



مصادر المياه الجوفية المستخدمة بالمشروع

إعداد :

م/ خليفة عبدالله الكويتي
مدير قسم المياه والتربة بالهيئة

المملكة العربية السعودية

ورقة عمل مقدمة من وزارة الزراعة - هيئة الري والصرف بالأحساء

لندوة مديرية الزراعة بمحافظة الأحساء - بعنوان (انخفاض منسوب المياه الجوفية)

هـ ١٤٣١/٨/١٣



١ : تقديم :

منذ إنشاء المشروع عام ١٩٧١م وهو يستمد مياه الري التي يوفرها للمزارعين من عيون طبيعية (٣٢ عين) حتى توقفت تلك العيون وكان آخرها عين الجوهريه (١٩٩٦م) ، ويرجع السبب الرئيسي لنضوب عيون الأحساء إلى السحب الجائر من التكوين المغذي لها (النيوجين) بمعدلات فاقت حد السحب الآمن بأكثر من ٥٠% . ويشكل تكوين النيوجين المحلي المصدر الرئيسي لتغذية محافظة الأحساء بمعظم احتياجاتها سواء لأغراض الري أو الشرب حيث يوفر حوالي ٩٠% من احتياجات المنطقة ، وقد أشارت دراسات سابقة (ب .رج. م ٩٧٧م) أجرتها وزارة الزراعة والمياه (آنذاك) لتقييم المياه الجوفية بمحافظة الأحساء وخلصت نتائجها إلى الآتي:

١- الإمكانات المائية للمياه الجوفية محدودة في جميع التكوينات ، وهي مستغلة بالكامل عن طريق السحب القائم وقت الدراسة وأن كمية التغذية السنوية للمياه الجوفية تعادل ذلك السحب وأن أي زيادة في السحب عن المعدل الذي كان قائماً آنذاك سيؤدي إلى انخفاض المناسيب

٢- لاستمرار التوازن المائي يجب أن لا يزيد السحب من المياه الجوفية عن معدله وقت الدراسة المقدر بحوالي ١٠,١٢٥ م^٣/ث (٣١٩ مليون م^٣/سنوياً) وهو حد السحب الآمن للمياه الجوفية بالواحة.

٣- في حالة تجاوز السحب العام للحد الآمن المذكور بحوالي ٢٠% فإن ذلك سيؤدي إلى انخفاض المناسيب وبالتالي توقف التدفق الطبيعي للعيون ، وفي حالة استمراره لأكثر من ذلك سيؤدي إلى جفاف العيون ونضوبها .

٤- حددت الدراسة حصص السحب من المياه الجوفية كما يلي :

٧,١ م^٣/ث (حوالي ٢٢٤ مليون م^٣/سنوياً) لمشروع الري والصرف .

٢,٥ م^٣/ث (حوالي ٧٩ مليون م^٣/سنوياً) . للآبار الخاصة .

٠,٥٢٥ م^٣/ث (حوالي ١٦,٥ مليون م^٣/سنوياً) . لأغراض الشرب .



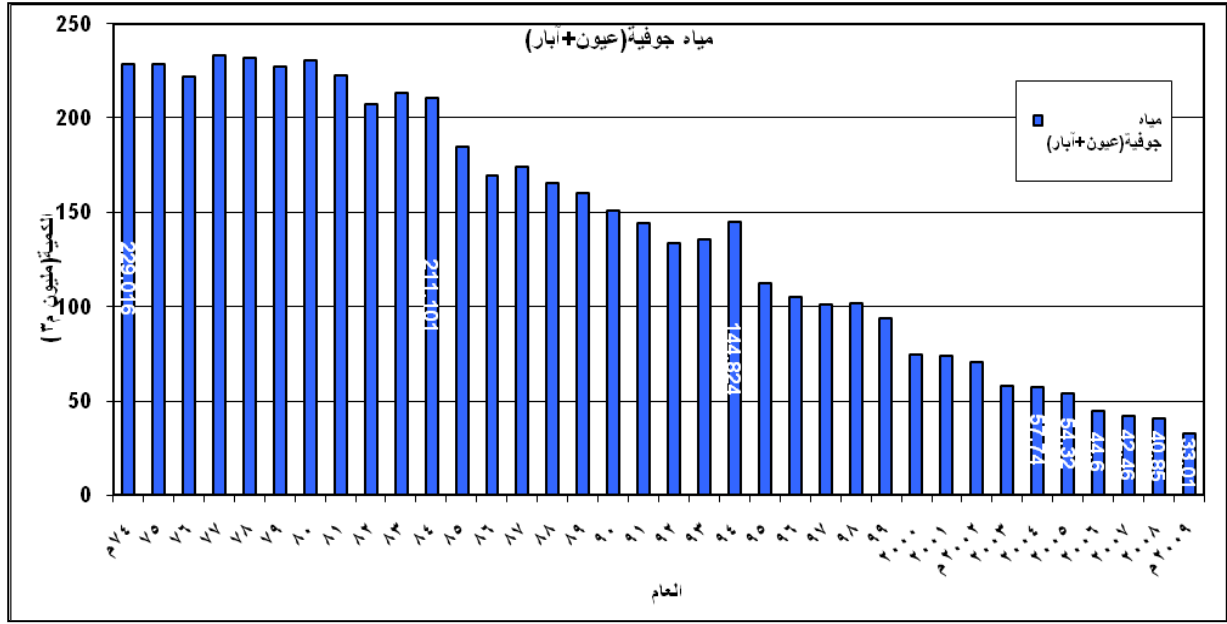
ومع تزايد الطلب على المياه بكافة القطاعات والانخفاض الكبير في مناسيب طبقتي أم الرضمة والخبر ازداد الضغط في السنوات الأخيرة على تكوين النيوجين وترتب على ذلك انخفاض كبير في حصة مشروع الري والصرف من ٧,١ م^٣/ث إلى أن وصلت حالياً ١ م^٣/ث ، يقابله ارتفاع في حصة الأهالي والجهات الحكومية الأخرى من حوالي ٣ م^٣/ث إلى حوالي ١٢ م^٣/ث (الحمين ١٩٨٧ م) وهو ما يعادل أكثر من ٨٠٪ من السحب العام من هذا التكوين ، وأصبح التحكم في التكوين سلباً وإيجاباً بنسبة أكثر من ٨٠٪ يتوقف على ممارساتهم . ويوضح الشكل رقم (٣) المأخوذ من مناسيب المياه الأدنى في الآبار (أي المناسيب أثناء الضخ) إثر ازدياد السحب وبالتالي انخفاض المناسيب على الآبار بالواحة . حيث يتوقع مع استمرار معدلات الانخفاض الحالية للمناسيب نضوب عدد كبير من الآبار إضافة إلى الانخفاض المستمر في عمق سحب المياه وبالتالي زيادة تكلفة ضخها إلى سطح الأرض .

ولمواجهة نقص حصة المشروع من مياه الري انتهجت الهيئة وفي وقت مبكر إستراتيجية تهدف إلى توفير مياه الري لمزارعي المشروع تعتمد على تنويع المصادر والتحول التدريجي من استخدام المياه الجوفية إلى استخدام مصادر غير جوفية تتمثل في مياه الصرف الزراعي و الصحي المعالج ثلاثياً

١ - مصادر مياه الري بالمشروع:

١ - المياه الجوفية :

بلغت كمية المياه الجوفية المستخدمة حالياً بالمشروع حوالي (٣٣ مليون م^٣ / السنة) بما يعادل (١ م^٣/ث) يتم ضخها من (٤٨ بئر) محفورة على تكوين النيوجين يتراوح أعماقها من (٨٠ - ١٢٠ م) ويوضح الشكل رقم ١ (كمية المياه الجوفية المستهلكة بالمشروع للفترة من ١٩٧٤ - ٢٠٠٩ م).



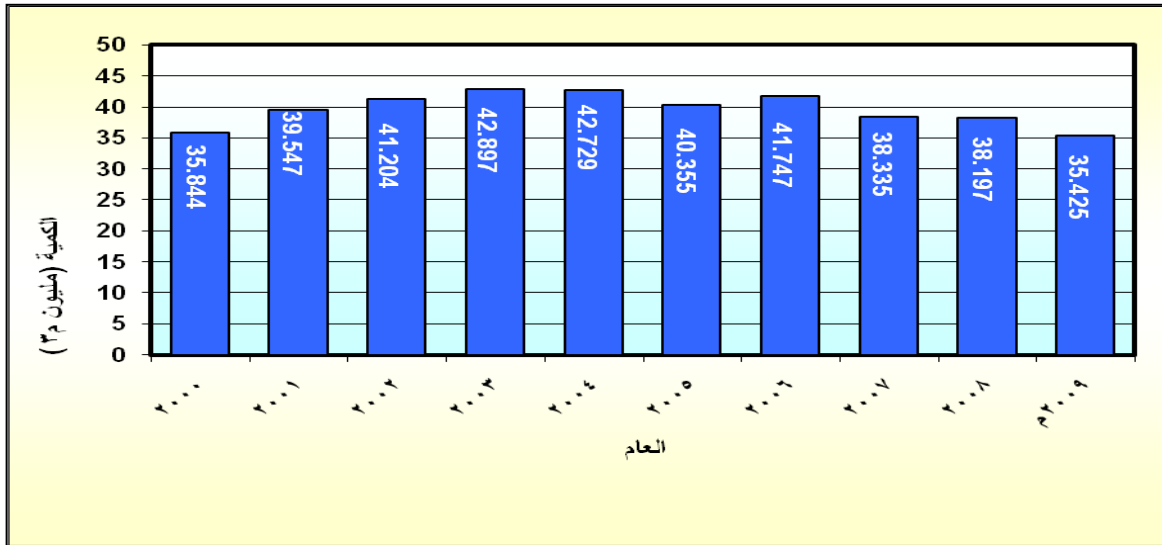
شكل رقم (١) كمية المياه الجوفية التي وفرها المشروع بملايين الأمتار المكعبة للفترة من عام ١٩٧٤ - ٢٠٠٩م

١ -٢ مياه الصرف الزراعي :

بلغت كمية المياه المتدفقة في مصر في المشروع الرئيسيين ١،٢ د، خلال عام ٢٠٠٩م (حوالي ٩٠،٧ مليون م^٣) وهي خليط من نواتج عمليات الري والصرف السطحي ومياه الأمطار لعموم الواحة إضافة إلى نواتج مياه الصرف الصحي من محطات المعالجة.

وقامت هيئة الري والصرف منذ عام ١٤١٢هـ (١٩٩٢م) بتنفيذ وتشغيل مشروع إعادة استخدام مياه الصرف الزراعي لأغراض الري الذي يتيح ضخ ونقل حوالي ١٠٠ ألف م^٣/يوم من مياه الصرف الزراعي لتخلط مع المصادر الأخرى في قنوات الري. وبلغت كمية مياه الصرف الزراعي التي استخدمها المشروع للري في عام ٢٠٠٩م حوالي ٤٢ مليون م^٣ (١١٥ ألف

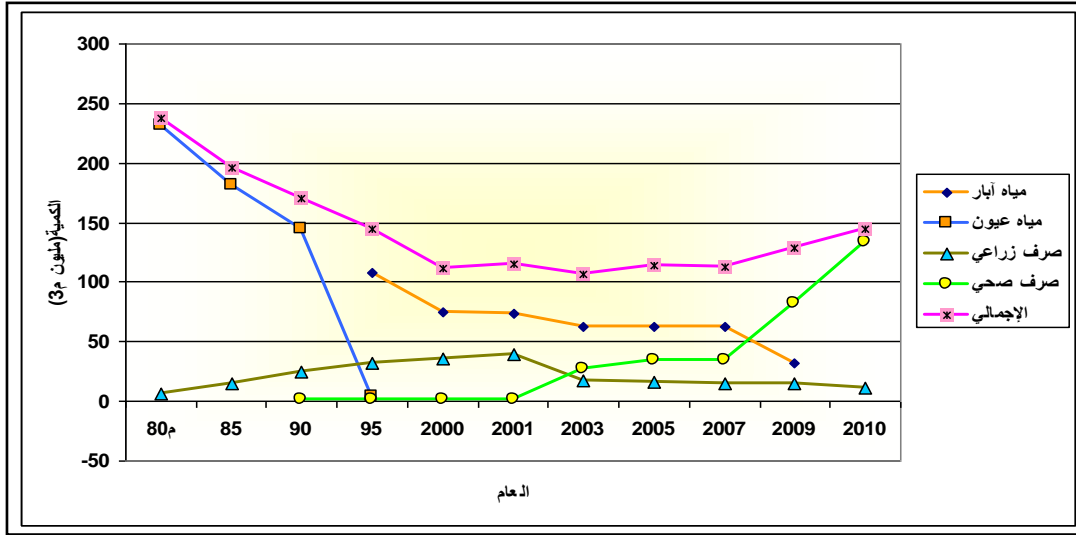
م^٣/يوم). ويوضح الشكل رقم (٢) كميات مياه الصرف الزراعي التي أعيد استخدامها لأغراض الري للفترة من ٢٠٠٠م - ٢٠٠٩م .



شكل رقم (٢) كمية مياه الصرف الزراعي المستخدمة بالمشروع من عام ٢٠٠٠ - ٢٠٠٩م

١ - ٣ مياه الصرف الصحي المعالجة ثلاثياً:

○ بلغت كمية مياه الصرف الصحي المعالجة ثلاثياً المستخدمة للري بمشروع الري والصرف بعد تشغيل المرحلة الثلاثية للمحطة التابعة لفرع وزارة المياه والهفوف خلال عام ٢٠٠٩م حوالي ٢٢ مليون م^٣/يوم (٦٠ ألف/اليوم) من محطتي الهفوف و محطة أرامكو بمحاسن) بما يشكل حوالي ٢٥ ٪ من إجمالي كمية المياه المستخدمة بالمشروع . و يتوقع أن تصل كمية مياه الصرف الصحي المنقاة ثلاثياً إلى حوالي ٧٣ مليون م^٣/سنوياً (٢٣٠ ألف م^٣/يوم) بعد اكتمال تطوير جميع محطات المعالجة بالأحساء (الهفوف - العيون - العمران). كما يتوقع أن ترتفع كمية مياه الصرف الصحي المعالجة ثلاثياً ٤٣٠ ألف م^٣/ اليوم بعد أن تم مؤخراً اعتماد مشروع نقل حوالي ١٨٠ ألف م^٣/يومياً من مياه الصرف الصحي المنقاة إلى الأحساء من مدينة الخبر.

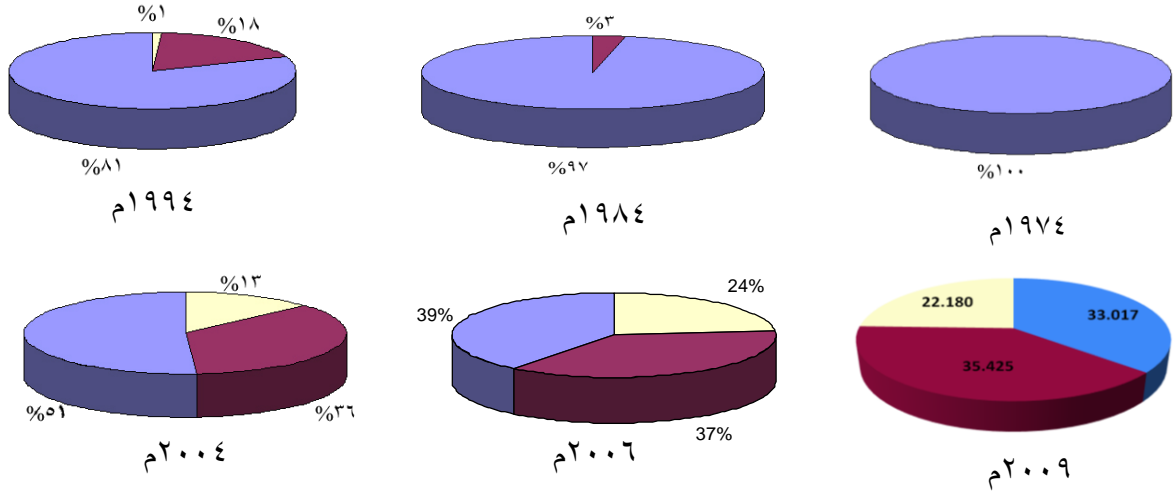


يوضح الشكل (٤) : مصادر مياه الري الحالية بالمشروع

٢- تطور مصادر مياه الري بالمشروع

تعزيزاً لدور الوزارة وخططها في المحافظة على مكتسبات التنمية الزراعية واستدامتها بالأحساء، تنتهج الهيئة إستراتيجية تقوم على التوسع في الاستفادة من مصادر المياه غير التقليدية كمياه الصرف الزراعي ومياه الصرف الصحي المعالجة وإحلالها كمصادر رئيسية مستقبلية لأغراض الري بدلاً عن المياه الجوفية التي يزداد الطلب عليها لاستخدامات البلدية والمنزلية. وتقوم الهيئة في مشروعها بالأحساء منذ عام ١٩٩٢م باستغلال مياه الصرف الزراعي في الري وفي مجال الاستفادة من مياه المعالجة ثلاثياً المستخدمة للري بالمشروع وصلت كميتها في عام ٢٠٠٩م إلى حوالي ٢٢ مليون م^٣ لترتفع نسبة المصادر غير التقليدية بالمشروع إلى حوالي ٦٤٪ من إجمالي مياه الري المستخدمة بعد أن كان المشروع يعتمد اعتماداً كاملاً على المياه الجوفية. ويوضح الشكل رقم (٤) كمية مصادر المشروع المختلفة من ١٩٨٠ - ٢٠٠٩م كما يوضح الشكل رقم (٥) تطور مصادر الري المختلفة بالمشروع ونسبها المئوية.

وفي مشروع الهيئة بالقطيف جاري التنسيق مع فرع وزارة المياه للاستفادة من فائض محطة الجار ودية بعد أن نفذت الهيئة مشروع محطة الضخ والخط الناقل للمياه المعالجة ثلاثياً.



شكل رقم (٥) تطور مصادر الري بالمشروع



٢- ١ التوقعات المستقبلية لمصادر مياه الري

إن الانخفاض المستمر في منسوب طبقة النيوجين وتسارعه في السنوات الأخيرة يؤكد أن المياه الجوفية لا يمكن الاعتماد عليها كمصدر مستقبلي ومستدام لمياه الري بالمشروع لذا اتجهت الهيئة في خططها وإستراتيجيتها لتوفير مياه الري مستقبلاً إلى التوسع في المصادر غير الجوفية مع تقليل ضخ المياه الجوفية والاستغناء عنها تدريجياً كلما تزايدت كميات المياه غير الجوفية.

وحسب خطط الهيئة المستقبلية لتوفير مياه الري التي وردت في تقرير دراسة شركة السحيمي الاستشارية ٢٠٠٣م لتطوير نظام النقل بالمشروع، فإن المصادر المستقبلية ستكون معتمدة بالكامل على مياه الصرف الصحي المعالجة ثلاثياً، ولم يؤخذ في الاعتبار المياه الجوفية واعتبرت مصدراً مؤقتاً يتم الاستغناء عنه عند توفر كامل الاحتياجات من كميات مياه الصرف الصحي المعالجة والتي قدرت بحوالي ٤٨٠ ألف م^٣/ اليوم من محطات المعالجة بالأحساء ومن محطة الخبر جدول رقم (١).



جدول رقم (١) مصادر مياه الري غير التقليدية المتوقع توفرها مستقبلاً بالمشروع

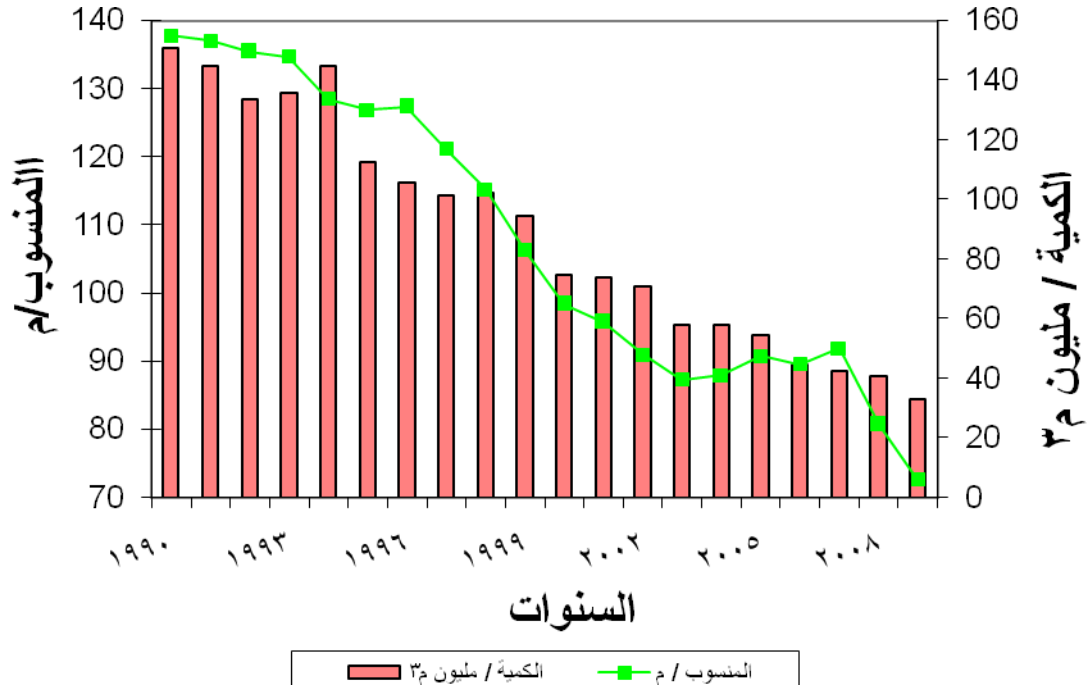
المصدر	الكمية المتوقع توفرها ألف م ^٣ /يوم
الصرف الصحي المعالج/ محطة الهفوف	١٨٠
» » » » » محطة العمران	٣٠
» » » » » محطة العيون	٢٠
» » » » » الخبر	٢٠٠
إجمالي الصرف الصحي المعالج	٤٣٠
الصرف الزراعي	* ٥٠
إجمالي المصادر	٤٨٠

* يمكن الاستغناء عنها بهدف تحسين النوعية والجودة

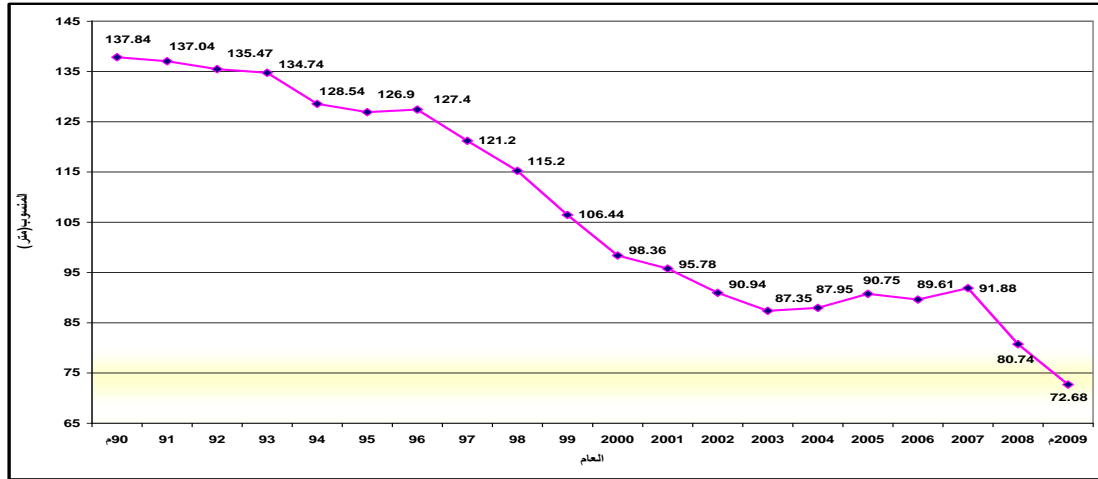
لذا فإن مستقبل الري بالمشروع مرتبط بتكامل تنفيذ مشاريع تطوير محطات معالجة مياه الصرف الصحي في الأحساء والخبر ونقل مياهها لقنوات المشروع ، والانتهاء من تطوير بنية المشروع، وفي حالة تزايد كميات مياه الصرف الصحي المعالج من محطات الأحساء سيستمر تخفيض مياه الآبار في المناطق المستفيدة من ذلك.

٣- مناسب المياه في آبار المشروع الإنتاجية :-

من خلال متابعة وتحليل بيانات مناسيب مياه آبار المشروع الإنتاجية (لتكوين النيوجين و الاختبارية) تحت تأثير عمليات السحب للمياه الجوفية من هذه الآبار ومن الآبار الأخرى في عموم واحة الأحساء، يلاحظ استمرار انخفاض المنسوب خلال الفترة من عام ١٩٨٠ - ٢٠٠٩م وبلغ انخفاضه الإجمالي حوالي (٦٥ م) شكل رقم (٣). والجدير بالذكر أن الانخفاض لا يرجع إلى ضخ المياه الجوفية من قبل المشروع فحسب بل أن الانخفاض الأكبر تعود نسبتها إلى الضخ من قبل المستخدمين الآخرين وذلك بدليل تقليل ضخ المشروع من حوالي (٢٢٠ مليون م^٣ - ٣٣ مليون م^٣ حالياً) وبالرغم من ذلك لا تزال مناسيب المياه تتخفف. كما يوضح ذلك الشكل رقم (٦).



شكل رقم (٦) العلاقة بين كمية ضخ المشروع من النيوجين وحركة منسوب الماء ١٩٩٠م إلى ٢٠٠٩م :



شكل رقم (٣) حركة مناسيب الماء الدنيا في طبقة النيوجين من عام ١٩٩٠م إلى ٢٠٠٩م :



٤- التوصيات

- أ سرعة العمل على البدء في تنفيذ مشروع نقل المياه من الخبر إلى الأحساء والذي سيوفر حوالي كمية (٢٠٠) ألف م^٣ / اليوم ، الذي تم مؤخراً الإعلان عنه في مناقصة عامه.
- ب أهمية مراجعة الإجراءات والتدابير والتشريعات الخاصة بالحد من هدر المياه وسوء استخدامها وخاصة في الآبار الخاصة والعمل بالتنسيق مع الجهات ذات العلاقة لاستصدار تشريعات أكثر قوة لدفع عملية ترشيد استخدام المياه ، وكذلك لحماية مصادر المياه الجوفية من خطر الاستنزاف والتلوث .
- ج أهمية تطبيق التشريعات الخاصة باللائحة التنفيذية لنظام استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة والتي تحوي الضوابط والشروط اللازمة لاستخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في أغراض الري الزراعي وكذلك المخالفات والعقوبات ، وذلك وفقاً لما جاء في اللائحة التنفيذية لنظام مياه الصرف الصحي المعالجة وإعادة استخدامها الصادر بالمرسوم الملكي الكريم م/٦ وتاريخ ١٣/٢/١٤٢١هـ
- د الاستمرار في برامج توعية المواطنين بأهمية المحافظة على المياه وخطورة آثار المترتبة على سوء استخدامها واستنزافها
- ه أهمية تطبيق نظم الري الحديثة والاستفادة من الحوافز المتاحة والقروض الميسرة التي يقدمها صندوق التنمية الزراعية مع ضرورة إصدار تشريعات تساعد في دفع عملية نشر طرق الري الحديثة وتطبيقها بالمحافظة.
- و المحافظة على سلامة المياه الجوفية وجودتها بالحد من ومنع كافة مصادر التلوث المحتملة سواء من مصادر مياه الصرف الصحي المباشرة أو المخلفات الصناعية والكيميائية أيا كانت مصادرها ، وتشديد الرقابة والمتابعة لمثل هذه الأنشطة وتوفير الحلول اللازمة لذلك



المراجع :

- ١ - Wakuti consulting Engineers : Final Design for the project of improving irrigation and drainage in the region of AL-Hassa – Saudi Arabia . Dec. 1964 .
- ٢ - Italconsult,(1969) Water and Agricultural Development for Area 4 – Unpublished report to the Ministry of Agriculture and water.
- ٣ - Bureau De Recherches Geologiques Et Minieres (B.R.G.M),1977- (Al-Hassa Development Project :- Groundwater Resources Study &Management Program) Unpublished Report to the Ministry of Agriculture &Water
- ٤ - الحمين ،ع، ع وحسين ،ع، ح (١٩٨٧م) " أسباب انخفاض مناسيب المياه وتوقف الدفق الطبيعي في عيون الأحساء " تقرير وزارة الزراعة والمياه .
- ٥ - بيانات وتقارير عن مصادر المياه المستغلة للري - قسم المياه والتربة - هيئة الري والصرف .
- ٦ - الكويتي ،خ، ع وآخرون "الحالة الراهنة للموحة المياه الجوفية بمنطقة مشروع الري والصرف بالأحساء والعوامل المؤثرة عليها " (الندوة السعودية الأولى لترشيد استهلاك المياه وتنمية مصادرها) وزارة الزراعة والمياه – الرياض - ٢٠٠٠م.
- ٧ - الخطيب ،ع (١٩٨٠م) كتاب " سبع سنابل " وزارة الزراعة والمياه – المملكة العربية السعودية .
- ٨ - الورثان . ع ، الغنيم " جهود هيئة الري والصرف للاستفادة من أنظمة الري الحديثة في الحد من تدني كفاءة الري الحقلية في بساتين النخيل " الندوة الأولى لترشيد استخدام المياه وتنمية مصادرها – وزارة الزراعة والمياه – الرياض ١٤٢١ هـ .
- ٩ - هيئة الري والصرف بالأحساء "دراسة نموذج رياضي وبرنامج ري لمشروع الري والصرف بالأحساء" معهد البحوث – جامعة الملك فهد للبترول والمعادن – الظهران ، ١٩٨٦ م .
- ١٠ - Abdelrahman,W.and Ukaily,M.,(1983) Strategy of Groundwater use in- Al-Hassa Region of Saudi Arabia .
- ١١ - أبوبطين ، م (١٩٨٠م) " احتياجات مياه الشرب والري بالأحساء " تقرير منشور – هيئة الري والصرف بالأحساء المملكة العربية السعودية .
- ١٢ - عثمان ،م، ن (١٩٨٣م) كتاب " الماء ومسيرة التنمية في المملكة العربية السعودية " طبقة تهامة .