# جهود استكشاف المياه الجوفية في دولة الكويت وآثارها المستقبلية

الأستاذ الدكتور: محمود مدحت عبدالجواد
السيد: عـدنـان سليمان أكبر
السيدة: إيـمـان عبدالله العوضي

البحوث والدراسات

# جهود استكشاف المياه الجوفية في دولة الكويت وآثارها المستقبلية

أ.د.: محمـــود مدحت عبدالجواد(*)
السيـــد: عـــدنـــان سليمان أكبر(**)
السيـــدة: إيمان عبدالله العوضي(***)

**الملخص:**

**تتناول هذه الورقة مجموعة من القضايا المرتبطة بإنتاج المياه الجوفية في دولة الكويت والمشاكل التي تواجهها الدولة في ظل ندرة المياه الجوفية العذبة والاستنزاف المستمر لمكامن المياه قليلة الملوحة من جهة، والضغوط المالية التي تواجهها المؤسسات المعنية بدراسة كميات المياه الجوفية ونوعيتها من جهة أخرى. وتهدف المقالة بشكل عام إلى تسليط الضوء على ندرة الموارد المائية الطبيعية والخيارات المتاحة لدى متخذي القرار من خلال انتهاج سياسات رشيدة في التعامل مع الموارد الطبيعية للمياه والتي تأتي المياه الجوفية على رأسها. كما تتطرق الورقة إلى سبل البحث عن بدائل توفر الاحتياجات المائية للدولة والمعوقات التي تحول دون تحقيق الأمن المائي في دولة الكويت وسبل التغلب عليها.**

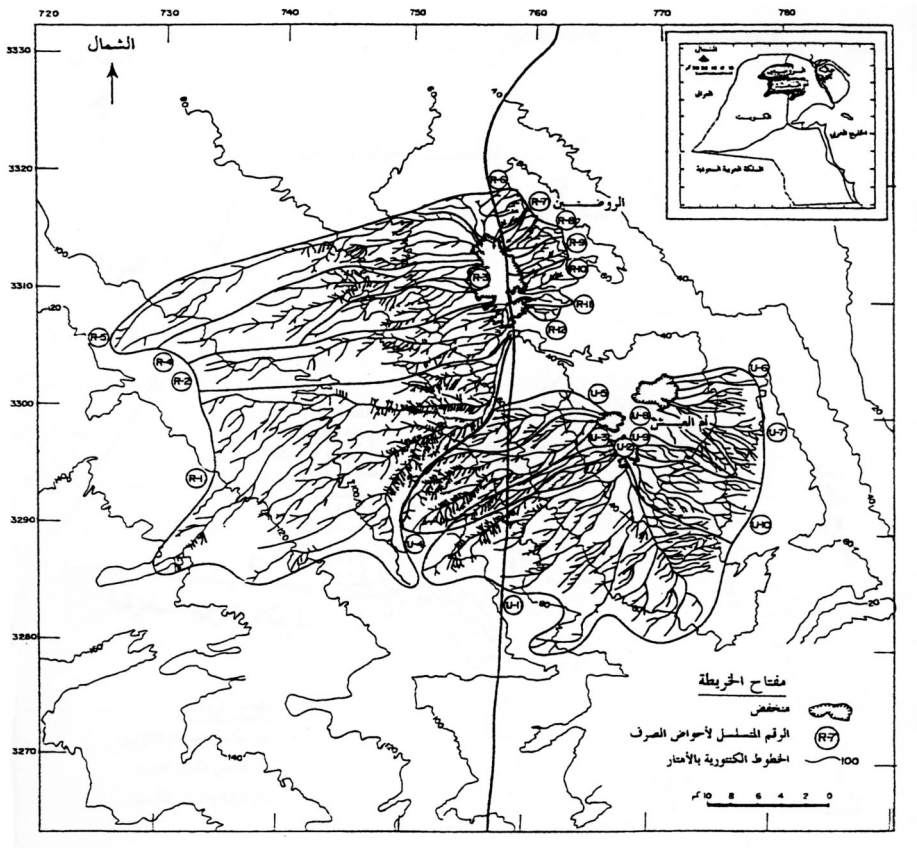
**المقدمة:**

تتناول هذه الورقة مجموعة من القضايا المرتبطة بإنتاج المياه الجوفية في دولة الكويت والمشاكل التي تواجهها الدولة في ظل ندرة المياه الجوفية العذبة والاستنزاف المستمر لمكامن المياه قليلة الملوحة من جهة، والضغوط المالية التي تواجهها المؤسسات المعنية بدراسة كميات المياه الجوفية ونوعيتها من جهة أخرى. فمن البديهي أن تتوقف عمليات استكشاف حقول مائية جديدة في ظل الظروف المالية الصعبة، الأمر الذي يفرض على متخذي

* باحث علمي أول – إدارة موارد المياه – معهد الكويت للأبحاث العلمية.
** أخصائي أبحاث مشارك – إدارة موارد المياه – معهد الكويت للأبحاث العلمية.
*** أخصائي أبحاث مشارك – إدارة موارد المياه – معهد الكويت للأبحاث العلمية.

القرار البحث عن بدائل توفر الاحتياجات المائية للدولة، إضافة إلى انتهاج سياسات رشيدة في التعامل مع الموارد الطبيعية للمياه، والتي تأتي المياه الجوفية على رأسها. ولتسليط الضوء على ما سوف تتناوله هذه الورقة، لا بد من التطرق إلى بعض الحقائق المرتبطة بالمياه الجوفية في دولة الكويت. فبشكل عام، تعد المياه الجوفية العذبة وهي تلك المياه الحاوية على أملاح ذائبة تقل عن ١٠٠٠ ملجم/لتر من الموارد المحدودة جداً في دولة الكويت، إذ يندر وجود هذه المياه في المكامن المختلفة باستثناء تلك الكميات المحدودة من المياه التي تحويها المكامن الواقعة في الجزء الشمالي للبلاد (منطقة الروضتين)، حيث كانت تلك المياه ولا زالت مصدراً لإنتاج المياه الجوفية العذبة والتي تتم تعبئتها في عبوات خاصة للاستهلاك العام، ويعزى سبب عدم نضوب هذه المكامن المستغلة منذ الستينيات حتى وقتنا الحاضر إلى وقوعها في منخفض الدبدبة، حيث تغذيها كميات الأمطار المتساقطة سنوياً على البلاد (شكل ١). من جهة أخرى فإن المياه الجوفية قليلة الملوحة (أو ما يتعارف على تسميته في الكويت بالمياه الصليبية) توجد بكميات كبيرة في مكامن المياه الجوفية الواقعة في كثير من المناطق في الكويت، حيث تستخدم تلك المياه بصفة رئيسية في ري المزروعات والحدائق العامة والخاصة، إضافة إلى ذلك الاستفادة منها عن طريق خلطها مع المياه المقطرة لجعل الأخيرة صالحة للشرب.

وبالرجوع إلى مناطق استكشاف المياه الجوفية (شكل ٢) تتضح أهمية المياه الجوفية قليلة الملوحة كمصدر أساسي للمياه في دولة الكويت. ولا بد من الإشارة هنا إلى أن كميات المياه الجوفية التي يتم إنتاجها بواسطة آبار الإنتاج التابعة لوزارة الكهرباء والماء (سواء الآبار الحالية أو المزمع إنشاؤها مستقبلاً) لَنْ تفي باحتياجات الدولة من المياه اللازمة للأنشطة الزراعية، والتجميلية، بل إن شح هذه المياه سيؤثر على عمليات مزجها مع المياه المقطرة خلال السنوات المقبلة مما سيؤثر بدوره سلباً على كميات مياه الشرب التي يمكن للدولة توفيرها للمستهلكين. ومما يزيد من حجم المشكلة أن الخطط الاستراتيجية لوزارة الكهرباء والماء، وهي الجهة المعنية بتوفير

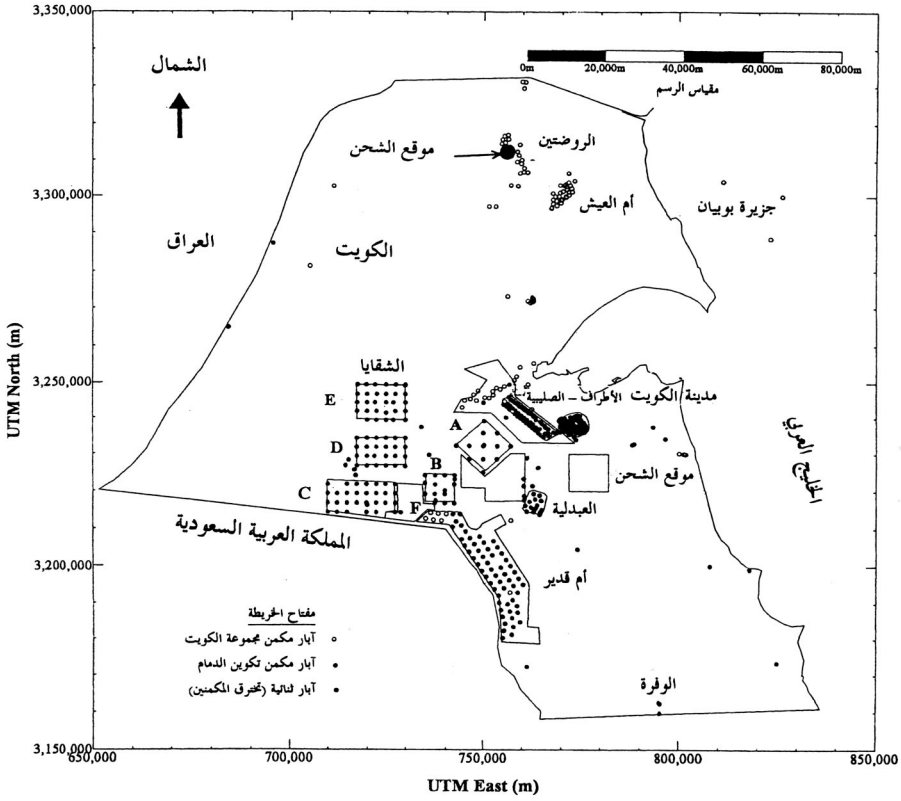



**شكل رقم (١): نظام صرف الروضتين وأم العيش (السليمي وأكبر، ١٩٩٩)**

المياه لمستهلكيها، كانت قد عَدَّت شط العرب مصدراً أساسياً من مصادر المياه العذبة، وهو ما أصبح في حكم المستحيل إثر الغزو العراقي للكويت وما استتبعه من اضطراب سياسي في المنطقة.

**مكامن المياه الجوفية في دولة الكويت:**

تركزت أنشطة البحث والاستكشاف المرتبطة بالمياه الجوفية في الكويت على عصور النيوجين – الرابع والعصر الأيوسيني. وقد مكَّنت بيانات الحفر، والسجلات الجيوفيزيائية، وتحاليل المياه التي تم الحصول عليها من خلال




**شكل رقم (٢): مناطق استكشاف المياه الجوفية في دولة الكويت**

تلك الأنشطة االباحثين من تحديد أبعاد وتوزيع هذه المكامن وخصائصها الرئيسية. وبشكل عام، يمكن تقسيم مكامن المياه الجوفية في دولة الكويت إلى مكمنين رئيسيين هما مكمن مجموعة الكويت، ومكمن تكوين الدمام.

**مكمن مجموعة الكويت:**

تحتوي هذه المجموعة على طبقات متعاقبة من الرمل والحصى والطين والغرين والحجر الجيري والطين الجيري متواجدة على امتداد دولة الكويت، حيث

تمتد إلى أعماق تصل إلى السطح العلوي لتكوين الدمام الجيري. ويتراوح سمك هذه المجموعة ما بين ١٥٠ متراً في الجزء الجنوبي الغربي للبلاد و٤٠٠ متر في الجزء الشمالي الشرقي، علماً أن هذا السمك يتناقص، ليصل إلى عدة أمتار فقط فوق نتوء الأحمدي والتكوينات المقببة التابعة له. ويتسم مكمن مجموعة الكويت بجفافه تماماً في الجزء الجنوبي الغربي، في حين يكاد يكون مشبعاً تماماً بالمياه على امتداد شاطئ الخليج العربي. وتتراوح كمية الأملاح الذائبة في مياه هذه المجموعة بشكل عام بين ٣٠٠٠ ملجم/لتر في الجزء الجنوبي الغربي و٣٠,٠٠٠ ملجم/لتر في الجزء الشمالي الشرقي من البلاد على امتداد ما يقارب ١٥٠ كيلومتراً (جدول ١). وتوجد المياه الجوفية العذبة في هذه المجموعة بكميات محدودة جداً في الطبقة المشبعة العلوية، وفي جيوب صغيرة من المياه العذبة الطافية فوق سطح المياه قليلة الملوحة (كتلك المياه الموجودة في منخفضات الروضتين وأم العيش والقشعانية في شمال البلاد).

ويتواجد سطح المياه الباطني (منسوب المياه الجوفية) لهذه المجموعة على أعماق تتراوح بين ٩٠ متراً فوق سطح البحر في الجزء الجنوبي الغربي من البلاد إلى الصفر بمحاذاة الشاطئ (بمعنى تواجده على السطح مباشرة تقريباً). وبشكل عام فإن تدفق المياه الجوفية لهذه المجموعة يكون باتجاه الشمال الشرقي.

**مكمن تكوين الدمام:**

يتكون هذا التكوين من حجر جيري يتراوح سمكه بين ١٥٠ متراً في الجزء الجنوبي الغربي من البلاد و٢٧٥ متراً في الجزء الشمالي الشرقي. كما يتكون هذا المكمن في أجزاء منه من حجر جيري طباشيري، وحجر جيري دولوميتي، إضافة إلى طبقات من الطين، والرمل، والأحافير.

ويقسم هذا المكمن إلى ثلاث مجموعات متساوية السمك تقريباً، كما تتراوح كمية الأملاح الذائبة في المياه الجوفية الموجودة فيها بين ٢٥٠٠ ملجم/لتر في الطرف الجنوبي الغربي و١٠٠,٠٠٠ ملجم/لتر في الجزء الشمالي الشرقي (جدول ١).

## جدول رقم (١): الخصائص الكيميائية للمياه الجوفية في مكامن الكويت

| نطاق المكمن | مجموع الأملاح الذائبة (ملجم/لتر) | التركيز النسبي | | نسبة ادمصاص الصوديوم | $SO_4/Cl$ | نوعية المياه (Schoeller, 1962) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | الأيونات الرئيسية | الكاتبونات الرئيسية | | | |
| مكمن الدبدبة (منخفضا الروضتين وأم العيش) | | | | | | |
| الجزء العلوي من النطاق المشبع | أقل من ٥٠٠ | $HCO_3 > SO_4 > Cl$ | $Ca > Na > Mg$ | ٦–١٢ | > ١ | $HCO_3 + SO_4$ |
| الجزء السفلي من نطاق المياه العذبة | ٥٠٠–٢٠٠٠ | $SO_4 > Cl > HCO_3$ | $Na > Ca > Mg$ | ٦–١٢ | > ١ | $SO_4 + Cl$ |
| المكمن الرئيسي لمجموعة الكويت (جنوب غرب ووسط الكويت) | ٣٠٠٠–٥٠٠٠ | $SO_4 > Cl > HCO_3$ تتغير إلى $Cl > SO_4 > HCO_3$ وتزداد ملوحتها | $Ca > Na > Mg$ تتغير إلى $Na > Ca > Mg$ وتزداد ملوحتها | ٤–١٠ | ١ > إلى١ < | $SO_4 + Cl$ و $Cl + SO_4$ |
| المكمن الرئيس لمجموعة الكويت (جنوب الكويت والوفرة) | ٤٠٠٠– ١٠,٠٠٠ | $Cl > SO_4 > HCO_3$ | $Na > Ca > Mg$ | ٧–١٩ | < ١ | $Cl + SO_4$ |
| المئة متر العلوية من المكمن الرئيسي لمجموعة الكويت (شمال وشمال شرق الكويت) | ١٠,٠٠٠– ٢٠,٠٠٠ | $Cl > SO_4HCO_3$ | $Na > Ca > Mg$ | – | < ٠,٥ | $Cl + SO_4$ |
| الجزء السفلي للمكمن الرئيسي لمجموعة الكويت (شمال وشمال شرق الكويت) | أكبر من أو يساوي ١٠٠,٠٠٠ | $Cl > SO_4 > HCO_3$ | $Na > Ca > Mg$ | – | < ٠,١ | $Cl + SO_4$ و $Cl$ |
| مكمن الدمام (جنوب غرب ووسط الكويت) | ٣٠٠٠–٥٠٠٠ | $SO_4 > Cl > HCO_3$ | $Na > Ca > Mg$ | – | > ١ | $SO_4 + Cl$ |
| مكمن الدمام (جنوب وشرق الكويت) | ٥٠٠٠–٧٠٠٠ | $Cl > SO_4 > HCO_3$ | $Na > Ca > Mg$ | – | < ١ | $Cl + SO_4$ |
| مكمن الدمام (شمال وشمال شرق الكويت) | ٢٠,٠٠٠– ١٠٠,٠٠٠ | $Cl > SO_4 > HCO_3$ | $Na > Ca > Mg$ | – | < ٠,١ | $Cl + SO_4$ و $Cl$ |
| مكمن أم الرضومة (جنوب غرب الكويت) | ٤٠٠٠–٥٠٠٠ | $SO_4 > Cl > HCO_3$ | $Ca > Na > Mg$ | – | > ١ | $SO_4 + Cl$ |
| مكمن ام الرضومة (شمال وشرق الكويت) | ٥٠٠٠– ١٥٠,٠٠٠ | $Cl > SO_4 > HCO_3$ | $Na > Ca > Mg$ | – | – | $Cl + SO_4$ و $Cl$ |

ويتفاوت مستوى الماء الباطني في هذا التكوين بين ٩٠ متراً في الجزء الجنوبي الغربي وعدة أمتار فقط فوق سطح البحر بالقرب من الشاطئ. وتجدر الإشارة إلى أن مستوى الماء الباطني أعلى من نظيره في تكوين مجموعة الكويت بما يتراوح بين ٣ و١٢ متراً، باستثناء بعض المناطق التي من البلاد والتي يعزى اختلافها إلى التباين في نفاذية الصخور الحاوية للمياه، إضافة إلى مجموعة من العوامل الأخرى. ويوضح الجدول (١) التركيب الكيميائي للمياه الجوفية في دولة الكويت.

**تكوين أم الرضومة:**

يشتمل هذا التكوين بشكل عام على حجر جيري وحجر جيري دولوميتي مع تداخلات من الانهيدرايت والطفل الصلصالي، ويتواجد على أعماق تتراوح بين ٨٨٠ متراً في الجزء الجنوبي الغربي من البلاد إلى ٢٢٠ متراً تقريباً في الجنوب الشرقي، ويبلغ متوسط سمك هذا التكوين ٥٠٠ متر تقريباً. وتتراوح كمية الأملاح الذائبة في مياهه ما بين ٤١٠٠ ملجم/لتر و٤٩٠٠ ملجم/لتر (جدول ١). وقد تم تجاهل هذا التكوين في عمليات استكشاف المياه الجوفية نظراً لضآلة قيمة النفاذية فيه واحتوائه على نسب عالية من غاز كبريتيد الهيدروجين.

**استكشاف المياه الجوفية في الكويت:**

**الخلفية التاريخية:**

توضح الدراسات التي أعدت في مجال إدارة موارد المياه في دولة الكويت إمكانية توفر فائض من المياه العذبة التي تنتجها محطات تحلية مياه البحر خلال فترة الشتاء، حيث يقل الطلب على المياه بشكل عام. ومن ثَمَّ فإنه يمكن حقن الفائض من تلك المياه في الطبقات الجيولوجية المختلفة، بحيث يمكن استرجاعها من مكامنها متى ما دعت الحاجة إلى ذلك. وقد بدأت الدراسات المتعلقة بالحقن الاصطناعي للمياه من قبل وزارة الكهرباء والماء في عام ١٩٧٢، حيث تم خلال هذه الدراسة جمع البيانات الهيدرولوجية

الخاصة ببعض المناطق في دولة الكويت، إضافة إلى إجراء مجموعة من اختبارات الضخ والحقن بغرض تقييم إمكانية تطبيق تقنية الحقن الاصطناعي للمياه. وقد خلصت الدراسة التي أعد تقريرها النهائي في عام ١٩٧٦ إلى إمكانية الاستفادة من هذه التقنية في الكويت في كل من مكمني مجموعة الكويت وتكوين الدمام بحيث تسترجع المياه التي تم حقنها للاستفادة منها في الأغراض المتعددة. وبناء عليه فقد تم إعداد دراسة متكاملة عن تقنية الشحن الاصطناعي للمياه في مكمن مجموعة الكويت في حقل الروضتين، وتكوين الدمام في حقل الصليبية على اعتبار أن هاتين المنطقتين تمثلان المكمنين المذكورين على مستوى دولة الكويت.

ولا بد في هذا الإطار من الإشارة إلى الجهود التي تبذلها الدولة ممثلة بمعهد الكويت للأبحاث العلمية وغيرها من المؤسسات البحثية والوزارات المعنية بتوفير المياه الصالحة للاستغلال للاستفادة من مياه الصرف الصحي المعالجة التي تنتجها كافة القطاعات في الدولة، حيث يعد هذا المصدر أحد المصادر المهمة والمتجددة للمياه في دولة الكويت. وتكمن أهمية هذا المصدر في أن المياه الناتجة عنه تزداد باضطراد مع زيادة عدد السكان من جهة، والتطور العمراني الذي تشهده البلاد من جهة أخرى. ولما كانت خطط التنمية التي تتبناها الحكومة مستندة إلى التقليل من الهدر الواضح في كافة الموارد المائية والتي تعد مياه الصرف الصحي المعالجة إحداها، فإنه من المهم الاعتماد على هذا المصدر الحيوي لتغطية الطلب المتزايد على المياه من كافة قطاعات الدولة. فمياه الصرف الصحي المعالجة ثلاثياً يتم التخلص من كميات كبيرة منها في البحر، باستثناء تلك الكميات المحدودة جداً والتي يستفاد منها في الأغراض الزراعية والتي لا ترقى بطبيعة الحال إلى مستوى الطموحات. ومن ثَمَّ فإن تلك الكميات المهدرة قد تؤثر سلباً على البيئة البحرية، إضافة إلى ذلك إنها تشكل هدراً غير مبرر لموارد الدولة، لذا كان من المهم محاولة الاستفادة من تلك الكميات المهدرة من المياه في الأنشطة الزراعية والتجميلية

المختلفة على نطاق واسع، وصولاً إلى إمكانية الاستفادة منها في الاستهلاك الآدمي، حيث أثبتت التجارب خلو تلك المياه المعالجة من كل ما من شأنه الإضرار بالصحة العامة للإنسان. إضافة إلى ذلك أنه لا بد من التركيز على دعم العلاقة بين المياه الجوفية ومياه الصرف المعالجة حيث يتوقع أن تشكل الأخيرة مصدراً رئيسياً لشحن مكامن المياه الجوفية اصطناعياً، كما يمكن الاستفادة من مياه الصرف المعالجة للحيلولة دون حدوث ظاهرة «تداخل المياه المالحة» مع المياه الجوفية الصالحة للاستغلال. ولا بد من الإشارة هنا بشكل خاص إلى الأبحاث التي تهدف إلى تقييم التحسن الذي يطرأ على نوعية مياه الصرف الصحي باستخدام تقنية المعالجة بواسطة تربة المكمن ضمن النطاق غير المشبع، حيث تناولت تلك الأبحاث إمكانية الاستفادة من أنواع مختلفة من التربة تحت ظروف تشغيل متباينة، بحيث يتم تحديد معدلات التحميل المناسبة من مياه الصرف المعالجة لكل نوع منها، إضافة إلى ذلك وضع الضوابط التي تحكم اختيار التصميم الأفضل والمواقع المقترحة لتنفيذ مشاريع معالجة مياه الصرف الصحي باستخدام هذه التقنية ومن ثم شحن مكامن المياه الجوفية بها على نطاق واسع في دولة الكويت. ويقوم معهد الكويت للأبحاث العلمية حالياً بتنفيذ دراسة بهذا الصدد في مركز المراقبة والتحكم الواقع في منطقة الصليبية بغية التحقق من الجدوى الفنية والاقتصادية لهذه التقنية.

وقد لعبت الصدفة دورها حين تم اكتشاف مياه جوفية عذبة في إحدى الآبار التي كانت مخصصة لإنتاج المياه الجوفية قليلة الملوحة في حوض الروضتين والتي كان يستفاد منها في تعبيد طريق الكيوت – البصرة. وقد شجع هذا الاكتشاف وزارة الكهرباء والماء للقيام بمسح هيدرولوجي أولي لتقييم المياه الجوفية في تلك المنطقة، وتم التعاقد مع شركة بارسونز لهذا الغرض. وقد تم البدء في الأنشطة الميدانية لهذه الدراسة في عام ١٩٦١ والتي انتهت في عام ١٩٦٤ بهدف إنتاج ٤ ملايين جالون إمبراطوري من

المياه في اليوم تقريباً (MEW, 1977). وقد تم ضمن هذا الإطار حفر وتصميم ١٢٥ بئر اختبار ومراقبة، علاوة على ٢٦ بئراً منتجة لدراسة الخصائص الجيولوجية والهيدرولوجية في المنطقة. وقد كان الهدف الرئيسي من تلك الآبار دراسة التغيرات الطارئة على نوعية المياه الجوفية، وأبعادها، وامتداداتها في الحوض المذكور. وقد تم تقييم التقرير النهائي من قبل مجموعة من المختصين العرب الذين استقدمتهم وزارة الكهرباء والماء لهذا الغرض (MEW, 1977). وقد خلصت مجموعة الخبراء تلك إلى نفس النتائج التي خلصت إليها شركة بارسونز، حيث تم تقييم كميات المياه العذبة التي تحويها المكامن الواقعة اسفل الحوض المذكور بالاستعانة بخرائط السمك المتماثل، وذلك بالاستفادة من تقديرات معدلات المسامية المفترضة لتكوينات تلك المنطقة، كما تم تقدير كميات المياه التي يمكن ضخها من المكامن الواقعة في تلك المنطقة. إضافة إلى ذلك فقد قدرت مجموعة بارسونز أن ٣٨٩ مليون جالون امبراطوري تقريباً (١,٨ مليون متر مكعب) تقريباً من مياه الأمطار سوف تتجمع سنوياً في هذا الحوض يتسرب ٢٢٥ مليون جالون إمبراطوري منها تقريبا (مليون متر مكعب تقريباً) بواسطة التصريف الطبيعي عبر طبقات التربة، فيما يمكن الاستفادة من الكميات المتبقية من مياه الأمطار بواسطة حقنها اصطناعياً في طبقات التربة المختلفة. وقد تم تقدير تلك الكميات بافتراض وجود مكمن مسرب غير مقيد في الحوض المذكور دون التطرق إلى الأرقام التي تعكس كمياً الخصائص الهيدروليكية الحقيقية لنظام المكمن، أو كميات المياه المالحة التي سوف تتحرك باتجاه المكمن نتيجة لعملية الضخ.

وقد تم تجهيز حقل الروضتين لإدخاله في الخدمة الفعلية وفقاً لتصميم مجموعة بارسونز في عام ١٩٦٣. ومنذ ذلك الحين دلت البيانات الخاصة بنوعية المياه الجوفية على أن نوعية تلك المياه تتردى بمعدلات اكبر بكثير مما توقعه كل من مجموعة بارسونز أو مجموعة الخبراء العرب. فقد ارتفعت

كمية الأملاح الذائبة للمياه الجوفية المنتجة إلى ١٠٠٠ ملجم/لتر في عام ١٩٦٧، زادت إلى ١٢٠٠ ملجم/لتر في عام ١٩٧٣ في الوقت الذي ارتفع فيه الإنتاج الكلي للمياه من ٣٠٠٠ مليون جالون إمبراطوري تقريباً (١٣,٦ مليون متر مكعب) في عام ١٩٦٧ إلى ٧٠٠٠ مليون جالون إمبراطوري تقريباً (٣١,٨ مليون متر مكعب) في عام ١٩٧٣. وقد أدى تردي نوعية المياه الجوفية إلى إعادة تقييم مخزون الحوض من المياه من خلال دراسة أعدتها وزارة الكهرباء والماء في عام ١٩٧٣ (MEW, 1977).

أما ما يتعلق باختيار مواقع استكشافات المياه الجوفية في دولة الكويت، فقد كانت خاضعة لمجموعة من العوامل نذكر منها على سبيل المثال لا الحصر أن أنشطة الاستكشاف التي تمت على مستوى الأفراد في مزارع الجهراء، والعبدلي، والوفرة مثلاً كانت محكومة بإمكانية إنتاج مياه جوفية ذات نوعية قابلة للاستغلال (وهي تلك المياه الحاوية على كمية أملاح ذائبة تتراوح بين ٢,٠٠٠ و٨,٠٠٠ ملجم/لتر)، بحيث يستفاد منها في الأنشطة الزراعية والتجميلية. وتوجد هذه المياه على أعماق ضحلة نسبياً مما شجع المزارعين على إنتاج المياه اللازمة لأنشطتهم الزراعية بتكلفة معقولة نسبياً من خلال استغلال آبار ذات أقطار كبيرة محفورة يدوياً والتي تراوحت أعماقها بين ١٠ و١٥ متراً. ثم تمت الاستفادة من الآبار الارتوازية في نهاية الستينيات، حيث تراوحت أعماقها بين ٥٠ و٦٠ متراً. أما على المستوى الحكومي فقد كانت شركة نفط الكويت رائدة في عمليات حفر آبار مياه جوفية عميقة اخترقت الطبقات العليا من تكوين الدمام وذلك في بداية الأربعينيات في منطقة العبدلي ومناطق أخرى بهدف تزويد الصناعات النفطية آنذاك وحدائق موظفي الشركة بالمياه قليلة الملوحة. ثم قامت وزارة الكهرباء والماء في بداية الخمسينيات باستغلال المياه الجوفية قليلة الملوحة في الأنشطة التجميلية في الحدائق العامة، إضافة إلى الاستفادة منها عن طريق خلطها مع المياه المقطرة لكي تغدو الأخيرة صالحة للشرب. وقد كان اختيار مواقع الاستكشاف محكوماً

بإمكانية توفير كميات كبيرة نسبياً من المياه الجوفية مقبولة النوعية من مناطق لا تبعد كثيراً عن مناطق الاستفادة من تلك المياه.

أما ما يخص حقول مياه الروضتين وأم العيش، فقد شجعت إمكانية الحصول على مياه جوفية عذبة بتكلفة معقولة وزارة الكهرباء والماء على المضي قدماً في جهود استكشاف هذين الحقلين سعياً وراء زيادة موارد الدولة من المياه العذبة. إلا أن الوزارة – والتفاتاً منها لأهمية هذا المورد من المياه العذبة من الناحية الاستراتيجية وللتقليل من مخاطر طغيان المياه المالحة على المياه العذبة من الطبقات السفلية – وجدت نفسها مرغمة على تقليل الإنتاج من هذه الحقول منذ منتصف السبعينيات. واستجابة للطلب المتزايد على المياه الجوفية قليلة الملوحة، بدأت الوزارة عمليات البحث والاستكشاف لإنتاج المياه الجوفية من مناطق أخرى. ومن ثَمَّ تم اختيار منطقة الشقايا في جنوب غرب البلاد في منتصف الستينيات كمنطقة قابلة لإنتاج المياه الجوفية، والذي بدأ بالفعل في بداية السبعينيات. وكما هو الحال بالنسبة للمناطق التي سبقتها، فقد كان اختيار مواقع الإنتاج في هذا الحقل محكوماً بتأمين كميات معقولة من المياه الجوفية قليلة الملوحة في الوقت الذي يتم التأكد من تطوير الحقل بحيث ينتج الكميات المطلوبة من المياه الجوفية دون الإخلال بالعمر الافتراضي له.

**إنتاج المياه الجوفية في الكويت:**

**أولاً – إنتاج المياه قليلة الملوحة بواسطة وزارة الكهرباء والماء:**

بدأت وزارة الكهرباء والماء تستغل المياه الجوفية قليلة الملوحة في أغراض التخضير والخلط مع المياه المقطرة في بداية الخمسينيات. واستمرت الوزارة في جهودها لإنتاج المياه بخطى حثيثة في ظل الطلب المتزايد على هذه المياه بحيث حققت طفرات واسعة في معدلات إنتاجها خلال الأربعين عاماً المنصرمة. وتعد فترة السبعينيات والثمانينيات المقياس الحقيقي لأنشطة الوزارة في مجال إنتاج المياه الجوفية قليلة الملوحة. وكان حقل الصليبية يساهم في بداية السبعينيات بإنتاج سنوي بلغ ٤٨٠٢ مليون

جالون إمبراطوري (حوالي ٢٢ مليون متر مكعب تقريباً أي ٢٩٪ من الإنتاج الكلي تقريباً) مقارنة بإنتاج حقل الشقايا السنوي والبالغ ١١٠٦٥ مليون جالون إمبراطوري (٥٠ مليون متر مكعب تقريباً، أي ٦٧٪ من الإنتاج الكلي تقريباً)، في حين ساهم حقل أم قدير الجديد بإنتاج سنوي قدره ٥٧٨ مليون جالون إمبراطوري (٢,٦ ملوين متر مكعب تقريباً، أي ٤٪ من الإنتاج الكلي تقريباً)، وفي عام ١٩٧٧ بدأ الإنتاج من حقل الصليبية بمعدلات أعلى (٦٠٪) ليفوق حقل الشقايا (٤٠٪). إلا أنه ابتداء من عام ١٩٧٨ أصبح حقل الشقايا مركزاً لضخ المياه الجوفية، وتزايد الإنتاج من حقوله الخمسة (A, B, C, D, E) من ٥٦ إلى ٥٩٪ من الإنتاج الكلي خلال الأعوام من ١٩٧٨ إلى ١٩٨٠ بحيث ارتفع إلى ما يتراوح بين ٦٧ و٧٠٪ في منتصف الثمانينات. وفي الوقت نفسه، شهد إنتاج حقل الصليبية تراجعاً ملحوظاً بمعدل تراوح بين ٤٢٠٠ و٦٠٠٠ مليون جالون إمبراطوري في السنة (١٩–٢٧,٣ مليون متر مكعب في السنة) منذ عام ١٩٧٨ أي ما يعادل ٢٩–٤٤٪ من الإنتاج الكلي لوزارة الكهرباء والماء من المياه الجوفية قليلة الملوحة.

وقد تمت منذ عام ١٩٨٠ الاستفادة من ٢٥١ بئراً للمياه الجوفية بما فيها ١٣٦ بئراً منتجة في حقل الصليبية. وبنهاية عام ١٩٨٦ تمت الاستفادة من مجموعة مكونة من ٤١ بئراً منتجة في منطقة أم قدير بإنتاج سنوي أولي قدره ٥٧٨ مليون جالون إمبراطوري (٢,٦ مليون متر مكعب).

وتتجلى الصورة بشكل أوضح عند عقد مقارنة بين الإنتاج الكلي للوزارة من المياه الجوفية قليلة الملوحة لعامي ١٩٨٤ و١٩٨٦، إذ بدأت الوزارة نشاطها بإنتاج سنوي كلي من المياه الجوفية يقدر بـ ١٨٨ مليون جالون إمبراطوري (٠,٨٥ مليون متر مكعب) في عام ١٩٨٤ ارتفع إلى ١٦٤٤٥ مليون جالون إمبراطوري سنوياً (٧٤,٧ مليون متر مكعب) في عام ١٩٨٦. وتعزى هذه الزيادة في الإنتاج إلى تطوير حقول المياه الجوفية في منطقة الصليبية، إضافة إلى حفر آبار جديدة للمياه الجوفية في حقول الشقايا (A, B, C, D, E) وحقل أم قدير.

وقد بلغت الطاقة الإنتاجية المركبة الحالية لآبار المياه الجوفية ١٢٠ مليون جالون إمبراطوري في اليوم تقريباً (وفقاً لإحصائيات وزارة الكهرباء والماء لعام ٢٠٠٠) في الوقت الذي بلغ فيه أقصى استهلاك خلال صيف عام ١٩٩٨ (١٠٦٠٧) مليون جالون إمبراطوري يومياً تقريباً. وقد تم منذ التحرير إعادة تشغيل الجزء الأكبر من حقولالإنتاج بعد التدمير الذي أصابها أثناء الغزو، حيث وصلت الطاقة الإنتاجية إلى ٨٥ مليون جالون إمبراطوري في اليوم تقريباً. ويوضح الجدول (٢) إنتاج وزارة الكهرباء والماء من المياه الجوفية قليلة الملوحة خلال الفترة من ١٩٧٥ إلى ١٩٩٩، فيما يوضح جدول (٣) جملة إنتاج المياه الجوفية قليلة الملوحة في الكويت خلال الفترة من ١٩٧٥ إلى ١٩٩٩ بواسطة كل من وزارة الكهرباء والماء وشركة نفط الكويت.

**ثانياً – إنتاج المياه قليلة الملوحة بواسطة شركة نفط الكويت:**

قامت شركة نفط الكويت بحفر ٢٤ بئراً في حقل العبدلية جنوب غرب البلاد. وبدأ إنتاج المياه الجوفية قليلة الملوحة في عام ١٩٥١ بطاقة إنتاجية سنوية قدرها ٢٩١ مليون جالون إمبراطوري (١,٣ مليون متر مكعب) ارتفعت إلى ٢٤٩٨ مليون جالون إمبراطوري (١١,٣ مليون متر مكعب) في عام ١٩٨٦. وقد قدر معدل الزيادة في الإنتاج اسنوي من المياه الجوفية بـ ٣٢٪ تقريباً على مدى عشر سنوات، إذ تراوح الإنتاج من ١٨٩١ مليون جالون إمبراطوري (٨,٦ مليون متر مكعب) في عام ١٩٩٧ إلى ٢٤٩٨ مليون جالون إمبراطوري (١١,٣ مليون متر مكعب) في عام ١٩٨٦.

**ثالثاً – إنتاج المياه الجوفية العذبة بواسطة وزارة الكهرباء والماء:**

عقب اكتشاف مياه جوفية عذبة في حقل الروضتين في عام ١٩٦٠، تم تطوير الحقل وبدأ الإنتاج الفعلي في العام ١٩٦٢ بالاستفادة من خبرات شركة بارسون (Parsons Croup.) وفي نفس الوقت – تقريباً – تم تطوير حقل مياه جوفية عذبة آخر في منطقة أم العيش بواسطة الشركة نفسها، وتم حفر ٢٦ بئراً منتجة للمياه العذبة في كلتا المنطقتين.

**جدول رقم (٢): إنتاج وزارة الكهرباء والماء من المياه الجوفية قليلة الملوحة خلال الفترة من ١٩٧٥-١٩٩٩**

**(كتاب الإحصاء السنوي لوزارة الكهرباء والماء، ٢٠٠٠)**

| الفترة | الإنتاج (مليون جالون إمبراطوري) | الإنتاج (مليون متر مكعب) | النسبة المئوية السنوية للزيادة أو النقصان |
|---|---|---|---|
| ١٩٧٥ | ٨٣٢٩ | ٣٧,٩ | |
| ١٩٧٦ | ٩٠٥٧ | ٤١,٢ | ٨,٧ |
| ١٩٧٧ | ٩٣٢٩ | ٤٢,٤ | ٣,٠ |
| ١٩٧٨ | ١٠١٨١ | ٤٦,٣ | ٩,١ |
| ١٩٧٩ | ١٠٨٢٣ | ٤٩,٢ | ٦,٣ |
| ١٩٨٠ | ١١٣١٩ | ٥١,٥ | ٤,٦ |
| ١٩٨١ | ١٢١٢٧ | ٥٥,١ | ٧,١ |
| ١٩٨٢ | ١٤٢١٩ | ٦٤,٦ | ١٧,٣ |
| ١٩٨٣ | ١٥٨٦١ | ٧٢,١ | ١١,٥ |
| ١٩٨٤ | ١٥٤٦٦ | ٧٠,٣ | ٢,٥- |
| ١٩٨٥ | ١٥٣٠٨ | ٦٩,٦ | ١,٠- |
| ١٩٨٦ | ١٦٤٤٥ | ٧٤,٨ | ٧,٤ |
| ١٩٨٧ | ٢٤٠٧٠ | ١٠٩,٤ | ٤٦,٤ |
| ١٩٨٨ | ٢٣٨٤٧ | ١٠٨,٤ | ٠,٩- |
| ١٩٨٩ | ٢١٣٦٦ | ٩٧,١ | ١٠,٤- |
| ١٩٩٠ | ١٣٦٢٣ | ٦١,٩ | ٣٦,٢- |
| ١٩٩١ | ٢٧٨٧ | ١٢,٧ | ٧٩,٥- |
| ١٩٩٢ | ١٥٠٦٣ | ٦٨,٥ | ٤٤٠,٥ |
| ١٩٩٣ | ٢٠٨٥٧ | ٩٤,٨ | ٣٨,٥ |
| ١٩٩٤ | ٢٣٦٦٠ | ١٠٧,٦ | ١٣,٤ |
| ١٩٩٥ | ٢٠١٨١ | ٩١,٧ | ١٤,٧- |
| ١٩٩٦ | ٢٢٠١٠ | ١٠٠,١ | ٩,١ |
| ١٩٩٧ | ٢٣٩٧٨ | ١٠٩ | ٨,٩ |
| ١٩٩٨ | ٢٦٠٧٦ | ١١٨,٥ | ٨,٧ |
| ١٩٩٩ | ٢٦١٢١ | ١١٨,٧ | ٠,٢ |

## جدول رقم (٣): جملة إنتاج المياه الجوفية قليلة الملوحة في الكويت خلال الفترة من ١٩٧٥-١٩٩٩ (كتاب الإحصاء السنوي لوزارة الكهرباء والماء، ٢٠٠٠)

| الفترة | إنتاج وزارة الكهرباء والماء (مليون جالون إمبراطوري) | إنتاج وزارة الكهرباء والماء (مليون متر مكعب) | إنتاج شركة نفط الكويت (مليون جالون إمبراطوري) | إنتاج شركة نفط الكويت (مليون متر مكعب) | المجموع الكلي (مليون جالون إمبراطوري) | المجموع الكلي (مليون متر مكعب) | النسبة المئوية السنوية للزيادة أو النقصان |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ١٩٧٥ | ٨٣٢٩ | ٣٧,٩ | ٢٠٥٨ | ٩,٤ | ١٠٣٨٧ | ٤٧,٢ | |
| ١٩٧٦ | ٩٠٥٧ | ٤١,٢ | ٢٠٢٩ | ٩,٢ | ١١٠٨٦ | ٥٠,٤ | ٦,٧ |
| ١٩٧٧ | ٩٣٢٩ | ٤٢,٤ | ١٨٩١ | ٨,٦ | ١١٢٢٠ | ٥١ | ١,٢ |
| ١٩٧٨ | ١٠١٨١ | ٤٦,٣ | ٢٠٣٤ | ٩,٢ | ١٢٢١٥ | ٥٥,٥ | ٨,٩ |
| ١٩٧٩ | ١٠٨٢٣ | ٤٩,٢ | ١٧٨٥ | ٨,١ | ١٢٦٠٨ | ٥٧,٣ | ٣,٢ |
| ١٩٨٠ | ١١٣١٩ | ٥١,٥ | ١٨٣٦ | ٨,٣ | ١٣١٥٥ | ٥٩,٨ | ٤,٣ |
| ١٩٨١ | ١٢١٢٧ | ٥٥,١ | ١٩٠٤ | ٨,٧ | ١٤٠٣١ | ٦٣,٨ | ٦,٧ |
| ١٩٨٢ | ١٤٢١٩ | ٦٤,٦ | ١٩٦٢ | ٨,٩ | ١٦١٨١ | ٧٣,٦ | ١٥,٣ |
| ١٩٨٣ | ١٥٨٦١ | ٧٢,١ | ٢٣١٥ | ١٠,٥ | ١٨١٧٦ | ٨٢,٦ | ١٢,٣ |
| ١٩٨٤ | ١٤٥٦٦ | ٧٠,٣ | ٢٤٩٢ | ١١,٣ | ١٧٩٥٨ | ٨١,٦ | -١,٢ |
| ١٩٨٥ | ١٥٣٠٨ | ٦٩,٦ | ٢٥٦٠ | ١١,٦ | ١٧٨٦٨ | ٨١,٢ | -٠,٥ |
| ١٩٨٦ | ١٦٤٤٥ | ٧٤,٨ | ٢٤٩٨ | ١١,٤ | ١٨٩٤٣ | ٨٦,١ | ٦,٠ |
| ١٩٨٧ | ٢٤٠٧٠ | ١٠٩,٤ | ٢٤٥٦ | ١١,٢ | ٢٦٥٢٦ | ١٢٠,٦ | ٤٠,٠ |
| ١٩٨٨ | ٢٣٨٤٧ | ١٠٨,٤ | ٢٣٣٥ | ١٠,٦ | ٢٦١٨٢ | ١١٩ | -١,٣ |
| ١٩٨٩ | ٢١٣٦٦ | ٩٧,١ | ٢٣٠٤ | ١٠,٥ | ٢٣٦٧٠ | ١٠٧,٦ | -٩,٦ |
| ١٩٩٠ | ١٣٦٢٣ | ٦١,٩ | ١٩٨٧ | ٩ | ١٥٦١٠ | ٧١ | -٣٤,١ |
| ١٩٩١ | ٢٧٨٧ | ١٢,٧ | ٦٣ | ٠,٣ | ٢٨٥٠ | ١٣ | -٨١,٧ |
| ١٩٩٢ | ١٥٠٦٣ | ٦٨,٥ | ٢٣٧ | ١٠,١ | ١٥٣٠٠ | ٦٩,٦ | ٤٣٦,٨ |
| ١٩٩٣ | ٢٠٨٥٧ | ٩٤,٨ | ١١١٣ | ٥,١ | ٢١٩٧٠ | ٩٩,٩ | ٤٣,٦ |
| ١٩٩٤ | ٢٣٦٦٠ | ١٠٧,٦ | ١٣١٩ | ٦ | ٢٤٩٧٩ | ١١٣,٦ | ١٣,٧ |
| ١٩٩٥ | ٢٠١٨١ | ٩١,٧ | ١٤٩٧ | ٦,٨ | ٢١٦٧٨ | ٩٨,٥ | -١٣,٢ |
| ١٩٩٦ | ٢٢٠١٠ | ١٠٠,١ | ١٦٦٧ | ٧,٦ | ٢٣٦٧٧ | ١٠٧,٦ | ٩,٢ |
| ١٩٩٧ | ٢٣٩٧٨ | ١٠٩ | ١٨٣٩ | ٨,٤ | ٢٥٨١٧ | ١١٧,٤ | ٩,٠ |
| ١٩٩٨ | ٢٦٠٧٦ | ١١٨,٥ | ١٨٤٢ | ٨,٤ | ٢٧٩١٨ | ١٢٦,٩ | ٨,١ |
| ١٩٩٩ | ٢٦١٢١ | ١١٨,٧ | ١٥٤٨ | ٧ | ٢٧٦٦٩ | ١٢٥,٨ | -٠,٩ |

وقد شهد الإنتاج الكلي من هذين الحقلين ازديادا حادا خلال السنوات التشغيلية الخمس الأولى حيث تزايد الإنتاج الكلي من ١١٧ مليون جالون إمبراطوري (٠,٥٣ مليون متر مكعب) في عام ١٩٦٢ إلى ذروة قدرها ١٢٧٢ مليون جالون إمبراطوري (٥,٨ مليون متر كعب) في عام ١٩٦٧. ومنذ ذلك الحين انخفض الإنتاج حتى عام ١٩٦٩ حيث وصل إلى ٦٨٥ مليون جالون إمبراطوري (٣,١ مليون متر مكعب) فقط. وقد تمت المحافظة على هذا المعدل المتناقص في الإنتاج خلال الأعوام التالية بحيث بلغ ٨٥ مليون جالون إمبراطوري (٠,٤ مليون متر مكعب) في عام ١٩٨٥ و٢٧ مليون جالون إمبراطوري (٠,١٢ مليون متر مكعب) فقط في عام ١٩٨٦. وقد أدى استنزاف المياه الجوفية والإخلال بالتوازن ما بين المياه الجوفية العذبة من جهة، والمياه الجوفية قليلة الملوحة الواقعة أسفل منها من جهة أخرى إلى اتخاد وزارة الكهرباء والماء قراراً بتخفيض الإنتاج عن معدلات عام ١٩٨٦ في السنوات التي تلته بغية ترشيد إنتاج هذه المياه لاستخدامها في حالات الطوارئ ولعدم استنفاد هذا المخزون الطبيعي من المياه. ومن ثَمَّ فقد حدد الإنتاج اليومي الحالي بحيث لا يتجاوز نصف مليون جالون إمبراطوري، يتم ضخها من حقل الروضتين فقط للحفاظ على هذا الحقل وأجهزة التشغيل فيه إذا ما دعت الحاجة إلى ذلك، حيث إن إنتاج المياه الجوفية في حقل أم العيش قد توقف بعد الغزو العراقي للبلاد نتيجة للتدمير الذي أصاب منشآت الحقل. وتجدر الإشارة إلى أن المخزون الطيعي للمياه الجوفية العذبة في كلا الحقلين يقدر بـ ٤٠,٠٠٠ مليون جالون إمبراطوري تقريباً (١٨٢ مليون متر مكعب) بمعدل إنتاج طبيعي قدره ١,٥ مليون جالون إمبراطوري في اليوم (٦٨١٩ متر مكعب في اليوم) يمكن رفعه إذا دعت الحاجة إلى ٣,٥ مليون جالون إمبراطوري في اليوم (١٥٩١١ متر مكعب في اليوم) لمدة تتراوح ما بين ١٠ و ١٥ يوماً وبحد أقصى ثلاث مرات في العام.

## رابعاً – إنتاج المياه الجوفية قليلة الملوحة بواسطة المزارعين في مزارع الوفرة والعبدلي:

قبل الغزو العراقي لدولة الكويت كان المزارعون ينتجون المياه الجوفية اللازمة للأنشطة الزراعية من مزارعهم في منطقتي الوفرة والعبدلي دون أية ضوابط سواء فيما يتعلق بكميات المياه المنتجة أو نوعيتها. وعلى الرغم من أن إنتاج المياه الجوفية قد انخفض بمعدلات كبيرة في منطقة العبدلي نظراً لعدم تحمس كثير من المزارعين لممارسة الأنشطة الزراعية في منطقة متاخمة للحدود العراقية، فإنَّ هذا الأمر لا ينسحب على مزارع الوفرة حيث ما زالت الممارسات الخاطئة في سحب المياه الجوفية من مكامنها تتم دون أية قوانين تحكمها. ومما لا شك فيه أن إنتاج المياه الجوفية المتزايد في منطقة الوفرة يشكل ضغطاً كبيراً على المنسوب المائي في مكمن مجموعة الكويت الحاوي لهذه المياه. ومما يزيد من حدة المشكلة عدم توفر أية إحصاءات عن معدلات الإنتاج الحالية أو السابقة في كلتا المنطقتين عدا تلك البيانات التي قامت وزارة الكهرباء الماء بإعدادها في عام ١٩٧٥ استناداً إلى أعداد وتوزيع وإنتاج الآبار الفاعلة والتي يمكن إيجازها فيما يلي (Al-Sulaimi et al., 1994:

**العبدلي:** ٢٠٠ بئر بطاقة إنتاجية كلية قدرها ٧٢٠٠–١١٢٠٠ مليون جالون إمبراطوري في السنة (٣٢,٧–٥١ مليون متر مكعب في السنة).

**الوفرة:** ٣٠٠ بئر بطاقة إنتاجية كلية قدرها ١٠٩١٠–١٦٤٢٥ مليون جالون إمبراطوري في السنة (٤٩,٦–٧٤,٧ مليون متر مكعب في السنة).

وقد وصلت ذروة الإنتاج الكلي من المياه الجوفية لكلتا المنطقتين إلى ١٨١١٠–٢٧٦٢٥ مليون جالون إمبراطوري في السنة (٨٢,٣–١٢٥,٦ مليون متر مكعب في السنة) وفقاً لتلك البيانات.

ولا توجد في الوقت الحاضر معلومات موثقة عن عدد الآبار الفاعلة، أو معدلات إنتاجها، أو عدد ساعات الضخ منها. إلا أنه بالرجوع إلى قياس نسب

الزيادة المشتركة لكل من وزارة الكهرباء والماء وشركة نفط الكويت (٨٢,٢٪ خلال عشر سنوات تقريباً: ١٩٧٥-١٩٨٦)، فإنه يمكننا القول بأن معدل الإنتاج قد تراوح بين ١٣١٣٣ و٢٠٤٢٩ مليون جالون إمبراطوري في السنة (٥٩,٧-٩٢,٩ مليون متر مكعب في السنة) لعام ١٩٨٦ في منطقة العبدلي، فيما يكون قد تراوح بين ١٩٩٠٠ و٢٩٩٥٩ مليون جالون إمبراطوري في السنة (٩٠,٥-١٣٦,٢ مليون متر مكعب في السنة) لنفس العام في منطقة العبدلي، وعليه يكون الإنتاج الكلي لكلتا المنطقتين قد تراوح في عام ١٩٨٦ بين ٣٣,٠٠٠ و٥٠,٠٠٠ مليون جالون إمبراطوري في السنة (١٥٠-٢٢٧,٣ مليون متر مكعب في السنة). وبفرض استثناء منطقة العبدلي من عمليات إنتاج المياه الجوفية، فإن مزارع الوفرة ما زالت تنتج المياه الجوفية وبشكل أكبر من ذي قبل مما يحتم تقنين هذا الإنتاج بالقوانين التي يجب تطبيقها بصرامة وحزم، حفاظاً على موارد الدولة المائية من الاستنزاف.

وتجدر الإشارة إلى أن وزارة الكهرباء والماء قد أولت مشكلة استنزاف المياه الجوفية في المناطق الزراعية أهمية كبرى لمعرفتها بأهمية تلك المناطق في تحقيق الأمن الغذائي المطلوب، والذي تسعى الحكومة جاهدة لتحقيقه. إلا أن الوزارة قد التفتت أيضاً إلى أن تحقيق الأمن الغذائي والتقليل من الاعتماد على المنتجات الزراعية المستوردة من خارج البلاد لا يمكن تحقيقه إلا من خلال تحقيق الأمن المائي الذي يعد عصب الأنشطة الزراعية. ولذا فقد بذلت الوزارة جهوداً كبيرة في سبيل التقليل من إنتاج المياه الجوفية عن طريق وضع القيود الصارمة على استصدار تراخيص بإقامة مزارع جديدة أو زيادة عدد الآبار المنتجة في المزارع القائمة بالفعل. كما تبحث الوزارة بخطى حثيثة في إمكانية الاستفادة من التقنيات الحديثة لا سيما تقنية الشحن الاصطناعي لمكامن المياه الجوفية بغرض زيادة المخزون الطبيعي من تلك المياه عبر شحنها بالمياه الفائضة من عمليات التحلية أو من مياه الأمطار أو الفائض من مياه الصرف المعالجة.

**الخلاصة:**

تعد المياه الجوفية ذات أهمية قصوى للاقتصاد الوطني لكويت الحاضر والمستقبل، حيث تستخدم هذه المياه في الأنشطة الزراعية، والتجميلية، علاوة على الاستفادة منها في سقي المواشي، وأنشطة البناء، ومكافحة الحرائق وغيرها. كما تتم الاستفادة من المياه الجوفية عن طريق خلطها بالمياه المحلاة لتغدو الأخيرة صالحة للشرب. ولما كان معدل إنتاج المياه الجوفية يفوق كثيراً معدل تغذيتها (شحنها) بواسطة مياه الأمطار، فإن مخزون المياه الجوفية للدولة سوف يستنزف لا محالة إذا استمرت الممارسات الحالية على هذا المنوال. وعلى الرغم من أنَّ مدارس استنزاف المياه الجوفية تسوق مبررات عدة (اقتصادية في الدرجة الأولى) لتبرير هذا الاستنزاف أحدها، بل وأهمها أن المياه الجوفية في مكامنها ليست ذات قيمة ما لم يتم الاستفادة منها، فإن ظروف المناطق الجاقة التي تقع دولة الكويت ضمنها تحتم الاستفادة من الموارد الطبيعية المتاحة والتي تعد المياه الجوفية على رأسها. وتؤكد كثير من الدراسات التي أعدت في هذا الصدد أن أية استكشافات جديدة للمياه الجوفية ضمن المناطق القاحلة يعد استنزافاً لها، فضلاً عن الممارسات الخاطئة التي جرت العادة عليها والتي تمثل خطراً لا يمكن الاستهانة به على الموارد المائية في دولة الكويت. ولما كانت عمليات الاستكشاف تعد استنزافاً للموارد المائية الجوفية، بدرجة أو بأخرى، فإن استخدام أساليب إدارة المياه الجوفية بطريقة علمية، إضافة إلى طرق المحافظة عليها من شأنها أن تطيل في عمر هذا المورد الحيوي للمياه من عدة عقود لبضع قرون.

إن استنزاف المياه الجوفية بشكل عام قد يؤدي إلى خلق أوضاع لا يمكن معالجتها أو عكس تأثيرها كظاهرة اختلاط مياه البحر بالمياه الجوفية، وارتفاع مخروط المياه المالحة، إضافة إلى ما قد تسببه تلك الممارسات من هبوط لسطح الأرض؛ لذا فإننا بحاجة إلى سياسات واضحة لإدارة المياه

بطريقة سليمة لتجنب الآثار الضارة الناشئة عن استنزافها. إن التخلص من الممارسات التي من شأنها إرهاق مكامن المياه الجوفية الرئيسية والمحافظة على مخزون المياه الجوفية، أو التقليل من آثارها على أقل تقدير، يجب أن يرتكز على ثلاثة محاور رئيسية يمكن إيجازها فيما يلي:

١ – تقييم آثار الممارسات التي تؤدي إلى استنزاف المياه الجوفية.

٢ – تحديد بدائل لهذه الممارسات وفرضها.

٣ – تطوير تقنيات الشحن الاصطناعي لمكامن المياه الجوفية وتطبيقها.

– كما يجب على الدولة ألا تدخر وسعاً في الاستمرار بالأبحاث المتعلقة بالمياه الجوفية بغية الوصول إلى فهم أفضل لهيدرولوجية المكامن الرئيسية للمياه الجوفية، ومن ثَمَّ جعل عمليات استكشاف المياه الجوفية أكثر فاعلية. وضمن هذا السياق يجب أن تشتمل الأبحاث المشار إليها على الآتي:

أ – تقييم مخزون المياه الجوفية في الدولة.

ب – تقييم مصادر الشحن (التغذية) للمياه الجوفية ومعدلاتها.

جـ – تحديد الطبقات الحاوية على المياه الجوفية.

د – دراسة هيدرولوجية المكامن الحاوية على المياه الجوفية.

هـ – البحث في تسرب (تدفق) المياه الجوفية إلى الخليج العربي.

و – الاستمرار في دراسة نوعية المياه الجوفية ونسب الأملاح فيها بشكل دوري منتظم.

والخلاصة أن دراسات المياه الجوفية في دولة الكويت يجب أن تسلط الضوء على ندرة تلك المياه وأساليب الحد من استنزافها وتلوثها بهدف إتاحة الفرصة لمتخذي القرار لوضع الخطط المستقبلية للاحتياجات المائية والحيلولة دون نضوب هذا المصدر الطبيعي المهم للمياه. ومن البديهي أن تلعب مياه الصرف الصحي المعالجة دوراً رئيسياً كأحد المصادر المهمة والمتجددة للمياه في دولة الكويت؛ لذا فإنه من الأهمية بمكان الاعتماد على هذا المصدر الحيوي لتغطية الطلب المتزايد على المياه من كافة قطاعات

الدولة. إلا أنه تجب الإشارة في الوقت نفسه إلى أن هنالك مجموعة من العوائق التي تحول دون الاستفادة القصوى من مياه الصرف المعالجة، أبرزها صفة القذارة اللصيقة بها بمياه الصرف المعالجة ومتطلبات التوسع في الاستفادة من مياه الصرف المعالجة من محطات وتقنيات معقدة وما يستتبع ذلك من ارتفاع الكلفة المالية لها. إلا أن ذلك لا يعني إغفال فرص الاستفادة من مياه الصرف المعالجة في الكويت لا سيما في الشحن الاصطناعي لمكامن المياه الجوفية لزيادة مخزونها، حيث إن كميات مياه الصرف المنتجة تزداد بازدياد عدد السكان والتطور العمراني في البلاد. كما أن التطوير والتحديث اللذين تشهدهما أساليب وتقنيات معالجة مياه الصرف في الوقت الحاضر من شأنها التقليل من كلفة المعالجة. إضافة إلى ذلك فإن القناعة السائدة لدى الحكومة والمواطنين في الكويت على حد سواء بضرورة الاستفادة من مياه الصرف المعالجة بشكل أكثر فاعلية يمثل جانباً إيجابياً لا بد من التركيز عليه وجني ثماره مستقبلاً. ولا شك أن الأبحاث المرتبطة بتحسين نوعية مياه الصرف الصحي تمهيداً لشحنها في مكامن المياه الجوفية تعد خطوة في الطريق الصحيح؛ إذ إن مثل هذه الدراسات المدعمة بالأرقام والبيانات سوف تمهد السبيل للتخلص من الحاجز النفسي المرتبط بمياه الصرف الصحي المعالجة بحيث يمكن التوسع في الاستفادة منها في كافة مجالات التنمية في الدولة.

## المراجع


- جواد السليمي وعدنان أكبر (١٩٩٩). المياه الجوفية في دولة الكويت، مؤسسة الكويت للتقدم العلمي، إدارة التأليف والترجمة والنشر – الكويت.
- وزارة الكهرباء والماء (٢٠٠٠). كتاب الإحصاء السنوي، الكويت.
- Al-Shlaimi, J. M. N. Viswanathan, F. Szekely, M. Naji and others. (1994). Geohydrological Studies of Al-Wafra and Al-Abdally Farm Areas. Kuwait Institute for Scientific Research, Report No. KISR4404, Kuwait.
- Ministyr of Electricity and Water (MEW). (1977). Groundwater Resources and Artificial Recharge in Rawdatain Water Field, Kuwait. (Unpublished).
- Parsons Coproration, (1963). Groundwater Resources of Kuwait. MEW, kuwait. (Unpublished).
- Schoeller, H. (1962). Les eaux souterraines, Masson & Cie, Paris, 642 pp.