عرض كتاب

المياه الجوفية والآبار

عرض : محمد ناصر الناصر

يقع الكتاب في ١٦٠ صفحة من القطع الكبير وهو من تأليف كلا من محمد ممدوح حبيب وعبد الله عبد الرحمن الحمين ، وصدرت الطبعة الأولى منه عام ١٤١٣هـ (١٩٩٢م) عن شركة تهامة للإعلان ، الرياض .

يبدأ الكتاب بتقديم لمعالي وزير الزراعة والمياه شكر فيه الجهد الذي بذله المؤلفان في تأليف الكتاب باعتباره مادة جيدة في مجاله لإثراء المكتبة الفنية السعودية . يلي ذلك مقدمة الكتاب وتناول المؤلفان فيها الدوافع التي دفعت بهما لتأليفه حيث تتمثل تلك الدوافع فيما يلي :-

- ندرة وجود مرجع باللغة العربية يتناول بأسلوب علمي وعملي الآلات والمعدات المستخدمة للبحث عن المياه الجوفية واستخراجها بالرغم من النهضة الزراعية التي تشهدها المملكة وانتشار استعمال تلك المعدات والآلات .
- ضرورة توفر مرجع باللغة العربية لإمداد الجيولوجيين حديثي التخرج بالمعلومات الأساسية التي تعينهم في أداء أعمالهم بالإشراف على عمليات تصميم وتنفيذ وصيانة آبار المياه .

يشتمل الكتاب على سبعة فصول إضافة إلى المراجع ، يتطرق **الفصل الأول** منها إلى أصل المياه الجوفية وارتباطه بدورة المياه الأرضية (الدورة المائية) وبتواجد مياه البحار القديمة «المياه المقرونة» والمياه المتشكلة نتيجة للتفاعلات الكيميائية التي تحدث تحت سطح الأرض «المياه الوليدة». وكذلك تواجد المياه الجوفية في التكوينات الجيولوجية المختلفة وتأثير نوعية التكوين على قابلية استغلال المياه الجوفية التي يحملها التكوين . اضافة لذلك يتناول الفصل الخزانات الجوفية بنوعيها الحرة والمقيدة باعتبارها التكوين الجيولوجي الذي يمكن من خلاله استغلال المياه الجوفية المتواجدة بالإضافة إلى تناول خصائص الخزانات الجوفية التي تشمل التخزين وارتباطه بخاصيتي المسامية والإنتاج النوعي ، التوصيل المائي أو الهيدروليكي حيث تم التطرق إلى تعريف التوصيل المائي وقيم التوصيل المائي النموذجية لبعض انواع الصخور المكونة للخزانات المائية ، وعلاقة التوصيل المائي ومعامل السماحية لأحد الخزانات المائية ،وطبيعة سريان المياه خلال الطبقات الحاملة وتاثير ذلك على الهبوط في مستوى الماء في المنطقة المحيطة بالبئر عندما يبدأ الضخ منه ، مع إيراد تعريف بالمصطلحات الواردة في هذه الخاصية مثل قطر دائرة التأثير ومعامل التخزين ومعامل السماحية ، بالاضافة إلى الخصائص الكيميائية للمياه الجوفية وتأثيرها على نوعية هذه المياه ، وتشمل تلك الخصائص العسر الكلي بنوعيه المؤقت والدائم والتوصيل الكهربائي ومجموع الأملاح الصلبة المذابة وتركيز أيون الهيدروجين ـ الأس الهيدروجيني ـ كذلك تم تناول المكونات الرئيسة للمياه الجوفية والمتمثلة في الأيونات الموجبة ـ الكاتيونات ـ التي تشمل الصوديوم والبوتاسيوم والكالسيوم والماغنسيوم . والأيونات السالبة ـ الانيونات ـ المتمثلة في الكربونات والبيكربونات والكلوريد والكبريتات والنترات ، إضافة إلى المكونات الثانوية مثل الحديد والمنجنيز والسليكا والفلوريد وكذلك الغازات المذابة . بعد ذلك تم تناول المياه الجوفية من ناحية صلاحيتها لأغراض الزراعة ولأغراض الشرب وللأغراض الصناعية ، إضافة إلى إيراد العوامل المؤدية الى تلوث المياه الجوفية وتداخلها مع مياه البحر .

تناول **الفصل الثاني** الدراسات الطبوغرافية والجيولوجية والهيدروجيولوجية للموقع المراد إنشاء البئر فيه ، وذلك بغرض تحقيق الإستفادة المثلى من البئر . كذلك تم تناول عناصر تصميم البئر من خلال جزئي البئر الرئيسين حيث يشمل الجزء الاول الطبقات التي تعلو الطبقة المنتجة للمياه وما يتعلق بها من طول انابيب التغليف وقطرها ونوعيتها وعمليات الحجب لانابيب التغليف والعلاقة بين الإنتاج والهبوط في مستوى الماء . أما الجزء الثاني فيتعلق بالطبقة المنتجة للمياه والتجهيزات التي تجري لإكمال البئر مقابل الطبقة المنتجة للمياه لمنع خروج الرمال اثناء عملية ضخ المياه من البئر ، وتشمل تلك التجهيزات عمليات تثقيب أنابيب التغليف أو إضافة مصافي اليها ومحددات اختيار نوع المصافي وأطوالها وفتحاتها ونوعية المادة المصنوعة منها والتغيرات التي تطرأ على تلك المصافي وتقلل من كفاءتها مثل ظاهرتي التآكل والتقشر ، كذلك تم التطرق في هذا الصدد إلى تركيب الغلاف الحصوي الصناعي لتقليل اندفاع الرمال من الطبقة المنتجة أثناء عملية الضخ بالإضافة إلى استعمال المتفجرات في تثقيب الطبقة المنتجة وذلك في الأحوال التي لايكون فيها استخدام المصافي أو الغلاف الحصوي ملائما لمنع اندفاع الرمال من البئر .

في **الفصل الثالث** تناول المؤلفان الطرق المستعملة في حفر الآبار والتي تشمل بصفة

أساس طريقة الحفر الدقاق ، وطريقة الحفر الدوارة ، بالإضافة إلى طرق أخرى من الحفر تجمع بين خصائص الطريقتين الرئيستين وهي طريقة الحفر الدوارة بالدورة العكسية وطريقة الحفر باستخدام الهواء (نظام الهواء الخالص ، نظام الرغوة ، نظام الرغوة المكثفة) وطريقة الحفر الدوارة الدقاقة باستخدام الهواء . وقد أورد المؤلفان شرحا مفصلا لجميع تلك الطرق والأجزاء المكونة للأجهزة والمعدات المستخدمة في الحفر والعوامل المحددة لاستعمال الطريقة الملائمة مع عرض للأداء النسبي لطرق الحفر المختلفة في أنواع مختلفة من التكوينات الجيولوجية .

استعرض **الفصل الرابع** عمليات حفر وإكمال آبار المياه باستخدام طريقة الحفر الدوارة العادية وتشتمل تلك العمليات على ما يلي :-

● **عملية الحفر** : وتتناول ملاحظة معدل الاختراق (معدل الحفر) ودراسة عينات فتات الحفر أو العينات اللبية للحصول على أحسن معدل اختراق ، وكذلك ملاحظة عمودية واستقامة ثقب الحفر والظروف التي تتسبب في عدم استقامة الآبار وانحرافها مع إيراد جدول بالإنحرافات المسموح بها للآبار بحسب عمقها والاحتياطات اللازمة للمحافظة على استقامة ثقب الحفر وعموديته .

● **عملية إنزال انابيب التغليف** : وتشمل مراحل إنزال أنابيب التغليف والاحتياطات الواجب مراعاتها عند إجراء تلك العملية .

● **عملية التسميت** : وتجري هذه العملية لملء الفراغ الدائري بين أنابيب التغليف وبين جدران البئر بخلطة أسمنتية مناسبة مع بيان الشروط اللازمة لإنجاح عملية التسميت والطرق الشائعة المستخدمة في إجرائها ، وتعريف بالمعدات المستخدمة في تلك العملية .

● **عملية المسح الجيوفيزيائي** : ويتم بوساطتها تحديد نوعية القطاع الجيولوجي للآبار وبالتالي توضح الكثير من الخصائص الهيدرولوجية للطبقات الحاملة للمياه . ويستعرض المؤلفان بعض الأرصاد الشائعة الإستعمال في مجال إجراء المسح الجيوفيزيائي للآبار مثل الأرصاد الكهربائية والأرصاد الإشعاعية (إشعاعات جاما والنيترون ورصد الكثافة الكلية) والأرصاد الصوتية .

● **عملية إنزال المصافي** : ويتم فيها استعراض الطرق المتبعة لإنزال مجموعة المصافي.

● **عملية إنشاء الغلاف الحصوي** : ويستعمل هذا الغلاف لزيادة فعالية المصافي في منع الرمال من الإندفاع أثناء عملية الضخ ، ويتم استعراض الشروط الواجب توفرها لإنجاح عملية إنشاء الغلاف الحصوي حول المصافي والطرق المستعملة في إنشائه .

وفي نهاية هذا الفصل تناول المؤلفان المشاكل التي تواجه عملية إنشاء الحفر والتي تتطلب إجراء عمليات الإصطياد لمواجهتها ، كذلك الإحتياطات الواجب اتخاذها عند إجراء تلك العمليات والأدوات المستخدمة فيها .

من خلال **الفصل الخامس** يمكن التعرف على الطرق المستخدمة في عملية زيادة الكفاءة الانتاجية للآبار وذلك بإزالة المواد الناعمة من التكوين لزيادة مساميته ونفاذيته . وتشتمل تلك الطرق على الخض الميكانيكي ، الخض باستخدام الهواء ، الغسيل العكسي ، النفث بسرعة عالية ، النفث بالهواء ، النفث بسرعة عالية مع الخض المتزامن ، استعمال الأحماض ، استعمال المفرقعات .

تناول المؤلفان في **الفصل السادس** عملية اختبار الآبار بعد اتمام عمليات الحفر وقبل البدء في استغلالها وذلك للوقوف على كفاءة أداء البئر لاختيار المضخة الملائمة . وفي هذا الصدد تم التركيز على اختبار الخزان المائي الذي تُنشأ عليه تلك الآبار . ويبدأ الفصل بإيراد تعاريف للمصطلحات المستخدمة في عملية الإختبار ثم ينتقل إلى الكيفية التي يتم بها قياس معدل التصريف باستخدام السياج الحلقي وكذلك قياس مستوى الماء في الآبار بوساطة طريقة المسبار الكهربائي وطريقة خط الهواء والترتيبات اللازم اتخاذها قبل البدء في عملية الإختبار . بعد ذلك يتناول الفصل الكيفية التي يتم بها إجراء الإختبار للآبار الانتاجية باستخدام آبار المراقبة وتشمل الإختبار عند معدل انتاج ثابت واختبار الإستعاضة واختبار الهبوط عند مراحل متزايدة من الانتاج ، بالاضافة الى المواصفات الواجب توفرها في آبار المراقبة . وتحت عنوان تحليل بيانات الإختبار أورد المؤلفان العوامل التي تعتمد عليها الطريقة التي تعالج بها البيانات مع توضيح لابسط الطرق المستعملة لتحليل البيانات التي تشمل العلاقة بين الهبوط والانتاج ، العلاقة بين الهبوط والوقت ، العلاقة بين الاستعاضة والوقت ، العلاقة بين الهبوط والمسافة .

يناقش **الفصل السابع** عمليات صيانة آبار المياه ، حيث يبدا بمناقشة الاسباب المؤدية إلى فشل الآبار التي تنشا من جراء الاخطاء التي تحصل أثناء مراحل تصميم وانشاء وتنمية وتطوير الآبار . وقد اورد المؤلفان في هذا الصدد المعلومات اللازم توفرها لمواجهة المشاكل التي تطرأ على الآبار وطرق تقييم الحالة الطبعية للبئر بالاضافة إلى الطرق المتبعة لمعالجة المشاكل الناجمة عن عمليات التقشر حيث أن تلك المشاكل تمثل اكثر من ٨٠٪ من المشاكل التي تحدث عادة في الآبار ، ويتناول الفصل كذلك الطرق المتبعة في معالجة التقشر بنوعيه الكيميائي والميكانيكي حيث يعالج التقشر الكيميائي باستعمال حامض الهيدروكلوريك أو حامض السلوفيك أو حامض الهيدروكسي أستيك (الخليك المائي) . أما التقشر الميكانيكي فيعالج باستخدام بعض المركبات الكيميائية التي تعمل على وضع شحنات كهربائية ضعيفة على جزيئات الطمي والطين مؤدية إلى تنافرها وتفككها ، إضافة لذلك تناول الفصل طرق أخرى تستخدم فيها الموجات الصوتية (النفث الصوتي) والمفرقعات والثلج الجاف .

وفي نهاية الكتاب يورد المؤلفان المراجع التي استندا عليها في تأليفه وهي جميعها باللغة الإنجليزية .

الكتاب يحوي معلومات علمية وعملية قيمة باللغة العربية في مجال المياه الجوفية وطرق حفر الآبار ، والفئة المستفيدة من الكتاب تنحصر بصورة اساس في الجيولوجيين والفنيين العاملين في مجال حفر الآبار ، كما يمكن لفئات أخرى من المهتمين بموضوع آبار المياه كالمزارعين مثلا الإستفادة من بعض المعلومات الواردة في بعض فصول الكتاب .

الكتاب مزود بالعديد من الصور والأشكال والجداول التوضيحية . وتجدر الإشارة إلى أن المؤلفان قد أوردا في الكتاب القول المشهور (الوقاية خير من العلاج) على أنه حديث شريف وهو ليس كذلك وإنما هو مما يؤثر عن العرب من الحكم والأمثال .