E

الأمم المتحدة

Distr.
LIMITED

E/ESCWA/TC/2001/21
21 June 2001
ORIGINAL: ARABIC

المجلس
الاقتصادي والاجتماعي

اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا

UN ECONOMIC AND SOCIAL COMMISSION
FOR WESTERN ASIA

2001

DOCUMENT SECTION

تقرير عن
المهمة الاستشارية إلى وزارة التخطيط في
دولة الإمارات العربية المتحدة

مراجعة وتقييم أولي لواقع مصادر المياه الجوفية العميقة والحاجة لإعداد دراسة استراتيجية لتطويرها واستثمارها

خلال الفترة
٦-١٨ كانون الثاني/يناير ٢٠٠١

إعداد
عمر جوده
المستشار الإقليمي للمياه

ملاحظة: الآراء الواردة في هذا التقرير هي آراء المستشار الإقليمي ولا تمثل بالضرورة آراء اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الإسكوا).

01-0610

المحتويات

ملخص تنفيذي

١. هدف المهمة.

٢. تنفيذ المهمة.

٣. خلاصة النقاش والاجتماعات.

٤. موجز الوضع المائي في الدولة.

٥. أهمية ومزايا ومحددات مصادر المياه الجوفية في الدولة.

٦. مبررات إعداد استراتيجية لإمكانية تطوير مصادر المياه الجوفية العميقة.

٧. الاستراتيجية وخطة العمل المقترحة.

ملخص تنفيذي

في ضوء وضع مصادر المياه الجوفية المستنزفة الى حد كبير في معظم المناطق الزراعية في دولة الامارات العربية المتحدة، والتي في معظمها قليلة العمق نسبيا، والحديث عن امكانية وجود مياه جوفية عميقة لا تزال غير مستغلة ولا مؤكدة حتى الآن، تسعى وزارة التخطيط في دولة الإمارات العربية إلى أعداد دراسة استراتيجية لواقع هذه المياه الجوفية العميقة، وإمكانية استثمارها.

تركزت هذه المهمة الأولية على توصيف هذه الدراسة ووضع الخطوط العريضة لها وتحديد متطلباتها، ووضع خطة عمل مناسبة لإعدادها. وقد تم تنفيذ الدراسة بالتعاون مع وزارة التخطيط بشكل مباشر وبالتشاور مع كافة المؤسسات العامة والخاصة ذات العلاقة بالموضوع.

اتضح من خلال المناقشات والاجتماعات وجود تباين كبير في وجهات نظر المعنيين الذين تمت مقابلتهم بخصوص واقع المياه الجوفية العميقة، والتي تراوحت ما بين التفاؤل والتشاؤم من إمكانية وجود مياه جوفية عذبة أو قليلة الملوحة على أعماق أكثر من ١٠٠٠ قدم.فهناك من يعتقد أن مثل هذه الإمكانية لا تزال قائمة، وأن هناك حاجة الى مزيد من الحفر الاستكشافي النوعي في بعض المناطق.

وتبين تقارير بعض الدراسات التي أمكن الإطلاع عليها عدم كفاية البيانات والمعلومات الحالية لإعداد خطة استراتيجية لتطوير واستثمار مصادر المياه الجوفية العميقة. كما اتضح من خلال المناقشات والمراجعات ان الحاجة لا تزال قائمة إلى دراسات ومسوحات تفصيلية اضافية، بما في ذلك حفر آبار استكشافية واختبارية في بعض المناطق، مع الأخذ في الاعتبار نتائج برامج الحفر السابقة، وخاصة بالنسبة لتصميم الآبار ومدى مراعاة عزل الطبقات المختلفة الحاملة للمياه الجوفية، لما لذلك من تأثير على درجة تمثيل قياسات ملوحة المياه الجوفية والمناسيب والانتاجية لهذه الطبقات او التكوينات.

ومن الملفت للنظر، أن أكبر مشروعين استكشافيين للمياه الجوفية في الدولة هما المنفذين بالتعاون مع الفريقين الأمريكي والألماني. ابتدأ الأول بهدف استكشاف المياه الجوفية على مختلف المستويات والأعماق، وابتدأ الثاني بهدف استكشاف المياه الجوفية العميقة، وانتهى المشروعان بالتركيز على المياه الجوفية الضحلة والقليلة العمق نسبيا، بالاضافة الى حفر عدد قليل من الابار العميقة.

وبخصوص وجهة النظر المتشائمة حول محدودية مصادر المياه الجوفية العميقة وارتفاع ملوحتها إلى الحد الذي يجعلها غير صالحة للاستعمال، لوحظ أن وجهات النظر تلك لا تنطبق على كافة المناطق، خاصة في مناطق ليوا والعين والحدود الجنوبية الغربية مع المملكة العربية السعودية، اضافة الى جبال الحجر في المناطق الشمالية.

أن الوضع المائي الحالي والمستقبلي في ضوء شح مصادر المياه الطبيعة ووضعها الحرج، وارتفاع كلفة مصادر المياه غير التقليدية (التحلية وتنقية مياه الصرف الصحي)، والتزايد المطرد للاحتياجات المائية، يبرر بذل مزيد من الجهد للتأكد من المخزون المائي الجوفي العميق والغير مستنزف، وصلاحيته لتلبية احتياجات المستقبل، وإجراء دراسات الجدوى اللازمة لذلك.

ومن المبررات الأخرى لإعداد دراسة استراتيجية لتطوير واستثمار المياه الجوفية العميقة في دولة الامارات العربية المتحدة ما يلي:

- الأهمية والدور الكبيرين لمصادر المياه الجوفية، حاليا ومستقبلا، في تلبية الاحتياجات المائية المختلفة.
- الوضع الحرج الذي وصلت إليه المياه الجوفية الضحلة والمتوسطة العمق المستثمرة حالياً، الأمر الذي يهدد استدامة هذه المصادر ومشاريع التنمية الاقتصادية والاجتماعية القائمة عليها.
- ارتفاع كلفة المصادر المائية البديلة الغير تقليدية وحصرها بالاستخدامات المنزلية والصناعية والزراعات التجميلية وزراعة الغابات دون قطاع الزراعة الإنتاجية وهي الأهم، والتي تعاني من عجز مائي حقيقي.
- وجود مؤشرات على إمكانية وجود مياه جوفية في المناطق الداخلية.
- متطلبات عملية التخطيط البعيد المدى من حيث الحاجة الى تقييم كافة المصادر المائية المحتملة، والحاجة الى وضع السياسات والاستراتيجيات والخطط المستقبلية لقطاع المياه

ويمكن تلخيص أهم متطلبات إعداد الاستراتيجية المقترحة في خطة العمل التالية:

١. تجميع قاعدة معلومات حول مصادر المياه الجوفية العميقة والمتوسطة العمق.
٢. مراجعة وتحليل وتنقيح وتقييم هذه المعلومات.
٣. تقييم مبدئي لواقع المياه الجوفية العميقة والمتوسطة العمق بناء على المعلومات المتوفرة حالياً والحاجة إلى معلومات إضافية، بما في ذلك تقييم الحاجة إلى الإستعانة بتقنيات حديثة.

٤. تحديد مواقع الاستكشاف المطلوبة حسب الأهمية ووضع أوليات التنفيذ.

٥. اعداد التقييم الكمي والنوعي والنمطي اللازم لاعداد الاستراتيجية وتنفيذ الخطة.

ويمكن تنفيذ هذه الدراسة حسب مراحل متطلبات الدراسة المقترحة والمبينة أعلاه.

ويتطلب تنفيذ خطة العمل هذه ما يلي:

- ❖ التعاون مع كافة مؤسسات الدولة ذات العلاقة.
- ❖ الإستعانة بخبرات خارجية حسب الحاجة .
- ❖ تكوين فريق عمل وطني للمشاركة والمتابعة.
- ❖ توفير المخصصات المالية اللازمة للدراسات والتحريات الميدانية.

ومن الأمور والعوائق للسير قدماً في الدراسة المطلوبة تشتت البيانات والمعلومات والدراسات في مؤسسات مختلفة، وعدم توفرها في قاعدة بيانات مشتركة الأمر الذي يستدعي السعي لتجميع معلومات المياه الجوفية في قاعدة بيانات موحدة وذلك بعد تنقيحها وتقييمها ومواءمتها.

١.هدف المهمة:

في ضوء وضع مصادر المياه الجوفية المستنزفة الى حد كبير في معظم المناطق الزراعية في دولة الامارات العربية المتحدة، والتي في معظمها قليلة العمق نسبيا، والحديث عن امكانية وجود مياه جوفية عميقة لا تزال غير مستغلة ولا مؤكدة حتى الآن، تسعى وزارة التخطيط في دولة الإمارات العربية إلى أعداد دراسة استراتيجية لواقع هذه المياه الجوفية العميقة، وإمكانية استثمارها.

وتتركز هذه المهمة الأولية والاستطلاعية على توصيف هذه الدراسة ووضع الخطوط العريضة لها وتحديد متطلباتها، ووضع خطة عمل مناسبة لاستكمال هذه الدراسة. وذلك من خلال مراجعة وتقييم نتائج الدراسات والمسوحات الرئيسية السابقة التي تم انجازها منذ عام ١٩٨٥، ذات العلاقة بموضوع الدراسة المطلوبة، ومن ثم تحديد نوعية ومستوى وحجم الدراسات والمسوحات المطلوبة، بما في ذلك الحاجة الى وجدوى استخدام تقنيات حديثة مثل الاستشعار عن بعد والنماذج الرياضية في تقييم مصادر المياه الجوفية العميقة، وتحديد أفضل الطرق والمناطق لتطويرها واستثمارها.

٢. تنفيذ المهمة:

يتم تنفيذ هذه الدراسة بالتعاون مع وزارة التخطيط بشكل مباشر، حيث تفضل عطوفة وكيل الوزارة بأن يكون النظير المباشر للعمل معه، وتكليف السيد راشد عبد الرحمن النعيمي بترتيب برنامج المهمة والمشاركة في كافة الاجتماعات مع المؤسسات العامة والخاصة ذات العلاقة بموضوع الدراسة، والتي تم حصرها مبدئياً فيما يلي:

- دائرة دراسات مصادر المياه في ديوان معالي رئيس الدولة.
- دائرة الاستكشاف والإنتاج في شركة بترول أبوظبي الوطنية.
- دائرة أبحاث ودراسات المياه الجوفية في شركة الحفر الوطنية.
- مركزأبحاث تحليل المعلومات الأرضية الروسي.
- وزارة الزراعة والثروة السمكية.
- مركز الزراعة المحلية في دولة الإمارات العربية المتحدة.
- بلدية أبو ظبي.

- برنامج الأمم المتحدة الإنمائي في أبوظبي.

وقد تم عقد اجتماع أولي مع كل من هذه المؤسسات وتم لقاء السادة التالية أسماؤهم في هذه المؤسسات:

- ❑ السيد/عبد الله المنقوش – مدير دائرة دراسات مصادر المياه في مكتب ديوان معالي رئيس الدولة.
- ❑ السيد/ عبد الرحمن شيخ الحبشي – رئيس فريق الإستراتيجية والاستكشاف / إدارة الموارد البترولية شركة بترول أبوظبي الوطنية.
- ❑ السيد/ سليمان ناصر المسكري – المدير المالي والإداري في شركة الحفر الوطنية.
- ❑ السيد/ عبد الله محمد الكمالي – منسق عام مشاريع المياه الجوفية في شركة الحفر الوطنية.
- ❑ السيد/ محمد علي سعيد النعيمي – مدير أبحاث المياه الجوفية لإمارة أبو ظبي، شركة الحفر الوطنية.
- ❑ السيد/ كمال الدين حسين العطروس– برنامج المياه الجوفية– إمارة أبو ظبي.
- ❑ السيد/ دوجلاس ترودو – مستشار– البرنامج في شركة الحفر الوطنية.
- ❑ السيد/ محمد صقر الأصم – مدير ادارة المياه والتربة في وزارة الزراعة والثروة السمكية.
- ❑ السيد/ أحمد صالح حريري – نائب المدير العام / مركز الزراعة المحلية.
- ❑ كما تم الاجتماع مع السادة مندوبي شركة Global Power System في دبي، وممثلي مركز أبحاث تحليل المعلومات الأرضية الروسي، والذين قدموا لوزارة التخطيط خرائط أولية لدولة الإمارات العربية المتحدة معدة باستخدام نظام خاص ومتطور لتحليل معلومات الاستشعار عن بعد. وتبين هذه الخرائط مكامن للمياه الجوفية العميقة مع تقديرات أولية لمخزونها. وبعد عرض مختصر للتقنية المستخدمة في إعداد هذه الخرائط، وعدم وجود الخبراء المختصين لتوضيح بعض الاستفسارات، وعد مندوبي الشركة باستدعاء هؤلاء الخبراء للاجتماع بهم قبل انتهاء فترة مهمتي الحالية. وفعلاً تم هذا الاجتماع الثاني بتاريخ٢٠٠١/١/١٨. ونبين نتائج هذا الاجتماع في الفقرة التالية.

هذا **ولم يتوفر لدي للاطلاع والدراسة خلال هذه المهمة تقارير الدراسات الرئيسية سوى ما يتوفر لدي من أوراق فنية وبعض ملخصات الدراسات.** وقد وعدوا بتزويدنا بالدراسات والمعلومات والبيانات

المطلوبة والمتوفرة لديهم، اما للاستعارة، أو للاطلاع عليها في مكاتب المؤسسات ذات العلاقة بعد استلامهم طلباً رسمياً بذلك من وزارة التخطيط.

٣. خلاصة النقاش في هذه الاجتماعات:

يمكن تلخيص نتائج الاجتماعات التي تمت خلال هذه المهمة فيما يلي:

١) في اجتماع مع السيد عبدالله المنقوش، مدير دائرة دراسات مصادر المياه في مكتب ديوان معالي رئيس الدولة، نوقش الوضع المائي في الدولة بشكل عام، ومشروع إعداد الدراسة الاستراتيجية المقترحة للمياه الجوفية العميقة، واستعدوا للتعاون وتقديم ما يستطيعون، وذلك بعد إستلامهم كتاب رسمي بذلك.

٢) بين السيد سليمان المسكري في شركة الحفر الوطنية أن الدراسات الرئيسية السابقة والتي وردت أعلاه اقتصرت على إستكشاف مصادر المياه الجوفية ضمن عمق لا يزيد عن ١٠٠٠ قدم في معظم المواقع. وخلص بأن الحاجة قائمة وضرورية لإجراء دراسات ومسوحات اضافية وتفصيلية لمصادر المياه الجوفية العميقة، وخاصة في المناطق الجنوبية والجنوبية الغربية.

٣) استعد السيد عبد الرحمن شيخ الحبشي من شركة بترول أبو ظبي الوطنية بتزويدنا بالمعلومات المطلوبة والمتوفرة لديهم بعد استلامهم لطلب رسمي من وزارة التخطيط وموافقة مدير دائرة الاستكشاف والإنتاج. وقد ذكر السيد الحبشي خلال الاجتماع أن مصادر المياه الجوفية العميقة في الدولة معروفة بشكل جيد وأنها محدودة ومالحة.

٤) عرض السيد عبد الله الكمالي، من شركة الحفر الوطنية، باسهاب مراحل ونتائج الدراسات السابقة، وأكد تركيز دراسات الفريق الأمريكي على مصادر المياه الجوفية القليلة العمق نسبياً وبمتوسط عمق حوالي ٧٠٠ قدم، الا في مناطق محدودة حيث وصل الحفر الى أعماق أقصاها ١٥٠٠ قدم، حيث شمل الحفر التكوينات الرباعية الحصوية، وتكوينات الفارس وسهيل في منطقة العين. كما بين أن انتاجية الآبار في مناطق شرق وغرب وشمال العين كانت جيدة، وكذلك نوعية المياه.

أما في منطقة ليوا فقد كان عمق الحفر ضمن حدود ٣٠٠-٤٠٠ قدم. وكانت النتائج جيدة، الا أن ملوحة المياه ارتفعت بعد العمق ٤٠٠ قدم.

٥) كما قدم بإيجاز أنشطة الحفر التي قامت بها بلدية أبو ظبي على طول الحدود الغربية مع المملكة العربية السعودية، حيث تم حفر آبار على مسافات بينية مقدارها كيلومتر واحد، وباعماق تصل الى ٤٠٠٠ قدم تقريباً، وكانت المياه الجوفية هناك عالية الملوحة نسبياً.

٦) وفي اجتماع مع كل من السادة / محمد النعيمي، وكمال الدين حسين العطروس، ودوجلاس رودو في برنامج أبحاث المياه الجوفية في شركة الحفر الوطنية في مكتب العين، تم الاطلاع على نتائج هذا البرنامج باسهاب، وكذلك محتوى قاعدة المعلومات المتوفرة هناك. وقد أبدى الجميع استعداداً تاماً للتعاون وتزويدنا بالمعلومات المطلوبة.

هذا وقد تم تسليمهم قائمة بالخرائط الموضوعية حول أعماق الآبار وانتاجيتها وملوحتها ومواقعها لإستخراجها من قاعدة المعلومات المتوفرة لديهم بالإضافة الى جداول بنفس البيانات.

٧) تم الاجتماع هع السادة محمد صقر الأصم، مدير ادارة المياه والتربة، والخبير محمد عبد الحق في وزارة الزراعة والثروة السمكية، ومناقشة موضوع الدراسة، والاطلاع على دراسة تفصيلية للمياه الجوفية في الدولة قامت بها الشركة الهولندية (اواكو) عام ١٩٨٦ حيث تم حفر ٦٣ بئراً في مختلف المناطق. وقد أوصت الدراسة بالحاجة الى مزيد من الدراسات والتحريات في مختلف المناطق للوصول الى تقييم صحيح لمصادر المياه الجوفية العميقة. وقد تم أثناء الزيارة إجراء مراجعة أولية لتقارير هذه الدراسة. وأبدى المسؤولون استعدادهم للتعاون التام في استكمال هذه الدراسة.

٨) رحب المسؤولون في مركز الزراعات الملحية بفكرة الدراسة وذلك لأهمية التعرف على، وتقييم مصادر المياه الجوفية المائلة للملوحة في الأنشطة الزراعية مستقبلاً.

٩) عقد اجتماع مع السيد محمد خلف المزروعي، مدير دائرة الارشاد الزراعي في بلدية أبو ظبي، حيث نوقش برنامج حفر الآبار العميقة في المنطقة الغربية الذي تقوم به. وذكر أن هذا البرنامج سيشمل حفر خمسين (٥٠) بئراً في مناطق محددة لخدمة مناطق زراعية محددة أيضاً. وقد أنجز حتى الآن بئرا واحدا في موقع يبعد حوالي ٧٠ كيلومتراً عن شاطئ البحر، بعمق ٤٠٠٠ قدم.

وكانت مياهه عالية الملوحة، حيث تراوحت التوصيلية الكهربائية النوعية من٤٠ر٠٠٠ – ٧٠ر٠٠٠ مايكرو– موز. وسوف يستمر العمل في حفر باقي الآبار.

١٠) كما عقد اجتماع مع الدكتور فرانك فولك، مدير المشروع الالماني لدراسة وتقييم مصادر المياه الجوفية (GTZ)، واستنتجوا من دراستهم أن ملوحة المياه الجوفية في إمارة أبو ظبي تقدر بعدة آلاف على أعماق تزيد عن ١٠٠٠ قدم، وبعدةعشرات الآلاف المايكرو– موز على أعماق تفوق ٢٠٠٠ قدم. وقد استعدوا بتزويدنا بمعلومات تفصيلية فيما بعد. كما أكد الدكتور فرانك أن برنامج الحفر الاستكشافي قد انتهى تقريباً.

١١) كما اتضح لي أن معرفتنا الحالية بالمياه الجوفية العميقة مصدرها محددة فيما يلي:

- ❖ بيانات وخرائط ومقاطع جيولوجية عامة.
- ❖ بيانات من صور الأقمار الصناعية.
- ❖ استنباط من آبار النفط العميقة.
- ❖ استنباط من المسوحات الجيوفيزيائية.
- ❖ استنباط من معلومات المياه الجوفية المتوسطة العمق ضمن نطاق ١٠٠٠ قدم ما عدا تلك المحفورة على الحدود الغربية.
- ❖ بيانات عدد قليل، لا يتجاوز (١٥) بئراً المحفورة في كافة مناطق الدولة.

١٢) أما بالنسبة لتقنيات الاستشعار عن بعد المتعلقة بمركز الأبحاث الروسي، فقد استمعنا خلال اجتماعنا الثاني معهم بوجود الخبراء المختصين، الذين تطوعوا بالقدوم لغرض مناقشة الاستفسارات المقدمة اليهم، والتي كانت كما يلي:

١. هل تعتمد هذه الطريقة فقط على صور الأقمار الصناعية أم تحتاج إلى معلومات وبيانات واقعية لاستكمال تفسيرها ومعايرتها. وفي هذه الحالة ما هي هذه المعلومات والبيانات، وهل ستتطلب أعمال حفر آبار خاصة .

٢. كيف يمكن في ضوء محددات هذه التقنية استنباط المعلومات تحت سطح الأرض وما هي الوسائل المساعدة المطلوبة.

٣. الطريقة المتبعة في تحليل معلومات الاستشعار عن بعد، وهل تختلف عن الطرق التقليدية.

٤. كيف يتم في هذه الطريقة تقدير مخزون المياه الجوفية وطاقاتها الإنتاجية.

٥. مطلوب تعريف وتحديد اصطلاح **المياه الجوفية العذبة** كما ورد على الخرائط المقدمة.

٦. وما قدرة الطريقة المقترحة على التمييز بين مختلف درجات ملوحة المياه الجوفية وما حساسيتها في هذا التقدير.

٧. ما دقة استكشاف المياه الجوفية العذبة تحت سطح البحر.

٨. ما قدرة ودقة تقدير الأعماق والسماكات للطبقات الصخرية الحاملة للمياه الجوفية. وما هو الأسلوب المتبع وما هي البيانات المساعدة المطلوبة في هذا التحليل.

وقد شرح الخبراء تفاصيل التقنية المستخدمة. وأجابوا على كافة الاستفسارات التي عرضت عليهم. وقد تبين اختلاف هذه التقنية عن الطرق المتبعة في الدول الغربية. حيث أنها تعتمد على خواص الأمواج السايزمو- صوتية المنبعثة من مركز الأرض وتصل الى سطح الأرض مروراً بالمواد الصلبة والسائلة والغازية التي تعترض مسارها، بدلاً من الاعتماد على خواص الاشعاعات الضوئية/ الشمسية المنعكسة من سطح الأرض.

وهذا هو سر قدرتها على استكشاف باطن الأرض، نظراً لاختلاف درجة تأثر هذه الأمواج والانبعاثات بمختلف المواد الأرضية التي تمر بها، أو تعترض مسارها.

كما اوضحوا بأن وجود بيانات جيولوجية وهيدروجيولوجية لمعايرة نتائج التحليل سيزيد من دقة التحليل لتصل الى (٩٣ %)، مع امكانية العمل بدونها مع تحقيق درجة مقبولة من الدقة.

كما أوضحوا استعدادهم لبحث اسلوب عمل مناسب، ومعادلة متوازنة تحقق مصالح الطرفين للتنقيب عن، واستخراج المياه الجوفية العميقة.

كما تبين اختلاف التقنية المقترحة من قبل الفريق الروسي عن الطرق التقليدية المتبعة في الدول الغربية، والتي تم تطبيقها في معظم دول المنطقة لأغراض التنقيب عن المصادر الطبيعية ومنها المياه الجوفية.

الخلاصة :

وخلاصة هذه المناقشات أن وجهات نظر المعنيين الذين تمت مقابلتهم بخصوص واقع المياه الجوفية العميقة قد تباينت كثيرا ما بين التفاؤل والتشاؤم من إمكانية وجود مياه جوفية عذبة أو قليلة الملوحة على أعماق أكثر من ١٠٠٠ قدم.

وهناك من يعتقد أن مثل هذه الإمكانية لا تزال قائمة، وأن هناك حاجة الى مزيد من الحفر الاستكشافي النوعي في بعض المناطق. مع الأخذ في الاعتبار كافة نتائج برامج الحفر السابق، ولكن بحذر وتمحيص وتدقيق، وخاصة بالنسبة لتصميم الآبار ومدى مراعاة عزل الطبقات المختلفة والحاملة للمياه الجوفية بواسطة الاسمنت والطرق المتبعة في عمليات العزل والتسميت هذه.

كما أن بعض تقارير الدراسات التي أمكن الإطلاع عليها، تؤكد على عدم وجود بيانات ومعلومات ودراسات تفصيلية تمكننا في الوضع الراهن من إعداد خطط لتطوير واستثمار مصادر المياه الجوفية العميقة، وإننا بحاجة إلى عدد من الدراسات والمسوحات التفصيلية بما في ذلك حفر آبار استكشافية واختبارية إضافية.

ومن الأمور والعوائق في السير قدماً في الدراسة المطلوبة تشتت البيانات والمعلومات والدراسات في مؤسسات مختلفة وعدم توفرها في قاعدة بيانات مشتركة. الأمر الذي يستدعي السعي لتجميع معلومات المياه الجوفية في قاعدة بيانات موحدة وذلك بعد تنقيحها وتقييمها ومواءمتها.

وبناء على الكثير الذي استمعت اليه، والقليل الذي اطلعت عليه خلال هذه المهمة القصيرة نسبياً، وبناء على خبرتي الشخصية في مثل هذه الظروف والمناطق مع وجهة النظر المتفائلة التي ترى الحاجة الى حفر ااستكشافي اضافي نوعي في بعض المناطق، مع الأخذ في الاعتبار كافة نتائج برامج الحفر السابق، ولكن بحذر وتمحيص وتدقيق، وخاصة بالنسبة لتصميم الآبار ومدى مراعاة عزل الطبقات المختلفة والحاملة للمياه الجوفية بواسطة الأسمنت والطرق المتبعة في عمليات العزل والتسميت هذه، بحيث تكون قياسات ملوحة المياه ومناسيبها وانتاجيتها ممثلة تمثيلاً جيداً وحقيقياً للتكوينات الهيدروجيولوجية المأخوذة منها.

ومن الملفت للنظر، أن أكبر مشروعين استكشافيين للمياه الجوفية في الدولة، وهما المنفذين بالتعاون مع الفريقين الأمريكي والألماني، ابتدأ الأول بهدف استكشاف المياه الجوفية على مختلف المستويات والأعماق، والثاني بهدف استكشاف المياه الجوفية العميقة، وانتهى المشروعان بالتركيز على المياه الجوفية الضحلة والقليلة العمق نسبياً، بالإضافة الى حفر عدد قليل من الآبار العميقة.

وبخصوص وجهة النظر المتشائمة حول محدودية مصادر المياه الجوفية العميقة وارتفاع ملوحتها إلى الحد الذي يجعلها غير صالحة للاستعمال، لوحظ أن وجهات النظر تلك لا تنطبق على كافة المناطق، خاصة في مناطق ليوا والعين والحدود الجنوبية الغربية مع المملكة العربية السعودية، وأن هذه الاستنتاجات لا تخلو من تبسيط لواقع معقد وغامض ومتنغير يحتاج إلى مزيد من البحث والتحري.

وأن الوضع المائي الحالي والمستقبلي في ضوء شح مصادر المياه الطبيعة ووضعها الحرج، وارتفاع كلفة مصادر المياه غير التقليدية (التحلية وتنقية مياه الصرف الصحي)، والتزايد المطرد للاحتياجات المائية، يبرر بذل مزيد من الجهد للتأكد من المخزون المائي الجوفي، العميق خاصة والغير مستنزف، وصلاحيته لتلبية احتياجات المستقبل، وإجراء دراسات الجدوى اللازمة لذلك.

أما بالنسبة للاستعانة بالتقنية الروسية المقترحة، فان النظرية التي تعتمد عليها صحيحة علمياً، ولكن لم يتم تطبيقها في هذه المنطقة سابقا. الا أنها طبقت بنجاح في عدد من المناطق في روسيا والولايات المتحدة والمكسيك لأغراض متنوعة.

٤. موجز للوضع المائي الحالي والمستقبلي في دولة الإمارات العربية المتحدة:

أولاً : مصادر المياه:

يمكن تلخيص مصادر المياه في الدولة كما يلي:

المصدر	مليون متر مكعب	وضعها الحالي
١. مياه جوفية متجددة من الأمطار السنوية	* ١٢٠	استنزاف وتدهور نوعي.
٢. مياه جوفية غير متجددة	مخزون كبير	غير مؤكدة ولها محددات
٣. مياه فيضانات في الأودية	(١٠٥)	غير قابل للاستثمار كلياً.
* الطاقة التخزينية للسدود القائمة حالياً وعددها (٤٠) سداً من مختلف الأحجام	* ٧٠	(٢٠ معدل إنتاج سنوي)
٤. أفلاج وينابيع	* ٢٠	
٥. مياه صرف صحي معالجة	٨٠ (١٩٩٣) ١١٠ (١٩٩٧) * ١٧٦ (١٩٩٩)	طاقة إنتاجية .
٦. تحلية المياه المالحة	* ٤٤٥ (١٩٩٥)	
* المجموع الكلي القابل للاستثمار كمياه متجددة (*)	٧٨٠	

ثانياً : الاستعمالات المائية الحالية:

	المصدر المائي			
نوع الاستعمال	**مياه جوفية**	**مياه تحلية**	**مياه صرف صحي**	**المجموع**
منزلي وصناعي	٢٤٠	٤٤٥		٦٨٥
زراعة وغابات	١٣٠٠-١٥٠٠		١١٠	١٥١٠
المجموع	١٦٤٠	٤٤٥	١١٠	٢١٩٠

ثالثاً : الموازنة المائية الحالية للمياه الجوفية:

التغذية السنوية = ١٢٠ م م٣

مجموع السحب = ١٦٤٠ م م٣ / سنة

الاستنزاف السنوي للمخزون الجوفي قليل العمق = ١٥٢٠ م م٣ / سنة

رابعاً : الاحتياجات المنزلية والصناعية المستقبلية:

السنة	*م م ٣
٢٠٠٥	٨٥٠
٢٠١٠	٩٧٠
٢٠١٥	١٠٠٠

*م م ٣ : مليون متر مكعب

وفي حالة عدم زيادة الطاقة الإنتاجية لمحطات التحلية فإن هذا سوف يزيد من معدل الاستزاف السنوي للمياه الجوفية الذي يصل حالياً ١,٥ مليار متر مكعب سنوياً.

٥. أهمية ومزايا ومحددات مصادر المياه الجوفية في دولة الإمارات العربية المتحدة:

تعتبر مصادر المياه الجوفية في دولة الإمارات العربية المتحدة، كما هو الحال في الدول المجاورة ذات الطبيعة الجافة، **هي رأس مال الطبيعة** وأساس الحياة والتنمية فيها طوال العصور والأجيال السابقة، وذلك لقلة المصادر المائية السطحية في هذه المنطقة بسبب شح الأمطار السنوية فيها.

إن رأس المال الشحيح والنادر هذا، والذي منحنا إياه الله، على أهميته وندرته، **لا بد وأن يعتبر مخزوناً إستراتيجياً للاستثمار على المدى البعيد، وأن يعامل وينظم استثماره على هذا الأساس.**

ومن مزايا مصادر المياه الجوفية أيضاً كبر مخزونها الذي مكنها من مواجهة الاستنزاف المائي عبر العقود الثلاثة الماضية، وكذلك اتساع انتشارها. ولكن السؤال هو إلى متى سيتحمل هذا المخزون الغير متجدد، على ضخامته، من الصمود في وجه هذا الاستنزاف المتزايد ؟؟

يجب أن لا تغرنا ضخامة هذا المخزون المائي الجوفي، خاصة في ضوء الغموض الذي يكتنفه لبعده عن أنظارنا، ولعدم قدرتنا من قياسه مباشرة على غرار المياه السطحية. الأمر الذي يستدعي إدارته بحكمة وعلم .

وتتطلب هذه المعرفة إجراء المسوحات والتحريات والدراسات التفصيلية، ومراقبة أداء وتجاوب الخزان الجوفي لعملية الاستثمار، وتعديل المسار والسلوك كلما لزم ذلك حسب ما تستدعي الظروف.

وإذا ما علمنا أن الاستثمار الحالي للمياه الجوفية يقتصر على تلك المياه الموجودة ضمن عمق متوسطه ٧٠٠ قدم على أكبر تقدير، وبالأخذ ببعض المؤشرات حول احتمال وجود مياه جوفية لا بأس بها على مستويات أعمق من ذلك، فإن مصادر المياه الجوفية ودورها سوف يزداد أهمية في حالة ثبوت وجود مثل هذه المياه. الأمر الذي سيبقى معلقاً لحين استيفاء الدراسات والتحريات اللازمة.

٦.مبررات إعداد دراسة استراتيجية لتطوير واستثمار المياه الجوفية العميقة:

- اتضح مما سبق أهمية دور مصادر المياه الجوفية الحالية والمحتملة مستقبلاً في تلبية الاحتياجات المائية المختلفة.

- كما اتضح الوضع الحرج الذي وصلت إليه المياه الجوفية الضحلة والمتوسطة العمق والمستثمرة حالياً في كثير من مناطق الدولة، الأمر الذي يهدد استدامة هذه المصادر ومشاريع التنمية الاقتصادية والاجتماعية القائمة عليها وخاصة في ضوء الزيادة المطردة في الاحتياجات المائية.

- ومع ارتفاع كلفة المصادر المائية البديلة، من تحلية لمياه البحر وتنقية لمياه الصرف الصحي، وانحصار استخدامات هذه المصادر الغير تقليدية للأغراض المنزلية والصناعية والزراعات التجميلية وتشجير الغابات، يبقى قطاع الزراعة الإنتاجية أكثر القطاعات التنموية تأثراً ومعاناة بالعجز المائي في المستقبل المتوسط والبعيد.

- ومع وجود مؤشرات على إمكانية وجود مياه جوفية عميقة بكميات كبيرة في المناطق الداخلية، يصبح إعداد دراسة إستراتيجية لتطوير واستثمار هذه المصادر أمراً هاماً وعلى رأس سلم الأولويات من أجل التعرف على أماكن وجود مثل هذه المياه وأعماقها وكمياتها ونوعيتها.

- وتتطلب عملية التخطيط البعيد المدى التعرف على وتقييم كافة المصادر المائية والبدائل المحتملة، وبالتالي اعداد مثل هذه الدراسة.

- ويمكن بشكل أولي تحديد التكوينات الجيولوجية والمناطق التالية لتشملها الدراسةالمقترحة:

١. تكوينات الدمام وأم الرضومه في المناطق الغربية والجنوبية والجنوبية الغربية.
٢. تكوينات الفارس وسهيل في مناطق غرب وجنوب غرب العين.
٣. تكوينات الحجر في الجبال الشمالية والمنطقة ما بين وادي شعم وإذن.
٤. السهل التركيبي بين الذيد والحمرانية والمدام.

٧. الإستراتيجية وخطة العمل:

إن وضع السياسات والاستراتيجيات والخطط المستقبلية لقطاع المياه عامة هو بمثابة تهيؤ واستعداد للمستقبل حتى لا نفاجأ بمشاكل ونتائج دون معرفة ولا استعداد مناسبين. هذا بالإضافة إلى أن ذلك يتيح الفرصة للتعرف بالتفصيل على أهم قضايا المياه وظروف مصادرها والاحتياجات المستقبلية لها، وبالتالي وضع الأهداف المناسبة.

وتعتبرعملية التخطيط مطلبا أساسياً لتحقيق أهداف السياسات والاستراتيجيات المائية، كما تساعد في اختيار البديل والمسار الأفضل للمستقبل.

ويشمل التخطيط لتطوير مصادر المياه الجوفية بشكل عام على دراسة وتقييم هذه المصادر كماً ونوعاً، والتعرف على أماكن تواجدها وأعماقها، وكذلك أفضل السبل والمواقع لتطويرها واستثمارها ونمط تجاوبها مع عملية الاستثمار.

<u>ويمكن تلخيص أهم متطلبات إعداد الاستراتيجية المقترحة في خطة العمل التالية:</u>

١) تجميع قاعدة معلومات حول مصادر المياه الجوفية العميقة والمتوسطة العمق بحيث تشمل الدراسات السابقة كما تم تفصيلها في بداية هذا التقرير.

٢) مراجعة وتحليل وتنقيح وتقييم تقارير الدراسات والبيانات، وتجميع خرائط المياه الجوفية للوحدات الهيدروجيولوجية الرئيسية.

٣) تقييم مبدئي لواقع المياه الجوفية العميقة والمتوسطة العمق بناء على المعلومات المتوفرة حالياً. وبالتالي التعرف على مواطن الحاجة إلى معلومات إضافية.

٤) تقييم الحاجة إلى الإستعانة بتقنيات حديثة لاستكشاف مصادر المياه الجوفية وتحديد أفضل المواقع لعملية الاستكشاف.

٥) بناء على نتائج الدراسات في البنود (٣،٤) الواردة أعلاه، يمكن تحديد مواقع الاستكشاف المطلوبة حسب الأهمية ووضع أولويات التنفيذ. وبناء على ذلك وضع التصاميم المناسبة لعملية الحفر، وإعداد وثائق العطاء والبدء بتنفيذ المشروع.

٦) واعتمادا على ما تقدم يتم اعداد التقييم الكمي والنوعي والنمطي اللازم لاعداد الاستراتيجية وتنفيذ الخطة.

ويتطلب تنفيذ خطة العمل هذه ما يلي:

- ❖ التعاون مع كافة مؤسسات الدولة ذات العلاقة وخاصة في تجميع قاعدة البيانات المطلوبة.
- ❖ الإستعانة بخبرات خارجية حسب الحاجة وخاصة بالنسبة للبنود من (٢ – ٥) الواردة في الخطة أعلاه.
- ❖ تكوين فريق عمل وطني للمشاركة والمتابعة.
- ❖ توفير المخصصات المالية اللازمة للدراسات والتحريات الميدانية.

وأهم الدراسات والبيانات المتوفرة حالياً والمطلوبة لتنفيذ هذه الدراسة ما يلي:

١. دراسات المياه الجوفية في إمارة أبوظبي والتي قامت بها دائرة المسح الجيولوجي الأمريكي U.S.G.S خلال الفترة من ١٩٨٦ – ١٩٩٧. على أن تشمل المعلومات التالية:

- تقارير الدراسات الفنية.
- الخرائط والمقاطع الجيولوجية والهيدروجيولوجية.
- صور أقمار صناعية لمنطقة الدراسة.
- بيانات وتقارير حفر وتجهيز وفحص الآبار التي تم حفرها أو الحصول على بياناتها من طرف ثان خلال فترة المشروع.
- نتائج أعمال مراقبة المياه الجوفية من قياسات مناسيب المياه الجوفية ونوعية المياه وتقدير كميات الاستخراج المائي.

٢. دراسات الفريق الألماني GTZ ونتائج برنامج حفر الآبار الذي أُنجز خلال هذه الدراسة، وبنفس التفاصيل الواردة أعلاه حيثما وجدت .

٣. نتائج برنامج حفر الآبار الذي قامت به بلدية أبو ظبي على طول الحدود الغربية مع المملكة العربية السعودية.

ويمكن تنفيذ هذه الدراسة حسب المراحل التالية:

١) مرحلة تجميع المعلومات والبيانات (١-٢) شهر، فريق وطني مع مستشار الاسكوا لشؤون المياه.

٢) مرحلة مراجعة وتقييم هذه المعلومات، (مهمة ميدانية لمستشار الاسكوا، وعمل شهرين في مكاتب الاسكوا).

٣) دراسة الاستشعار عن بعد في حالة الاتفاق على طريقة تنفيذها.

٤) إعداد الخطة التنفيذية للاستراتيجية بما فيها الدراسات والمسوحات الميدانية.

٥) تنفيذ برامج الحفر والمسوحات الميدانية.

٦) اعداد التقرير النهائي حول استراتيجية التطوير والاستثمار.