات الملوثات وتوضيح فيما إذا كانت هنالك حاجة إلى التدخل. (1)

(1) اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الإسكوا) ، إعادة تأهيل المياه الجوفية وتأثيرها على حماية الموارد المائية وترشيد استهلاكها ، الامم المتحدة ، نيويورك ، 2009، ص58.

- (3) إعداد أشخاص مؤهلين للتعامل مع التقنيات الحديثة المتنوعة ولديهم القدرة على رصد أنواع المصادر المائية، والعوامل المؤثرة فيها.
- (4) ضرورة إقامة عدد من المحطات الهيدرولوجية على روافد نهر العظيم (الخاصة جاي ، طاووق جاي ، طوزجاي، وادي شيخ محسن ، وادي زغيتون) حتى نستطيع رصد حجم المياه في هذه الروافد وتحديدًا في موسم سقوط الأمطار، فضلاً عن إقامة محطة ثانية قبل التقاء نهر العظيم بنهر دجلة، حتى نستطيع من تحديد حجم مياه نهر العظيم الفعلية المساهمة في تشكيل نهر دجلة.
- (5) تتمتع منطقة حوض نهر العظيم بامتلاكها مصادر مائية غير تقليدية بالإمكان تقسيمها الى (مياه الصرف الصحي، الزراعي، الصناعي)، ولا تمتلك الجهات المسؤولة أدنى معلومات عن معدل تصريف مصادر المياه هذه، ولذا نجد من الضروري رصد حجم هذه المياه من خلال إقامة محطات هيدرولوجية من قبل الجهات المعنية، سواء على مستوى دوائر المجاري أو الزراعة أو هيئة التخطيط الصناعي ، فضلاً عن إقامة محطات هيدرولوجية على مستوى المشاريع المائية (مشروع ري كركوك، ومشروع ري الحويجة) لرصد كميات المياه الداخلة من نهر الزاب الصغير الى هذه المشاريع لتكون أكثر دقة وموضوعية.

ثالثاً: إصلاح وتفعيل إجراءات إدارة الطلب على المياه

يمكن إصلاح وتفعيل إجراءات إدارة الطلب على المياه في منطقة حوض نهر العظيم من خلال إجراء عدة إصلاحات بهدف التحكم في استعمالات المياه وتنظيم الاستهلاك وإعادة توزيع الحصص بين القطاعات المستهلكة بشكل عادل لا سيما في المجال الزراعي والمحافظة على نوعية المياه، ويتم ذلك أما من خلال التأثير في السلوك الاستهلاكي لمستخدمي المياه او من خلال استخدام تقنيات تعمل على خفض الاستهلاك ، و تندرج هذه الإجراءات من خلال ما يأتي:

(1) إصلاح وتفعيل الإجراءات القانونية

يجمع قانون الماء كل الأحكام التي تنظم بأي شكل من الأشكال مختلف جوانب إدارة المياه أي المحافظة على المياه واستخدامها وإدارتها وضبط أثارها الضارة وتلوثها

أو ما شابه، ويمكن أن يستمد قانون الماء من القوانين الدستورية والإدارية والمدنية والجنائية والزراعية وقوانين الثروة المعدنية والموارد الطبيعية في بلد ما ، فضلاً عن السوابق القضائية وأراء الفقهاء (1). والتحدي المائل أمام مخططي السياسات هو إيجاد طريقة لرصد مختلف التشريعات المتعلقة بالمياه وتطوير سياسة مائية متماسكة تقود الى تشريع وطني مائي فعال، ويشار الى أن العقود الأخيرة السابقة شهدت الإقرار بوجود أن تكون الإدارة المتكاملة للموارد المائية المحور الأساسي للتشريع المائي (2). وتزداد أهمية القوانين عندما يقل الوعي العام والمستوى الثقافي والتعليمي لمستخدمي تلك الموارد والذي يؤدي بالتالي الى الإسراف والتبذير في استخدامها والتأثير على نوعيتها. ومن هنا تأتي الأهمية المحورية لمدخل القوانين والتشريعات في ضبط وأحكام الممارسات المتعلقة بالتعامل مع استخدام الموارد الأرضية والمائية، غير أن فاعلية القوانين والتشريعات في هذا الشأن تظل مشروطة بمدى ما يتوفر للنصوص القانونية والتشريعات من الواقعية والمرونة وأيضاً مع التطور والحدثة التي تتلاءم مع المتغيرات والمستجدات، كما تظل مشروطة كذلك بمدى كفاءة وفاعلية الإطار المؤسسي ذو العلاقة والأجهزة والهيئات ضمن هذا الإطار المنوط لها إنفاذ هذه القوانين والتشريعات (3).

لقد سنت الكثير من القوانين المنظمة لاستخدامات المياه والمحافظة على نوعيتها في العراق ومن الطبيعي إنفاذ هذه القوانين على منطقة حوض نهر العظيم إلا إن ما يؤخذ على هذه القوانين أنها قديمة ولا تواكب المرحلة ولا تلبى المتطلبات الحديثة فضلاً عن ضعف كفاءة المؤسسات والأجهزة والهيئات المعنية بمتابعة تنفيذ هذه القوانين، وهذا ما أدى الى انتشار ظاهرة الإسراف والهدر في المياه على مختلف المستويات سواء المنزلية او الزراعية فضلاً عن تلوث نوعية المياه. فالمبالغ التي

(1) طارق المجذوب ، التشريعات والأعراف المائية ، تقرير المنتدى العربي للبيئة والتنمية ، البيئة العربية : المياه

إدارة مستدامة لمورد متناقص ، بيروت ، 2010 ، ص144.

(2) المصدر نفسه ، ص144.

(3) المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، تطوير نظم وتشريعات حماية الموارد الأرضية والمائية في الوطن العربي،

الخرطوم، 2001، ص47.

تفرض كغرامات على مستخدمي المياه سواء في المجال الزراعي او الصناعي أو الخدمي لا تتعدى بضعة الأف وهي لا تساوي في اغلب الأحيان القيمة الحقيقية لحجم المياه المهدورة ونجد من الضروري الإشارة الى بعض القوانين المنظمة لاستخدام المياه. فقد أشارت المادة 19 من قانون حماية وتحسين البيئة رقم (3) لسنة 1997، يمنع تصريف أي مخلفات صناعية أو زراعية أو منزلية أو قديمة الى الأنهر او المسطحات المائية او المياه الجوفية، وأشارت المادة 21 من القانون نفسه إلى أن : يعاقب بغرامة لا تقل عن (5000) خمسة الأف دينار ولا تزيد عن (50،000) خمسين الف دينار كل من خالف التعليمات وفي حال تكرار ارتكاب المخالفة تكون العقوبة الحبس لمدة لا تقل عن ثلاثة اشهر ولا تزيد عن ستة اشهر وبغرامة لا تقل عن (5000) خمسة الأف دينار ولا تزيد عن (50،000) خمسين الف دينار⁽¹⁾. أما المادة الثانية، فقد أشارت الى انه لا يجوز حفر الإبار المائية في حال عدم حصول الحفار على إجازة من الهيئة وفق الشروط المنصوص عليها في التعليمات، اما المادة الخامسة فقد أشارت بانه يعاقب المخالف في حالة قيامه بحفر أي بئر دون الحصول على إجازة حفر الآبار ويغرم مبلغ (100) الف دينار في المرة الأولى عن كل بئر و (5000) خمسة الأف دينار في المرة الثانية فضلاً عن حجز مكانه ومعداته المستخدمة في الحفر لحين حصوله على الإجازة وفي حالة عدم حصوله على الإجازة عليه تقديم تعهد بعدم استعماله لهذه المكائن والمعدات لإغراض حفر الآبار⁽²⁾. وأشارت المادة الأولى إلى صيانة شبكات الري والبزل ومنشأتها وتأمين أدارتها وتشغيلها وفق التصاميم الموضوعية لها. وحماية الأراضي الزراعية المروية من الأذى والإهمال والملوحة، أما المادة التاسعة فقد أشارت : في حال عدم قيام المزارع بصيانة أي جزء من الجدول او المبزل او المنشأ الذي يخدم أرضه ويقع

(1) وزارة الموارد المائية، القسم القانوني، مجموعة القوانين والقرارات والتعليمات النافذة والخاصة بالري مع قانون

تحصيل الديون الحكومية وبيع أموال الدولة. قسم الشؤون القانونية، 2006، ص 239.

(2) وزارة الموارد المائية، مجموعة القوانين والقرارات والتعليمات النافذة والخاصة بالري مع قانون تحصيل الديون

الحكومية وبيع أموال الدولة، مصدر السابق، ص 159.

ضمن مسؤوليته تقوم الهيئة ومديريات الري المختصة بصيانة ذلك الجزء وتستوفي تكاليف الصيانة منه بالأسعار السائدة⁽¹⁾.

وعند تقييم مدى فاعلية هذه القوانين كإجراءات تعمل على الحد من عمليات الهدر والإسراف والحد من التلوث، نجد عدم فاعليتها في التطبيق من خلال ما تحمله هذه القوانين من ضعف في المؤسسات المسؤولة عن تفعيل وتطبيق هذه القوانين هذا من جهة ومن جهة أخرى القيمة المتدنية للغرامات التي تفرض لا تتجاوز بضعة آلاف في أقصى الظروف فضلاً عن المجاملة والمحابة لظروف اجتماعية فرضت نفسها كواقع، مما أدى بأن تكون هذه القوانين مجردة من المحتوى الحقيقي لها من حيث تأثيرها في المستهلك.

وتجدر الإشارة الى أنه قبل عام 2003 كان في كل مديرية للموارد المائية قاضي تحال إليه جميع المخالفات من قبل الفلاحين ، كشق القنوات الجديدة بدون موافقة الجهات المسؤولة وعمليات الهدر والتلوث فضلاً عن المنازعات بين الفلاحين فيما يخص تقاسم الحصص المائية، إلا أنه بعد عام 2003، الغي دور القاضي في المديرية، مما أدى بالتالي إلى ضعف الأجهزة المسؤولة عن محاسبة المتسبب عن أعمال الهدر والتلوث أو التجاوز على قنوات الشبكة المائية، مما أدى إلى وصول الحال إلى ما هو عليه الآن⁽²⁾. هذا الواقع يحتم إجراء عدة إصلاحات في إجراءات إدارة ضبط الطلب على المياه تتمثل بالآتي : -

1) ضرورة إعادة النظر في الكثير من القوانين لتواكب المرحلة، من حيث قيمة الغرامات ونوع التشريعات المطلوبة ، فضلاً عن مراعاة العادات والتقاليد وثقافة المجتمع.

2) تفعيل دور المؤسسات والأجهزة والهيئات المسؤولة عن تطبيق القوانين ومتابعة عمليات الهدر والإسراف في المياه ، فضلاً عن تغيير نوعيتها، ويفضل إن يكون أشخاص متخصصين في هذا الجانب.

(1) وزارة الموارد المائية ، مجموعة القوانين والقرارات والتعليمات النافذة والخاصة بالري مع قانون تحصيل الديون الحكومية وبيع أموال الدولة ، مصدر السابق، ص139.

(2) مقابلة شخصية مع المهندس حسن الصفار رئيس شعبة قاعة البيانات بتاريخ 26 / 10 / 2013.

- (3) ضرورة العدالة في تطبيق القوانين والابتعاد عن المحاباة والمجاملة والتسييس حتى تكون المعيارية هو سيادة القوانين بعيدا عن الميل والاتجاهات.
- (4) إعادة العمل بدور القاضي في كل مديرية للموارد المائية على مستوى الحوض مثلما كان قبل عام 2003 لضرورة متابعة عمليات الهدر والتلوث فضلا عن التجاوزات على القنوات والجداول المائية، وفض النزاعات.
- (5) ضرورة تفعيل قانون (الملوث يدفع) بحجم الضرر الناتج عن التلوث للمحافظة على نوعية المياه.

(2) الإصلاحات الفنية

تعد الإجراءات الفنية من الوسائل المهمة والحديثة التي رافقت التطور التكنولوجي في إدارة وتنمية الموارد المائية وتندرج ضمن الخطوات التي لها أثر في ضبط استهلاك المياه وتنظيمه وقد تنوعت هذه الوسائل وتعددت حسب الحاجة على شكل عدادات لمحاسبة المستهلك عن الكمية الفعلية للمياه التي يقوم باستخدامها والكشف عن التسرب والتقليل من الفاقد والتحكم في ضغط المياه ، فضلا عن الحفريات الاقتصادية التي تقوم بخلط المياه مع الهواء وغير ذلك من الوسائل الفنية. إن تطبيق الوسائل الفنية يعد خطوة بالاتجاه الصحيح في تحقيق إدارة الطلب على المياه في أي منطقة وعند تقييم مدى تطبيق هذه الوسائل في منطقة حوض نهر العظيم، نجد ان الكثير من المناطق تفتقر الى إجراءات الضبط الفنية في إدارة الطلب على المياه في منطقة حوض نهر العظيم حيث لا تتعدى استخدام بعض الوسائل التقليدية وتحديداً في الاستخدام المنزلي في بعض المراكز الحضرية وتحديدا في مدينة كركوك وتكون على شكل عدادات لقياس الكميات المستهلكة من المياه وهي في الوقت نفسه لا تعطي قراءات دقيقة عن الكميات المستخدمة ، إما باقي الوحدات الإدارية في منطقة حوض نهر العظيم فتفتقر الى الوسائل الفنية المتبعة في إدارة الطلب على المياه التي اشرنا إليها سابقاً ، كما أن استثمار آبار المياه الجوفية في منطقة الحوض يتم بطريقة خالية من كل معايير الاستثمار من خلال غياب العدادات التي ممكن أن تقوم بحصر كمية المياه المسحوبة ، وبالتالي تحقيق مسألة الموازنة المائية الجوفية.

وعليه فإن تحقيق إدارة الطلب على المياه في منطقة حوض نهر العظيم يتطلب إجراء إصلاحات فنية على مستوى الحوض والتي تؤدي بالتالي الى تحقيق أهداف الإدارة المتكاملة للموارد المائية . وهذه الإصلاحات تتمثل في الآتي: -

1- تركيب العدادات التي تعطي قراءات عن الكمية الفعلية التي يقوم باستخدامها المستهلك.

2- استخدام الأجهزة التقنية الحديثة التي تساعد في الكشف عن أماكن التسرب في الأنابيب الناقلة للمياه في حال تعرضها للكسر أو للتآكل.

3- استخدام أجهزة تعمل على تقليل ضغط الماء في داخل الأنابيب الناقلة للمياه ، وبالتالي المحافظة على الشبكة المائية من جهة وتقليل كمية دفع المياه من جهة أخرى لمنع عمليات الهدر والإسراف والنضوح.

4- استخدام نوع من الحنفيات الاقتصادية التي تعمل على خلط الماء مع الهواء للمحافظة على المياه من الهدر والإسراف.

5- استخدام أنظمة المراقبة والتحكم الآلي في شبكة المياه والذي يؤدي الى الحصول على المعلومات اللازمة عن الخصائص الهيدروليكية للشبكة المائية على مدار الساعة مثل، الضغط وكميات المياه التي يتم ضخها للمستهلكين ومستوى الماء في الخزانات مما يؤدي الى مرونة كبرى في إدارة شبكة نقل المياه وتوزيعها وتقليل الهدر.

6- إلزام مستخدمي المياه الجوفية المرخصة بنصب عدادات لمعرفة كمية المياه المسحوبة ومقارنتها مع مساحة الأرض الزراعية ونوع المحصول والمقننات المائية لهذه المحاصيل لمعرفة معدل المياه التي يتم ربيها للمحاصيل ومقارنتها بالمقننات المائية.

7- الاستفادة من بعض الدول المتقدمة في مجال تطبيق الإجراءات الفنية ولاسيما في المجال الزراعي، كما في إيطاليا ، إذ تتبع إجراءات تقوم على أساس تقييم مساحة الأرض ونوع المحصول والمقننات المائية الزراعية ، وبالتالي تخصيص كميات المياه اللازمة من خلال استخدام نظام (سيم كارت) حيث يزود المزارع بهذا النظام الذي تخصص فيه عدد الريات اللازمة لإتمام عملية جني

المحصول⁽¹⁾. وتجدر الإشارة الى أن استخدام مثل هذا النوع من النظام يحتاج إلى بنى تحتية ومستلزمات تقنية ومزارعين لديهم الوعي والقدرة الكافية على التعامل معها ، ولكي نتماشى مع الواقع . إن منطقة الدراسة اليوم ليست مهيأة لتطبيق مثل هذا النظام، ألا أن للبدء بهذا مشاريع على نطاق محدود وفي مناطق منتخبة يعد هو النوى الأولى للانطلاق بهذه المشاريع الرائدة في المستقبل القريب بعد توفير المقومات الضرورية لذلك ، وتحديدًا في منطقة مشروع ري كركوك ضمن المرحلة الأولى والثانية منه ، إذ تعد أفضل مناطق الحوض لإقامة مثل هذا النوع من النظام.

(3) الاصطلاحات الاقتصادية

إن التشديد على المياه كسلعة يعكس حقيقة عملية بأن قابلية الخدمات المائية للتطبيق حالياً تستوجب استرداداً تاماً للكلفة وفقاً لمبدأين مقبولين هما : مبدأ دفع ثمن الاستعمال لتغطية نفقات الصيانة والتشغيل وأجور العمال، ومبدأ تغريم المتسبب في التلوث ، وينظر إلى هذين المبدأين على أنهما عادلان وأنهما يؤديان في أكثر الأحيان إلى استعمال كفاء للمياه⁽²⁾. إذ إن توفير خدمات مائية بأدنى من كلفها الحقيقية يشجع على الهدر والتبذير خصوصاً مع عدم امتلاك الهيئات المسؤولة عن المتابعة القوة الكافية التي تستطيع من خلالها التأثير في المستهلك وحثه للمحافظة على هذا المورد مع الأخذ بنظر الاعتبار حقوق الفقراء ، والأشخاص الذين يعيشون في القرى والارياف بحقهم في المطالبة بمياه شرب اسوتاً مع غيرهم وضمن سعر عادل⁽³⁾ .

إن تطبيق الإجراءات الاقتصادية المتمثلة باسترداد تكلفة المياه ضمن الوحدات الإدارية التي تقع داخل حوض نهر العظيم وحسب القطاعات المستخدمة

(1) مقابلة شخصية مع المهندس جمال عبد الكريم مدير عام شركة لفاو بتاريخ 2014/5/1.

(2) حامد عساف، مصدر سابق، ص103.

(3) جان شاتيللا ، إدارة المياه البلدية والصناعية ، تقرير المنتدى العربي للبيئة والتنمية ، البيئة العربية : المياه

إدارة مستدامة لمورد متناقص، 2010، ص83.

للمياه (الزراعة، الاستخدام المنزلي، الصناعي) لم يحظ بالاهتمام اللازم الذي يتمثل بتفعيل الأجهزة والهيئات المسؤولة عن تنفيذ الإجراءات الاعلى نطاق محدود تركز ضمن قضاء كركوك على اعتبار أنها تشكل اكبر المناطق الحضرية ، مما أدى الى أن تتركز الهيئات المسؤولة عن متابعة تكلفة المياه من خلال الاستعانة بنصب العدادات في بعض الإحياء ومتابعة حجم المياه المستخدمة وما يترتب عليها من كلف مالية ، في حين ان الوحدات الإدارية الأخرى لم تتوفر لديها ضوابط اقتصادية فاعلة تعمل على الحد من عمليات الهدر والإسراف بل كانت على شكل فاتورة حساب تصرف بشكل مقطوع لكل دار بغض النظر عن كمية المياه المستخدمة، هذا التعامل مع مثل هذه الحالة يعطي مرونة اكبر لمستخدمي المياه بالتصرف بمنتهى الحرية بعيدا عن الضوابط الاقتصادية التي تدفع المواطن الى ان ينظم استخدام المياه، كما لوحظ في منطقة الحوض وعلى مستوى الوحدات الإدارية ، شيوع ظاهرة الوصلات المائية، المقصود بها مد انابيب مائية من الناقل الرئيس بدون ترخيص او علم الجهات المختصة ، ولاسيما في الإحياء المقامة حديثاً والمناطق العشوائية ، مما يؤدي إلى استثمار هذه المياه بدون ضوابط اقتصادية تذكر او رقابة.

والحال لا يختلف عليه بالنسبة للمعامل الصناعية الصغيرة أو الكبيرة ، فضلاً عن أن استرداد التكلفة في المجال الزراعي تحدد على أساس المساحة المزروعة بالدونم، وهو الآخر يعطي للفلاح متسع من الحرية في استخدام المياه بدون رقابة على كميات المياه المستخدمة مما يجعل هذه المياه عرضة للهدر والإسراف . إن غياب تنظيم استخدام المياه في مثل هذه الحالة يؤدي الى مشاكل تتعلق بعدم إمكانية استرداد التكاليف المتمثلة بتكاليف التشغيل والصيانة وأجور العمال ، مما يؤدي بالتالي الى مشاكل تتعلق بالتمويل فضلاً عن شيوع ظاهرة الإسراف والتبذير في استخدام المياه.

وعليه فإن إيجاد ضوابط اقتصادية فاعلة تحقق إدارة الطلب على المياه الذي يؤدي بالتالي إلى تحقيق أهداف الإدارة المتكاملة للموارد المائية لا يتحقق إلا من خلال إجراء عدة إصلاحات تتمثل بالآتي:-

- 1) ضرورة استرداد تكلفة المياه في الاستخدامات المختلفة بما يوازي كلف إنتاجها أو أقل من ذلك بقليل لتغطية نفقات الصيانة والتشغيل وأجور العمال، فضلا عن ترشيد استخدام المياه.
- 2) يجب إمتلاك هيئات المياه القوة الكافية لغرض تعديل أسعار المياه بما يواكب المرحلة من خلال تبني التسعير المعتمد على العدادات وإزالة التعرفة الثابتة المبنية على الفواتير، وذلك لا يتحقق الا من خلال مؤسسات فاعله ومدعومة.
- 3) منع التجاوز على الشبكات المائية سواء في الاستخدام المنزلي او الصناعي على شكل وصلات مائية من انابيب النقل الرئيسة او شق جداول فرعية من الجدول الرئيس في المناطق الزراعية للمحافظة على مركزية إدارة المياه وبالتالي تحقيق نوع من التنظيم في الاستخدام يعمل على التقليل من عمليات الهدر والتبذير.
- 4) ربط تكلفة الرسوم بحجم الاستهلاك، من خلال تحديد أسعار لإحجام الاستهلاك بحيث تزداد أسعار التعرفة مع زيادة الاستهلاك، ويفضل ان يطبق هذا النظام في الاستخدام المنزلي والصناعي لجعل المواطن يدرك أن الاستخدام غير المبرر للمياه يتبعه أثر في زيادة تكلفة المياه وتعتمد مثل هذه الحالة على فاعلية استخدام العدادات.
- 5) يجب الأخذ بنظر الاعتبار حقوق المواطنين الذين يعيشون في الإحياء الفقيرة، من حيث إيصال المياه إليهم وبأسعار مدعومة نوعا ما، والقرى النائية المنتشرة في مناطق الحوض المختلفة والتي تعتمد حتى الآن على خزانات المياه المنقولة بالشاحنات والتي تنقل إليهم مياه في بعض الأحيان غير صالحة للشرب.
- 6) بالنسبة لمياه الري ، فإن أسلوب التسعير المتبع في مناطق الحوض على أساس الدونم قد لا يكون مجديا لهذا يجب الأخذ بنظر الاعتبار نوع المحصول وطبيعة الموسم في الوقت الراهن مع الأخذ بنظر الاعتبار الوسائل التقنية مستقبلاً والتي تستطيع ان تحدد معدل المياه بناءً على المساحة المزروعة ونوع المحصول وبالتالي حجم المياه بناءً على المقنن المائي.
- 7) ضرورة الحذر من حدوث فوضى في القطاعات الاستهلاكية المختلفة نتيجة رفع الأسعار المفاجئ للمياه، لذا ينصح برفع الأسعار بصورة تدريجية (على مدى

خمس سنوات أو أكثر من ذلك اذا تطلب الامر) فمتى أدرك المستهلكون إن المياه تكون ذات سعر اعلى في السنوات القادمة سيكون لديهم الوقت الكافي لتعديل أنماط استخدامهم للمياه والتكيف مع الأوضاع المتجددة.

(4) إصلاحات برامج التوعية والتعليم (الإجراءات الاجتماعية)

أضحت توعية الجماهير بمختلف فئاتهم بشؤون المياه في العصر الحاضر هدفاً يحظى بأجماع عالمي ، ويؤدي إلى تعاون المواطن مع السلطة في حماية المنشأة المائية وترشيد استخدام المياه وتكريس سلامة البيئة المائية واحترام الأحكام المنبثقة عن التشريع المائي⁽¹⁾. وهذه الجهود في معظمها لا تكاد تكلف الحكومات شيئاً بالمقارنة مع الاستثمارات الأخرى في قطاع المياه . وينبغي تشجيعها ودعمها لما تمثله من أهمية في المحافظة على المياه من حيث النوع والكم . ففي ظل انخفاض المستوى الثقافي والاجتماعي وانعدام المعرفة بأهمية المياه من حيث أنها مورد قابل للنضوب والتغيير في النوعية يصعب إن لم يكن يستحيل إيجاد إدارة طلب ناجحة من الممكن أن تؤدي إلى تحقيق أهداف الإدارة المتكاملة للموارد المائية⁽²⁾ . فما فائدة وجود مشاريع لإدارة الموارد المائية بمختلف القطاعات مع غياب الوعي بأهمية مورد المياه الذي يعد هدف هذه المشاريع.

فعند تقييم إجراءات التوعية والتعليم في منطقة حوض نهر العظيم على مستوى الأفراد والبرامج في حقل الموارد المائية، يتضح عدم وجود خطة تدريبية محددة الأهداف ومبنية على دراسة دقيقة للاحتياجات التدريبية الحالية والمستقبلية تأخذ بنظر الاعتبار طبيعة المشاكل المائية الحالية والمتوقعة إذ تقتصر البرامج على بعض الملصقات في بعض المراكز الحضرية وتحديدًا في قضاء كركوك تقوم بها الجهات الإعلامية التابعة الى المؤسسات المسؤولة عن إدارة الموارد المائية في منطقة الحوض في حين أن الوحدات الإدارية الأخرى تفتقر إلى مثل هذه الحملات لا سيما النواحي ، ولأهمية دور التوعية والتعليم باعتبارها عنصراً فاعلاً في إدارة الطلب على

(1) محمد شفيق الصفري، مصدر سابق، ص 62.

(2) اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الاسكوا) ، تقييم إدارة نوعية المياه في منطقة الاسكوا ، الأمم

المتحدة ، نيويورك ، 2007 ، ص 44.

المياه وبالتالي تحقيق أهداف الإدارة المتكاملة للموارد المائية في منطقة حوض نهر العظيم يجب الأخذ بنظر الاعتبار عدة إصلاحات في هذا الجانب تتضمن الآتي: -

(1) يجب أن تتم توعية الأفراد بإبعاد أزمة المياه وتبعاتها، وحثهم على المشاركة في ترشيد الاستهلاك والحد من تلوث المياه كما يجب حثهم بضرورة تغيير العادات السلبية في استخدام المياه، والتوقف عن الاستخدام غير الحكيم للمياه من خلال حملات تقوم بها فرق متخصصة على مستوى الأحياء ضمن الوحدات الإدارية.

(2) يجب نشر هذه التوعية في المدارس والمؤسسات التعليمية على مستوى الكليات والمعاهد، من خلال المناهج الدراسية التي توضح أهم الفوائد المترتبة على ترشيد استخدام المياه.

(3) في المجال الزراعي، حث الفلاحين على استخدام طرق الري الحديثة وانتقاء النظام الأمثل كالري بالتنقيط والرش لما يمكن أن توفره من ترشيد في استخدام المياه.

(4) تكثيف البرامج الثقافية للسكان عبر وسائل النشر والإعلام لترشيد الناس وترسيخ المفاهيم التي تعد الماء ثروة قومية مهمة يجب الحرص عليها ، والعمل على أن تكون هذه البرامج شاملة لكل مناطق الحوض ، ولا تقتصر على المراكز الحضرية، مع التركيز على الإحياء الفقيرة والنائية ضمن الحوض.

(5) ضرورة إشراك المساجد ودور العبادة على أن تأخذ مكانتها الحقيقية في حث الناس والأفراد على استخدام المياه بالشكل الأمثل بعيداً عن الهدر والتبذير.

(6) زيادة نسبة الاعتمادات المالية اللازمة لبرامج التوعية الجماهيرية من الميزانية العامة للمؤسسات المسؤولة عن إدارة الموارد المائية في منطقة الحوض، كونها لا تشكل عبئاً مالياً كبيراً عند مقارنتها بالإعمال الأخرى.

(7) ضرورة إيجاد أقسام متخصصة بالإرشاد المائي تعمل ضمن تشكيلات الهيئة المقترحة ضمن الحوض.

ويرى الباحث أن إصلاح وتفعيل وسائل تحقيق أهداف الإدارة المتكاملة للموارد المائية ضرورية في مختلف الظروف والمراحل فلا يمكن باي حال من الأحوال القبول بفكرة عدم اصلاح وتفعيل هذه الوسائل على أساس أن هناك وفرة

مائية إذ إن إهمال هذه الوسائل يعني غياب الإجراءات القانونية في تنظيم استخدام المياه والحد من التلوث وغياب الإجراءات الاقتصادية وضعف الهياكل المؤسسية والتنظيمية الفاعلة في إدارة المياه، وضعف الوسائل التقنية المستخدمة في حصر مصادر المياه السطحية والجوفية وغيرها من المسائل المتصلة بشؤون المياه ، وبالتالي فإن الإقدام على أي مشروع مائي لن يحقق الهدف المطلوب بل ستكون له نتائج عكسية تتعلق بعدم تنظيم استخدام المياه ومشاكل تتعلق بالتلوث كما أن هذه الإصلاحات ضرورية بالوقت نفسه في مواجهة الشحة المائية وهي مدعاة خير لما يمكن أن تحمله من وسائل يمكن ان تعمل على تنمية الموارد المائية وبالتالي تقليص الفجوة المائية لسد العجز المائي. ونستطيع بهذه الإصلاحات أن نتطرق في إدارة الموارد المائية ضمن السيناريوهات في منطقة الحوض وهي: -

رابعاً : إدارة الموارد المائية في ظل الوفرة المائية

لا شك أن إدارة الموارد المائية في ظل الوفرة المائية تتعلق بمسألتين الأولى بحجم المياه الزائدة والثانية مساحة الأراضي الزراعية غير المستثمرة في الإنتاج . وفي هذه الحالة فإن استثمار هذه الأراضي وتحويلها من أراضي غير مستثمرة او معتمدة بشكل رئيس على مياه الأمطار إلى أراضي مروية ، تعتمد بشكل كبير على إصلاح وتفعيل أساليب تحقيق أهداف الإدارة المتكاملة للموارد المائية التي بينها سابقا لكي تحقق الأهداف المطلوبة منها. وهذا ما يمكن تطبيقه في منطقة حوض نهر العظيم التي تتميز بوفرة مائية غير مستثمرة تقدر بحدود 1,505 مليارم³/ سنة ، مع وجود أراضي زراعية غير مستثمرة تقدر بحدود 955400 دونم موزعة ضمن الوحدات الإدارية التي تقع داخل الحوض، وتعتمد بشكل رئيس على مياه الأمطار، ولاسيما المناطق الشرقية من الحوض وتحديداً الأراضي التي تقع الى الشرق من محافظة كركوك صعودا باتجاه قضاء جمجمال شمال شرق الحوض، اذ تتميز مظاهر السطح في هذه المنطقة ما بين المتموجة شرق محافظة كركوك الى جبلية في شمال شرق قضاء جمجمال ، مع وجود بعض المناطق السهلية المحصورة بين

بعض الجبال، كما في سهل بازيان بين جبال بازيان وطاسلوجة مع وجود مناطق صالحة للزراعة تتمثل بسفوح بعض المنحدرات وقدمات بعض الجبال، قره داغ ، برنان داغ ، اج داغ ، طاسلوجة ، بازيان ، قسم من هذه الأراضي يستثمر عن طريق ابار المياه الجوفية في حين مناطق واسعة من هذه الأراضي تستثمر عن طريق الامطار وهو ما يجعلها رهينة الظروف المناخية من حيث تذبذب الأمطار أو انعدامها وبالتالي عدم القدرة على استثمار هذه الأراضي لذا فإن التخطيط لتحويل هذه الأراضي من أراضي ديمية الى أراضي مروية ليس بالأمر المستحيل مع وجود وفرة مائية في منطقة الحوض وبالتالي فإن استثمار هذه الأراضي سوف يحقق هدفين: الأول يتمثل بتحويل هذه المناطق من أراضي ديمية الى أراضي مروية، والثاني يتمثل بحصول عملية تنوع في انتاج المحاصيل الصيفية والشتوية بدل الاعتماد فقط على زراعة محصولي الحنطة والشعير. اما من حيث إختيار الآلية أو الوسيلة لنقل المياه فتحددها طبيعة إنحدار السطح ، إذ يمكن استعمال انابيب بلاستيكية بمواصفات خاصة والاستفادة من تجارب بعض الدول كما في إيطاليا والمكسيك التي طبقت هذه الطريقة في استثمار بعض المناطق ذات الطبوغرافية المعقدة التي يلعب فيها انحدار السطح دور كبير في التأثير على إيصال المياه الى هذه الأراضي، حيث تمتد هذه الانابيب تماشياً مع بطون الاودية وقدمات الجبال والسفوح الجبلية والسهول المحصورة بين بعض الجبال. وتقوم هذه الانابيب بنقل المياه من مشروع ري كركوك وتحديداً من القناة الرئيسية التي تنقل المياه من نهر الزاب الصغير حتى المرحلة الثانية من مشروع ري كركوك ، كما موضح في الخارطة(16) وتتفرع من الأنابيب الرئيسية أنابيب فرعية باتجاه الأراضي الزراعية المطلوب استثمارها ، إذ تتم عملية الإرواء بهذه الطريقة بواسطة الري بالرش والتنقيط، وهي من الوسائل الشائعة الاستخدام في مثل هذه الطرق ، إذ تنصب عدة مضخات تفصل ما بين مضخة وأخرى مسافة تحددها الجهات المختصة بناءً على طبيعة السطح ومساحة الأراضي المستثمرة ضمن هذه المنطقة ، ابتداءً من المضخة الرئيسية المنصوبة على القناة الرئيسية لمشروع ري كركوك.

إن هذه المشاريع رغم وجود بعض الصعوبات إلا إن تنفيذها ليس بالأمر الصعب مع وجود هيئات ومؤسسات مدعومة مادياً وتتبع أساليب الإدارة المتكاملة للموارد المائية التي بينها سابقاً حيث بالإمكان استثمار مساحات واسعة من هذه الأراضي وتحويلها إلى سلة غذاء يمكن من خلالها دعم الاقتصاد الوطني ومحاولة سد جزء من العجز في الميزان الغذائي والحد من عمليات تدفق المحاصيل الغذائية إلى البلد فضلاً عن استثمار كميات من المياه تذهب هدرًا بدون الاستفادة منها.

أما فيما يخص إدارة المياه ضمن الجزء الأسفل من حوض نهر العظيم والتي تذهب معظم مياهها إلى نهر دجلة دون الاستفادة منها فيمكن استثمارها من خلال إنجاز المرحلة الثالثة من مشروع ري كركوك حيث تمتد أراضي هذه المرحلة على جانبي النهر ضمن محافظة صلاح الدين وديالى، ابتداءً من سفوح جبال حميرين شمالاً حتى نقطة التقاء نهر العظيم بنهر دجلة جنوباً، كما موضح في الخارطة (18).

وهذه المرحلة غير منفذة حتى هذه اللحظة مما أدى الى ضياع جزء من مياه نهر العظيم باتجاه نهر دجلة ، ويعتمد قسم من هذه الأراضي في الوقت الحاضر لا سيما القريبة من النهر على المضخات لرفع المياه، إلا إن المستثمر منها لا يشكل إجزاءً بسيط من هذه الأراضي . وتتعدم مياه نهر العظيم تقريباً الى ما قبل الطريق الواصل بين بغداد - كركوك لمسافة 12 كم من نهر العظيم، حيث تمتد بعد ذلك مساحات واسعة من الأراضي جنوب منطقة انجانه باتجاه المنطقة المحاذية لمرتفعات حميرين شرقاً حيث تنتشر ضمن هذه المناطق عدة قرى اغلب سكانها من قبيلة العزة وهي قرية ابو محمد والبو طراز والبو مسره والبو حامد وغيرها من القرى الصغيرة الأخرى فضلا عن مركز ناحية العظيم ويعتمد سكان هذه المناطق على الامطار التي تتصف بقلتها وتذبذبها فضلا عن إن آبار المياه الجوفية وهي في اغلب الأحيان غير صالحة للزراعة لارتفاع نسبة الأملاح فيها وبعد عبور هذه القرى ضمن منطقة ام حوالي والصفرة تأتي بعد ذلك منطقة الغرفة التي تتميز بسعة أراضيها وإنبساطها.

لقد أعدت الدراسات لإنشاء هذه المرحلة من قبل شركة سوكريا الفرنسية بشكل نهائي، إلا إن وجود بعض المعوقات الفنية والمالية حال دون تنفيذ هذه المرحلة على أمل تنفيذها مستقبلاً . وبشكل عام تعد هذه المناطق من أجود الأراضي كونها تتميز بتراب رسوبية منقولة يمارس سكانها بشكل رئيس زراعة الحنطة والشعير والذرى والرقي اعتماداً على الامطار وآبار المياه الجوفية ، ونتيجة التأخير في تنفيذ هذه المرحلة الذي أدى بالتالي الى انعدام ثقة الفلاح بوصول المياه الى هذه المناطق لجأ السكان وبشكل واسع لحفر ابار المياه الجوفية سواء المرخصة او غير المرخصة والاعتماد عليها في زراعة محاصيل مختلفة صيفية وشتوية إلا إن ما يؤخذ على هذا التوسع في استخدام ابار المياه الجوفية هو ارتفاع نسبة الأملاح الذي حول خلال فترة قصيرة مساحات واسعة من الأراضي ضمن هذه المناطق إلى أراضي غير صالحة للزراعة فوق الفلاح امام خيارين اما الاستمرار بزراعة هذه الأراضي اعتماداً على المياه الجوفية وبالتالي تدهور نوعية التربة او ترك هذه الأراضي والتوطن بالقرب من مصادر مائية دائمة او الهجرة الى المدن.

إن التأكيد على تنفيذ المرحلة الثالثة من مشروع ري كركوك أصبحت ضرورة ملحة لأسباب اقتصادية واجتماعية وبيئية إذ إن تنفيذ هذه المرحلة سيعمل على استثمار فائض مياه نهر العظيم التي تذهب الى نهر دجلة دون الاستفادة منها وبالتالي سيعمل على تحويل هذه المنطقة الى سلة غذاء ويمكن أن يسهم بشكل كبير في دعم الاقتصاد الوطني والارتفاع بواقع المنطقة التي أصبحت منذ ثلاثة عقود أو أكثر طاردة للسكان نتيجة التغيرات المناخية التي تميزت بقلّة سقوط الامطار، فضلا عن دورها في المحافظة على نوعية التربة من التملح نتيجة الارتفاع الغير مسبوق في استخدام المياه الجوفية حتى أن الفلاح الواحد بدأ بحفر أكثر من ثلاثة آبار.

كما أن المنطقة تمتلك أراضي زراعية واسعة وبمجتمع يمارس مهنة الزراعة ووفرة مائية غير مستثمرة لهذا فإن هذه الظروف الموضوعية تفرض نفسها اليوم على المنطقة التي تتطلب تفعيل أساليب تحقيق أهداف الإدارة المتكاملة للموارد المائية بما تمتلكه من هياكل مؤسسية وتنظيمية وأساليب تقنية وضوابط لإدارة الطلب على المياه مع اشراك صناعات القرار لإقامة مثل هكذا مشاريع استراتيجية لإدارة المياه في المنطقة.

خامساً : إدارة الموارد المائية في ظل الندرة المائية

إن الزيادة السكانية في منطقة حوض نهر العظيم بحسب الإسقاطات المتوقعة مستقبلا وأثرها في استثمار جميع الأراضي الصالحة للزراعة ، فضلا عن التحديات التي يمكن أن تتعرض لها مصادر المياه المنقولة المتمثلة بانخفاض الوارد المائي لنهر الزاب الصغير مع غياب الخطط الكفيلة بإدارة وتنمية الموارد المائية كلها عوامل تشترك في ظهور بوادر عجز مائي متوقع مستقبلا وهذا العجز سيتنامى مع مرور الزمن في حال بقاء نمط الزيادة السكانية على ما هو عليه مع ثبات أو إنخفاض الوارد المائي لمنطقة الحوض. وقد استطاعت الكثير من دول العالم مواجهة هذه التحديات بخيارات مفتوحة منها ضبط او تحديد النسل والذي يعد احد الأركان الأساسية المحدد لارتفاع الطلب على المياه على اعتبار ان حجم المياه المستثمرة سواء في الإنتاج الزراعي او الخدمي او الصناعي يحدده حجم السكان .

والعامل الآخر هو التنمية المستدامة للموارد المائية بمختلف مصادرها . وبما أن خيار ضبط وتحديد النسل في العراق بشكل عام يعد من المسائل الغير مسيطر عليها في الوقت الراهن لوجود جملة من العوامل الاجتماعية والثقافية ، لذلك فإن الخيار في مواجهة هذه التحديات المتوقعة مستقبلا يتجه نحو التنمية المستدامة للموارد المائية بمختلف مصادرها على اعتبار أنه أحد الخيارات المطروحة للخروج من الأزمة .

سادسا : التنمية المستدامة للموارد المائية في منطقة حوض نهر العظيم

لقد تطورت في الآونة الأخيرة بعض المبادئ العامة والمفاهيم التي اعتمدت من قبل المجتمع الدولي في مؤتمر الأمم المتحدة الخاص بالبيئة والتنمية في ريودي جانيرو (1992) ومؤتمر دبلن عن المياه والبيئة (1992) واعتبرت منطلقات عامة للسياسات التنموية وبشكل عام والسياسات المائية بشكل خاص وقد أكدت هذه المفاهيم والمبادئ على ما يأتي⁽¹⁾:-

- (1) مبدأ الاستدامة
- (2) العدالة في التوزيع.
- (3) حساسية الأوساط المائية واستجابتها للمؤثرات الخارجية.
- (4) سلامة البيئة.

لا أحد يختلف أن الدول والشعوب يجب أن تسعى نحو تنمية مستدامة وأن الموارد الطبيعية التي يتمتع بها جيل الحاضر هي من حق أجيال المستقبل وهذا المبدأ ينطبق بشكل خاص على مورد المياه باعتبار أنه لا بديل للماء بينما بالنسبة لبعض الموارد كالطاقة مثلاً هنالك عدة بدائل وثمة اتجاهات يمكن سلوكها لتحقيق

(1) جان خوري "الأسس والمبادئ العامة للسياسات المائية النازمة لاستثمار الموارد المائية غير المستثمرة"

مصدر سابق، ص2.

تنمية مستدامة للموارد المائية في ظل الظروف السائدة في منطقة حوض نهر العظيم وهي (1):-

- 1) في حالة توفر عدة مصادر مائية يتم تطبيق المنهج التكاملي والشمولي.
- 2) في حال الندرة بدرجاتها القصوى التي تصل الى مرحلة "الأزمة المائية" وهو ما متوقع في منطقة حوض نهر العظيم مستقبلا فان السبيل للخروج من الوضع الحرج هو اللجوء إلى البديل المتمثل ببدء تنمية الموارد المائية واستدامتها، وهذا النهج يقتضي تنفيذ سلسلة برامج على مستوى الحوض وتكون على نوعين الأول البرامج القريبة المدى والثاني البرامج البعيدة المدى.

1- البرامج القريبة المدى

أ. إستدامة إصلاح وتفعيل أهداف الإدارة المتكاملة للموارد المائية

المقصود باستدامة إصلاح وتفعيل أساليب تحقيق أهداف الإدارة المتكاملة للموارد المائية ، هو المحافظة على جميع الإصلاحات التي من الممكن أن تطرأ على أساليب الإدارة المتكاملة للموارد المائية على مستوى الحوض في مراحل سابقة، والتي تتعلق بإصلاح الهياكل المؤسسية والتنظيمية والإصلاحات التقنية وتفعيل إجراءات إدارة الطلب على المياه والتي بينها سابقا من خلال مراقبة وتقييم أداء المؤسسات فضلا عن تحديث التشريعات والقوانين المتعلقة بالمياه حتى تواكب المرحلة وإدخال الوسائل التقنية الحديثة وإعداد مجتمع يمتلك ثقافة التعامل مع المصادر المائية والمحافظة عليها بمختلف القطاعات المستخدمة لها (الزراعي، الصناعي، الخدمي) بمعنى تهيئة المجتمع والانتقال به من إدارة عرض المياه الى إدارة الطلب على المياه.

(1) نجيب احمد الجامع ، الوضع المائي في منطقة الخليج العربي ، مجلة آراء حول الخليج ، العدد 22، دبي،

ويرى الباحث أن استدامة إصلاح وتفعيل أساليب الإدارة المتكاملة للموارد المائية ما قبل الندرة سوف يهيئ بيئة مثالية لأن تكون هذه الأساليب فاعلة في مواجهة أي أزمة طارئة ممكن أن تتعرض لها منطقة الحوض مستقبلاً وبالتالي فإن جميع الخطط والبرامج المعدة لتنمية الموارد المائية سيكتب لها النجاح وستحقق الهدف المطلوب منها والعكس صحيح.

ب . تفعيل المشروع التكاملي لإدارة الموارد المائية على مستوى الحوض

إن العمل على إدارة الموارد المائية في منطقة حوض نهر العظيم على مستوى الوحدات الإدارية وليس على مستوى الحوض ، كان وما يزال من أهم المواضيع التي أدت الى محاولة كل طرف الاستئثار بالمياه على حساب الطرف الآخر وبالتالي أدى ذلك إلى غياب المشروع التكاملي لإدارة الموارد المائية على مستوى الحوض والمعمول به في كثير من دول العالم والتي تنطلق من ان مسألة الإدارة المثلى للموارد المائية اكثر ما تكون على مستوى الأحواض منها على مستوى الوحدات الإدارية اذ ان دراسة الظروف الطبيعية والبشرية على مستوى الحوض تعطي تصور ووضوح للعوامل التي يمكن أن تؤثر على مصادر المياه، وتختلف عن الإدارة على مستوى الوحدات الإدارية التي تغيب عنها كثير من البيانات والمعلومات المتعلقة بهذا الشأن .

إن الانتقال بإدارة الموارد المائية من الإدارة على مستوى الوحدات الإدارية الى إدارة الموارد المائية على مستوى الحوض يتطلب تشكيل هيئة مستقلة تعمل على مستوى الحوض والتي أشرنا إليها سابقاً ، وبالتالي ستعمل على تجاوز كثير من المعوقات المتمثلة بتعدد الجهات المسؤولة عن صنع القرار، وتأخذ بنظر الاعتبار إدارة الموارد المائية ضمن الحوض بعيداً عن الميول والاتجاهات السياسية والاجتماعية، وبالتالي التغلب على المشاكل والمعوقات التي تحدث على مستوى الحوض، وتنسيق الخطط والبرامج لتنظيم الإطلاقات من سد دوكان وسهولة تبادل البيانات والمعلومات على مستوى الحوض والابتعاد عن التنافس بين الوحدات الإدارية وإيجاد برامج موحدة للإدارة المتكاملة فضلاً عن أن وجود هيئة مستقلة تعمل

على مستوى الحوض هي بمثابة قاعدة تركز عليها استدامة أساليب تحقيق أهداف الإدارة المتكاملة للموارد المائية فمن خلالها نستطيع إنفاذ كثير من القوانين على مستوى الحوض التي تعمل على تنظيم استخدام المياه في القطاعات المختلفة ومراقبة نوعية المياه وإدارة الهياكل المؤسسية والتنظيمية، وبالتالي إيجاد بيئة مثالية للتنمية المستدامة لمصادر المياه على مستوى منطقة الدراسة.

2 - البرامج البعيدة المدى

وتشمل مجموعة من البرامج أهمها:

أ. عادة استخدام المياه العادمة

يعد خيار إعادة استخدام المياه العادمة بمختلف مصادرها مياه الهيدرولوجية الحضرية، مياه الصرف الزراعي، مياه الصرف الصناعي من الخيارات التي كان لها دوراً كبيراً ليس في التخلص من هذه المياه وما تحمله من مواد ملوثة فحسب بل في إيجاد مصادر مائية جديدة كان لها الأثر الكبير في سد جزء من العجز المائي، وقد تبنت دول الخليج العربي والأردن معالجة هذه المصادر المائية وأصبحت الدول الرائدة في هذا المجال واستطاعت ان توفر مصادر مائية كان لها الأثر الكبير في سد جزء من العجز المائي المتحقق . وبما أن منطقة حوض نهر العظيم يتوقع لها ان تشهد زيادة في عدد السكان وتوسع في المساحات الزراعية وزيادة في معدلات مياه المجاري وتنامي بشبكات الصرف الصحي وبالوقت نفسه انخفاض في الوارد المائي لمنطقة الحوض لذا فان خيار تنمية الموارد المائية من خلال معالجة المياه العادمة تطرح كخيارات من الممكن ان تعمل على تنمية المصادر المائية واستثمارها لسد جزء من العجز المائي المتوقع مستقبلا . وقد جرت محاولات بسيطة على مستوى الحوض تحديدا في قضاء كركوك المركز لمعالجة المياه العادمة من خلال محطتين وهي محطة حي المعلمين وهي متوقفة عن العمل في الوقت الحالي، ومحطة شورواو إلا إنها لا تغطي سوى 3% من مجموع المياه العادمة ، ويرجع سبب عدم الاهتمام بهذه المصادر في الوقت الحالي الى توفير مصادر مائية سطحية سهلة المنال .

وتجدر الإشارة إلى قيام مديرية مجاري كركوك بإحالة انشاء محطة لمعالجة مياه الهيدرولوجية الحضرية لقضاء كركوك المركز الى شركة إيرانية قبل أكثر من ثلاث سنوات إذ قامت بوضع الدراسات والتصاميم المتعلقة بالمشروع وتم اختيار موقع محطة المعالجة عند تقاطع الطريق المؤدي الى مدينة تكريت - الحويجة . إلا إن المشروع لم ينفذ في الوقت الحالي⁽¹⁾ . وفي حالة تنفيذه سيؤمن التخلص من كميات المياه العادمة التي تؤثر على مياه نهر الخاصة ، وبالتالي نهر العظيم ، فضلا عن إيجاد مصادر مائية بديلة يمكن الاستفادة منها في بعض الأعمال البلدية وسقى الحدائق وغيرها ، وهي أيضا خطوة جيدة في حال قيامها باتجاه شمول الأفضية الأخرى بمثل هذه المشاريع وبالتالي ربط الوحدات الإدارية بداخل الحوض بمنظومة تعمل على معالجة مياه الهيدرولوجية الحضرية وإعادة استخدامها.

أما فيما يخص مياه الصرف الزراعي فهي الأخرى تشكل موردا من الممكن استثمارها وتحديداً في موقع مشروع ري كركوك ومشروع ري الحويجة من خلال إقامة محطات المعالجة عند بعض الأودية التي تشكل مجاري لتصريف هذه المياه الى نهر العظيم وبالتالي سيؤمن ذلك التخلص من هذه المياه وما تحمله من مواد كيميائية ومبيدات واملاح ، فضلا عن إعادة استخدامها في زراعة بعض المحاصيل في نفس المنطقة مما سيوفر مصادر مائية جديدة من الممكن أن تعمل على تغطية جزء من الطلب على المياه في المجال الزراعي مستقبلا.

ب - حصاد المياه

يقصد بتقنية حصاد المياه الإجراءات الفنية والهندسية والعلمية التي يلجأ إليها الانسان بهدف تجميع ونشر وتحويل المياه الناتجة عن الجريان السطحي فوق الأرض او في الأودية والأنهار بالطرق والوسائل المناسبة واستخدامها بشكل مباشر او حسب ظروف الحاجة إليها لاحقا⁽²⁾.

(1) مقابلة شخصية مع معاون مدير مجاري محافظة كركوك المهندس وليد عبدالمجيد بتاريخ 11 / 2 / 2014/

(2) عصام خضير الحيثي واحمد مدلول الكبيسي وياسين خضير الحيثي، مصدر سابق، ص236.

وبصورة عامة فإن عملية حصاد المياه لها فوائد عدة منها توفير المياه والطاقة وتقليل إنجراف التربة الناتجة عن جريان مياه الأمطار، وتوفير مصدر مائي إضافي للاستعمالات الخاصة مثل ري الحدائق المنزلية وغسل السيارات والمساحات الخارجية للمنازل وتوفير مياه خالية من الملوثات. وقد جرت محاولات لتطبيق تقنية حصاد مياه الأمطار في منطقة حوض نهر العظيم على روافد (طوزجاي، الخاصة جاي، طاووق جاي) في قضاء جمجمال من قبل الأهالي وهي محاولات الهدف منها استغلال مياه الأمطار في الأودية عن طريق حجزها لتغطية جزء من متطلبات الاستثمار الزراعي والخدمي للأهالي الساكنين في المنطقة، ومما يشكل على هذه الأعمال أنها لا تخضع لنوع من الرقابة والتنظيم من قبل المختصين في دوائر الموارد المائية التي توكل إليهم مهمة متابعة إقامة السدود حيث تقام السدود التي هي في أغلب الأحيان سدود ترابية، ولم يؤخذ بنظر الاعتبار المكان المناسب لإقامتها والتأثيرات البيئية التي يمكن أن تسببها على نهر العظيم من حيث انخفاض معدل التصريف كما لم تراعى الأعمال الفنية كتسوية أرض السد وحدها حتى لا تغور المياه إلى باطن الأرض بدون الاستفادة منها حيث لوحظ أن بعض السدود تغور مياهها إلى باطن الأرض بعد أيام قليلة من حجزها دون الاستفادة منها. أما حصاد مياه الأمطار الذي تقوم به دوائر المجاري وعلى مستوى الإقضية فيتم تصريفه إلى الوديان دون الاستفادة منه من خلال المجاري المخصصة لمياه الأمطار، على الرغم من الكميات الكبيرة التي من الممكن توظيفها في غسل الشوارع وري الحدائق أو في المجال الزراعي على اعتبار أن نسبة الملوثات فيها قليلة. وعلى فان استثمار هذا المورد المهم مستقبلا يمكن أن يعمل على توفير كميات من المياه يمكن أن تعمل على سد جزء من العجز المائي المتحقق من خلال تبني الخطط الكفيلة التي تأخذ بنظر الاعتبار توظيف الأساليب الفنية، وهذا يتطلب تدخل الدوائر المتخصصة وتحديد أماكن السدود التي تأخذ بنظر الاعتبار عدم إمكانية تأثير السد في انخفاض الوارد المائي لنهر العظيم، فضلا عن تحديد الاحتياجات المائية المطلوبة والسماح للمياه المتبقية بالانسياب إلى نهر العظيم، كما يجب أن يؤخذ بنظر الاعتبار أعمال التسوية لأرض السد وحدها حتى لا تغور مياهها إلى باطن الأرض دون الاستفادة

منها . كما ان استثمار مياه الامطار في داخل المدن يجب ان يتم من خلال بناء مجمعات متخصصة في هذا المجال تعمل على تجميع مياه الأمطار من ثم إعادة استخدامها بدل توجيهها الى الأودية دون الاستفادة منها . ونعتقد انه في المستقبل القريب ستحظى تقنية حصاد المياه في منطقة حوض نهر العظيم بأهمية من قبل صناع القرار والمتخصصين سواء على مستوى حصاد مياه الأمطار في الأودية او على مستوى المدن لما تشكله من أهمية في دعم وتعزيز مصادر المياه ودورها في تغطية جزء كبير من العجز المائي المتوقع.

ج - استخدام طرق الري الحديثة

تستخدم في منطقة حوض نهر العظيم حالياً طرق ري تقليدية متمثلة بالري (السيحي والري بالواسطة) وهي شائعة الى حد كبير إذ تصل نسبتها بحدود 72% من مجموع طرق الري المستخدمة الأخرى عام 2012 ، وتعد مسؤولة مسؤولة مباشرة عن ارتفاع نسبة الضائعات المائية في منطقة الحوض سواء عن طريق التبخر او التسرب فضلا عن تأثيرها المتمثل بتملح التربة بالمقابل تصل نسبة الري بالطرق الحديثة سواء الري (بالرش او بالتنقيط او الري تحت السطحي) بحدود 4% من مجموع طرق الري المستخدمة ، وعليه فإن الاستمرار بإتباع الطرق التقليدية في الري يؤدي إلى تفاقم مشكلة ندرة المياه ولهذا فإن الواقع المائي مستقبلا يحتم ضرورة انتهاز أساليب حديثة في الري متمثلة بتوظيف تكنولوجيا المياه بكل ما تمتلكه من وسائل حديثة في الري (كالري بالتنقيط والري بالرش والري تحت السطحي) . إن نشر طرائق الري الحديث لم يكن معالجة انية لمظاهر شحة المياه بل مواكبة للتطور العلمي والحقائق العلمية التي تؤكد على المزايا والمحاسن الكثيرة لهذه التقنيات والتي منها : الاقتصاد في استعمال المياه ، والسيطرة على التجهيز ، وتقليل نسبة الضائعات ، ورفع كفاءة الري ، واستثمار كامل الأراضي الزراعية دون ضياع ، وتقليل حجم المنشأة الحقلية مثل قنوات الري والبزل والمعابر ، وعدم إعاقة العمليات الزراعية ، وتقليص عملية التسوية والتعديل ، وتقليل الأيدي العاملة .

د - تحلية المياه المالحة

نتيجة لافتقار منطقة حوض نهر العظيم لأطلاله بحرية يمكن أن تكون مصدر لتحلية المياه ، ومحاولة سد جزء من الاحتياجات مستقبلاً لذا فإن تحلية المياه الجوفية المالحة سيكون خياراً يفرض نفسه كواقع متماشياً مع ندرة المياه مستقبلاً وقد جرى تطبيق هذه التقنية على مستوى محدود في منطقة الدارسة التي تتمتع بمصادر مائية جوفية مالحة تستدعي إقامة مثل هذه المشاريع ألا أنه يتوقع أن تصل إلى المستوى الاقتصادي المناسب نتيجة التقدم التكنولوجي في الفترة القريبة ، فضلاً عن الطلب على مثل هذا النوع من التقنيات لاستثمار المياه الجوفية المالحة ومن المفيد أن تسعى الصناعات العراقية للدخول في عمليات إنتاج تقنيات تحلية المياه الجوفية ، إذ إن ما يرفع تكاليفها في الوقت الحاضر هو استيراد معظم مكونات مشروعات تحلية المياه سواء كانت التجهيزات أو الخبرات ، ويمكن لهذه المياه بعد معالجتها أن توظف في مجال الاستخدامات المختلفة (الزراعي، الصناعي، الخدمي).

هـ - الالتزام بالمقننات المائية

شكّلت الضائعات المائية في منطقة حوض نهر العظيم المستخدمة في ري المحاصيل نسبة كبيرة من خلال عدم التزام او معرفة المزارعين بالمقننات المائية المطلوبة لإتمام عملية جني المحاصيل فهناك من المزارعين من يقوم بري المحصول بأكثر من حاجته او تحديد مقادير ثابتة من المقننات المائية وجعلها متشابهة لجميع المحاصيل مما يجعل من مياه الري فائض عن حاجة المحاصيل الشتوية في حين يكون النقص واضحاً في موسم زراعة المحاصيل الصيفية ولهذا السبب فإن جهل الفلاح بهذه الاحتياجات والاستمرار بإرواء المحاصيل بأكثر من احتياجاتها سيولد مشكلة تعمل على مفاجمة ازمة المياه مستقبلاً وعليه فإن الالتزام بالمقننات المائية من قبل الفلاحين سيعمل على الحد من الضائعات المائية وسيوفر كميات من المياه من الممكن ان تساعد في مواجهة ازمة المياه مستقبلاً وهذا ليس بالأمر المستحيل من خلال الاستفادة من الإجراءات الفنية لبعض الدول التي طبقت الأنظمة التكنولوجية التي تعمل على تحديد حجم المياه من خلال تقييم مساحة الأرض ونوع المحصول ونوع الموسم والمقننات المائية وبالتالي تحدد حجم المياه الفعلية التي يحتاجها

المحصول لاتمام عملية الجني وقد طبقت هذه التجربة في إيطاليا من خلال استخدام نظام (السيم كارت) الذي يغذى بالمعلومات المبينة أعلاه وبالتالي فإن إتباع هذا النظام مستقبلا سيؤمن كميات من المياه من الممكن ان تعمل على سد جزء كبير من العجز المائي المتوقع.

و - الاستمطار الصناعي

يقصد بالاستمطار الصناعي التدخل البشري في خصائص السحب عن طريق بذرها بنويات التكاثف أو نويات التجمد بغية استدرار محتوياتها المائية ووصولها إلى سطح الأرض⁽¹⁾. وقد أجريت تجارب عديدة لاستمطار الغيوم في بلدان العالم الواقعة في ظل المناخ شبه الرطب وشبه الجاف ومنها إيطاليا وروسيا الصين والولايات المتحدة الأمريكية. وفي المنطقة العربية، الأردن، ليبيا، المملكة العربية السعودية، الإمارات العربية المتحدة، تونس، عمان⁽²⁾. وقد لوحظ أن نسب الزيادة في الهطولات نتيجة لإعمال الزرع وصلت بحدود 43%⁽³⁾. ومما يؤكد أهمية إجراء عمليات الاستمطار مستقبلا في منطقة حوض نهر العظيم لدورها في تنمية الموارد المائية المطرية وكمحاولة لسد جزء من العجز المائي المتوقع ومما يؤكد أهمية إجراء الاستمطار الصناعي في منطقة حوض نهر العظيم هو طبيعة المنطقة التي تتناسب مع هذه التجارب حيث تتطلب عمليات الاستمطار طبوغرافية تتراوح بين الجبلية والمتموجة، وهو ما ينطبق على مناطق الجزء الأعلى من حوض نهر العظيم المتمثل بهضبة كركوك والمناطق الشرقية من ججمال.

ز- تقليل التبخر من المسطحات المائية

يسهم التبخر من السطوح المائية الحرة في البحيرات المشكلة خلف السدود في منطقة حوض نهر العظيم بحيرة (السد العظيم، شيرين، الخاصة، هراوة) بخسارة مائية كبيرة نتيجة للظروف المناخية المتمثلة بإرتفاع درجات الحرارة وسرعة الرياح التي

(1) محمد دلف احمد الدليمي وفواز احمد موسى، جغرافية التنمية - مفاهيم - نظريات - تطبيق، دار

الفرقان للغات، ط1، حلب، 2009، ص344.

(2) محمد عبد الحميد داوود، مصدر سابق، ص67.

(3) محمد دلف احمد الدليمي وفواز احمد موسى، مصدر سابق، ص345.

- تشجع على التبخر وهي تشكل ثروة مائية ومورداً مهماً إذا أحسن تقليل هذه الفوائد وقد تعددت الدراسات والبحوث الدولية التي تناولت مسألة تقليل الفوائد من هذه المسطحات والتي بالإمكان تطبيقها مستقبلاً لتقليل الفاقد من هذه البحيرات وهي: -
- 1- إكساء البحيرات وتغليفها بمادة الفلين كونه مادة تطوف على السطح وذو لون أبيض مما يؤدي إلى انعكاس للأشعة الشمسية وبالتالي تبديدها وعدم السماح بتبخر الماء علماً ان البحيرات المنتشرة في منطقة حوض نهر العظيم تنحصر صيفاً تزامناً مع ارتفاع درجات الحرارة مما يسهل عملية تطبيق هذه التجربة ونجاحها.
 - 2- تغليف البحيرات بالواح الطاقة الشمسية مما يقلل من التبخر وبنفس الوقت يجهز الوحدات الإدارية التي تقع ضمن البحيرات بالطاقة الكهربائية وهذه الطريقة نفذت على نطاق واسع في الهند وبالإمكان الاستفادة من خبرتهم في هذا المجال.
 - 3- استخدام أنواع من المحاليل لتكوين غشاء رقيق يمنع التبخر وهذه التجربة ناجحة في حالة المسطحات المائية الصغيرة إذ ثبت علمياً انها تعمل على خفض نسبة التبخر بحدود 30%.
 - 4- زراعة أحزمة خضراء حول البحيرات وتطويقها لتقليل من سرعة الرياح وبالتالي تقليل عملية التبخر إذ ثبت علمياً أن خفض سرعة الرياح بنسبة 25% يقلل من نسبة التبخر بحدود 5% (1).

(1) محمد خليفة الدليمي ، المشكلة العالمية للموارد المائية وحلولها الجغرافية ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية،

الاستنتاجات والتوصيات

الاستنتاجات والتوصيات

الاستنتاجات

1. أظهرت الدراسة أن هناك تباين بين أجزاء الحوض من حيث الخصائص الموقعية وإنحدار السطح والخصائص الشكلية وخصائص الشبكة المائية وخصائص روافد النهر .

1- توصلت الدراسة إلى أن هناك نوعين من الوحدات الإدارية في منطقة الحوض الأولى التي غطتها الشبكة المائية وبالتالي صنفت على أنها تقع ضمن حدود الحوض والمتمثلة تحديداً بالجزء الأعلى من حوض نهر العظيم ، والثانية تقع ضمن الجزء الأسفل من الحوض والتي لم تغطها الشبكة المائية إلا أنها صنفت بأنها مستفيدة من الحوض ، كما في محافظة صلاح الدين التي تقع أيمن النهر ، ومحافظة ديالى التي تقع أيسر النهر .

3- خلصت أنواع الدراسات السابقة في منطقة حوض نهر العظيم إلى أن مياه الأمطار والمياه الجوفية هي المصدر الأساس المشكل لمياه نهر العظيم ، إلا إن الحقيقة ليست كذلك حيث تبين أن هناك كميات من المياه الزائدة والمصروفة من مشاريع الري (مشروع ري كركوك ، ومشروع ري الحويجة) تساهم في تشكيل مياه النهر ، ولاسيما مع زيادة الاطلاقات المائية من سد دوكان وخصوصاً في الأشهر الرطبة ، حيث تصرف هذه المياه من مشاريع الري عن طريق بعض الأودية في منطقة الدراسة ، وكما صمم لها من قبل شركة سوكرىا الفرنسية وشركة بارسونز .

4. أوضحت الدراسة أن المعدل السنوي لمياه نهر العظيم ضمن فترة الرصد الممتدة من عام 1980- 2012 بلغ بحدود ، (0,794) مليون م³/سنة ، مع وجود تباين في خصائص التصريف السنوي ، الفصلي، الشهري ، اليومي مما أثر بالتالي على طبيعة الصرف المائي للنهر .

5. أظهرت الدراسة أن منطقة حوض نهر العظيم تتميز بوجود مشاريع متعددة لإدارة الموارد المائية موزعة بين مشاريع السدود والخزانات ومشاريع مناقلة المياه

ومشاريع آبار المياه الجوفية ، كان لها دور كبير في دعم وتعزيز مصادر المياه في منطقة الحوض .

6- أظهرت الدراسة إن منطقة حوض نهر العظيم تتميز بوجود مصادر مائية لا يتناسب حجمها ومساحة الأراضي الصالحة للزراعة ، مما دفع بالتالي إلى القيام بمشاريع لمناقلة المياه من نهر الزاب الصغير (مشروع ري كركوك ، مشروع ري الحويجة) ، والتي تقدر وارداتها بحدود (2,171) مليارم³/سنة لدعم وتعزيز مصادر المياه في منطقة الحوض ، مما أدى إلى تغيير في النظام الهيدرولوجي للحوض بفعل تدخل العامل البشري .

7- كشفت الدراسة عن حقيقة الواقع المائي لمنطقة حوض نهر العظيم والذي يصل بحدود (3,16) مليارم³/سنة من مصادره المختلفة (مياه نهر العظيم ، مشاريع مناقلة المياه ، مشاريع آبار المياه الجوفية) .

8. هناك حقيقة توصلت إليها الدراسة وهي ان المياه المنقولة من (مشروع ري كركوك ، مشروع ري الحويجة) والبالغة بحدود 2,171 مليارم³/سنة تعادل ثلاث أضعاف الوارد المائي لمياه نهر العظيم والبالغ بحدود مليون0,794م³/سنة ، ويحدود 60% من مجمل الواقع المائي لمنطقة الدراسة من مصادر المختلفة مما يدل على أهمية هذه المياه في دعم وتعزيز مصادر المياه في منطقة الحوض .

9- خلصت جميع الدراسات السابقة التي تناولت منطقة الحوض إلى التركيز على الواقع المائي لمياه نهر العظيم متجاهلة مصادر المياه الأخرى والمتمثلة بمشاريع مناقلة المياه من نهر الزاب الصغير إلى منطقة الحوض ، مما أثر بالتالي في تحديد الواقع المائي لمنطقة الحوض ، وهذا ما أثبتته الدراسة الحالية والتي أخذت بنظر الاعتبار الواقع المائي لمنطقة الحوض من مصادره المختلفة سواء (مياه نهر العظيم ، مشاريع مناقلة المياه ، مشاريع آبار المياه الجوفية) على اعتبار ان منطقة الحوض جامعة لمختلف مصادر المياه .

10. كشفت الدراسة عن وجود جملة من المعوقات الطبيعية والبشرية أثرت في واقع مشاريع إدارة واستثمار الموارد المائية في منطقة الحوض ، وبالتالي أدت إلى غياب المشروع التكاملي لإدارة وتنمية الموارد المائية في منطقة حوض نهر العظيم .

11. أظهرت الدراسة أن منطقة الحوض تتميز بوفرة مائية غير مستغلة تقدر بحدود (1,505) مليارم3/سنة ، كان من المفروض استثمارها في توسيع المساحات الزراعية لتقليص الفجوة في المنتجات الزراعية ، إلا أن التوقعات السكانية المتمثلة بتنامي حجم السكان مستقبلاً واستثمار جميع الأراضي الصالحة للزراعة تشير إلى بوادر عجز متوقع مستقبلاً .

12- أظهرت الدراسة أن مشاريع مناقلة المياه والتي تعد الممون الرئيس لمنطقة الحوض عرضة لمخاطر انخفاض الوارد المائي نتيجة المشاريع المقامة والمقترحة على نهر الزاب الصغير .

13. أظهرت الدراسة أن الإدارة المتكاملة والتنمية المستدامة للموارد المائية في منطقة حوض نهر العظيم تتطلب تبني جملة من إستراتيجيات تحقيق أهداف الإدارة المتكاملة للموارد المائية والتي تأخذ بنظر الاعتبار إصلاح وتفعيل الهياكل المؤسسية والتنظيمية والإصلاحات التقنية واليات إدارة الطلب على المياه المتمثلة بإصلاح وتفعيل الإجراءات القانونية والاقتصادية والفنية وإصلاح وتفعيل إجراءات التوعية والتعليم وما تتميز به من أدوات لها الدور الفاعل في حماية الموارد المائية من حيث النوع والكم .

التوصيات

- 1- دعم الدراسات المتخصصة بالإدارة المتكاملة والتنمية المستدامة للموارد المائية ، كون منطقة الدراسة تفتقر إلى مثل هذا النوع من الدراسات ، وتهيئة البيانات والمعلومات التي تساعد على إنجازها ، فضلاً عن الدعم المادي ، إذ اتضح أن المشاكل في قادم الأيام تستدعي الاهتمام بهذا المجال .
- 2- تحسين القدرات الفنية للعاملين في مجال قطاع المياه سواء المهندسين أو الفنيين من أجل إعداد كوادر مؤهلة للقيام بعمليات الإدارة المتكاملة للموارد المائية ضمن المؤسسات المختلفة .
- 3- إيجاد هيئة مؤسسية متخصصة على مستوى الحوض للإشراف على شؤون المياه من حيث الإدارة والتنمية والاستثمار ، وتشارك فيها جميع الوحدات الإدارية سواء التي تقع داخل الحوض أو المستفيدة منه ، وتعمل هذه الهيئة على إيجاد البيئة المواتية لتنفيذ السياسة المائية وتبادل المعلومات والخبرات وإعداد التشريعات المنظمة لعمل المؤسسات المائية ، مع ضمان التنسيق والتعاون على المستوى المركزي ، وبذلك نستطيع توحيد القرار على مستوى الحوض .
- 4- تنظيم استثمار المياه الجوفية في الوقت الراهن كونها تتعرض إلى سحب غير ممنهج لا يأخذ بنظر الاعتبار قدرة الخزانات المائية الجوفية عن التعويض مما يعرضها للاستنزاف والتلوث وقد بدى هذا واضحاً من خلال الحفر العشوائي لآبار المياه الجوفية بدون ترخيص أو علم الجهات المختصة .
- 5- نظراً لقلّة المحطات الهيدرولوجية في منطقة الحوض باستثناء محطة انجانة ، لذا فمن الضروري إقامة عدد من المحطات الهيدرولوجية على روافد نهر العظيم (الخاصة جاي ، طاووق جاي ، طوزجاي ، وادي شيخ محسن ، وادي زغيتون) حتى نستطيع رصد المياه في هذه الروافد وتحديداً في موسم سقوط الأمطار ، فضلاً عن إقامة محطة يتحدد موقعها قبل التقاء نهر العظيم بنهر دجلة ، حتى نستطيع تحديد حجم مياه نهر العظيم الفعلية المساهمة في تشكيل نهر دجلة.

6. بما أن الزراعة تعد أكبر مستهلك للمياه في منطقة الحوض ، لذا فمن الضروري استخدام تقنيات الري الحديثة (الري بالتنقيط ، الري بالرش ، الري تحت السطحي) لما لها من أهمية في المحافظة على المياه من الهدر والتبخر ، وترك مختلف أنواع الطرق التقليدية المستخدمة في الري (الري السحي ، الري بالواسطة) .

7- منع التجاوز على الشبكات المائية سواء في الاستخدام المنزلي أو الصناعي ، على شكل وصلات مائية من أنابيب النقل الرئيسية ، أو شق جداول فرعية من الجداول الرئيسية في المناطق الزراعية للمحافظة على مركزية إدارة المياه ، وبالتالي تحقيق نوع من التنظيم في الاستخدام يعمل على التقليل من عمليات الهدر والتبذير .

8- في الوقت الراهن نؤكد على ضرورة تفعيل قانون (الملوث يدفع) بحجم الضرر الناتج عن التلوث للمحافظة على نوعية المياه .

9- يجب امتلاك هيئات المياه القوة الكافية لغرض تعديل أسعار المياه بما يواكب المرحلة من خلال تبني التسعير المعتمد على العدادات وإزالة التعرفة الثابتة والمبنية على الفواتير وذلك لا يتحقق إلا من خلال مؤسسات فاعلة ومدعومة ولديها القدرة على إنفاذ القوانين .

10- ضرورة إيجاد أقسام متخصصة بالإرشاد المائي تعمل على توعية الأفراد بإبعاد أزمة المياه وتبعاتها وحثهم على المشاركة في ترشيد الاستهلاك والحد من التلوث

11- التأكيد على أهمية إكمال المرحلة الثالثة من مشروع ري كركوك ، لما لها من أهمية في استثمار فائض المياه في منطقة الحوض ، وتوسيع المساحات الزراعية على جانبي نهر العظيم وبالتالي تحويلها إلى سلة غذاء يمكن الاستفادة منها في دعم الاقتصاد الوطني .

12- اتخاذ جميع السبل الكفيلة بتنمية الموارد المائية من مصادرها المختلفة سواء كانت إعادة استخدام المياه العادمة (مياه الصرف الصحي ، الزراعي ،

الصناعي) أو استثمار مياه الإمطار لتحقيق هدفين يتمثل الأول في إمكانية التخلص من الملوثات الموجودة في هذه المياه ، والثاني دعم وتعزيز مصادر المياه في منطقة الحوض ، ولاسيما في ظل الشحة المائية المتوقعة مستقبلاً .

13. ضرورة الاهتمام بمشاريع مناقلة المياه ومعالجة جوانب الخلل التي إصابتها ، لما لها من أهمية في دعم وتعزيز مصادر المياه في منطقة الحوض ، والعمل على استقدام الشركات المنفذة لها (شركة سوكريا الفرنسية ، شركة بارسونز ، شركة بني ديكن) لمعرفة بتفاصيل هذه المشاريع .

14. يجب على صناع القرار عند إدارة الموارد المائية في منطقة الحوض الأخذ بنظر الاعتبار أن المنطقة تقع تحت تأثير نوعين من السيناريوهات الأول يتمثل بوجود وفرة مائية غير مستغلة والثاني المتوقع يتمثل بوجود ندرة مائية ، وبالتالي فإن معرفة هذه المتغيرات سوف يحقق مرونة في إدارة الموارد المائية والعمل على مواجهة الأزمات المتوقعة مستقبلاً من خلال تهيئة الأساليب المناسبة لمواجهتها .

15. تبني أساليب جديدة تأخذ بنظر الاعتبار أهمية تحقيق أهداف الإدارة المتكاملة للموارد المائية من خلال إصلاح وتفعيل الهياكل المؤسسية والتنظيمية والإصلاحات التقنية وإصلاح آليات ضبط إدارة الطلب على المياه والمتمثلة بالإجراءات القانونية والإجراءات الفنية والضوابط الاقتصادية وضوابط التوعية والتعليم (الضوابط الاجتماعية) ، إذ أتضح أنه لا يمكن تحقيق فكرة الإدارة المتكاملة والتنمية المستدامة للموارد المائية ما لم يتم تأسيس قاعدة عريضة تتمثل بتفعيل أساليب تحقيق أهداف الإدارة المتكاملة ، وبالتالي يمكن الانتقال من خلالها نحو استدامة الموارد المائية والمحافظة على نوعيتها .

المصادر

العربية

والأجنبية

القران الكريم 

اولاً : الكتب

- 1- الأشرم ، محمود ، اقتصاديات المياه في الوطن العربي والعالم ، ط1 ، مركز دراسات الوحدة العربية ، بيروت ، 2001.
- 2- الهيتي ، صبري ، وإبراهيم المشهداني وسعدي السعدي ، الفكر الجغرافي وطرق البحث ، جامعة بغداد ، 1985.
- 3- الأمير ، فؤاد قاسم ، الموازنة المائية في العراق وأزمة المياه في العالم ، دار الغد ، بغداد ، ط1 ، 2010.
- 4- بارواري ، اليسار ، إدارة الطلب على المياه ، ط1 ، الدار العربية للعلوم ، نشر مشترك مع مركز البحوث للتنمية الدولية - كندا ، 2006.
- 5- جميل ، عادل كمال ، علم الصخور ، جامعة بغداد ، 1981.
- 6- حاجم ، احمد يوسف ، وسعد سعيد الدويجي ، الري تصميم وممارسة ، جامعة الموصل ، كلية الهندسة ، 1990.
- 7- الحديثي ، عصام خضير ، وآخرون ، تقنيات الري الحديثة ومواضيع أخرى في المسألة المائية ، جامعة الانبار ، كلية الزراعة ، ط1 ، 2010.
- 8- حمودة ، يحيى مصطفى ، الهندسة المعمارية في الوسط المائي ، الدار المصرية للتأليف والنشر ، القاهرة ، 1959.
- 9- حنتوش ، علي حسين ، البيئة والتنمية في العراق ، دار الضياء للطباعة والتصميم ، النجف الشرف ، ط1 ، 2010.
- 10- الخشاب ، وفيق حسين ، ومحمد مهدي الصحاف ، الموارد الطبيعية : ماهيتها تعريفها أصنافها ، دار الحرية للطباعة ، بغداد ، 1976.

- 11- خصباك ، شاکر ، العراق الشمالي ، مطبعة شفيق ، بغداد ، 1973.
- 12- خلف ، أمين، مجهودات المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم في مجال صيانة الموارد المائية وتمييتها في الوطن العربي ، تونس ، 1993.
- 13- الخلف ، جاسم محمد ، محاضرات في جغرافية العراق الطبيعية والبشرية ، بغداد ، 1961.
- 14- السامرائي ، محمد احمد ، إدارة استخدام المياه ، دار الرضوان للنشر والتوزيع ، عمان ، ط1، 2014.
- 15- سلامة ، حسن رمضان ، أصول الجيومورفولوجية ، دار المسيرة للنشر والتوزيع ، عمان ، ط1 ، 2004.
- 16- سوسة ، احمد ، فيضانات بغداد في التاريخ ، القسم الثالث ، مطبعة الأديب ، 1965.
- 17- السيد رزق ، زين العابدين ، وعبد الرحمن الشهران ، مصادر المياه في دولة الإمارات العربية المتحدة ، أثراء للنشر والتوزيع ، دبي ، ط1، 2011.
- 18- الصالحي ، سعدية عاكول ، وعبد العباس فضيخ الغريبي ، البيئة والمياه ، دار صفا للنشر والتوزيع ، عمان ، ط1 ، 2004.
- 19- الصحاف ، محمد مهدي ، الموارد المائية في العراق وصيانتها من التلوث ، مطبعة الحرية ، بغداد ، 1976.
- 20- الصنيع ، عبدالله علي ، المدخل إلى البحث العلمي الجغرافي المعاصر ، جامعة أم القرى ، كلية التربية ، مطابع الصفا ، الرياض ط1 ، 1404هـ.
- 21- الصوفي ، رياض وصفي ، مبادئ بزل الأرض ، الدار العربية للموسوعات ، القاهرة ، ط1 ، 1982.
- 22- الطيف ، نبيل إبراهيم ، وعصام خضير الحديثي ، الري أساسياته وتطبيقاته ، جامعة بغداد ، 1988.
- 23- العجلان ، نور بنت عبدالله ، الإطار الفاعلة في التنمية المستدامة وأثرها على الزراعة في المملكة العربية السعودية ، مطابع جامعة الملك سعود ، الرياض ، ط1، 2009.

- 24- علي ، مقداد حسين ، و خليل إبراهيم محمد ، السمات الأساسية للبيئات المائية ، دار الشؤون الثقافية العامة ، ط1 ، 1999.
- 25- غنيم ، عثمان محمد ، تخطيط استخدام الأرض الريفي والحضري ، دار صفا للنشر والتوزيع ، عمان ، ط2 ، 2008.
- 26- ابوقديس ، احمد هاني ، إستراتيجية تنمية الموارد المائية ، سلسلة دراسات إستراتيجية ، أبوظبي ، العدد 88 ، 2004.
- 27- الكايد ، بيان محمد ، إدارة مصادر المياه : النظام البيئي ، تلوث المياه ، التحلية ، دار الراهية للنشر والتوزيع ، عمان ، ط1 ، 2010 .
- 28- مانيا ، كي سوبر ، الهيدرولوجيا الهندسية ، ترجمة محمد سليمان وآخرون ، دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، 1992.
- 29- مجدي ، مجدي احمد ، إدارة الموارد المائية في الاستخدامات الزراعية ، مطبعة مدبولي ، القاهرة ، ط1 ، 1998.
- 30- محسوب ، محمد صبري ، جيمورفولوجية الإشكل الأرضية ، دار الفكر العربي ، القاهرة ، 1998.
- 31- موسى ، علي حسن ، المناخ الحيوي ، نينوى للدراسات والنشر والتوزيع ، دمشق ، ط1 ، 2002.
- 32- هستد ، كوردن ، جغرافية العراق ، تعريب جاسم محمد خلف ، ط1 ، 1948.

ثانياً : الدوائر الحكومية

- 1- إقليم كردستان العراق ، وزارة النقل والمواصلات ، بيانات عن معدلات الإشعاع الشمسي ، الإمطار ، الحرارة (العظمى، الصغرى، الاعتيادية) ، الرياح ، التبخر، في محطة (جمجمال) للمدة 1980 -2012.
- 2- الجمهورية العراقية ، وزارة الحكم المحلي ، الدليل الإداري للجمهورية العراقية ، الجزء الأول ، 1990.
- 3- حسن السماوي ، موسوعة السدود في العراق ، وزارة الموارد المائية ، دائرة التخطيط والمتابعة ، بغداد ، 2008.

- 4- حسن السماوي ، موسوعة السدود في العراق ، وزارة الموارد المائية ، دائرة التخطيط والمتابعة ، بغداد ، 2011.
- 5- حكومة إقليم كردستان العراق ، وزارة الموارد المائية ، المديرية العامة للسدود والخزانات ، 2009.
- 6- دائرة زراعة ناحية العظيم ، بيانات عن عدد الضخات المنصوبة على نهر العظيم لعام 2012.
- 7- دائرة زراعة ناحية العظيم ، بيانات عن إعداد الثروة الحيوانية 2012.
- 8- دائرة زراعة ناحية العظيم ، بيانات عن المحاصيل الزراعية الشتوية والصيفية ، 2012 .
- 9- دائرة زراعة ناحية العظيم ، قسم الإحصاء الزراعي ، بيانات عن مساحات الأراضي المزروعة للمدة 1992. 2007.
- 10- كتاب المديرية العامة للسدود والخزانات المرقم 906 في 5/2/2006.
- 11- المحددات الوطنية العراقية النوعية للمياه الصالحة للبيئة المائية ، 2007.
- 12- مديرية إحصاء صلاح الدين ، دوائر إحصاء قضاء الدور ، ناحية الظلوعية ، ناحية امرلي ، بيانات عن المحاصيل الزراعية الشتوية والصيفية ، 2012.
- 13- مديرية الزراعة في محافظة السليمانية ، قسم التخطيط والمتابعة ، بيانات عن عدد المضخات في قضاء جمجمال لعام 2012.
- 14- مديرية الزراعة في محافظة السليمانية ، قسم التخطيط والمتابعة ، بيانات عن المحاصيل الزراعية الشتوية والصيفية في قضاء جمجمال ، 2012.
- 15- مديرية الزراعة في محافظة السليمانية ، مديرية بيطرة كرميان ، غرفة البيطرة في الوحدات الإدارية (جمجمال ، سة نكاو، ئاغجة لة ر) ، 2012.
- 16- مديرية الزراعة في محافظة صلاح الدين ، قسم التخطيط والمتابعة ، بيانات عن مساحات الأراضي المزروعة في قضاء الدور وناحية الضلوعية ، وناحية امرلي للمدة 1992. 2007.

- 17- مديرية الزراعة في محافظة صلاح الدين ، قسم التخطيط والمتابعة ، بيانات عن عدد الضخات في قضاء الدور، وناحية الضلوعية ، وناحية امرلي لعام 2012.
- 18- مديرية الزراعة في محافظة صلاح الدين ، قسم التخطيط والمتابعة ، بيانات عن إعداد الثروة الحيوانية في قضاء الدور ، ناحية الضلوعية ، ناحية امرلي ، 2012 .
- 19- مديرية الزراعة في محافظة كركوك ، قسم التخطيط والمتابعة ، بيانات عن مساحات الأراضي المزروعة للمدة 1992. 2007.
- 20- مديرية الزراعة في محافظة كركوك ، قسم التخطيط والمتابعة ، بيانات عن عدد المضخات في محافظة كركوك لعام 2012.
- 21- مديرية الزراعة في محافظة كركوك ، قسم التخطيط والمتابعة ، بيانات عن المحاصيل الزراعية الشتوية والصيفية ، 2012.
- 22- المديرية العامة لتشغيل مشاريع الري في كركوك ، بيانات عن أعمال المديرية لعام 2012.
- 23- المديرية العامة للإحصاء في محافظة السليمانية ، قسم الاحصاء الزراعي (2005، 2006، 2007).
- 24- المديرية العامة للمياه الجوفية في محافظة كركوك ، برنامج مسح النقاط المائية لعام 2012.
- 25- مديرية المسح الجيولوجي والتحري المعدني ، جيولوجية منطقة أعالي حوض نهر العظيم ، 1990.
- 26- مديرية الموارد المائية في كركوك ، الهيئة العامة لتشغيل مشاريع الري والبرز ، كراس عن مديرية الموارد المائية لسنة 2013.
- 27- مديرية المياه الجوفية في محافظة السليمانية ، إحصائية عدد آبار المياه الجوفية في قضاء جمجمال لعام 2012.
- 28- مديرية زراعة جمجمال ، قسم الخدمات الزراعية ، بيانات عن السدود المقترح إقامتها في قضاء جمجمال، 2009.

- 29- مديرية زراعة كركوك ، قسم التخطيط والمتابعة ، بيانات عن إعداد الثروة الحيوانية ، 2012.
- 30- مديرية زراعة محافظة صلاح الدين ، قسم التخطيط والمتابعة ، بيانات عن اعداد منظومات الري الحديثة في قضاء الدور ، ناحية الضلوعية ، وناحية امرلي لعام 2012.
- 31- مديرية مجاري كركوك ، قسم الفحوصات المخبرية ، بيانات عن نوعية مياه الهيدرولوجية الحضرية من مصادرها المختلفة لعام 2012.
- 32- مديرية مشروع ري كركوك ، فرع الطوز ، المقاولات (24 25) ، 2003.
- 33- المنشأة العامة لمشروع ري كركوك ، الدائرة الزراعية ، 2012.
- 34- وزارة البلديات والإشغال العامة ، كتابها المرقم 3749 في 24 / 11 / 2014.
- 35- وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي ، الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات ، نتائج التقديرات المبنية على نتائج الحصر والترقيم لعام 2012.
- 36- وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي ، دائرة التخطيط الزراعي ، دراسة إدارة وتطوير الموارد المائية في العراق ، 2007.
- 37- وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي ، الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات ، نتائج التعداد العام للسكان لسنة (1977، 1987، 1997) .
- 38- وزارة الصناعة والمعادن ، التنظيم الصناعي قسم البيئة ، بيانات عن المياه المستثمرة في الصناعة في محافظة كركوك للمدة 2006. 2012.
- 39- وزارة الموارد المائية ، القسم القانوني ، مجموعة القوانين والقرارات والتعليمات النافذة والخاصة بالري مع قانون تحصيل الديون الحكومية وبيع أموال الدولة ، قسم الشؤون القانونية ، 2006.
- 40- وزارة الموارد المائية ، المركز الوطني لإدارة الموارد المائية ، شعبة قاعدة البيانات ، سجلات تصاريف نهر العظيم للمدة 1980. 2012.
- 41- وزارة الموارد المائية ، المركز الوطني لإدارة الموارد المائية ، شعبة قاعدة البيانات ، سجلات تصاريف نهر الزاب الصغير للمدة 1980. 2012.

- 42- وزارة الموارد المائية ، المركز الوطني لإدارة الموارد المائية ، شعبة قاعدة البيانات ، سجلات تصاريف نهر الزاب الكبير، الزاب الكبير ، ديالى للمدة 1980. 2012 .
- 43- وزارة الموارد المائية ، المركز الوطني لإدارة الموارد المائية ، شعبة قاعدة البيانات ، سجلات تصاريف نهر العظيم اليومية للمدة 1980. 2012.
- 44- وزارة الموارد المائية ، المركز الوطني لإدارة الموارد المائية ، شعبة قاعدة البيانات ، سجلات المعدلات الشهرية والسنوية لمناسيب خزان السد العظيم للمدة 2000. 2012.
- 45- وزارة الموارد المائية ، المركز الوطني لإدارة الموارد المائية ، شعبة قاعدة البيانات ، معدل التصاريف الشهرية والسنوية المطلقة من مؤخر سد العظيم للمدة 2001 - 2012 .
- 46- وزارة الموارد المائية ، المركز الوطني لإدارة الموارد المائية ، شعبة قاعدة البيانات ، سجلات تصاريف مشروع ري كركوك للمدة 2000 - 2012.
- 47- وزارة الموارد المائية ، المركز الوطني لإدارة الموارد المائية ، شعبة قاعدة البيانات ، سجلات تصاريف المياه المحزونة في سد دوكان وسد الدبس لعام 2006.
- 48- وزارة الموارد المائية ، المركز الوطني لإدارة الموارد المائية ، شعبة قاعدة البيانات ، سجلات تصاريف المياه المحزونة في سد دوكان وسد الدبس لعام 2009.
- 49- وزارة الموارد المائية ، الهيئة العامة لتشغيل مشاريع الري ، هيدرولوجية منطقة داقوق ، 2000.
- 50- وزارة الموارد المائية ، الهيئة العامة للسدود والخزانات ، دائرة المهندس المقيم / سد العظيم ، 2002.
- 51- وزارة الموارد المائية ، الهيئة العامة لمشاريع الري والاستصلاح ، دليل التشغيل والصيانة للسد العظيم ، مركز الفرات للدراسات وتصاميم مشاريع الري ، الجزء الثالث ، الكتاب الرابع ، رصد المياه الجوفية ، بغداد ، 1999.

- 52- وزارة الموارد المائية ، الهيئة الهامة لمشاريع الري والاستصلاح ، مشروع ري الحويجة ، تقييم دراسة الاستشاري سوكريا الخاصة بالمبخره ، مقالة 64 ، بغداد ، 1995.
- 53- وزارة الموارد المائية ، دائرة التخطيط والمتابعة ، مؤشرات تحديد الاحتياجات المائية للري في العراق ، 1999.
- 54- وزارة الموارد المائية ، دراسات التصاميم الأساسية لمشاريع ، سد هراوة ، سد بلكانة ، سد شيرين ، سد الخاصة ، 2005.
- 55- وزارة الموارد المائية ، مركز الفرات للدراسات وتصاميم مشاريع الري ، قسم السدود ، تقرير التشغيل الهيدروليكي لمنشأة السد العظيم ، الجزء الثاني ، بغداد، 1999.
- 56- وزارة الموارد المائية ، مشروع أسفل الخالص ، التقرير الاقتصادي ، 1971.
- 57- وزارة الموارد المائية ، مشروع التحريات الهيدرولوجية (القاطع 6) ، المرحلة الثالثة ، تحريات منطقة طوزخورماتو ، 2000.
- 58- وزارة الموارد المائية ، موسوعة دوائر الري في العراق منذ شباط 1918 إلى شباط 2005 ، بغداد، 2005.
- 59- وزارة النقل والمواصلات ، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، بيانات عن معدلات الإشعاع الشمسي ، الإمطار ، الحرارة (العظمى، الصغرى، الاعتيادية) ، الرياح ، لتبخر ، في محطة (كركوك ، طوزخورماتو ، الخالص) للمدة 1980. 2012.

ثالثاً : البحوث والدوريات العلمية

- 1- أغا ، واثق رسول ، الموارد المائية المتاحة والمسائل المائية في الوطن العربي ، الندوة البرلمانية العربية الخامسة حول موضوع المياه ودورها الاستراتيجي في الوطن العربي ، دمشق ، الأمانة العامة للاتحاد البرلماني العربي ، 17-18 شباط 1998.

- 2- البدرى ، وليد غفوري معروف ، المياه الجوفية في التوزيع الجغرافي لينايبع وأبار العراق ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، العدد 40 ، 1999.
- 3- جازع ، جواد صندل ، وعلي ياسين عبدالله ، سد ليسو التركي وانعكاساته السلبية على العراق ، مجلة ديالى ، العدد39 ، 2009.
- 4- الجامع ، نجيب احمد ، الوضع المائي في منطقة الخليج العربي ، مجلة آراء حول الخليج ، العدد22، دبي ، 2006.
- 5- الجبوري ، مدا لله عبدا لله ، الخصائص الهيدرولوجية لوادي مرمس وإمكانية استثمار مياهه : دراسة في الهيدرولوجيا التطبيقية ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، المجلد 1 ، العدد 60 ، 1995.
- 6- الحديثي ، طه حمادي ، وباسم ايليا هابيل ، تباين نمو سكان مدينة قرقوش بين تعدادي 1987.1997 ، مجلة التربية والعلم ، العدد30 ، 2001.
- 7- الدليمي ، محمد خليفة ، المشكلة العالمية للموارد المائية وحلولها الجغرافية ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، العدد 28 ، 1989.
- 8- السامرائي ، آن رجب احمد ، هيدرورومورفومترية حوض وادي جوكة سور . جوارته ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، العدد 60 ، 2010.
- 9- السامرائي ، قصي عبد المجيد ، مناخ العراق الماضي والحاضر ، جامعة بغداد ، كلية الآداب ، مجلة الآداب ، العدد 50 ، 2000
- 10- السامرائي ، محمد جعفر ، التباين المكاني لعناصر المناخ في العراق وتحديد الأقاليم المناخية ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، العدد46 ، 1999.
- 11- السعدي ، عباس فاضل ، نمو السكان في ليبيا إلى أين يتجه وماهي عوامل مكوناته ، مجلة البحوث الجغرافية ، العدد 3 ، 2003 .
- 12- سلامة ، حسن رمضان ، اختلاف التصريف المائي للأودية الصحراوية في الأردن ، مجلة الجمعية الجغرافية الكويتية ، العدد17 ، 1985.
- 13- شاتيلا ، جان ، إدارة المياه البلدية والصناعية ، تقرير المنتدى العربي للبيئة والتنمية ، البيئة العربية : المياه إدارة مستدامة لمورد متناقص ، بيروت ، 2010.

- 14- الصبيحي ، علي مخلف سبع ، عمليات الإرواء وأثرها في ظاهرة التصحر في ناحية الاسحاقي ، مجلة جامعة تكريت للعلوم الإنسانية ، المجلد 15 ، العدد 7 ، 2008 .
- 15- الصحاف ، مهدي ، التصاريف العليا في انهار العراق وأثرها في التنمية والتخطيط ، مجلة الجمعية الجغرافية ، المجلد 9 ، 1976 .
- 16- الصحاف ، مهدي ، التصريف النهري والعوامل التي تؤثر فيه ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، المجلد 6 ، بغداد ، 1970 .
- 17- الصحاف ، مهدي ، وكاظم موسى محمد ، حوضي دجلة والفرات في تركيا : دراسة في الهايدرولوجيا التطبيقية ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، العدد 13 ، 1990 .
- 18- الطائي ، محمد حامد ، تحديد أقسام سطح العراق ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، المجلد 5 ، 1977 .
- 19- عبدالله ، علي ياسين ، الاتجاهات الحديثة في الإستراتيجية المائية بين سوريا والعراق - تركيا حتى عام 2008 ، مجلة ديالى ، العدد 38 ، 2009 .
- 20- عبدول ، احمد إدريس ، استثمار المياه السطحية في وادي الموجب ، مجلة الآداب ، العدد 36 ، 2003 .
- 21- عساف ، حامد ، الإدارة المتكاملة للموارد المائية ، تقرير المنتدى العربي للبيئة والتنمية ، البيئة العربية : المياه إدارة مستدامة لمورد متناقص ، بيروت ، 2010 .
- 22- العظم ، نبراس مؤيد ، تأمين الاحتياجات المستقبلية من مياه الشرب لمدينة دمشق ، المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة ، دمشق ، 1995 .
- 23- جودة ، سعدي عبد ، دراسة مورفومترية لحوض وادي الأبيض في ليبيا ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، المجلد 1 ، العدد 55 ، 2009 .
- 24- فتح الله ، مدحت فضيل ، التبخر في العراق وضياع ثروتنا المائية به ، مجلة المهندس ، العدد 2 ، 1971 .

- 25- فتح الله ، مدحت فضيل ، الرواسب العالقة لنهر الخازر في منكوبة ، المجلة العلمية للموارد المائية ، مجلد 3، العدد1 ، 1984.
- 26- المجذوب ، طارق ، التشريعات والأعراف المائية ، تقرير المنتدى العربي للبيئة والتنمية ، البيئة العربية : المياه إدارة مستدامة لمورد متناقص ، بيروت ، 2
- 27- محمد ، ماجد السيد ولي ، مرحلة الشيخوخة لنهر دجلة ضمن الدورة الجيومورفولوجية أسبابها ونتائجها ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، العدد42، 1999.
28. محمد ، ماجد السيد ولي ، المناخ وعوامل تشكيل سطح الأرض ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، العدد 45، 2000.
29. محمود ، جعفر حسين ، دور الخصائص الجيومورفولوجية في تشكيل المجال البيئي لحوض نهر طوز جاي . العظيم ، مجلة جامعة تكريت للعلوم الإنسانية ، جامعة تكريت ، كلية التربية ، العدد7 ، 2008.
- 30- المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، تطوير نظم وتشريعات حماية الموارد الأرضية والمائية في الوطن العربي ، الخرطوم ، 2001.
- 31- هابيل ، باسم ايليا ، اثر واقع السياسة الزراعية على الإنتاج الزراعي لمحاصيل الحبوب (الحنطة والشعير) في محافظة نينوى 1985-1995، جامعة الموصل كلية التربية ، مجلة التربية والعلم ، العدد23، 1999.
- 32- الهذال ، يوسف محمد ، وسوسن كمال محمد ، الموازنة المائية المناخية وعلاقتها بتصاريف نهر الزاب الصغير ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، المجلد1، العدد 61 ، 2010.

رابعاً : الرسائل والاطاريح العلمية

- 1- البياتي ، خالد وليد هادي ، دراسة هندسية جيولوجية لاستقرارية المنحدرات الصخرية لمنطقة السد العظيم ، رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة بغداد ، كلية العلوم ، 1999.
- 2- البياتي ، فخري خلف عبدا لله ، التشكيل المائي لحوض نهر الخابور في العراق ، أطروحة دكتوراه غير منشورة ، جامعة بغداد ، كلية الآداب ، 1990.
- 3- الحكيم ، سعيد حسين علي ، هيدرولوجيا حوض نهر دجلة في العراق ، أطروحة دكتوراه غير منشورة ، جامعة بغداد ، كلية الآداب ، 1981.
- 4- داود ، تغلب جرجيس ، شكل حوض نهر العظيم وخصائصه ، رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة بغداد ، كلية الآداب ، 1974.
- 5- الدليمي ، لطيف مصلح صالح ، الحوض الأسفل لنهر العظيم دراسة جيمورفولوجية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، الجامعة المستنصرية ، كلية التربية ، 2002.
- 6- الزنكنة ، ليث محمود محمد ، اثر العناصر المناخية على التوزيع الجغرافي للنبات الطبيعي في العراق ، أطروحة دكتوراه غير منشورة ، جامعة بغداد ، كلية الآداب ، 2007.
- 7- السعدي ، نبهان زمبور عنتر ، التوزيع المكاني لسكان قضاء الحويجة خلال المدة 1957-2007 ، رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة تكريت ، كلية التربية ، 2007.
- 8- الصالحي ، سعدية عاكول منخي ، اثر التساقط على نظام جريان المياه في حوض نهر دجلة ، رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة بغداد ، كلية التربية ، 1988 .
- 9- عاشور ، طالب احمد عبد الرزاق ، تقييم دور المناخ في الاقتصاد الزراعي للمنطقة الجبلية وشبه الجبلية في العراق ، أطروحة دكتوراه غير منشورة ، جامعة بغداد ، كلية الآداب ، 2007.

- 10- العزاوي ، علي عبد عباس ، اثر المشاريع الاروائية على تخطيط الاستيطان الريفى : دراسة اقتصادية عمرانية : منطقة الدراسة (مشروع ري كركوك) رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة بغداد ، مركز التخطيط الحضري والإقليمي ، 1985.
- 11- العزي ، احمد محمد صالح ، دور العمليات الجيومورفولوجية في تشكيل المظهر الأرضي لحوض طاووق جاي - نهر العظيم ، رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة تكريت ، كلية التربية ، 2000.
- 12- العزي ، احمد محمد صالح ، التقييم الجيومورفولوجي والية التغيرات الهندسية لشكل حوضي طوز جاي ووادي شيخ محسن / نهر العظيم ، أطروحة دكتوراة غير منشورة ، جامعة بغداد ، كلية التربية ، 2005 .
- 13- علاء الدين ، عطا محمد ، التحليل الجغرافي لواقع استخدام الموارد المائية ، في محافظة السليمانية وآفاقها المستقبلية ، أطروحة دكتوراه غير منشورة ، جامعة السليمانية ، كلية العلوم الإنسانية ، 2012.
- 14- علي ، عباس رشيد ، معدنية وجيوكيميائية رواسب أنظمة تصريف أحواض نهر العظيم شرق العراق ، رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة الموصل ، كلية العلوم ، 1996.
- 15- عليوي ، جابر حميد ، هيدروجيوكيميائية خزان سد العظيم ، أطروحة دكتوراه غير منشورة ، جامعة بغداد ، كلية العلوم ، 2004
- 16- محمد ، كاظم موسى ،الموارد المائية في حوض نهر ديالى واستثماراتها ، أطروحة دكتوراه غير منشورة ، جامعة بغداد ، كلية التربية ، 1986.
- 17- محمود ، حسين جعفر ، تقييم المخاطر البيئية في حوض نهر الكور - رافد نهر خاصة صو - العظيم باستخدام التقنيات الجغرافية ، أطروحة دكتوراه غير منشورة ، جامعة تكريت ، كلية التربية ، 2004.
- 18- هابيل ، باسم إيليا ، الاستخدام الأمثل لاستعمالات الأرض الزراعية في مشروع ري الجزيرة الشمالي ، أطروحة دكتوراه غير منشورة ، جامعة الموصل ، كلية التربية ، 1995 .

خامساً : مراكز الدراسات والبحوث

- 1-خوري ، جان ، النمو الحضري في الوطن العربي وانعكاساته الهيدرولوجية والبيئية ، محاضرات الدورة التدريبية في تكنولوجيا الموارد المائية ، دورة خاصة حول إدارة وترشيد استثمار الموارد المائية في مناطق التوسع الحضري في الوطن العربي ، دمشق ، 17-22 / 11 / 1989.
- 2-خوري ، جان ، الأسس والمبادئ العامة للسياسات المائية النازمة لاستثمار الموارد المائية غير المتجددة ، محاضرات حلقة العمل حول الإدارة المتكاملة للأحواض المائية الكبرى غير المتجددة ، في الوطن العربي ، دمشق ، 9-13/7/1995.
- 3-اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا ، إدارة عرض الموارد المائية ، أعمال مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة / جوهانسبرغ ، 2002.
- 4-اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الاسكوا) ، ترشيد إدارة المياه في بلدان الاسكوا ، الأمم المتحدة ، 2003 .
- 5-اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الاسكوا) إرشادات لتطوير الأطر التشريعية والمؤسسية لتنفيذ الإدارة المتكاملة للموارد المائية على المستوى الوطني في منطقة الاسكوا ، الأمم المتحدة ، نيويورك ، 2007.
- 6-اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا ، (الاسكوا) ، تقييم إدارة نوعية المياه في منطقة الاسكوا ، الأمم المتحدة ، نيويورك ، 2007.
- 7-اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا ، إرشادات لتطوير الأطر المؤسسية لتنفيذ الإدارة المتكاملة للموارد المائية على المستوى الوطني في منطقة (الاسكوا) ، الأمم المتحدة ، نيويورك ، 2007.
- 8-اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الإسكوا) ، إعادة تأهيل المياه الجوفية وتأثيرها على حماية الموارد المائية وترشيد استهلاكها ، الامم المتحدة ، نيويورك ، 2009.

- 9- محمد شفيق أصفدي ، دليل التنمية المائية في الوطن العربي ، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم ، دمشق ، 1992.
- 10- منظمة الأغذية والزراعة الدولية (الفاو) حلقة الاستخدام الأمثل للمياه ، روما ، ايطاليا ، 2003.
- 11- المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، المؤتمر الوزاري العربي للزراعة والمياه ، إدارة الموارد المائية والأرضية في الزراعة العربية وأساليب تحسين أدائها ، الخرطوم ، 1997.
- 12- المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، المنهج التشاركي في إدارة الموارد المائية ، الخرطوم ، 1999.
- 13- المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، تقويم مناهج إدارة واستخدام الموارد المائية في الزراعة العربية ، القاهرة ، 2001 .
- 14- المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، دراسة تقويم مناهج إدارة واستخدام الموارد المائية في الزراعة العربية ، الخرطوم ، 2001.

سادساً : المصادر باللغة الانكليزية

- 1- Anderson . m. Gmodeling gemorphological systems . Jon wieysons , chichester , 1988.
- 2- Buring , soil and soil conditions in Irag . Baghdad , 1960..
- 3- Chorley , RJ , and p E Dale , cartographic problems in stream channel pelineation, cartography , vol7 , no 4, June , 1972.
- 4- cook , R.A warren , Geomorpholog yindeserts . uhirersity california berkely Los Angeles , 1973 .
- 5- Dorsch consult , Hydranlicb Analgsis of Greater amman Spply system ,water pop, water Demand Jordan 1996.
- 6- Farhan ,y, Factors off ective the estimated total fun of from Surface water catchments east bank of Jordan , zun Hydrologie ,1985.
- 7- Hamed Assaf, integrated water resources management, water sustainable management of A scarce resources report of the Arab form for environment and development, Beirut, 2010.
- 8- integrated water resources management global water partnership , technical Advisory committee 2000.
- 9- John north , Agricultural Land use , 1988.
- 10- kharrufa, AL ismail , stidies on comes consumptive usp of water , Iran , Baghdad ,1978.
- 11- Sehniedr , AD , and T.A, Howell , Deficit sprinkler irrigation of winter wheat using Estimated Erapo transpiration data from the north plainspet net work wmrprojects , Bush land texas , USA , 1998 .
- 12- Serageldin , water Resource management , Anew policy for Sustainable future , water international vol20 , 1995 .
- 13- wlohman , Ground water Hydraulic , Us . Geological , surrey pro fessionl , 1979 .

ملحق (1) تصاريح نهر العظيم في محطة انجاعة للمدة 1980-2012

الإيراد السنوي (مليار م ³ /سنة)	المعدل السنوي (م ³ /ثا)	أيلول	آب	تموز	حزيران	مايس	نيسان	آذار	شباط	كانون الثاني	كانون الأول	تشرين الثاني	تشرين الأول	السنة المائية
0.406357	13.0	1.0	1.3	1.9	0.0	4.1	17.7	41.4	28.3	17.7	32.6	4.6	6.1	1980
0.788318	24.84	2.0	1.2	1.1	5.0	9.5	28.7	75.4	25.0	121.4	18.9	8.8	1.1	1981
1.278744	40.49	2.0	2.7	3.8	7.7	57.4	73.7	66.8	61.2	154.1	49.3	3.5	3.7	1982
0.428595	13.46	1.0	1.0	2.0	2.0	8.2	16.6	18.0	23.5	19.0	14.2	34.4	21.7	1983
0.160965	5.0	0.0	0.0	1.0	1.4	3.7	20.0	17.0	4.1	4.3	4.5	2.8	2.0	1984
0.622125	20.1	1.0	1.0	1.0	1.7	3.1	16.5	13.1	70.0	13.0	21.5	97.3	2.0	1985
0.330005	10.97	1.0	1.0	1.0	1.6	11.5	21.5	5.9	62.6	3.0	18.6	3.0	1.0	1986
0.154576	4.89	1.0	2.0	2.0	1.9	1.9	3.9	13.0	5.5	2.1	8.0	13.3	2.0	1987
1.537049	48.75	3.1	2.3	2.7	4.1	25.0	31.0	249.9	78.0	63.9	114.0	6.0	5.0	1988
0.774331	24.40	7.2	9.3	8.8	6.2	9.8	25.6	71.3	21.5	22.6	91.1	9.0	10.5	1989
0.626194	20.17	8.8	8.5	6.8	6.4	4.3	11.1	42.4	54.2	19.4	47.5	26.4	6.4	1990
0.620851	19.93	4.7	4.2	3.3	8.8	9.7	13.2	103.0	61.7	9.9	6.6	5.2	8.9	1991
1.489033	47.61	11.2	9.7	6.0	13.4	27.7	35.3	124.5	159.4	49.1	104.0	21.7	9.4	1992
1.631114	51.71	11.0	11.3	10.5	15.9	61.5	123.9	38.6	50.0	100.4	138.4	46.8	12.3	1993
1.087502	34.6	1.5	2.8	3.3	6.2	9.9	21.1	44.3	50.0	129.1	49.0	73.7	25.5	1994
1.787126	57.11	25.7	21.4	18.0	17.9	35.7	58.9	44.9	125.6	55.6	91.6	166.6	23.5	1995
1.146538	36.21	6.2	8.8	9.0	17.0	16.7	25.9	58.0	62.9	123.4	42.0	35.8	28.9	1996
0.548726	17.1	6.4	6.0	4.7	11.0	5.7	23.5	38.8	16.0	42.1	34.0	15.0	2.0	1997
1.976768	62.91	7.0	5.0	9.0	18.0	30.0	48.0	69.0	149.0	160.0	126.0	119.0	15.0	1998
0.682437	21.83	6.0	6.0	7.0	9.0	18.0	20.0	21.0	52.0	45.0	40.0	29.0	9.0	1999
0.201749	6.16	7.0	8.0	8.0	9.0	8.0	7.0	8.0	3.0	4.0	5.0	3.0	4.0	2000
0.383842	12.45	3.9	1.8	2.3	5.5	5.4	9.8	21.8	22.7	29.5	30.9	8.2	7.7	2001

0.746896	23.91	5.5	2.9	2.5	38.8	35.9	37.9	43.3	23.0	69.2	14.2	7.3	6.5	2002
0.830149	25.75	14.7	10.7	افتتاح السد				30.9	62.9	51.5	108.3	23.0	7.0	2003
1.109023	35.32	5.0	5.0	5.1	15.1	24.7	10.9	16.8	76.9	185.8	45.6	15.1	17.9	2004
0.988694	32.0	4.2	15.0	5.1	17.1	31.7	17.9	89.8	80.9	63.8	26.9	25.1	7.6	2005
1.326189	43.82	20.9	18.1	14.3	21.9	56.8	50.7	33.4	239.6	31.7	15.4	15.1	8.0	2006
0.698710	22.53	8.2	5.4	2.1	0.0	5.1	31.1	19.0	83.2	33.7	23.2	40.3	19.1	2007
0.188379	5.96	1.9	1.3	1.2	0.0	0.0	0.0	1.2	10.0	22.7	14.3	10.9	8.1	2008
0.186799	5.97	6.0	6.0	6.0	6.1	6.0	6.5	6.2	5.7	6.1	5.9	5.8	5.4	2009
0.768943	24.36	10.1	7.7	6.1	12.1	43.4	26.0	70.1	35.3	25.4	12.9	30.1	13.2	2010
0.334789	10.93	0.0	2.3	1.7	8.8	19.2	21.9	11.7	22.1	19.0	9.8	5.6	9.1	2011
0.375861	12.37	6.0	19.9	16.7	15.6	2.2	4.1	17.8	23.7	24.5	13.4	3.3	1.3	2012
		6.0	6.35	5.27	9.24	18.31	26.0	47.65	56.0	44.72	41.74	27.71	9.42	المعدل العام
	25.34	متوسط التصريف السنوي للمدة 2012-1980												
0.794465		متوسط الإيراد السنوي للمدة 2012-1980												

المصدر/ وزارة الموارد المائية ، المركز الوطني لإدارة الموارد المائية ، شعبة قاعدة البيانات ، سجلات تصاريح نهر العظيم السنوية للمدة 1980 - 2012

ملحق (2) يوضح حجم المياه المستثمرة في المجال الزراعي للموسم الشتوي لعام 2012 مليون م³ في منطقة حوض نهر العظيم

المنطقة	الوحدات الإدارية	المحاصيل المقتن المائي الم/3م	حنطة	شعير	باقلاء	بصل أخضر	قرنابيط	خس	لهانة	فجل	شلغم	سلق	جزر	ثوم	كرفس	رشاد	اسانغ وشبنت	النسبة %	مجموع الاحتياجات المائية للموسم الشتوي
أعلى حوض نهر العظيم	جمعما ل	المساحة	164.994	115194	952	82	40	32	5	93	49	171	231	23	20	29	21		
		المقتن المائي الاستهلاك	902.5	822.5	3050	1110	952.5	952.5	952.5	952.5	952.5	952.5	952.5	952.5	952.5	952.5	952.5	952.5	952.5
	كر كوك	المساحة	148.90785	94.747.065	1644	451	223	103	50	52	213	120	110	50	10	26	25	33	247.328.855
		المقتن المائي الاستهلاك	902.5	822.5	3050	1110	952.5	952.5	952.5	952.5	952.5	952.5	952.5	952.5	952.5	952.5	952.5	952.5	952.5
	دافوق	المساحة	58.493.7325	1.352.190	-	143002	225	-	-	-	19	8	-	-	-	-	-	-	62.223.382.5
		المقتن المائي الاستهلاك	902.5	-	-	1110	3050	-	-	-	952.5	952.5	-	-	-	-	-	-	-
	الحويد	المساحة	129.059.305	-	-	129.059.305	249.750	-	-	-	18.097.5	7.620	-	-	-	-	-	-	129.533.022.5
		المقتن المائي الاستهلاك	902.5	-	-	1110	3050	-	-	-	952.5	952.5	-	-	75	-	-	-	-
	أمرلي	المساحة	181.023.50	-	-	181.023.50	666.000	-	-	-	238.125	95.250	-	-	-	-	-	-	198.359.300.5
		المقتن المائي الاستهلاك	902.5	822.5	3050	1110	3050	-	-	-	952.5	952.5	-	-	952.5	-	-	-	-
	أوسفل حوض نهر العظيم	فضاء الدور المقاطعات	المساحة	2.392.527.5	1.138.340	112.850	177.600	-	-	-	21.907.5	27.622.5	-	-	-	-	-	-	3.897.517.5
			المقتن المائي الاستهلاك	902.5	822.5	3050	1110	3050	-	-	-	952.5	952.5	-	-	-	-	-	-
ناحية الضلوة		المساحة	519.876.100	97.237.595	353	4780	79	-	15	59	5	-	-	-	-	-	-	640.708.049.5	
		المقتن المائي الاستهلاك	902.5	822.5	350	1110	350	-	952.5	-	952.5	952.5	-	-	-	-	-	-	
ناحية العظيم		المساحة	4.313.950	490.342.5	3906	3906	180	36	-	13	78	19	-	-	-	-	-	5.116.842.5	
		المقتن المائي الاستهلاك	902.5	822.5	3050	1110	3050	-	952.5	952.5	952.5	952.5	-	-	-	-	-	-	
المجموع		المساحة	3.225.165	134.067.5	4866	4866	86	-	-	93	93	-	-	-	-	-	-	3.850.365.5	
		المقتن المائي الاستهلاك	902.5	822.5	-	1110	-	-	-	-	952.5	-	-	-	-	-	-	-	-
المجموع العام		المساحة	4.391.565	227.832.5	4391.565	4391.565	95.460	-	-	-	37.147.5	-	-	-	-	-	-	-	4.789.153
		المقتن المائي الاستهلاك	11.930.680	852.242.5	195.200	195.200	382.950	14.287.5	34.290	12.382.5	167.640	22.860	-	-	-	-	-	-	13.756.360
المجموع العام		531.806.7	98.089.837	20.407.55	1.814.85	170.497	92.392.5	66.675	66.675	737.234.5	314.325	267.652	276.652	102.870	109.447.5	111.442.5	96.202.5	654.464	

409.5					5	5					5	0	0	5	80
-------	--	--	--	--	---	---	--	--	--	--	---	---	---	---	----

المصدر : الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على :-

- 1- وزارة الزراعة في محافظة السليمانية، شعبة التخطيط والمتابعة، بيانات عن المحاصيل الزراعية الشتوية للموسم الزراعي 2012، بيانات غير منشورة.
- 2- مديرية الزراعة في محافظة كركوك، شعبة التخطيط والمتابعة، بيانات عن المحاصيل الزراعية الشتوية للموسم الزراعي 2012، بيانات غير منشورة .
- 3- مديرية إحصاء محافظة صلاح الدين، دوائر ، إحصاء ناحية الضلوعية ، الدور، طوزخورماتو، بيانات عن المحاصيل الزراعية للموسم الزراعي 2012، بيانات غير منشورة.
- 4- دائرة زراعة ناحية العظيم، بيانات عن المحاصيل الزراعية الشتوية للموسم الزراعي 2012، بيانات غير منشورة .

ملحق (3) يوضح حجم المياه المستثمرة في المجال الزراعي للموسم الصيفي لعام 2012 مليون م3 في منطقة حوض نهر العظيم

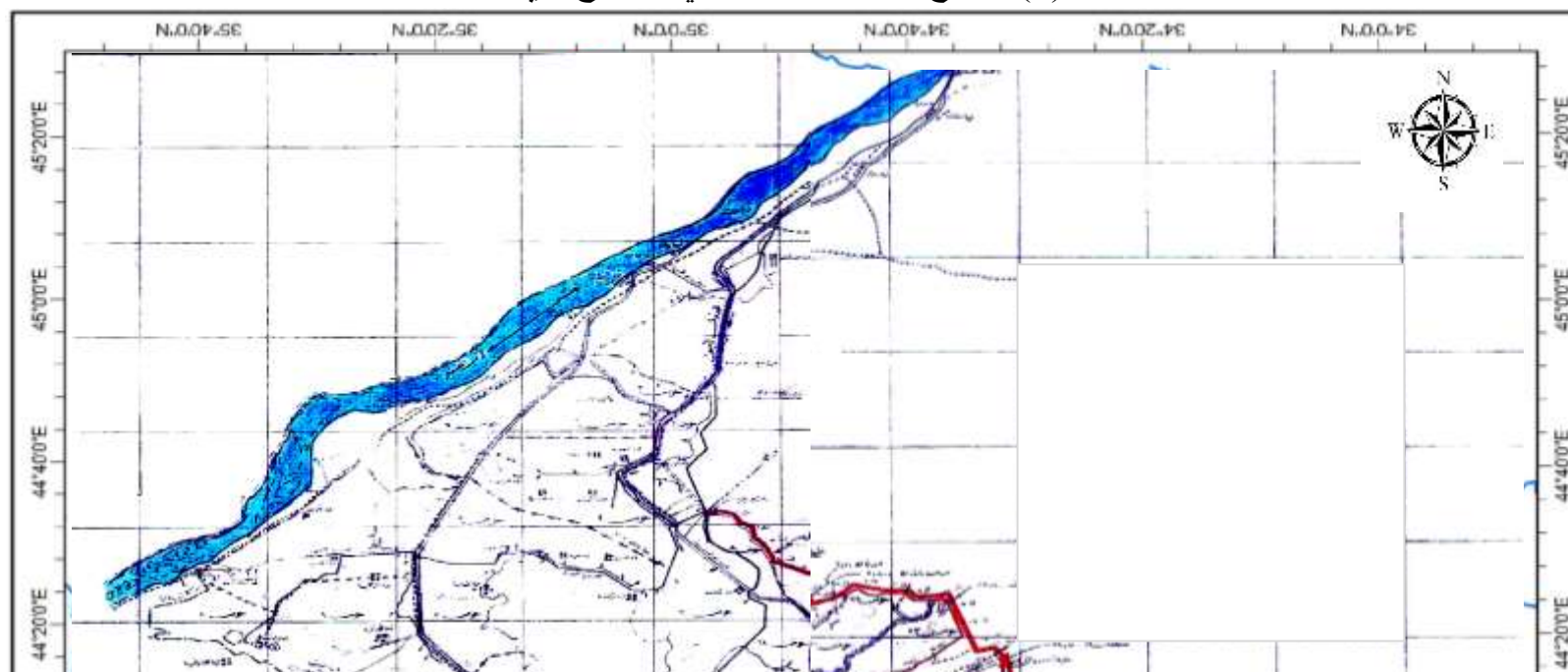
المنطقة	الوحدات الإدارية	المحاصيل المقتنى المائي م3/دونم المساحة	قطن	ذرى خضراء	باميا	طماطة	بادنجان	شجر	رقي	فلفل	خيار	بصل	لوبيا	بطيخ	بساتين	النسبة %	مجموع الاحتياجات المائية للموسم الشتوي	
أعلى حوض نهر العظيم	جميعما ل	المقنن المائي	3422.5	3962.5	4080	3747.5	3580	3160	285	3642.5	3160	3160	3160	2850	4712.5		26.476.99 4.5	
		الاستهلاك	68.450	91.137.5	1.383.12 0	580.862.5	2.384.28 0	410.800	299.250	2.078.152.5	2.449.00 0	110.600	451.880	2.140.35 0	140.029.12 2			
	كركوك	المساحة	94	11114	334	1039	1214	284	2356	375	3642.5	3160	3160	3160	2850	4712.5		78.492.227. 5
		المقنن المائي الاستهلاك	321.71 5	44.039.225	1.362.72 0	3.893.652.5	4.346.12 0	897.440	6.714.60 0	1.365.937.5	3.346.44 0	1.178.68 0	982.760	5.090.10 0	952.837. 5			
	دافوق	المساحة	647	16303	531	1998	870	20	4949	184	3642.5	3160	-	16	1624	1318		126.985.223
		المقنن المائي الاستهلاك	22.143.57 5	64.600.637. 5	2.166.48 0	7.487.505	3.114.60 0	63.200	14.106.650	670.200	1.744.32 0	-	50560	4.628.40 0	6.211.07 5			
	الحوبيجة	المساحة	28170	44976	502	4914	3470	602	5448	2225	3642.5	3160	3160	3160	2850	712.5		371.637.030
		المقنن المائي الاستهلاك	96.411.82 5	178.217.400	2.048.16 0	18.415.215	12.422.600	1.902.32 0	15.526.800	8.104.562.5	12.579.960	1.896.00 0	347.600	11.271.5 0	12.492.837. 5			
	قضاء أمربلي	المساحة	67	-	86	231	161	15	2317	9	3642.5	3160	3160	3160	2850	4712.5		15.939.712. 5
		المقنن المائي الاستهلاك	229.30 7.5	-	-	865.672.5	576.380	47400	6.603.45 0	353.322. 5	6.603.45 0	401.320	274.920	4.049.85 0	999.050			
	المجموع	المساحة	119.174.8 72	286.948.400	6.995.56 8	31.242.907.5	22.843.980	3.321.16 0	43.248.750	12.572.193. 5	12.572.193. 5	21.307.880	3586.60 0	2.107.72 0	27.180.450	34.684.911. 5		615.215.392. 5
		المقنن المائي	37	270	76	197	111	50	1930	56	3642.5	3160	3160	3160	2850	4712.5		15.939.712. 5

18.179.395	2.733.250	3.089.400	353.920	278.080	3.220.040	203.980	5.500.500	158.000	397.380	738.257.5	310.080	1.069.875	126632.5	المائي الاستهلاك	قضاء بلد/ناح ية الضلوعية
	10890	430	23	45	870	76	2501	15	176	210	130	176	95	المساحة	
	4712.5	2850	3160	3160	3160	3642.5	2850	3160	3580	3747.5	4080	3962.5	3422.5	المق نن المائي	
73.164.538	51.319.125	1.225.500	72.680	142.200	8.703.160	276.380	7.127.850	47.400	630.080	786.975	530.400	697.400	325.137.5	الاستهلاك	
	215	1117	63	86	340	34	3682	12	166	273	142	117	-	المساحة	
	4712.5	2850	3160	3160	3160	3642.5	2850	3160	3580	3747.5	4080	3962.5	-	المق نن المائي	قضاء الخالص ناحية العظيم
19.057.663	1.013.187.5	3.183.450	199.080	271.760	1.04.400	123.845	10.493.700	37.920	594.280	1.023.067.5	579.360	463.612.5	-	الاستهلاك	
108.662.15	55.065.562	27.498.350	625.680	692.040	12.997.600	04.655	23.122.050	243.320	1.621.740	2.548.300	1.419.840	1.771.237.5	451.770		المجموع
723.877.537.5	89.750.474	34.678.800	3.733.400	4.278.640	34.305.480	13.176.848.5	66.370.800	3.564.480	24.465.720	33.791.207.5	8.415.408	288.719.637.5	570.944.872		المجموع العام

المصدر : الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على :-

- 1- مديرية الزراعة في محافظة السليمانية ، قسم التخطيط والمتابعة، بيانات عن المحاصيل الزراعية الصيفية للموسم الزراعي 2012، بيانات غير منشورة.
- 2- مديرية الزراعة في محافظة كركوك، قسم التخطيط والمتابعة، بيانات عن المحاصيل الزراعية الصيفية للموسم الزراعي 2012، بيانات غير منشورة .
- 3- مديرية إحصاء محافظة صلاح الدين، دوائر إحصاء ناحية الضلوعية ، الدور، امرلي ، بيانات عن المحاصيل الزراعية الصيفية للموسم الزراعي 2012، بيانات غير منشورة.
- 4- دائرة زراعة ناحية العظيم ، بيانات عن المحاصيل الزراعية الصيفية للموسم الزراعي 2012، بيانات غير منشورة .

ملحق (4) يوضح الحداويل الرئيسية في مشروع ري الحويجة



الملاحق



Ministry of Higher Education and Scientific Research
University of Diyala
College of Education for Human Sciences
Department of Geography



Water Resources in Al-Adheem River Basin: Their Management and Ways of Development

A Dissertation

Submitted to the Council of the College of Education for Human
Sciences / University of Diyala in Partial Fulfillment of the
Requirements for the Degree of Philosophy in Geography

By

Ali Yassin Abdullah

Supervised by

Prof. Abd Al-Ameer Abbas Abd Al- Hayali (Ph.D.)

2014 A.D.

1435 A.H.

ABSTRACT

Abstract

This study aims at achieving a kind of optimal management of water resources in the area of Al-Adheem river basin and seeking for ways to develop and maintain its quality, because it is considered as the more sensitive and vulnerable natural resources . The current study has made in response to the critical situation and style fragmented in the management of water resources in various sources and the pressures that determine its durability.

Moreover, the present study has made as a reaction to different variables that have occurred in the management of water resources at the international level and put forward the idea of moving from the management of water supply to the idea of management of water demand, and according to its impact, many seminars and international conferences were held ; such as (Dublin conference, Rudy Janeiro conference, 1992), where the main principles for the integrated management of water resources emphasized on the tripartite economic efficiency, environmental sustainability, and social justice, so, the chosen of the current study was (the water resources in the Al-Adheem river basin: management and the ways of its development) to address the imbalance in water resources management and highlight the most important trends in integrated management and sustainable development of water resources depending on the level of Al-Adheem river basin.

The fact that the region lacks this kind of studies that looks at the application of methods designed to achieve optimal management and sustainable development of water resources, and upgrade the performance manner that maintains the water sources in terms of quality and quantity. Recruiting the positive aspects that characterize the area of the study in terms of the

.....

multiplicity of water sources, soil quality and the existence of a society practicing agriculture to a large extent.

The area of study lies within the Iraqi border, an area of (13.000) km². Where the benefit of which extends to the four provinces namely ; Sulaimaniya, Kirkuk, Salah Alddin, and, Diyala, in the area between the latitudes (34° - 35° and 20° - 34°) in the north. and longitudes (55° - 46° and 55° - 44°) to the east, it is bounded on the north side of the Little Zab river which is on the south side of the Diyala River and the east mountains Qaradag, Skrma Dag, Brennan Dag, Taslojh, and Bazian, and on the West Heights of Hamrin. The basin area has been divided into two parts, the highest of Al-Adheem river basin has a total area of 11.500 km² and the bottom of the basin covers an area of 1.500 km².

To find out the extent of variation among parts of the basin in terms of natural and human characteristics in addition to the study of the sources of feeding Al-Adheem river and the characteristics of annual, quarterly, monthly and daily discharge. It has also been studying the reality of project management and investment of water resources in the basin area of (dams and reservoirs projects, water transfers project, wells groundwater projects) and the actual water to the basin area from various sources.

The most important obstacles of natural and human influence in management and investment of water resources projects and analyze geographic and its role in the absence of the project for integrated management of water resources in the basin area, which characterized the presence and abundance of aquatic untapped at the present time, however, this abundance threatened not to continue as a result of population increase projected water demand for investment basin spaces arable to

achieve a degree of self-sufficiency in agricultural products, for this, the study take into consideration the management of water resources within the expected scenarios in the basin area, a water resources management under the abundance of water, water resources management in light of scarcity of water, through the application of an integrated approach and holistic one which takes into account the achievement of the objectives of the integrated management and sustainable development of water resources, through the reform and activation of institutional structures and regulatory reforms, technical reforms, activating and controlling water demand management , reforms, activating and controlling the legislative, legal and economic controls , technical controls, controls awareness and education (social controls).

Finding out the most important ways to the development of water resources to meet the scarcity of water in the expected future through two types of programmes, the first is a short-term programmes of the sustainability of the reform and activation methods of water resources at the basin level. Secondly the long-term programmes represented by reusing wastewater, the use of modern irrigation methods, water harvesting, analysis of saline water, a commitment to water rations ,cloud seeding industrial, and reduce evaporation of water bodies.

