



جامعة تكريت
كلية التربية للعلوم الإنسانية
قسم الجغرافية- الدراسات الاولية

عنوان المحاضرة
خزانات المياه الجوفية
المرحلة الثانية . قسم الجغرافية
مادة جغرافية هايدرولوجي
مدرس المادة : م.م. كلجان خليل مجيد

٢٠٢٣-٢٠٢٤

م/خزانات للمياه الجوفية

مكن تمييز اربعة انواع رئيسية لخزانات المياه الجوفية هي:

١- المائية المحصورة (confined Aquifers) :-

تكون هذه الخزانات محاطة من الاعلى والاسفل بطبقتين غير نفاذتين ولا مساميتين ولا تسمح بحركة الماء إلى الاعلى أو الاسفل، والمياه هنا تحت ضغط اعلى من الضغط الجوي بسبب ضغط الصخور التي تغطي الخزان فضلاً عن الضغط الهايدروستاتيكي الناجم من المياه الموجودة داخل الخزان ، وتتزود هذه الخزانات بالمياه من الاجزاء المغطاة بطبقة نفاذية تسمح بمرور المياه المترشحة خلالها إلى طبقات الخزن وتسمى بمناطق التشرب (Catchments areas) وعند حفر الآبار لاستخراج المياه من هذه الخزانات في المناطق التي يقع اقل ارتفاعها عن منطقة التشرب فإن مستوى المياه في البئر المحفور يرتفع حتى يتعادل الضغط الهايدروستاتيكي في الخزانات مع الضغط الجوي، فإذا صادف موقع سطح الارض تحت مستوى التعادل المذكور فإن المياه في البئر تنساب طبيعياً وهذا ما يعرف البئر الارتوازي (Artesian Well)(١) .

ويعتقد إن معظم خزانات المياه الجوفية المحصورة في جوف الصحراء الغربية المصرية والتي تميل طبقاتها ميلاً خفيفاً نحو الشمال وان منطقة التشرب التي تزود تلك الخزانات بمانها توجد جنوب الصحراء الكبرى في السودان في مناطق المناخ المطير (السفانا والغابات الاستوائية الافريقية)، وهذا شأن المياه الجوفية الموجودة في تتابعات الصخور القارية المتداخلة في جنوب الصحراء الكبرى في بلاد المغرب العربي إذ يعتقد إن الصخور القارية المتداخلة هي نفس تكوينات رمال النوبة ويتراوح عمرها الجيولوجي بين الباليوزوي الاعلى والطباشيري الاسفل وكلاهما تتابعات من الرواسب الترابية الفتاتية القارية.

٢- الخزانات المائية المتحجرة (Fossil Aquifers) :

تقع هذه الخزانات عادة عند أعماق كبيرة تراكمت المياه المخزونة في هذه المكامن في الماضي الجيولوجي تحت ظروف تختلف عن الظروف السائدة اليوم ، وقد كشفت أبحاث تكنولوجيا الفضاء واستكشافات المياه الجوفية في الصحاري العربية عن وجود أودية قديمة جافة مدفونة تحت الرمال في الصحراء الكبرى في شمال أفريقيا، فمنذ ملايين السنين كانت هناك فترات مطيرة وفترات جافة متتالية على هذه الصحراء تبعاً للتغيرات المناخية الطويلة والقصيرة الأجل إذ كانت تهطل الأمطار الغزيرة في منطقة جنوب الصحراء وبعد تجمع هذه المياه كانت تجري في أودية نحو الشمال وكان هطول هذه الامطار يفتت الحجر الرملي النوبي ويحمله معه ثم يرسبه في مستنقعات المناطق

المنخفضة في الشمال ، وبعد ان تغير المناخ وأصبحت هذه الصحراء قاحلة بعد ان كانت منطقة سفانا تعج بالحياة النباتية والحيوانية جفت البرك والمستنقعات وبدأ تأثير الرياح في هذه الرمال المترسبة في قاع البرك والمستنقعات القديمة وتحريكها بحيث تأخذ شكل ما يسمى بالكثبان الرملية.

لذا وجد إن كل منطقة تنتشر فيها كثبان رملية يمتد اسفلها واد قديم تتواجد المياه الجوفية في أعماق هذا الوادي بعد ان تسربت من السطح إلى الداخل ، وقد ثبتت صحة هذه النتائج في جنوب الصحراء الغربية في مصر ومنطقة الواحات إذ تبين وجود انهار قديمة في هذه المناطق في العصور المطيرة ولكنها مغطاة بالرمال ولم يتم الكشف عنها إلا بالرادار المحمول بالأقمار الصناعية، ففي منطقة الواحات الخارجة وجد ان الخزان يمتد بعمق يتراوح بين (١٢٥م) فوق مستوى سطح البحر و (٨٥٠م) تحت مستوى سطح البحر وتبعد حافته العليا عن سطح الأرض في بعض المناطق المنخفضة حوالي (٢٠م) وفي منطقة الواحات الداخلية وصل عمق احد الآبار التي حفرت فيها إلى (١٢٣٢م) من سطح الارض (١١٢١م) تحت مستوى سطح البحر .

ولم يزل هذا البئر في طبقة الحجر الرملي النوبي المشبعة بالمياه بينما كانت الحافة العليا للبئر على بعد (٥٠م) من سطح الأرض مما يشير إلى وجود خزان جوفي ضخم (٢) ، وباستخدام وسائل الاستشعار عن بعد تم الكشف عن وجود انهار قديمة في الكفرة جنوب صحراء ليبيا كما تبين وجود أودية جافة وانهار قديمة في صحراء شبه الجزيرة العربية مدفونة تحت الرمال في شمال الجزيرة وجنوبها وأمكن دراسة منطقة الربع الخالي في المملكة العربية السعودية ومنطقة صحار بسلطنة عمان وتحديد الانهار القديمة فيها بدقة تحت الكثبان الرملية الجافة التي تحتوي على المياه الجوفية.

٣- الخزانات المائية غير المحصورة (Unconfined Aquifers) :

تتصدر طبقة هذه الخزانات من الاسفل بطبقة غير مسامية وغير نفاذة ويحدها من الاعلى منسوب المياه الجوفية وهو حدود اعلى منطقة التشبع ويرتفع مستوى الماء في البئر إلى مستوى المياه الجوفية وعند سحب المياه من التكوينات بواسطة هذه الآبار ينخفض منسوب المياه الجوفية في الخزان وخاصة قرب البئر مكوناً ما يسمى بمخروط الانخفاض (Cone of depression).

٤- الخزانات المائية المعلقة (Perched Aquifers) :

توجد هذه الخزانات عند وجود طبقة غير مسامية فوق منسوب المياه الجوفية الاعتيادي مكونة حاجزاً للمياه المترسحة من سطح الارض فتتصدر المياه في الطبقة الموجودة فوق الطبقة العازلة وتكون ما يعرف بخزان المياه الجوفية المطلق إذ انها يتكون في المنطقة الهوائية ، والمياه المعلقة

هذه تقع فوق المنسوب الاعتيادي للمياه الجوفية في المناطق التي تكثر فيها الرواسب النافذة كالحصى فوق عدسات من الطين غير النفاذ .

وتصنف الخزانات الحاملة للمياه الجوفية إلى أصناف أخرى حسب امتدادها أو شكلها العام فهناك الخزانات غير المنتهية التي تشغل مساحات واسعة إذ لا يتأثر منسوب المياه الجوفية فيها عند سحب المياه منها ، والخزانات شبه اللا منتهية التي تكون محصورة من جهة واحدة بأي عائق غير نفاذ كالعوالق أو قد تكون محصورة بنهر وتمتد بعيداً في الاتجاه المعاكس، وهناك أيضاً الخزانات الشريطية الغير منتهية التي تنصر من جانبيها بحواجز غير مسامية، والخزانات المستطيلة التي تحدها حواجز متعامدة من جانبيين أو نهرين متعامدين واخيراً هناك الخزانات الدائرية التي تكون محددة بحدود الجزر .

واستناداً إلى العلاقات الجيولوجية والمناخية ونوع الترب والمناخ في الوطن العربي تتسرب مياه الامطار ومياه الجريان السطحي وتتظم في مستودعات للمياه الجوفية، ونظراً للامتداد الواسع للوطن العربي وتنوع الصخور فأن معظم الخزانات المائية الجوفية الطبيعية تتواجد في صخور متفاوتة من حيث خصائصها الفيزيائية والكيميائية كما تؤثر التراكب الجيولوجية في تسهيل او أعاقه حركة المياه الجوفية وطبيعية امتداد الخزانات أفقياً أو عمودياً ومن ثم تؤثر على كمية المياه الموجودة في الخزان وتركيبه الكيميائي ويكشف لنا التوزيع الجيولوجي الاقليمي بإطاره العام عن تواجد خزانات المياه الجوفية في الاقطار العربية ضمن تكوينات جيولوجية ترجع لحقب وعصور متعاقبة.

فالخزانات الجوفية الموجودة في تكوينات الزمن الرابع تنتشر في مناطق واسعة من الوطن العربي وتتصف بقلّة تماسكها كما انها تعلق غيرها من الخزانات المائية المقيدة، ومن أهم مناطق انتشار تلك التكوينات دلتا النيل في مصر وأحواض دجلة والفرات في سوريا والعراق وفي الجزئين الأوسط والأدنى من نهرى جوبا وشبلي في الصومال، وتوجد تلك التكوينات أيضاً في سهل تهامة ووادي ابيض وسهل الباطنة والفجيرة والسهل الصري الممتد بين رأس الخيمة والعين، كما توجد أيضاً في أحواض ما بين الجبال في لبنان وجبال الاطلس في المغرب واخيراً توجد موازية لسواحل البحر المتوسط والمحيط الأطلسي .

أما خزانات المياه الجوفية الموجودة في تكوينات الزمن الثالث فأنها تمثل خزانات بالغة الاهمية في كل من سوريا ولبنان وفلسطين والمغرب العربي إذ انها تنبثق على شكل ينابيع كيفية، أما الطبقات الكلسية التي ترجع للزمن الثالث فهي أقل تصدعاً ولكن تنتشر فيها ظاهرة التكهف النشطة حيث تتفجر منها ينابيع كبيرة في رأس العين بسوريا والجبل الاخضر بليبيا، اما الخزانات التي توجد ضمن

تكوين ام الراضومة والدمام في المملكة العربية السعودية وقطر الإمارات والكويت فهي ايضاً تتميز بظاهرة التكهف ولكنها قديمة.

ومما تجدر الإشارة إليه أن هناك تبايناً واضحاً في خصائص صخور هذه الحقبة على مستوى الاقطار العربية الأمر الذي يعزى للتغيرات المناخية والجيولوجية التي تنعكس بأثرها على خصائص الصخور ومن ثم الخصائص الهيدروكيميائية للمياه التي تحملها سوى كان ذلك على المستوى الاقفي أم المستوى العمودي ، أما ما يخص خزانات المياه الجوفية في تكوينات الزمن الثاني فأنها تمثل الخزانات الأكثر استثماراً في الوطن العربي إذ يصل سمك تلك التكوينات في حوض مرزق بليبيا حوالي (١٠٠٠م) مثلاً، وتمتد صخور هذه الخزانات عبر الصحراء الغربية المصرية والصحراء.

الشرقية وشبه جزيرة سيناء ، وفي صحراء النوبة شمال السودان مكونة ما يسمى بالخزان النوبي الارتوازي الذي يغطي مساحة قدرها (٢،٥) مليون كم ٢ ، كما تتواجد هذه التكوينات أيضاً في كل من تونس والجزائر والمغرب، وعموماً يدل توزيع الخزانات المائية الجوفية في شمال افريقيا على تداخل الصخور القارية مع الصخور ذات السحنات البحرية الامر الذي يؤثر على حركة المياه الجوفية ونوعيتها، وتشتمل تكوينات الزمن الثاني الرملية القارية في الأردن والجزيرة العربية على خزانات مائية تعرف بأسماء مختلفة كالمنجور والوسيع والبياض وغيرها.

اما ما يتعلق بالخزانات الجوفية في تكوينات الزمن الأول فأن هذه التكوينات تتميز بتعدد طبقاتها المنفذة التي تفصل بين طبقات غير منفذة، ولهذه الخزانات اهمية خاصة في كل من المملكة العربية السعودية والأردن إذ تم تمييز أربعة خزانات مائية هي الوجيد والساق وتبوك والجوف التي يتجاوز سمكها (٢٩٠٠ م)، ورغم بساطة تركيبها المعدني فان هذه الخزانات تتميز باختلاف خواصها المائية، كما ان لصخور الحجر الرملي النوبي التي تعود لهذه الحقبة أهمية كبيرة في كل من مصر والسودان وليبيا ، اما بالنسبة لخزانات المياه الجوفية الموجودة في صخور القاعدة والصخور البركانية فعلى الرغم من إن هذه الصخور ذات انتاجية قليلة.

عموماً إذ يرتبط انتاجها اساساً بكثرة أو قلة الفواصل والصدوع فأن مكاشف هذه الصخور تمثل اهم مناطق تغذية الخزانات الاقليمية والمحلية التي تعلوها ، كما ان مياه هذه الصخور تتميز بجودتها وقلة الاملاح الذائبة فيها، أما الطفوح البركانية فأنها ترجع للزمنين الجيولوجيين الثالث والرابع وتوجد في كل من سوريا والأردن

واليمن وتساعد العوامل التركيبية على زيادة نفاذية هذه الصخور التي تعد ذات انتاجية متوسطة للمياه الجوفية