التوزيع المكاني للمقاطعات المرشحة لاستغلال مواردها المائية الجوفية في محافظة الانبار

م. بيان محي حسين م.م. مشتاق احمد غربي
جامعة الانبار – مركز دراسات الصحراء

المستخلص

اعتمدت دراسة اختيار المقاطعات الهيدروجيولوجية الإقليمية المرشحة لاستثمار المياه الجوفية ،على المعلومات الجيولوجية و الهيدروجيولوجية و التركيبية ضمن محافظة الانبار . تمت مناقشة و تفسير المعطيات الهيدروجيولوجية المتمثلة بالمعاملات الهيدروليكية للخزانات الجوفية ، انطقة التغذية و التصريف ، حركة المياه الجوفية و أنظمة الجريان ، المحددات الجيولوجية و التركيبية و علاقتها بامتدادات الخزانات الجوفية ، أنواع و صفات الخزانات و أعماق المياه الجوفية ، الميل الهيدروليكي و سرعة الجريان فضلاً عن الخصائص الهيدروكيميائية لمياه الخزانات الجوفية . تمت مقارنة المعطيات الهيدروجيولوجية الموضحة على هيئة خرائط توزيع مكانية وجداول مع نقاط المفاضلة الرئيسة بغية ترشيح أفضل المقاطعات وفق أسس و ضوابط التفضيل الهيدروجيولوجية المقترحة في أدناه :

المعطيات الهيدروجيولوجية	*التصنيف*	*تسلسل الأفضلية*
معامل الخزن و الناقلية .	عالية – متوسطة - واطئة	١- ٢ –٣
امتدادات الخزانات الجوفية.	محدودة الامتداد – واسعة الامتداد	٢ - ١
نطاق التغذية والقطاعات المناخية.	واسع متجدد المياه- محدود متجدد – واسع غير متجدد	١- ٢ –٣
درجة تمعدن المياه .	عالية – متوسطة – واطئة	٣- ٢ –١
خطوط الجريان و اتجاه الحركة.	متجمعة – متوازية - متفرقة	١- ٢ - ٣
أعماق الآبار و منسوب المياه.	عميقة – متوسطة - ضحلة	٣ -٢- ١
السمك الإنتاجي للخزانات الجوفية.	كبير – متوسط - قليل	١- ٢- ٣
السعة النوعية و الإنتاج الآمن.	عالية –متوسطة - واطئة	١- ٢ –٣
نوعية المياه- الأصل والمصدر.	جوية – بحرية – مرافقة للنفط	١- ٢- ٣
الاستخدامات و مطابقتها للمواصفات العالمية و لجميع الأغراض .	مطابقة -- غير مطابقة	١- ٢

خلصت نتائج المفاضلة إلى تحديد المقاطعات الهيدروجيولوجية المرشحة لاستغلال مياهها الجوفية وعلى مستوى الخطط الإستراتيجية التنموية والاستثمارية متوسطة وبعيدة الأمد و حالات الطوارئ و الأزمات و كذلك في تنمية مشاريع القطاع الخاص والمبادرات الفردية.

الموقع والهدف.

الخارطة (رقم - ١) توضح منطقة الدراسة ، وفيها المعالم التالية :

أ- المقاطعات الفيزيوغرافية وتشمل :

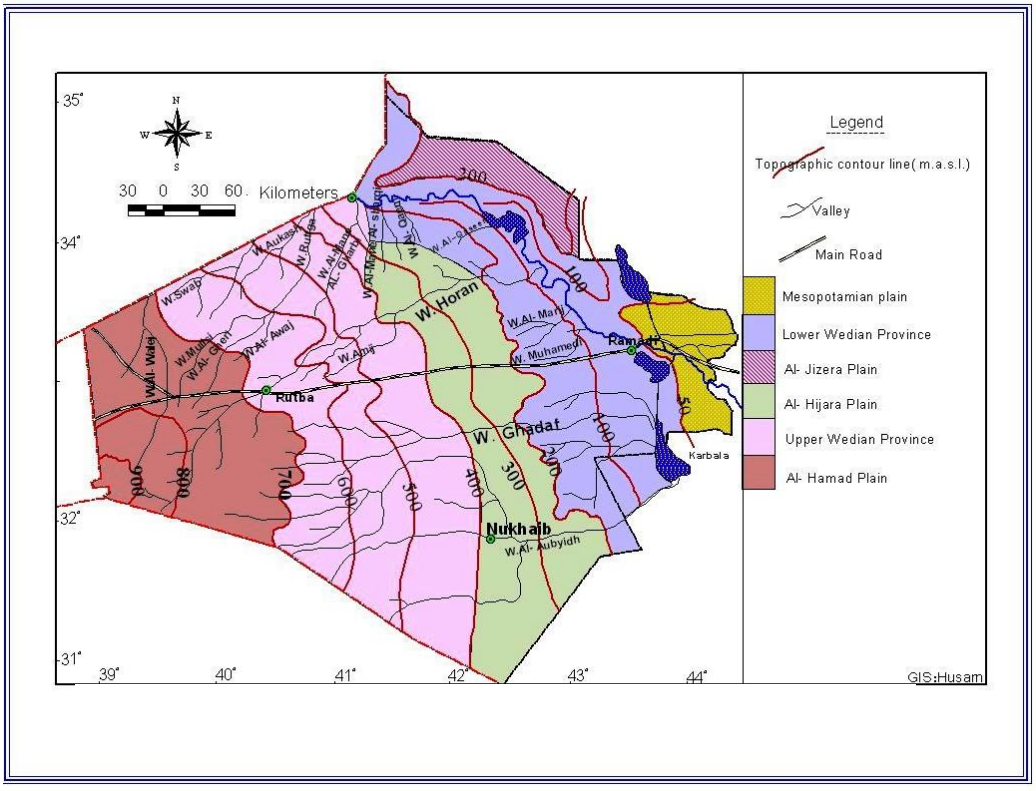
- مقاطعة الحماد وتشمل المنطقة الواقعة على ارتفاع بين (٧٠٠- ٩٠٠) متر عن سطح البحر .
- مقاطعة الوديان العليا وتشمل المنطقة الواقعة على ارتفاع بين(٤٠٠- ٧٠٠) متر عن سطح البحر .
- مقاطعة الحجارة وتشمل المنطقة الواقعة على ارتفاع بين (٢٠٠- ٤٠٠) متر عن سطح البحر .
- مقاطعة الوديان السفلى وتشمل المنطقة الواقعة على ارتفاع بين (٦٠-٢٠٠) متر عن سطح البحر .
- مقاطعة الجزيرة و تشمل المنطقة الواقعة على ارتفاع بين (١٧٥-٢٢٥) متر عن سطح البحر .
- مقاطعة السهل الرسوبي وتشمل المنطقة الواقعة على ارتفاع اقل من ٦٠ متر عن سطح البحر .

ب- نهر الفرات وهو أهم معلم فيزيوغرافي في المنطقة بطول ٤٢٥كم وبمعدل تصريف (٥٠٠-٩٠٠) م٣/ ثا . أما أهم المسطحات المائية فهي سد وبحيرة القادسية ، بحيرة الحبانية ،الرزازة ،الثرثار ونواظمها ، المشاريع الزراعية (الصقلاوية ومشروع القنوات الموحدة).

ج- أهم الوديان هي : الولج – صواب (عكاشات والرطكة) المانعي – القائم – جباب – القصير - فحيمي – زغدان – حجلان – حوران و فروعه – المرج – المحمدي – غدف والحزيمي – الابيض وفروعه .

يهد ف البحث إلى تحديد المقاطعات الهيدروجيولوجية المرشحة لاستغلال مياهها الجوفية وفق الخطط الاستثمارية قريبة ومتوسطة و بعيدة المدى .

الخارطة (رقم – ١) الخارطة الموقعية .

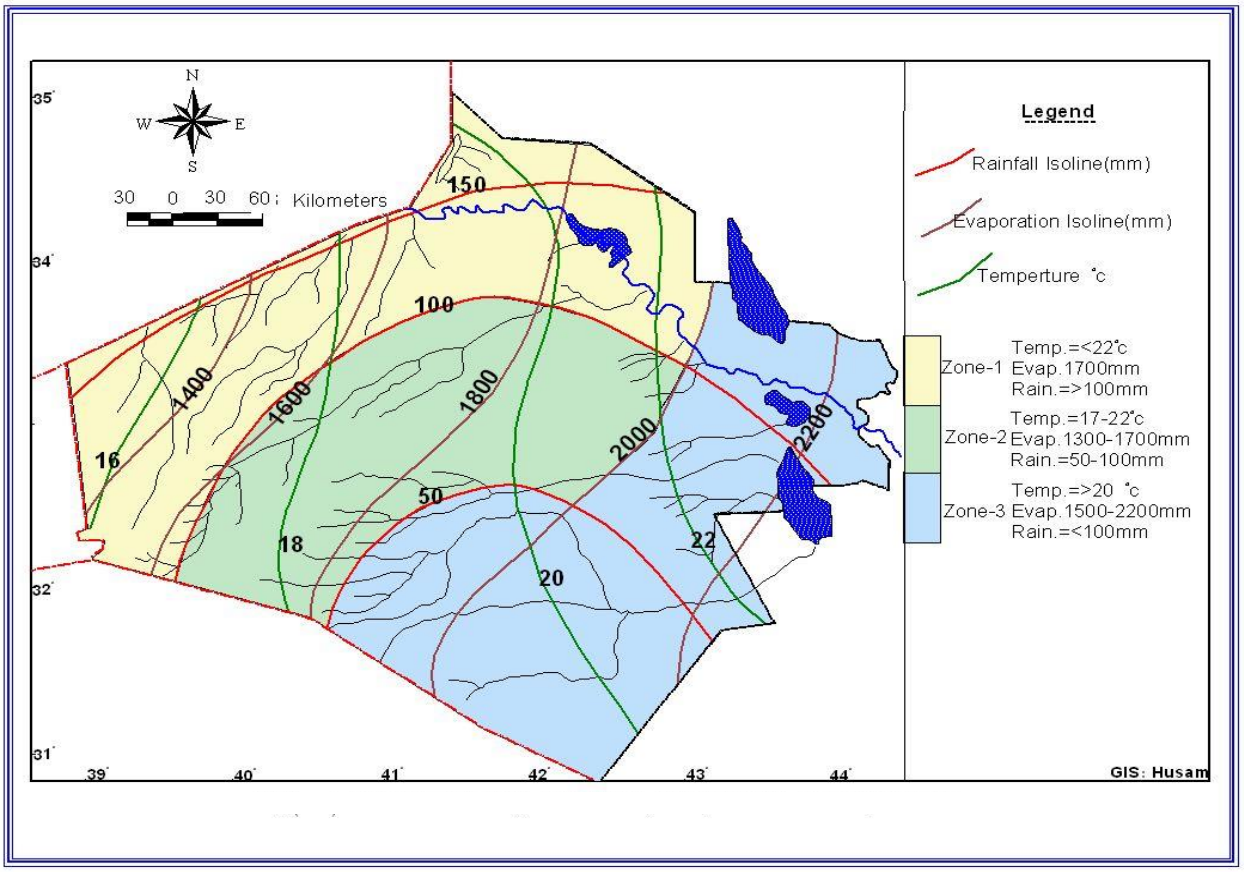


١٠٠٠٠٠ .

المناخ :

الخارطة (رقم - ٢) توضح توزيع عناصر المناخ في محافظة الانبار (حرارة – أمطار – تبخر) ممثلة بالمعدلات السنوية (٣٣ سنة) من محطات الأنواء الجوية الموزعة في المحافظة ، (DAF,1971-2004) وهي (نخيب- رطبة- قائم- عنه- حديثة- هيت – رمادي- فلوجة) . و منها نلاحظ ثلاثة انطقه مناخية تختلف فيها نسبة تغذية المياه الجوفية عن طريق الترشيح لمياه الأمطار والسيول . فكان النطاق - ١ هو الأوفر حظا في عمليات التغذية والأكثر تجددا في مياهه تليها الخزانات الجوفية في النطاق – ٢ ثم خزانا ت النطاق – ٣ .

الخارطة (رقم – ٢) توزيع الأمطار و التبخر ودرجة الحرارة .



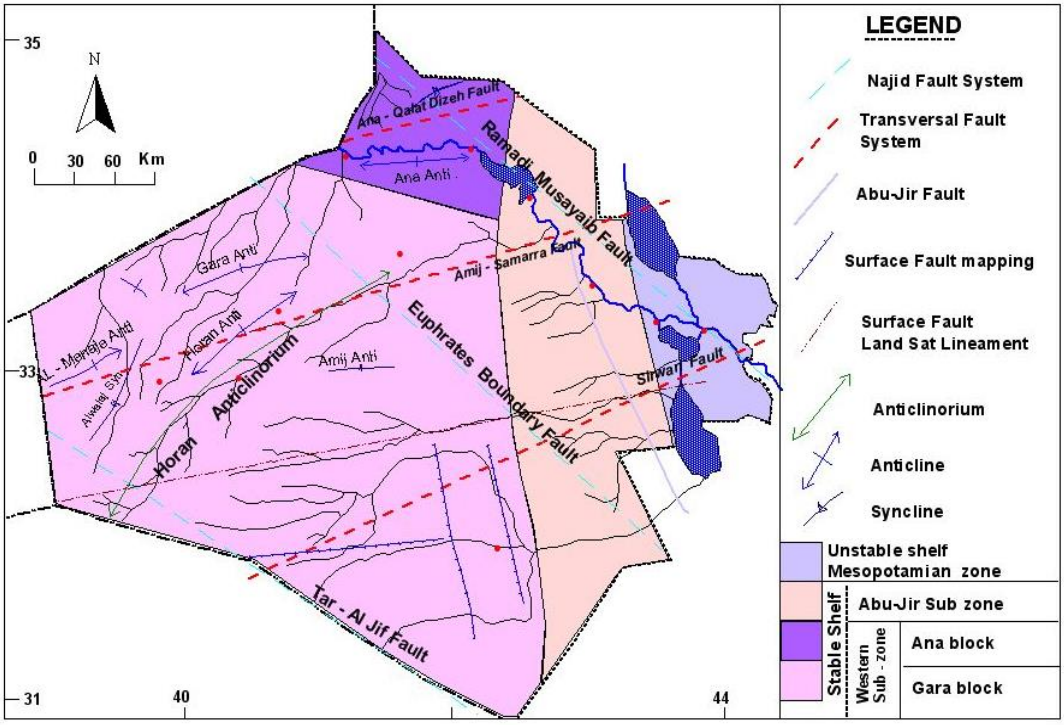
الوضع التركيبي :

الخارطة (رقم -٣) توضح وجود نطاقين تركيبين هما : النطاق غير المستقر (متمثلا بالسهل الرسوبي) والنطاق المستقر متمثلا بنطاق فالق أبو الجير والنطاق الغربي (كتلة عنة وكتلة الكعرة) . تأثرت المنطقة بعدة أحداث تكتونية نتجت عنها (Jassim and Goff ,2006) :

- منظومة فوالق نجد (متمثلة بفالق رمادي – مسيب وفالق الفرات وفالق طار الجل) .
- منظومة الفوالق المستعرضة (فالق قلعة دزة وفالق عامج – سامراء وفالق سيروان) .
- منظومة فوالق باتجاه (شمال – جنوب) مثل فالق أبو الجير وفوالق خندق النخيب .
- منظومة فوالق (شرق –غرب) ، (شمال شرق – جنوب غرب) شكلت خندق عنة .
- مجموعة طيات تركيبية مثل طية الكعرة ، المانجي ، حوران ، عامج ، طية الولج المقعرة ضمن طية حوران المركبة و طية عنة المحدبة ، (Al-hadithi et al. 1978) .

كما سجلت الدراسات الجيوفيزيائية عدداً كبيراً من الطيات تحت السطحية منتظمة بشكل حزامين الأول حزام أبو الجير – حديثة والثاني حزام النخيب – محيور – القائم

الخارطة (رقم – ٢) المظاهر التركيبية المؤثرة بالوضع الهيدروجيولوجي .

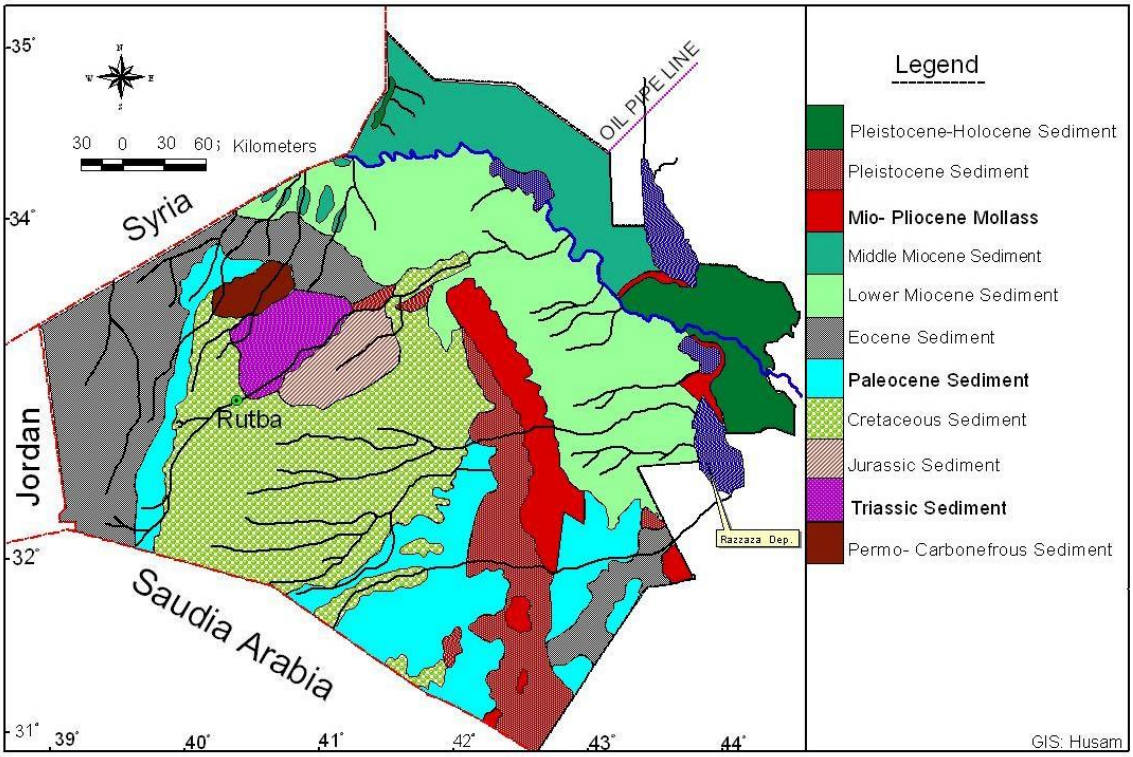


المصدر : عمل الباحث اعتماداً على الخارطة التركيبية للعراق ، الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين ، ١٩٩١ ، مقياس ١ : ١٠٠٠٠٠٠ .

الوضع الجيولوجي :

الخارطة (رقم - ٤) ،توضح توزيع الترسبات الجيولوجية المنكشفة على السطح والتي تضم ترسبات من عمر ٢٥٠ مليون سنة وحتى العصر الحاضر (Al Bassam, et al. 2000)متمثلة بالتكوينات التالية:

الخارطة (رقم – ٤) الخارطة الجيولوجية لمحافظة الانبار .



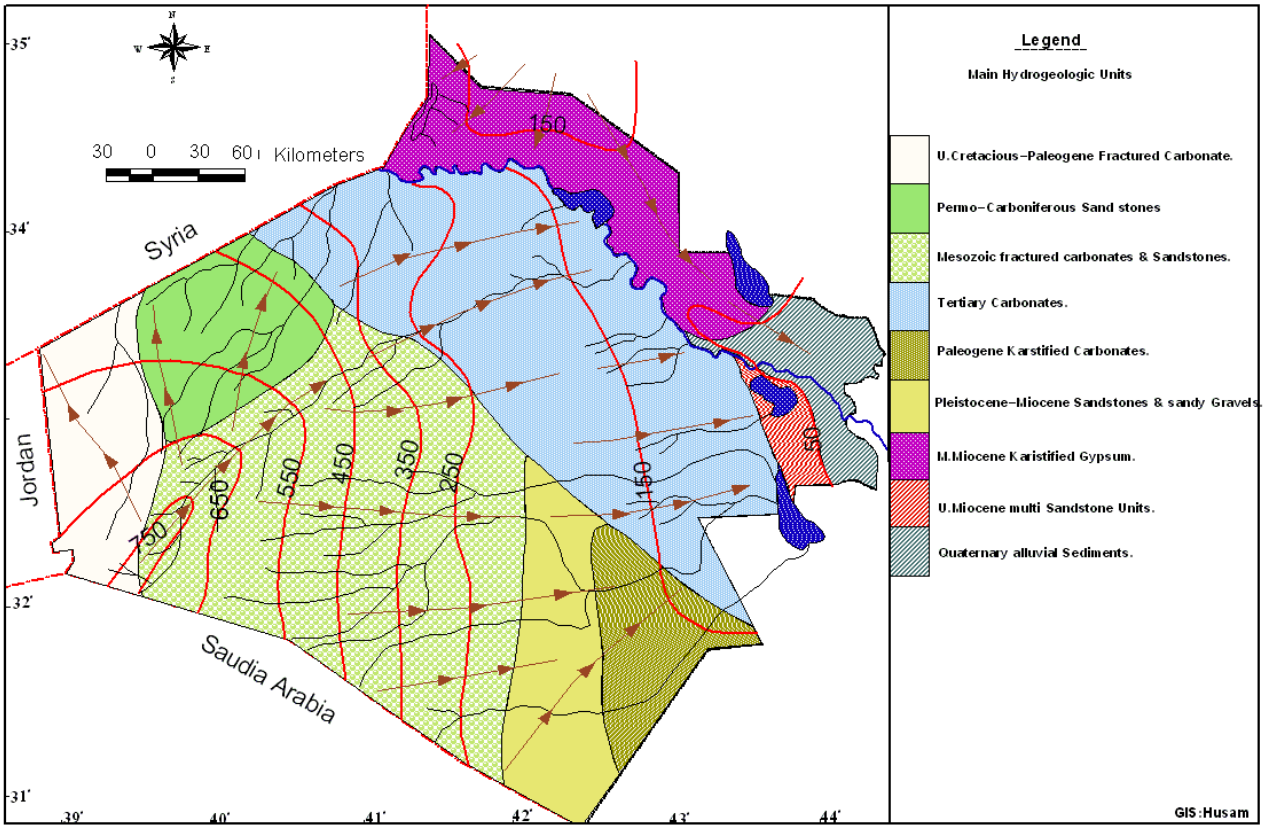
المصدر : Jassim and Goff . 2006

(تكوين الكعرة)، (تكويني ملصا و زور حوران) ، (تكوينات عبيد والحسينيات و عامج و محيور و نجمة) ، (تكوينات نهر عمر – مو دود ، رطبة – مسعد ، هارثة – طيارات ، مريبط – دكمة) ، (تكويني عكاشات – أم ارضمة) ، (تكويني الدمام والرطكة) ، (تكوينات شورة – بابا – عنة) ، (تكويني الغار والفرات) ، (تكويني الفتحة و انجانة) ، (تكوين الزهرة) ، (ترسبات الرباعي) .

الوضع الهيدروجيولوجي :

الخارطة (رقم-٥) توضح توزيع الأنظمة الهيدروجيولوجية (Al Sam in Jassim and Goff ,2006) في المحافظة بالاعتماد على المعطيات الهيدروجيولوجية المثبتة في الجدول (١) .

الخارطة (رقم – ٥) الخارطة الهيدروجيولوجية لمحافظة الانبار .



المصدر : Hussien , 2007 .

جدول (١) . المعطيات الهيدروليكية في المقاطعات الهيدروجيولوجية.

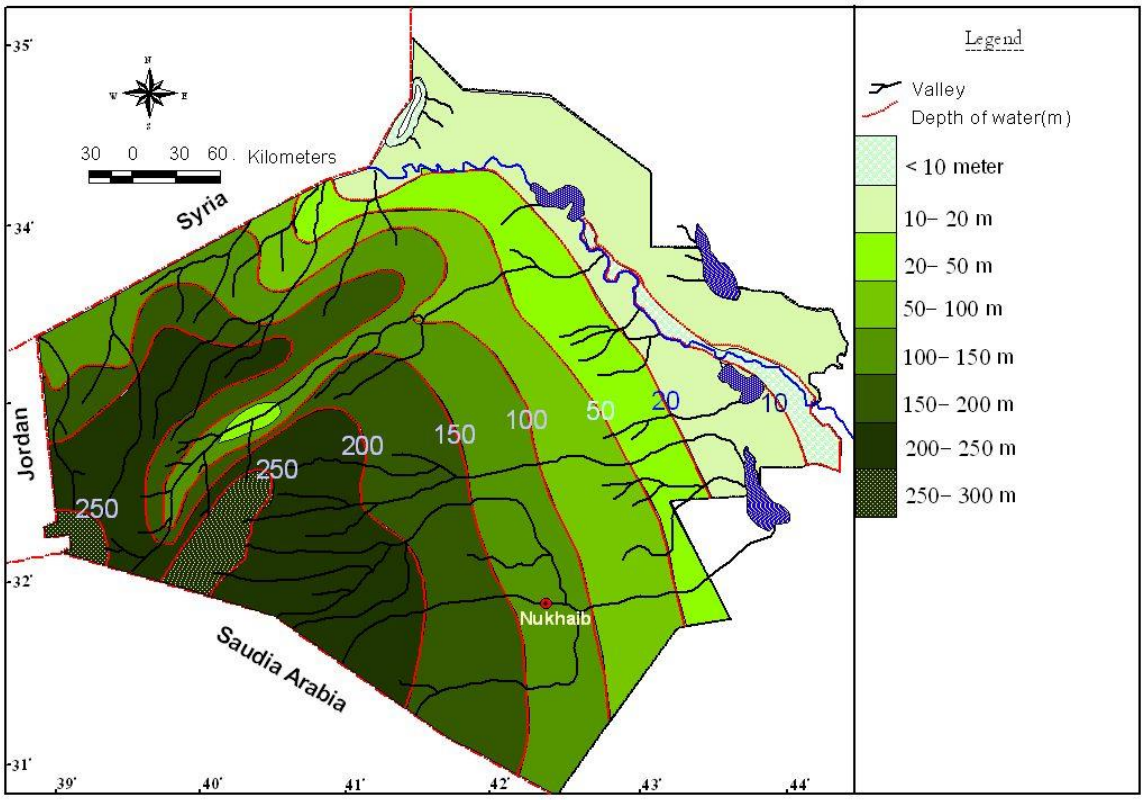
رقم النظام	الطبقات الحاملة للمياه الجوفية في تكوينات	مستوى المياه الجوفية فوق سطح البحر (م)	اعماق المياه الجوفية (م)	اعماق الآبار الإنتاجية / متر	السعة النوعية للآبار /م3/ساعة/م	معامل الناقلية م2/يوم	معامل الخزن	الإنتاج الأمن م3/سنة
Hy-1	رطكة – عكاشات - أم ارضمة – هارثة – طبارات	500-750	175-350	200-330 330-400	0.5-2.0	10-350	$1x10^{-4}$- $5x10^{-6}$	725000
Hy-2	الكعرة الرملي	400-650	125-250	200-400 400-700	0.1-3.0	30-250	$1x10^{-2}$- $9x10^{-2}$	$46x10^{6}$
Hy-3	ملصا – زور حوران – عبيد – حسينيات – عامج-محبور – نهر عمر -مودود -رطبة – مسعد – هارثة -طبارات	200-750	175-250	150-350	0.2-7.5	200-1200	$1.0x10^{-4}$- $9x10^{-4}$	$800x10^{6}$
Hy-4	بابا – عنة-شورة – الغار – الفرات -رطكة /الجزء الشمالي . الفرات الدمام/ الجزء الجنوبي	0.0-350	0.0-150	50-100 110-150	3-36	10-1600	$5x10^{-5}$- $3x10^{-3}$	$100x10^{6}$
Hy-5	أم ارضمة – الدمام – الطبارات	150-200	100-175	50-250		0.9-2000	$1x10^{-4}$- $1x10^{-2}$	75x10
Hy-6	النخيب الحصوي – أم ارضمة – الطبارات – الدمام	200-250	100-200	100-250		100-1500	$1x10^{-2}$- $3x10^{-2}$	
Hy-7	الجبسية -الجيرية لتكوين الفتحة	50-150	10-20	10-30		1-400		
Hy-8	الطبقات الرملية لتكوين (انجانة)	40-60	10-20	10-70	0.1-1.0	30-200	$1x10^{-3}$- $5.0x10^{-3}$	
Hy-9	الحصى الرملي الرسوبي للعصر الرباعي	40-50	<10	5-20	3.0-10	10-200	$1x10^{-3}$- $1x10^{-2}$	

أعماق المياه الجوفية :

يلاحظ من الخارطة (رقم - ٦) ، إن أعماق المياه الجوفية تقع بين (٠ – ٣٥٠) متر عن مستوى سطح الارض ويزداد عمقها باتجاه الحدود العراقية الأردنية السعودية .(Hussien, 2007)إذ يتراوح عمقها :

-بين (١٥٠-٣٠٠) متر في مقاطعة الحماد .
- بين(١٥٠ – ٢٥٠)متر في مقاطعة الوديان العليا .
- بين (١٠٠ – ١٥٠) متر في مقاطعة الحجارة .
- بين (صفر – ١٠٠) متر في مقاطعة الوديان السفلى .
- بين (٥ – ٢٠) متر في مقاطعتي الجزيرة والسهل الرسوبي .

خارطة (رقم – ٦) توزيع أعماق المياه الجوفية .



المصدر : . Hussien , 2007

حركة المياه الجوفية

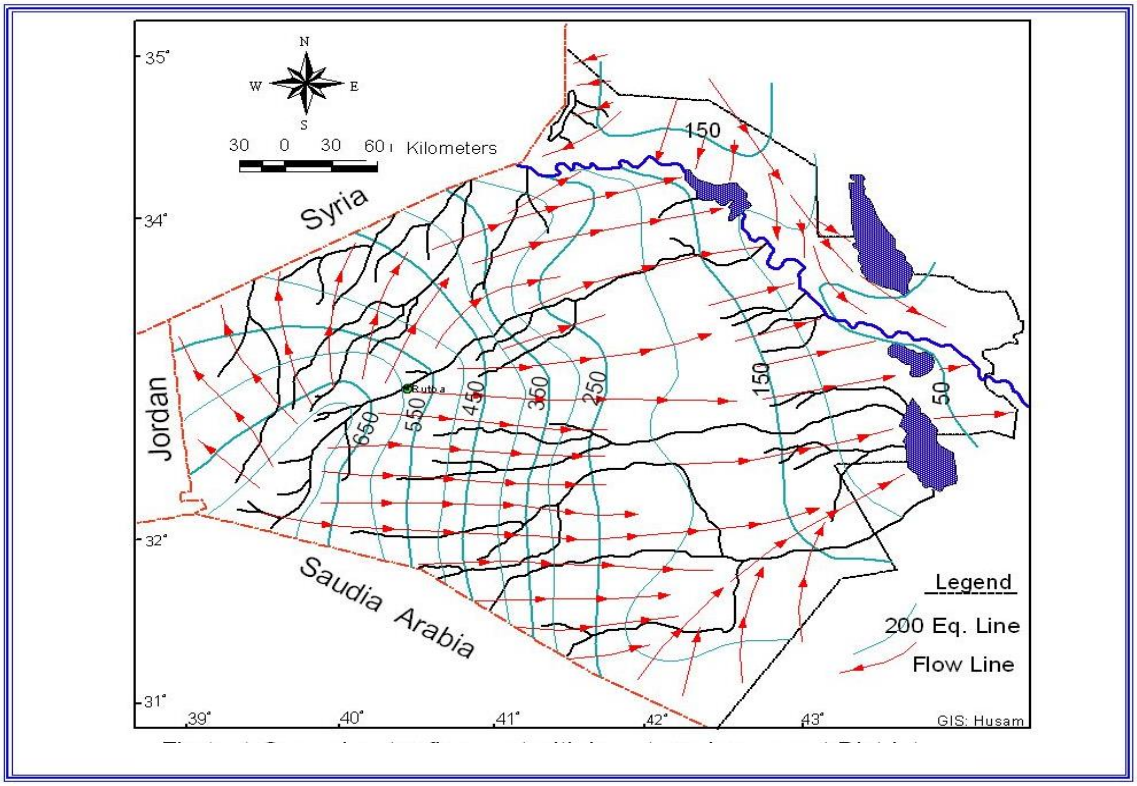
توضح الخارطة (رقم – ٧) حركة المياه الجوفية (Hussien,2007) ما يلي :. ----- ثلاثة انطقه للتغذية هي : مرتفع الرطبة (جزء من قوس حايل)، مرتفع الواكصة (جزء من قوس صفاوي) ، مرتفع أبو راسين (في مقاطعة الجزيرة) .

----- نطاقين للتصريف هي:

نطاق التصريف الرئيسي متمثلا بنهر الفرات ونطاق التصريف الثانوي متمثلا بفالق أبو الجير.

ومن الخارطة نجد ان المياه الجوفية تتحرك بانحدار هيدروليكي قدره (٠.٠٠٠٠٠٦ – ٠.٠٠١) في مناطق التصريف، وبين (٠.٠٠١ – ٠.٠٠٤) في مناطق التغذية . فيما بلغ معدل المياه المترشحة إلى الخزانات الجوفية (قيمة التغذية) حـــــوالي (١مليار م٣/ سنة) ويمكن اعتباره قيمة للإنتاج الآمن الواجب الالتزام به عند حسابات الاستخراج للمياه الجوفية في عموم المحافظة .

خارطة (رقم – ٧) حركة المياه الجوفية ضمن محافظة الانبار .



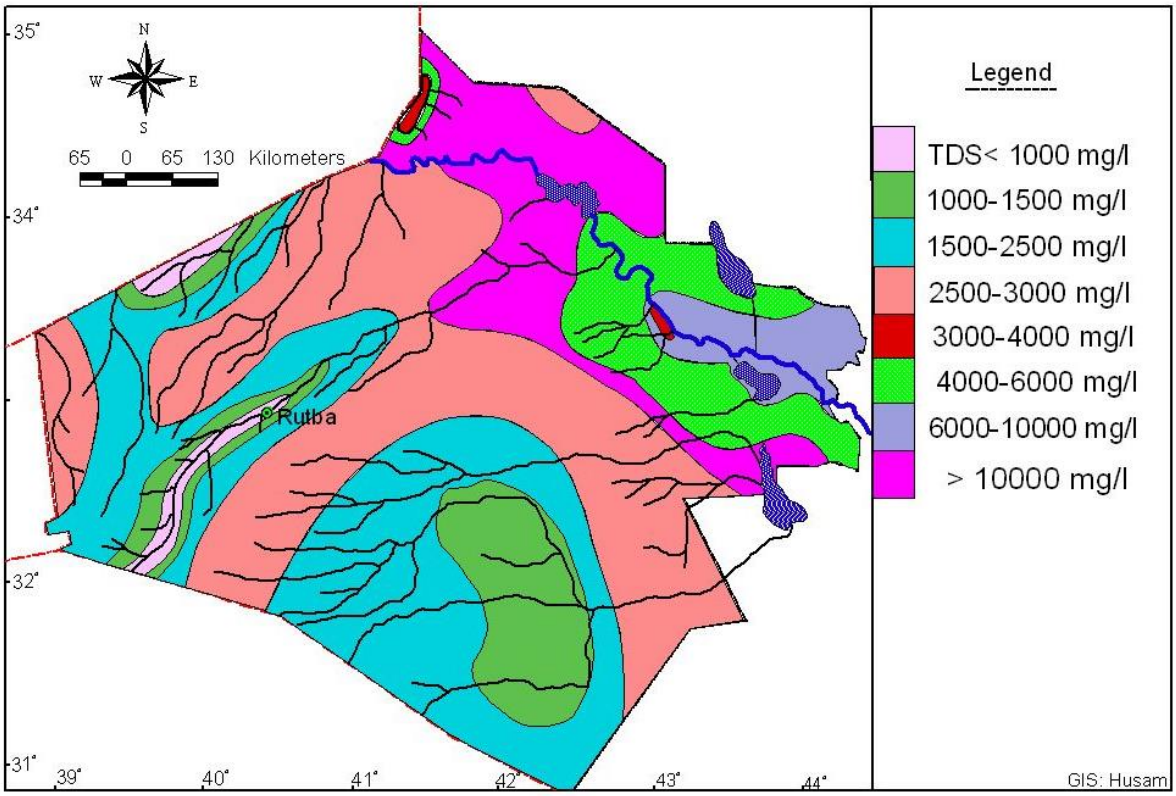
المصدر : . Hussien , 2007

نوعية المياه الجوفية :

خارطة توزيع المواد الذائبة الكلية TDS (رقم - ٨) ، توضح ان المياه الجوفية في مقاطعتي الحماد والوديان العليا هي مياه قليلة الملوحة (١٠٠٠ - ٣٠٠٠) ملغم / لتر مع وجود مياه عذبة في حوض وادي صواب و حوران غرب و النخيب . ومياه مجة (٣٠٠٠-٦٠٠٠) ملغم / لتر في مقاطعتي الحجارة والوديان السفلى مع وجود مياه مالحة تصل إلى (أعلى من ١٠٠٠٠) ملغم / لتر ضمن فالق ابوالجير – هيت – حجلان . أما المياه الجوفية في منطقة السهل الرسوبي فإنها مياه مجة – مالحة تتراوح بين (٦٠٠٠- ١٠٠٠٠) لمغم / لتر ، (Araim , 1990) .

أوضحت الخارطة (رقم - ٩) تواجد مجموعة البيكاربونات في منطقتي الحماد والوديان العليا ،بينما تواجدت مجموعة الكبريتات في منطقتي الجزيرة والسهل الرسوبي وكذلك في المنطقة الانتقالية بين التغذية والتصريف في منطقة الوديان العليا ،أما مجموعة الكلوريد فإنها موجودة في المياه الجوفية عند مناطق التصريف (الحجارة ، مقاطعة الحماد و فالق أبو الجير) .

خارطة (رقم - ٨) توزيع الأملاح الذائبة الكلية ضمن محافظة الانبار .



المصدر : الباحث اعتماداً على (Araim , 1990).

خارطة (رقم – ٩) توزيع نوعية المياه الجوفية في محافظة الانبار.

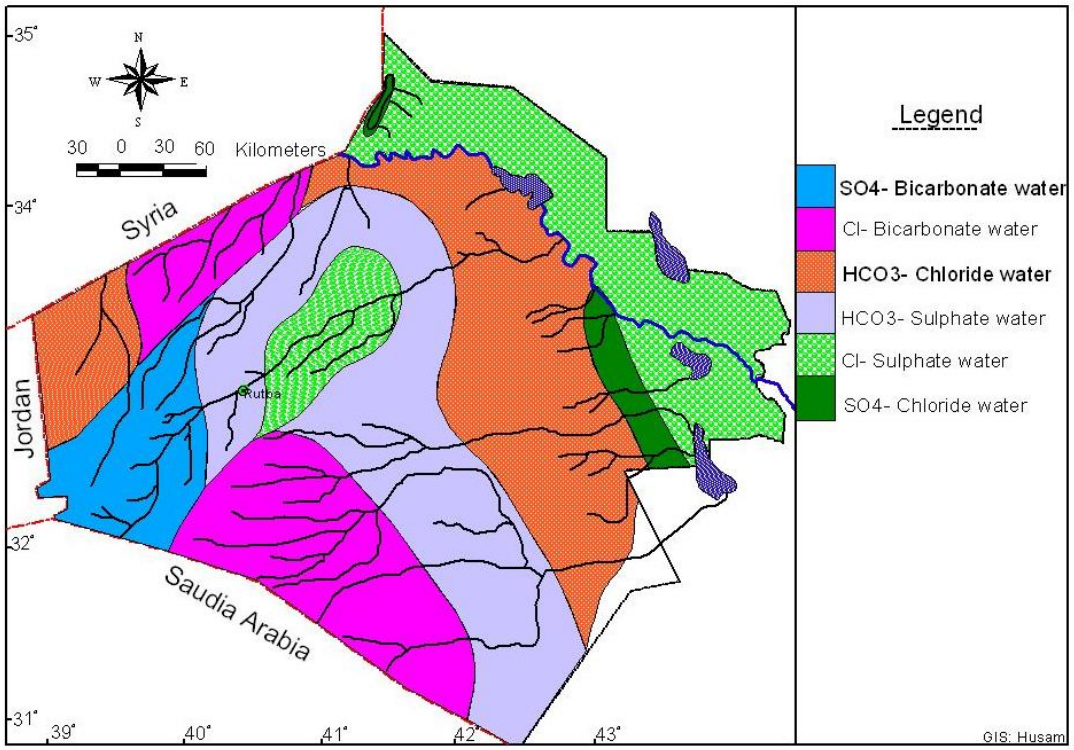


Fig.( ) Distribution of ground water types within Al- Anbar Governorate.

المصدر : . Hussien , 2007

توزيع المقاطعات حسب خطط الاستثمار :

اعتمادا على المعلومات الهيدروجيولوجية سابقة الذكر ، يمكن تحديد ملامح المقاطعات المرشحة للاستثمار واستغلال المياه الجوفية للأغراض والاستخدامات المختلفة وحسب الخطة المطلوبة وكما في أدناه : الخطة المعتمدة على نوع الاستخدام .

- الخطة الإستراتيجية طويلة الأمد .
- الخطة على المدى المتوسط .
- خطة الأزمات والطوارئ .
- خطة الاستثمار على صعيد المبادرات والمشاريع الصغيرة .

أولا : الاستثمار ضمن الإستراتيجية العامة المعتمدة على نوع الاستخدام :

استنادا إلى الدراسة الهيدروجيولوجية ومن خارطة توزيع استخدامات المياه الجوفية (رقم - ١٠) ،يمكن ان نجمل مجالات استخدام المياه الجوفية ومناطق توزيعها:

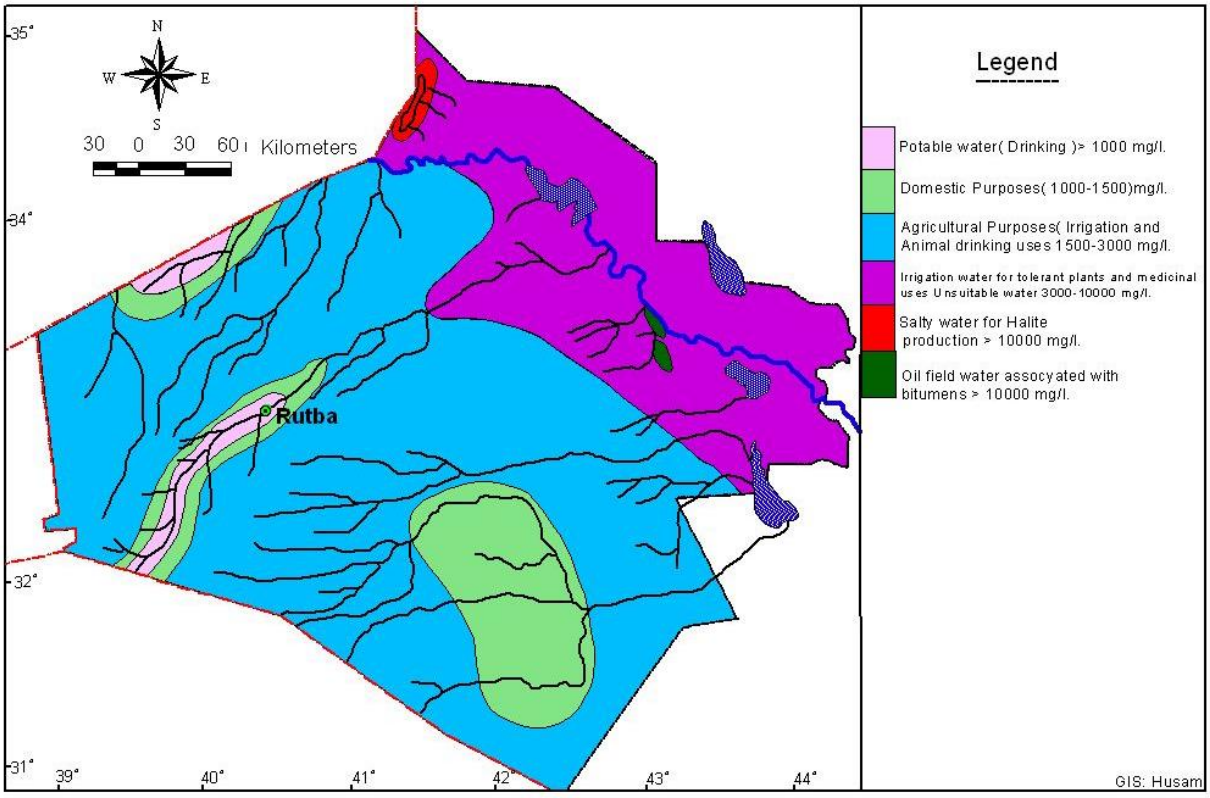
١- الاستخدام للأغراض المنزلية وشرب الإنسان (مناطق صواب وحوض وادي حوران غرب فضلاً عن منخفض النخيب) ، من الخزانات الجوفية المعلقة .

٢- الاستخدام للأغراض الزراعية (المياه الجوفية الإقليمية) وتضم اغلب مساحة المحافظة من الحدود الدولية وحتى نطاق فالق أبو الجير .

٣- الاستخدام للأغراض الزراعية وللنباتات المقاومة للأملاح بتوفر ترب جيدة البزل (نطاق شرق فالق أبو الجير) .

٤- الاستخدام للأغراض الطبية والعلاجية (شرق فالق أبو الجير ومنطقة الجزيرة) بعد تحديد أفضل النقاط المائية المؤهلة لمثل هذا الاستخدام .

خارطة (رقم - ١٠) توزيع استخدامات المياه الجوفية .



المصدر : عمل الباحث .

ثانيا : الاستثمار ضمن الخطة الإستراتيجية طويلة الأمد :

عكست الخارطة الهيدروجيولوجية الإقليمية مؤشرات عن إمكانية استثمار المياه الجوفية طويل الأمد بسبب:

- اتساع نطاق التغذية والتصريف ضمن المساحة الواسعة للمحافظة والذي يعكس ديمومة مناسبة لتجديد المياه في الخزانات ويعكس حرية اكبر لاختيار مقاطعات الاستثمار .
- تواجد نطاقات تغذية وتصريف المياه الجوفية ضمن مساحة المحافظة بالدرجة الأساس مع وجود نسبة تغذية تدخل عبر الحدود (خارطة رقم - ١١).
- منح الوضع الجيو-تركيبي للطبقات الحاملة للمياه دورا مهما في تحديد وتوزيع قطاعات المياه الجوفية وقد انعكس بشكل ايجابي في تحديد المناطق المشجعة للاستثمار .
- المأخذ الوحيد الذي ينعكس بشكل سلبي على الاستثمار هو قلة التغذية بسبب قلة معدل الأمطار السنوية الذي تراوح بين (٥٠- ١٥٠) ملم/سنة . ويمكن التقليل من تأثير هذا العامل من خلال تحديد إنتاج الآبار المائية وتقليل الضائعات المائية باستخدام أساليب الري الحديثة .

تم تفضيل قطاع الاستثمار الإستراتيجي (خارطة رقم -١١) عن بقية المقاطعات في المحافظة للأسباب الهيدروجيولوجية التالية :

١- انه يمثل نطاق تصريف للمياه الجوفية (خازن للمياه الجوفية) مرتبط بأنطقة تغذية واسعة ومن مختلف الاتجاهات تميزت
بطبقات صخرية متكشفة على السطح أو بمجاري الوديان وذات قابلية على ترشيح مياه الأمطار والسيول خلالها.

٢- يمتاز باحتوائه على مياه ذات ملوحة مناسبة للأغراض المختلفة .

٣- تمتاز طبقاته الحاملة للمياه بمستوى ماء استقراري ومتحرك مناسب وبعمق متوسط لآباره الإنتاجية مقارنة مع بقية المناطق .

٤- يبلغ إنتاجه الآمن بين(٢٠٠– ٥٠٠) مليون م ٣ / سنة وهو ما يشكل (٢٠- ٥٠) % من مياه التغذية للخزانات الجوفية .

وقد تم استخدام نقاط تفضيل ثانوية لتمييز المناطق المفضلة للاستثمار ضمن القاطع إذ تم تمييز ثلاث مناطق وحسب الأولوية هي :

أ- منطقة النخيب –كسرة – هبارية .

ب- - منطقة (H-1) شرق حوران .

ج - بقية القطاع .

وكانت الأفضلية لمنخفض النخيب وللأسباب التالية :

١- طبقاته الحاملة للمياه تستلم مياهها من منطقة نهوض الرطبة ومرتفع الواكصة .

٢- تمتاز الخزانات الجوفية المعلقة بكونها ذات امتدادات واسعة .

٣- تمتاز الخزانات الجوفية العميقة بكونها واسعة الامتدادات ضمن تكوينات الدمام ،الهارثة و الطيارات وذات خزين مياه كبير يبلغ حوالي٣٠ مليار متر مكعب .

أما الخزانات الجوفية في H-1 شرق حوران فإنها تتصف بما يلي :

١-طبقاتها الحاملة للمياه تستلم المياه من منطقة نهوض الرطبة فقط .

٢- تمتاز الخزانات الجوفية المعلقة بكونها ذات امتدادات صغيرة تقتصر على المناطق المجاورة لوادي حوران .

٣- تمتاز الخزانات الجوفية العميقة بكونها خزانات ذات امتدادات محدودة ضمن تكوينات الفرات والرطكة وترسبات الاوليجوسين (عنة و بابا) .

تعتمد مقترحات اختيار موقع الاستثمار في المنطقتين على العوامل التالية :

١- وجود الترب الصالحة للزراعة .

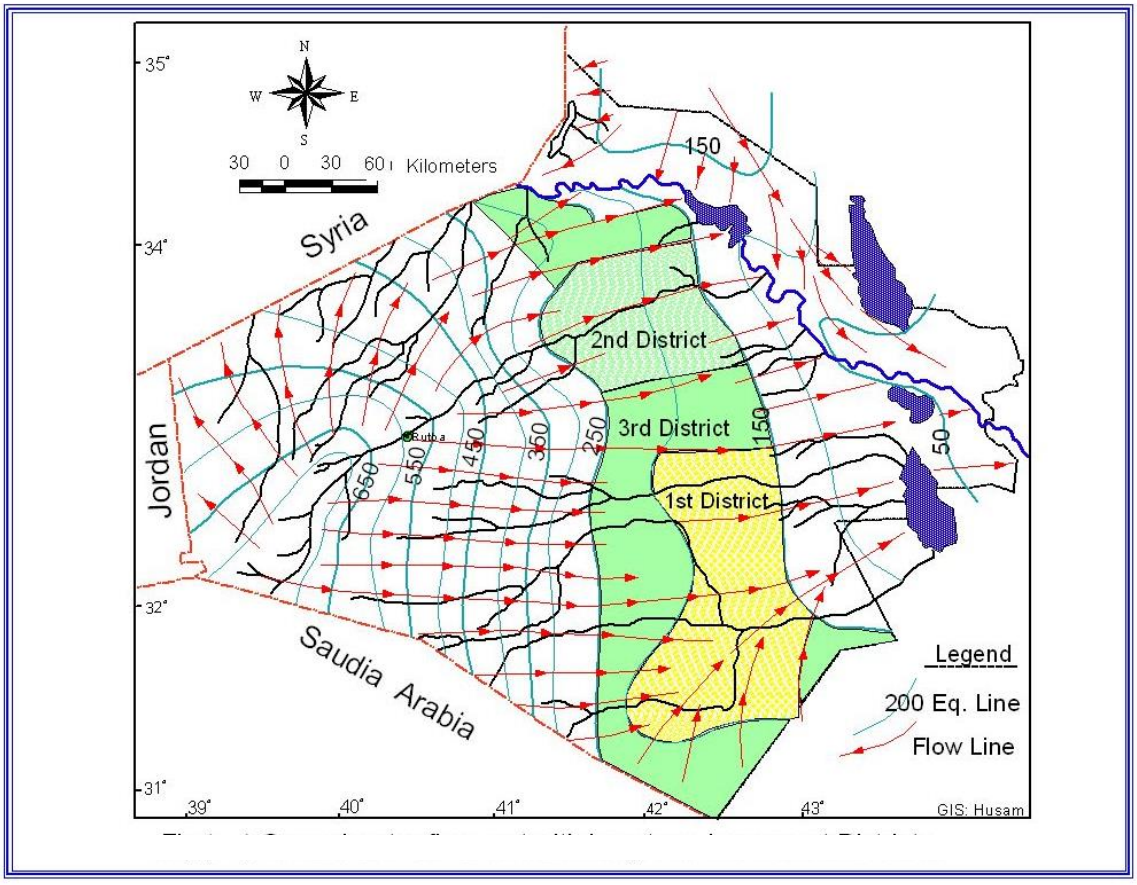
٢- موقع المنطقة بالنسبة لطرق المواصلات .

٣- موقع المنطقة بالنسبة لمصادر الطاقة .

٤- موقع المنطقة بالنسبة للتجمعات السكانية و التي تؤّمن القوى البشرية العاملة –السوق - المراكز الصحية – مراكز الصيانة والخدمات .

٥- موقع المنطقة بالنسبة للاستثمارات التعدينية والنفطية المستقبلية .

خارطة (رقم – ١١) مقاطعات الاستثمار طويلة الأمد .



المصدر : عمل الباحث .

أنواع الاستثمار :

في الخطط الإستراتيجية طويلة الأمد يفضل ان يكون الاستثمار على مراحل وبشكل تدريجي . يبتدئ مشروع الاستثمار في المياه الجوفية للأغراض الزراعية أولا ، وهذا يعني أن يؤسس لمشروع زراعي متكامل بعد تحديد صلاحية الترب لأغراض المشاريع الزراعية المختلفة ،وفق خطط مدروسة وكما في أدناه:
١- خطط في زراعة المحاصيل الحقلية .
٢- خطط في زراعة الأشجار المثمرة و الغابات .
٣- خطط في تحديد المحميات الطبيعية والواحات.
٤- خطط في تحديد المراعي الطبيعية والثروة الحيوانية .

تتداخل مع الخطط تجارب استخدام تكنولوجيا تحلية المياه في حالة الحاجة لها و تكنولوجيا تصفية و تنقية المياه لتلبية متطلبات إنجاح المشروع من خلال تجهيز المياه للأغراض المختلفة والتي تساهم بإنشاء بنى تحتية تطويرية متعددة الأغراض تخدم التطوير في المجال الزراعي وإنشاء مراكز بحوث ميدانية تهتم بدراسة التنوع البيولوجي وتحسين البيئة وكذلك إنشاء مراكز تطبيقية لبحوث الطاقة البديلة (الطاقة الشمسية وطاقة الرياح) و استغلالها في المشروع الزراعي الأساسي . ان النجاح في استثمارات المياه الجوفية في المجالات الزراعية (الإنتاج النباتي والحيواني) ستؤسس وتولد مشاريع استثمارية متفرعة عنها ،فعلى سبيل المثال : النجاح في مجال زراعة الغابات و إقامة المحميات الطبيعية للحيوانات والنباتات ولمجرد توفر المياه ستتنامى حياة البراري وتتكامل السلسلة الغذائية داخل المحمية وتشمل اللبائن و الطيور و الحشرات و الزواحف الخ ، وبذلك يولد المشروع الاستثماري الثاني الخاص بقطاع السياحة والذي بدوره يحتاج إلى قطاع استثماري ثالث يشمل قطاعات صناعية مختصة بمحطات تحليه المياه وتصفيتها و تنقيتها والتي تؤسس لمعامل تعبئة المياه المعدنية وتتداخل مع قطاع استثماري آخر يهتم بتكنولوجيا مصادر الطاقة البديلة ، وهذه الاستثمارات ستفتح المجال لنشوء قواعد وفرص عمل متنوعة للقوى العاملة الفنية و الإدارية و الخدمية و التي ستكون بحاجة إلى مجمعات سكنية وبلدية و صحية و مصرفية و عند توافرها تصبح الواحة أو المشروع الزراعي نقطة جذب سكاني تتوفر فيه فرص عمل مختلفة في مجال البناء و الإنشاءات وغيرها . أما في حالة اكتشاف مياه جوفية ذات مواصفات علاجية و ضمن المشروع الزراعي سيؤسس لاستثمارات في مجال الصحة العلاجية تتكامل مع الاستثمارات السياحية.

يتعلق نجاح الاستثمار في المياه الجوفية بعملية حفر وصيانة الآبار المائية والتي تتطلب إنشاء شركات حفر آبار مائية لأعماق قد يصل إلى ٦٠٠ متر عن مستوى سطح الارض ، بالإضافة إلى تأسيس شركات نصب و تجهيز معدات الضخ قادرة على صيانتها وفق جدول زمني ، فصيانة الآبار ومعدات الضخ هي الأساس بنجاح استثمارات المياه الجوفية .

ثالثا : خطة الاستثمار على المدى المتوسط .

يتخذ قرار الاستثمار في مجالات المياه الجوفية و حسب الأهداف التالية :
- توفير المياه للأغراض المنزلية و شرب الإنسان و نشاطات البنى التحتية (المشاريع الصناعية و الهندسية و الاستكشافات النفطية والتعدينية و المجمعات السكنية و دوائر القطاع العام على المنافذ الحدودية) .
- استثمار المياه للأغراض العلاجية والطبية .

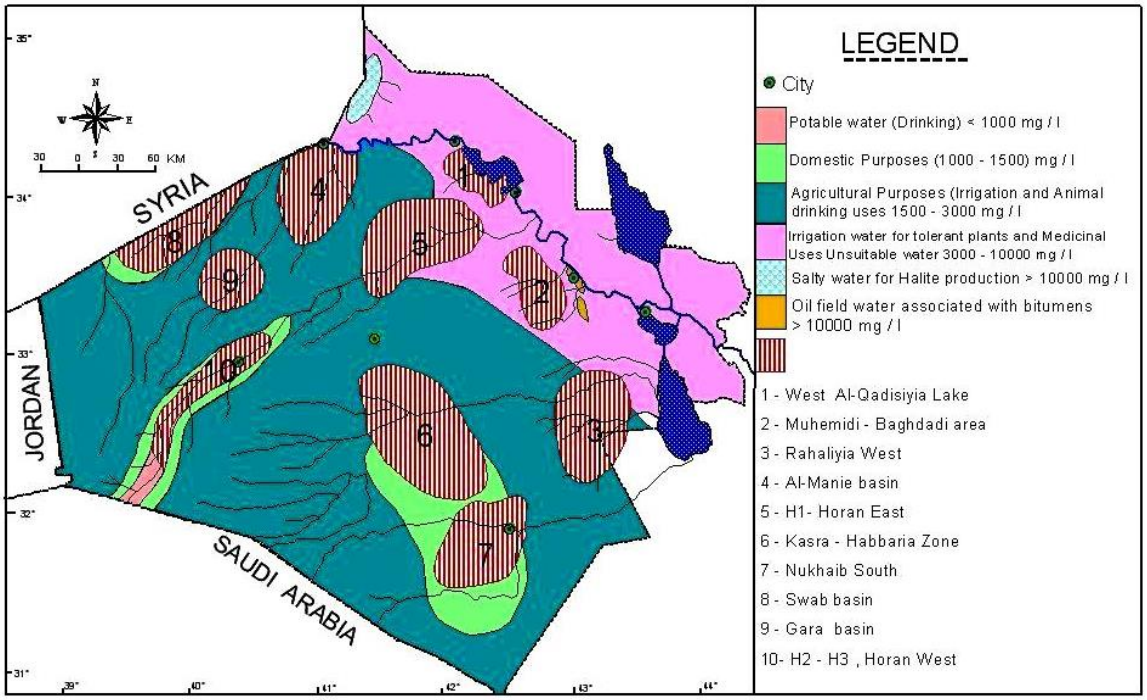
- توفير المياه للأغراض الزراعية (الإنتاج الزراعي والثروة الحيوانية) .

١- توفير المياه للأغراض المنزلية وشرب الإنسان و نشاطات البنى التحتية :

تُعدّ مياه نهر الفرات المصدر الرئيسي لتجهيز اغلب سكان المحافظة بالمياه والموزعين في المدن الواقعة على ضفتي النهر؛ لذلك يقتصر الاستثمار في المياه الجوفية على التجمعات السكانية البعيدة عن مصادر المياه السطحية وتشمل الرطبة و عكاشات و النخيب .
- يمكن ان تستفاد مدينة الرطبة و القرى المحيطة بها من استثمار المياه الجوفية في المقاطعة – ١٠خارطة (رقم - ١٢) متمثلا بحوض وادي حوران و تحديدا في منطقة ارضمة و الضبعة ، إذا افترضنا عدم وجود ضخ مياه من نهر الفرات في الأنبوب الرابط بين أبو طيبان و الرطبة .

- يمكن ان تستفاد عكاشات والقرى المنتشرة على الحدود السورية من استثمار المياه في مقاطعة حوض وادي صواب رقم - ٨ ، إذا افترضنا عدم وجود ضخ مياه من نهر الفرات في الأنبوب الرابط بين حصيبة و عكاشات .
- النخيب و الهبارية ، يمكن ان تستفاد من استثمار المياه الجوفية في المقاطعتين (٦، ٧) .
- الرحالية- أبو الجير –الجبهة – كبيسة ، فانها تقع ضمن المقاطعات ذات المياه الجوفية غير الصالحة للاستخدامات المنزلية والشرب لذلك يقتضي استخدام تكنولوجيا تحلية وتصفية المياه كإجراءات إضافية بعد إنتاج المياه . وهنا يجب استخدام دراسات الجدوى الاقتصادية قبل الشروع بالاستثمار لإغراض الشرب ،حيث يتم مقارنتها بكلف تجهيز المياه من نهر الفرات ويتم اختيار الأقل كلفة . أما استثمار المياه لهذه الأغراض في الوحدات السكنية والمشاريع العاملة في الصحراء فلا دور لعنصر المخاطرة باستخدام تكنولوجيا تحلية المياه إذا ما قورنت بالمردودية الاقتصادية وجدوى الاستثمار لتطوير و اعمار الصحراء .

خارطة (رقم - ١٢) المقاطعات المرشحة للاستثمار للمدى المتوسط .



المصدر : عمل الباحث بالاعتماد على Al-Jabbari, et.al., 2002 .

ب- استثمار المياه الجوفية للأغراض الطبية و العلاجية :

توجد مؤشرات لإمكانية استثمار المياه الجوفية و مياه الينابيع في المجالات العلاجية وفي المقاطعات ١، ٢ ،٣ خارطة (رقم - ١٢) وهي مقاطعات غرب بحيرة القادسية ،هيت- كبيسة ،الرحالية – غرب الرزازة ، فضلاً عن مناطق شرق فالق أبو الجير وغرب بحيرة الحبانية وكذلك المياه الجوفية في منطقة الجزيرة .هذه المؤشرات بحاجة إلى دراسة تفضيلية لترشيح أفضل المواقع التي يمكن الاستفادة منها في هذا المجال وفي حالة تأكيد المواقع الصالحة ينبغي الأخذ بنظر الاعتبار الجانب السياحي و البيئي لإنشاء مرافق سياحية متكاملة مع المصحات العلاجية .

ج- استثمار المياه الجوفية للأغراض الزراعية :

وهو أهم استثمار للمياه الجوفية حيث تم تحديد (١٠) مناطق رئيسة خارطة (رقم - ١٢) مفضلة ضمن خطة الاستثمار على المدى المتوسط (Al Jabbari , et al. 1998) وهي ذات مواصفات موضحة بالجدول (٢) الذي يوضح بعض عناصر وأسس التفضيل الهيدروجيولوجية بين المناطق . علما بان بقية المناطق تقع ضمن المناطق المرشحة للاستخدام الزراعي بالدرجة الثانية اعتمادا على نوعية وكمية المياه الجوفية فيها .إذ يعدّ عامل توزيع الترب الصالحة للزراعة عاملاً مهماً في تحديد المقاطعة المرشحة الأفضل تليها المتطلبات الأخرى مثل القوى

العاملـة و البنـى التحتيـة ورأس المـال و الطاقـة ، وفـي كـل الأحـوال يفضـل اسـتخدام أسـاليب الـري الحديثـة لتقليـل الضـائعات المائية و بالتالي التقليل من كلف الاستثمار .

جدول (٢) المقاطعات المرشحة لاستثمار المياه الجوفية .

رقم المنطقة	المنطقة	المساحة كم^2	مستوى المياه الجوفية من مستوى سطح الأرض	أعماق الآبار من سطح الأرض (م)	تصريف الآبار/ لتر / ثا	السعة النوعية للآبار لتر /ثا/م	الملوحة ملغم / لتر
منطقة ١	غرب بحيرة القادسية	٩٠٠	٥٠_٣٠	١٥٠_١٠٠	٢٥ _ ١٠	١٠ _ ١	٤٠٠٠_٢٥٠٠
منطقة ٢	المحمدي- البغدادي	٢٠٠٠	٢٠ _٠	١٠٠ _ ٨٠	٢٠>	١٢ _١	٥٠٠٠_٣٠٠٠
منطقة ٣	غرب الحالية	٣٢٠٠	٥٠ _ ٠	١٥٠ _١٠٠	١٥ _ ١	١٠ _ ١	٤٠٠٠_٢٠٠٠
منطقة ٤	حوض المانعي	٤٠٠٠	٢٣٠ _ ١٠٠	٣٢٠ _٢٣٠	١٠ _ ٤	١>	٣٥٠٠_١٥٠٠
منطقة٥	حوران -H 1	٤٤٠٠	٢٠٠ _١٥٠	٣٥٠ _٢٥٠	٢٠ _ ١٠	١٥ _١٣	٣٥٠٠_١٠٠٠
منطقة ٦	كسرة – هبارية	٥٥٠٠	١٥٠ _ ١٠٠	٤٠٠ _ ٣٥٠	٣٠ _ ١٠	٢٥ _١٠	٣٠٠٠_٦٠٠
منطقة ٧	جنوب النخيب	٣٦٠٠	١٥٠ _ ١٠٠	٣٠٠ _ ١٠٠	١٥ >	١٢ _٨	٣٠٠٠_١٠٠٠
منطقة ٨	حوض صواب	٢٠٠٠	٢٠٠ _ ٣٥	٣٠٠ _ ١٠٠	١٠ _ ٥	٢ _١	٣٠٠٠_٥٠٠
منطقة ٩	منخفض الكعرة	٢٠٠٠	١١٠ _ ٩٠ ٢٠٠ _ ١٨٠	١٥٠ _ ١٠٠ ٣٥٠ _ ٢٥٠	٣٠ _ ٥	٢ _١	١٥٠٠_٦٠٠ ٣٠٠٠_٢٠٠٠
منطقة ١٠	حوران -H 2 , H 3	١٥٠٠	٢٥٠ _ ٣٥	٢٥٠ _ ٥٠	٥ _ 1 >	١٠ _١	٢٥٠٠_٩٠٠

رابعا : خطة الاستثمار ضمن إستراتيجية الأزمات والطوارئ :

استنادا إلى نوعية وكمية المياه الجوفية واعتمادا على المحددات أدناه تم تحديد خمس مقاطعات مفضلة للاستثمار ضمن خطة الطوارئ:

المحددات :

١- العوامل الاقتصادية الخاصة بتقليل الكلف وتشمل أعماق الخزانات الجوفية ومستوى المياه وإنتاجية الآبار.

٢- عوامل جغرافية (مدى القرب والبعد عن التجمعات السكانية وتشمل العلاقة بين مناطق التجهيز والاستهلاك – الأيدي العاملة، السوق، خدمات وصيانة، الطاقة).

٣- العوامل الجيولوجية واصل الترب (ناضجة وغير الناضجة) .

الخارطة (رقم - ١٣) توضح التوزيع المكاني للمقاطعات المرشحة للاستثمار ضمن حالة الطوارئ وحسب الأولوية. ا- المقاطعة الأولى وفيها يمكن استخدام المياه الجوفية لجميع الأغراض وتشمل (صواب ، حوران غرب ، النخيب) .

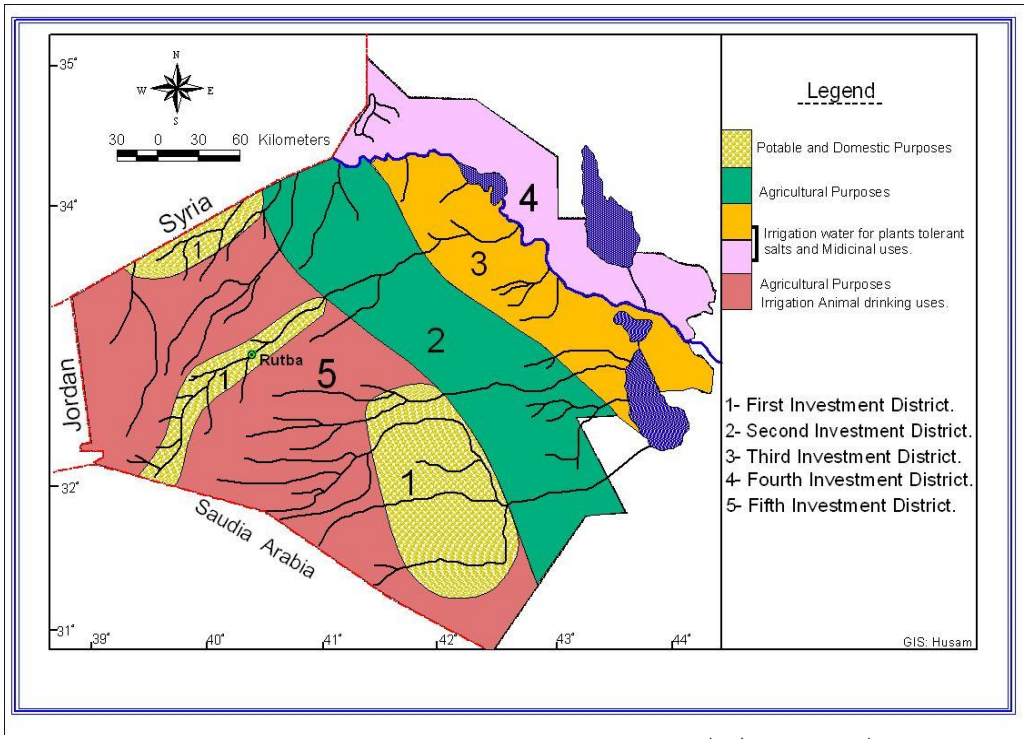
٢- المقاطعة الثانية وفيها يمكن استخدام المياه للأغراض الزراعية وتربية الحيوانات بعد تحديد مناطق الترب الصالحة للزراعة.

٣- المقاطعة الثالثة وفيها يمكن استخدام المياه للأغراض الزراعية للنباتات المقاومة للملوحة مع ضمان وتوفر شرط البزل الجيد.

٤- المقاطعة الرابعة وفيها يمكن استخدام المياه للأغراض الزراعية للنباتات المقاومة للأملاح وذات تحمل عالي لايونات الكبريتات وفيها مؤشرات لاستخدامها في الأغراض العلاجية .

٥- المقاطعة الخامسة وفيها يمكن استخدام المياه الجوفية العميقة للأغراض الزراعية والمحميات الطبيعية والمشاريع التعدينية .

خارطة (رقم – ١٣) المقاطعات الاستثمارية في حالة الأزمات .



المصدر : عمل الباحث .

خامسا : خطة الاستثمار على صعيد المبادرات الفردية والمشاريع الصغيرة :

يتم تحديد منطقة الاستثمار من قبل المستثمر بالاعتماد على التوصيات الهيدروجيولوجية و يتكفل المستثمر بدراسة الجدوى الاقتصادية والمالية في كل مراحل الاستثمار . يتم تطوير و اعمار الصحراء بالاعتماد على المشاريع الصغيرة مع تقديم دعم حكومي محدود لإنجاحها والدعم على أنواع :

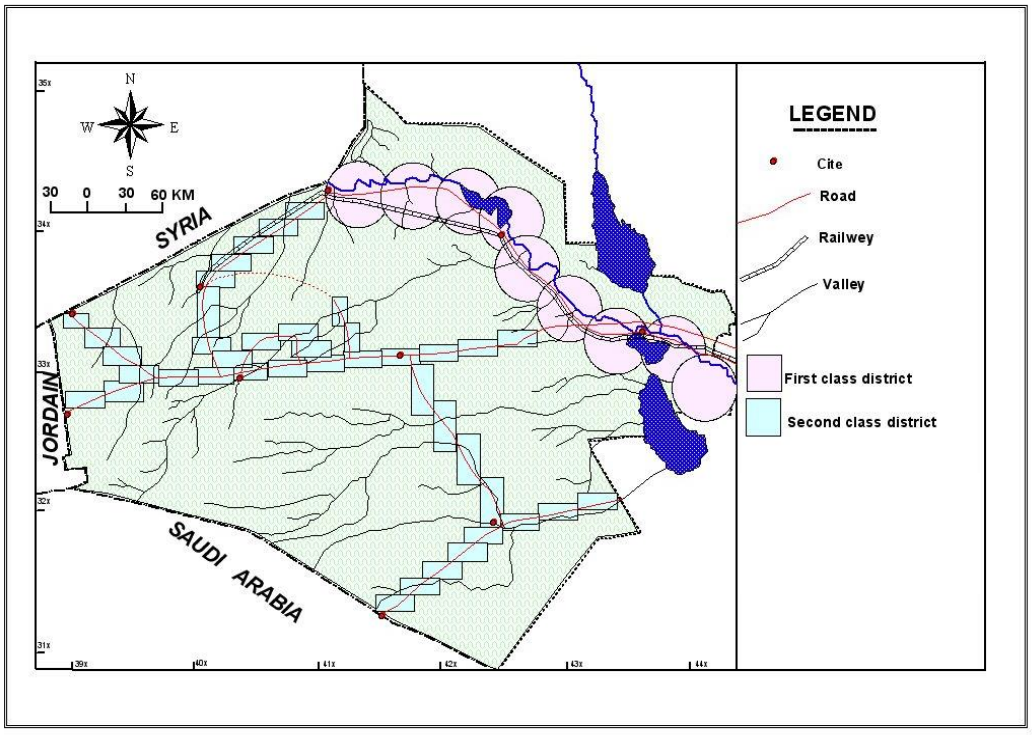
١- الاستشارة العلمية و التوجيه إلى نوع الاستثمار .
٢- إرشاد وتوعية المستثمر في الأمور الفنية و القانونية المترتبة على إنشاء المشروع .
٣- توفير الدعم لمثل تلك المبادرات من خلال :

أ- توفير الأجهزة والمعدات اللازمة لإقامة المشاريع عن طريق تشكيل شركة تجارية متخصصة أو تسهيل مهمة
الاستيراد لتكنولوجيا ومعدات هكذا مشاريع .
ب- الدعم المالي بشكل قروض أو منح لإنشاء المشاريع .

توضح الخارطة (رقم - ١٤) القطاعات التي يفضل بها إطلاق المبادرات الفردية والمشاريع الصغيرة للاستثمار وتشمل :

- القطاع الأول ، ويعتمد على النمو الطبيعي والزحف السكاني خارج التجمعات السكانية وعلى جانبي نهر الفرات، حيث
يمكن الاستفادة من التطور التدريجي في مجالات الطاقة والخدمات ،وهذا نوع من أنواع الاستثمار التدريجي المتزامن مع
إجمالي التطور في مدن المحافظة .
- القطاع الثاني ، ويعتمد على وجود طرق المواصلات وخدمات توزيع الكهرباء، حيث يمكن الاستثمار فيه بشكل مشاريع
(واحات) أو ضمن محطات الخدمة على الطرق الخارجية والتي بدورها تساهم في تحسين البيئة وهذا القطاع يشمل المناطق على جانبي:
- طريق المرور السريع رمادي - طريبيل – تنف
- طريق القائم – عكاشات - الرطبة .
- طريق كم ١٦٠ – النخيب – عرعر.

خارطة (رقم – ١٤) استثمار المياه الجوفية على صعيد المبادرات الفردية .



المصدر : عمل الباحث .

النتائج والمقترحات :

أوضحت دراسة اختيار المقاطعات الهيدروجيولوجية المرشحة للاستثمار المبنية على الدراسات الجيولوجية و الهيدروجيولوجية و التركيبية الإقليمية ضمن محافظة الانبار النتائج التالية :

١- تحديد عشر مقاطعات هيدروجيولوجية ملائمة للاستثمار في الأغراض المتعددة وفق الخطط القريبة والمتوسطة المدى.

٢- تحديد القاطع الهيدروجيولوجي الإقليمي الرئيسي (يشمل ثلاث مقاطعات) المناسب للاستثمار فيه وفق الخطط التنموية
والاستراتيجيات بعيدة المدى .

٣- تحديد خمس مقاطعات هيدروجيولوجية مرشحة للاستثمار في حالات الطوارئ والأزمات .

٤- تحديد المناطق المرشحة لاستثمار المياه الجوفية من قبَل القطاع الخاص والمبادرات الفردية، ضمن مقاطعتين رئيسيتين .

ان من أهم المقترحات التي توصي بها هذه الدراسة هي :

ان المقاطعات الهيدروجيولوجية الإقليمية المرشحة للاستثمار بحاجة إلى دراسات هيدروجيولوجية موقعية تفصيلية لغرض وضع البرامج التطبيقية النهائية الكفيلة باتخاذ القرارات الصحيحة لإقامة المشاريع المناسبة من قبَل الجهات ذات العلاقة .

References .

1- Al- Bassam , Kh-S. , Al-Azzawi ,A., Dawood , R.M & Al Bedaiwi , J . A , 2000 ; Subsurface
Study of the Western Desert of Iraq. IGJ, Vol.32 ,33.

2-Al-Hadithi ,T,Al-miri,H,Al-Mehaidi,H,1978; Report on Geological Photo-Interpretation of Ruttba area, block -5, Unpublished Report, GEOSURV , 51 P.

3-Al- Jabbari, M.H, Hassan , Q.M, Imad,M-A,2002; The Water Resources In Euphrates Basin, Unpublished Study, Ministry of Agriculture,524.P.

4- Araim , H.I 1990; Regional Hydrological Map of Iraq. GEOSURV.

5- Buday,T,& Jassim-S, 1984; Tectonic Map of Iraq. Scale (1:1000000) 1st edit. GEOSURV.351 P. 6- Directorate of Atmospheric Forecasts , Climatic data ,1971 -2004 .

Baghdad ,Iraq .

7- ECSAD , 1983; Groundwater Resources of Al-Hamad Basin , No.13, Final Report, Annex-4
Al-Hamad Basin Studies, Damascus (In Arabic) .

8- Hussien , B.M, 2007; Hydrogeologic Condition within Al- Anbar Governorate . Unpublished Internal Report . Desert Studies Center, Al-Anbar University.

9- Jassim ,S.Z & Goff ,J.C, 2006, Geology of Iraq, Published by Dolin, Prague & Moravian Museum Brno. Printed in (Zech. Repub.), ISBN 80-7028-287-8.

10- Ministry of Irrigation,1970 ; Physiographic Map of Iraq ,Scale ; 1:1000000 (In Arabic) .

11- SEGSM,1991 ; Structural Map of Iraq .Scale:1:1000000. (In Arabic) .

Abstract

The selection study of the preferable Regional Hydrogeological Districts for groundwater exploitation , depends on the geological , hydrogeological , structural information within Al –Anbar Governorate . This study examined and interpreted the hydrogeologic data ,comprised aquifers hydraulic parameters , recharge and discharge zones , groundwater movement and flow system, aquifers extension related to geological boundaries , aquifers properties and groundwater depths , ground water flow velocities (permeability and hydraulic gradients) ,as well as hydrochemical characteristics of the groundwater .

The Hydrogeological data are presented as spatial distribution maps and tables . The results are correlated with the main differential hydrogeologic control points such as (storage and transmissivity coefficients, groundwater depths , well depths , aquifers thickness , lateral extensions , well productivity and specific capacity , mineralization , quality and ground water uses .) to determine the preferable hydrogeologic districts for development and exploitations , according to the various strategic plans viz, short and long term plans as well as draught crisis plan .