

ملخص ونتائج وتوصيات الدراسة

تعتبر الدراسة المقدمة خلال هذا العمل بمثابة محاولة لتقييم إمكانيات المياه الجوفية الموجودة ضمن خزان العصر الرابع في المنطقة الوسطى من سهل القاع الواقعة بمحاذاة خليج السويس في الجزء الغربي من شبه جزيرة سيناء. وتكمن أهمية سهل القاع في أنه واحد من أكثر المناطق الواعدة في شبه جزيرة سيناء المستهدفة بغرض التنمية المتكاملة. ويرجع ذلك إلى استواء سطحها، وسهولة الوصول إليها، ووجود مصادر للمياه الجوفية بها فضلاً عن موقعها الاستراتيجي.

والهدف الأساسي من الدراسة الحالية هو التعرف بقدر اكبر من التفصيل علي خصائص خزان المياه الجوفية التابع للعصر الرابع، حيث أن معظم الدراسات السابقة عن هذا الخزان تمت بشكل إقليمي علي منطقة سهل القاع ككل وهي اكبر بكثير من منطقة الدراسة الحالية كما أن هذه الدراسات لم تتحرر التكمّل في دراسة خصائص هذا الخزان من النواحي الهيدرولوجيه، و الهيدرولوجيه، و الكيميائية كما روعي في الدراسة الحالية.

لتحقيق هذا الهدف تم عمل مسح جيوكهربى في المنطقة وذلك للكشف عن التتابع تحت السطحي للصخور بما فيها التكوين الحامل للماء الجوفى، والتعرف علي شكل الخزان من حيث العمق والسمك والامتداد الأفقي، وللتقدير التقريبي لنوعية المياه في أرجاء الخزان المختلفة بمنطقة الدراسة. كما تمت مقارنة كل من "المقاومة الكهربائية العرضية" و"المقاومة الكهربائية النوعية العرضية المتوسطة" بالمعاملات الهيدروليكية المقابلة وهي "معامل السريان" و"التوصيل الهيدروليكي" علي الترتيب. تم كذلك عمل تحاليل كيميائية لعينات من المياه جمعت من آبار مختلفة بالمنطقة وذلك لتقدير ملوحة ودرجة عسر ونوعية المياه، وكذلك تركيز العناصر الكيميائية المختلفة، وصلاحيّة استخدام المياه للأغراض المختلفة. كما تم في هذا السياق مقارنة توزيع ملوحة المياه بالمنطقة والمستنتجة من التحاليل الكيميائية بتلك المستنبطة من تفسير نتائج المسح الجيوكهربى.

تضمن المسح الجيوكهربي عمل ٣٩ جسه كهربيه رأسيه موزعة بشكل جيد علي منطقة الدراسة علي تسعة بر وفيلات. وقد تم عمل ست من هذه الجسات في مواقع آبار معروفة التتابع الصخري، وذلك لمضاهاة البيانات الجيوكهربيه بنظيراتها الجيولوجية. وباستخدام ترتيب "شلمبرجير" لتوزيع الأقطاب كان يتم تغيير المسافة بين قطبي التيار من مترين إلي ٢٠٠٠ متر عند موقع كل جسه.

من خلال التفسير الكيفي لمنحنيات الجسات الكهربية وكذلك التحليل الكمي باستخدام طريقتي (فلبن ١٩٨٨)، (زهدي ١٩٨٩) تبين أن منطقة الدراسة فيما تحت السطح وحتى العمق الذي تمت دراسته، تتكون من أربع طبقات جيوكهربية كالتالي من السطح وحتى القاع:-

١- طبقة سطحية من الرمل والحصى والجلاميد صغيرة الحجم التي انحدرت إلى السهل من المناطق المحيطة المرتفعة، وتتميز بمقاومة نوعية كهربيه واسعة المدى من ٢٠ إلى ١٥١٢٢ أوم.متر. وسماك يتراوح بين عدة أمتار ، ١٢ متر.

٢- طبقة صخرية جافه ومتماسكة من الرمال والحصى بسماك يتراوح بين مترين و ٥٢ متر ومدي أضيق نسبياً من المقاومة النوعية الكهربية وهو ١٢ إلى ٣٢٩ أوم.متر.

٣- طبقة حامله للمياه تتكون من الرمل والحصى وبعض تداخلات الصلصال بسماك يتراوح بين ٣٠، ٨٦ متر ومقاومة نوعية كهربيه مميزة تتراوح بين ثلاث، ٨٩ أوم.متر.

٤- طبقة حامله للمياه تمثل في الواقع امتداداً للطبقة التي تعلوها حيث تتشابه الطبقتان في التركيب الصخري إلا أنها تختلف عنها في انها ذات مدى ضيق ومنخفض من المقاومة النوعية الكهربية يتراوح بين أوم.متر واحد و ٢٣ أوم.متر. وتبعا للأساس الرياضي لطريقة تفسير منحنيات المقاومة النوعية الكهربية فانه لا يمكن معرفة سمك هذه الطبقة الأخيرة في التتابع فضلا عن أنه من المعروف عن الخزان الجوفي التابع للعصر الرابع أنه يتميز بسماك كبير.

ومع هذا فإنه في حدود العمق الذي تمت دراسته فإن سمك هذه الطبقة الأخيرة لا يقل بحال عن ٥٠ متر.

أوضح التفسير الكمي لمنحنيات الجسات كذلك أن سطح التكوين الحامل للمياه يمتد عبر كل منطقة الدراسة بلا استثناء وعلى عمق من سطح الأرض يتراوح بين ٣,٢ متر و ٦٥ متر. كما أوضح توزيع المقاومات النوعية الكهربائية للخران عبر المنطقة أن كلا من الجزء الأوسط والشرقي لمنطقة الدراسة يتميز بمياه ذات نوعية جيدة بينما تتدنى هذه النوعية في كل من الجزء الغربي والجزء الجنوبي الغربي من المنطقة. وقد تأيدت هذه النتيجة فيما بعد بنتائج التحليلات الكيميائية لمياه المنطقة.

هذا وقد تم عرض وتوضيح النتائج التي تم التوصل إليها من قياسات وتفسيرات المسح الجيوكهربى على هيئة منحنيات بيانية ، خرائط كنتورية، مقاطع رأسية وقطاعات ثنائية الأبعاد.

أوضح التحليل والتفسير الذي تم عمله على نتائج اختبارات الضخ لبعض آبار المياه بالمنطقة وذلك باستخدام طرقتي (تايس ١٩٣٥)، (جاكوب ١٩٤٧) وكذلك طريقة "منحني التعويض" ومن خلال برامج حديثة للحاسب، أن معامل سريان المياه بالخران يتراوح بين ١٠٠ و ١٩٠٠ متر^٢/يوم وأن التوصيل الهيدروليكي له يتراوح بين ١,٢٦ و ٧١,٥ متر/يوم، مما يشير الى خزان جوفي ذو إمكانيات مائية جيدة. وتبين توافق قيم هذه المعاملات مع قيمتها المحسوبة قبل ذلك بالطرق التقليدية العادية.

توصلت الدراسة أيضا في مجال المقارنة بين المعاملات الجيوكهربية ونظيراتها من المعاملات الهيدروليكية أن مجموعتي العوامل ترتبطان معا بعلاقة تناسب طردي بحيث انه يمكن التكهن بالقيم النسبية للمعاملات الهيدروليكية من

القياسات والتفسيرات الجيوكهربية وذلك قبل الشروع في حفر آبار المياه في موقع ما بالمنطقة.

أوضحت التحليلات الكيميائية التي قام بها الباحث أن مياه الخزان الجوفي التابع للعصر الرابع في منطقة الدراسة تصلح كيميائياً لأغراض الشرب حيث تقع ملوحة ٧٩% من عينات المياه دون ال ١٠٠٠ جزء في المليون فيما عدا العينات رقم ٢٣، ١٥، ١٢، ٥ وذلك حسب المواصفات العالمية لمياه الشرب ، أما فيما يتعلق بالري وشرب الحيوانات والدواجن فإن المياه المستخرجة من أي من أرجاء الخزان الجوفي تصلح لهذا الغرض فيما عدا العينة رقم ٢٣ نظراً لارتفاع تركيز الاملاح بها وكذلك ارتفاع نسبة إدمصاص الصوديوم بها.

هذا وقد تم توضيح توزيع تركيزات العناصر المختلفة، ونوعية المياه، ودرجة عسر المياه عبر الامتداد الأفقي للخزان الجوفي بالمنطقة علي هيئة خرائط كنتورية، وجداول، و منحنيات.

وبناء علي نتائج الدراسة فإنه يمكن تقديم التوصيات الآتية:-

١- تفضل المناطق التي تقع في وسط منطقة الدراسة لحفر آبار المياه حيث تتميز بما يلي:-

أ-عمق صغير نسباً الي سطح الخزان الجوفي.

ب- نوعية جيدة للمياه حيث ملوحة المياه اقل من مثيلاتها في بقية المنطقة.

ج- قيم مرتفعة لمعامل السريان Transmissivity ومعامل التوصيل الهيدروليكي Hydraulic conductivity.

٢-العمق الكلي لاي من الآبار التي تحفر مستقبلاً يجب ان يقع في المدى من ٧٥ إلي ١٢٥ متر بالاخذ في الاعتبار تضاريس المنطقة وسمك الجزء العلوي من الخزان الجوفي حيث المياه العذبة.

٣- يجب خفض المعدلات الحالية للضخ من الآبار ارقام ٩، ٢٥، ٢٧، ٢٩ حتى يمكن زيادة كفاءة هذه الآبار Well Efficiency والسعة النوعية لها Specific Capacity ، والتقليل من فقد الخزان Aquifer Loss وفقد البئر Well Loss.

٤- يمكن الاستفادة من قيم المقاومة الكهربائية العرضية Transverse Electrical Resistance والمقاومة الكهربائية النوعية العرضية المتوسطة Average Transverse Electrical Resistivity والتي يمكن حسابها من الجسات الكهربائية وذلك عند المفاضلة بين الأماكن التي ينبغي حفر الآبار بها والتي تتميز بقيم مرتفعة نسبياً للمعاملات الهيدروليكية المقابلة وهي معامل السريان ، ومعامل التوصيل الهيدروليكي.

٥- يجب اعادة النظر فيما يتعلق باستخدام مياه الآبار ارقام ٥، ١٢، ١٥، ٢٣ في الشرب حيث ان نتائج تحليلها لا تتوافق مع المستويات العالمية القياسية لهذا الغرض. وبالمثل فانه يجب تجنب استخدام مياه البئر رقم ٢٣ بالنسبة للري او لشرب الماشية، والدواجن حيث تحتوي على نسبة عالية من الاملاح ونسبة عالية لإدمصاص عنصر الصوديوم.

٦- يجب أن يؤخذ في الاعتبار أن يتم عمل تحليل بكتيري على عينات الآبار الصالحة للشرب للتأكد من خلوها من الملوثات البكتيرية.

وجدير بالذكر التنويه هنا أن الدراسة الجيوفيزيائية التي تم عملها علي منطقة الدراسة كانت كفيلة بإعطاء صورة افضل واكثر تكاملا عن خصائص الخزان الجوفي التابع للعصر الرابع بمنطقة الدراسة عندما تم ربطها بالاستقصاء الهيدروليكي والتحليل الكيميائي.