ARABIC SUMMARY

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 انه واحد من اكثر 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 خصا ئص خزان المياه الجوفية التابع للعصر الرابع، حيث أن معظم الدراسات السابقة عن هذا الخزان تمت بشكل إقليمي علي منطقة سهل القاع ككل وهى اكبر بكثير من منطقة الدراسة الحالية كما أن هذه الدراسات لم تتحر التكامل في دراسة خصائص هذا الخزان من النواحي الهيدرولوجيه، و الهيدرولوكيه، و الكيميائية كما روعي في الدراسة الحالية.

لتحقيق هذا الهدف تم عمل مسح جيوكهربي في المنطقة وذلك للكشف عن التتا بع تحت السطحي للصخور بما فيها التكوين الحامل للماء الجوفي، 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 الكهربية العرضية "والمقاومة الكهربية النوعيه العرضية المتوسطة" بالمعاملات الهيدروليكية المقابلة وهى " 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 ، وصلاحية استخدام المياه للأغراض المختلفة. كما تم في هذا السياق مقارنة توزيع ملوحة المياه بالمنطقة والمستنتجة من التحاليل الكيميائية بتلك المستنبطة من تفسير نتائج المسح الجيوكهربي.

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

من خلال التفسير الكيفي لمنحنيات الجسات الكهربية وكذلك التحليل الكمـــي باستخدام طريقتي (فلبن ١٩٨٨)، (زهدي ١٩٨٩) تبين أن منطقة الدراســـة فيمـــا تحت السطح وحتى العمق الذي تمت دراســـته، تتكـــون مـــن أربـــع طبقـــات جيوكهربية كالتالي من السطح وحتى القاع:-

١-طبقه سطحيه من الرمل والحصي والجلاميد صغيرة الحجم التى انحدرت إلـــى السهل من المناطق المحيطة المرتفعة، وتتميز بمقاومة نوعية كهربيـــه واســـعة المدى من ٢٠إلي ١٥١٢٢ أوم.متر.وسمك يتراوح بين عدة أمتار ، ١٢ متر.

٢-طبقه صخرية جافه ومتماسكة من الرمال والحصي بسمك يتراوح بين مـــترين و ٥٢متر ومدي أضيق نسبياً من المقاومة النوعية الكهربية وهو ١٢ إلي ٣٢٩ أوم.متر.

٣- طبقه حامله للمياه تتكون من الرمل والحصي وبعض تداخـــلات الصلصـــال بسمك يتراوح بين ٣٠، ٨٦ متر ومقاومة نوعية كهربيه مميزة تتراوح بيـــن ثلاث ،٨٩ أوم.متر.

٤-طبقه حامله للمياه تمثل في الواقع امتداداً للطبقة التي تعلوهـــا حيـــث تتشـــابه الطبقتان في التركيب الصخري إلا أنها تختلف عنها في انها ذات مدى ضيـــق ومنخفض من المقاومة النوعية الكهربية يـــتراوح بيـــن أوم.مـــتر واحـــد و٢٣ أوم.متر. وتبعا للأساس الرياضي لطريقة تفسير منحنيـــات المقاومـــة النوعيـــة الكهربية فانه لا يمكن معرفة سمك هذه الطبقة الأخيرة في التتابع فضلا عن أنـــه من المعروف عن الخزان الجوفي التابع للعصر الرابع أنه يتميز بسمك كبـــير.

ومع هذا فانه في حدود العمق الذي تمت دراسته فان 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 وعلي عمق من سطح الأرض يتراوح بين ٣,٢ متر و ٦٥ متر.كما أوضح توزيع المقاومات النوعية الكهربية للخزان 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 الجيوكهربي علي هيئة منحنيات بيانية ، خرائط كنتورية، مقاطع رأسيه وقطاعات ثنائية الأبعاد.

أوضح التحليل والتفسير الذي تم عمله علي 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 بالخزان يتراوح بين ١٠٠ و ١٩٠٠ متر^{٢}/يوم وأن التوصيل الهيدروليكي له يتراوح بين ١,٢٦ و ٧١,٥ متر/يوم، مما يشير الي 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 كيميائيا لأغراض الشرب حيث تقع ملوحة ٧٩% من عينات المياه دون ال ١٠٠٠ جزء في المليون فيما عدا العينات رقم ٥،١٢،١٥،٢٣ وذلك حسب المواصفات العالمية لمياه الشرب ، أما فيما يتعلق بالري وشرب الحيوانات والدواجن فان المياه المستخرجة من أي من أرجاء الخزان الجوفي تصلح لهذا الغرض فيما عدا العينة رقم ٢٣ نظرا 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 لاى من الآبار التي تحفر مستقبلا 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 ارقـــام ٩،٢٥،٢٧، ٢٩ حتـــى يمكن زيادة كفاءة هذه الآبار Well Efficiencyوالسعة النوعيه لـــــها Specific Capacity ، والتقليل من فقد الخزان Aquifer Loss وفقد البئر Well Loss.

٤- يمكن الاستفادة من قيم المقاومة الكهربية العرضيـــة Transverse Electrical Resistance والمقاومة الكهربيـــة النوعيـــه العرضيـــة المتوســـطة Average Transverse Electrical Resistivityوالتي يمكن حسابها من الجسات الكهربيـــة وذلك عند المفاضلة بين الاماكن التي ينبغي حفر الآبار بها والتي تتمـــيز بقيـــم مرتفعة نسبياً للمعاملات الهيدروليكية المقابلة وهي معامل السريان ، ومعـــــامل التوصيل الهيدروليكي.

٥- يجب اعادة النظر فيما يتعلق باستخدام مياه الآبار ارقام ٥،١٢، ١٥،٢٣ فـــــي الشرب حيث ان نتائج تحليلها لا تتوافق مع المستويات العالمية القياســـية لـــهذا الغرض. وبالمثل فانه يجب تجنب إستخدام مياه البئر رقم ٢٣ بالنسبة للـــري او لشرب الماشية، والدواجن حيث تحتوي على نسبة عالية من الامـــــلاح ونســـبة عالية لإدمصاص عنصر الصوديوم.

٦- يجب أن يؤخذ في الاعتبار أن يتم عمل تحليل بكتيري علـــى عينـــات الآبـــار الصالحة للشرب للتأكد من خلوها من الملوثات البكتيرية.

وجدير بالذكر التنويه هنا أن الدراسة الجيوفيزيائية التي تم عملـــــها علـــي منطقة الدراسة كانت كفيلة بإعطاء صورة افضل واكثر تكـــاملا عـــن خصـــائص الخزان الجوفي التابع للعصر الرابع بمنطقة الدراسة عندما تم ربطها بالاســـتقصاء الهيدروليكي والتحاليل الكيميائية.